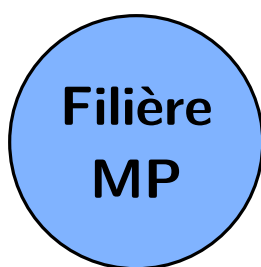


CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Rapport du jury



2015

Table des matières

| | |
|-------------------------|-----|
| Table des matières | i |
| Avant-propos | iii |
| Épreuves écrites | |
| Table des matières | 1 |
| Résultats par épreuve | 2 |
| Rédaction | 12 |
| Mathématiques 1 | 19 |
| Mathématiques 2 | 21 |
| Physique-chimie 1 | 23 |
| Physique-chimie 2 | 26 |
| Informatique | 29 |
| Option S2I | 31 |
| Option informatique | 35 |
| Allemand | 37 |
| Anglais | 41 |
| Arabe | 47 |
| Chinois | 49 |
| Espagnol | 51 |
| Italien | 53 |
| Portugais | 54 |
| Russe | 56 |
| Épreuves orales | |
| Table des matières | 1 |
| Résultats par épreuve | 2 |
| Mathématiques 1 | 20 |
| Mathématiques 2 | 24 |
| Physique-chimie 1 et 2 | 29 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| Travaux pratiques de physique-chimie | 36 |
| Allemand | 44 |
| Anglais | 46 |
| Arabe | 50 |
| Chinois | 52 |
| Espagnol | 54 |
| Italien | 56 |
| Portugais | 57 |
| Russe | 58 |

Épreuves d'admission ENSEA

| | |
|--------------------|----|
| Table des matières | 1 |
| Mathématiques | 2 |
| Physique | 5 |
| Anglais | 12 |

Épreuves d'admission École navale

| | |
|---------------------|----|
| Table des matières | 1 |
| Le mot du Président | 2 |
| Mathématiques 1 | 3 |
| Mathématiques 2 | 5 |
| Physique | 7 |
| Anglais | 17 |
| Épreuves sportives | 20 |

Avant-propos

Cette session 2015 était attendue et a retenu toute notre attention quant au comportement des candidats qui ont obtenu leur baccalauréat en juin 2013. En effet, comme toute réforme dans notre beau pays, celle du lycée a été vertement critiquée avant d'être analysée et appréhendée en profondeur. Ces critiques ont servi à étayer les argumentaires les plus divers pour bloquer toute évolution dans les modalités d'évaluation des candidats, tant pour l'admissibilité que pour l'admission.

Le concours Centrale-Supélec a décidé de ne pas baisser ses exigences et ne peut que se féliciter de cette décision car les prestations des candidats ont été comparables à celles de leurs prédécesseurs. Les mêmes « lacunes » perdurent (thermodynamique, géométrie, difficultés calculatoires), nous pouvons le regretter. En revanche, les candidats de la session 2015 ont fait montre de plus de réactivité, d'esprit d'entreprise et d'aisance dans les échanges et les activités expérimentales. Ce changement dans le comportement est certainement autant lié à l'évolution de la société qu'à la réforme du lycée. Nous ne pouvons pas arrêter le temps qui passe avec ses évolutions et regarder sans cesse « dans le rétroviseur ». Les jeunes évoluent certes, mais pour l'instant ils respectent les critères du concours Centrale-Supélec. Nous sommes satisfaits et nous pouvons affirmer que cette génération 2015 ne va pas décevoir les écoles qui vont les accueillir.

D'ailleurs avant d'être critique, il serait bien que nous fassions preuve d'un peu d'objectivité et que nous reconnaissons que nous sommes de plus en plus exigeants. Le niveau scientifique n'a pas baissé, celui en langue vivante a considérablement augmenté et, depuis la rentrée 2013, un enseignement d'informatique est dispensé en CPGE.

Passées ces réflexions préliminaires, je peux affirmer que la session du concours Centrale-Supélec s'est globalement bien déroulée. Si le nombre de candidats est en très légère diminution, le nombre d'admissibles a encore augmenté. Nous avons atteint les limites de capacité pour l'accueil des candidats pour la session d'admission. En revanche, je ne peux que regretter l'augmentation exponentielle de demandes de vérifications de notes, notamment après la publication des résultats de l'admissibilité. Si cette augmentation venait à se poursuivre, nous pourrions être amenés à nous aligner sur la position retenue par d'autres concours, à savoir uniquement vérifier si le report de notes a été correctement effectué.

Les évolutions apportées aux épreuves orales 1 de mathématiques et de physique, et à celles de langues vivantes ont donné toute satisfaction. Elles seront reconduites en 2016. La session 2016 verra d'autre part l'arrivée dans le concours des formations d'ingénieur de l'Université de Technologie de Troyes

Normalement, si les travaux se poursuivent au rythme actuel, la session 2017 se déroulera dans les nouveaux locaux sur le plateau de Moulon. Ce déménagement du concours nous incite à la prudence dans les évolutions à mettre en œuvre. Pour 2016, le format des épreuves sera inchangé par rapport à celui de 2015. Mais les réflexions continuent sur la mise en place d'une épreuve interdisciplinaire qui est souhaitée par les écoles qui recrutent sur le concours Centrale-Supélec.

Pour conclure, je souhaite que ce rapport de jury soit utile aux futurs candidats et à leurs professeurs.

Je tiens à remercier chaleureusement Jean-Philippe Rey, le secrétaire général du jury ainsi que toutes les personnes qui participent à la logistique de ce concours, les inspecteurs généraux superviseurs des épreuves écrites et orales, les concepteurs des sujets, ainsi que les examinateurs et les correcteurs.

Norbert Perrot
Président du jury

Concours Centrale-Supélec 2015

Épreuves écrites

Filière MP

Table des matières

| | |
|-----------------------|----|
| Table des matières | 1 |
| Résultats par épreuve | 2 |
| Rédaction | 12 |
| Mathématiques 1 | 19 |
| Mathématiques 2 | 21 |
| Physique-chimie 1 | 23 |
| Physique-chimie 2 | 26 |
| Informatique | 29 |
| Option S2I | 31 |
| Option informatique | 35 |
| Allemand | 37 |
| Anglais | 41 |
| Arabe | 47 |
| Chinois | 49 |
| Espagnol | 51 |
| Italien | 53 |
| Portugais | 54 |
| Russe | 56 |

Résultats par épreuve

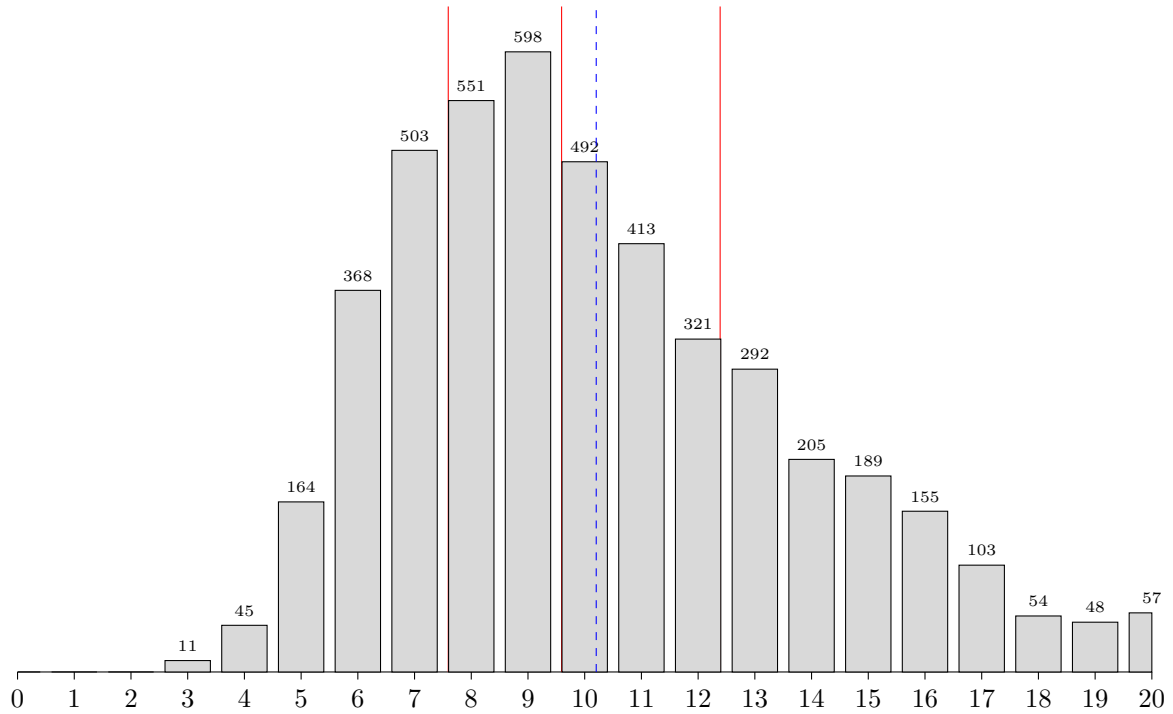
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

| | |
|-----------|---------------------|
| M | moyenne |
| ET | écart-type |
| Q1 | premier quartile |
| Q2 | médiane |
| Q3 | troisième quartile |
| EI | écart interquartile |

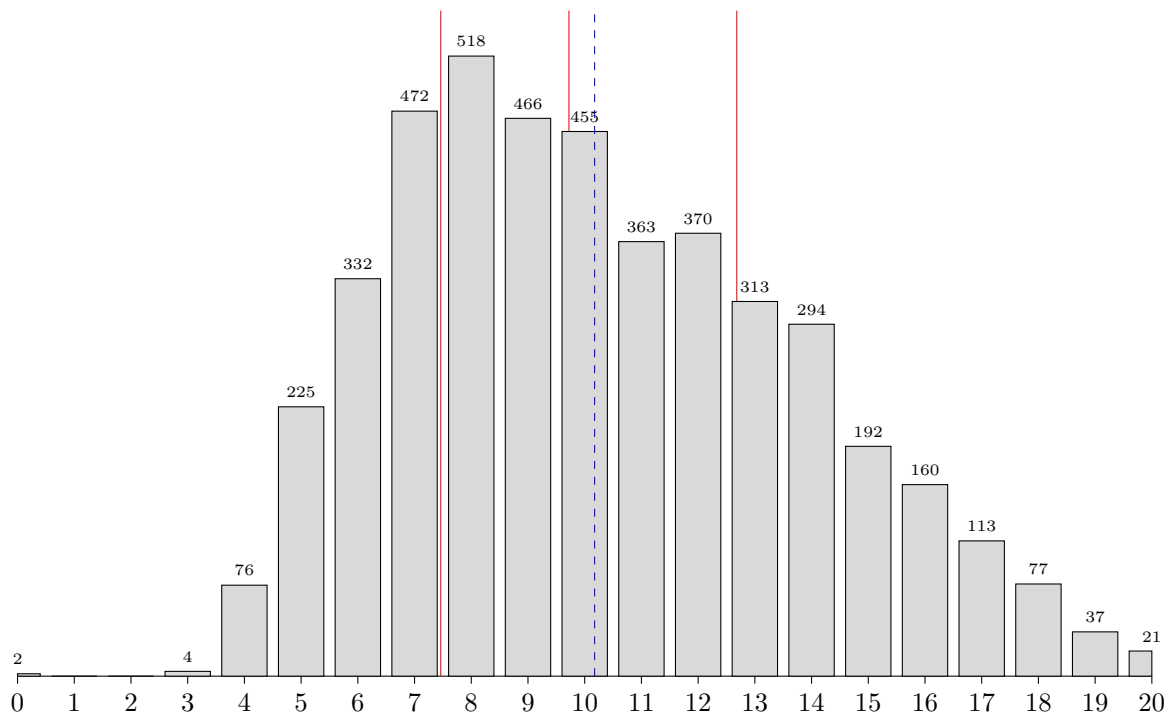
| Épreuve | Inscrits | Absents | Présents | M | ET | Q1 | Q2 | Q3 | EI |
|-----------------|----------|---------|----------|-------|------|------|------|------|-----|
| Mathématiques 1 | 4835 | 5,5% | 4569 | 10,20 | 3,47 | 7,6 | 9,6 | 12,4 | 4,8 |
| Mathématiques 2 | 4835 | 7,1% | 4490 | 10,17 | 3,52 | 7,5 | 9,7 | 12,7 | 5,2 |
| Physique-chim 1 | 4835 | 6,3% | 4531 | 10,19 | 3,49 | 7,5 | 9,9 | 12,5 | 5,0 |
| Physique-chim 2 | 4835 | 6,9% | 4500 | 10,18 | 3,45 | 7,5 | 9,8 | 12,4 | 4,9 |
| S2I ou info | 4835 | 6,8% | 4507 | 10,22 | 3,77 | 7,4 | 10,1 | 12,9 | 5,4 |
| Option Info | 1510 | 4,2% | 1447 | 10,21 | 3,78 | 7,7 | 10,1 | 12,9 | 5,2 |
| Option S2I | 3325 | 8,0% | 3060 | 10,23 | 3,77 | 7,4 | 9,9 | 12,9 | 5,5 |
| Rédaction | 4835 | 6,1% | 4542 | 10,10 | 3,60 | 7,4 | 10,2 | 12,6 | 5,2 |
| Langue | 4828 | 7,2% | 4482 | 10,67 | 3,65 | 8,1 | 10,4 | 13,2 | 5,1 |
| Allemand | 222 | 3,2% | 215 | 10,78 | 3,79 | 8,1 | 10,8 | 13,5 | 5,4 |
| Anglais | 4042 | 5,6% | 3817 | 10,43 | 3,58 | 8,1 | 10,3 | 13,0 | 4,9 |
| Arabe | 462 | 24,0% | 351 | 12,22 | 3,46 | 9,7 | 11,9 | 14,6 | 4,9 |
| Chinois | 17 | 5,9% | 16 | 17,18 | 1,27 | 16,2 | 16,7 | 17,4 | 1,1 |
| Espagnol | 60 | 3,3% | 58 | 14,06 | 3,47 | 11,3 | 13,6 | 16,2 | 4,9 |
| Italien | 14 | 0,0% | 14 | 12,43 | 2,24 | 10,8 | 12,0 | 14,6 | 3,8 |
| Portugais | 1 | 0,0% | 1 | 16,70 | — | — | — | — | — |
| Russe | 10 | 0,0% | 10 | 14,41 | 2,41 | 14,0 | 14,1 | 15,2 | 1,2 |
| Informatique | 4835 | 7,4% | 4479 | 11,00 | 3,50 | 8,5 | 11,3 | 13,7 | 5,2 |

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Chaque barre verticale (sauf la première et la dernière), regroupe les copies ayant obtenu des notes dans un intervalle d'un point. Ainsi la barre centrée sur 10 regroupe les notes $\geq 9,5$ et $< 10,5$. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne.

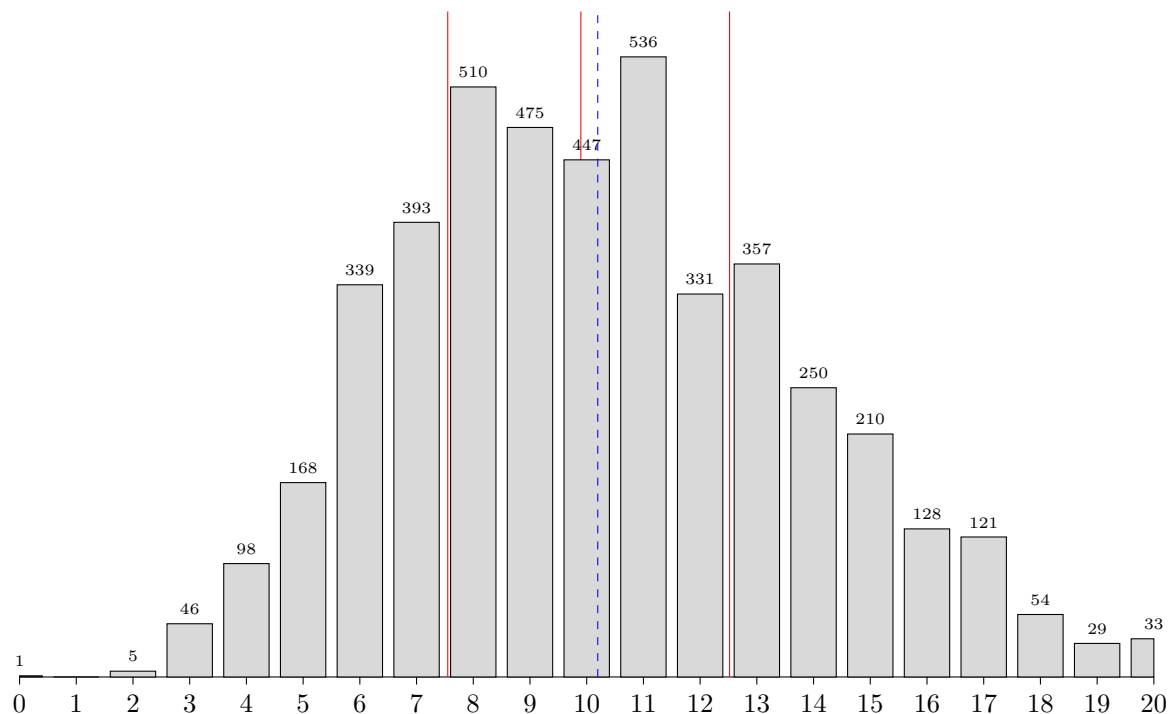
Mathématiques 1



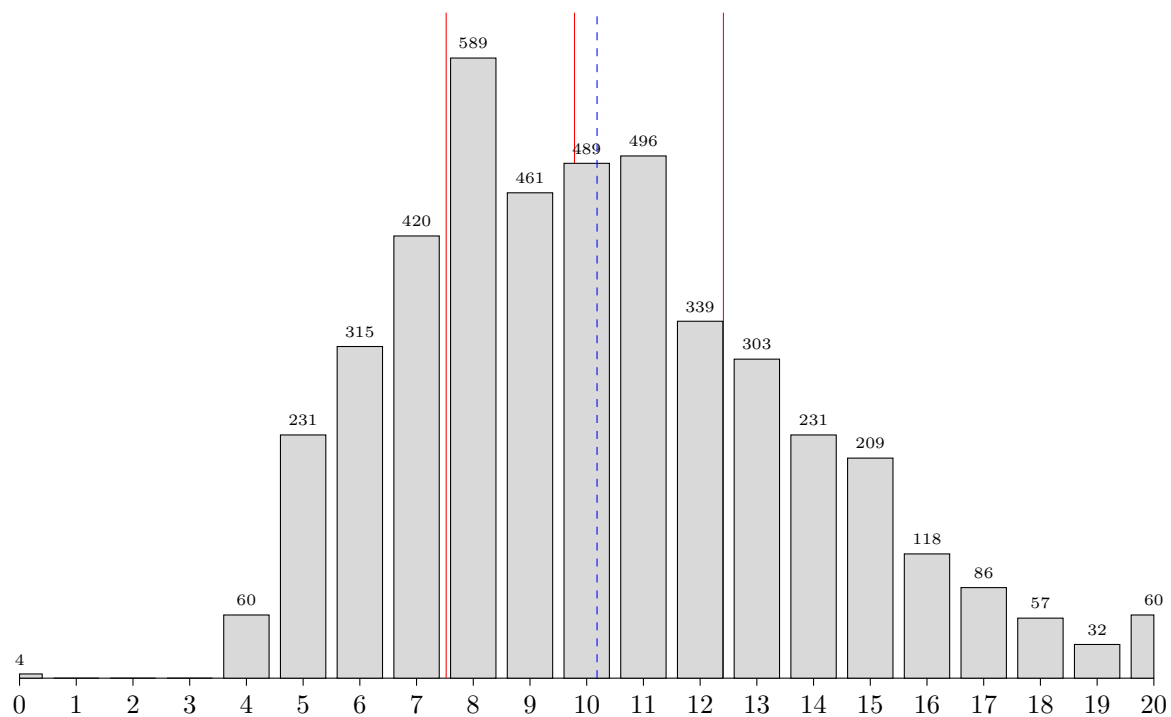
Mathématiques 2



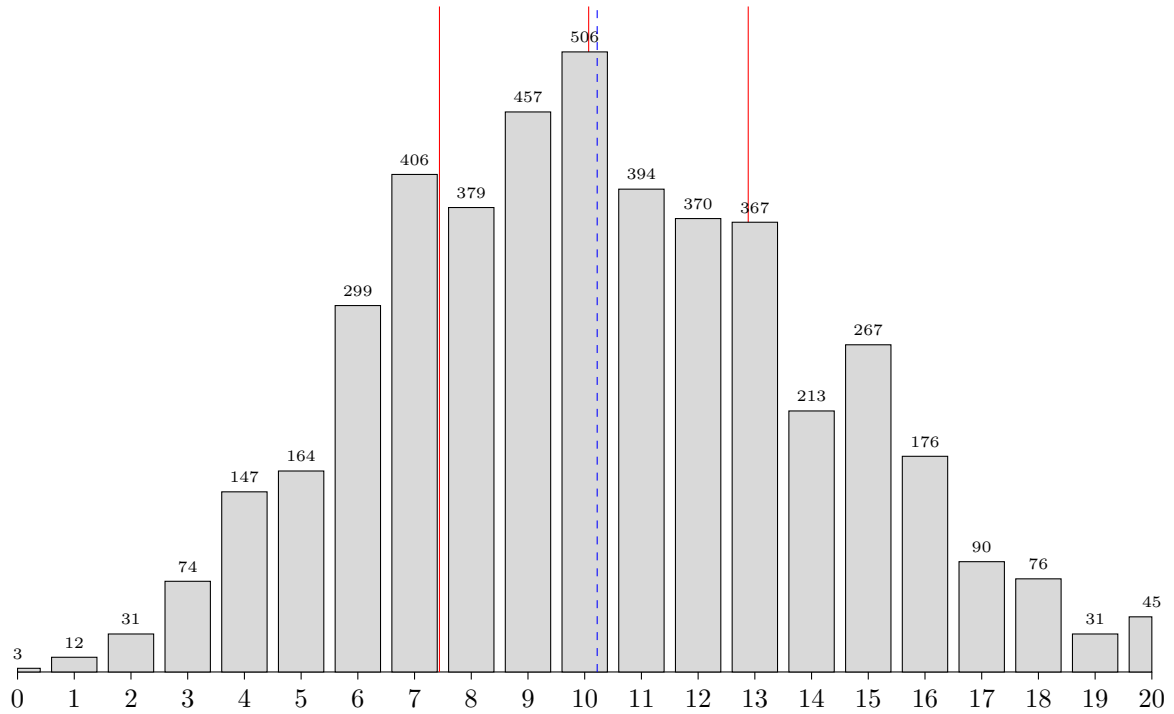
Physique-chim 1



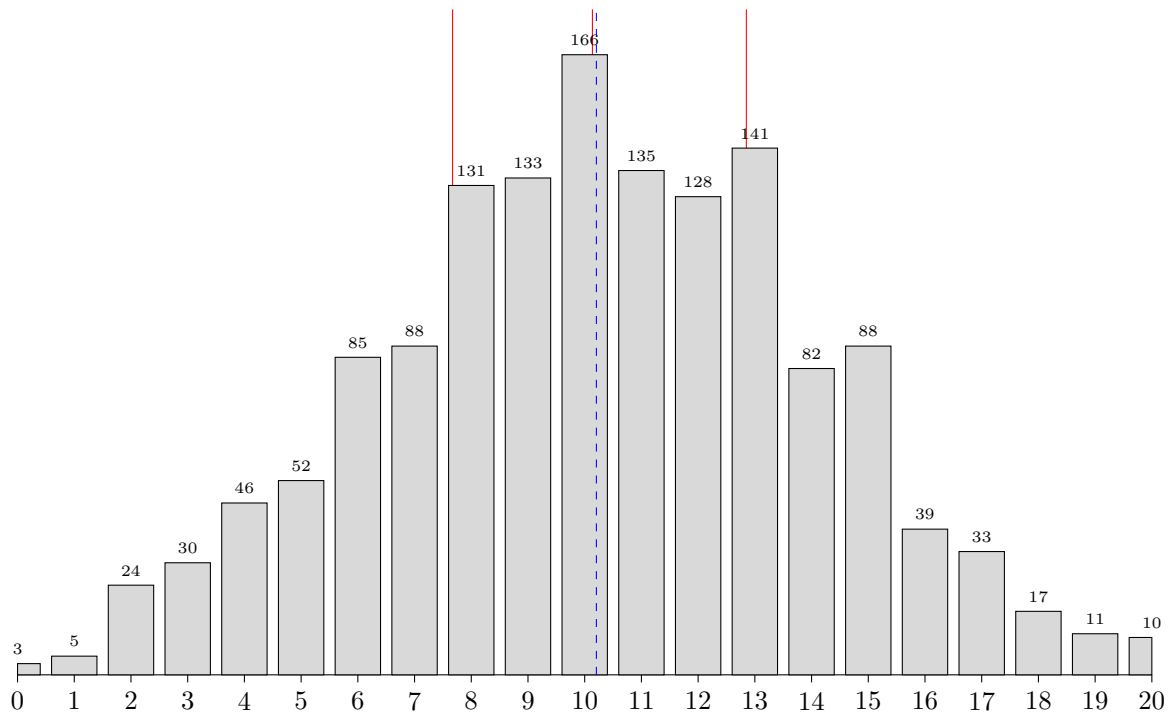
Physique-chim 2



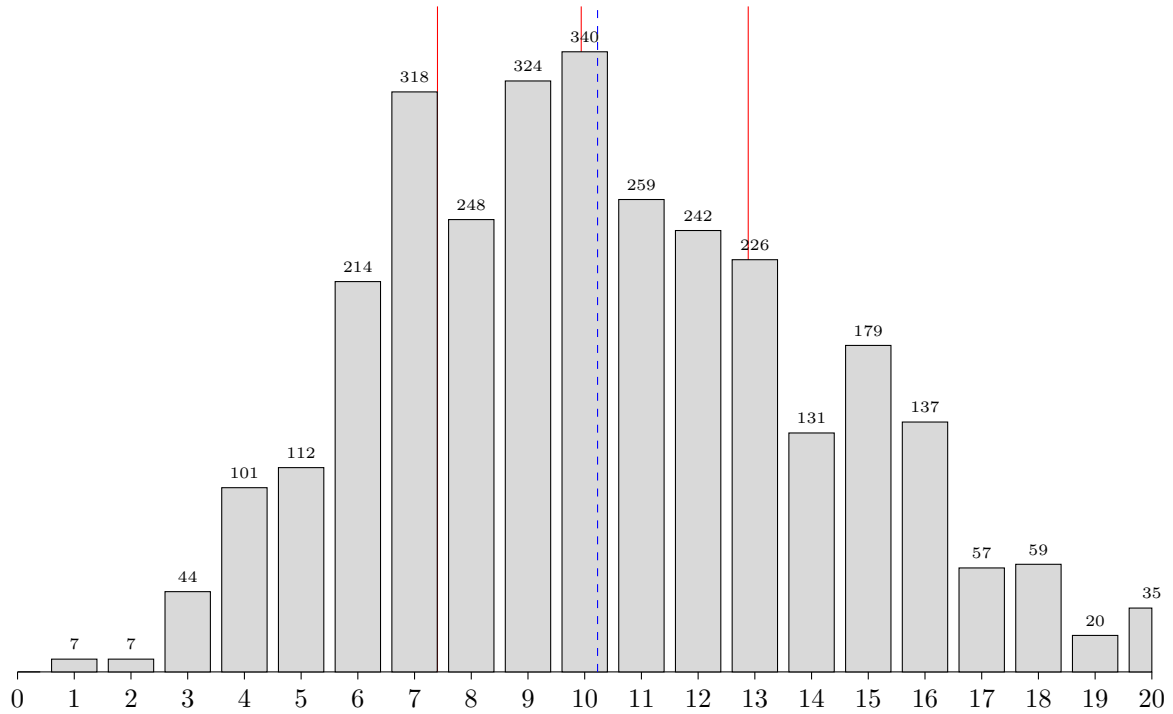
S2I ou info



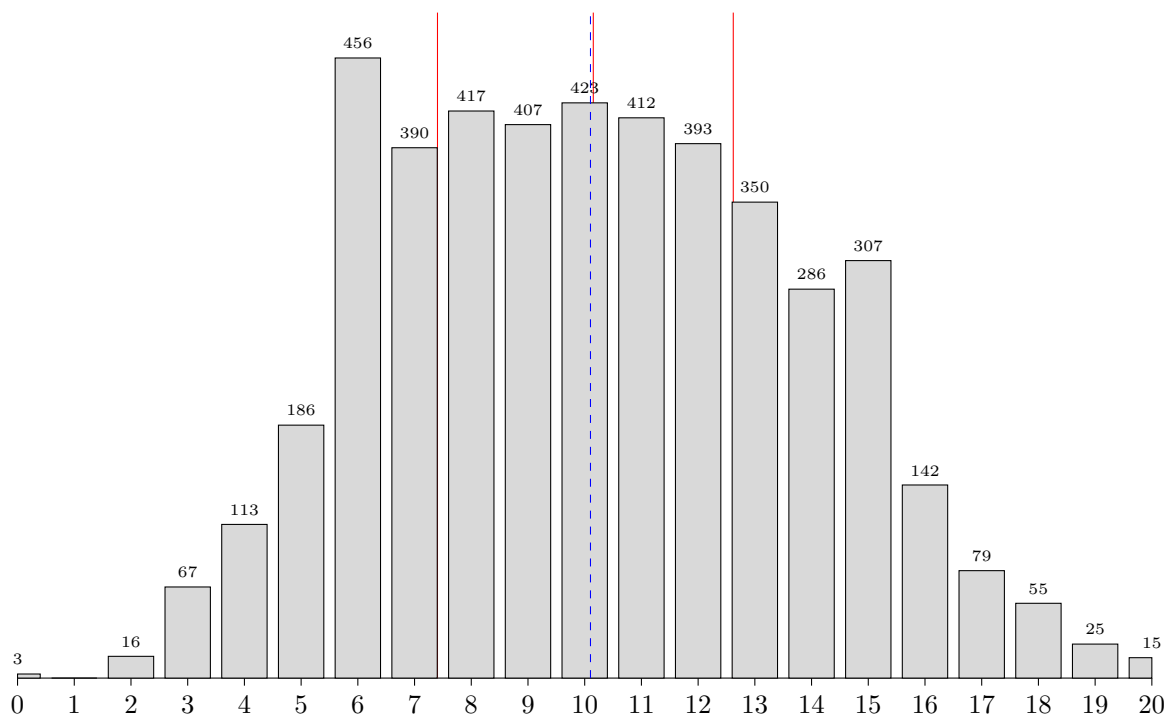
Option informatique



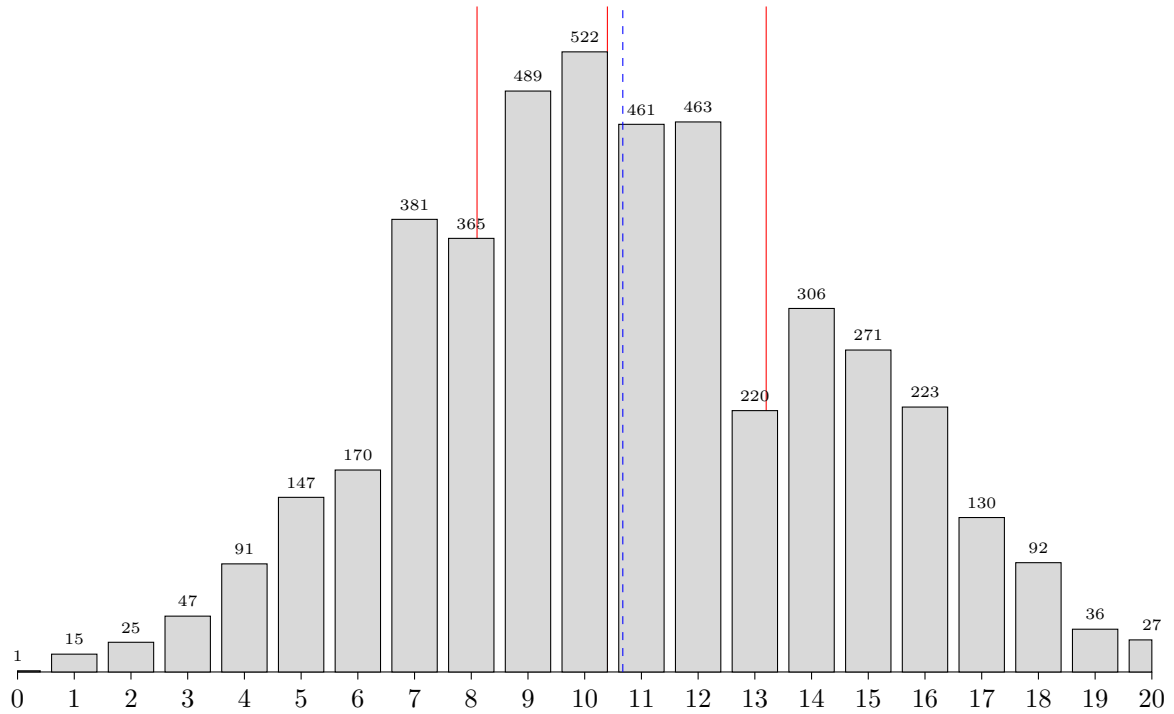
Option S2I



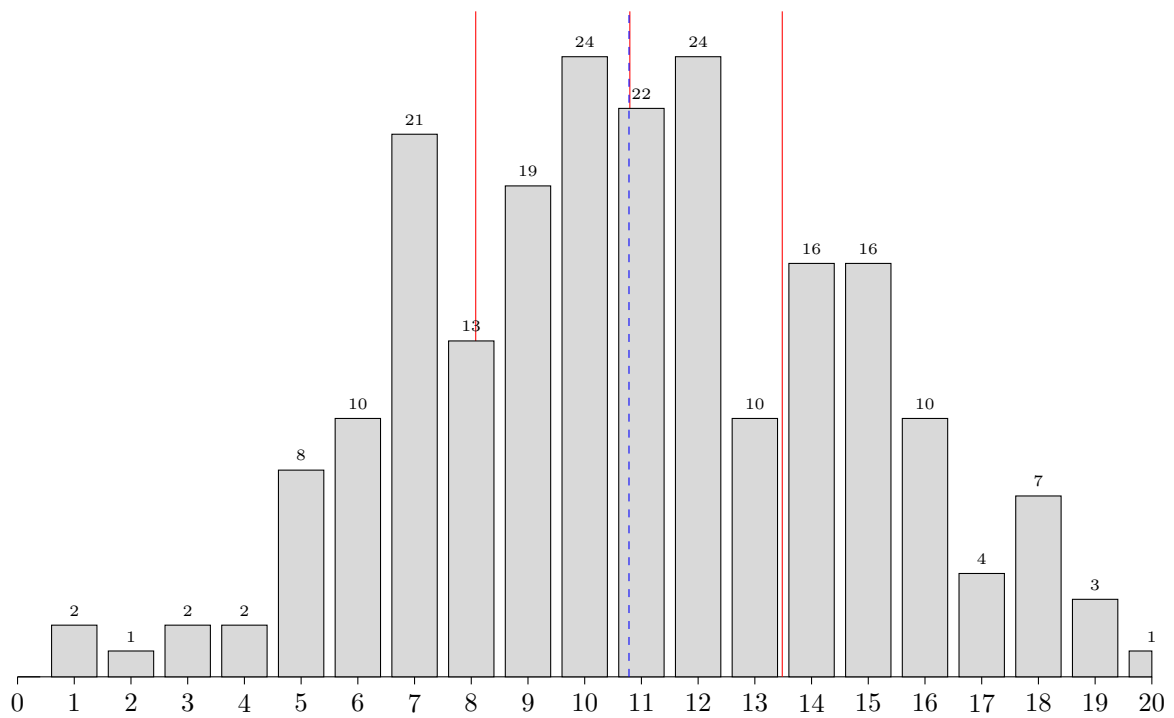
Rédaction



Langue

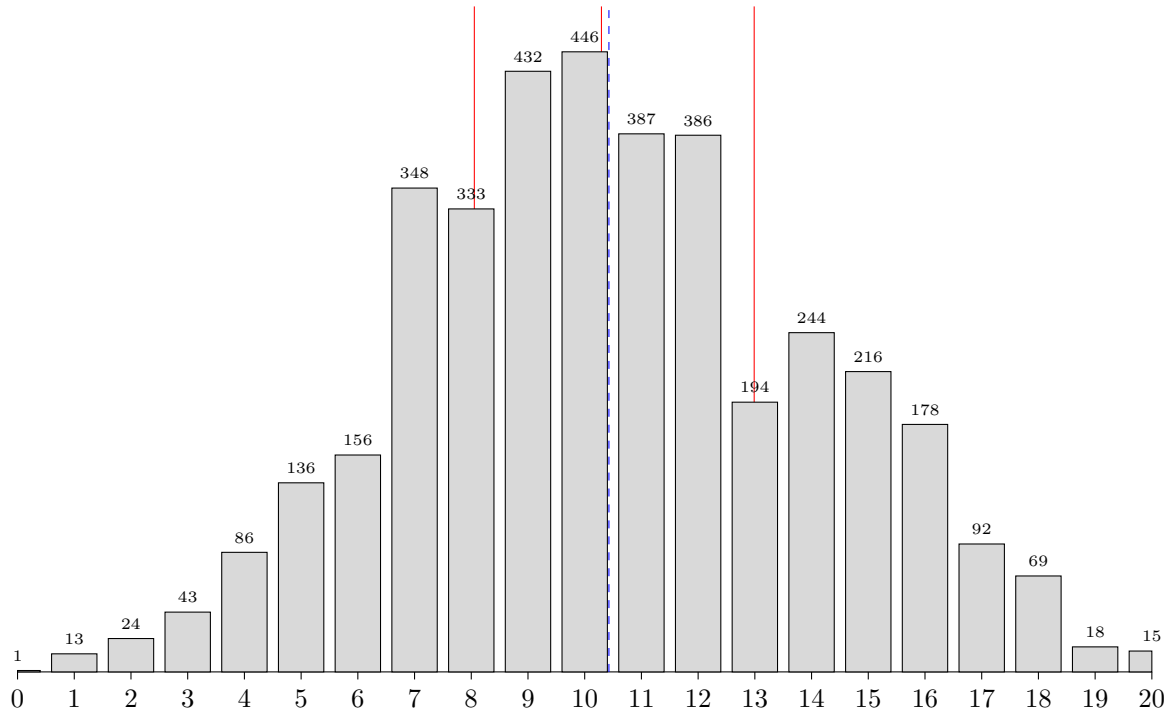


Allemand

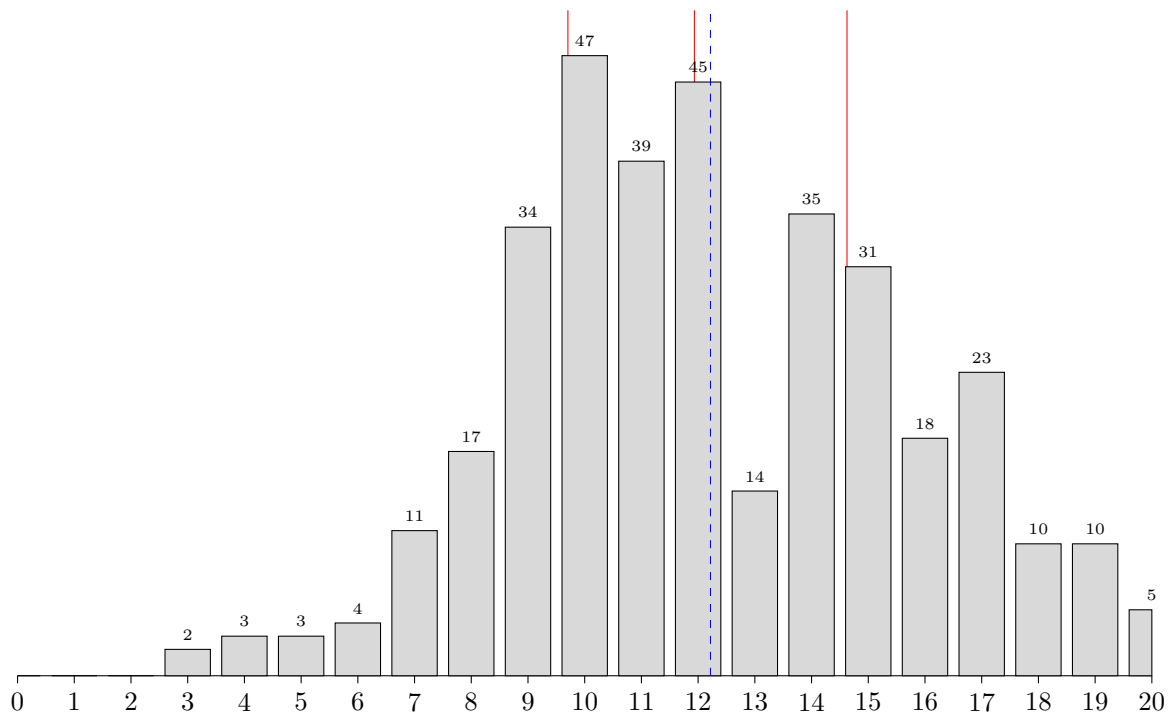


Concours Centrale-Supélec 2015 filière MP

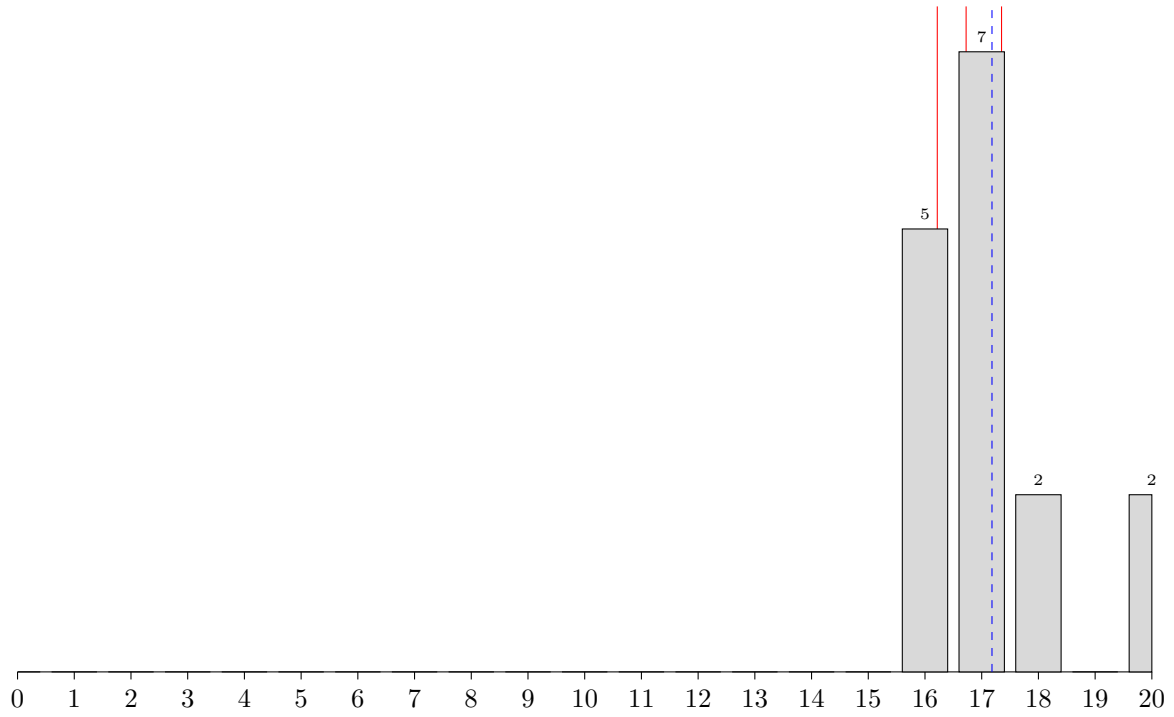
Anglais



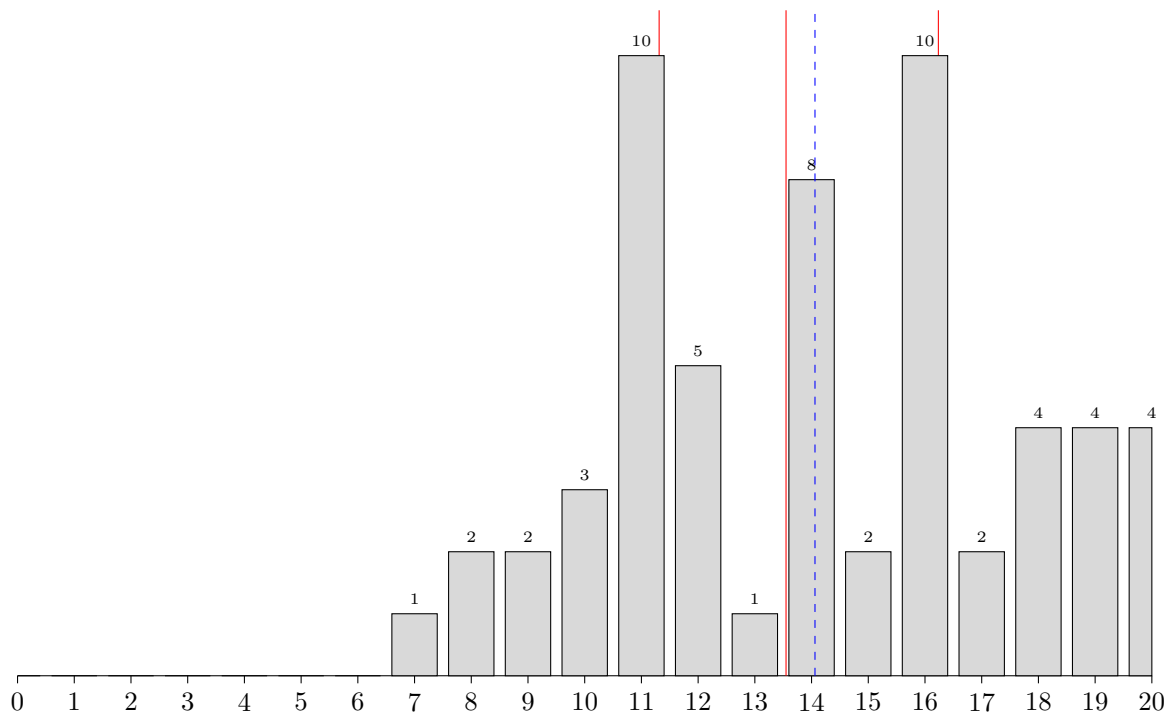
Arabe



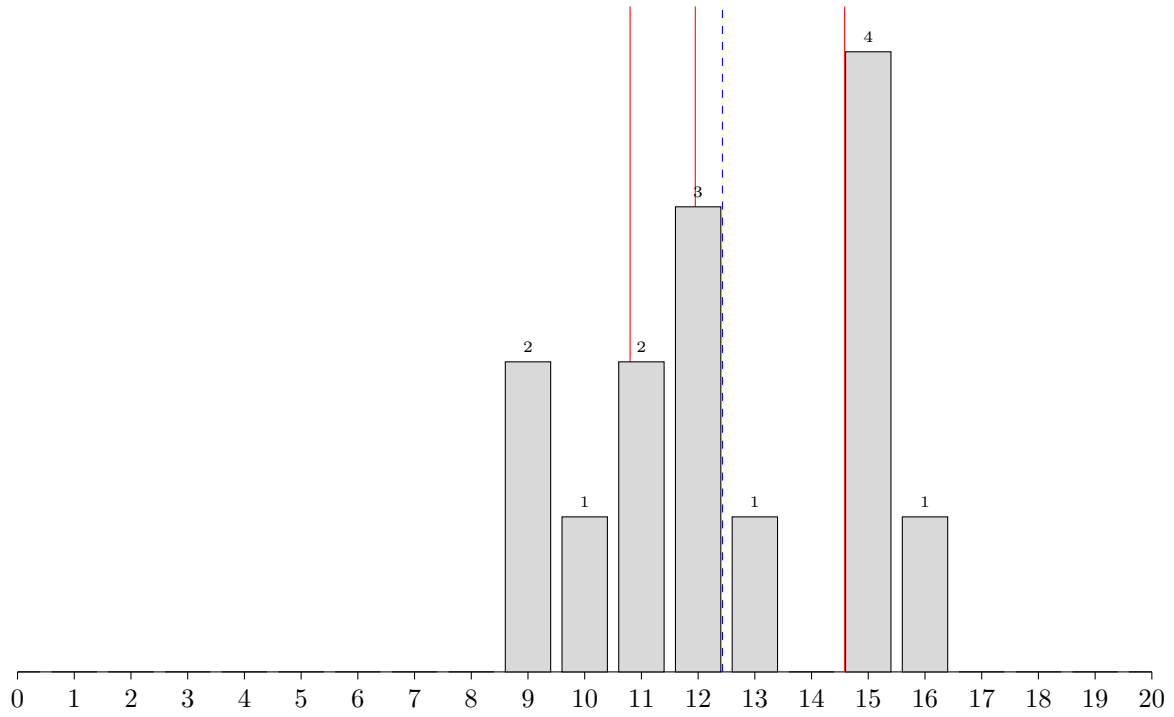
Chinois



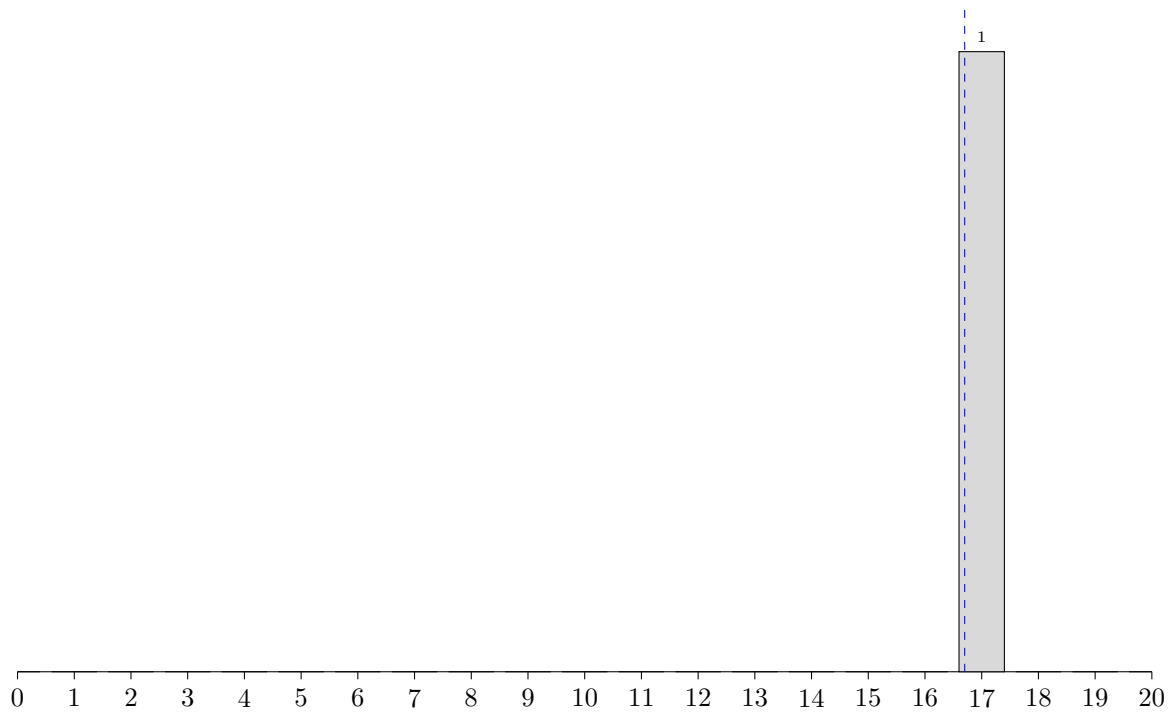
Espagnol



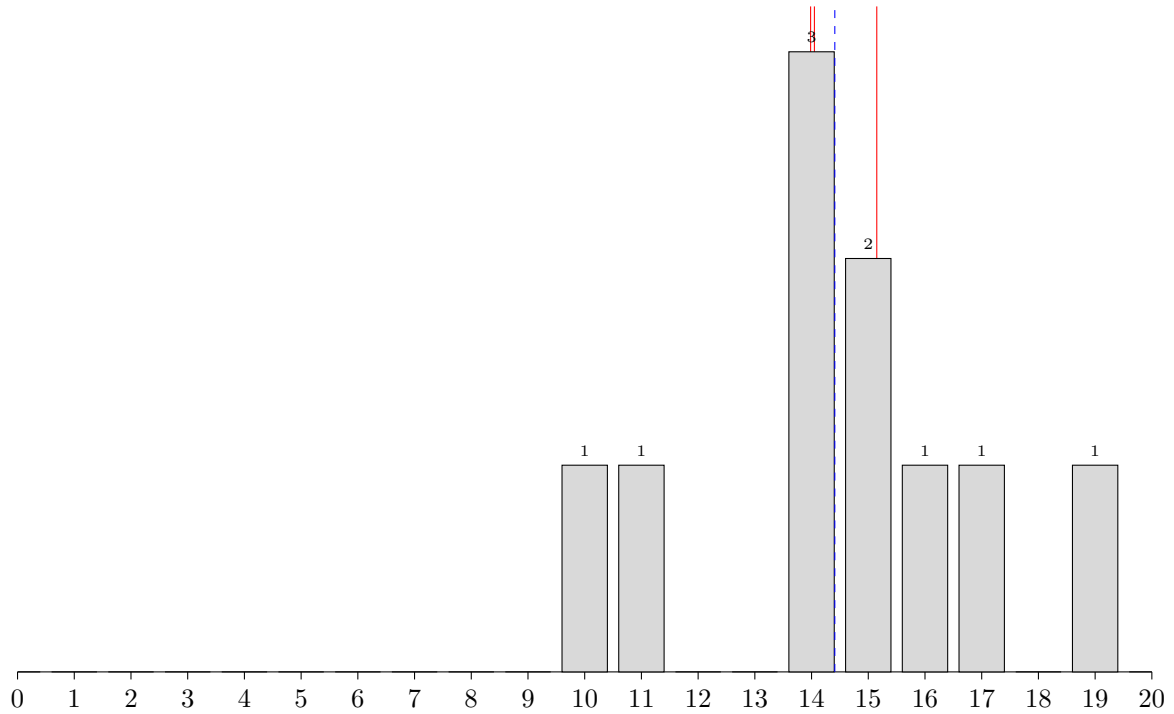
Italien



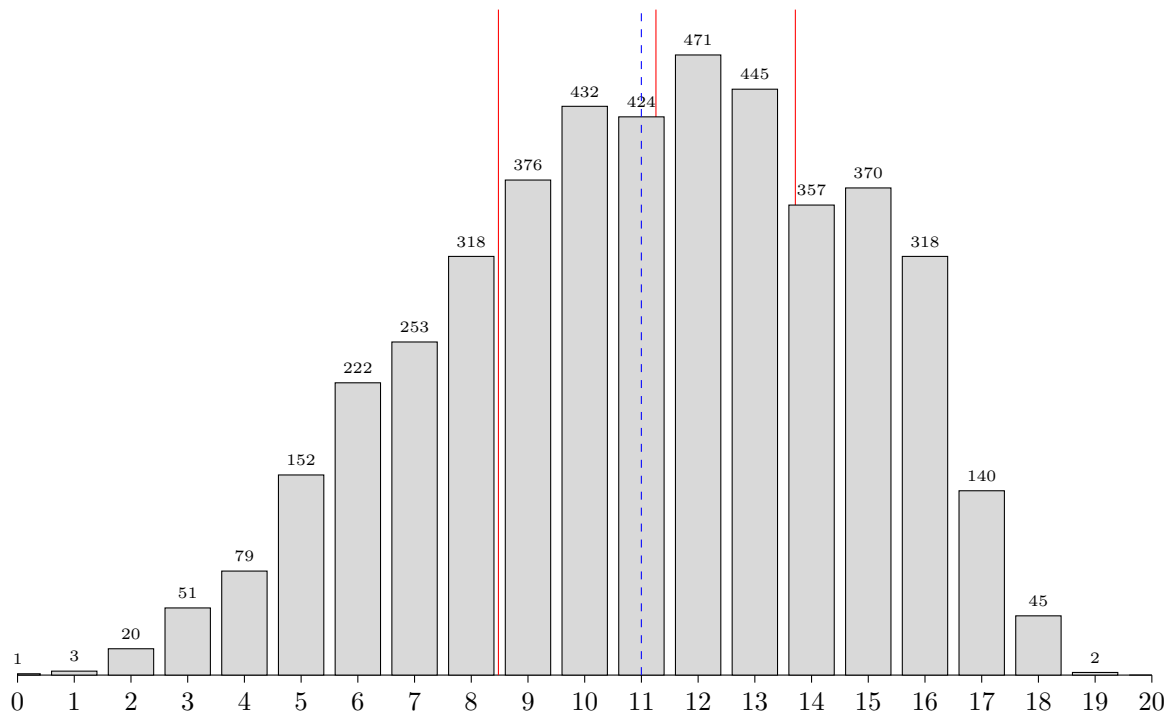
Portugais



Russe



Informatique



Rédaction

Présentation du sujet

Le sujet retenu pour les filières MP, PC, PSI, extrait de *De la Démocratie en Amérique*, d'Alexis de Tocqueville, n'a soulevé aucune critique de la part du jury. Selon l'auteur, les mœurs pacifiques des démocraties, contrairement aux régimes aristocratiques, déconsidèrent la carrière militaire. Seuls des médiocres l'épousent alors, faute de mieux, toujours prêts à tourner leurs armes contre une société qui les méprise. L'État est ainsi tenté d'apaiser l'agitation de son armée en la mettant en guerre. Au risque de mécontenter les citoyens paisibles et de sacrifier la liberté, sans pour autant contenter l'ambition jamais satisfaite de soldats aigris. On découvre, sertie dans cette démonstration, une formule aussi paradoxale que subtile, sur laquelle s'appuiera la dissertation : « Je ne veux point médire de la guerre : la guerre agrandit presque toujours la pensée d'un peuple, et lui élève le cœur ». Un tel énoncé offrait à la lecture des œuvres du programme un cadre original, incitant à la réflexion et excluant toute récitation de cours.

Analyse globale des résultats

Le sujet ne semble pas avoir beaucoup gêné ceux qui s'étaient vraiment préparés à l'épreuve, dont le nombre paraît en progression : beaucoup d'excellents résumés, très peu de copies incomplètes ou sacrifiant la dissertation. Plusieurs devoirs révèlent même que Tocqueville n'est pas forcément un inconnu pour de jeunes étudiants scientifiques. Pourtant la dispersion des notes aura rarement atteint une telle ampleur, preuve certes du caractère très sélectif du sujet, mais plus encore de l'hétérogénéité des candidats.

Visiblement, beaucoup ont progressé : presque tous ont produit en quatre heures un résumé et au moins quatre ou cinq pages de dissertation. Mais cet équilibre quantitatif ne débouche pas forcément sur une qualité homogène dans les deux parties du devoir.

Le cru 2015, d'un niveau estimable, incite davantage à conseiller qu'à souligner des défauts, puisqu'on observe que, dans la plupart des cas, l'épreuve a été préparée sérieusement, autant que le permettait un horaire restreint.

Commentaires

Commentaires sur le résumé

Les rappels constants des rapports précédents paraissent enfin entendus. Les règles du résumé semblent mieux connues, sinon mieux respectées, par une majorité de candidats ; moins d'erreurs ou de fraudes dans le décompte des mots ; le système d'énonciation n'est plus que très rarement bouleversé ; le souci d'une reformulation véritable paraît l'emporter peu à peu sur le simple décalque.

Mais ces progrès sont moins visibles dans la méthode et la composition du résumé. Beaucoup de candidats semblent rédiger au fil de la plume, sans même prendre le temps de bien répartir leurs 200 mots entre les différentes parties du texte, sans les équilibrer conformément à la structure bâtie par l'auteur. Le début s'en trouve exagérément développé, la fin, au contraire, atrophiée, appauvrie, voire carrément éludée. Trop de résumés se présentent en un seul bloc, faisant disparaître le schéma

argumentatif, ou sous la forme éclatée de micro paragraphes (jusqu'à une quinzaine en 200 mots !), dissolvant pareillement la construction logique.

→ **Pas de résumé monobloc**

→ **Pas de micro paragraphes**

Nous regrettons de constater que même des résumés honorables montrent des lacunes criantes dans la maîtrise du vocabulaire. On confond « pacifique » et « pacifiste », « peuple » et « population », « barbarie » et « barbarisme », « à l'instar de » et « au contraire de ». De tels faux-sens ou impropriétés conduisent très souvent au contresens pur et simple et nuisent toujours plus ou moins gravement à la compréhension et à la restitution d'une pensée complexe.

→ **Veiller à la précision lexicale**

Sur la réflexion à analyser, beaucoup omettent de traiter le passage qui fait le sujet de dissertation — ce qui trahit une méconnaissance du lien entre les deux parties de l'épreuve. Presque autant ne restituent pas clairement les effets négatifs de la guerre sur la liberté. Très peu distinguent l'ambition des chefs militaires de la dérive despotique d'un gouvernement civil en temps de guerre, plus dangereuse encore selon Tocqueville. Certains omettent même de contextualiser et de situer les faits dans une démocratie. Or, un bon résumé, comme l'ont illustré un nombre très significatif d'excellents travaux, devait éviter ces écueils.

Propositions de résumé

Première proposition

Quand un peuple n'honore plus les armes, les militaires perdent leur prestige et se démoralisent même dans des conditions matérielles favorables. Dès lors, ils cherchent dans la guerre ou la révolution un moyen d'obtenir un ascendant politique et de la considération. En effet, les armées démocratiques se composent de prolétaires intrépides alors que la majorité citoyenne craint pour ses biens. En outre, ces soldats illettrés prennent les armes dans une société pacifique donc très vulnérable.

Dès lors, la démocratie est exposée aux révolutions que la guerre permettrait d'éviter. En soi, elle peut élever les esprits et les sentiments. Parfois, elle représente l'unique expédient pour contrôler la passion égalitaire. Mais elle ne constitue qu'une solution provisoire car elle inspire au peuple un désir de gloire toujours accru et aux princes guerriers l'ambition de vaincre par la force armée. Donc, les démocraties la déclarent et la terminent difficilement. En outre, elle crée des désordres puisqu'elle entrave la vie sociale et, surtout, une guerre longue permet à l'État de renforcer et de centraliser son pouvoir. Donc elle devient liberticide. Par ailleurs, si on multiplie les places pour satisfaire les ambitions des militaires, on déclenche un processus sans fin. Renonçons donc à apaiser les esprits des soldats et changeons le peuple plutôt que l'armée.

(219 mots)

Deuxième proposition

Contrairement aux régimes aristocratiques, les démocraties dévaluent la carrière militaire, qui ne recrute donc plus les meilleurs. Le soldat, frustré de la reconnaissance qu'il estime due, cherche une revanche dans l'exercice des armes, guerre ou révolution. La masse démocratique des petits propriétaires paisibles a tout à craindre alors de ces techniciens de la violence qui ne possèdent que leurs armes et ont tout à gagner aux situations troublées.

Perpétuellement exposés à cette menace, les États démocratiques peuvent encore préférer les dangers d'une guerre extérieure qui, incitant au dépassement de soi, limiterait ces ambitions mauvaises : mais c'est seulement différer le pire, ou se condamner au conflit perpétuel, tant les vétérans vivent difficilement le retour à la paix.

La guerre est en outre plus dure à supporter pour les démocraties, qu'elle prive de leur aisance ordinaire, et surtout de leurs droits individuels : un gouvernement de guerre, même civil, est par essence liberticide.

On pourrait alors vouloir diluer les appétits en augmentant le recrutement : mais cette solution, valable pour les aristocraties, ne l'est plus dès lors que l'ambition, au lieu de se diviser, se multiplie et se nourrit d'elle-même. Les armées démocratiques sont remuantes, à l'image de leur régime : ce n'est qu'à son échelle qu'on les guérira.

(217 mots)

Commentaires sur la dissertation

Si la dissertation présente aussi quelques progrès, ils sont le plus souvent, hélas, plus de forme que de pensée. Les candidats, pour la plupart, semblent renoncer à remettre des devoirs interminables et s'efforcent de respecter, au moins pour l'œil, les règles de l'exercice. Mais certains vont jusqu'à proposer, dans les contraintes de l'épreuve, de véritables modèles de réflexion concise, rigoureuse et pertinente. Ils méritent les félicitations du jury.

Beaucoup d'introductions, si elles présentent au moins les termes du sujet, restent désespérément vides de toute problématique. D'autres ne citent Tocqueville que pour lui substituer aussitôt un autre énoncé, souvenir d'un devoir fait en classe ou remis à un autre concours. Un plan est annoncé, certes, mais trop souvent factice.

→ **Présenter la problématique**

→ **Ne pas traiter un autre sujet que celui proposé**

Quand on ne se borne pas à empiler dans un ordre aléatoire quelques rubriques disparates, on se réfugie dans un système grossièrement binaire (1 – avantages ; 2 – inconvénients de la guerre) ou faussement ternaire, par ajout d'une troisième partie postiche et hors sujet. Pour feindre de dépasser le fruste et simpliste oui/non, le candidat se croit libre de placer alors son topos favori sur le thème de l'année : cela va de l'« écriture de la guerre » au « devoir de mémoire », en passant par les « leçons de la guerre » ou l'ardente ambition de « tuer la guerre ».

→ **Bannir le plan oui/non**

→ **Bannir une troisième partie hors sujet**

À nouveau, faute de pouvoir compter dans la plupart des cas sur une perspective vraiment synthétique ou mieux, sur une reformulation dynamique de la question, le jury a trié les efforts en fonction de leur lien avec le sujet, explicite ou implicite, travaillé ou bâclé, obvie ou obtus. Les meilleures troisièmes parties portent sur le recul critique que permet la guerre. Elles montrent aussi comment la guerre marque une rupture dans le temps historique et autorise par là même une prise de recul, mais purement rétrospective : une copie a ainsi opposé le présent de la guerre et son bilan rétrospectif, décalage que dissimulait le présent gnomique de Tocqueville. Ces bonnes propositions peuvent s'appuyer encore sur le paradoxe de la guerre, dont le principal bénéfice humain est le dégoût qu'elle inspire pour elle-même.

Le sens des nuances manque tout à fait, conduisant parfois à traiter la pensée de Tocqueville comme un vibrant — et scandaleux — éloge de la guerre. Tout le texte plaide contre cette interprétation, mais certains oublient que l'épreuve forme un tout et que le résumé prépare et guide la dissertation.

→ **Être attentif au lien de pensée entre le résumé et la dissertation**

Le pire est atteint quand, au lieu de commencer par examiner la thèse de Tocqueville, on choisit d'emblée de la réfuter sans autre forme de procès. Ce défaut, déjà relevé dans les sessions précédentes, est à nos yeux le plus choquant de la part de futurs ingénieurs.

→ **Examiner la thèse de l'auteur avant de la réfuter**

Les candidats mieux avisés ont pesé les termes de l'énoncé, souligné l'importance du « presque toujours », cherché à définir ce que peuvent être la « pensée » et le « cœur » d'un « peuple », et non d'un individu. Et la satisfaction du jury augmente quand cette rigueur de pensée s'appuie sur une vraie familiarité avec les textes du programme.

Sur ce dernier point, il faut reconnaître les efforts des candidats face aux dures contraintes de l'épreuve. Les copies qui, faute de bien connaître les trois auteurs de l'année, délayent un amas de poncifs sur la guerre et convoquent Aristote, Camus ou Nietzsche pour leur attribuer des truismes, sont toujours présentes, mais elles se font plus rares. On a souvent une connaissance personnelle et approfondie d'Eschyle ou de Barbusse, même si Clausewitz n'a pas été traité avec le même bonheur. Et on essaie au moins, fût-ce avec maladresse, de confronter les œuvres au lieu de juxtaposer trois monographies.

→ **Bannir la juxtaposition de trois monographies**

Rien ne change vraiment sur le front de la langue et de l'orthographe, ni en mal ni en bien. On est souvent étonné de compter tant d'accords fautifs, d'anacoluthes et autres monstres grammaticaux, même sous la plume de candidats qui pensent juste et honorent, par ailleurs, l'épreuve. Sans attendre une simple démonstration de perfection formelle, ces erreurs pèsent dans la notation.

→ **Pratiquer l'expression écrite pour maîtriser correctement la langue française**

Le jury a souligné ci-dessus, comme cela a régulièrement été fait antérieurement, que parmi les qualités d'une dissertation figure sa longueur : « *Les candidats, pour la plupart, semblent renoncer à remettre des devoirs interminables et s'efforcent de respecter, au moins pour l'œil, les règles de l'exercice. Mais certains vont jusqu'à proposer, dans les contraintes de l'épreuve, de véritables modèles de réflexion concise, rigoureuse et pertinente. Ils méritent les félicitations du jury* ». Réflexion concise, rigoureuse et pertinente : le premier des trois adjectifs appelle explicitement les candidats à réaliser l'effort de concision qui conduit aux deux qualités suivantes, rigueur et pertinence. Un devoir « fleuve » est un devoir dans lequel le candidat n'a pas fait le tri des arguments les plus pertinents (préférant l'abondance à la pertinence), et n'a pas donné à ses arguments la force d'une expression ramassée visant l'efficacité de la démonstration.

Les règles de l'exercice sont connues et rappelées en tête du sujet : « *Votre copie de pourra pas excéder 1200 mots. Un décompte exact n'est pas exigé, mais tout abus sera sanctionné* ». Ces règles demeurent : quelle que soit la qualité graphique de la copie, elle ne saurait dépasser la norme indiquée.

→ **S'entraîner à une expression concise du raisonnement tenu pour respecter les normes de rédaction attendues**

Proposition de dissertation

Contre la plus solide des traditions moralistes, philosophiques, souvent aussi religieuses, Tocqueville affirme ne point vouloir « médire de la guerre : la guerre agrandit presque toujours la pensée d'un peuple, et lui élève le cœur ». La première proposition dit assez le caractère paradoxal de sa formule, qui se refuse à voir dans la guerre un mal absolu, et prétend même y trouver mieux qu'un bien relatif, l'occasion d'un surcroît de grandeur pour un « peuple ». Cette grandeur est double, de la « pensée » et du « cœur », et dans cet ordre. Car si on conçoit assez vite que le conflit armé, en confrontant deux ordres de raisons, oblige à prendre quelque distance avec soi, on voit moins aisément comment la violence peut « élever » les sentiments d'un combattant. Il y a même de quoi se demander, à lire un Barbusse, un Eschyle et même un Clausewitz, si cette formule ne passe pas à côté d'un troisième ordre de l'humanité, après la raison et la « charité » au sens pascalien du terme, celui du corps. En effet, si la guerre n'est pas contraire au développement culturel et intellectuel des peuples, si même elle ne contredit pas toujours leur sens de l'humain, les œuvres de ces auteurs rappellent à quel point l'horreur physique des combats rend illusoire de telles grandeurs.

Si la guerre peut « presque toujours agrandir la pensée d'un peuple », c'est qu'elle oblige à prendre en compte l'autre dans sa différence, tel Eschyle déplaçant vers Suse le point de vue grec sur les guerres médiques, et apprenant à penser perse. La guerre incite alors, selon Clausewitz, les peuples les moins brutalement agressifs à voir au-delà de ses « buts » immédiats, sinon plus loin que sa « fin » première, à intégrer dans leur stratégie les conditions futures de la paix : « Parfois la fin politique ne permet pas de donner un objectif à l'action militaire. Dans ce cas on doit en prendre un qui soit son équivalent et qui puisse la remplacer lors des négociations de paix. » À ce compte, ce sont les peuples possédant « un degré supérieur de culture intellectuelle [...], les Romains et les Français en sont des exemples », qui triomphent.

Ce n'est donc pas un hasard si Athènes, Rome, la France napoléonienne, les républiques au sens large, triomphent de régimes plus autoritaires : la guerre apprend aux peuples à se penser eux-mêmes, ne serait-ce d'abord que comme ensembles divisés en classes hétérogènes, ainsi Volpatte découvrant pendant sa convalescence sa vraie place sociale, et les privilèges de « ceux qui profitent » au détriment de « ceux qui peinent ». Mais un peuple peut aussi s'appréhender comme unité porteuse d'une culture, comme nation, et l'exprimer dans un chant tel le fameux péan de Salamine : « Allez, fils des Grecs ! Délivrez votre patrie [...], les autels des dieux de vos pères, les tombeaux de vos aïeux ! C'est pour eux tous qu'il faut se battre ! » En réponse, une « clameur » dit l'infériorité des peuples asservis. Le peuple athénien alors se pense politiquement, célébrant ensuite cette victoire plus grande que l'autre sous la forme d'une tragédie, ou par le culte du logos.

Encore les démocraties ont-elles, comme dit Tocqueville, leurs « maladies », grouillement des ambitions personnelles, exacerbation des égoïsmes, dérive anarchique inhérente à l'isonomie. Tous ces « penchants excessifs » peuvent trouver une limite dans la guerre. Elle paraît alors « nécessaire » sinon inévitable, pour imposer aux individus l'idée d'un tout supérieur à la somme des parties, et la prééminence de l'intérêt collectif, bref pour leur apprendre à penser plus haut. C'est en tout cas l'espoir du caporal Bertrand, qui rêve de lendemains plus généreux : « L'œuvre de l'avenir sera d'effacer ce présent-ci [...] comme quelque chose d'abominable et de honteux. Et pourtant, ce présent, il le fallait, il le fallait ! ». C'est donner à la paradoxale grandeur de la guerre une valeur plus sentimentale, c'est élever non plus seulement la pensée, mais aussi le « cœur ».

Tocqueville n'est pas le premier à affirmer que l'urgence des armes exalte les sentiments, à commencer par le courage, ce synonyme du « cœur » à l'époque classique, « la première

qualité de l'homme de guerre » selon Clausewitz : il « peut résulter de motifs positifs, tel que le point d'honneur, l'amour de la patrie, l'enthousiasme, de quelque espèce qu'il soit. Dans ce cas, la bravoure n'est pas une qualité permanente mais une émotion, un sentiment », révélés par la guerre. Même la défaite peut élever les cœurs, y compris ceux qui paraissent les plus indifférents aux autres. Xerxès partage ainsi en lamentations alternées l'immense pitié du chœur pour les disparus, et se rapproche enfin de son peuple : « Ha Zeus ! Que n'ai-je été, moi aussi, avec tous les hommes qui sont partis, enseveli par ce destin de mort ! ». Cette élévation relève d'une forme de communion populaire, dans une même souffrance purificatrice : elle pourrait être symbolisée par cette « prière qui s'élevait en bloc, un seul bruit de cantique qui montait au ciel », évoquée par l'aviateur du poste de secours dans *Le Feu*.

En effet la guerre, rassemblant les combattants de tout un pays, leur enseigne plus que l'amour des proches ou celui plus abstrait de la patrie, camaraderie, tolérance, entraide. Ici naît un peuple nouveau, comme celui des tranchées qui trouvera vite son nom de « poilus ». Ce surcroît d'humanité s'illustre abondamment dans *Le Feu*, tel l'épisode de l'« Œuf », qui métamorphose une boîte d'allumettes et un œuf en « présents » de « splendeur », trésors de fraternité. La solidarité peut épisodiquement franchir les frontières : les meilleurs découvrent que l'« intention d'hostilité » dont parle Clausewitz peut se passer du « sentiment d'hostilité », à l'image de « cette espèce de camarade boche », l'Alsacien qui prend tous les risques pour aider un Français.

On peut aller jusqu'à éprouver une véritable empathie pour l'ennemi, comprendre comme Poterloo que sa femme puisse sourire à un occupant protecteur, ou fraterniser dans le désastre final avec des compagnons de misère. Sans ce sens de l'humanité commune, comment comprendre la douleur de l'autre, et évoquer avec autant d'émotion vraie le malheur des Perses vaincus, lors du *kommos* final ? « Je les chanterai, ces souffrances, ces neuves douleurs, le fracas de ces coups essuyés en mer : pleurant ma cité et ma race, je lancerai la plainte où se mêlent les larmes. » Pourtant ces Grecs qui comprennent qu'une reine orientale ne puisse situer Athènes, sont aussi les bouchers de Psyttalie. L'élévation des cœurs ne peut racheter le supplice des corps.

La guerre, répète Clausewitz, n'est pas un concept, mais une réalité d'abord faite de durée. Elle use « forces morales » et cœurs, offusque la pensée, et surtout ravage les corps, autant de « frictions » qui ne sont « lubrifiées » que par « l'habitude de la guerre dans l'armée », autrement dit la durée elle-même. Cette individuelle et collective dépossession de soi fait que, loin de « penser » plus grand, la troupe ne réfléchit plus à rien. « Au commencement, dit Tirette, j'pensais à un tas de choses, j'réfléchissais, j'calculais ; maintenant, j'pense plus. — Moi non plus. — Moi non plus [...]. — D'abord, tu peux rien savoir de rien. » Cette dernière formule dénonce une forme d'abrutissement, d'obnubilation des intelligences, asservissant les peuples aux lois iniques de la guerre. Même les chefs en sont esclaves, ainsi sur les vaisseaux de Xerxès où leurs têtes rouleront à la moindre négligence : ils fatigueront leurs forces par trop de vigilance.

Une telle dégradation tient surtout à la violence physique de la guerre, que ne doivent pas faire oublier ses dégâts intellectuels ou moraux. En détruisant les corps, les objets, les paysages eux-mêmes comme dans « L'aube », la guerre commet ce qu'Étienne Borne appelle le mal non « médiatisable », irréparable, le mal absolu. Quel que soit le repentir de Xerxès, le pire est commis et ne sera jamais défait : « Oïoï ! Me voici, lamentable, moi qui suis devenu un mal pour la race des miens, la terre de mes pères [...] Pour moi certes, quelle hantise ! » Les regrets viennent trop tard, et peuvent au mieux servir de leçon pour la postérité.

La guerre n'offre donc aux peuples que sporadique grandeur, et au prix le reste du temps d'une déshumanisation. Barbusse ne cesse ainsi de caricaturer l'humanité vivante, sous forme de « troglodytes sinistres émergeant de leurs cavernes de boue », ou morte, sous l'aspect de cadavres atroces, de plus en plus méconnaissables, enchevêtrés en « torrents de damnés ». Eschyle et Barbusse animalisent même cette régression en limaces ou taupes limoneuses, homme-chien ou femme-biche — avec cette image terrible de la pêche aux thons pour évoquer les Perses massacrés à coups de « débris de rames ». Tout combattant en effet, même le fier hoplite, tôt ou tard perd son humanité à cette folie — même le caporal Bertrand, « cet homme qui fut si beau et si calme », réduit à l'état de pantin grotesque, disloqué en une « gesticulation de paillasse ».

La formule de Tocqueville tente une stimulante critique des clichés sur les malheurs de la guerre, en y discernant une occasion de dépassement de soi, individuel et collectif, où puisse se souder un peuple. Et il est vrai que *Les Perses* vont dans le sens de cette grandeur d'appoint procurée par la guerre, même chez les vaincus ; que *De la guerre* associe volontiers expérience de la guerre et supériorité des peuples ; que *Le Feu* contribue à grandir, au moins littérairement, l'humble peuple des tranchées. Cependant Eschyle écrit huit ans après pour célébrer non la guerre mais les causes de la victoire ; Clausewitz réserve le plus souvent les effets de la grandeur aux seuls « génies guerriers » ; et en contrepoint de la fraternité des armes, Barbusse rappelle obsessionnellement la boucherie des corps, le martyre des villages, toutes les formes du mal absolu et leurs cicatrices inguérissables sur la terre. La guerre y perd toute chance durable de grandeur ou d'élévation.

Conclusion

Le jury attire l'attention sur des précisions qui seront ajoutées au libellé du sujet de dissertation dès la prochaine session afin de mettre fin à quelques interrogations des candidats : par exemple, une précision sur la composition « en deux ou trois parties », une précision sur le périmètre de la réflexion menée « en vous en tenant strictement aux œuvres au programme ». Le jury rappelle d'autre part la longueur de référence pour la dissertation : 1200 mots, soit quatre à cinq pages.

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Le problème posé cette année aux candidats étudiait la transformation de Radon sur les fonctions définies sur \mathbb{R}^2 .

La première partie étudiait le groupe des isométries affines du plan (vu comme un sous-groupe de $GL_3(\mathbb{R})$) et de son action sur les droites affines du plan. Les parties II, III et IV mettaient en place l'étude de la transformation de Radon, ainsi que la formule d'inversion. La partie II, introductive, était dévolue à l'étude de la classe des fonctions radiales, la partie III au lien entre la transformation de Radon (intégrale sur des droites) aux intégrales sur les cercles, tandis que la partie IV mettait en place la formule d'inversion. Enfin, la dernière partie proposait une interprétation de la transformation de Radon, dans l'objectif d'en présenter une application à la radiographie.

Pour cette année de réforme des programmes, le concepteur du sujet a pris soin d'inscrire les questions posées dans le cadre strict du programme officiel. Ainsi, par exemple, l'intervention d'intégrales nécessaire dans la partie IV, était-elle admise par les candidats.

Analyse globale des résultats

Le sujet était assez facile dans les deux premières parties, ce qui a permis aux candidats d'aborder le plus souvent une partie significative du sujet. Les troisième et quatrième partie étaient plus techniques et ont été de fait plus discriminantes. La dernière partie était finalement assez facile, mais demandait aux étudiants de produire un effort de synthèse et d'interprétation sur les propriétés démontrées aux parties précédentes.

Toutes les parties ont été abordées avec profit et une quarantaine de candidats s'est distinguée en traitant le sujet à peu près dans sa totalité.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Dans la sous-partie **I.A**, beaucoup de candidats ont considéré (en **I.A.3**) que l'inverse d'une matrice de G devait nécessairement se trouver dans G , alors qu'il ne s'agit que d'une condition suffisante. La vérification des axiomes de sous-groupe est plutôt connue. Une forte minorité de candidats a voulu au **I.A.5** utiliser la linéarité de Φ , ce qui est hors sujet puisque l'ensemble de départ n'est pas un espace vectoriel.

La sous-partie **I.B** a posé des difficultés aux candidats. Les notions d'équation cartésienne, et de paramétrisation des droites, découvertes en terminale, sont rarement reliées aux outils et concepts vus depuis (utilisation du produit scalaire pour caractériser l'orthogonalité, notion de paramétrisation de courbe). La question **I.B.4** n'a pas eu de succès, la plupart des candidats produisant de grosses erreurs de logique.

Globalement, la sous-partie **I.C** a été plus réussie.

Dans la partie II, ainsi que les suivantes, il était demandé aux candidats de réaliser plusieurs calculs d'intégrales dont le résultat était donné. Même si les calculatrices étaient autorisées, on attendait des étudiants qu'ils réalisent et expliquent leurs calculs de façon convaincante. Le fait de donner les résultats sans aucune explication est perçu comme une tentative de bluff, et sanctionné comme

tel. Le jury a apprécié et parfois valorisé l'honnêteté intellectuelle de certains, qui précisent que le résultat obtenu l'a été grâce à la calculatrice.

Dans la sous-partie **II.B**, l'étude de la convergence des intégrales nécessitait de traiter le cas des deux bornes. Par ailleurs, une grosse majorité des candidats pense à tort que si $h(x)$ est équivalente à x en $+\infty$ et que φ est intégrable en $+\infty$, alors il en est de même de $\varphi(h(x))$. La problématique étudiée ici est celle du changement de variable ; si les candidats savent bien le réaliser, rares sont ceux qui connaissent le cadre théorique d'utilisation et savent exploiter les propriétés de conservation de la convergence des intégrales.

La partie III demandait l'application de deux théorèmes de continuité et dérivabilité des intégrales à paramètres. Ces questions ont été extrêmement sélectives, la principale difficulté concerne la compréhension de la notion de fonction, dans un contexte de fonctions de deux variables. Le jury invite les futurs candidats à toujours préciser pour chaque fonction utilisée, la nature des variables. Cela permettrait peut-être d'éviter de voir que la fonction f , définie sur \mathbb{R}^2 , est « intégrable sur \mathbb{R}^2 », ou « continue sur $[0, 2\pi]$ », ou encore « continue par rapport à ses deux variables ». De la même façon, la distinction entre variable d'intégration et paramètre n'était pas apparente dans la majorité des copies.

Enfin, la partie IV faisait la part belle à l'utilisation fine des théorèmes du chapitre d'intégration. Lors de l'utilisation de l'intégration par parties à la question **IV.C.2**, la majorité des candidats s'est bien préoccupée de la convergence du crochet, mais pas de la convergence de l'une au moins des deux intégrales concernées.

Conclusion

La grande progressivité du sujet a permis à l'ensemble des candidats de s'exprimer de façon différenciée, ce qui est l'objectif principal d'un problème de concours. Le jury a constaté avec plaisir que les recommandations des précédents rapports ont été mises à profit par un bon nombre de candidats, ce qui témoigne de la qualité de la préparation qu'ils ont effectuée.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le problème porte sur les fonctions eulériennes gamma, bêta, digamma et zêta.

Dans la partie I, on établit un résultat général de permutation série-intégrale. On en déduit une expression intégrale de la somme S_r de la série de terme général $H_n/(n+1)^r$ pour r entier supérieur ou égal à 2, où H_n est le nième nombre harmonique.

Dans la partie II, on étudie la fonction bêta et on exprime $\beta(x, y)$ en fonction de $\Gamma(x)$, $\Gamma(y)$ et $\Gamma(x + y)$.

La partie III est consacrée à la fonction digamma, dérivée logarithmique de la fonction gamma ; on y montre en particulier que digamma est développable en série entière au voisinage de 1. On explicite le développement.

Enfin, la partie IV utilise les résultats des parties précédentes pour exprimer S_r en fonction d'un nombre fini de valeurs de zêta.

Analyse globale des résultats

Le problème porte sur le cœur du programme d'analyse. Il demande une bonne maîtrise du programme notamment en ce qui concerne l'intégrabilité des fonctions, les théorèmes de permutations série-intégrale, les théorèmes de régularité des intégrales à paramètre et des séries de fonctions. Il nécessite de la rigueur dans la rédaction, particulièrement pour les questions fermées.

Le sujet a permis un bon étalement des notes. Les correcteurs ont, comme toujours, accordé une grande importance à la rédaction et à la clarté des raisonnements.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Partie I

La question **I.A.1** n'est traitée correctement que par la moitié des candidats. Il est possible d'appliquer un théorème du programme en vérifiant ses hypothèses ou bien d'effectuer un développement asymptotique. La question **I.A.2** s'en déduit aisément.

Dans **I.B**, le résultat est le plus souvent donné mais pas toujours prouvé. Les questions **I.C.1** et **I.C.2** sont généralement traitées.

Dans **I.D.1**, de nombreux candidats pensent que la fonction que l'on intègre est continue sur le segment $[0, 1]$ quelles que soient les valeurs de p et de q . Les questions **I.D.2**, **I.D.3**, **I.D.4** ne posent que peu de problèmes.

Dans **I.E**, il faut utiliser un théorème de permutation série-intégrale. Cette question n'est correctement traitée que par une minorité de candidats.

Pour **I.F.1** et **I.F.2**, il suffit de vérifier les hypothèses et d'appliquer les résultats de **I.C** et **I.E**. Les justifications sont le plus souvent inexistantes. Rappelons que lorsque le résultat est donné, l'argumentation doit être d'autant plus rigoureuse. Le changement de variable dans **I.F.3** est généralement fait. En revanche, l'expression de S_2 en fonction de $\zeta(3)$ est rarement montrée.

Partie II

Pour la définition de la fonction Γ dans **II.A.1**, beaucoup de candidats omettent l'intégrabilité en 0. La donnée d'un équivalent et la comparaison aux intégrales de Riemann permettent de conclure rapidement. Une minorité de candidats pense que la limite nulle en l'infini montre l'intégrabilité.

L'expression de l'intégrale dans **II.A.2** est souvent donnée. En revanche, la définition de β dans **II.B.1** est laborieuse et parfois fautive. Les questions **II.B.2** et **II.B.4** sont bien traitées. Le calcul de **II.B.3**, classique mais délicat, n'aboutit que dans peu de copies.

Pour **II.C.1**, un discours peu structuré ne peut tenir lieu de preuve. Dans **II.C.2**, le changement de variable est donné ; il faut donc justifier les calculs. L'inégalité de **II.C.3** est aisée. En revanche, les questions **II.C.4**, **II.C.5** et **II.C.6**, qui demandent une maîtrise des théorèmes de régularité des intégrales à paramètres et de convergence dominée pour un paramètre continu, ne sont correctement traitées que dans un moins d'un quart des copies. Les questions **II.C.7** et **II.C.8** sont en revanche souvent vues.

Partie III

Les questions **III.A**, **III.B** et **III.C** sont simples. Elles ne demandent que du soin dans la rédaction.

La question **III.D.1** nécessite l'utilisation du théorème de régularité des séries de fonctions et n'est que rarement bien traitée. La majoration de **III.D.2** fait appel à l'inégalité de Taylor-Lagrange et à la majoration de la dérivée $(n+1)$ -ième ; la preuve est souvent partielle.

Partie IV

La question **IV.A** est facile. La suite de la partie IV, beaucoup plus difficile, n'est abordée que par une minorité de candidats.

Conclusion

Le sujet demandait une bonne aisance dans les calculs et la maîtrise du programme d'analyse de deuxième année.

Les théorèmes doivent être connus et utilisés en vérifiant précisément les hypothèses. Les démonstrations et les calculs doivent figurer sur les copies et être d'autant plus détaillés que le résultat est donné.

Rappelons que la présentation et la rédaction sont évaluées. Le manque de soin est systématiquement sanctionné. Il est par ailleurs indispensable de mettre en valeur les résultats, par exemple en les encadrant.

Physique-chimie 1

Présentation du sujet

L'omniprésence du traitement numérique de l'information n'a été possible que par une croissance exponentielle des performances des circuits intégrés, de leur fréquence de travail, de la capacité de stockage et de la miniaturisation des disques durs. La première partie du problème aborde l'architecture des convertisseurs analogique numérique ainsi que le filtrage préalable à la numérisation à travers une étude électrocinétique. La structure cristalline du silicium — matériau de choix de l'industrie électronique — et sa conductivité sont analysés via la loi de distribution de Fermi Dirac et le modèle des bandes dans la partie II. Le modèle de Drude de la conductivité métallique est prolongé par une approche simple de la magnéto-conductance via une analyse statistique de l'orientation des spins dans un champ magnétique. Une estimation du débit d'informations numériques dans un disque dur complète la partie III. La montée en fréquence des microprocesseurs va de pair avec un échauffement du composant, qui serait fatal en l'absence de dispositifs de refroidissement analysé dans la partie IV.

Analyse globale des résultats

Les divers thèmes des quatre parties sont abordés de manière très progressive avec de nombreuses questions sans difficultés qui ont limité le nombre de très faibles copies. Les trois premières parties du problème ont été traitées avec des performances similaires tandis que la dernière a souffert de sa position dans le texte. Le pourcentage de réussite (moyenne des candidats ramenée au total de la partie) atteint à peine 28 % pour les parties I et II. L'électrocinétique de base s'avère insurmontable pour un nombre significatif de candidats. Il en est de même pour l'atomistique et la cristallographie du silicium. L'étude de la conductivité a eu davantage de succès : 33 %. La dernière partie sur les transferts thermiques a été relativement peu abordée : 22 %. Elle était pourtant très progressive à travers de nombreuses questions proches du cours. La qualité de la présentation des copies est satisfaisante, peu de copies ayant été pénalisées. Il faut néanmoins accentuer l'effort de mise en forme des phrases explicatives essentielles dans les questions qualitatives et encore davantage dans les questions ouvertes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les questions ouvertes

Le problème comportait trois questions non guidées clairement identifiées dans l'énoncé et indépendantes de la progression du problème : ces questions pouvaient donc être abordées sans référence au reste du texte. Dans chaque cas, il fallait exploiter des documents divers afin de dégager les données jugées pertinentes puis construire un raisonnement clairement explicité afin de relier ces paramètres physiques dans le cadre d'un modèle. Toute démarche était acceptée à condition de rester physiquement cohérente. Le jury attendait ensuite un regard critique sur les valeurs numériques obtenues avant validation.

I.F – Étude d'un filtre Cette question a assez souvent été abordée (30 % des copies) même si de trop nombreux candidats ont compris que chaque expérience concernait un filtre différent. La mesure du déphasage entre les deux signaux était pertinente dans le choix de la nature du filtre.

Les notations de la documentation technique des filtres LMF 100 pour les fréquences ont souvent induit les étudiants en erreur du fait d'une lecture superficielle des relations données. Très peu de candidats ont donc traité dans son intégralité cette question de facture assez classique sans difficulté majeure.

III.H – Débit numérique d'un disque dur Il s'agissait d'une question nécessitant de l'initiative pour relier les valeurs numériques des densités surfaciques de stockage au débit d'octets par seconde. De ce fait, elle n'a été que rarement abordée (10 % des candidats) avec une efficacité très limitée. Quelle que soit la démarche retenue, la taille d'un bit sur le disque était un point de passage obligé. On pouvait s'attendre à une analyse critique pertinente du résultat de la part d'une génération habituée aux technologies numériques. Le résultat a été très décevant. De très rares candidats ont trouvé un résultat satisfaisant.

IV.C – Échauffement d'un microprocesseur La quasi-totalité des étudiants ayant essayé de traiter cette question (14 %) n'ont pas lu l'énoncé pourtant très court. Il était bien précisé que l'étude devait se faire en l'absence de refroidissement. La seule difficulté revenait alors à choisir la valeur pertinente de la température maximale de fonctionnement dans les spécifications du microprocesseur entre la température de jonction et celle de fusion du silicium. Des réponses physiquement réalistes ont été très rares.

Partie I Numérisation avant stockage

L'étude de la charge du condensateur n'a de loin pas eu le succès escompté. Les raisonnements sont souvent approximatifs truffés d'erreurs de signe ou d'homogénéité. Le jury a eu l'occasion de voir toutes les variantes possibles pour l'expression de la constante de temps erronée dans de nombreuses copies. Une bonne préparation passe par une maîtrise de tels éléments de base. Le concept de codage d'un entier en base 2, pourtant largement présenté en informatique, est très loin d'être maîtrisé par de très nombreux candidats. En conséquence les réponses portant sur les CAN ont été données souvent au hasard, tandis qu'elles pouvaient se déduire d'une simple lecture du graphe d'une rampe de tension numérisée sous 3 bits. La bande de fréquence adaptée à un signal sonore a souvent été omise en cohérence avec la nature du filtre retenue. Le critère de Shannon est assez bien connu, même s'il a souvent été utilisé à mauvais escient en particulier en début de partie.

Partie II Les matériaux

Le concept d'électrons de valence est extrêmement flou chez une très grande partie des étudiants en dépit de la donnée des configurations électroniques. Le réflexe d'une utilisation raisonnée des documents n'est pas encore opérationnel. Le tracé des courbes de distribution de Fermi Dirac à diverses températures a été catastrophique. Il fallait ensuite dégager la relation entre le modèle des bandes électroniques et la différence conducteur-isolant en dépassant les paraphrases portant sur les probabilités. L'étude de la structure électronique a été le parent (très) pauvre de cette partie alors que le rayon atomique du silicium était indiqué.

Partie III Conductivité dans les conducteurs

C'est incontestablement le début de cette partie qui a fortement limité le nombre de très mauvaises copies. La quasi-totalité des candidats a traité le calcul de la conductivité dans le cadre du modèle de Drude. Par contre le champ d'application à des variations temporelles est beaucoup moins bien connu. La sonde à effet Hall n'a qu'exceptionnellement été reconnue comme un capteur de champ magnétique. Les étudiants qui ont reconnu un système à deux niveaux d'énergie régi par

une statistique de Maxwell Boltzmann ont souvent très bien traité cette approche simplifiée de la magnéto conductance.

Partie IV Dissipation thermique dans les systèmes électroniques

Le début de cette dernière partie traite de la mise en équations locales de la diffusion thermique dans une géométrie où une seule variable d'espace intervient. En conséquence, le jury a pénalisé toute démonstration reposant sur le vecteur densité de courant thermique et une loi de conservation écrite de manière très générale. En revanche l'attente du jury a été très ferme sur la mise en forme de ce raisonnement sans difficulté particulière. L'expression des résistances thermiques a souvent été correctement établie à la suite de l'étude du profil de température. Pour traiter l'association microprocesseur-caloduc-radiateur, un schéma était nécessaire-mais rarement explicité-pour vérifier la bonne appropriation de la situation. Peu de candidats sont arrivés au stade de l'étude du mécanisme de fonctionnement du caloduc situé en toute fin de problème.

Conseils aux candidats

Le jury attire l'attention des étudiants sur l'importance d'une lecture attentive de l'énoncé et des données indiquées. Ces dernières n'étant pas toutes pertinentes, il faut donc consacrer le temps nécessaire pour mener à bien une exploitation raisonnée. Les questions qualitatives qui permettent de s'assurer de l'appropriation des situations physiques par le candidat requièrent plus particulièrement une rédaction précise tout en étant concise. Les questions non guidées peuvent être l'occasion de faire preuve de votre capacité d'analyse, et ce indépendamment du reste du problème, le barème tenant largement compte de la spécificité de ces questions.

Conclusion

Dans le contexte de cette épreuve, le jury n'a pas eu le sentiment d'une rupture nette du niveau avec les années précédentes suite à l'introduction des nouveaux programmes. De bons, voire très bons candidats ont abordé les quatre parties avec efficacité et pertinence en s'appuyant sur une assez bonne maîtrise calculatoire. Les candidats qui se sont investis tout au long des deux années de préparation ont trouvé là moyen de valoriser leurs efforts. À l'opposé, il faut encore déplorer le trop grand nombre de copies présentant manifestement une méconnaissance totale de questions tout à fait élémentaires. Le gain d'efficacité ne peut être obtenu que par un travail régulier des éléments fondamentaux vus en cours et non par une connaissance fragmentaire et superficielle des concepts physiques ou chimiques.

Physique-chimie 2

Présentation du sujet

La partie physique du sujet traite du contrôle non destructif d'une pièce d'aluminium par la mesure électrique de la variation d'une inductance influencée par les courants de Foucault ; il s'ensuit une étude cristallographique, thermodynamique et électrochimique de l'alliage aluminium-cuivre 2024. Le sujet faisait appel à des données et documents regroupés en fin de sujet que le candidat doit exploiter en fonction des besoins. Une large place est faite à des études qualitatives et quantitatives selon l'initiative du candidat en fonction du contexte de description et des objectifs des questions. Dans tous les cas, le jury attend des réponses précises, techniques et argumentées.

Analyse globale des résultats

Les résultats des candidats s'étendent de 0 % de réussite totale des réponses à 70 % environ. Les réussites moyennes globales se situent au voisinage de 30 % pour la physique et de 25 % pour la chimie avec des répartitions inégales selon les candidats. Dans chaque partie, des questions sont largement indépendantes, mais il est préférable que le candidat comprenne la problématique globale en s'appropriant l'énoncé.

Le jury rappelle que toute application numérique qui ne précise pas l'unité et que toute faute d'homogénéité conduit systématiquement à l'attribution de la note zéro à la réponse.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

I.A.1) Les arguments flous du type « une étude des symétries et des invariances montre que » ne sont pas recevables : les dépendances devaient clairement être liées aux invariances des sources et à la direction aux symétries.

I.A.2) Une association des cartes non justifiée ne peut être acceptée. Une lecture minutieuse des cartes est attendue. Le nombre de lignes de champ tracées par les simulations est arbitraire et ne donne aucune information. Rares sont les candidats qui invoquent le phénomène d'induction, ou pourquoi pas d'effet de peau, pour justifier l'influence de la fréquence.

I.A.3) Il ne s'agissait pas de démontrer le champ créé par un solénoïde infini, mais de trouver un facteur correctif grâce à une exploitation réfléchie des cartes ou/et des courbes. I.B. La forme intégrale de l'équation de Maxwell-Faraday n'est pas toujours connue. Invoquer un rotationnel en coordonnées cylindriques (souvent erroné) est hors programme, et ne correspond pas à la question posée.

I.C.1) Il fallait exploiter le document sur l'amplificateur opérationnel et non poser simplement des équations non justifiées. L'exploitation des oscillogrammes est généralement bien faite.

I.C.2) *Croissant* et *positif* sont différents, concernant l'énergie dissipée.

I.C.3) Il fallait partir de la lecture de la diminution du champ magnétique pour arriver par l'un des deux moyens au programme à la baisse de l'inductance.

I.C.4) Le résultat étant fourni dans l'énoncé, le jury est particulièrement attentif à la démonstration proposée nécessairement basée sur la puissance Joule locale et une intégration sur un bon domaine.

I.C.5) La maîtrise simple du sens des équations intégrales a été récompensée avec une grande tolérance sur les résultats.

I.C.6) Il faut aller jusqu'au bout en effectuant les applications numériques, même en ordre de grandeur.

I.D – Tout bon commentaire sur l'effet pur de phase a été accepté concernant le diagramme de Bode fourni.

De nombreux candidats ont identifié l'ordre du filtre suivant.

La méthode d'utilisation des filtres pour la détermination des parties réelle et imaginaire par une linéarisation du produit de fonctions trigonométriques nécessitait une initiative et une maîtrise des grandeurs sinusoïdales que bien peu de candidats ont su développer.

I.E.1) La question pouvait être payante pour les candidats qui prenaient le temps de bien examiner le document fourni et d'argumenter point par point : il convenait par exemple de comparer courbe simulée et courbe réelle, de bien expliquer l'évolution inverse de ce qui a été décrit avant, la fissure provoquant une régression des courants induits.

II.A.1) L'exploitation des documents permettait une réponse qualitative, mais l'énoncé demandait également une confirmation par les calculs simples des rayons qu'il fallait donc faire au niveau des sites octaédriques, mais aussi tétraédriques.

II.A.2) La multiplicité donnée n'est pas toujours cohérente avec celle utilisée dans le calcul de la masse volumique, pour laquelle un oubli du nombre d'Avogadro ou une faute de conversion d'unité aboutissent vite à des résultats délirants que le bon sens permet facilement de remettre en cause. Par ailleurs, les deux résultats de coordinence Cu/Al ou Cu/Cu ont été acceptés par le jury dès l'instant où le candidat s'expliquait.

II.B.1) Même réduit en poudre, un solide non miscible à l'eau ne se dissout pas dans ce solvant ; c'est l'effet de la surface sur la cinétique qui était attendu.

« Faciliter une réaction » n'a de sens ni thermodynamique ni cinétique. Une pente dans un diagramme E-pH a une unité.

L'étude du diagramme potentiel-pH permet véritablement d'observer l'inactivité de l'eau sur le cuivre, tandis que l'aluminium réagit en donnant un composé solide ou soluble donc séparable. Les raisonnements en termes de domaines joints ou disjoints sont pourtant courants. On en déduit l'influence du pH.

II.B.3) Le calcul de la constante de réaction est souvent réussi. Les raisonnements mole à mole du dosage en retour ne sont pas souvent menés au bout, alors que le principe a souvent été compris.

II.C.1) Le calcul des constantes thermodynamiques est souvent réussi, signe de maîtrise des définitions, en revanche, les interprétations des signes, donc de leur sens, le sont moins.

C'est l'utilisation de l'enthalpie libre de réaction, et non de l'enthalpie libre standard, qui permet de juger de l'oxydation de l'aluminium à l'air. Un raisonnement sur K° et Q , calculés, a été également accepté.

Pratiquement aucune discussion de la variance ou/et de la rupture d'équilibre concernant l'influence de T et p .

II.C.2) et **4)** Les réponses ne montrant pas clairement comment les courbes intensité-potential sont utilisées pour conclure n'ont pas été validées. La manière la plus claire et convaincante de répondre consiste sans doute à reproduire sommairement les courbes sur la copie puis à y indiquer le potentiel mixte et l'intensité.

II.C.5) Le terme de passivation est rarement employé pour décrire le phénomène se déroulant dans la phase (c). Un schéma est demandé à cette question pour indiquer la polarité. Il faut éviter la confusion entre pile et électrolyseur.

Conseils aux candidats

Le jury rappelle qu'une épreuve écrite constitue également un acte de communication dont le correcteur est la cible ; il doit se faire dans un français correct sans faute de grammaire ou d'orthographe, avec une présentation soignée.

Nous conseillons aux candidats de lire l'intégralité de chaque partie avant de commencer la rédaction des réponses afin que la logique d'ensemble, la progression et l'aboutissement soient perçus d'emblée, quitte à ne pas tout aborder. Les notions au programme deviennent alors des outils en vue d'une résolution de problème. Cet entraînement peut avoir lieu en travaux pratiques. En particulier en chimie, nous ne pouvons que conseiller aux candidats de la filière MP de mettre à profit les travaux pratiques pour saisir le lien entre des écritures formelles et des représentations graphiques d'une part, et la maîtrise des processus se déroulant sur une paillasse d'autre part.

Conclusion

Ce type de sujet est particulièrement sélectif compte-tenu des différentes compétences auxquelles il fait appel. Leur mise en œuvre au service de la recherche de solutions à différentes problématiques successives dans des domaines aussi variés en un temps limité, la précision des explications et la capacité à les communiquer ne peut se faire que si les connaissances au programme sont acquises.

Informatique

Présentation du sujet

Le sujet porte sur la dynamique gravitationnelle, en particulier sur l'étude des problèmes à N corps pour lesquels il n'existe en général pas de solution analytique. Une solution algorithmique est envisagée. Le problème comporte 4 parties. La première vérifie les connaissances sur les listes, la seconde met en place la méthode d'Euler et introduit une méthode plus performante, la méthode de Verlet. La troisième s'intéresse au problème à N corps et la dernière à la récupération d'informations dans une base de données.

Analyse globale des résultats

Le sujet était de longueur et de difficulté raisonnable : les meilleurs candidats ont traité de façon satisfaisante la quasi-totalité du problème. Les parties étant indépendantes, la plupart des candidats a abordé toutes les parties. Il en résulte un bon étalement des notes, gage d'une évaluation de qualité.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Partie I

Cette partie avait pour but de tester sur des fonctions simples, la capacité des candidats à mettre en œuvre des mécanismes élémentaires : définition de fonctions, manipulations élémentaires de listes. Différentes stratégies équivalentes ont été rencontrées : création d'une liste vide et remplissage avec la méthode `append`, initialisation d'une liste avec des zéros et mise à jour du contenu. De nombreux candidats résolvent cette partie à l'aide de listes en compréhension, qui produisent du code concis et lisible.

Partie II

II.A – Il s'agissait ici de mettre en place mathématiquement la méthode d'Euler. La distinction entre les valeurs approchées et les valeurs exactes n'est souvent pas assez claire dans les productions des candidats.

II.B – Le problème invitait à constater que la résolution numérique approchée conduisait à une croissance de l'énergie, en contradiction avec les caractéristiques du système étudié. De nombreuses erreurs d'analyse sont apparues : beaucoup de candidats ont vu au contraire une atténuation. Nous conseillons aux candidats de bien s'imprégner de la contextualisation pour ne pas sortir du sujet. La mise en œuvre informatique de la méthode d'Euler est en général assez bien maîtrisée.

II.C – Beaucoup de candidats voient que la méthode de Verlet améliore la méthode d'Euler ; ils sont moins nombreux à remarquer qu'elle est encore imparfaite.

Partie III

Cette partie demandait d'écrire plusieurs fonctions dont la signature était précisée. Elle a permis de montrer de grands écarts entre les candidats. Dans les plus mauvaises copies, de gros problèmes de

syntaxe ou de logique rendent le code illisible, ce qui a été fortement pénalisé. Parmi les solutions fonctionnelles, les plus concises et les plus élégantes ont été bonifiées. Le jury invite les candidats à maîtriser les fondamentaux du langage pour pouvoir exprimer correctement leur pensée.

Partie IV

Le jury a été agréablement surpris de constater une connaissance raisonnable de la syntaxe du langage SQL. Les meilleures copies affichent même une remarquable maîtrise de celui-ci.

Conclusion

Cette première épreuve d'informatique a montré une réelle prise en compte de la matière par la majorité des candidats. La plupart d'entre eux a montré une maîtrise raisonnable des langages, ce qui leur a permis d'obtenir des notes honorables. Elle doit encourager les professeurs et leurs étudiants à bien préparer cette matière, évaluée ici mais également dans de nombreuses épreuves d'oral.

Option S2I

Présentation du sujet

Le support de l'épreuve de S2I de la filière MP session 2015 est une prothèse de main myoélectrique, actuellement en phase de développement.

L'objet de l'étude est d'évaluer la capacité de cette prothèse à effectuer des gestes de la vie courante, en particulier saisir un verre à eau sans le casser. L'objectif du sujet est de valider quelques propositions d'évolutions du prototype de prothèse déjà réalisé.

La première partie permet de s'approprier la problématique à l'aide d'une analyse des différences entre une main humaine et une prothèse myoélectrique. Dans un premier temps, le contrôle de la position des doigts de la main prothétique n'est pas exigé : les ordres de commande sont donc la demande d'une flexion ou d'une extension complète des doigts. Dans les parties II et III, des propositions d'évolutions du prototype de la prothèse myoélectrique sont étudiées afin que l'ensemble des services rendus soit caractérisé à un niveau défini comme « très satisfaisant ». Dans la partie IV, l'étude porte partiellement sur le contrôle de la position des doigts de la prothèse.

Analyse globale des résultats

Les candidats préparés à une approche globale d'un problème ont produit des copies remarquables et ont su s'approprier les nombreuses informations fournies dans le texte. Le questionnement était de longueur et de difficulté raisonnables : certains candidats ont ainsi traité toutes les questions.

Par sa structure progressive, la démarche proposée a permis à la grande majorité des candidats de s'impliquer dans la résolution des problèmes proposés et à certains de proposer une synthèse remarquablement argumentée.

À l'opposé, les candidats qui ont parcouru le sujet à la recherche de points faciles ont échoué, car il était indispensable de s'approprier la problématique de l'étude pour pouvoir progresser.

Les commentaires et conseils s'adressent bien évidemment aux futurs candidats mais, une nouvelle fois, le jury demande aux enseignants de CPGE de la filière MP d'insister auprès de leurs étudiants sur ses attentes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury tient à rappeler, avec une grande insistance, que les réponses fournies ne peuvent se limiter à de simples affirmations. Les réponses sans argumentation ne sont pas prises en compte.

Dans la rédaction d'une réponse, la démarche retenue doit apparaître de façon explicite et ordonnée. Les hypothèses simplificatrices doivent être clairement indiquées et justifiées. Les unités des différentes grandeurs doivent être systématiquement indiquées.

Le jury souhaite que les réponses soient rédigées dans l'ordre quand bien même elles sont abordées dans un ordre différent : les réponses sont bien entendu toutes corrigées mais cette rédaction dans la progression des questions permet également au candidat d'avoir une vision plus globale de la problématique.

Comparatif des structures de commande des mouvements des doigts

L'objectif de cette partie était de mettre en évidence les différences fonctionnelles entre une prothèse myoélectrique et une main humaine saine.

Analyse sous la forme de chaîne d'énergie – chaîne d'information des organes du corps humain intervenant dans le fonctionnement d'une main humaine

Une lecture attentive du texte de présentation permettait de s'appropriier le vocabulaire et les fonctions des organes du corps humain intervenant dans la fonction étudiée.

Cette étude a été très bien traitée. À quelques rares exceptions près, tous les candidats ont répondu correctement à cette question qui avait pour but de s'approprier le contexte de l'étude.

Analyse et comparaison des deux chaînes informationnelles

Cette question destinée à faire comprendre la problématique liée à la perte informationnelle chez la personne amputée a été très bien traitée. Les mauvaises réponses, généralement hors sujet, sont dues à une attention insuffisante dans la lecture de la question. On peut s'étonner du manque total de bon sens de quelques candidats. On peut aussi s'inquiéter que le niveau de maîtrise de la langue française de quelques rares candidats n'a pas permis au jury de juger de leur compréhension de la question posée.

La prothèse de main permet-elle de saisir un verre à eau ?

Les questions proposées avaient pour objectif de valider les critères associés à la fonction « Saisir un verre ». Pour cela, il était demandé d'étudier un modèle géométrique de la prothèse, d'analyser la loi entrée – sortie pouvant en être déduite puis de conclure sur le niveau de satisfaction de cette exigence.

Les deux premières questions ont été bien traitées. Un grand nombre de candidats a su mettre en évidence, à travers le graphe des liaisons, la structure à deux chaînes simples fermées de solides. Toutefois, le jury constate qu'un trop grand nombre de candidats n'a pas su exploiter ce graphe pour définir la méthode de résolution géométrique. Beaucoup de candidats proposent des méthodes basées sur l'application des théorèmes fondamentaux de la dynamique, ce qui n'avait pas de sens pour répondre à la problématique géométrique. L'analyse de la loi entrée - sortie fournie, qui permettait de conclure, a été très bien traitée.

La prothèse de main est-elle capable de maintenir un verre à eau sans le casser ?

Les questions proposées avaient pour objectif de valider les critères associés à la fonction « Maintenir un verre à l'équilibre sans le casser ».

Efforts de maintien et de rupture d'un verre

Il était demandé d'étudier les conditions d'équilibre d'un verre tenu dans la prothèse, puis de conclure sur le niveau de satisfaction de cette exigence.

Le jury regrette le manque de rigueur d'un grand nombre de candidats dans l'étude de l'équilibre du verre. Ainsi, un très grand nombre de candidats a étudié l'équilibre d'un verre qui n'aurait été en contact qu'avec un seul doigt ce qui est en contradiction avec le plus élémentaire bon sens. L'analyse des résultats a été bien traitée.

Le niveau de satisfaction n'étant pas suffisant, la suite de l'étude portait sur les solutions technologiques assurant la maîtrise de l'effort de pincement.

Modélisation du comportement dynamique de la chaîne d'énergie de l'index

L'objectif de cette partie était d'établir un modèle dynamique de la chaîne d'énergie.

Un grand nombre de candidats a abordé cette partie sans difficulté. Toutefois, le jury s'étonne du manque de maîtrise de la démarche calculatoire, pourtant élémentaire dans ce sujet, par certains candidats ; le produit d'une matrice et d'un vecteur est quelquefois hors de portée. Il devient difficile dans ce cas d'exprimer correctement les énergies cinétiques demandées. L'expression des puissances des actions de pesanteur a pu donner lieu à des réponses aberrantes : là encore, le bon sens suffisait pour corriger d'éventuelles erreurs de calcul. La modélisation de l'actionneur était très guidée ce qui a permis à la grande majorité des candidats de la mener à son terme. Toutefois, par manque de rigueur, la justification des résultats donnés n'a pas toujours été traitée avec une grande honnêteté. Certains candidats tentent de masquer leur incapacité à retrouver un résultat donné. La démarche scientifique doit être rigoureuse, humble et honnête. Le jury invite tous les futurs préparateurs à s'appropriier ces valeurs.

Étude du contrôle de couple de l'actionneur

L'objectif était d'analyser les solutions permettant un contrôle en couple de l'actionneur.

La démarche de linéarisation est assez mal maîtrisée. Les équations obtenues étant erronées, il devenait difficile de déterminer la fonction de transfert demandée, sauf à faire « disparaître » au détour d'une ligne le terme constant gênant : certains candidats se sont permis de procéder ainsi, alors qu'une approche plus honnête les aurait conduits facilement à corriger leur erreur. Les effets sur les performances d'un correcteur PI sont assez mal connus. Un grand nombre de candidats confond critère fréquentiel en boucle ouverte avec performance temporelle en boucle fermée.

Étude d'une évolution fonctionnelle de la prothèse myoélectrique

Les concepteurs de la prothèse myoélectrique souhaitent la faire évoluer en contrôlant la flexion des doigts afin de proposer aux patients une solution technique très proche en termes de comportement et de performances d'une main humaine.

L'objectif de cette partie était de décrire le traitement réalisé par le microprocesseur afin de contrôler l'angle de flexion des doigts de la prothèse de main myoélectrique.

Le début de cette partie a été très bien traité par un grand nombre de candidats. Les rares candidats qui ont rédigé l'algorithme n'ont rencontré aucune difficulté.

Synthèse

Il était demandé de restituer la démarche de l'étude.

Le sujet était d'une longueur adaptée. En conséquence, un grand nombre de candidats a abordé la synthèse. Des candidats, bien que n'ayant pas traité avec succès toutes les parties du sujet, ont produit une synthèse remarquable mettant en avant les différentes étapes de validation, puis de recherche de solutions évolutives ; cela constitue la preuve de leur parfaite appropriation de la problématique globale du sujet. On peut cependant regretter que certains se contentent de recopier les titres des différentes parties ou que d'autres produisent une synthèse sur deux pages.

Conclusion

La préparation de cette épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur ne s'improvise pas. Elle est destinée à valider d'autres compétences que celles évaluées par les autres disciplines en s'appuyant sur des réalisations industrielles qu'il faut appréhender dans leur complexité. Cette préparation doit donc s'articuler autour de l'analyse et de la mise en œuvre de démarches de résolution rigoureuses s'appuyant sur des supports réels contextualisés.

Option informatique

Présentation du sujet

Le sujet 2015 de l'option informatique traitait des graphes d'intervalles : représentation, coloration, ordre d'élimination. Le problème proposait des questions de différents niveaux, que ce soit sur la théorie ou la programmation. La longueur du texte était encore une fois volontairement raisonnable pour que les candidats puissent aborder convenablement l'ensemble du problème.

Analyse globale des résultats

Le sujet a été globalement compris. Les candidats n'ont pas toujours eu le temps de traiter l'ensemble du problème, mais la fraction de très mauvaises copies est faible.

Les meilleurs candidats ont traité correctement le problème, avec une bonne rédaction.

Cette année, la signature des fonctions `Cam1` étaient le plus souvent imposée et les candidats l'ont respectée dans l'ensemble. Le jury doit cependant rappeler que l'unique langage retenu pour l'option informatique est `Cam1 Light`. Si on peut comprendre, ce qui ne veut pas dire accepter, les extensions de `Cam1`, le jury a souvent observé des programmations en `Python`.

Bien que le sujet propose une démarche, en programmant successivement les fonctions nécessaires, quelques candidats n'utilisent pas les fonctions préalablement écrites, ou changent les structures de données par rapport aux indications. Cela les conduit toujours à de mauvaises solutions.

De façon générale, la gestion des références, ou plutôt leur absence dans les cas où elles sont indispensables, reste une difficulté courante.

Les calculs de complexité sont mal maîtrisés. Même quand le résultat est correct, ils sont rarement justifiés avec précision. L'ajout dans les listes est trop souvent fait à la fin, sans nécessité, et sans le prendre en compte dans la complexité supplémentaire qui en découle.

Commentaire sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La première partie introduit la représentation des graphes d'intervalles qui sera utilisée dans tout le problème. Les principales erreurs sont liées à de mauvaises lectures du sujet ou au non respect des indications. La partie se termine sur une comparaison entre le nombre de couleurs nécessaires pour colorier un graphe et la taille de la plus grande clique. Cette fin de partie a été très souvent imprécise ou fautive. Certains programmes sont donnés sans aucune explication. Les commentaires ne doivent cependant pas paraphraser le code.

La deuxième partie est sans difficulté spécifique. Implantation et justification d'un algorithme glouton pour colorier le graphe. Les principales difficultés proviennent du manque de justification dans les analyses. Il est souhaitable d'utiliser les fonctions précédemment programmées ; ceux qui n'ont pas voulu le faire ont rapidement écrit des codes peu lisibles voire faux.

La troisième partie ajoute la notion d'ordre d'élimination parfait et son utilisation pour colorier le graphe. Quelques candidats compliquent l'écriture des fonctions en créant des drapeaux, parfois même pas utilisés pour éviter de parcourir entièrement les listes. L'exemple initial possède un grand nombre de solutions valides. Les réponses n'ont pas toujours été ordonnées simplement, et la lecture de la coloration associée encore moins. Un minimum de justification doit toujours être

fourni. Il en est de même pour les preuves, même quand le résultat semble évident, il convient de le justifier en quelques mots.

La quatrième partie étudie une condition suffisante pour qu'un graphe admette un ordre d'élimination parfait. Le début est parfois compliqué par les candidats qui criblent toutes les situations. Traiter le cas d'un des indices en constatant que les rôles des autres sont identiques suffit. Le jury a rencontré trop souvent des enchaînements de symboles qui n'aboutissent pas, au lieu de phrases précises. L'enquête policière a été faite par beaucoup de candidats, mais souvent sans utiliser les résultats obtenus dans le sujet.

La définition des coupures minimales proposée posait problème. Certains candidats ont ignoré la difficulté. D'autres l'ont signalé, voire ont expliqué par des contre-exemples l'anomalie, ce qui est encore mieux. Le jury a accepté toutes les réponses cohérentes. En outre, la fin du sujet n'était pas affectée. Les dernières questions sur les sommets simpliciaux dans un graphe cordal ont été moins souvent traitées, mais globalement correctement.

Finissons par quelques conseils généraux.

Il est nécessaire de bien lire exactement les indications du texte sur les différentes structures utilisées.

D'une manière générale et dans un souci de lisibilité, il est conseillé de parcourir les listes avec des fonctions récursives et d'éviter de multiplier les `hd` et `tl` au profit de `match` clairs.

Enfin, les candidats doivent se souvenir que ce sont des humains qui corrigent ; il convient donc d'écrire des codes clairs, même s'ils peuvent signaler qu'ils sont éventuellement non optimaux, et d'éviter la multiplication des fonctions auxiliaires, ou des références plus ou moins correctement utilisées dans des boucles. S'ils le font tout de même, ils doivent expliquer leurs choix.

Conclusion

La réforme du programme d'informatique impose aux optionnaires d'apprendre deux langages distincts. De plus, ils ont moins de temps de pratique sur machine en `Cam1`. Le jury conçoit que cela complique considérablement l'acquisition des réflexes propres à chaque langage. Cependant, on attend des candidats des idées claires sur les bases du programme et de bonnes capacités d'adaptation aux situations proposées. La pratique devant machine est indispensable et pendant l'épreuve, les candidats doivent être attentifs aux indications et à la correction de leurs codes.

Le niveau global des candidats est néanmoins satisfaisant. Certaines copies sont tout à fait excellentes, les codes écrits de façon élégante et claire, ce qui est vraiment remarquable sans compilateur. Le jury félicite les candidats qui s'investissent ainsi dans la discipline.

Allemand

Présentation du sujet

Les quatre documents proposés présentaient cette année divers points de vue sur les menaces pesant en Allemagne sur l'actuel contrat entre les générations, et au-delà sur le contrat social renouvelable et/ou à renouveler. Leur richesse et leur diversité devaient conduire à s'interroger sur ce qui détermine la relation entre la génération Y et celles qui la précèdent : relation faite de dépendance mutuelle, de convergence d'intérêts, mais aussi d'opposition et du désir de se démarquer. La complexité de cette relation à elle seule justifiait amplement l'exercice constituant à synthétiser des contenus nuancés.

Les documents mobilisaient surtout un lexique sociologique, politique, économique et démographique, ce qui ne constituait pas de surprise pour la majeure partie des étudiants.

Il est rappelé ici que tous les documents, quelles que soient leur taille et leur nature, sont importants aux yeux du jury, et que leur ordre d'apparition dans le sujet est aléatoire. Tous ces documents avaient vocation à interagir dans une synthèse. Aucun n'était marginal dès lors qu'on avait su envisager une problématique centrale. On notera que la densité informative des documents n'est pas forcément liée à leur longueur. Ainsi, le dessin humoristique était-il plus riche que ne l'ont imaginé bien des candidats, et devait faire l'objet d'une analyse approfondie : non seulement un jeune devait s'échiner à financer la retraite de trois retraités, mais le plus jeune des retraités était invité par ses deux aînés à venir en aide au plus jeune, en prenant sa retraite plus tard par exemple.

Avant de s'atteler au travail de synthèse lui-même, les candidats étaient donc invités à analyser soigneusement les documents. Parmi les éléments d'analyse incontournables :

- le vieillissement de la population met en péril le financement des retraites, va contraindre les plus âgés jusqu'ici prospères à la pauvreté dans le grand âge ou à travailler plus longtemps, obliger les jeunes à travailler dur pour financer leurs retraites, et va conduire à un affrontement politique qui se soldera par la rébellion des jeunes ou leur fuite à l'étranger ;
- à partir de 2015, les « anciens » détiendront la majorité politique, ce qui aura une incidence sur la confrontation entre les intérêts des différentes générations. Sur la caricature, on compte un jeune pour trois vieux ;
- la génération Y n'est pas forcément une génération qui se rebelle, elle se caractérise davantage par sa faculté d'adaptation et son aptitude à réinventer la vie et le travail ;
- consciente des dangers qui la menacent comme le chômage, la précarité et l'absence de qualification, elle privilégie le pragmatisme et la défense de ses intérêts au détriment de l'idéologie chère aux militants de 68 ;
- le rapport à la sécurité de cette jeune génération est ambivalent : tandis que certains cherchent à être fonctionnaires, d'autres cherchent à inverser les rapports de force avec leurs patrons, rompant ainsi avec la génération précédente ;

- le vieillissement de la population ouvre aussi de nouvelles opportunités dans la mesure où il se traduit par un manque de main d'œuvre et modifie les rapports de force en faveur de la jeunesse ;
- les revendications de la génération Y visant à révolutionner le rapport au temps et au travail pourraient aussi bénéficier aux actifs les plus anciens longtemps frustrés par leur vie professionnelle.

Analyse des résultats

La quasi-totalité des candidats ayant composé, y compris les plus faibles en synthèse ou sur le plan linguistique, a pu atteindre l'objectif des 500 mots fixé par le sujet. Pour certaines copies, il s'est avéré difficile de produire une synthèse équilibrée en 500 mots sans occulter certains éléments importants, par exemple le problème de la majorité politique (document IV) ou le fait que les générations les plus âgées peuvent profiter également des changements revendiqués par la génération Y.

On notera que le jury accepte les écarts de l'ordre de 10 % (les candidats sont invités à préciser clairement, et sans faire de faute de pluriel, le nombre de mots). Le fait d'avoir rempli cette première « clause » du contrat ne signifiait cependant en rien que l'analyse attentive des documents, la formulation d'une problématique, la proposition d'une synthèse structurée, l'interaction souhaitée entre les documents, l'égalité d'attention apportée aux différents documents étaient forcément au rendez-vous.

Dans l'ensemble, les documents semblent avoir été correctement compris. Il est toutefois regrettable que de nombreux candidats aient choisi d'interpréter trop rapidement le dessin humoristique et n'aient pas compris à qui s'adressaient les deux personnages les plus âgés, ce qui était pourtant aisément analysable. De même, les documents II et IV ont-ils souvent été sous-exploités. Le jury n'attend pas de prouesses analytiques mais des réactions de bon sens face à la confrontation attentive des documents. Un certain nombre de copies a donc été pénalisé parce qu'un ou plusieurs documents ont été négligés ou insuffisamment analysés, ou parce que les documents étaient résumés les uns après les autres, ou encore parce que les candidats ont confondu résumé et synthèse. L'incorrection grammaticale, dans la mesure où elle nuit à l'articulation logique des arguments et à la réception globale du message, a été également sanctionnée. Enfin la pauvreté lexicale, qui se traduisait entre autres par des répétitions ou un recours fréquent à la citation, masquée ou non, a été également pénalisante pour nombre de candidats.

Les copies les mieux valorisées ont été celles qui alliaient la qualité de la synthèse à la richesse et la correction de la langue. Un nombre important de candidats s'est montré capable de produire une synthèse à la fois originale et fidèle.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La synthèse et sa méthode

« Il est admis en général que la synthèse reconstitue ce que l'analyse avait séparé et qu'à ce titre la synthèse vérifie l'analyse. » Les candidats sont invités à méditer cette formule de Claude Bernard et à s'en inspirer au moment de passer à la rédaction de leur synthèse, une fois le travail analytique accompli. Pour mémoire, la synthèse exclut tout commentaire. Les candidats sont donc invités à ne pas se laisser aller à un commentaire personnel, aussi pertinent soit-il, même en conclusion.

Les digressions sur l'emploi des femmes en Allemagne aujourd'hui ou sur la sortie du nucléaire pourvoyeuse d'emplois n'avaient bien entendu pas lieu d'être. Les rappels détaillés sur la situation économique de l'Allemagne, ou même des citations de Zweig ou de Büchner, aussi plaisantes soient-elles, étaient incompatibles avec l'exercice de la synthèse.

Le titre devait s'efforcer de renvoyer à l'ensemble, et non se focaliser sur un seul aspect. Le jury est bien conscient de la difficulté qu'il peut y avoir à proposer un titre synthétique, linguistiquement pertinent, et même s'offrant le luxe d'être également original. Les candidats qui y sont parvenues ont été valorisés, les titres les plus décevants sont ceux qui relèvent du charabia ou qui témoignent d'une approche non synthétique („*Was die Menschen erwarten*“, „*Eine neue Hoffnung*“, „*Die Generation Y*“). Le titre ne doit pas obligatoirement être « accrocheur ». Certains candidats ont su trouver des solutions simples mais efficaces comme „*Ende des Generationsvertrags ?*“ ou „*Erneuerung des Gesellschaftsvertrags*“.

L'introduction est la première démarche de la synthèse et se distingue de l'introduction à un commentaire composé. On peut très bien — sans verser dans le catalogue — y présenter très brièvement les documents et les sources, à condition d'en dégager aussitôt l'argument principal et/ou de mettre en relation le contexte énonciatif de la problématique et la nature des sources (dessin humoristique sur l'avenir du contrat intergénérationnel vu sous l'angle du déséquilibre démographique, portrait sociologique de la génération Y et de sa complexité, autoportrait enthousiaste de la génération par l'un de ses membres, article alarmiste sur le choc du vieillissement démographique et ses conséquences). Ceci présente l'avantage de renforcer l'intelligibilité de la synthèse qui suit, puisqu'on n'a pas à se référer ensuite en permanence aux sources, exercice quelque peu artificiel. Si on ne le fait pas, cela allège favorablement l'introduction, et peut conduire à citer en cours de synthèse les documents lorsqu'on y renvoie pour la première fois par exemple. Encore une fois, ce sont les qualités synthétiques qui sont primordiales, le jury ne formule pas ici d'interdit.

Il est souhaitable et attendu de bien définir la problématique générale dans l'introduction. Le candidat a en revanche le choix : soit présenter les axes de sa synthèse en fin d'introduction, soit se contenter de bien marquer au cours de son développement tout changement de problématique.

De façon générale, on s'attachera à privilégier l'organisation de la synthèse, l'enchaînement ordonné et hiérarchique des arguments et des faits, on insistera sur l'interaction entre les documents au lieu d'effectuer des synthèses séparées des différents documents, ce qui serait bien sûr pénalisé. Le défaut principal cette année a été de n'envisager que le point de vue de la génération Y, voire de prendre fait et cause pour elle, comme si la synthèse devait forcément aboutir à une pensée unique, dépourvue de nuances. Un autre défaut fréquent a été de synthétiser d'une part les documents II et III pour aboutir à un portrait de la génération Y, d'autre part les documents I et IV en se focalisant uniquement sur la question des retraites.

Conclure n'est pas une obligation absolue. S'il s'agit de répéter ce qui a déjà été dit ou de glisser un commentaire personnel, mieux vaut s'abstenir. Mais s'il s'agit de finir par un élément d'un des documents particulièrement convaincant ou qui permet une ouverture, ou de clore la synthèse par une phrase percutante, c'est-à-dire de produire un effet de conclusion, c'est tout à fait bienvenu.

La synthèse et les compétences linguistiques qu'elle mobilise

La qualité de la langue et la capacité de reformulation sont évidemment des critères très importants et vont souvent de pair avec la pertinence de la synthèse. Il faut donc ne pas se contenter de piocher dans les documents des phrases que l'on modifie légèrement, voire que l'on cite intégralement. Faire une synthèse n'est pas faire un simple copier-coller. Ceci suppose de continuer l'entraînement lexical systématique des dernières années pour faire face à tout type de thématique, pour cette année le vocabulaire sociologique et politique était tout particulièrement mobilisé. Bien entendu, certains

concepts ne peuvent faire l'objet d'une reformulation, tout est affaire de bon sens. On regrettera la tendance à reprendre des expressions des textes sans se donner la peine de les reformuler ni de montrer qu'on en a compris le sens (des termes comme *Freizeitoptimierer*, *Weichei*, *Trumpf* ont été massivement utilisés sans visiblement être compris). Mal interprété, *Beamtenstellen* a donné lieu à de nombreux contresens. L'emploi de *die Jugendlichen*, des adverbes de lieu *irgendwo* et *überall*, des adverbes de temps *irgendwann* et *jederzeit* a été le plus souvent mal maîtrisé.

Les correcteurs notent que les candidats étaient dans l'ensemble bien préparés sur ce type de sujet et n'ont en général pas eu de peine à comprendre les documents, même si le deuxième semble avoir donné un peu plus de fil à retordre. On ne peut à l'inverse que déplorer les multiples erreurs de genre et de pluriel sur des termes aussi courants que *Artikel*, *Welt*, *Arbeit*, ainsi que les confusions entre *Gleichheit* et *Gerechtigkeit*. L'introduction, la présentation éventuelle des documents et la problématisation mobilisent également des compétences spécifiques (dates, sources, interrogation indirecte, hiérarchisation, marqueurs logiques et chronologiques, etc.). Un petit nombre de candidats n'a pas pu, faute de ressource lexicale, déterminer la nature du premier document. La synthèse et l'enchaînement ordonné supposent quant à eux un entraînement spécifique à la formulation de l'opposition, du parallélisme, du paradoxe, de la constatation de faits. Cette année encore, un nombre trop important de copies se réfugient dans les formules de type „es gibt“.

De façon générale, les candidats sont encouragés à viser la correction morphologique et syntaxique, dont l'absence ne saurait être compensée par une bonne compréhension ou une synthèse habile. On ne peut ici que renvoyer aux rapports précédents et insister sur les lacunes principales constatées cette année : comparatif de supériorité de l'adjectif épithète (trop souvent construit par erreur avec *mehr*), conjugaison et emploi de *werden*, voix passive, expression de la date, maîtrise du participe passé des verbes faibles et forts, confusion entre *vor* et *seit*, entre *als*, *wenn* et *wann*, confusion entre sujet et COD, usage de la virgule et de la majuscule particulièrement important pour l'intelligibilité globale, etc.

Conclusion

Si la session 2015 a démontré que, dans l'ensemble, les étudiants se sont bien préparés, les futurs candidats sont invités à bien concilier l'exercice de la synthèse avec un niveau linguistique solide tant sur le plan grammatical que sur le plan lexical. En bref, il leur faudra savoir évoluer sur tout type de terrain et s'entraîner de façon intensive à la compréhension de l'écrit. La cohérence de la synthèse qui doit prendre en compte la totalité des documents et non procéder à des regroupements partiels, le respect des contenus des documents et la nécessité d'en passer par une phase analytique minutieuse avant de rédiger la synthèse restent les clefs du succès dans cette épreuve.

Anglais

Présentation du sujet

Quel rôle jouent les techniques de communication et d'information dans l'évolution des langues ? L'épreuve de synthèse de documents de la session 2015 proposait une réflexion sur les liens entre langue et technologie à partir de quatre documents qu'il convenait de lire et d'interpréter en fonction de leurs contextes temporels et géographiques respectifs.

En 2009, le *Denver Post* reproduisait une caricature de Mike Keefe, intitulée "*The evolution of communication*" — parodie darwinienne de l'évolution du langage et des langues depuis la naissance de l'écriture jusqu'à l'ère Twitter. En 1848, l'américain Conrad Swackhamer voit avec le télégraphe l'émergence d'une langue idéale, qui donnera naissance à un art littéraire parfaitement abouti. En 2008, le linguiste britannique David Crystal explique dans *The Guardian* que la pratique massive des SMS n'est pas nouvelle et témoigne plutôt du caractère vivant des langues. Enfin, la même année, le très sérieux *The Economist* évoque avec ironie la manière dont est perçu en France l'emploi de « l'écriture SMS » dans les copies du baccalauréat, tout en glissant "*Text-messaging corrupts all languages*".

Ces experts apparaissant divisés sur la manière dont la technologie affecte les langues et au-delà, la capacité de réflexion et de création, les candidats étaient invités à rendre compte de leurs divers points de vue tout en les mettant en résonance et en perspective.

Analyse globale des résultats

L'épreuve de synthèse apparue en 2012, est désormais bien installée dans le concours. Les candidats y sont rigoureusement préparés et on note une grande stabilité dans les résultats par rapport aux années antérieures.

Sans doute convient-il de rappeler que l'épreuve est tout autant une épreuve de lecture-compréhension qu'une épreuve d'expression écrite.

Trop vite mis en confiance par une thématique qu'ils avaient déjà croisée, un certain nombre de candidats ont trop rapidement lu les textes proposés et ont restreint le champ de la problématique à l'opposition actuelle entre les défenseurs et les pourfendeurs des textos, négligeant la dimension diachronique du dossier. De même, beaucoup de candidats ont tenté de faire dialoguer les divers auteurs sans vraiment montrer qu'ils avaient bien perçu la spécificité de leur voix et de leur angle.

Si nombre de candidats font encore preuve d'un formalisme excessif et maladroit pour présenter dès l'introduction les divers documents avec leurs sources (lesquelles ne sont ensuite pas toujours exploitées), d'autres, de plus en plus nombreux au fil des ans, maîtrisent les expressions leur permettant d'amener une affirmation, une contestation ou une confirmation en citant leurs auteurs. La construction de la synthèse est indéniablement en progrès.

Les correcteurs ont apprécié le souci de ne négliger aucun des documents et l'effort fait pour structurer la synthèse en déroulant dans une langue précise et correcte une argumentation qui débouche sur une conclusion.

Commentaire sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Titre

Nous rappelons que le titre doit être informatif. Il ne s'agit pas de créer un titre à sensation, mais bien d'informer le commanditaire de la synthèse de ce qu'il va lire au milieu d'une dizaine d'autres synthèses commanditées sur des sujets différents. Ce titre s'apparente à ceux que l'on crée lorsqu'on classe un dossier dans son propre ordinateur.

En aucun cas les sources ne doivent être un simple listing des documents. Quelques mots doivent qualifier ces sources de façon à introduire une idée de ce que contient chaque document. Aucun jugement de valeur personnel n'est admis. Dans la synthèse proposée en 2015, la datation des documents avait une importance considérable. La problématique vient compléter l'introduction. Elle pose la question fondamentale du dossier.

Exemple d'introduction proposée dans une copie de qualité :

In an era when information is to travel at speeds previously unheard of, the brevity of text messages seems like it should be met with round applause. However, this specific form of communication is often criticized, due to it supposedly harming language with unreasonable amounts of abbreviations. This apparent paradox raises the following question : is texting able to make its mark on the world despite its ill-reputed simplicity ? What is the influence of technology on language ? These aspects are discussed lengthily in the four documents presented here, namely, a satirical drawing from Mike Keefe, an American 1848 article on the benefits of the telegraph, and two articles on the influence of abbreviations throughout the centuries, published in The Economist and The Guardian both in 2008.

La nécessité non seulement d'identifier les sources mais de les exploiter en rapport avec la problématique aurait permis de mieux traiter l'article de *The Economist*. Il s'agit de la perspective d'un Anglais sur ce qui se passe en France aujourd'hui. D'après l'article britannique, la langue française apparaît comme doublement menacée par les progrès de la technologie : en tant que moyen de communication, au même titre que l'anglais, mais aussi en tant que source d'identité nationale ("*The French are touchy because theirs is so much an emblem of national identity*"). L'ironie ("*our dear language*") serait alors devenue perceptible aux candidats. Une autre dimension de la langue était introduite dans ce document.

Rappelons que les sources peuvent être introduites dans le cours de la synthèse lors de leur première apparition.

La restitution des informations

Il y a eu des effets de loupe qui ne sont pas inintéressants mais qui se font parfois au détriment d'éléments plus essentiels. Ainsi, un développement trop long sur l'historique des abréviations dans l'article de David Crystal ou sur la stratégie de marketing des entreprises françaises dans *The Economist* se faisait-il au détriment d'une des idées maitresses de ces deux documents : la notion de jeu avec la langue (*abbreviations have been used for hundreds of years and breaking linguistic rules is a way to be playful with language*).

Autre problème adjacent : la confusion entre le positionnement de l'auteur et celui de ses références. Par exemple, ne pas voir que la position de *The Economist* ne se résume pas (au contraire même) à la déclaration de Mr Sarkozy, et faire la confusion entre David Crystal et John Humphrys dans l'article de *The Guardian*. Soulignons que Genghis Khan en tant que fondateur de l'Empire mongol (au XIII^e siècle) ne saurait être appelé « Mr Genghis ».

L'objectif de l'épreuve est de restituer les éléments clefs contenus dans tous les documents et de montrer comment ces informations se complètent, se renforcent ou s'opposent. La confrontation appartient au candidat. Elle est l'élément essentiel de la synthèse. Cependant, les idées ne lui appartiennent pas puisqu'il doit constamment s'appuyer sur tous les documents, sans en privilégier ou négliger aucun, lorsqu'il examine les points de convergence ou de divergence.

Nous avons des attentes concernant chacun de ces documents. Ces attentes correspondent à une gradation dans l'échelle des notes.

The cartoon The Evolution of Communication by Mike Keefe

La courbe devait être prise en compte. Elle induisait une notion de progrès suivi d'un déclin.

The "evolution" is on a downward slope when human beings enter the Information Age. We can notice the caveman and the present day boy are wearing the same rags, while the man of "mass publication" is located at the peak of the hill. The hill represents the peak and the downfall of communication methods.

D'autre part, la notion plus fine de civilisation suivie d'une régression — voire d'une décadence — nous semblait importante à souligner :

The gentleman representing this glorious achievement holds a large book in his hand.

D'où plusieurs conséquences possibles :

Apparently the development of communication methods prevents people from expressing themselves in an eloquent and detailed way. This could damage their ability to write and even to think.

Enfin, la prise de position ironique du dessinateur dans la dernière légende.

The ironic wording indicates Mike Keefe's disapproval and worries towards technology.

Souligner l'ironie de Mike Keefe montre que l'on prend de la distance par rapport au document dont le mot-clef pourrait être "Evolution" ou "Progress and decline".

The article written by Conrad Swackhamer published in the United States Magazine and Democratic Review in 1848

Première attente : la vision optimiste dans le progrès en plein XIX^e siècle.

At that time (or By 1848), the new telegraph was considered as a magical tool. The enthusiasts of the new medium claimed that it would revolutionize communication. Swackhamer predicted that what he called "the telegraphic style" would naturally leave its mark on the language, as well.

Idée commune avec le dessin de Mike Keefe : chaque nouvelle technologie opère un bouleversement sur la langue.

Si cette foi dans la machine n'était pas réellement exprimée par le candidat, nous attendions au moins la notion d'amélioration.

Autre notion importante : la confiance dans l'avènement d'une langue parfaite.

The "telegraphic style" would be more nervous, expressive, easy to understand and above all elegant. We could eventually cast off the verbosity and complexity of the prevalent English style. Americans would thus belong to a new "great Republic of Letters". Much of this revival would be due to the United States.

Quelques candidats ont fait remarquer la dimension utopique de cette attente d'une langue parfaite. De très bonnes copies ont souligné l'insistance de Swackhamer sur l'adéquation entre l'outil et la rapidité de la pensée. Le mot-clef de ce second document était probablement "efficiency".

David Crystal's article headed "2B or not 2B", published in The Guardian on July 15, 2008

Un contresens grave consistait à associer David Crystal aux contempteurs des SMS et aux pessimistes vis-à-vis de l'évolution de la langue.

Crystal argues for the benefits of text messaging and criticizes another article by John Humphrys claiming that new technology would have disastrous consequences for language.

Second point attendu : pourquoi David Crystal affirme-t-il que cette nouvelle technologie est au contraire quelque chose de positif ?

Abbreviations are not totally new. In addition, texting and abbreviations add a new dimension to the language. Studies have shown that people have always been playing with words, and the ability to be playful with language results in higher scores on reading and vocabulary tests. According to David Crystal, the first thing you have to do to be able to write proper English (or any language) is to know how letters relate to sounds.

La dimension du jeu, du détournement de sa propre langue-outil, devient une preuve que vous prenez de la distance par rapport au caractère utilitaire de la langue. Si la notion de jeu n'était pas présente dans une copie, nous attendions au moins la dimension de la « créativité » du rapport entre le locuteur et sa langue. Pour la majorité des utilisateurs, le SMS constitue principalement un moyen rapide, ludique et amusant de communiquer avec ses proches. En utilisant des procédés littéraires comme le rébus, le phonème (utilisation phonétique d'une lettre) ou encore les abréviations, l'auteur du texto prend plaisir à créer son propre langage et à jouer avec les mots.

D'où le mot-clef "creativity" pour ce troisième document.

It is a way for us to be linguistically creative.

In May 2008, The Economist looked at the French reaction to text messaging (« Parlez-vous SMS ? », 24 May)

Nous attendions vraiment que le candidat souligne qu'il s'agissait de l'analyse d'une réaction française faite par un Britannique. La menace d'une double attaque contre la langue française est évoquée dans la remarque de Mr Sarkozy. Attaque de l'extérieur par la langue anglaise, et de l'intérieur par les SMS. La langue française serait en train d'implorer sous l'effet des « barbares » anglais et des textos. Une autodislocation de la langue, un processus de déculturation. Toutefois les meilleurs candidats font observer que l'article de *The Economist* se termine sur une interrogation.

Nobody actually knows whether texting could harm a language.

Plusieurs liens avec les trois autres documents pouvaient être soulignés :

- "Some see this as a slippery slope" était un renvoi possible à la courbe descendante de Mike Keefe ;
- "Others see it as no more menacing than shorthand for telegrams" s'inscrivait dans la lignée du texte de Swackhamer ;
- "C CHIC, a play both on « C'est chic » (« It's chic ») and the C series cars" renvoyait à la notion de jeu verbal dans les publicités et donc à l'article de David Crystal.

Enfin, la dimension de la langue comme source de fierté et d'identité nationale pour les Français a été soulignée par de nombreux candidats, de même que la susceptibilité des Français à l'égard de la langue anglaise.

Le mot-clef de ce quatrième document pouvait être une question : *Threat or no threat?*

La synthèse

Pour progresser dans l'échelle de notation, il faudrait que se dégage une dynamique entre les parties (sans qu'elle soit particulièrement élaborée). L'idée est encore une fois de créer du sens, de créer des liens, des tensions entre des documents référencés.

Quelques candidats proposent encore une argumentation sans faire aucune référence à un quelconque document. Qui parle alors, si ce n'est le candidat ? Le commanditaire d'une synthèse attend toujours une référence précise à la source des informations. L'argumentation doit être immédiatement identifiée. Il s'agit là d'une ignorance grave des règles de la synthèse de documents.

D'autres candidats proposent des pavés monolithiques ou à l'inverse une fragmentation du devoir en six ou sept mini paragraphes. La synthèse se transforme en une quasi dissertation avec renvois occasionnels à des documents ou bien en un patchwork déséquilibré. Des arguments se mettent à flotter dans la synthèse, libres de tout ancrage. Dans les deux cas il en ressort une impression de flou.

Attention aussi à ne pas verser dans l'analyse : l'article de David Crystal a parfois donné lieu à un développement hypertrophié d'une page, ce qui assimilait dangereusement la synthèse à un essay. Nous renvoyons les candidats aux règles de la synthèse énoncées dans le rapport 2012.

Nous rappelons que les documents ne doivent jamais être désignés par leur numéro dans le devoir et à fortiori par « doc.1 », « doc.2 ». La personne qui a commandité une synthèse n'ira pas chercher les documents de base pour voir à quoi se réfère l'auteur de cette synthèse. Toutes les informations doivent être contenues à l'intérieur du devoir.

Toutes les copies qui prenaient un peu de hauteur (sur le texte de *The Economist*, par exemple) ont été valorisées et de manière générale, pour boucler la boucle, toutes celles qui montraient d'emblée qu'elles avaient une lecture fine et nuancée des documents en établissant clairement le positionnement de leurs auteurs sans confusion avec les contre-arguments, les détracteurs que ceux-ci entendaient réfuter au sein de leur propre argumentation. Les notes d'excellence furent attribuées aux copies faisant preuve d'une bonne argumentation avec prise en compte des référents culturels, distance vis-à-vis des informations, cohérence de l'argumentation.

Une rapide conclusion est envisageable à condition qu'elle ne soit pas l'équivalent d'une troisième partie totalement autographe de la synthèse « arguments pour » / « arguments contre ». De nombreux candidats ont fort intelligemment conclu sur la constatation de l'existence de plusieurs niveaux de langue (langue standard et langue non standard) en fonction du contexte. D'autres ont souligné la récurrence des craintes à chaque étape de progrès technologique, d'où il s'ensuit qu'une langue se comporterait comme un « organisme vivant et capable d'adaptation ». Ces deux idées étaient présentes dans l'ensemble du dossier.

La richesse et la correction linguistique

Il est question du vocabulaire, du lexique, de la grammaire dans ce dossier et de la menace d'un appauvrissement d'une langue dans le monde contemporain. Or, ce concours attache beaucoup d'importance à la qualité de la langue. Que peut-on dire d'un lexique qui ne dépasserait guère 700 à 800 mots ? Ne pas posséder sa langue, c'est déjà être exilé dans sa propre patrie ; il en va de même

d'une langue étrangère si l'on entend dépasser le simple stade de la langue-outil de communication et partir à la rencontre de l'autre.

La grammaire permet de moduler les rapports complexes qui relient les pensées entre elles. Posséder les mots, c'est aussi posséder les choses.

Dans un concours de futurs ingénieurs, il est nécessaire de se faire comprendre de son interlocuteur. Nous n'attendons pas de prises de risque grammaticales, mais nous exigeons une langue simple, correcte, sans erreur dans l'utilisation des structures de base, une langue qui n'entrave pas la compréhension de la copie. Cette langue doit être fluide.

Certaines fautes sont gravissimes et semblent relever de la pure désinvolture au bout de dix ans d'étude : absence d's à la troisième personne du singulier, adjectifs accordés, génitifs abusifs, etc. On se reportera aux rapports des années précédentes pour compléter. La détermination nominale est toujours un point délicat pour les candidats, la faute fréquente étant l'emploi abusif de l'article défini avec des notions abstraites ; une autre erreur est la non-utilisation du gérondif lorsqu'un verbe est sujet (*to send many textos must be stopped*).

En ce qui concerne le second document, le candidat était nécessairement amené à jongler avec la concordance des temps (*“he thought language would be perfect”*), savoir établir un lien avec le présent simple et le futur, tout cela sans négliger les verbes irréguliers. Cela suppose que l'on sache déjà manier le conditionnel dans sa propre langue et exprimer l'hypothèse.

La bonne utilisation des modaux est également requise.

Conclusion

Comme chaque année, les examinateurs ont été sensibles aux efforts déployés par beaucoup de candidats désireux d'entrer dans le jeu et qui leur ont offert quelques moments précieux. Qu'ils en soient ici remerciés.

Arabe

Présentation du sujet

Le sujet proposé cette année se composait de quatre documents : une caricature et trois articles de presse. Deux de ces articles proviennent de deux journaux et le troisième d'un site internet. L'ensemble du dossier traite de la question de l'identité dans le monde arabe d'aujourd'hui. Les quatre documents soulignent l'existence d'une véritable crise identitaire arabe, en analysent les causes et proposent quelques solutions.

Analyse globale des résultats

Les prestations des candidats cette année ont été généralement bonnes voire très bonnes. Les documents proposés n'ont pas posé de problème de compréhension aux candidats. Le niveau linguistique des copies a été, à quelques exceptions près, de grande qualité. L'aspect technique de l'exercice de la synthèse a été généralement bien maîtrisé. La plupart des candidats a apparemment bien été formé et les remarques contenues dans les précédents rapports prises en compte.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Malgré le commentaire positif sur les prestations des candidats, le jury a relevé un certain nombre de travers :

- plan qui manque de visibilité ;
- introductions et conclusions trop peu soignées et trop peu percutantes ;
- absence de division en paragraphes. En effet, certaines copies, malgré la qualité de leur contenu, étaient écrites d'un seul bloc dès le début jusqu'à la fin ;
- absence de problématique (ou problématique partielle se résumant à une énumération de questions) ;
- quelques candidats ont oublié de proposer un titre ou d'indiquer ou de respecter le nombre de mots demandé ;
- absence de guillemets englobant les titres des documents présentés dans l'introduction ; absence de référencement exact des documents du dossier.

Ces quelques remarques sur la méthode ne mettent pas en cause la bonne qualité générale de la plus grande partie des copies.

Au niveau de l'expression, la langue utilisée a généralement été correcte, riche et souvent authentique — ce qui est tout à fait compréhensible de la part de candidats dont l'arabe est, dans la plupart des cas, la langue maternelle. Nous attirons cependant l'attention sur les points suivants :

- l'usage des prépositions est parfois influencé par les différents dialectes des candidats. Si certaines imprécisions sont tolérées (fi / bi) d'autres sont sanctionnées ;
- le cas direct (al-'ism al-mansûb) n'est pas respecté dans nombre de copies ;

- l'usage de la hamza initiale (hamzat wasl / hamzat qat^ʿ) est souvent traité avec une certaine légèreté ;
- le jury a remarqué aussi que nombre d'erreurs sont liées à une écriture un peu trop hâtive, ou calée sur une syntaxe orale retranscrite telle quelle à l'écrit ! Alors qu'une simple relecture suffisait pour en corriger l'essentiel ;
- certaines erreurs, bien qu'elles n'aient aucune influence sur la compréhension, sont gênantes pour des candidats de ce niveau, confusion entre tâ' marbouta et tâ' mabsouta, écriture des mots dits à alif suscrit.

Conclusion

Le jury espère que ces remarques et conseils aideront les futurs candidats à se préparer mieux à cette épreuve.

Chinois

Présentation du sujet

Le sujet de l'épreuve écrite de chinois comporte les documents suivants :

1. une image représentant « La Chine dans les coutumes et les habitudes du nouvel an » de PAN Xutao ;
2. un extrait adapté d'un article de YIN Xiaoyu 山东县城的年俗 paru dans le « Quotidien du Peuple (édition d'outre-mer) (人民日报-海外版) » du 12 février 2014 ;
3. un extrait adapté d'un article de LIU Shaohua 年俗, 正在回归本质 paru dans le « Quotidien du Peuple (édition d'outre-mer) (人民日报-海外版) » du 12 février 2014 et une image parue sur Google ;
4. un extrait adapté d'un article de LIU CHEN Zhenkai 湖北: 祭拜祖坟山, 不再背椅子 paru dans le « Quotidien du Peuple (édition d'outre-mer) (人民日报-海外版) » du 12 février 2014 et une image parue sur Google.

Cette épreuve est intégralement en chinois. Les candidats doivent rédiger en chinois et en 450 caractères environ une synthèse des documents proposés, comportant obligatoirement un titre et précisant à la fin du travail le nombre de caractères utilisés (titre inclus). La synthèse peut être rédigée en caractères simplifiés ou complexes et un écart de 10 % en plus ou en moins est accepté. L'usage de tout système électronique ou informatique est interdit dans cette épreuve.

Analyse globale des résultats 2015

Toutes filières confondues, 33 candidats se sont présentés à cette épreuve. Le sujet était bien adapté à leur niveau, puisque nous avons eu le plaisir de corriger d'excellentes copies montrant une bonne maîtrise de la langue. Les candidats de cette année avaient un bon niveau de chinois, étant capables de montrer la richesse de leur vocabulaire et de leur structure grammaticale dans la synthèse.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les candidats ont presque tous respecté les consignes : présence d'un titre et longueur de la synthèse. Cependant certains ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Ils formulent une thématique non problématisée ou maladroitement exploitée, construisent un texte incohérent ou utilisent mal les sources. Certains possèdent un vocabulaire assez limité et ne savent pas bien utiliser les synonymes, ce qui entraîne des répétitions ou des maladresses.

Ainsi, les candidats doivent faire attention à maîtriser les compétences attendues. Par exemple, éviter les répétitions, utiliser un vocabulaire approprié et éviter les faux caractères. Ils doivent aussi veiller particulièrement aux spécificités et aux différences d'expression chinoise. Sans l'usage de tout système électronique ou informatique, il leur faut soigner de près les tournures chinoises.

Conclusion

Il s'avère, lors de cette épreuve, qu'un manque de niveau réel en chinois peut avoir des conséquences désastreuses, mais, qu'avec un entraînement régulier en laboratoire, un respect des consignes, une

synthèse correcte, les candidats devraient avoir en main les ingrédients pour accéder, grâce à leur travail, à de bons résultats.

Espagnol

Présentation du sujet

Les documents présentés avaient pour sujet la baisse démographique spectaculaire en Espagne, l'analyse de ses causes et les solutions envisagées pour y remédier. On pouvait aisément les regrouper en deux parties : la première était constituée de plusieurs graphiques, d'un long article ("Crisis y población"), et de deux autres qui en complétaient certaines aspects. Les graphiques mettaient en évidence les fondements structurels de cette chute (baisse de la mortalité et déclin démographique depuis la fin de la dictature franquiste jusqu'à la fin du siècle dernier) ainsi qu'une répartition par régions. L'article "Crisis y población" analysait très clairement les raisons de cette baisse démographique dans son rapport avec la crise économique à partir de 2008.

La deuxième partie des documents exprimait l'opinion d'un groupe d'experts — chercheurs et universitaires — consultés par le journal ABC sur les causes de la situation actuelle et proposait quelques remèdes. Dans la plupart des cas, un consensus se dégagait sur les solutions à mettre en œuvre.

Analyse globale des résultats

Globalement, les synthèses tombent de moins en moins dans la paraphrase et dégagent bien l'essentiel du dossier. Rares sont les copies indigentes et relativement nombreuses celles d'un très bon niveau, voire excellentes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La présentation du sujet suggère une synthèse s'articulant autour de l'axe : déclin démographique et possibles solutions. En ce qui concerne la première composante, les graphiques montraient clairement deux points d'inflexion, l'un à la fin du siècle dernier, avec un accroissement des naissances après trente ans de chute et un autre en 2008, où la tendance s'inverse, et cela dans un contexte d'augmentation de l'espérance de vie. Le reste des documents explicitait amplement les causes à partir de la crise. Un des graphiques illustrait une répartition complètement inégale de la natalité en Espagne, certaines communautés autonomes étant épargnées et d'autres durement frappées, dans la partie Centre-ouest, Nord et Nord-Ouest de la Péninsule.

Les documents mettaient l'accent sur d'autres aspects d'ordre socioculturel, spécifiques à l'Espagne tels que la culture de la propriété immobilière préalable à la fondation d'une famille ainsi que l'âge tardif d'émancipation des jeunes adultes, tout cela entraînant la diminution du taux de fécondité.

Quant aux solutions proposées, de nombreuses copies les ont évacuées parfois très rapidement, souvent sans aucune distance critique.

Titre et présentation

Mis à part quelques titres fantaisistes ou incompréhensibles et de rares omissions, le jury a sanctionné de nombreux intitulés partiels, par exemple, « Crise démographique en Espagne ». Répétons que les introductions reprenant les titres des articles des journaux, un par un, sans guillemets et souvent mal retranscrits, ne présentent aucun intérêt. Bien qu'en diminution, elles perdurent et occupent parfois une demi-page.

Restitution de l'information

Signalons que l'énumération du contenu des textes (parfois dans l'ordre présenté) est en diminution, ce qui indique une meilleure préparation à l'exercice de la synthèse. En général, les copies dégagent les lignes essentielles des documents, bien qu'un certain nombre ait ignoré ou survolé les graphiques et par conséquent négligé d'indiquer la tendance structurelle en Espagne à la baisse de la natalité, dont l'infléchissement a été dépendant de l'immigration pendant une très longue période.

D'autre part, il fallait mentionner la répartition inégale de la natalité selon les régions. Quoiqu'en l'absence d'explications supplémentaires dans le dossier, cette disparité s'avère logiquement aléatoire, on en aurait aimé une brève référence, car les communautés autonomes les plus touchées par une perte de population coïncident en gros avec celles de moindre croissance économique.

Si tous les documents font référence aux répercussions économiques de la crise, d'autres causes de la baisse de la natalité étaient mentionnées. Elles ont été parfois mal hiérarchisées.

Une deuxième partie du dossier était constituée par une ébauche de solutions proposée par des experts. Ici aussi une certaine distance critique s'imposait en distinguant d'une part les mesures relevant de la déclaration de bonnes intentions et, d'autre part les propositions concrètes s'adressant aux pouvoirs publics : politiques fiscales et d'aide à la natalité. Signalons des imprécisions et des maladresses conduisant à des absurdités telles que l'âge des nouveaux-nés ne cesse d'augmenter (ou passe de 30 à 31 ans).

Langue

Des erreurs linguistiques persistent d'année en année. Pour mémoire, citons les suivantes :

- accents écrits essentiels omis ou mal employés ;
- nombreuses confusions singulier/pluriel et masculin/féminin ;
- mauvais emploi des temps verbaux, notamment le passé simple et le passé composé ;
- périphrases verbales mal utilisées (la continuité, le résultat...) ;
- calques du français et gallicismes assez abondants ;
- reprise des phrases entières des documents, souvent à mauvais escient.

Conclusion

Rappelons que la lecture attentive et rigoureuse de tous les documents est indispensable y compris les graphiques ou les statistiques. Signalons également que la qualité de l'expression n'est qu'un élément de l'évaluation globale.

Italien

Présentation du sujet

Les documents proposés aux candidats pour l'épreuve de synthèse étaient constitués par un extrait de "*L'infanzia, questione sociale*" de Maria Montessori et des extraits du site www.operanzionalmontessori.it et d'un article du *Corriere della Sera* de Carlo Vulpio, paru en décembre 2012.

Ces documents présentent la méthode de pédagogie scientifique de Maria Montessori et son rayonnement en Italie et dans le monde.

Analyse globale des résultats

Les différents textes proposés ont été bien compris par les candidats. La très grande majorité des candidats manifeste une assez bonne maîtrise de la méthode de la synthèse et restitue de façon satisfaisante les grandes lignes de chaque document.

La problématique n'est pas souvent exposée en introduction et / ou manque de pertinence.

Dans l'ensemble les candidats procèdent à une bonne mise en cohérence de l'argumentation et des informations proposées mais certaines nuances ne sont pas toujours perçues.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Nous rappelons qu'il est inutile de présenter de manière systématique les sources des documents dont sont extraites les informations et qu'il ne faut pas citer systématiquement des passages des textes ni exprimer des opinions personnelles même en conclusion.

Par ailleurs, la problématique doit être en cohérence avec le titre et le contenu de l'ensemble des documents. Certains candidats omettent le titre.

Cette année encore, nous sommes heureux de constater que les candidats ont fait davantage d'efforts pour soigner la présentation et nous ne pouvons que les encourager à persévérer dans ce sens.

Les candidats amélioreront leurs résultats par un effort de rigueur et de précision dans l'analyse des documents, par une explicitation claire et complète de la problématique dans l'introduction et en veillant à vérifier la bonne application des règles de base de la grammaire, en particulier, en ce qui concerne l'emploi des articles et des pronoms personnels compléments d'objet directs et indirects.

On note également une confusion entre l'adjectif *scientifico* et le nom *scienziato*.

La réussite aux épreuves écrites et orales repose sur un travail de préparation consistant en une lecture régulière de livres et de quotidiens italiens, une écoute attentive des radios et télévisions italiennes et une connaissance approfondie de la grammaire et de la syntaxe acquise par une fréquentation des cours confortée, quand cela est possible, par un séjour prolongé en Italie.

Enfin, nous invitons les candidats à lire tous les rapports précédents pour ne pas commettre les mêmes erreurs.

Conclusion

Les performances des candidats sont satisfaisantes et leur niveau général est tout à fait convenable.

Portugais

Présentation du sujet

Quatre documents étaient proposés : un message avec une carte du Brésil envoyés via les réseaux sociaux ; un article de presse sur les performances économiques brésiliennes mises à mal par la récession internationale ; un autre article de presse présentant les défis auquel le nouveau gouvernement de Dilma Rousseff est confronté ; une affiche électorale résumant le programme de Dilma Rousseff. Ces documents nous amènent à questionner l'avenir incertain du Brésil, pays émergent confronté à des difficultés, de plus en plus dépendant des économies chinoise et nord-américaine, et qui contribue à la baisse du PIB de l'Amérique latine. Ils mettent l'accent sur l'un des plus gros défis du pays : continuer à permettre à la majorité de la population l'accès aux services fondamentaux.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, trois candidats ont composé. Les trois copies ont particulièrement bien exploité la problématique, bâtie de manière cohérente et pertinente par rapport aux documents proposés, dans une synthèse bien argumentée. Celle-ci a tout de même révélé deux faiblesses : une présentation un peu laborieuse et répétitive dans l'une des copies (« Nous allons essayer de... », « Nous allons voir que... ») et, dans les deux autres copies, des nuances non perçues qui ont empêché un manque de recul. Par exemple, le message et la carte envoyés via les réseaux sociaux avaient un caractère discriminatoire qui n'a pas toujours été bien perçu et exploité (l'auteur réclame un mur entre les régions riches du Brésil et les électeurs de Dilma Rousseff, associés aux régions les plus pauvres, et donc aux classes qui ont le plus bénéficié des programmes mis en place par le précédent gouvernement). Les informations ont cependant été bien hiérarchisées et restituées. Le niveau de langue des trois candidats était tout à fait correct, et même bon : le lexique étendu, les structures grammaticales variées ont permis de nuancer le discours dans une langue fluide que quelques erreurs n'ont pas compromise.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Une attention particulière doit être portée au titre de la synthèse, qui montre d'emblée si le candidat a cerné l'enjeu du sujet. Ici, c'était bien l'incertitude quant à l'avenir et aux défis du Brésil, et la crainte quant à son développement, qui étaient en jeu et qui pouvaient être interprétées d'un point de vue plus ou moins optimiste, comme l'ont laissé transparaître les titres choisis par les candidats : « Le chemin du Brésil » (titre un peu trop neutre, non problématisé) ; « Malgré les problèmes, le Brésil va se développer », « Ce qu'il faut faire pour développer le Brésil, sur le plan national et international ».

Le candidat doit également être très vigilant à la manière dont les informations sont hiérarchisées, car cela influe directement sur la structure de la synthèse : même dans des copies bien argumentées, certaines informations sont répétitives, tandis que d'autres ne sont pas assez exploitées.

Conclusion

L'esprit de synthèse, la capacité à argumenter et la correction de la langue sont les compétences-clés requises pour cet exercice. Si les trois candidats de la session 2015 rendent compte d'une bonne

capacité à hiérarchiser les informations et à problématiser un sujet dont la cohérence doit être reconstituée à partir de documents variés, leur capacité critique aurait sans doute dû être encore plus mise à l'épreuve.

Russe

Présentation du sujet

Le thème du dossier proposé aux candidats concernait une nouvelle loi entrée en vigueur en 2014 voulant interdire l'usage de mots grossiers dans les arts, la littérature et les médias russe, c'est-à-dire les films, les pièces de théâtre, les concerts, les émissions télévisuelles, etc.

Le sujet comportait cinq documents. La présentation de la loi promulguée par Vladimir Poutine qui interdit l'usage des mots vulgaires dans la littérature, le cinéma et les médias de *Echo Moskvy*. Un article intitulé « Il n'existe nulle part au monde aucune expérience pratique de lutte contre la vulgarité dans les médias » de *Rb.ru Business iznutri*. Un article de *Novaya Gazeta* « Le 1^{er} juillet 2014 entre en vigueur la loi contre l'usage de la langue vulgaire au cinéma et au théâtre ». Une interview de *Journal Gorod812 en ligne* dans laquelle l'acteur Sadalski répond au réalisateur N. Mikhalkov sur cette loi. Enfin un sondage de l'institut *Levada* commenté dans *Izvestia* du 13/08/2014 : 87 % des Russes approuvent la loi contre la langue vulgaire dans les films.

Analyse globale des résultats

Reconnaissons le bon niveau d'ensemble des candidats, même si parfois, certaines copies ont montré une grande négligence dans la correction grammaticale ou l'orthographe. De même, la majorité des candidats a généralement bien maîtrisé la technique de la synthèse. Tous les plans ont été admis (des moins originaux pour / contre aux plus « originaux ») dès l'instant qu'une problématique était posée. Curieusement, cela n'a pas été toujours le cas : certains candidats ont eu parfois tendance à résumer plus ou moins en détail les articles donnés.

De rares candidats ont également cru bon d'ajouter des avis (s'agit-il de leur avis personnel sur la question ?) ou des exemples sans rapport avec les éléments présents dans le texte. Rappelons une fois encore que la grille de notation pénalise lourdement une telle démarche : il n'y a pas de place dans l'exercice de synthèse pour une opinion personnelle sur le sujet donné. La synthèse doit faire ressortir les problèmes soulevés dans les articles, en mettant en avant les points essentiels. Enfin, d'autres candidats ont manifestement lu trop vite certains documents, ce qui a occasionné des contresens regrettables.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Rappelons que l'épreuve est technique et contraignante (avec un nombre de mots limités) et qu'il convient de s'y préparer sérieusement. Même si le sujet de cette année ne se prêtait pas facilement à un exposé préalablement préparé, rappelons qu'il ne faut pas faire l'impasse sur la lecture et la compréhension des documents qui sont la base de la synthèse.

Les candidats ne doivent pas non plus oublier que la qualité de langue et de l'expression sont également prise en compte. Une langue riche et variée est plus appréciée que des recopies de termes présents dans les articles. Le respect d'une grammaire et d'une ponctuation correctes ainsi que d'une orthographe et écriture soignées est le minimum que l'on puisse exiger à ce niveau d'études. Cela vaut autant pour les russophones (faut-il rappeler que le russe ne s'écrit pas comme on le prononce et qu'il convient de décliner et conjuguer correctement) que pour les francophones, qui doivent faire la preuve d'une maîtrise des tournures grammaticales et syntaxiques de base.

Conclusion

Nous proposons, cette année, quelques éléments de synthèse en français (voir page suivante). Il s'agit d'une problématisation des éléments incontournables tirés des documents. Après avoir lu attentivement les textes du sujet, chaque candidat pourra s'exercer à réécrire ce texte en russe, avec ses propres mots, sans chercher à en faire une traduction fidèle.

Aussi, nous ne pouvons conseiller aux candidats que de lire régulièrement la presse, afin d'avoir un minimum de connaissances sur la société russe contemporaine. Cette lecture doit permettre d'acquérir un minimum de vocabulaire essentiel, sans lequel il n'est pas concevable de s'exprimer. Des ouvrages complémentaires comme des vocabulaires thématiques pourront également s'avérer très utiles.

Éléments de synthèse

Les gros mots sont devenus hors la loi

Début juillet est entrée en vigueur la loi contre l'usage et la diffusion des gros mots dans la littérature, les arts et les médias. Cinq articles sont proposés pour illustrer les problèmes que cette loi soulève. Un article des *Echos de Moscou* présentant la loi promulguée par Vladimir Poutine qui interdit l'usage des mots vulgaires dans la littérature, le cinéma et les médias. un article de *Bussiness intérieur* « Il n'existe nulle part au monde aucune expérience pratique de lutte contre la vulgarité dans les médias ». Un article du *Nouveau Journal* « Le 1er juillet entre en vigueur la loi contre l'usage de la langue vulgaire au cinéma et au théâtre ». Deux interviews d'homme de spectacle, l'acteur Sadalski et le réalisateur N. Mikhalkov paru dans *Gorod812 en ligne*. Un commentaire du sondage de *Levada* paru dans les *Izvestia* en août 2014.

Tous les articles rappellent en quoi consiste cette loi : il sera désormais interdit de mettre sur le marché des œuvres (disques, dvd, livres) contenant un lexique vulgaire hors norme, sauf si ces ouvrages sont scellés et comportent une vignette d'avertissement, et de diffuser de la musique ou des films sans avoir au préalable « bippé » les gros mots ou avoir refait la bande son.

Les sanctions prévues pour les contrevenants sont dissuasives de 2500 (50 euros) à 50000 (1200 euros) voire 200000 roubles pour un média, avec une possible interdiction d'activité pour l'entreprise pouvant aller jusqu'à 3 mois.

Cette loi signée par le président Poutine semble recueillir une très large approbation parmi les citoyens russes (87 % la soutiennent d'après *Levada*). Des acteurs comme Sadalski la soutiennent, disant que la langue grossière est la prière du diable, et Tabakov, le metteur en scène du théâtre d'art considère que cela ne nuira pas à la qualité du texte (*Nouveau Journal*). Il faudra donc resonoriser des films et retoucher le texte de certaines pièces (*Nouveau Journal*).

Pourtant, son application n'est pas sans poser de problèmes aux pièces jouées actuellement dans des théâtres et à de nombreux films actuellement projetés ou tournés mais non encore diffusés. En effet, nulle part dans la loi ne sont indiqués les mots jugés « vulgaires » et selon la proposition de l'organisme de surveillance de la communication de Russie, seuls 4 racines et leurs mots dérivés auraient été retenus. Le reste serait considéré comme langue « populaire » ou « expressive » (*Echos de Moscou*). De plus, comme le souligne N. Mikhalkov, cela ne peut pas se faire toujours sans nuire à l'expressivité ou à la qualité artistique : les gros mots sont effectivement ceux de l'expression des états extrêmes de l'homme (la douleur, la guerre, la mort etc.).

Avec cette loi, la Russie va donc être pionnière, car, d'après *Bussiness intérieur*, il n'existe nulle part ailleurs d'expérience en la matière. On peut d'ailleurs se poser la question de sa pertinence (sauf s'il s'agit de déclaration de politique électorale), car il existe déjà une loi qui interdit de jurer dans les lieux publics.

Quoi qu'il en soit, même si 87 % des Russes disent approuver cette loi, cela ne les empêchera pas de continuer à utiliser fréquemment des gros mots (*Izvestia*) !

Concours Centrale-Supélec 2015

Épreuves orales

Filière MP

Table des matières

| | |
|--------------------------------------|----|
| Table des matières | 1 |
| Résultats par épreuve | 2 |
| Mathématiques 1 | 20 |
| Mathématiques 2 | 24 |
| Physique-chimie 1 et 2 | 29 |
| Travaux pratiques de physique-chimie | 36 |
| Allemand | 44 |
| Anglais | 46 |
| Arabe | 50 |
| Chinois | 52 |
| Espagnol | 54 |
| Italien | 56 |
| Portugais | 57 |
| Russe | 58 |

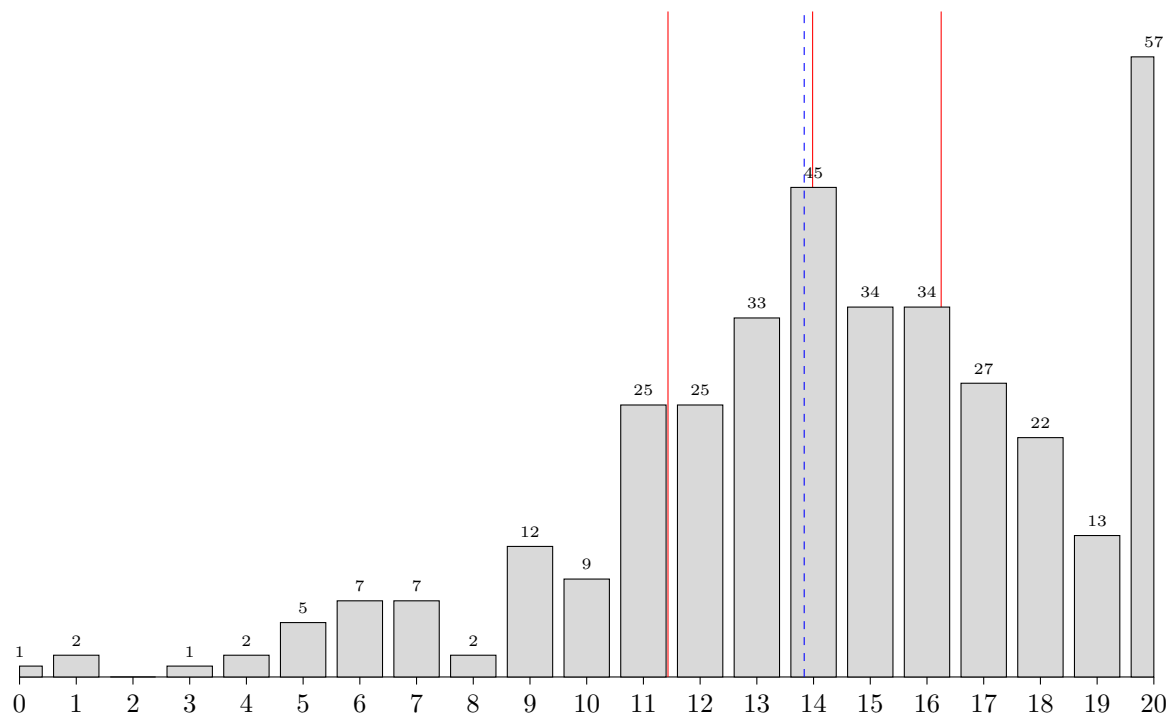
Résultats par épreuve

Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents.

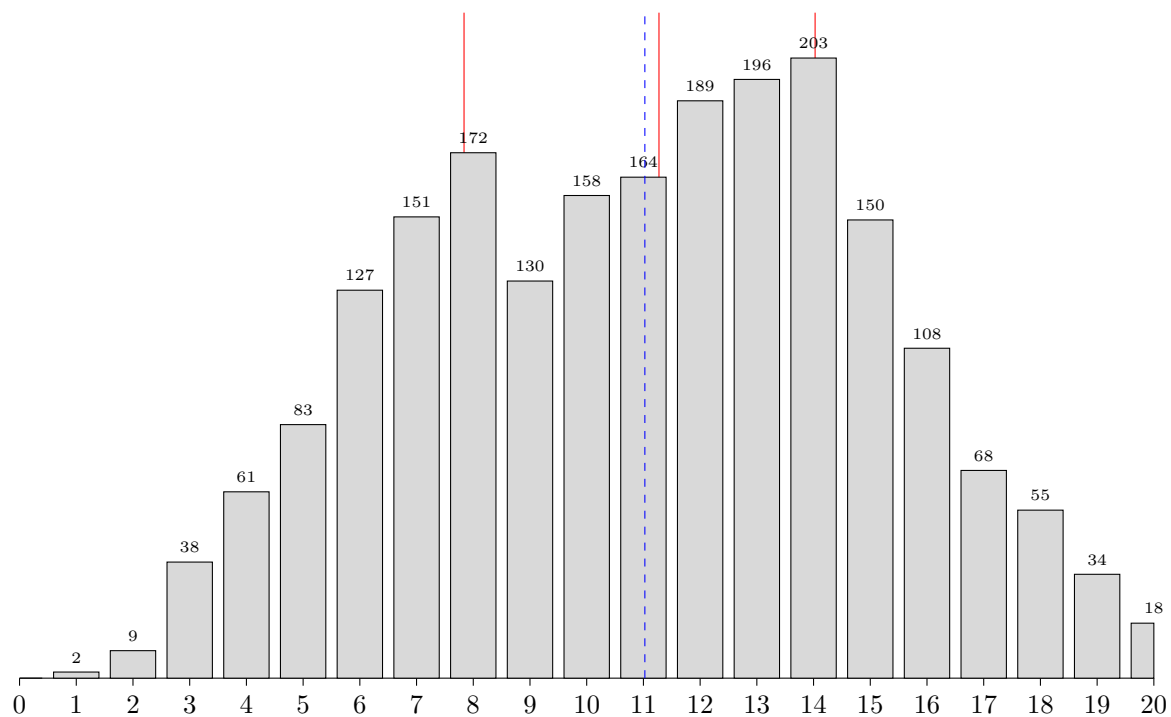
| Épreuve | Admissibles | Absents | Présents | M | ET | Q1 | Q2 | Q3 | EI |
|-----------------|-------------|---------|----------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| TIPE | 2345 | 3,5% | 2264 | 13,83 | 3,66 | 11,43 | 13,98 | 16,25 | 4,82 |
| Mathématiques 1 | 2345 | 9,8% | 2116 | 11,03 | 4,00 | 7,84 | 11,27 | 14,03 | 6,19 |
| Mathématiques 2 | 2345 | 9,7% | 2118 | 11,65 | 3,78 | 8,65 | 11,90 | 14,34 | 5,69 |
| Phys.-Chimie 1 | 2345 | 9,8% | 2115 | 11,99 | 3,73 | 9,36 | 12,19 | 14,68 | 5,33 |
| Phys.-Chimie 2 | 2345 | 9,9% | 2113 | 12,03 | 3,70 | 9,31 | 12,43 | 14,78 | 5,47 |
| TP Phys.-Chimie | 2345 | 9,8% | 2115 | 10,90 | 3,66 | 8,34 | 11,03 | 13,60 | 5,27 |
| Langue obl. | 2158 | 10,0% | 1943 | 12,48 | 3,53 | 10,07 | 12,38 | 14,86 | 4,79 |
| Allemand 1 | 136 | 8,8% | 124 | 14,12 | 2,96 | 12,50 | 13,89 | 16,12 | 3,62 |
| Anglais 1 | 1908 | 10,1% | 1716 | 12,16 | 3,45 | 9,91 | 12,02 | 14,44 | 4,53 |
| Arabe 1 | 65 | 4,6% | 62 | 15,06 | 3,04 | 12,90 | 15,60 | 17,36 | 4,46 |
| Chinois 1 | 7 | 14,3% | 6 | 18,50 | 1,26 | 17,50 | 18,50 | 19,50 | 2,00 |
| Espagnol 1 | 30 | 20,0% | 24 | 16,08 | 3,32 | 12,83 | 15,50 | 19,64 | 6,81 |
| Italien 1 | 5 | 0,0% | 5 | 17,80 | 1,33 | 17,50 | 18,00 | 18,50 | 1,00 |
| Portugais 1 | 1 | 0,0% | 1 | 18,00 | 0,00 | — | — | — | — |
| Russe 1 | 6 | 16,7% | 5 | 19,00 | 1,10 | 19,00 | 19,50 | 20,00 | 1,00 |
| Langue facul. | 824 | 7,4% | 763 | 12,09 | 3,68 | 9,87 | 12,28 | 14,46 | 4,59 |
| Allemand 2 | 198 | 9,1% | 180 | 11,69 | 3,77 | 9,11 | 11,83 | 14,13 | 5,02 |
| Anglais 2 | 228 | 7,9% | 210 | 11,97 | 3,20 | 9,85 | 12,15 | 14,22 | 4,37 |
| Arabe 2 | 20 | 5,0% | 19 | 14,79 | 4,40 | 13,00 | 15,50 | 18,17 | 5,17 |
| Chinois 2 | 17 | 0,0% | 17 | 14,41 | 2,20 | 13,17 | 14,25 | 16,00 | 2,83 |
| Espagnol 2 | 300 | 7,0% | 279 | 11,37 | 3,56 | 9,68 | 11,70 | 13,67 | 4,00 |
| Grec 2 | 1 | 0,0% | 1 | 19,00 | 0,00 | — | — | — | — |
| Hébreu 2 | 2 | 0,0% | 2 | 12,50 | 4,50 | — | — | — | — |
| Italien 2 | 31 | 3,2% | 30 | 14,97 | 1,60 | 13,90 | 15,00 | 16,00 | 2,10 |
| Japonais 2 | 3 | 0,0% | 3 | 15,00 | 6,38 | — | — | — | — |
| Norvégien 2 | 1 | 0,0% | 1 | 17,00 | 0,00 | — | — | — | — |
| Polonais 2 | 1 | 0,0% | 1 | 18,00 | 0,00 | — | — | — | — |
| Portugais 2 | 7 | 14,3% | 6 | 16,17 | 2,67 | 15,50 | 16,50 | 18,00 | 2,50 |
| Roumain 2 | 2 | 0,0% | 2 | 18,50 | 0,50 | — | — | — | — |
| Russe 2 | 8 | 12,5% | 7 | 17,14 | 3,23 | 13,50 | 19,50 | 19,83 | 6,33 |
| Tchèque 2 | 1 | 0,0% | 1 | 20,00 | 0,00 | — | — | — | — |
| Turc 2 | 4 | 0,0% | 4 | 15,00 | 1,87 | 13,50 | 14,50 | 15,50 | 2,00 |

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne.

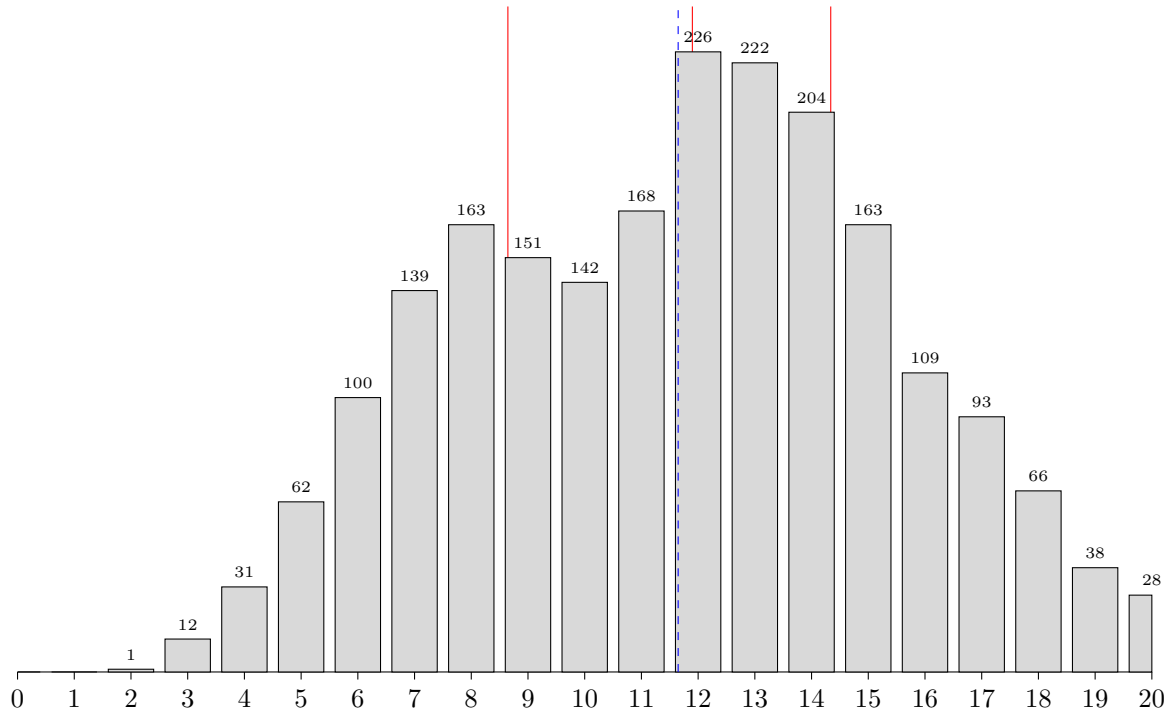
TIPE



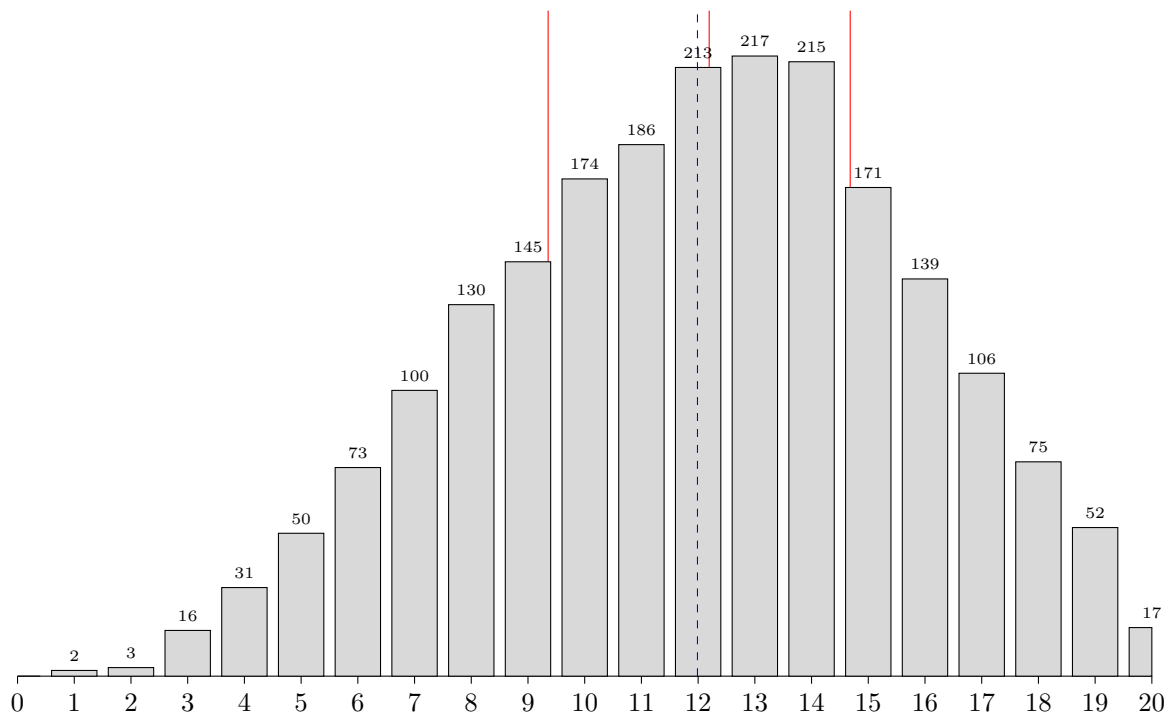
Mathématiques 1



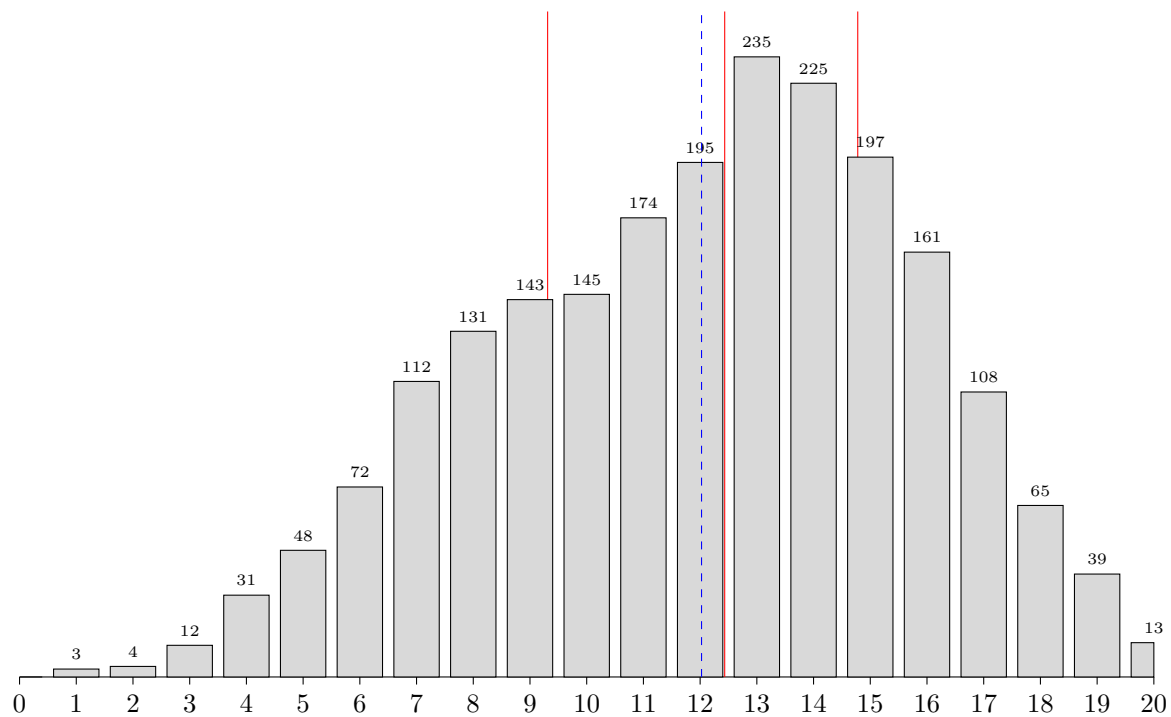
Mathématiques 2



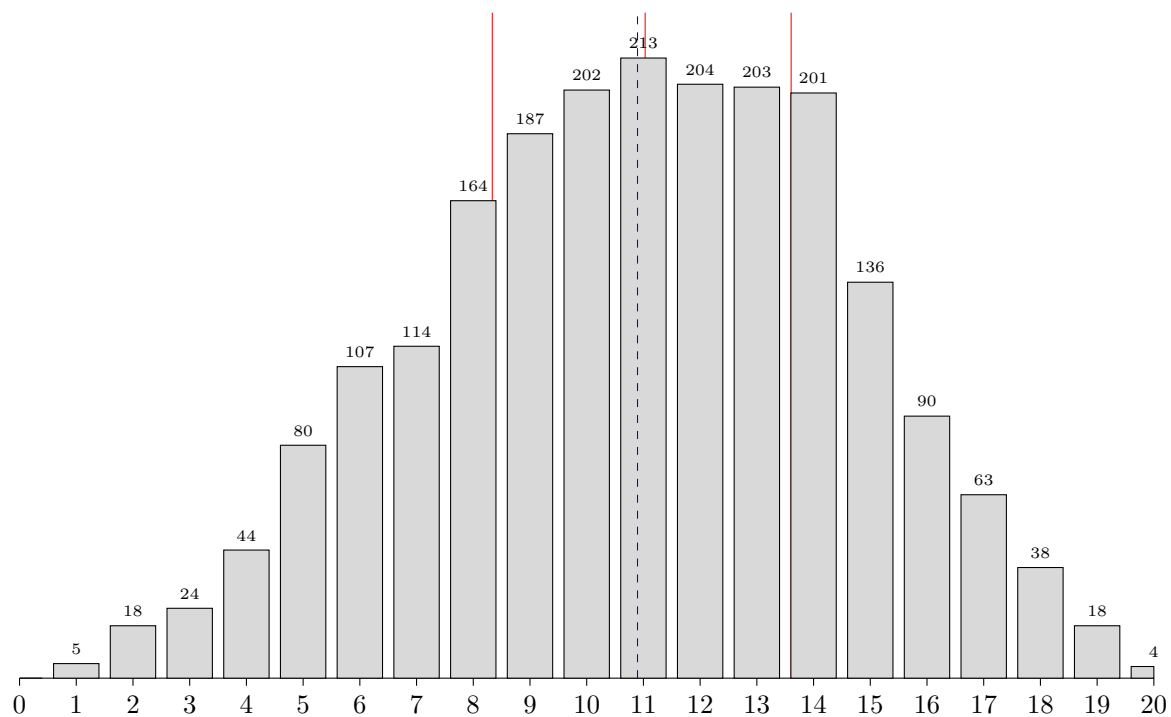
Phys.-Chimie 1



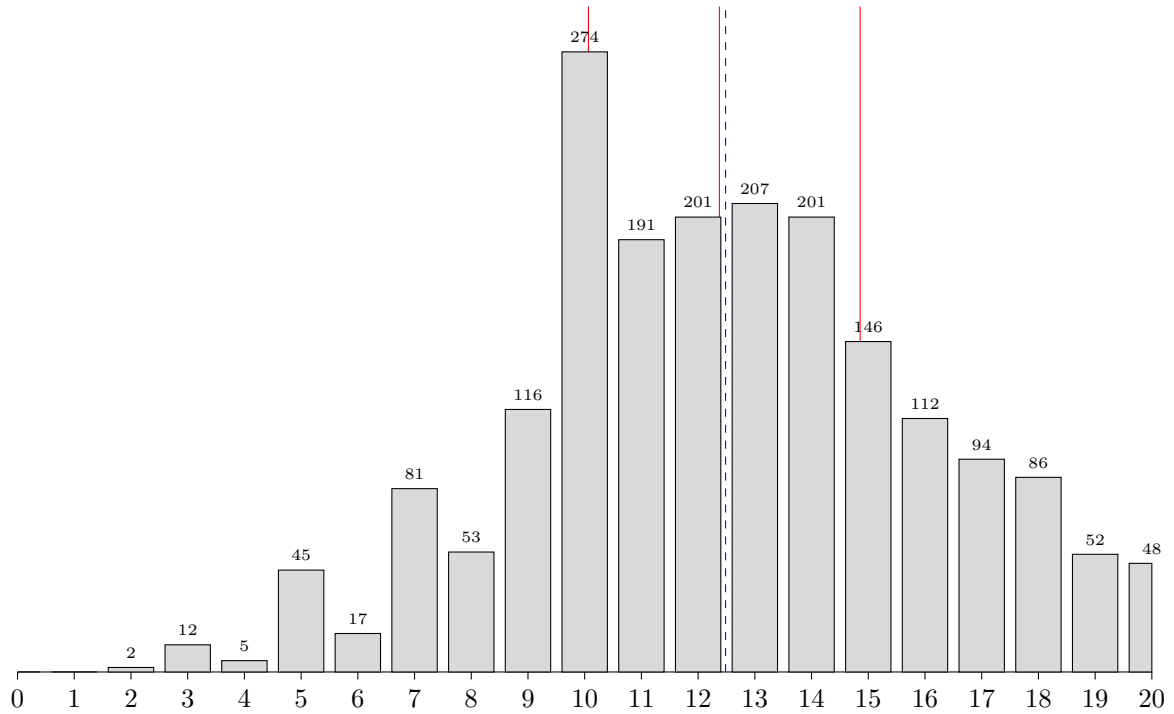
Phys.-Chimie 2



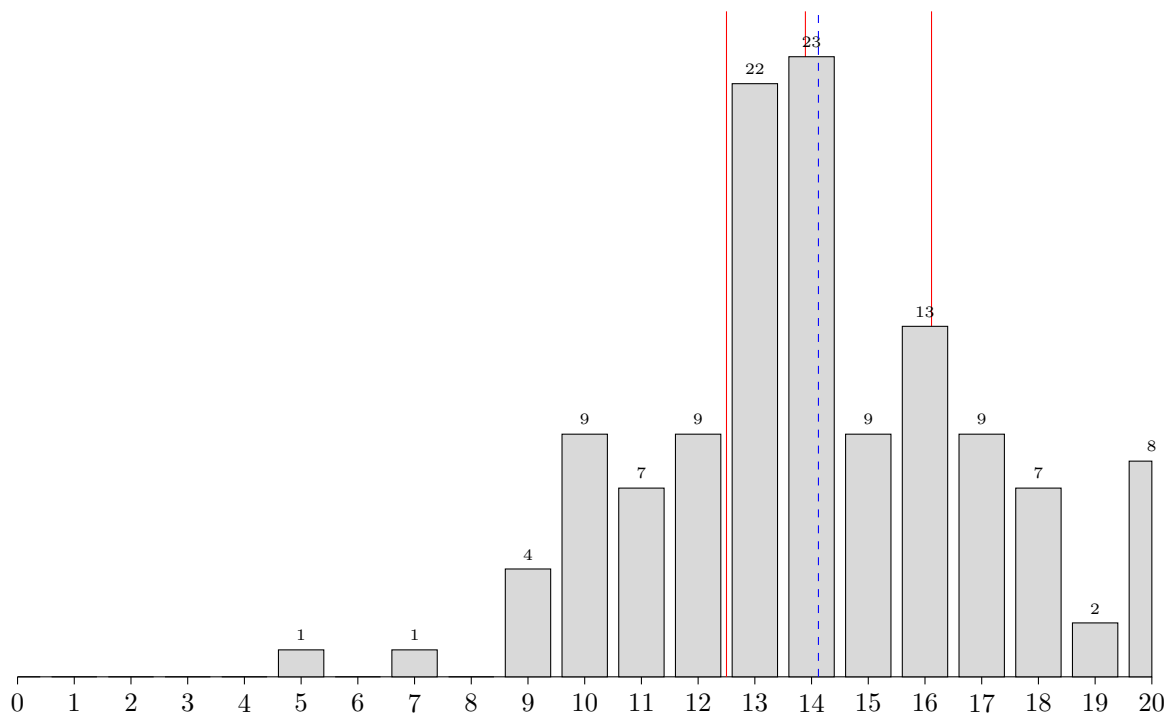
TP Phys.-Chimie



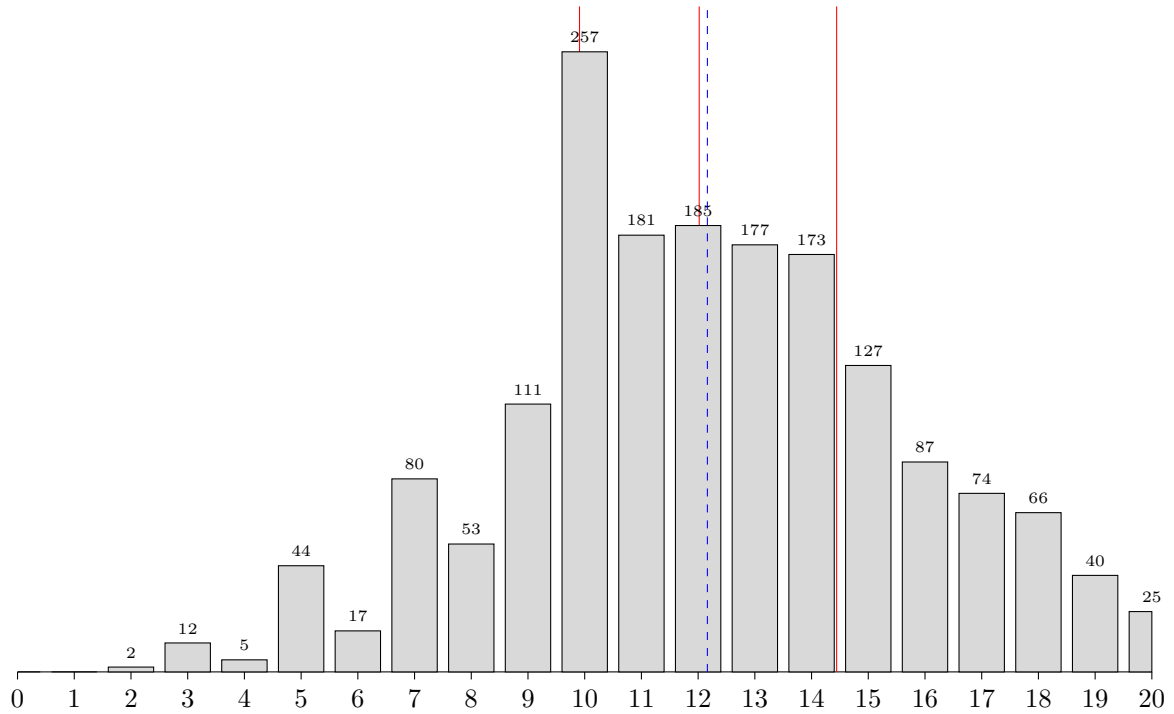
Langue obligatoire



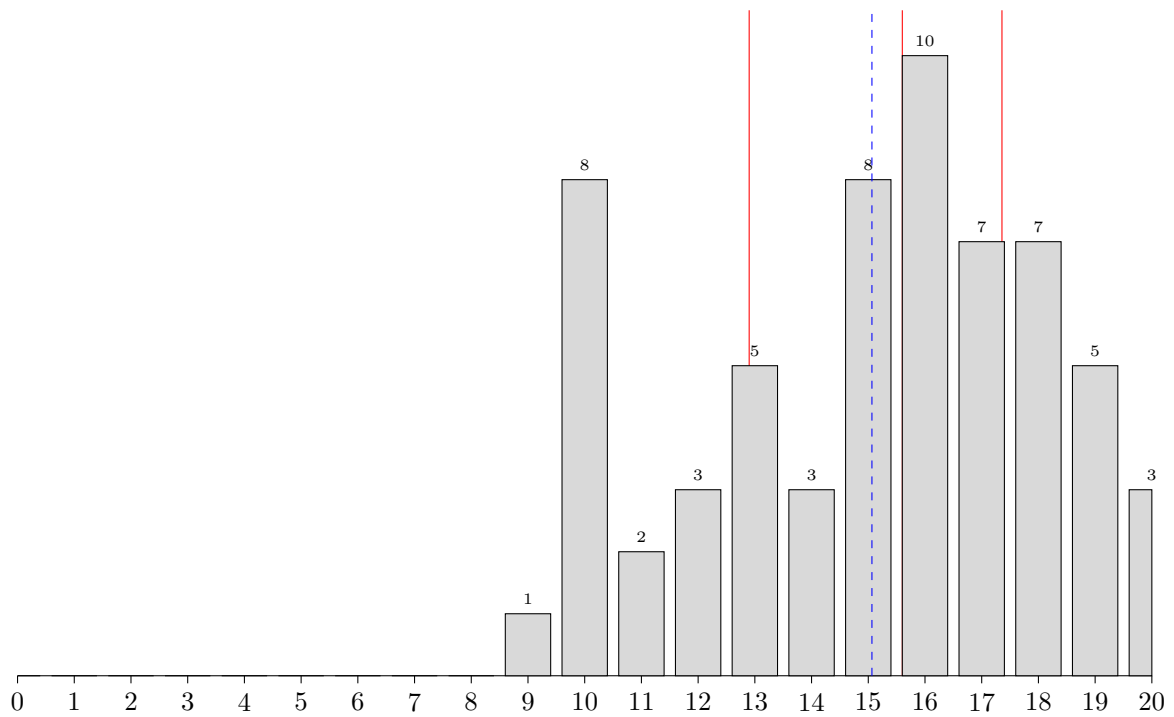
Allemand 1



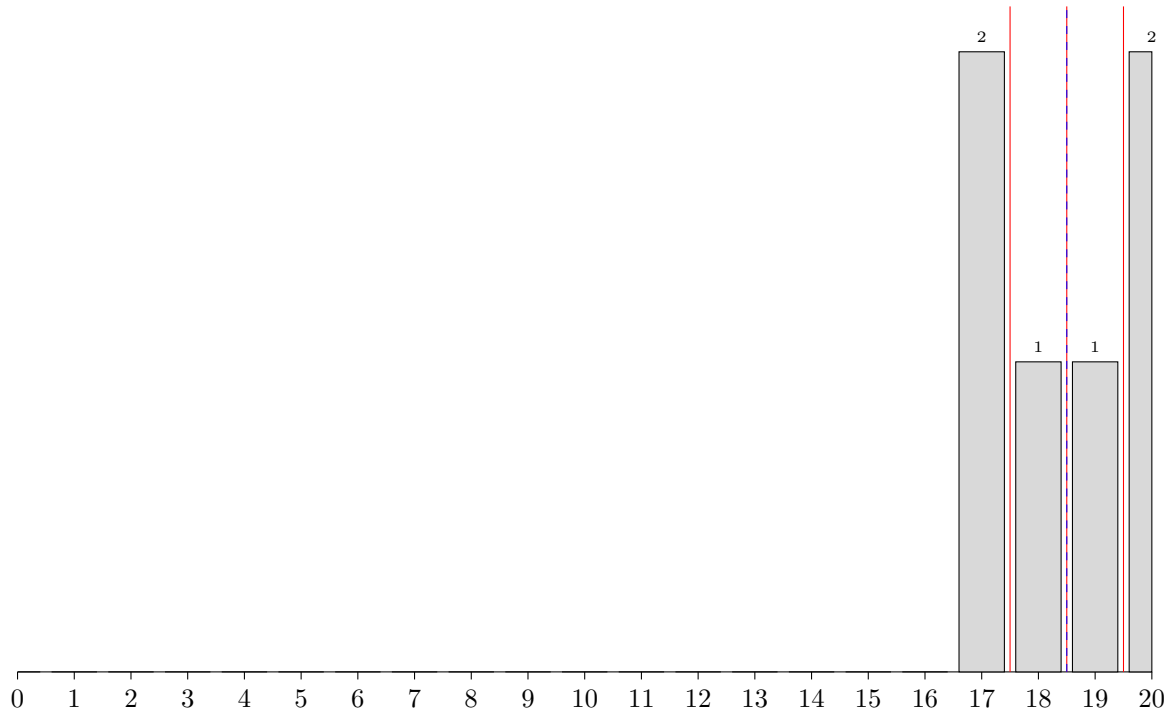
Anglais 1



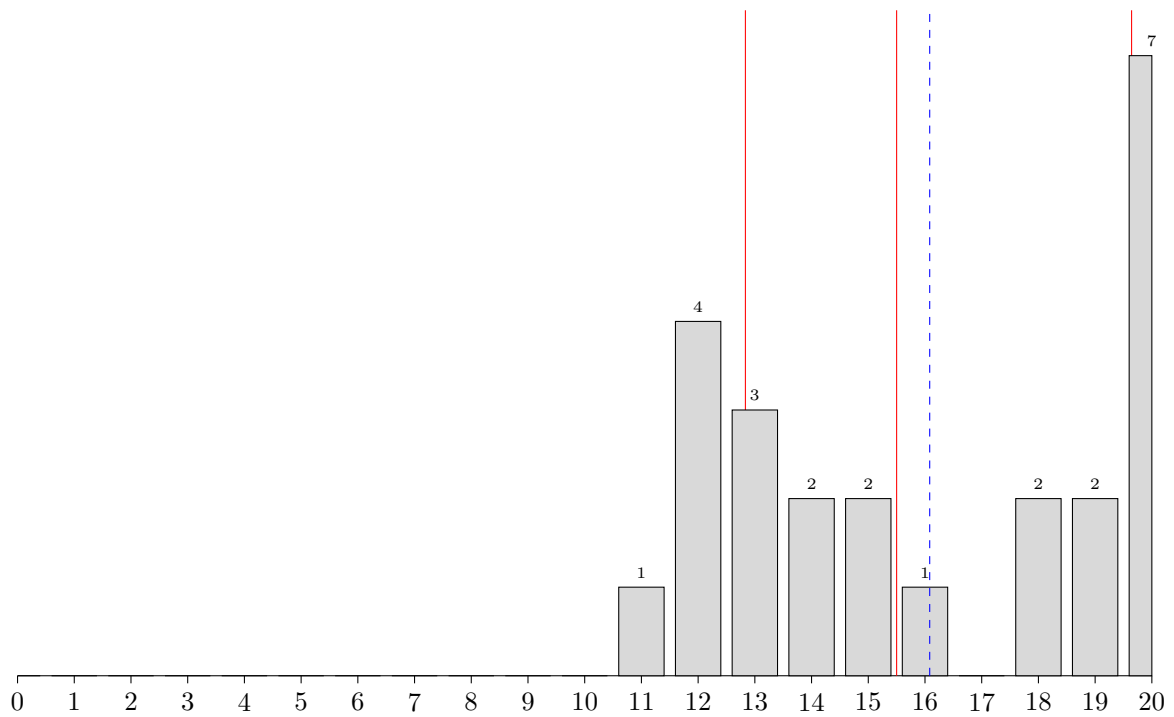
Arabe 1



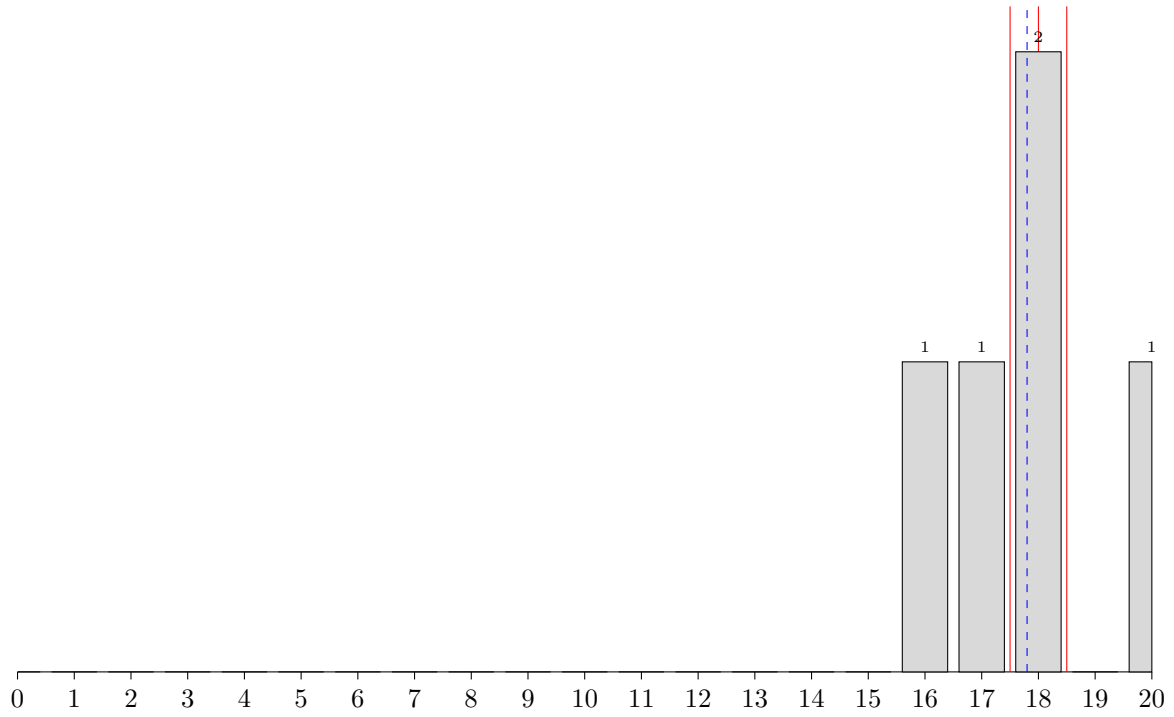
Chinois 1



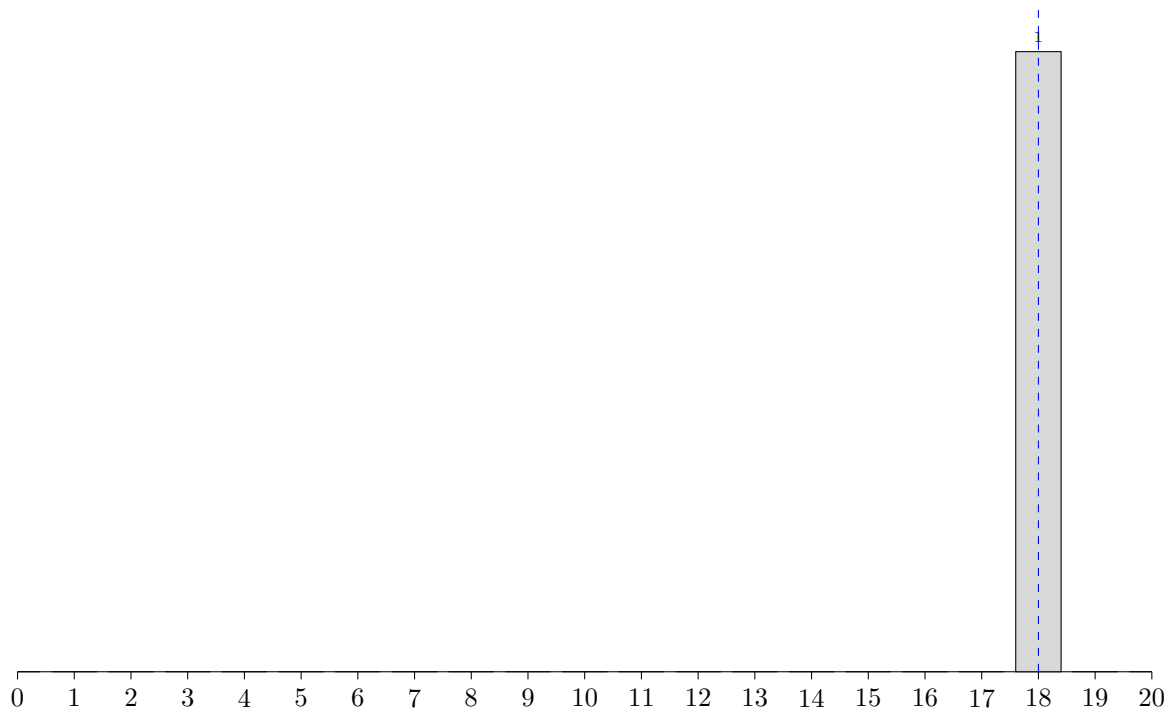
Espagnol 1



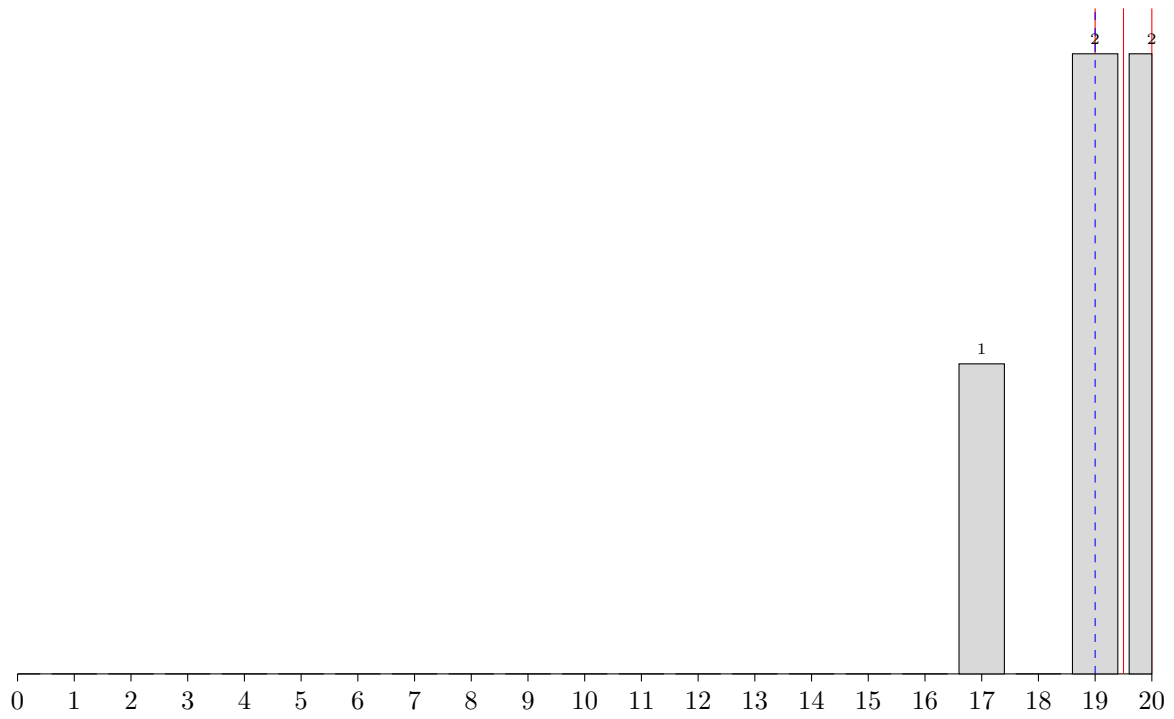
Italien 1



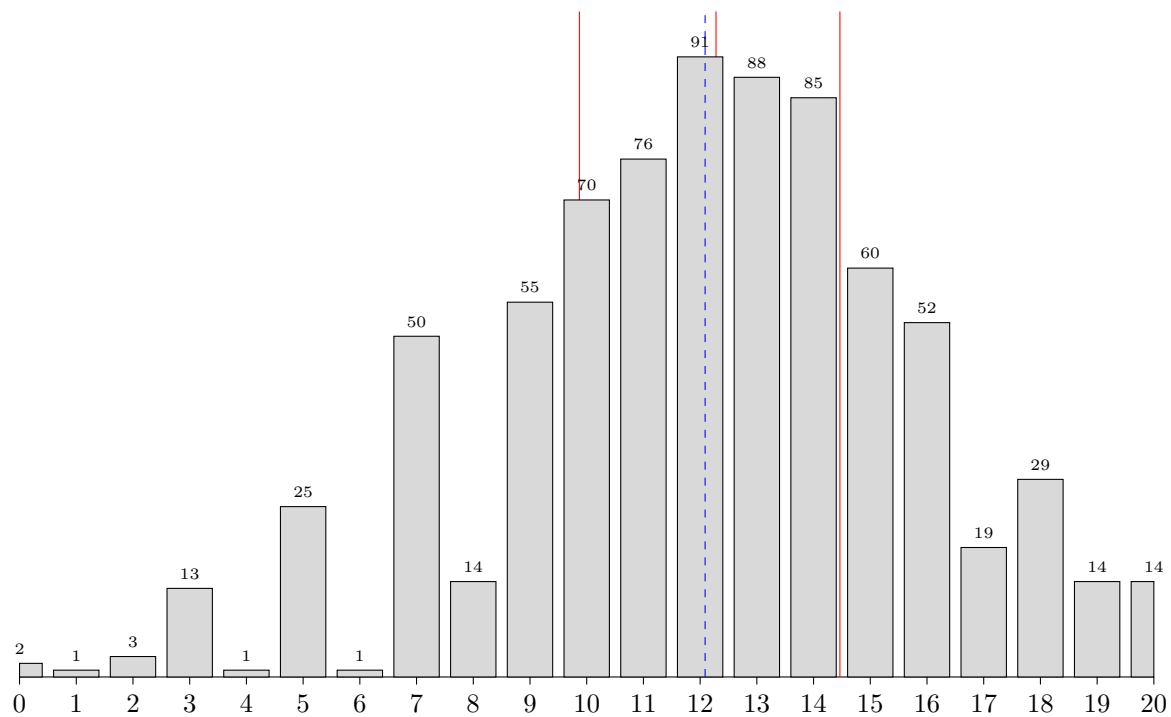
Portugais 1



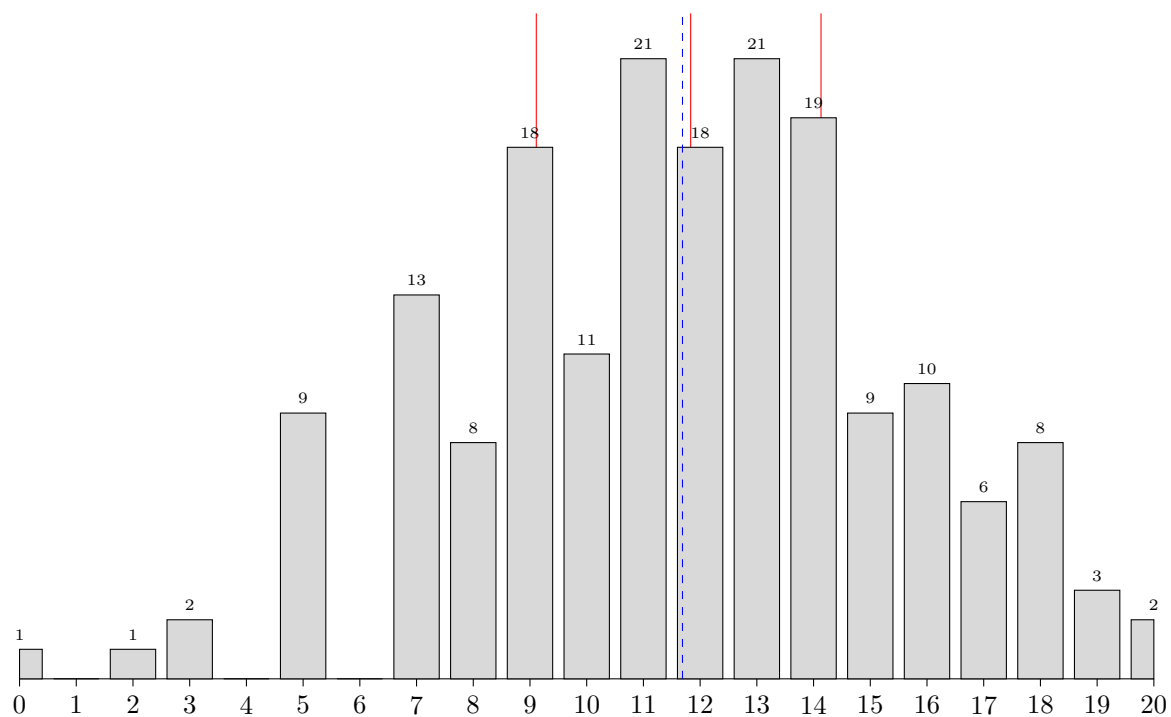
Russe 1



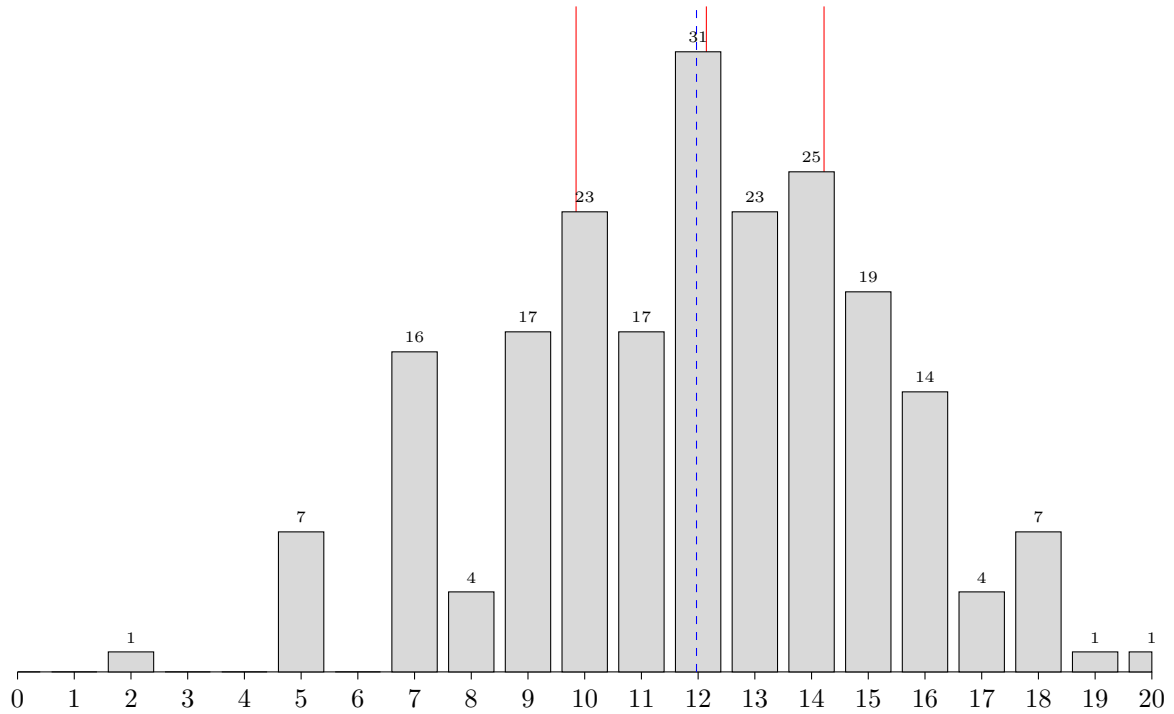
Langue facultative



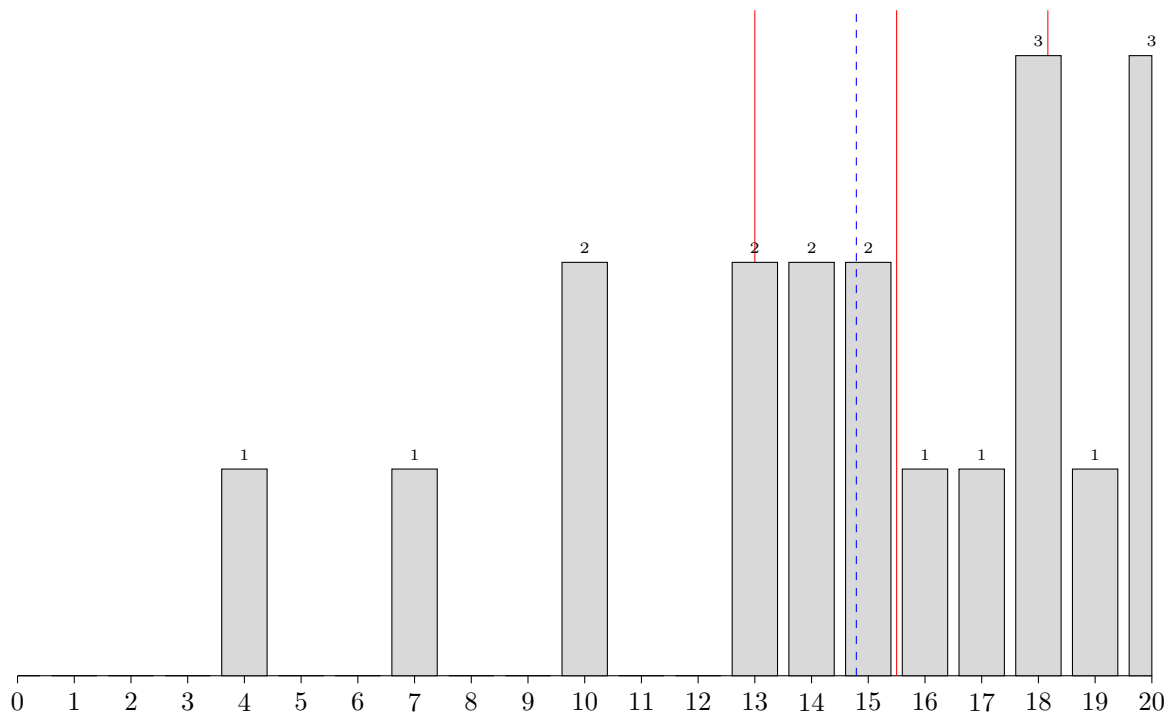
Allemand 2



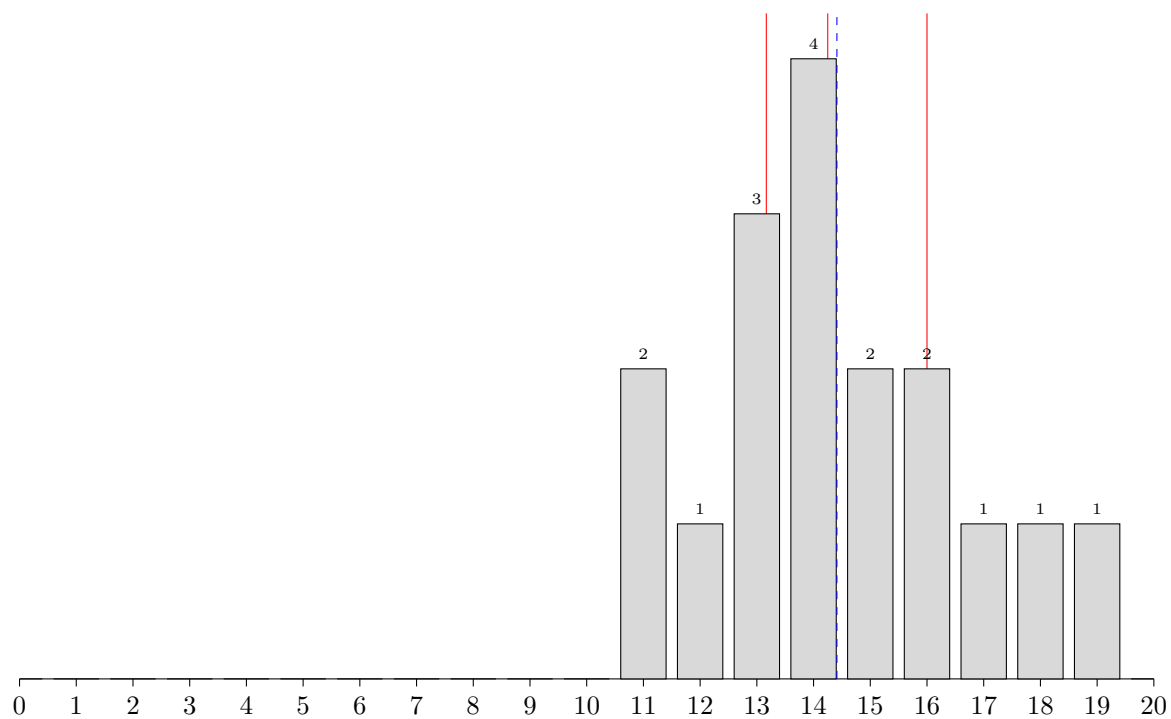
Anglais 2



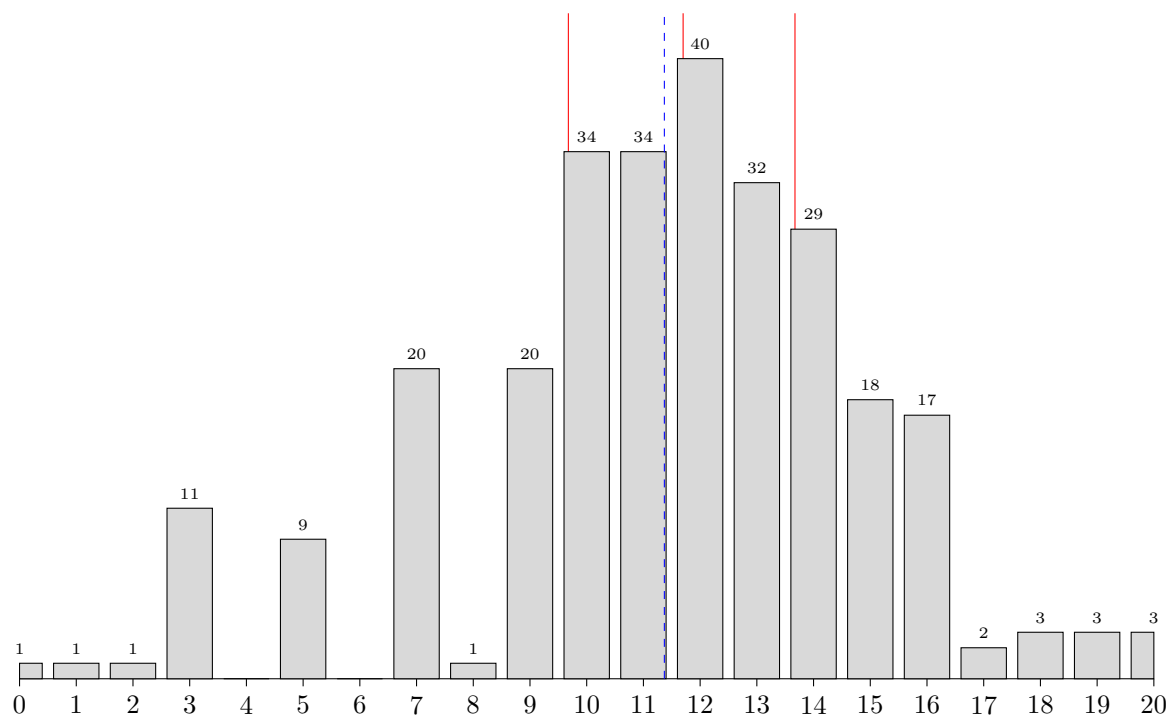
Arabe 2



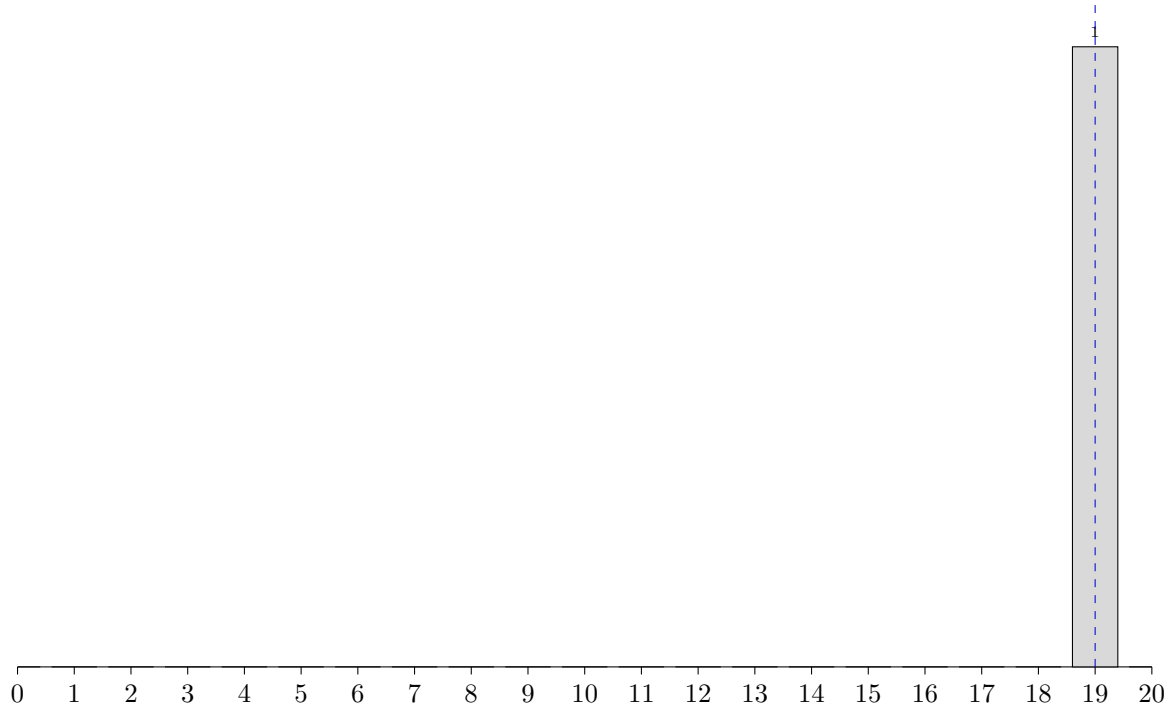
Chinois 2



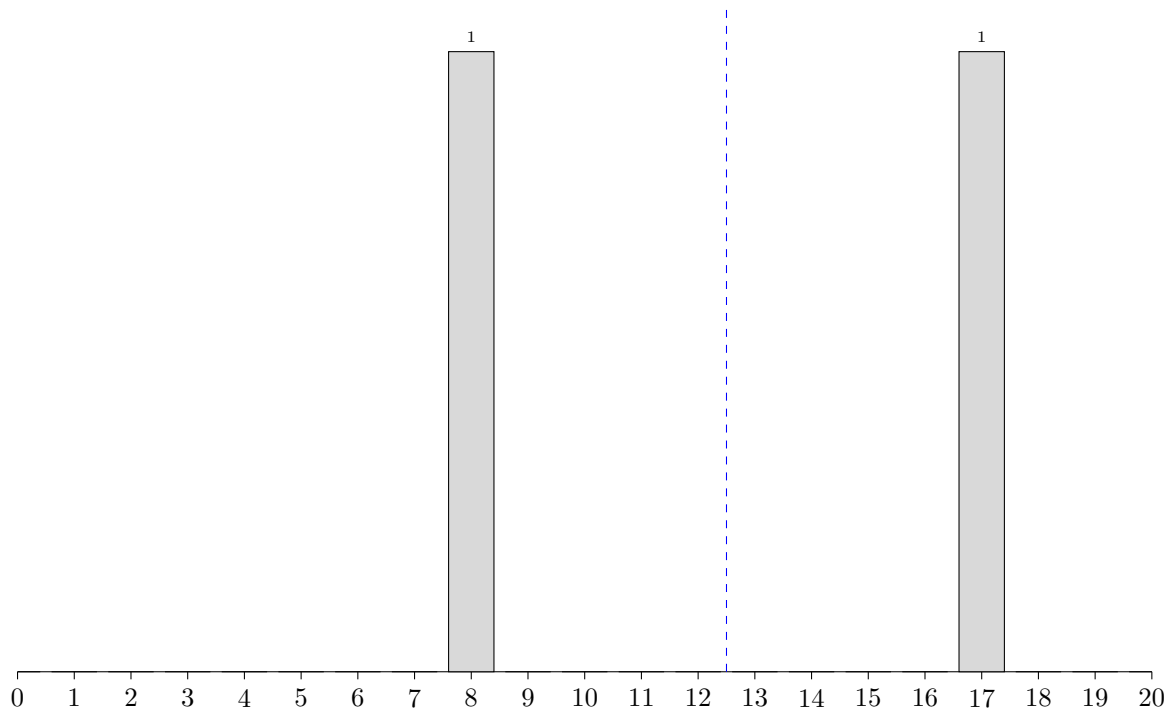
Espagnol 2



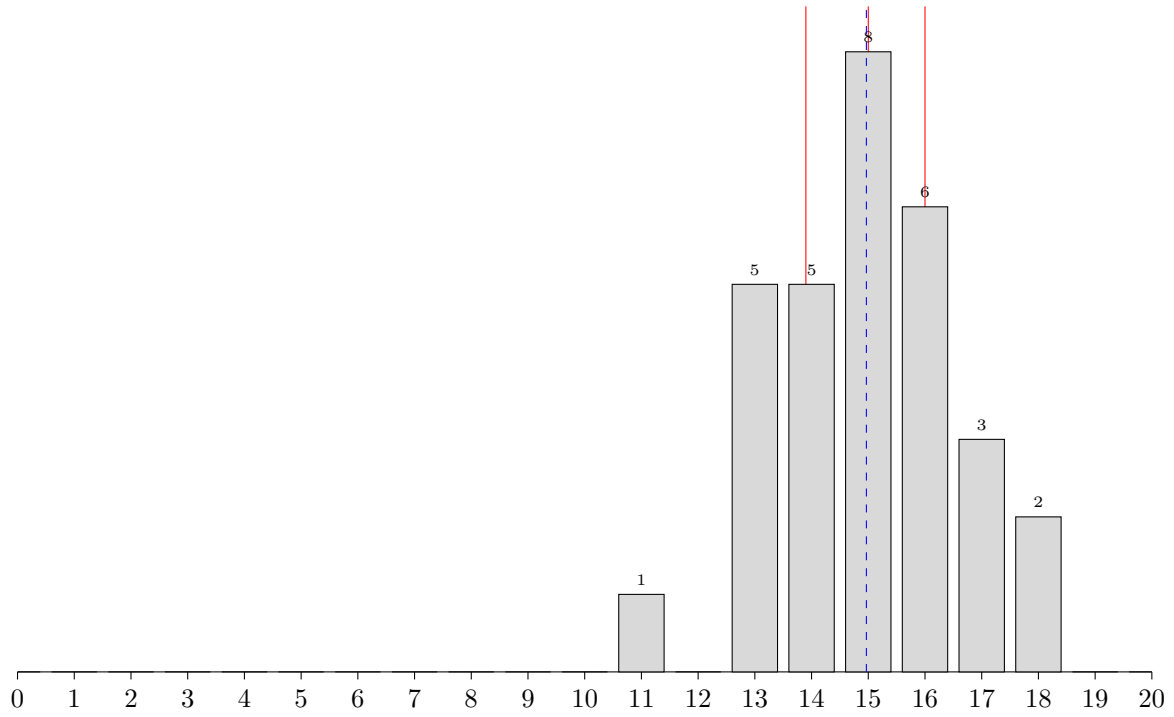
Grec 2



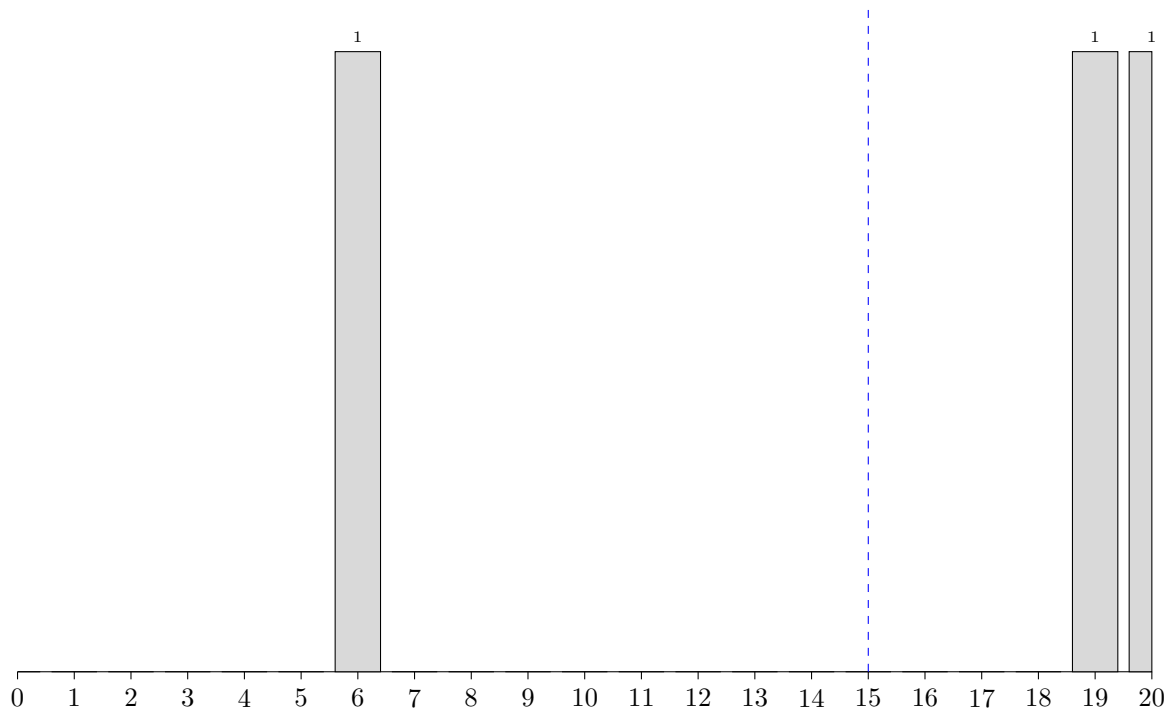
Hébreu 2



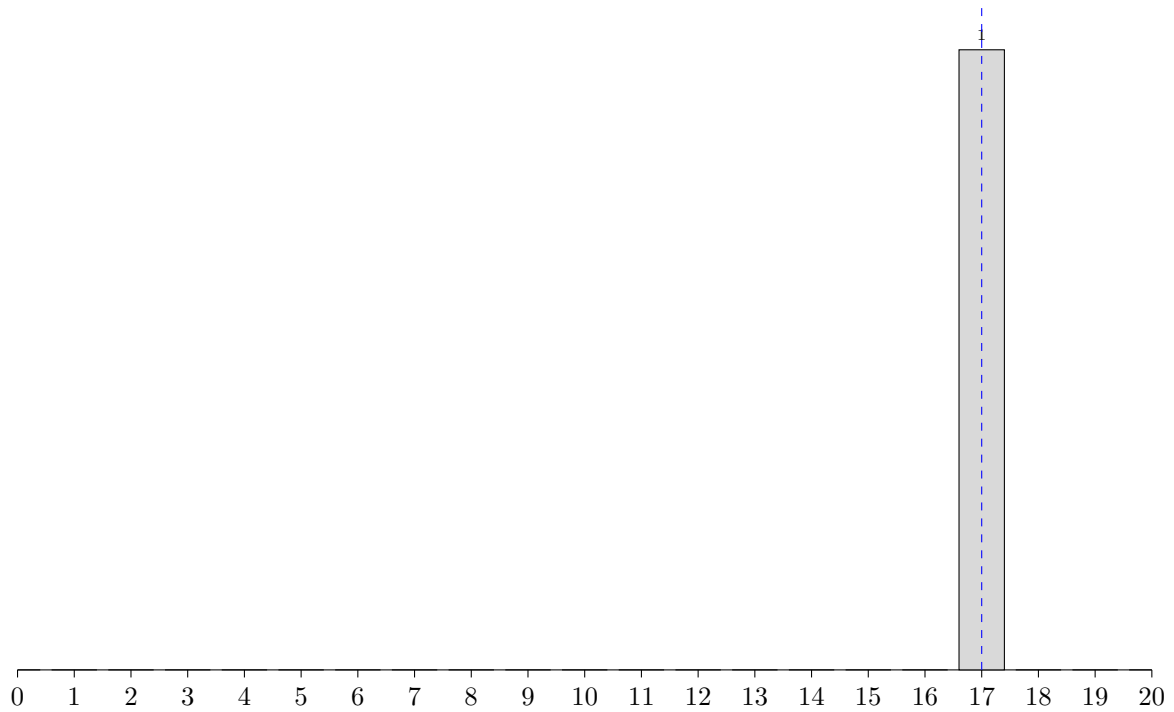
Italien 2



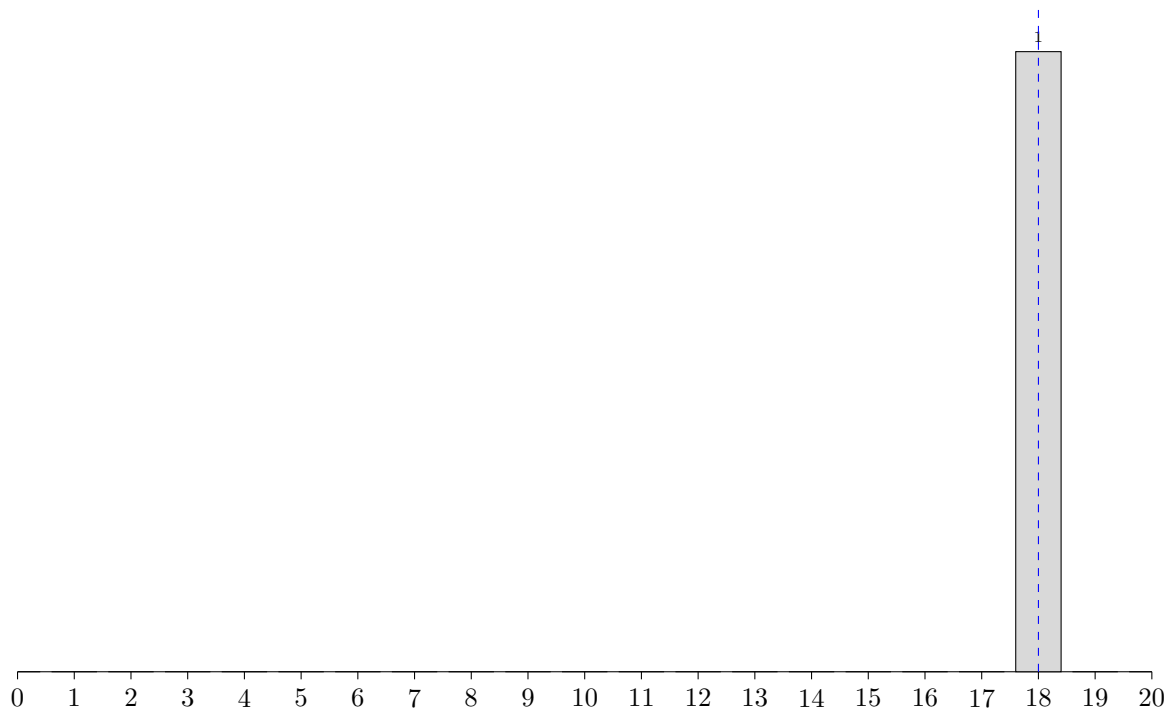
Japonais 2



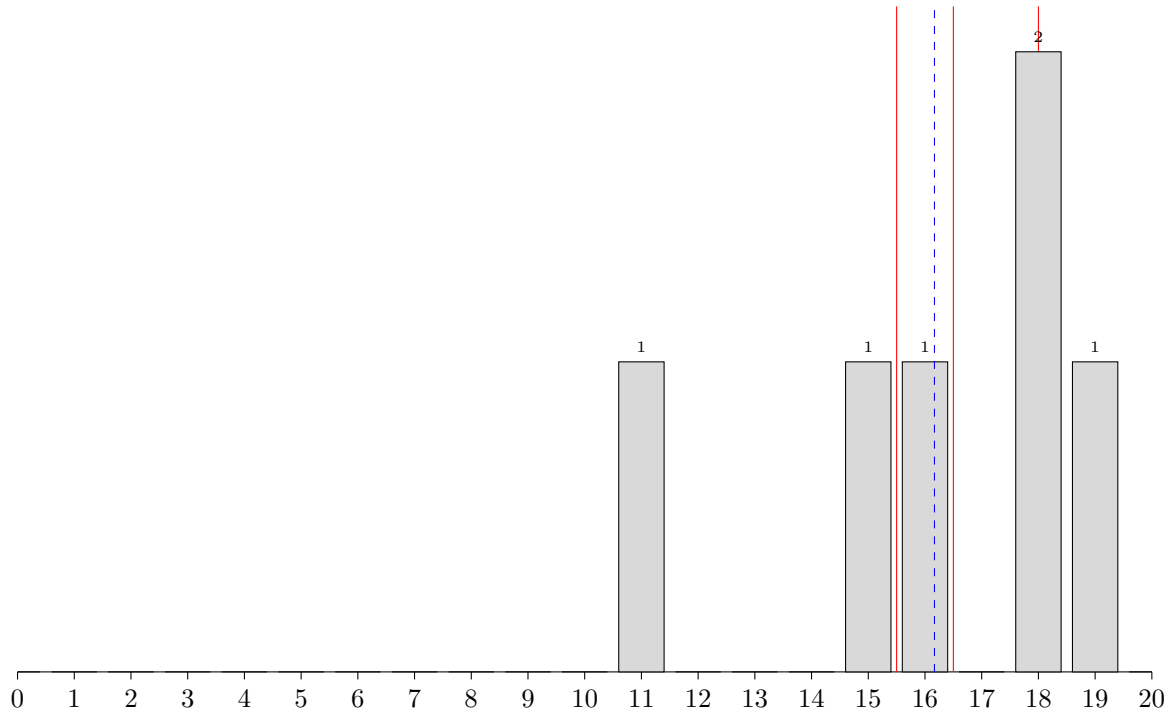
Norvégien 2



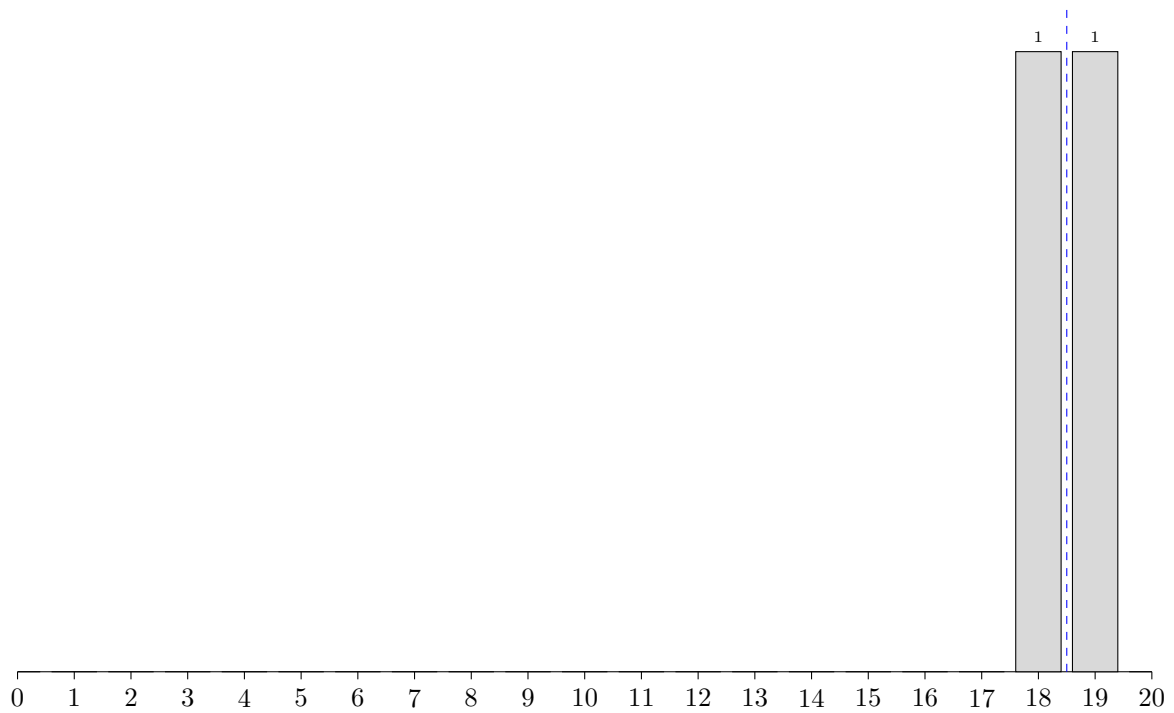
Polonais 2



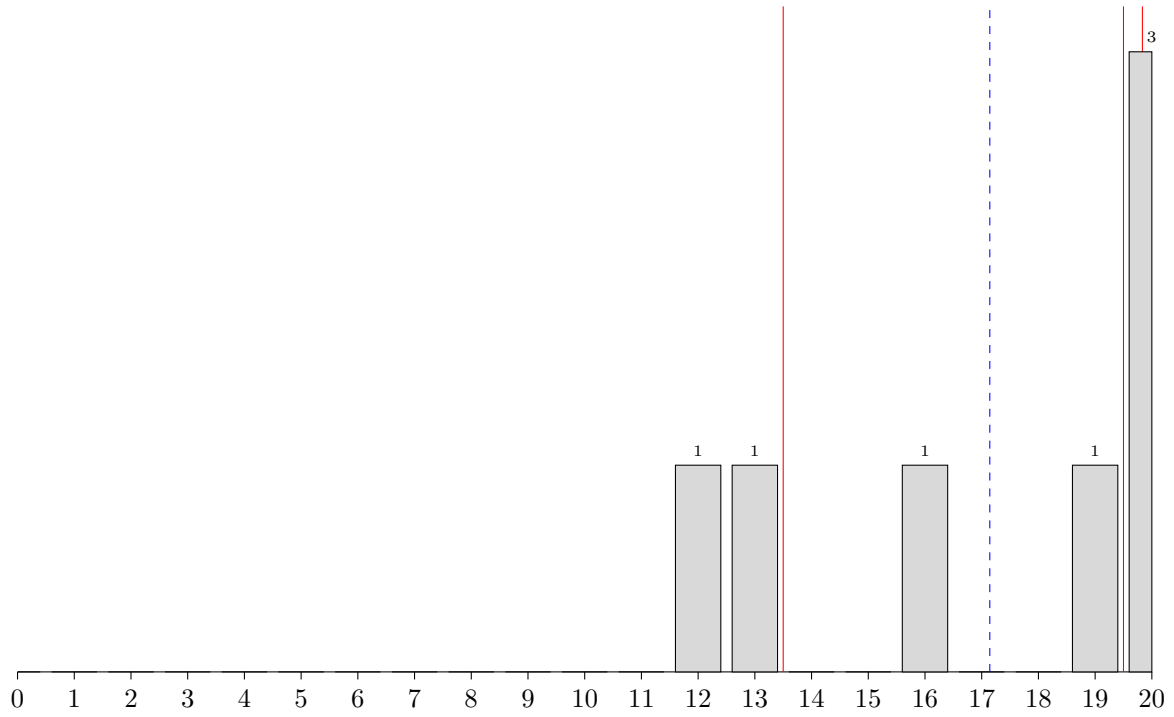
Portugais 2



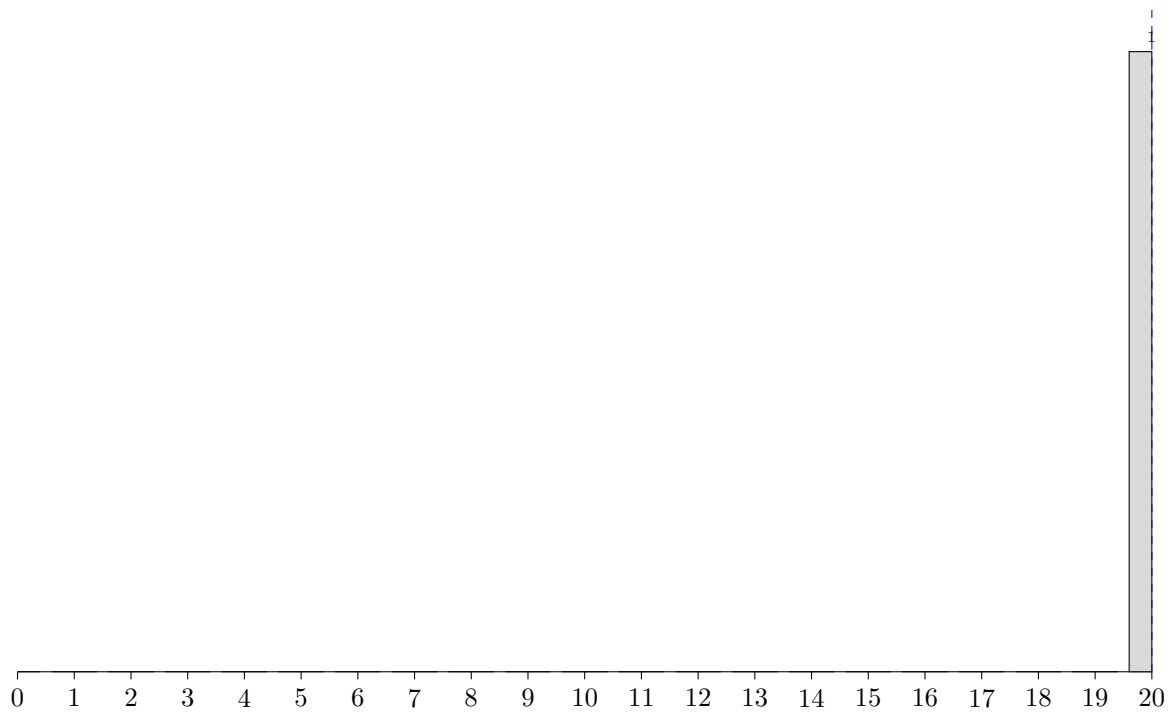
Roumain 2



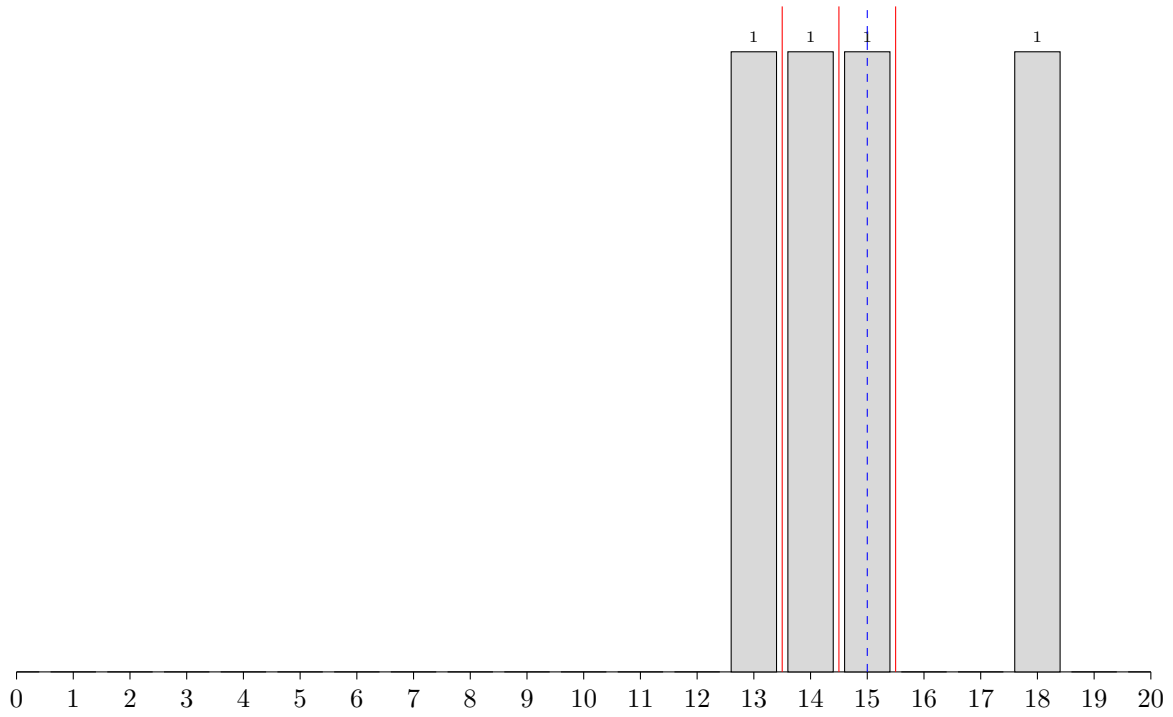
Russe 2



Tchèque 2



Turc 2



Mathématiques 1

Présentation de l'épreuve

Elle porte sur la totalité du programme de mathématiques des classes de MPSI et de MP. Les sujets posés utilisent l'ensemble des connaissances au programme tout en respectant le cadre de ce dernier.

L'épreuve se déroule sans préparation et dure 30 minutes.

Les calculatrices sont autorisées même si elles sont rarement utiles dans une épreuve sans préparation.

L'épreuve consiste, à travers un exercice, avec des questions de difficulté progressive, à évaluer, entre autres, les compétences en matière d'autonomie, de modélisation, de raisonnement et de communication du candidat.

Il n'existe pas de points marginaux dans le programme.

L'examineur intervient pour évaluer au mieux le candidat c'est-à-dire soit pour le dépanner, soit pour le corriger, soit pour vérifier les connaissances et la maîtrise des théorèmes fondamentaux du programme, soit pour approfondir une question...

Le jury tient à privilégier les capacités du candidat à raisonner et non ses connaissances encyclopédiques et renouvelle de manière importante ses exercices chaque année.

Analyse globale des résultats

Comme les années précédentes, le jury a pu constater une importante disparité de niveau parmi les candidats. Environ 25 % (note supérieure à 15) des candidats ont montré des connaissances et une réactivité solides en mathématiques. À l'inverse, 25 % (note inférieure à 8) ont montré une grande fragilité dans leur raisonnement et des lacunes importantes dans les connaissances.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Commentaires généraux

Certains candidats analysent mal le sujet qui leur est proposé : une question peut comporter plusieurs parties et il est arrivé régulièrement qu'un candidat oublie de traiter une partie de la question ou qu'il ne la lise pas en entier et ne se rende pas compte qu'une indication était donnée pour aider à traiter la question.

Certains candidats tentent d'utiliser des résultats hors programme alors qu'ils ne les maîtrisent visiblement pas et qu'ils ne savent pas les redémontrer. Toute utilisation d'un résultat hors programme doit pouvoir être justifié très proprement lorsque l'examineur en fait la demande. Les exercices sont rédigés en conformité avec le programme actuel et il n'est pas nécessaire d'utiliser d'autres notions qui n'en font pas partie : la notion de norme d'algèbre ou de norme subordonnée a souvent été citée alors qu'elle n'était pas nécessaire dans l'exercice.

La construction de contre-exemples est un exercice qui pose souvent des problèmes : c'est un bon moyen de vérifier la compréhension globale de l'exercice et de faire apparaître l'importance des

hypothèses. Pour trouver un contre-exemple, lorsqu'il est demandé, il est important de bien lire l'énoncé afin de ne pas chercher quelque chose qui serait en contradiction avec une autre question.

Les calculs sur les nombres complexes ont posé des problèmes à un certain nombre de candidats : la résolution d'équations simples telles que $e^z = 1$ par exemple en a dérouté quelques-uns. Le tracé de graphes élémentaires, tel que celui de la fonction $x \mapsto 2x(1-x)$, est une difficulté pour d'autres.

Logique

Les problèmes les plus graves sont ceux liés à la logique élémentaire et au raisonnement. Ils touchent peu de candidats de manière importante, mais la confusion entre conditions nécessaires et conditions suffisantes (qui s'avère souvent plutôt un problème de langage que de compréhension) lors d'invocation de théorèmes du programme n'est pas une rareté.

L'écriture claire de la propriété lors d'une récurrence non triviale est indispensable : la récurrence peut ne pas marcher si elle est mal posée (le problème essentiel étant de savoir ce qui est fixé hors de l'hypothèse de récurrence et comment quantifier les paramètres apparaissant dans l'hypothèse). Il est donc nécessaire de formuler précisément cette propriété, spontanément, avant de débiter la démonstration. Il est tout aussi indispensable de vérifier les hypothèses de cette propriété avant de l'appliquer.

De plus, tout n'est pas récurrence. Bien des candidats tentent de procéder par récurrence sur des points ne nécessitant pas du tout un tel procédé.

Lorsque qu'il s'agit de démontrer un résultat donné par exemple, l'analyse à posteriori (analyse/synthèse) peut être bien utile, à condition de bien distinguer les deux phases du procédé.

Analyse

Les théorèmes généraux de seconde année (séries de fonctions, entières, intégrabilité, intégrales à paramètres, ...) sont assez bien connus.

Mais il faut avant toute chose regarder ce que donnerait l'application de ces théorèmes avant de chercher à en vérifier les hypothèses. Ainsi, chercher une domination pour appliquer le théorème de convergence dominée avant d'avoir vérifié la convergence simple et que la limite simple est intégrable, est une absurdité.

Bien des erreurs ont été commises dans diverses formules (Taylor avec reste intégral par exemple) : il est indispensable que les candidats n'étant pas certains d'une formule soient à même de la retrouver (test pour $n = 0$, $n = 1$ pour Taylor, intégration par parties si nécessaire, ...), au lieu de chercher l'approbation de l'examineur.

Les résultats de première année sont nettement moins bien maîtrisés : de nombreux exercices commencent par une question de cours, où il s'agit de citer un résultat et parfois d'en donner la preuve ; un certain nombre de candidats se sont retrouvés dans l'incapacité de répondre à cette question de cours lorsqu'elle portait sur le programme de première année.

L'utilisation d'une série pour étudier une suite (la suite (u_n) converge si et seulement si la série $\sum(u_{n+1} - u_n)$ converge) n'est toujours pas quelque chose de naturel pour de nombreux candidats, pas plus que l'utilisation de compacts d'un domaine D pour étudier la continuité d'une série de fonctions ou d'une intégrale définie sur D .

On peut également noter que si les calculs sur les intégrales sont en général corrects, il ne sont pratiquement jamais justifiés spontanément : l'examineur doit alors demander les hypothèses

permettant d'effectuer un changement de variable ou une intégration par parties ; ces hypothèses ne sont pas toujours connues.

Beaucoup de candidats, dès qu'un gradient apparait, se jettent sur le calcul de dérivées partielles. C'est souvent très maladroit. Il faut généralement avoir un point de vue développement limité pour aboutir et comprendre les phénomènes.

Le calcul des dérivées partielles d'une composée a également parfois posé problème.

Algèbre

Algèbre linéaire

Les résultats concernant la réduction sont assez bien connus, mais l'usage de polynômes annulateurs autres que le polynôme caractéristique ou le polynôme minimal est encore trop rare.

Le candidat ne doit pas oublier d'être attentif au corps (\mathbb{R} , \mathbb{C}) concernant ces problèmes.

La réduction d'une matrice n'est pas toujours la bonne solution : quand l'exercice fait apparaître des hypothèses sur les coefficients d'une matrice, il est rare que la trigonalisation de la matrice (même si le corps de base est \mathbb{C}) soit une bonne idée.

Le va-et-vient entre point de vue géométrique (applications, changements de bases ...) et matriciel (similitude ...) est raisonnablement maîtrisé. En revanche, la traduction de produits matriciels (comme tXY) en produit scalaire ($\langle X, Y \rangle$), bien plus clair, est trop rare.

Certains candidats ne font pas attention aux objets qu'ils manipulent, ce qui finit par donner lieu à des formulations et des notations incohérentes : parmi les fautes rencontrées fréquemment, on peut citer l'utilisation du mot « dimension » pour un ensemble qui n'est pas un espace vectoriel, l'étude du « noyau » pour une application qui n'est visiblement pas linéaire, des expressions dénuées de sens lorsqu'il s'agit d'écrire $P(f)(x)$ avec P un polynôme, f un endomorphisme et x un vecteur ...

[title=Algèbre générale]

Le problème essentiel est toujours la connaissance des définitions de structures (idéaux, etc.).

Certaines confusions entre les entiers et leur classe dans $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ ont entraîné de nombreuses erreurs, voire des phrases sans aucun sens.

Probabilités

Les théorèmes et résultats du programme sont en général bien maîtrisés par la plupart des candidats.

Deux questions ont cependant posé beaucoup de problèmes à un grand nombre de candidat : lorsqu'il s'agit de vérifier qu'un sous-ensemble de Ω est bien un événement ou qu'il s'agit de vérifier qu'une fonction X est bien une variable aléatoire discrète, l'examineur attend du candidat une justification rigoureuse qui s'appuie sur la définition de ces notions ; on se rend alors compte que certains candidats font des calculs ou appliquent des formules du programme sans même savoir ce qu'ils manipulent.

Conseils

Un bon oral est un oral durant lequel s'engage une discussion avec l'examineur (sur les questions difficiles).

On conseille au candidat de :

- lire les feuilles de consigne en salle d'attente ;
Il est notamment stipulé qu'il est inutile de recopier le texte au tableau, ce qui a fait perdre du temps à certains candidats ;
- lire l'énoncé intégralement et d'identifier les liens entre les questions ;
- ne pas s'affoler s'il n'arrive pas à résoudre une question (surtout sur la fin du sujet) ;
- proposer des méthodes de résolution (même s'il n'est pas certain qu'elles aboutissent) ;
- citer des résultats du cours de circonstances.

On déconseille de :

- ne pas suivre les indications de l'examineur ;
- s'obstiner dans une méthode qui ne semble pas appropriée ;
- ne pas écouter l'examineur ou de lui couper la parole.

Le temps imparti est court. Il est courant que la totalité de l'exercice ne soit pas traitée. Ce n'est pas grave. Nous préférons voir un candidat résoudre une partie de l'exercice, citant les bons arguments et détaillant son raisonnement plutôt qu'un candidat qui bâcle la résolution et fait semblant d'avoir tout traité : l'expérience montre qu'alors de nombreux passages délicats et nécessitant des arguments rigoureux passent à la trappe, ce qui n'est pas sans conséquence sur l'impression laissée à l'examineur.

Il n'est pas rare qu'un candidat fasse une faute pendant son exposé (même une très grosse faute). Ceci est souvent l'effet du stress lié aux conditions de l'oral. L'examineur n'en tiendra pas compte si le candidat s'en rend compte tout seul puis se corrige. L'examineur peut être amené à signaler la faute sans préciser où elle se trouve. Quand le candidat la trouve et la corrige avec les bons arguments, cela atténue (voire annule) l'impression négative initiale.

Conclusion

Le niveau global des candidats est satisfaisant. L'épreuve permet de bien distinguer les candidats et complète utilement l'écrit, notamment en évaluant leur réactivité aux indications données pendant l'oral. Le jury invite fortement les futurs candidats à prendre l'habitude de s'interroger sur leur raisonnement et sur les résultats qu'ils viennent d'obtenir. Une démonstration n'est pas nécessairement l'élément le plus important. Comprendre ce que l'on a fait et quel peut en être l'utilité est au moins aussi important. Par exemple, si un exercice invite le candidat à construire une fonction logarithme sur les matrices, et donc que certaines propriétés doivent naturellement être vérifiées, il semble raisonnable d'attendre du candidat qu'il s'en rende compte tout seul.

Mathématiques 2

Présentation de l'épreuve

L'épreuve consiste en un exercice unique. Le candidat dispose d'une demi-heure de préparation pendant laquelle il a un accès libre à Python (distribution pyzo) ou Scilab. Pendant la demi-heure suivante, les résultats obtenus sur ordinateur sont discutés, tandis que la résolution des questions théoriques se fait au tableau. Signalons qu'il n'est nullement nécessaire de résoudre l'exercice en totalité pour obtenir une excellente note.

L'usage des outils informatiques est présente dans la quasi-totalité des sujets et une question est systématiquement placée vers le début de l'énoncé à cet effet. Les seules connaissances exigibles sont celles du programme officiel d'informatique des classes préparatoires. Des documents d'aide (sous forme papier) fournis à tous les candidats et librement téléchargeables sur le site du jury présentent les fonctions des bibliothèques `numpy` et `scipy` qui pourront être utiles sans pour autant être exigibles. L'évaluation tient alors compte de la capacité des élèves à s'appropriier ces éléments.

Outre les connaissances théoriques et la maîtrise de l'informatique, l'examineur prend en compte dans son évaluation l'autonomie et la communication du candidat. Mentionnons pour finir qu'il est le seul à décider du déroulement de l'oral.

Analyse globale des résultats

À l'unanimité, le jury a été très agréablement surpris par le niveau global des élèves en informatique. Contrairement aux années Maple, la grande majorité des candidats n'a pas peur d'utiliser cet outil et très peu ne font rien. Les syntaxes usuelles (boucles, test) sont maîtrisées et l'utilisation de fonctions proposées par le fichier d'aide n'a posé en général aucun problème d'adaptation. Signalons cependant qu'une bonne partie des candidats n'avait visiblement jamais pratiqué Pyzo pendant toute leur scolarité et ne savait par exemple même pas comment tester leur code informatique, ce qui a occasionné une perte de temps importante. Par ailleurs, l'erreur de syntaxe (occasionnée la plupart du temps par un usage abusif de parenthèses) reste difficile à corriger pour les candidats qui y sont confrontés. Aucun des candidats interrogés n'a choisi d'utiliser Scilab.

En ce qui concerne les connaissances théoriques, on peut constater que les difficultés en calculs ont tendance à s'accroître. La perte d'autonomie dans les capacités de simplification entraîne de nombreuses maladresses et l'impossibilité de terminer sans aide un calcul de difficulté raisonnable. Les connaissances de cours donnent des réponses du type « tout ou rien », le théorème étant soit parfaitement su, soit de manière très approximative. Mais le constat le plus effarant concerne la géométrie. Bien que celle-ci reste présente au programme des classes préparatoires, les quelques exercices ayant été proposés sur les courbes paramétrées ont donné lieu à des prestations catastrophiques.

Pour finir, la qualité de la communication reste très variable avec des candidats dynamiques, tandis que d'autres restent complètement mous et introvertis, le tout indépendamment de leur niveau scientifique.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

À propos des outils informatiques

Comme il est dit plus haut, la majeure partie des candidats est à l'aise avec l'outil informatique. Il n'en demeure pas moins que certaines choses sont perfectibles. Passons en revue quelques conseils.

Tout le monde n'a pas eu le réflexe de se familiariser avec Pyzo, ce qui est surprenant compte tenu du fait que le concours a affiché dès septembre son intention de ne fournir que cet outil pour le langage python. Cette distribution est libre de droit, disponible sur toutes les plateformes, et facile à installer. Nous ne pouvons donc que conseiller aux futurs candidats de prendre en main cette dernière le plus tôt possible et de s'en servir un minimum. Cela n'a de plus rien d'incompatible avec le cours d'un professeur qui aurait fait le choix d'utiliser (par exemple) Spyder pendant l'année.

Le document d'aide fourni par le concours n'a pu être cette année composé puis mis en ligne que vers le début du mois de juin. Bien que son contenu soit non exigible du point de vue du programme, nous conseillons vivement aux futurs candidats de se le procurer le plus tôt possible et de se familiariser avec les commandes qu'il contient. Cela permettra lors de l'oral de perdre moins de temps à le consulter.

La correction d'erreurs de programmation reste un problème récurrent. De nombreux élèves sont restés bloqués devant une erreur bête qui rendait invalide toute une partie d'un programme. L'informatique est une discipline exigeante qui ne tolère pas l'approximation. Il convient donc de la pratiquer régulièrement et de s'habituer à comprendre et corriger les erreurs décelées par le compilateur. À titre d'exemple, une erreur de syntaxe est provoquée dans 90 % des cas par une parenthèse superflue ou manquante, une boucle ou récursivité infinie par une condition d'arrêt mal choisie. Ce n'est pas le rôle de l'examineur de corriger ces erreurs, et il est attendu des candidats qu'ils soient autonomes dans ce domaine.

Le programme officiel des classes préparatoires ne prévoit pas l'enseignement de module de calcul formel depuis la réforme. Par conséquent, les calculs effectués sur ordinateur sont systématiquement sujets à des erreurs de précision. Dans ce contexte, il faut s'attendre relativement fréquemment à voir apparaître des quantités étranges de la forme $4.157352363836e-16$ dans les résultats. Il est attendu des candidats que ceux-ci aient le recul suffisant pour envisager de considérer ce résultat comme étant la valeur 0 la plupart du temps.

Dans le même registre, des conditions d'arrêt de la forme `if x == 0` sont à proscrire lorsque x reçoit des valeurs numériques approchées et doit être remplacé par une condition de la forme `if abs(x) < eps` où `eps` est une constante suffisamment petite et choisie à l'avance.

Lorsqu'un énoncé demande de travailler avec une matrice de taille inférieure ou égale à 6, il n'est pas rare de voir des candidats remplir les 36 coefficients les uns après les autres. Il faut absolument maîtriser les techniques qui permettent de s'épargner une tâche aussi fastidieuse. L'implémentation de l'application $(i, j) \mapsto A_{i,j}$ combinée à deux boucles permet facilement d'éviter cela.

Pour finir, l'utilisation de python pour tracer le graphe d'une solution d'équation différentielle linéaire du second ordre est assez subtile, puisque qu'il nécessite de transformer l'équation en une équation du premier ordre à valeurs vectorielles. Les techniques nécessaires sont détaillées dans le document d'aide, mais ne sauraient se substituer à une réflexion préalable qu'il convient de ne pas faire pour la première fois le jour de l'oral.

À propos des connaissances mathématiques

Il n'est pas question ici de dresser un bêtisier de ce qui a pu être aperçu à l'oral cette année. Les remarques ci-dessous ont pour objectif de pointer dans la mesure du possible les erreurs les plus fréquentes.

« Du coup, ça converge »

Commençons par une remarque générale concernant deux points qui exaspèrent de plus en plus tous les examinateurs de l'épreuve.

L'expression « du coup » a intégré le vocabulaire général des candidats depuis environ trois ans. Son succès est tellement considérable que l'on peut croiser des candidats qui commencent et terminent la même phrase par ce raccourci. D'autres vont jusqu'à le prononcer plus de 100 fois en moins de 10 minutes. Si, bien entendu, personne n'a l'intention (pour l'instant) de sanctionner un candidat pour usage abusif d'un même élément de vocabulaire, il serait très apprécié que les candidats prennent conscience de la nécessité de varier un peu leur expression. À titre de suggestion, quelques « par conséquent », « par suite », « ainsi » seraient grandement appréciés.

Le second point concerne la tendance généralisée des candidats à négliger la plupart du temps le contexte mathématique. L'usage de pronom personnels (il, elle, ça) s'est généralisé pour désigner les objets, occasionnant au mieux des imprécisions, au pire un discours vide de sens ou hors-sujet. L'exemple le plus flagrant est l'utilisation de l'expression « ça converge » qui clôt la plupart des raisonnements. Il n'est alors pas rare de constater que le candidat lui-même ne sait plus de quoi (qui) il parle.

Nous incitons donc très fortement les étudiants à perdre cette vilaine habitude et détailler systématiquement ce dont ils parlent : quelle est la variable par rapport à laquelle on étudie la convergence et vers quoi converge-t-elle ? Quelle est la nature de la convergence ?

Algèbre et géométrie

L'algèbre linéaire est naturellement abordée par le point de vue « matriciel » avec les outils informatiques. En revanche, il est en général nécessaire de passer au point de vue « vectoriel » avec les applications linéaires pour aborder les questions théoriques. Cela éviterait d'entendre trop souvent la formulation : « dans la nouvelle base, la matrice A s'écrit ... ». À une demande de précision sur les formules de changement de bases, on reçoit souvent une réponse erronée. Dans la « formule de la comatrice », beaucoup ne voient qu'un outil pour expliciter une matrice inverse, mais en oublient la validité générale, ainsi que le caractère permutable d'une matrice carrée et de la transposée de sa comatrice. Si le théorème de décomposition des noyaux est désormais assez bien repéré, l'usage des restrictions à des sous-espaces stables n'est pas assez naturel ; et les justifications de stabilité sont souvent laborieuses ; il n'est pas inutile de disposer dans sa tête d'une liste de résultats élémentaires du cours concernant les sous-espaces stables. En algèbre euclidienne, comme tous les ans, il faut supplier pour obtenir un énoncé complet sur la réduction des endomorphismes autoadjoints ; on oublie de préciser qu'il existe une base orthonormée de vecteurs propres et il n'est jamais répondu que l'espace est somme directe orthogonale des sous-espaces propres.

En géométrie, la plupart des candidats n'est plus capable de retrouver de manière autonome l'équation de la tangente à une courbe en un point. Il a fallu presque systématiquement passer la moitié de l'interrogation à la retrouver. Le reste de l'exercice ne peut donc même pas être abordé significativement. Le jury a conscience que les attendus du programme en géométrie ont été fortement revus à la baisse par la réforme. Cependant, il n'en demeure pas moins que certaines notions restent au programme et qu'une impasse sur ces points ne peut pas être justifiée.

Analyse et géométrie différentielle

Le cas des suites récurrentes reste, de façon surprenante et comme les années précédentes, délicat même pour une récurrence usuelle $u_{n+1} = f(u_n)$ dans \mathbb{R} . Outre qu'une visualisation schématique, au tableau, du comportement dans ce cas usuel n'est pas naturelle, la lecture de résultats suggérés par le logiciel n'est pas bien exploitée : monotonie, deviner une majoration facile de u_n . La recherche et la manipulation d'équivalents ou de développements asymptotiques est laborieuse. Leur manipulation se fait trop souvent sans la prudence élémentaire : la somme ou la composition d'équivalents s'effectue donc trop souvent sans la moindre justification, donnant alors des résultats faux dans la majeure partie des cas. On a pour finir vu apparaître l'idée inquiétante qu'un résultat asymptotique se traduit par une égalité à partir d'un certain rang, par exemple

$$u_n \sim \frac{1}{n} \quad \text{implique} \quad u_n = \frac{1}{n} \quad \text{« pour } n \text{ assez grand »}$$

ou qu'une suite convergente est constante à partir d'un certain rang.

Concernant l'intégration (intégrabilité et intégrales impropres, intégrales à paramètre, intégration des suites et des séries de fonctions), ce n'est pas forcément la question de la domination qui est la moins bien traitée, mais, dès le départ, celle de l'existence des intégrales, mal abordée ; la suite de l'exercice s'en trouve rapidement faussée (faute dans le domaine de définition, ne pas repérer une intégrale convergente d'une fonction non intégrable). Pour l'intégration des séries de fonctions, il y a trop d'imprécision dans le choix du théorème utilisé (qui se résume souvent par l'incantation « par convergence dominée »). La formule de Taylor avec reste intégral qui a été nécessaire pour certains exercices nécessite presque systématiquement deux à trois corrections. L'importance de la convergence normale pour assurer une convergence uniforme est mal mise en valeur et les majorations sont imprécises, la faute classique étant d'obtenir un équivalent du terme général $u_n(x)$ qui par bonheur fait disparaître le paramètre x et permet, croit-on, de conclure ! Pour les séries entières, l'énoncé demande souvent l'aide du logiciel pour avoir une idée de l'ordre de grandeur des coefficients a_n , ou $a_n/n!$, mais rares sont pourtant ceux qui tirent une conclusion satisfaisante de l'observation du calcul approché de termes de ces suites ! L'affirmation qu'une série entière converge uniformément sur le disque ouvert de convergence résiste au fil des années.

Il semble pour les candidats, que l'existence de solutions aux équations différentielles linéaires soit trop simple pour mériter aucune justification ; même si l'énoncé ne pose pas de question explicite, on attend que le choix de l'intervalle de résolution et la dimension de l'espace des solutions soient indiqués directement en abordant ces questions.

À propos de l'attitude générale des candidats

Rappelons qu'une épreuve orale reste un échange et qu'il convient de s'exprimer le plus souvent de vive voix en regardant son examinateur, le tableau servant de support essentiellement pour les détails techniques. Il va de soi que la préférence du jury ira vers un candidat dynamique et réactif plutôt que vers un candidat taciturne qui ne daigne pas lever les yeux de son tableau et ne suit pas les indications. Outre ces remarques élémentaires, nous dégageons ici quelques idées supplémentaires à retenir.

De nombreux candidats démarrent leur prestation en relisant l'énoncé à l'examinateur. C'est loin d'être nécessaire, car celui-ci connaît très bien le sujet et cela fait perdre du temps. Il serait peut être plus judicieux de commencer par détailler le travail effectué en préparation, les questions réussies, celles ayant posé problème. Cela permettra à l'examinateur d'orienter plus facilement ses questions et de valoriser davantage le travail effectué.

L'initiative et l'autonomie sont des vertus essentielles de l'oral. Il ne faut donc pas attendre l'approbation de l'examinateur pour explorer une piste (celui-ci interviendra de son propre chef si la piste n'est pas bonne, ou s'il attend des précisions) ou démarrer un calcul, même sans être certain d'aboutir ! Dans le même registre, les expressions de la forme « il n'y a qu'à » ou « il suffit de » sont à proscrire de l'oral ! Il faut donner par défaut les précisions (notamment les hypothèses des théorèmes, et toutes leurs vérifications, les calculs, etc.).

Il arrive parfois qu'un candidat propose de sauter une question, le plus souvent en fin d'oral lorsqu'il se retrouve bloqué sur une difficulté et souhaite montrer et discuter de ce qu'il a traité dans la suite. Si cette attitude est parfois parfaitement défendable pour présenter son travail en préparation, elle ne saurait être utilisée pour ne pas répondre à une question. Rappelons donc que c'est l'examinateur qui décide seul du déroulement de l'oral et notamment qui prend la liberté d'insister sur un blocage (pour évaluer les lacunes du candidat, ou sa réactivité aux indications) ou au contraire de passer à la suite. Les tentatives pour détourner les difficultés ne peuvent que desservir les candidats.

Lorsque l'examinateur émet un doute sur une partie d'un raisonnement (« vous êtes sûr ? »), c'est 99 % du temps parce qu'il y a une erreur. Pourtant, la réponse qui arrive le plus souvent est un « oui, je suis sûr » sans même avoir pris le temps de la réflexion. Il arrive parfois qu'il faille insister lourdement pour que le candidat se rende compte de son erreur. Ce genre d'attitude peut être totalement rédhibitoire à l'oral et doit être absolument évité.

Le tableau est un outil essentiel de l'oral. Il ne doit pas s'agir d'un brouillon (nombre de candidats écrivent dans tous les sens possibles !). Il ne doit pas s'agir non plus d'une copie. Il est en revanche apprécié que les éléments essentiels de logique s'y retrouvent (introduction des variables, symboles d'implications ou d'équivalence, prédicat des récurrences). Par ailleurs, il serait bienvenu de penser à ne pas se tenir entre son texte et l'examinateur (qui n'a pas la faculté de lire à travers les candidats).

Conclusion

Les remarques précédentes ne doivent pas occulter le fait qu'une majeure partie des candidats a été remarquablement bien préparée à cette épreuve et que de nombreuses prestations ont donné lieu à d'excellentes notes. Nous espérons que ces quelques remarques permettront aux candidats d'aborder l'épreuve en ayant clairement conscience des erreurs à éviter et de ce qui leur permettra de se mettre en valeur.

Physique-chimie 1 et 2

Présentation des épreuves

Les oraux de physique-chimie

Chaque candidat passe deux épreuves orales de physique-chimie, dénommées physique-chimie 1 et physique-chimie 2 (mais bien sûr pas nécessairement dans cet ordre). Les deux épreuves portent sur la totalité des programmes de physique-chimie des classes MPSI et MP, y compris la partie *formation expérimentale*, les approches *numériques et documentaires* et les appendices *outils mathématiques et outils transversaux*.

Le jury est extrêmement attentif aux limites du programme ; toutefois, un minimum de bon sens et un peu de culture générale scientifique sont exigibles à ce niveau. En demandant par exemple dans quel sens varie la pression dans l'océan en fonction de la profondeur, le jury s'est vu opposer un refus de répondre (« *c'est complètement hors programme* ») ; une telle attitude est plutôt ridicule et n'est naturellement pas favorable au candidat.

L'organisation des épreuves orales est telle que les thèmes des sujets proposés à un même candidat lors des deux épreuves de physique-chimie portent sur des champs disciplinaires différents. Dans les deux cas, le candidat dispose de sa calculatrice personnelle et peut l'utiliser pendant toute l'épreuve. Les sujets sont attribués aléatoirement ; il n'est, bien sûr, pas possible de demander à changer de sujet.

Des exemples de sujets effectivement posés lors de la session 2015 aux deux épreuves orales de physique-chimie sont disponibles sur le site du concours. En fonction du déroulement effectif de l'interrogation, les épreuves peuvent comporter des vérifications explicites des connaissances et compétences exigibles du programme et le champ des questions posées ne se limite pas nécessairement à l'énoncé initialement fourni au candidat.

Les deux épreuves orales de physique-chimie ont été conçues pour permettre à la fois de couvrir l'ensemble des champs disciplinaires du programme de physique-chimie et de valoriser des compétences complémentaires. En physique-chimie 1, l'accent est ainsi mis sur l'*autonomie* du candidat, sa capacité à *modéliser* un phénomène et *valider* le modèle choisi. En physique-chimie 2, on insiste plus sur la capacité à *s'approprier* et à *analyser* un sujet à priori plus complexe. De plus, les compétences du candidat en termes de *communication* et d'*échange* sont évaluées dans les deux épreuves.

L'oral de physique-chimie 1

L'épreuve orale de physique-chimie 1 est une épreuve sans préparation, d'une durée de 30 minutes. Dès son entrée dans la salle d'interrogation, le candidat se voit remettre un sujet, traitant un thème unique, débutant nécessairement par une question très proche du cours puis élargissant progressivement le champ de l'interrogation, en fonction des réponses apportées par le candidat.

L'oral de physique-chimie 2

L'épreuve orale de physique-chimie 2 est une épreuve avec préparation, d'une durée totale d'une heure (30 minutes de préparation et 30 minutes de présentation). À son entrée dans la salle d'interrogation, le candidat se voit remettre un sujet (énoncé d'une page au maximum) traitant d'un

thème unique, mais éventuellement accompagné d'un script python, d'un logiciel de simulation, de documents à analyser, etc. Le passage au tableau doit toujours débiter par une *présentation synthétique* du sujet préparé.

Analyse globale des résultats

Performance des candidats

Le jury interrogeait cette année pour la première fois sur le nouveau programme issu des réformes successives du baccalauréat et des programmes des classes préparatoires aux Grandes Écoles. Les sujets proposés aux candidats, évidemment adaptés à ces nouveaux programmes, ont permis un déroulement parfaitement satisfaisant des épreuves orales, aboutissant en particulier à un bon étalement des notes, permettant la valorisation des très bons candidats et, à contrario, la juste sanction de candidats insuffisamment préparés, ne maîtrisant pas les éléments du programme ou incapables d'assurer une présentation autonome et dynamique. Enfin, quelques notes très rares mais très basses attribuées à des candidats en impasse totale peuvent interroger sur le filtre de l'écrit.

Le jury a noté quelques évolutions significatives par rapport aux années précédentes. Tout d'abord, il y a clairement reculé des compétences des candidats dans les parties strictement techniques (notamment le *calcul* algébrique ou analytique), parties qui sont d'ailleurs, autant que faire se peut, évitées ou contournées par les nouveaux sujets proposés. En revanche, la plupart des candidats est, plus qu'avant, consciente de l'importance de *l'analyse des phénomènes* physiques, de l'évaluation des *ordres de grandeur*, de la performance de *l'analyse dimensionnelle*. Il s'agit donc ici clairement d'un succès du renouvellement de l'esprit de l'enseignement de la physique et de la chimie dans la filière MP que le jury a apprécié.

Les changements apportés cette année à l'organisation des deux épreuves orales ont aussi contribué à révéler des qualités parfois insuffisamment valorisées des candidats :

- lors de l'épreuve de physique-chimie 1, le traitement spontané (sans préparation) du sujet amène le candidat à exposer les ressorts de son analyse des phénomènes physiques ;
- lors de l'épreuve de physique-chimie 2, le recours à des documents ou à des simulations valorise les candidats sachant faire preuve d'esprit de synthèse. Notons aussi que les réactions de « rejet de l'ordinateur », encore observées parfois l'an passé, ont pratiquement disparu.

Corrélation entre les deux épreuves

Les répartitions des notes attribuées lors des deux épreuves sont tout à fait comparables (avec des moyennes de l'ordre de 12,0 et des écarts-types de l'ordre de 3,7, les répartitions détaillées des notes attribuées figurent par ailleurs dans ce rapport). Toutefois, les différences importantes entre la nature et le déroulement des deux épreuves a souvent conduit à attribuer des notes assez différentes lors des deux épreuves passées par un même candidat (voir [figure 1](#), statistiques portant sur plus de 1 400 couples de notes). Ainsi, la moyenne de l'écart entre les deux notes est supérieure à 3,5 points, donc tout à fait significative, tant en termes d'analyse des performances des candidats que d'incidence sur leur classement.

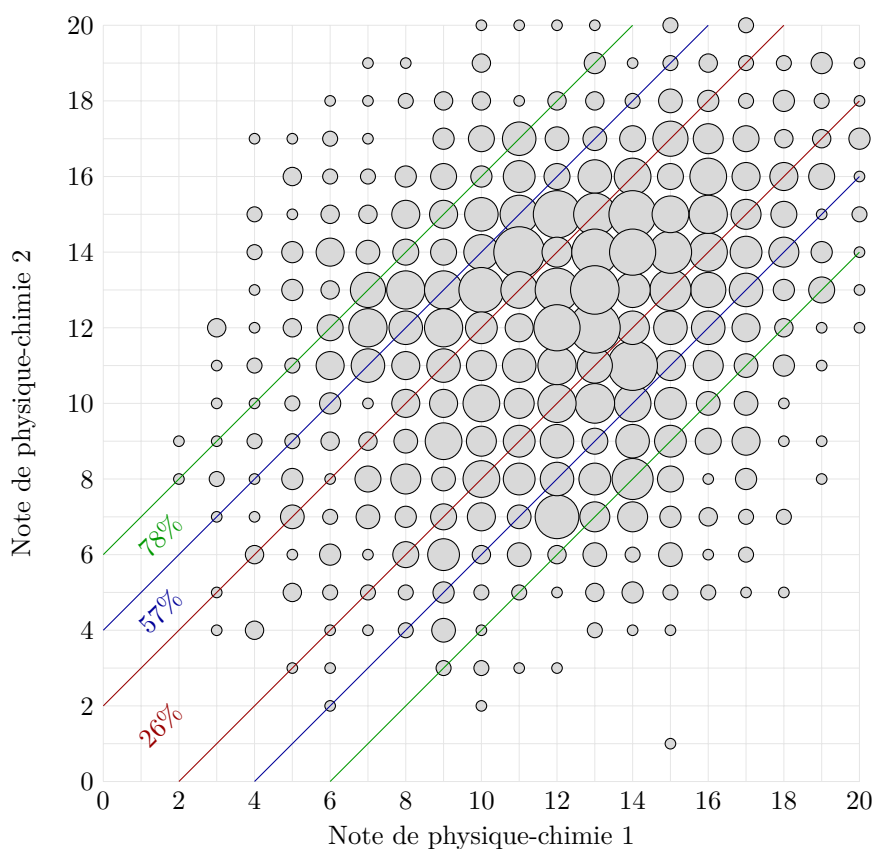


Figure 1 Corrélation des notes de physique-chimie 1 et physique-chimie 2. La surface du disque est proportionnelle au nombre de candidats ayant reçu un couple de notes

Dans le détail, pour 26 % des candidats, les notes obtenues en physique-chimie 1 et physique-chimie 2 diffèrent de deux points au maximum ; pour 57 % d'entre eux, elles diffèrent de quatre points au maximum et enfin pour 78 % d'entre eux, de six points au maximum. On notera donc que pour 22 % des candidats, la différence dépasse sept points. Ces écarts significatifs peuvent avoir une double origine : une mauvaise préparation du candidat à un des champs disciplinaires du programme, ou la non-validation des compétences spécifiques évaluées par l'une ou l'autre des deux épreuves.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Pour les deux épreuves de physique-chimie

Parmi les grandes règles qui aident à assurer la réussite d'un oral de physique-chimie : avant l'oral, *apprendre son cours* ; pendant l'oral, *être attentif aux questions posées* et, chaque fois que nécessaire, *faire un schéma* !

Un candidat passif ou attentiste (qui « joue la montre »), produisant une présentation laborieuse au cours de laquelle l'examinateur doit sans cesse intervenir pour espérer progresser un peu sera justement sanctionné, en dehors même des questions de contenu.

En revanche, celui qui prend en main le déroulement de son oral, explore des pistes, propose des méthodes (même si tout n'aboutit pas), fait des remarques pertinentes et montre finalement autant son intérêt pour le sujet que sa maîtrise des compétences exigibles sera évidemment valorisé, même si l'exercice servant de support à l'épreuve n'a pas été traité dans sa totalité.

Enfin, le jury espère encore assister, comme cette année, à des présentations exceptionnelles au cours desquelles des candidats brillants montreront leur parfaite maîtrise du sujet ainsi que leur capacité à réagir avec pertinence et précision à toutes les suggestions. Au-delà même de l'excellente note alors méritée, les examinateurs remercient ces candidats qu'ils ont plaisir à écouter !

Pour l'épreuve de physique-chimie 1

Les candidats se présenteront munis d'un stylo et d'une calculatrice, dont ils devront connaître le mode d'emploi (pour les calculs simples, mais aussi pour la résolution d'une équation numérique ou la recherche d'une droite d'approximation par la méthode des moindres carrés).

Rappelons encore une fois que l'épreuve se déroule **sans préparation** ; après avoir élargé, le candidat se voit remettre un énoncé court avec une première question très proche du cours qui définit le thème principal de l'exercice. L'objectif de cette première question est d'aider le candidat à faire un point sur le thème traité et de faciliter le début de l'oral. Après la courte durée de lecture du sujet, le candidat doit prendre immédiatement en main la présentation de l'oral.

Il est souhaitable de débiter l'oral par une brève présentation du thème de l'exercice qui reprend les éléments essentiels de l'énoncé et explique la démarche qui va être suivie dans les grandes lignes, plutôt que d'écrire en silence la réponse à la première question au tableau. L'objectif de cet oral est en effet de discuter les phénomènes physiques et de *construire en direct* devant l'examinateur une démarche scientifique. Comme l'énoncé est court et sans préparation, le candidat est souvent amené à faire des hypothèses « raisonnables » qu'il propose à l'examinateur. Dans cette phase de construction de la démarche, l'examinateur est particulièrement bienveillant et sensible aux arguments physiques invoqués. Cet échange entre l'examinateur et le candidat constitue le cœur de cette épreuve de physique-chimie 1. Dans cette discussion, l'examinateur intervient pour guider par ses questions le raisonnement du candidat et parfois corriger quelques erreurs de calculs (inévitables dans une présentation sans préparation). Néanmoins, l'examinateur ne corrige pas systématiquement et immédiatement les erreurs de calculs, car un candidat qui trouve seul ses erreurs par le sens physique, par l'analyse dimensionnelle,... est très apprécié.

Attention toutefois, cette épreuve ne saurait se limiter à une discussion qualitative du thème sans que le candidat écrive au tableau. La résolution satisfaisante de l'exercice passe par la mise en place d'une démarche écrite explicite, rigoureuse et structurée. Même si l'examinateur dispose évidemment de l'énoncé, il est préférable de reproduire les schémas au tableau pour mieux communiquer avec l'examinateur et les compléter au fur et à mesure du raisonnement.

Pour l'épreuve de physique-chimie 2

Les candidats se voient remettre leur sujet dès le début de l'épreuve et disposent dès lors d'un ordinateur, équipé notamment de python (qui peut être utilisé comme une simple calculatrice, même si le sujet n'en fait pas mention). Ils peuvent aussi évidemment, pendant la préparation comme pendant la présentation, utiliser leur calculatrice personnelle.

Le temps de préparation est précieux ; il doit être consacré à une analyse aussi *globale* que possible du sujet posé, de manière à préparer un exposé cohérent. Tous les énoncés, sans exception, portent la mention suivante : « *Le candidat est invité, dès le début de son passage au tableau, à présenter le sujet préparé de manière ordonnée et argumentée.* » Trop peu de présentations ont effectivement

commencé cette année par une telle présentation synthétique. Le jury attend des candidats un effort significatif à cet égard dès l'année prochaine.

Au-delà de la présentation initiale, le jury de physique-chimie 2 attend que chaque sujet soit bien présenté dans son développement logique, faisant le lien entre les questions posées, le document étudié, l'emploi des simulations, les éléments établis pendant le passage au tableau et la culture générale scientifique du candidat. Au contraire, un candidat qui présentera les questions traitées comme une suite numérotée de calculs sans lien logique entre eux, sans en exposer l'intérêt, sans jamais prendre le recul nécessaire, sera sanctionné, même s'il pense avoir traité une partie significative des questions posées.

Enfin, pour les sujets utilisant un script python fourni, le minimum exigible des candidats est l'exécution du script proposé, l'observation des résultats ou des tracés produits et l'identification des calculs menés par le logiciel avec ceux développés lors du traitement du problème physique posé (dans la quasi-totalité des cas, les notations sont transparentes et les variables du modèle physique portent le même nom que les variables python associées).

Remarques portant sur les domaines disciplinaires

Chimie

La chimie est, dans le cadre des épreuves orales de physique-chimie, traitée comme toutes les autres parties du programme et les sujets portant sur cette partie ont été posés en nombre proportionnel à l'emprise approximative de la discipline sur l'horaire global d'enseignement. Les thèmes traités en MPSI et MP sont simples et les exercices de chimie ont été globalement bien traités par les candidats ; le nombre d'étudiants absolument réfractaires à cette partie du programme a fortement régressé.

Signalons quand même que le jury a eu quelques (rares) très mauvaises surprises, en ce qui concerne notamment les structures moléculaires et cristallines, la cinétique chimique ou les bilans en thermochimie.

Électrocinétique

Si le traitement numérique du signal, nouveauté du programme, est en général bien compris, le théorème de Nyquist-Shannon connu et bien énoncé, les difficultés se concentrent étonnamment sur les règles de base des circuits, que ce soit la loi des mailles ou la loi des nœuds, même pour des circuits très simples.

Des ordres de grandeur de paramètres électrocinétiques (résistances, capacités, inductances) sont souvent bien évalués, même si le jury a bien sûr eu son lot de petites surprises (fréquence secteur à 10 MHz...). En revanche, l'algébrisation reste un problème pour de nombreux candidats. Faute d'extraire une relation fiable d'un schéma électrique, ils rétablissent souvent le signe en fin de raisonnement, ce qui est bien sûr mieux que rien.

Les candidats maîtrisent enfin plutôt bien les notions associées aux régimes variables (évolutions temporelles, caractère borné, etc.) et celles liées au filtrage (analyse pertinente des courbes de gain ou des spectres proposés par les simulations par exemple).

Électromagnétisme

L'induction électromagnétique, même fortement restreinte par la nouvelle rédaction du programme, est parfois mal ou très mal maîtrisée. Des exercices très simples apparaissent alors complètement hors de portée de certains candidats, incapables d'écrire la loi de Faraday ou l'expression de la force

de Laplace ; plus généralement, l'obtention des deux équations (électrique et mécanique) couplées, clairement algébrisées (grâce à un schéma par exemple) pose problème, et le découplage de ces équations plus encore.

Rappelons aussi que toute onde plane n'est pas nécessairement progressive, que tout rotationnel n'est donc pas forcément un produit vectoriel et que la « relation de structure » trouve donc là ses limites.

Quelques sujets traitant de la propagation dans les milieux conducteurs (plasmas) ont aussi parfois été mal traités, plutôt à la surprise du jury : il s'agit d'un thème très balisé pour lequel les sujets posés étaient en général sans surprise.

Mécanique

La mécanique du point est plutôt bien traitée, y compris les mouvements dans les référentiels non galiléens. Il n'en va pas toujours de même des sujets traitant des coefficients de frottement (quelques candidats ignorant absolument tout des lois du frottement sec). La partie la plus mal traitée est souvent l'étude des solides en rotation autour d'un axe fixe, que beaucoup de candidats s'acharnent à vouloir ramener à des formules relatives au seul point matériel.

Optique

Les exercices d'optique géométrique dans les conditions de Gauss restent redoutables pour quelques candidats. Le simple tracé de rayons, voire la définition des notions les plus simples (objet, image, grandissement) posent parfois des problèmes insurmontables.

En optique physique, le calcul de la différence de marche entre deux rayons dans un dispositif de trous d'Young est aussi un filtre assez binaire ; certains candidats semblent absolument incapables de mener à bien cette opération et même de mettre en place le problème posé sur un schéma.

La notion de diffraction n'est pas toujours bien maîtrisée par les candidats. Rappelons ici l'extrait du programme officiel, « relation $\sin \theta \simeq \lambda/d$ entre l'échelle angulaire du phénomène de diffraction et la taille caractéristique de l'ouverture » ; savoir au moins que la diffraction peut être gênante dans un instrument d'optique est un élément culturel important. Le jury a même eu exceptionnellement la surprise d'entendre affirmer avec force et conviction que « *la diffraction n'intervient que si la taille de la pupille est de l'ordre de grandeur de la longueur d'onde* ».

La localisation des franges d'interférence réalisées au moyen de l'interféromètre de Michelson est en général correctement citée dans ses conséquences, beaucoup moins bien dans ses causes.

Enfin, le jury est surpris d'apprendre la présence de tant de sources *rigoureusement ponctuelles* (en général à vapeurs de sodium ou de mercure d'ailleurs) dans les laboratoires des lycées.

Physique quantique et statistique

Ces parties nouvelles du programme ont manifestement été appréciées des candidats et ont donné lieu à d'agréables surprises à l'oral. Signalons seulement qu'il convient de connaître (ou savoir retrouver) la dimension (ou l'unité) des fonctions d'ondes Ψ , en particulier si on veut exprimer ou interpréter le courant de probabilité \vec{J} .

Thermodynamique

L'application du premier principe aux écoulements permanents (« premier principe industriel ») est complètement ignorée par un nombre significatif de candidats.

Un nombre non négligeable de candidats établit des résultats corrects mais ne semble pas conscient de l'importance des notations différentielles (extrait des compétences exigibles du programme : « Utiliser avec rigueur les notations d et δ en leur attachant une signification. »). Il convient de même, et c'est d'ailleurs l'intérêt des candidats, de distinguer un rendement d'une efficacité ou d'un coefficient de performance, potentiellement ou nécessairement supérieur à l'unité.

Aucun exercice ne fait bien sûr appel à l'écriture des identités thermodynamiques exprimant dU ou dH ; le jury n'a cependant pas sanctionné les candidats qui ont choisi de s'en servir... sauf pour les systèmes diphasés bien sûr.

Plus généralement, à propos du « hors programme »

Rappelons une fois encore que tous les exercices de physique-chimie ont été rédigés dans le strict respect du nouveau programme des classes préparatoires des voies MPSI et MP. Certains candidats, qui ont cru bon de contester l'inclusion du thème dans le périmètre du programme se sont alors vus relire, pendant leur oral, l'extrait du programme officiel explicitant leur erreur. Même si le jury n'appuie nullement son évaluation et sa note sur la survenue de cet incident, il est de nature à déstabiliser fortement le candidat pendant la suite de l'épreuve. Nous encourageons les candidats aux sessions à venir à utiliser cet argument avec circonspection et discernement. Chaque candidat au concours a le droit d'exiger le respect du programme lors de épreuves, mais ne peut pas en tirer argument pour excuser les insuffisances de sa préparation.

Travaux pratiques de physique-chimie

Présentation de l'épreuve

L'épreuve consiste à réaliser une ou plusieurs expériences, souvent pour répondre à une problématique concrète issue d'un contexte industriel, à analyser et interpréter les résultats, à en rendre compte à l'oral et à l'écrit et à en faire la synthèse, le tout dans un délai de 3 heures. Il peut s'agir de chimie, d'électricité, d'électronique, d'optique, de l'analyse d'un phénomène particulier à l'aide des notions au programme. Elle nécessite généralement le suivi ou le choix d'un protocole expérimental, une interprétation et une présentation comparative des résultats, accompagnés éventuellement de quelques justifications théoriques.

Suite à la mise en place des nouveaux programmes de CPGE, des travaux pratiques de chimie ont été proposés cette année en filière MP à environ 15 % des candidats.

D'une manière générale, le jury rappelle que les candidats sont évalués sur les compétences qui figurent au programme des deux années de préparation : s'approprier, analyser, réaliser, valider, communiquer.

Les protocoles expérimentaux peuvent être donnés dans le sujet ou proposés par le candidat. Dans ce cas, le protocole est validé au cours d'une discussion avec l'examinateur. À l'issue de la discussion, un protocole détaillé est généralement distribué au candidat : c'est ce protocole que le candidat doit mettre en œuvre.

Durant la manipulation, les étudiants disposent de la notice des appareils et des modes d'emploi succincts des différents logiciels mis à leur disposition. Un technicien peut également expliquer le fonctionnement de certains dispositifs.

Parallèlement aux échanges avec l'examinateur, le candidat rédige un compte-rendu dans lequel figurent, les résultats obtenus et les réponses à des questions non traitées lors de ces échanges. La rédaction d'une phrase résumant la problématique du sujet en début de compte-rendu est toujours appréciée. En guise de conclusion, il est demandé au candidat d'analyser et de valider les résultats et de répondre de façon argumentée à la problématique posée.

D'un point de vue pratique, pour des questions de sécurité, le candidat doit être en pantalon et porter des chaussures fermées. Il a besoin d'une calculatrice, de stylos et d'une blouse en coton à manches longues. Si nécessaires, les lunettes de protection lui sont fournies. Les lentilles de contact ne sont pas autorisées pour les manipulations de chimie.

Analyse globale des résultats

Le déroulement de l'épreuve n'a soulevé aucun problème particulier. L'attitude des candidats est sérieuse et correcte, sans agressivité ou indiscipline à déplorer. Certains candidats ont montré une très belle aisance dans la compréhension des sujets et dans l'expérimentation témoignant d'une excellente préparation. On peut en revanche regretter que d'autres se focalisent sur la réalisation des gestes expérimentaux mais cherchent peu à comprendre les phénomènes et à exploiter les résultats en vue de répondre à la problématique proposée. Par rapport à l'an passé, on note

que les candidats éprouvent dans l'ensemble plus de difficultés à expérimenter et même parfois à comprendre la finalité du sujet. Les principales observations sont les suivantes :

- les présentations orales sont dans l'ensemble bien préparées ;
- le compte-rendu écrit est de qualité variable, parfois médiocre, parfois trop détaillé ;
- la synthèse écrite demandée en fin d'épreuve est souvent absente ou se limitant à un simple résumé de quelques lignes énonçant les résultats obtenus ;
- l'oscilloscope numérique et ses fonctions évoluées sont dans l'ensemble bien maîtrisés, mais avec parfois un manque d'esprit critique quant aux résultats obtenus ;
- trop de candidats répondent aux questions les unes après les autres sans avoir une vision globale de leur travail ; beaucoup de candidats ne s'inquiètent pas de ne pas arriver au bout du sujet, qui est pourtant dimensionné pour la durée de l'épreuve ;
- peu de candidats fournissent spontanément des explications ou une interprétation des résultats lorsqu'elles ne sont pas explicitement demandées, même quand celles-ci restent très simples ;
- certains candidats ne font pas le lien entre la théorie et l'expérience, en énonçant des résultats sans vérifier expérimentalement ce qu'ils prédisent, ou au contraire en effectuant des mesures sans les confronter à leurs connaissances théoriques.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Attitude

L'épreuve de travaux pratiques se déroule souvent dans un centre différent des autres épreuves, les candidats doivent donc veiller à se présenter à l'endroit et à l'heure précisés sur leur convocation. D'année en année, de plus en plus de candidats arrivent au dernier moment voire nettement en retard sans sembler en être affectés.

Il est rappelé aux candidats que l'épreuve de TP est une épreuve en temps limité (3h pour la réalisation des expériences et la rédaction du compte-rendu) et qu'ils sont totalement responsables de la gestion de leur temps. On note depuis plusieurs années une tendance à progresser de plus en plus lentement et parfois même un manque de motivation. De nombreux candidats passent trop de temps sur les premières manipulations et n'arrivent pas au bout de leur sujet. Beaucoup se révèlent mal à l'aise avec l'instrumentation (certainement du fait d'un manque de préparation pratique au cours de l'année scolaire, voire d'un manque d'esprit pratique) et peu autonomes. Il en résulte que les candidats ont de plus en plus souvent besoin d'aide pour avancer dans leur sujet.

Les candidats sont invités à lire attentivement l'ensemble du sujet, ce qu'ils ne font cependant pas toujours. Des erreurs pourraient être souvent évitées si les candidats prenaient le temps de lire complètement les questions posées et s'ils appliquaient avec plus de rigueur le protocole expérimental quand il est suggéré. On ne saurait trop insister sur la nécessité de prendre du recul en se forçant à réfléchir et à saisir la finalité de l'étude.

Identifier les différentes manipulations à réaliser et les éventuels « temps morts » (acquisitions automatiques, chauffage ou agitation, attente d'un échange avec l'examinateur) permet aux candidats de mieux s'organiser. De même, un usage raisonné des brouillons constitue un précieux gain de temps. Faire la différence entre un test qualitatif et une mesure précise permet également de ne pas perdre de temps.

Par ailleurs, les candidats sont invités à prendre quelques minutes après la lecture du sujet pour évaluer ce dont ils disposent pour répondre à la problématique posée : en général, il s'agit du matériel placé sur la paillasse et des données fournies dans l'énoncé du sujet, mais il se peut que l'usage d'un logiciel (par exemple simulation de titrages tel que DOZZAQUEUX) soit proposé. Il est alors vivement recommandé de l'utiliser pour gagner du temps. Le jury recommande par ailleurs aux candidats de se familiariser avec l'usage d'un tel logiciel au cours de leur préparation.

De plus, le jury rappelle aux candidats qu'ils doivent prendre l'initiative de solliciter l'examineur lors des différentes phases d'échange mentionnées dans le sujet. Si un candidat n'a pas réussi à élaborer complètement le protocole demandé, il ne doit pas hésiter à solliciter quand même l'examineur pour lui faire part de ses réflexions. Un échange s'engage alors entre l'examineur et le candidat, celui-ci reçoit les indications nécessaires et peut continuer l'épreuve. Il est regrettable de voir que certains candidats n'appellent pas suffisamment tôt l'examineur, perdent du temps à élaborer un protocole qu'ils ne parviennent pas à finaliser et n'ont ensuite pas le temps nécessaire pour mener à bien l'ensemble des manipulations.

À l'inverse, certains candidats présentent leurs résultats à l'oral sans avoir abordé toutes les expérimentations demandées, attitude évidemment contraire à l'esprit de l'épreuve. Le jury remarque également que de plus en plus de candidats sollicitent l'aide de l'examineur pour être aidés ou débloqués (principalement parce que leur expérience ne donne pas les résultats attendus).

La prise d'initiative et les essais sont encouragés dans cette épreuve. Toutefois, beaucoup de candidats confondent initiative personnelle et manipulations hasardeuses, ce qui conduit parfois à la destruction de matériel (courts-circuits, chutes, dépassement de tensions ou intensités limites, disjonctions, etc.). Le jury rappelle aux candidats qu'ils doivent consulter les données de sécurité concernant les appareils et les produits chimiques utilisés avant de les manipuler et qu'ils doivent veiller, le cas échéant, à se protéger tant qu'ils sont en contact avec ces produits. L'usage des gants doit être réfléchi : les candidats ne doivent pas garder des gants souillés pour écrire ou taper sur le clavier de l'ordinateur.

Beaucoup de candidats se contentent d'observations passives de phénomènes qu'ils n'ont pas l'idée de caractériser en faisant des mesures : par exemple, le candidat « voit » une sinusoïde, mais n'a pas l'idée d'en mesurer l'amplitude ni la fréquence. De manière générale, un nombre non négligeable de candidats donne l'impression de ne pas avoir manipulé de matériel expérimental au cours de l'année ou alors très peu. On peut ainsi s'interroger sur la disponibilité de matériel expérimental (en particulier en optique) dans certaines classes préparatoires.

Peu de candidats parlent des erreurs liées au principe physique utilisé par l'instrument, de la précision de mesure de l'appareil, des erreurs systématiques et subjectives, de la notion de résolution ... Beaucoup de candidats ne savent pas donner la précision de lecture d'un appareil : par exemple, une tension lue sur un voltmètre analogique ou un angle lu sur un goniomètre ont une précision donnée par les graduations. Lorsqu'un calcul d'incertitude est demandé, on voit un peu de tout (somme des incertitudes relatives, racine carrée de la somme des carrés des incertitudes relatives ...) parfois accompagné d'un coefficient, indépendamment du nombre de variables ; certains candidats ne semblent pas surpris d'obtenir une incertitude très inférieure à celle des composants ou de l'appareil de mesure.

Globalement, il convient de rappeler aux candidats que toute utilisation d'un appareil de mesure, même et surtout s'il s'agit d'un instrument évolué, doit s'accompagner d'une analyse des résultats obtenus et d'un regard critique sur ceux-ci.

Mobilisation des connaissances théoriques

L'épreuve demande parfois quelques calculs simples qui permettent la confrontation entre expérience et théorie et nécessitent un minimum de connaissances élémentaires. Mais beaucoup de candidats ne montrent pas la compétence nécessaire pour les maîtriser (incohérences dans l'application de la loi des mailles, courant négatif dans une diode, déphasage entre deux fonctions sinusoïdales supérieur à 2π , manque de maîtrise de la notion de quadrature ou d'opposition de phase, etc.). Un nombre important de candidats privilégie les explications par des calculs théoriques complexes au détriment d'une explication physique ou de bon sens.

Commentaires et conseils sur les différentes techniques

Électricité, électronique

L'oscilloscope est souvent employé comme instrument à tout mesurer (à la place du voltmètre par exemple). Nombre de candidats en attendent des fonctions évoluées (calcul automatique de valeur max, de valeur moyenne ...) mais la synchronisation reste parfois mal connue ou mal maîtrisée. Beaucoup de candidats attendent que l'appareil mesure aussi les déphasages et ne pensent pas toujours à passer en mode X-Y ou à utiliser les marqueurs temporels.

Pour le multimètre et l'oscilloscope, on relève encore régulièrement des erreurs de choix entre les positions AC et DC, des erreurs de branchement (ampèremètre en parallèle, voltmètre en série ...) et de compréhension de la notion de calibre.

On note toujours également des erreurs de masse (non-raccordement ou raccordement en deux endroits différents, entrée non branchée à la masse, le candidat pensant que c'est équivalent à appliquer un potentiel de 0 V), la non-vérification du fonctionnement linéaire d'un montage (choix de signaux d'amplitude inadaptée), la confusion entre fréquence et pulsation, entre tension crête et tension crête-à-crête.

Une confusion entre courant alternatif et continu, des erreurs de branchement de câbles coaxiaux, une mauvaise maîtrise de la notion de quadripôle (par exemple étudié comme un dipôle et donc court-circuité) et des erreurs de calcul de pente en échelle logarithmique ont parfois été constatées.

Dans l'ensemble, les candidats maîtrisent correctement le tracé expérimental de diagrammes de Bode ainsi que l'analyse de ces diagrammes.

Optique

Trop de candidats ne savent pas reconnaître une lentille divergente d'une lentille convergente. Les termes utilisés sont souvent approximatifs et il y a souvent confusion entre les différents instruments (lunette, viseur, collimateur ...). Beaucoup de candidats ne différencient pas « polarisation » de « polarisation rectiligne », pas plus qu'ils ne connaissent le terme de « minimum de déviation » par exemple.

En interférométrie, il manque souvent la compréhension physique des phénomènes observés, en particulier la relation entre l'observation (niveau lumineux) et la différence de marche, ainsi que la différence entre forme des franges (rectilignes, circulaires ou autres) et leur interprétation physique (égale épaisseur ou égale inclinaison).

Plus généralement certains candidats n'ont visiblement pas eu accès au matériel de base ou n'ont pas acquis les bases théoriques indispensables à la compréhension de certains sujets d'optique. Une fraction notable (environ 10 %) des candidats ne sait pas positionner l'image d'un point à travers un miroir plan et faire le tracé de rayons associé à cette conjugaison. Il s'agit d'un phénomène

nouveau et surprenant, s'agissant d'un point autant élémentaire que concret dans la vie de tous les jours.

Calorimétrie

Cette technique est globalement bien connue des candidats qui pensent à la détermination préalable de la capacité thermique du calorimètre.

Cinétique chimique

Les candidats présentent des difficultés sur cette thématique : les méthodes de suivi d'une réaction, l'exploitation de résultats en vue de déterminer une loi de vitesse, les méthodes permettant de simplifier les lois de vitesses (proportions stœchiométriques, dégénérescence de l'ordre) sont très souvent inconnues.

Spectrophotométrie

La technique de spectrophotométrie UV-visible est plutôt bien maîtrisée. En particulier, la plupart des candidats connaît la loi de Beer-Lambert et pense à faire un spectre d'absorption pour déterminer la longueur d'onde de travail. La justification du choix du maximum d'absorption est en revanche plus délicate. Du point de vue pratique, rares sont les candidats qui pensent à rincer la cuve utilisée avec la solution étudiée, et la nécessité de « faire le blanc » avant une mesure n'est pas toujours connue ou comprise.

Enfin, lorsque le choix de la technique d'analyse leur est laissé, les candidats n'ont pas le réflexe de pratiquer le suivi par spectrophotométrie d'une réaction lorsqu'une espèce colorée y participe, qu'elle soit formée ou consommée.

Titrages

Avant de proposer d'utiliser une transformation chimique dans le cadre d'un titrage direct, il convient de s'assurer :

- de son caractère très favorable ;
- de sa rapidité ;
- de la possibilité de repérer l'équivalence.

Certains candidats ne connaissent pas la définition de l'équivalence d'un titrage (souvent confondue avec la notion d'équilibre ...). Le jury rappelle à cette occasion aux candidats qu'écrire une relation entre quantités de matière à l'équivalence sans avoir écrit au préalable l'équation de réaction associée n'a pas de sens. De plus, les erreurs pour déterminer la relation entre les quantités de réactifs à introduire à l'équivalence lorsque les nombres stœchiométriques sont différents de 1 sont trop fréquemment rencontrées.

L'attribution des transformations chimiques aux différentes portions d'une courbe de titrage est mal maîtrisée. Le réflexe d'extraire de la courbe un volume équivalent (ou plusieurs si l'espèce étudiée est titrée entre deux équivalences !) est curieusement peu répandu ! Et le volume à l'équivalence est parfois obtenu sans avoir recours aux méthodes usuelles (méthode des tangentes ou courbes dérivées) pour les titrages suivis par pH-métrie ou potentiométrie.

Par ailleurs, les différentes techniques de suivi d'un titrage ne sont pas toutes connues et/ou maîtrisées. Le suivi par potentiométrie est ainsi rarement proposé. De plus, les candidats ne connaissent pas forcément les spécificités liées à chaque méthode. Le jury a vu trop souvent des candidats resserrer les points lors d'un titrage suivi par conductimétrie puis arrêter les mesures juste après

la rupture de pente. À l'inverse, certains candidats ne cherchent pas à resserrer les mesures à l'approche de l'équivalence d'un titrage pH-métrique, alors même qu'ils disposent parfois d'un logiciel de simulation leur permettant de connaître facilement le volume équivalent attendu.

Le jury observe en outre que certains candidats ne pensent pas à ajouter de l'eau distillée pour que les électrodes utilisées soient suffisamment immergées. D'autres ne pensent pas à agiter le contenu du bécher.

Le jury rappelle également que réaliser un premier titrage rapide afin d'évaluer le volume à l'équivalence peut faire gagner du temps au candidat.

Enfin, les candidats semblent ne connaître que les titrages directs. Ils ont eu du mal à s'approprier un protocole de titrage indirect ou en retour.

Électrochimie

Si la notion de potentiel standard redox et l'approche thermodynamique de la faisabilité d'une réaction d'oxydoréduction sont maîtrisées par la majorité des candidats, la différence entre fonctionnement en pile ou en électrolyseur d'une cellule électrochimique est insuffisamment comprise.

L'analyse ou la prévision des phénomènes électrochimiques observés à l'aide de courbes intensité-potentiel est plus délicate. En particulier, la notion de surtension seuil (ou surtension à vide) n'est pas maîtrisée. De même, la description d'un montage à 3 électrodes et la mise en œuvre d'un protocole expérimental utilisant les courbes intensité-potentiel posent problème à de trop nombreux candidats.

Tableurs

Les candidats disposent de tableurs-grapheurs (tableur ou logiciel de traitement des données comme régressi ou Graphe2D mis à disposition dans certains cas) et également de papier millimétré.

Cette année encore de nombreux candidats ont utilisé l'ordinateur pour le traitement et la présentation des résultats. Un nombre non négligeable de candidats croit savoir se servir d'un tableur mais perd finalement beaucoup de temps à l'utiliser correctement et finit par demander de l'aide à l'examinateur (dont ce n'est pas le rôle). Le jury encourage les candidats à s'approprier réellement un tableur au cours de leur préparation pour savoir facilement

- réaliser le tracé d'une courbe puis l'exploiter ;
- effectuer une régression linéaire ;
- réaliser un calcul : par exemple construire le tableau $(t, \ln A)$ à partir d'un tableau (t, A) .

Manipulations

Le jury a bien conscience qu'au cours de leur formation, les candidats n'ont pas eu l'occasion de réaliser un grand nombre de travaux pratiques de chimie. Ils sont donc guidés et un technicien les assiste pour les opérations un peu délicates. Toutefois des opérations simples ne devraient pas poser de problèmes et le jury attend ainsi que les candidats sachent :

- nommer les différentes pièces de verrerie ;
- préparer une solution par dissolution d'un solide (pesée précise, utilisation de la fiole jaugée, rinçage de la coupelle de pesée et de l'entonnoir à l'eau distillée, agitation jusqu'à dissolution du solide avant de compléter au trait de jauge à l'aide d'une pissette d'eau distillée puis d'un compte-goutte et enfin homogénéisation) ;

- préparer une solution par dilution (utilisation correcte d'une pipette jaugée et d'une fiole jaugée et homogénéisation) ; les mesures précises de volume sont trop souvent effectuées à l'aide de béchers ou d'éprouvettes ;
- utiliser correctement une burette (rinçage à la solution, élimination de l'éventuelle bulle d'air, ajustage du zéro) et une pipette jaugée (connaître l'existence des pipettes jaugées à 1 ou 2 traits) ;
- étalonner un pH-mètre en s'appuyant sur une notice (les électrodes pouvant être combinées ou non, les examinateurs ont été vigilants pour assister les candidats qui ne connaissaient pas le type d'électrode mise à disposition) ;
- ne pas forcément étalonner un conductimètre si l'objectif est d'effectuer un titrage suivi par conductimétrie ;
- rincer les cuves utilisées en spectrophotométrie avec la solution et veiller à ce qu'il n'y ait pas de traces sur les parois ou de bulles d'air.

Certains volumes doivent être mesurés avec précision, d'autres non. Il est important d'y réfléchir avant de prélever les solutions pour utiliser la verrerie adéquate.

Exploitation des résultats

Des résultats expérimentaux incohérents ne semblent pas perturber certains candidats. D'autres au contraire n'hésitent pas à déformer les phénomènes observés pour les faire coïncider avec des interprétations erronées.

Quelques courbes manquent de définition d'échelle ou utilisent des échelles inadaptées. Certains candidats n'utilisent pas le papier millimétré à leur disposition et dressent un graphique rudimentaire et peu précis sur le compte-rendu, ou encore ne pensent pas à relier les points de mesure. Une proportion assez importante de candidats ne connaît pas le papier semi-logarithmique et trop de candidats annoncent comme « asymptote à -20 dB/décade » une droite de pente différente, qu'ils ont tracée en se contentant de « coller » au mieux aux points de mesure. Dans d'autres cas, les candidats ne pensent pas toujours à essayer de se ramener au tracé d'une droite pour démontrer une loi physique. Inversement, de nombreux candidats essaient de faire passer une droite par des points qui n'ont pas de raison particulière d'être alignés : dire qu'une courbe est une droite après avoir placé seulement trois points n'est pas très rigoureux et il convient de placer tous les points mesurés avant de conclure.

De manière générale, une mesure ou constatation expérimentale devrait se traduire dans le compte-rendu par un tableau et/ou une courbe. On relève aussi parfois, sur les courbes, l'absence d'unités ou des erreurs sur celles-ci. Parfois une erreur sur l'unité choisie (pourtant souvent précisée dans l'énoncé) implique une déviation importante sur les résultats (passage de degrés Celsius en Kelvin, par exemple).

Même si des initiatives sont toujours bienvenues, il convient de ne pas pousser l'étude trop au-delà de ce qui est demandé.

Rédaction

L'épreuve comporte la rédaction d'un compte-rendu succinct, qui doit principalement se concentrer sur les résultats expérimentaux demandés (tableaux, courbes, valeurs numériques ...), les interprétations qu'on en déduit et la synthèse finale et qui complète l'évaluation effectuée à l'oral. Sa

rédaction est trop souvent négligée : certains rapports sont mal écrits (fautes de grammaire et d'orthographe, texte illisible, tracés à main levée très négligés), certaines courbes ou résultats sont fournis sans même une phrase de renvoi dans le compte-rendu ou avec un bref commentaire à même la feuille. Relire le compte-rendu avant de le rendre permettrait souvent d'éviter ces défauts grossiers.

Le compte rendu doit être succinct mais synthétique et soigné : bien choisir ce qui doit y apparaître, ne pas recopier l'énoncé, ne pas redémontrer les résultats fournis, décrire le protocole de mesure s'il est demandé et s'il n'est pas exposé oralement, tracer les courbes demandées avec des échelles bien choisies, mettre en évidence les principaux résultats, et garder un peu de temps pour rédiger la synthèse écrite.

Présentations orales

Au moins deux présentations orales assez brèves ont lieu pendant les trois heures de l'épreuve, pendant lesquelles les candidats doivent présenter les résultats obtenus. Elles sont dans l'ensemble bien préparées avec un louable effort de synthèse ; à contrario quelques candidats se contentent encore de banalités ou d'un simple énoncé des résultats sans mise en perspective. Il convient d'insister sur la nécessité de bien préparer ces présentations, qui doivent permettre au candidat de présenter ses résultats et de montrer ses capacités d'analyse et de synthèse.

On a pu remarquer que ces présentations apportent parfois une aide aux candidats qui se rendent compte à ce moment des erreurs commises. Mais dans tous les cas l'attitude de l'examineur ne doit pas être interprétée de façon erronée : le candidat ne doit pas attendre de sa part une validation de son travail.

Synthèse écrite

Demandée depuis 2011, elle a été abordée cette année par environ la moitié des candidats, alors qu'il n'est pas nécessaire en général d'avoir effectué toutes les expérimentations pour tirer quelques conclusions et répondre à la problématique ou à une question d'ouverture permettant de replacer le travail dans un contexte plus général ; si quelques synthèses comportent des analyses assez poussées, trop de candidats se contentent de résumer leur travail sans fournir un réel effort de synthèse ou d'interprétation, en écrivant quelques lignes assez banales pendant les dernières minutes.

Conclusion

L'épreuve de travaux pratiques requiert de la part des candidats des efforts d'analyse et de synthèse, une attitude critique, une bonne organisation et une bonne gestion de leur temps, à répartir entre la conduite des mesures et une présentation soignée, orale et écrite, de la démarche et des résultats. Il convient donc de préparer les candidats dans ce sens, certes en développant leurs capacités expérimentales mais aussi en insistant sur la nécessité de faire preuve de rigueur, d'autonomie et de recul par rapport au sujet, sans oublier de soigner la communication orale et écrite. Le jury espère que ce rapport permettra aux futurs candidats de bien engager leur préparation.

Allemand

Analyse globale des résultats

Le jury d'allemand tient à exprimer sa satisfaction d'ensemble quant au niveau des candidats, notamment de LV1 qui font preuve d'une solide maîtrise de la langue et de la culture, résultat d'une préparation efficace. Le bilan pour les LV2 s'avère bien sûr plus nuancé quoiqu'on observe un enthousiasme certain et un bon potentiel chez beaucoup de candidats.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Compte-rendu et commentaire

Si dans l'ensemble la méthode de l'épreuve orale a été globalement bien maîtrisée et a permis au jury d'entendre de très bonnes prestations il convient d'insister toutefois sur la nécessité d'exposer rapidement en introduction une problématique qui ne peut en aucun cas se limiter à une reprise cursive du texte, ce qui a été trop souvent le cas. On attend des candidats à ce niveau une présentation un peu personnelle et pertinente.

Pour ce qui est du commentaire, les candidats doivent développer certains aspects du document en ayant recours à leurs connaissances personnelles sur le sujet, nourries d'exemples concrets, de citations précises, d'indications chiffrées ou datées, et non de vagues allusions ou de consternantes banalités. Il serait souhaitable par exemple que la date du Traité de l'Élysée soit connue, ainsi que le montant du salaire minimum, ou que les candidats sortent des clichés éculés (énergie solaire, tri des déchets etc.) pour actualiser leurs références.

En ce qui concerne la langue, le premier défaut majeur est celui de la fréquence des anglicismes notamment en LV2 (*also/auch, bekommen/werden, schauen/zeigen, als/wie*). Ensuite, faut-il le rappeler, l'allemand est une langue mélodique et l'allongement des voyelles est une particularité phonétique qui doit être maîtrisée au risque de gêner la compréhension.

Sur le plan lexical, la méconnaissance des noms de pays a été relevée mais de façon moins criante. Il faut donc poursuivre cet effort. Et pour en venir au sujet le plus épineux, à savoir la correction grammaticale, le jury, une fois encore, revient sur les mêmes écueils : syntaxe déficiente (place du verbe), non maîtrise du passif, flottements abusifs dans les terminaisons, ignorance trop fréquente des participes passés, verbes de modalité sans *zu*, pronoms personnels et/ou possessifs confondus (*sein - ihr*).

L'entretien avec le jury

Lors de la session 2015, la part faite à l'entretien a occupé la moitié du temps de l'interrogation et cela a permis de mieux cerner la qualité des interventions. L'échange attendu dans cette phase a eu lieu de façon satisfaisante, rares furent les cas où les candidats ont essayé de ne pas jouer le jeu (réponses trop brèves ou au contraire flux intarissable).

Le jury est bien conscient de la difficulté que représente cette partie de l'épreuve mais il faut encourager les élèves dans leur préparation. On ne peut se contenter de reproduire ou de répéter dans l'échange ce qui a déjà été dit dans le commentaire. Dernier point sur lequel les candidats doivent faire un travail : le non contrôle de leur débit (trop rapide ce qui multiplie les fautes ou artificiellement trop long et ponctué de pauses) ce qui au final peut les desservir.

Conclusion

L'oral 2015 peut être tenu pour un bon millésime et cela alors que le temps de préparation a été réduit de moitié. Cette mesure n'a absolument pas amoindri la qualité des prestations entendues loin de là. Tout en signalant à nouveau l'excellence de la formation des programmes Voltaire, Sauzay et Abibac, le jury tient aussi à saluer les efforts et les résultats excellents souvent des candidats « ordinaires » de LV1 et de LV2 et se réjouit de l'intérêt que cela témoigne pour l'allemand et pour les pays germanophones

Anglais

Présentation de l'épreuve

Le candidat doit choisir entre deux textes qui lui sont proposés, en LV1 comme en LV2. Les textes proposés, récents, sont tous issus de la presse anglo-saxonne. Le candidat dispose de vingt minutes de préparation. L'épreuve dure vingt minutes et comporte deux parties de longueur sensiblement égale :

- un compte-rendu suivi d'un commentaire de l'article. Cette première partie ne doit pas excéder dix minutes. Il n'y a plus d'exercice de lecture ;
- un échange avec l'examinateur à partir du document et de la présentation. Le dialogue a pour but de permettre au candidat d'approfondir la problématique choisie ou bien de préciser certains points du texte.

L'épreuve vise donc à évaluer trois compétences langagières : la compréhension de l'écrit, la production orale en continu, la production orale en interaction. Le niveau attendu correspond au niveau commun de référence B2 du CECRL. Les descripteurs correspondants sont rappelés en annexe.

Analyse des résultats

De nombreux candidats ont encore du mal à gérer leur temps de parole lors de la présentation et excèdent ou écourtent les dix minutes prévues à cet exercice, ce qui est regrettable et pénalisant.

Dans l'ensemble, les résultats ont témoigné d'un niveau honorable. Cependant le compte-rendu a tendance à ne pas être assez synthétique ou trop détaillé. Le commentaire ignore souvent la spécificité des documents (date, contexte, angle du journaliste, intention...) tout en demeurant au niveau des généralités. Enfin, l'échange avec l'examinateur est souvent le point faible de l'épreuve.

Les examinateurs ont veillé à utiliser tout l'éventail des notes. De ce fait, ils ont eu le plaisir de récompenser par d'excellentes notes les candidats qui se sont distingués par leur maîtrise de la langue, le caractère idiomatique de leurs propos, leurs connaissances culturelles ainsi que la pertinence du contenu proposé.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury souhaite insister sur plusieurs points.

Il est primordial de respecter le temps de parole imparti pour chaque partie de l'épreuve : dix minutes maximum pour la présentation. Trop de candidats dépassent ces dix minutes pour la première partie de l'épreuve et sont amenés par l'examinateur à conclure rapidement afin de ne pas écourter l'échange. Il serait opportun de prévoir une montre à cet effet.

Le jury souhaite également rappeler aux candidats qu'il est essentiel d'établir et de maintenir tout au long de l'épreuve une véritable communication avec l'examinateur. C'est pourquoi il convient de ne pas lire ses notes, de garder un contact visuel avec l'examinateur, de prendre appui sur des mots clés préparés au brouillon afin de préserver un débit spontané et fluide.

Remarques et conseils concernant la première partie (compte-rendu et commentaire)

Il appartient au candidat d'organiser de manière structurée sa présentation. Il lui est vivement conseillé de bien faire ressortir les idées essentielles, de soigner l'introduction et d'amener clairement une transition entre le compte-rendu et le commentaire.

Le compte-rendu ne doit pas se réduire à une simple paraphrase du texte mais doit proposer au contraire une synthèse concise des idées principales de l'article. Il est attendu des candidats qu'ils sachent hiérarchiser, trier les idées importantes du texte étudié et savoir reconnaître la nature de l'article et les différents points de vue exprimés. Une connaissance du monde anglo-saxon et la perception des éventuels écarts culturels entre le monde anglophone et le monde francophone sont à ce stade appréciées et valorisées

Dans le commentaire les candidats pourront choisir un ou plusieurs thèmes qui se rapportent à l'article choisi et éviteront de replacer à tout prix des éléments abordés pendant l'année qui n'auraient que peu ou pas de lien avec la thématique du texte. Un commentaire réussi prendra comme point de départ le texte dans sa spécificité et ne se résumera pas à une simple énumération d'idées sans articulations.

Le candidat ne doit pas craindre d'exprimer son opinion sur le contenu de l'article. Si nécessaire, il ne doit pas, non plus, oublier de commenter le point de vue, le ton adopté par l'auteur de l'article.

Remarques et conseils concernant l'échange

L'un des enjeux majeurs de l'épreuve de langue consiste à apprécier la valeur communicative de l'échange entre l'examineur et le candidat.

L'objectif de l'échange n'est pas de déstabiliser le candidat, mais au contraire de lui permettre de poursuivre sa réflexion, de corriger, de préciser ou développer un point abordé dans le commentaire. Il est essentiel de répondre à la question posée et non de partir dans des digressions.

L'échange doit en effet permettre au candidat d'approfondir le ou les thèmes qu'il a choisi d'aborder et il lui appartient donc de bien s'appuyer sur les questions de l'examineur afin de préciser, nuancer, étayer les éléments abordés dans la présentation.

Une grande importance est accordée lors de cette partie à l'autonomie, à l'implication et à la réactivité du candidat dans ses réponses. Un entraînement régulier à cet exercice de communication ne saurait donc être trop recommandé.

Remarques sur la qualité de la langue du point de vue lexical

Remarques d'ordre lexical

Le jury attend des candidats qu'ils emploient un vocabulaire précis et non des suites de termes très vagues. Il est impératif que le propos ne présente pas de confusions lexicales majeures. On s'étonne ainsi d'entendre certains candidats employer *warning* à la place de *warming*, *surprising* au lieu de *surprised*, pour ne citer que quelques exemples.

Trop souvent, le jury a pu constater des emplois de termes inexistantes en anglais et calqués sur le français *changement*•, *scientifics*• au lieu de *scientists*, *interessant*•, *utile*• ou encore de structures impropres *by example*•, *in a first time*• au lieu de *in a first part*.

Remarques d'ordre syntaxique

Du point de vue syntaxique, le groupe verbal devra faire l'objet d'un soin particulier. Le candidat veillera notamment à conserver une certaine cohérence dans les temps employés (et à employer le

prétérit pour référer à des événements passés notamment). Toujours d'un point de vue syntaxique, bien noter que l'adjectif ou le groupe adjectival se positionnent avant le nom. Ainsi, on ne peut trouver *a study very interesting*[•], mais il conviendra d'énoncer *a very interesting study*.

Le jury s'étonne également d'entendre, dans les exposés les plus faibles, des fautes d'accords récurrentes, correspondant à des règles pourtant supposées connues depuis longtemps par les candidats : présence impérative d'un s à la troisième personne du singulier au présent simple, ainsi *he thinks* et non *he think*[•] ; *he does* et non *he do*[•] ; présence impérative d'un s pour former le pluriel des noms, sauf dans les cas de noms irréguliers (*men, women, children*).

Qualité phonologique de l'expression orale

Il convient de rappeler qu'il s'agit d'un exercice oral de communication et d'interaction. La qualité de la prononciation est bien entendu prise en considération, mais il n'est pas nécessaire d'être bilingue pour obtenir une très bonne note. L'essentiel est que la communication soit claire et le propos compréhensible. De même, il est impératif que la prononciation n'altère pas le sens des mots (ainsi, il s'agira de bien distinguer la prononciation de termes tels que *work* et *walk*, ou encore *word* et *world*). Il est conseillé de se préparer par le biais d'un travail régulier en amont.

À titre de conseils, le jury attire notamment l'attention des candidats sur les points suivants.

La consonne h doit faire l'objet d'une attention particulière, elle se prononce généralement lorsqu'elle est matérialisée graphiquement, dans des termes tels que *hand, harm, hunger*. Il existe toutefois des exceptions, dans des termes tels que *hour*. Les candidats veilleront également à ne pas produire des h intrusifs dans des termes ne comportant pas graphiquement cette lettre. Une telle production abusive pourrait conduire à de graves confusions interprétatives, notamment dans des termes tels que *and* (confusion avec *hand*) ou encore *arm* (confusion avec *harm*).

Rappelons également qu'un certain nombre de consonnes sont muettes, et tout particulièrement : la consonne l dans des termes tels que *should, could, walk, talk* ; la consonne b dans des termes tels que *climb, bomb, limb*.

Conclusion

En conclusion, le jury souhaite que ce rapport éclaire les futurs candidats et leurs professeurs d'anglais afin de préparer au mieux la réussite de ceux-là.

Annexe : Descripteurs du niveau B2

Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues : Apprendre, Enseigner, Évaluer (CECRL)
© Conseil de l'Europe 2001
http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/Source/Framework_FR.pdf

Compréhension générale de l'écrit

Peut lire avec un grand degré d'autonomie en adaptant le mode et la rapidité de lecture à différents textes et objectifs et en utilisant les références convenables de manière sélective. Possède un vocabulaire de lecture large et actif mais pourra avoir des difficultés avec des expressions peu fréquentes.

CECRL 4.4.2.2

Production orale générale

Peut méthodiquement développer une présentation ou une description soulignant les points importants et les détails pertinents. Peut faire une description et une présentation détaillées sur une gamme étendue de sujets relatifs à son domaine d'intérêt en développant et justifiant les idées par des points secondaires et des exemples pertinents.

CECRL 4.4.1.1

Interaction orale générale

Peut utiliser la langue avec aisance, correction et efficacité dans une gamme étendue de sujets d'ordre général, éducationnel, professionnel et concernant les loisirs, en indiquant clairement les relations entre les idées. Peut communiquer spontanément avec un bon contrôle grammatical sans donner l'impression d'avoir à restreindre ce qu'il/elle souhaite dire et avec le degré de formalisme adapté à la circonstance. Peut communiquer avec un niveau d'aisance et de spontanéité tel qu'une interaction soutenue avec des locuteurs natifs soit tout à fait possible sans entraîner de tension d'une part ni d'autre. Peut mettre en valeur la signification personnelle de faits et d'expériences, exposer ses opinions et les défendre avec pertinence en fournissant explications et arguments

CECRL 4.4.3.1

Arabe

Présentation de l'épreuve

Comme pour l'ensemble des épreuves de langue du concours, le temps de préparation cette année s'est aligné sur le temps de passage, 20 minutes pour chacune de ces deux parties. Les vingt minutes comprennent également l'accueil du candidat et le choix qui lui est proposé de sélectionner un texte parmi trois documents, il est important que celui-ci se montre concentré dès le moment de la prise de contact avec l'examineur.

Le temps de passage comporte l'exposé du candidat, qui ne doit pas excéder 10 minutes, puis un échange avec l'examineur. À cet égard, il convient tout particulièrement de respecter ce format de 10 minutes, sous peine de ne pouvoir développer complètement son argumentation et de se voir arrêté par l'examineur dans sa présentation.

Les articles proposés à l'étude cette année ont concerné, à titre indicatif, les domaines suivants : protection de l'environnement, nouvelles technologies de communication et nouveaux modes de sociabilité, questions relatives au genre dans les sociétés arabes, rapports de force économiques mondiaux, vie culturelle et artistique dans le monde arabe, nouveaux flux de migrations, etc. Il s'agissait d'articles tant analytiques que polémiques, pouvant contenir l'expression d'un point de vue à discuter, une chronique sociale ou de mœurs, une étude documentée, etc.

Analyse globale des résultats

Comme chaque année, les candidats ayant présenté l'oral de l'épreuve d'arabe (obligatoire et facultative) sont de bons arabophones ayant pour la plupart effectué leur cursus scolaire dans un établissement français de l'étranger. Cela étant dit, cette année a été constaté un net reflux dans la qualité méthodologique des prestations qui porte à l'inquiétude, tant les exposés avaient tendance, dans leurs contenus, à gommer la dimension analytique et critique au profit de commentaires banals qui ne reflétaient pas une réelle confrontation entre la réflexion personnelle du candidat et une argumentation écrite, celle du document de presse étudié.

De surcroît, il a été constaté de réelles lacunes dans la connaissance de la typologie des articles de presse, par leur forme (étude, chronique, billet...) et leur contenu (analyse, débat, polémique...). Les candidats doivent savoir qu'ils sont aussi évalués sur leur capacité à décrypter un document de presse en adoptant l'angle méthodologique qui convient à son compte rendu et au commentaire.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les exposés ont, pour l'essentiel, réussi à rendre compte du contenu du document choisi du point de vue thématique. Mais il est à regretter un nombre trop important de restitutions plates et insuffisamment mises en relief au regard d'une problématique clairement identifiée par le candidat et qu'il doit énoncer dans sa réflexion. À cet égard, trop de candidats confondent إشكالية (problématique) et إشكال (problème) et ont tendance à simplement répéter, sous forme de question, la thématique de l'article sans parvenir à articuler un intitulé issu d'une réelle réflexion personnelle. Cette démarche aboutit au plan suivant, beaucoup trop général et peu productif, qu'il convient de ne pas adopter : problème - arguments - solution (mot trop souvent prononcé lors des exposés).

À titre d'exemple, un article intitulé « Problématique de l'individu au Maroc » (إشكالية الفرد في المغرب), qui abordait les difficultés sociales, juridiques et philosophiques de la notion de personne et

d'individu, a été traité sous l'angle évoqué précédemment, de sorte que les candidats l'ayant choisi ont conclu par une partie « solutions » se contentant d'énumérer, dans une démarche prospective, les mesures gouvernementales à prendre pour améliorer le sort réservé à cette notion dans la vie sociale et politique du pays, laissant de côté les aspects culturels, religieux et historiques, voire anthropologiques. Tel autre article, consacré à la problématique environnementale (التغيير المناخي : جمر تحت الرماد؟), a souvent été exploité de manière plate dans une partie « solutions » qui consistait à relever les précautions à prendre pour éviter de polluer les espaces verts, en occultant la dimension industrielle, énergétique et économique pourtant bien présente dans le texte.

Un autre écueil bien souvent relevé était le choix de la facilité opéré par le candidat, qui consistait à choisir un texte en lien avec l'aire géographique dont il est directement issu (à savoir le Maroc pour la plupart des candidats). Or, ce choix peut se révéler risqué dès lors que l'exposé, comme cela a été trop souvent le cas, se borne à mentionner une expérience personnelle insuffisamment soumise à l'examen critique et à la démarche problématisante.

Du point de vue linguistique, le niveau des candidats, comme chaque année, était de grande valeur. Cependant, un trop grand nombre de candidats a tendance à produire un exposé relâché dans l'expression et le registre de langue, qui doit être, à ce niveau de formation, le registre académique. Il ne s'agit pas d'évaluer les compétences grammaticales des candidats, mais bien leur capacité à mobiliser les ressources linguistiques (syntaxiques et lexicales) au service d'une réflexion enrichie par la précision de la langue. Durant la phase de lecture, il a été constaté beaucoup de désinvolture, peu de candidats prenant la peine de se hisser au niveau d'une élocution distincte et intelligible.

Conclusion

Comme on le constate chaque année, la maîtrise linguistique des candidats confère un avantage certain dans l'abord de cette épreuve de langue orale. Elle peut aussi se transformer en handicap si, en sus, une réelle aisance méthodologique et une distance critique avec le texte étudié font défaut. Lorsque cela n'est pas le cas, l'avantage peut se transformer en atout réel pour le candidat correctement préparé à l'oral de temps limité.

Chinois

Présentation de l'épreuve

Les textes proposés aux candidats proviennent du journal chinois le Quotidien du Peuple ou bien sont adaptés à partir d'articles publiés sur internet dans les mois qui précèdent l'épreuve. Parmi les sujets proposés cette année, on peut citer : « L'Apple Watch, prochaine mode des technologies mobiles ? », « Les robots sont devenus des outils de la vie quotidienne », « La « diversité » des transports en commun », « Les cultures chinoises et françaises se représentent dans leurs mangas », « Le rêve des Jeux Olympiques d'hiver des jeunes nés dans les années 90 », « Des apprentis expatriés rentrent en Chine produire du bon vin », etc.

Deux textes utilisés cette année sont disponibles, à titre d'exemple, sur le site du concours.

Le temps de préparation a été réduit cette année à 20 minutes, la longueur des textes proposés est diminuée en conséquence et le lexique de LV2 reste principalement dans le niveau HSK 5. L'examineur propose deux textes, le candidat choisit librement celui sur lequel il désire être interrogé et organise sa préparation à sa guise.

Analyse globale des résultats

Le nombre de candidats ayant choisi le chinois est en augmentation par rapport à l'année dernière, particulièrement en LV2. Le jury a eu le plaisir d'assister à d'excellentes prestations révélant une bonne maîtrise de la langue. Plus généralement, nous pouvons dégager trois catégories de candidats :

- les candidats (généralement LV1) ayant vécu et étudié quelques années en Chine ou originaires de Chine et qui ont suivi les classes préparatoires en France. Ils ont un excellent niveau de chinois, de bonnes connaissances du monde francophone, une richesse de vocabulaire et une approche des structures grammaticales satisfaisantes. Ils savent développer pleinement leurs idées ;
- la majorité des candidats issus de Chine, bien préparés à l'épreuve, capables de démontrer une compréhension globale du texte et de bien construire le commentaire, mais dont le niveau de lecture et d'expression en langue chinoise reste parfois limité ;
- enfin, quelques candidats d'origine française ou issus de Chine possédant un vocabulaire trop restreint pour comprendre suffisamment le texte. Ils peinent à en faire une lecture correcte et un commentaire juste. La discussion, qui n'est pas abordée dans de bonnes conditions, devient dans ce cas impossible.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La phase de préparation est de 20 minutes (y compris le temps consacré à l'accueil du candidat) et la phase d'interrogation de 20 minutes environ. Avant la préparation, le candidat devra signer la feuille de passage. Les modalités de l'épreuve de langue vivante obligatoire et de langue vivante facultative sont identiques.

L'épreuve orale chinoise comporte quatre parties : lecture, résumé, commentaire et conversation. La lecture d'un petit extrait est désignée par l'examineur. La conversation peut ou non porter

sur le sujet. Pour tester la compréhension du texte, l'examinateur peut demander parfois aux candidats de traduire le titre ou quelques phrases du texte choisi. Les compétences requises sont toutes indispensables à ces futurs ingénieurs. Il existe trois critères précis, mais les barèmes des notes sont différents entre LV1 et LV2. Les meilleurs doivent arriver à ces niveaux de maîtrise dans les trois critères évalués :

- *recevabilité linguistique* (prononciation, lexicale, grammaire) de rares erreurs mais l'ensemble est fluide et ne demande aucun effort de la part de l'interlocuteur ;
- *expression en continu* compréhension fine du support (point de vue, intention, contexte, ton), commentaire structuré et personnel en tenant compte de la spécificité du thème dans l'aire culturelle concernée ;
- *échange* réel échange avec l'interlocuteur et grande réactivité.

Le déroulement de l'oral suit généralement l'ordre que nous avons indiqué ci-dessus. Toutefois, l'examinateur peut tolérer les changements souhaités par le candidat, ce qui ne gêne en rien ni le déroulement de l'épreuve ni les appréciations de valeur.

Le choix du texte est très important : pour faire valoir ses points forts, le candidat retiendra donc de préférence un texte dont le sujet et le contenu lui sont familiers. Cependant, quelques candidats sélectionnent des thèmes dont ils ne maîtrisent pas suffisamment le vocabulaire spécifique. D'autres ne disposent pas des informations nécessaires pour aborder aisément leur commentaire.

Il est important que le candidat prenne le temps de préparer le commentaire. Certains candidats passent trop de temps pour faire leur résumé. Faute de temps, il serait préférable que le résumé du texte soit bref. En effet, certains candidats ignorent qu'ils doivent commenter le texte, que l'analyse et l'avis personnel sont essentiels pour l'examinateur. Pour obtenir un bon résultat, ils doivent faire une problématique, une conclusion, une critique sensée du texte en évitant les idées « passe-partout » ; le choix du vocabulaire adapté est lui aussi très important.

La conversation porte sur le texte étudié ou le commentaire du candidat. Les questions pourront appeler à une réponse courte ou, au contraire, un développement sur un point précis. La discussion démarre évidemment sur le texte mais peut déboucher sur une conversation plus générale et élargir le sujet.

Conclusion

Au final, un réel manque de niveau en chinois peut avoir des conséquences désastreuses au cours de ces épreuves. Cependant, associés à une compréhension fine et une certaine capacité d'analyse, ces facteurs de réussite devraient être à la portée de tous ceux qui aspirent aux Grandes Écoles.

Espagnol

Présentation de l'épreuve

Cette année les modalités de l'épreuve ont changé. Langue obligatoire ou facultative, le candidat dispose de vingt minutes de préparation. La longueur des textes a sensiblement diminué.

L'épreuve dure vingt minutes et comporte deux parties :

- un compte-rendu oral, suivi d'un commentaire personnel d'une durée maximale de dix minutes ;
- un échange avec l'examineur portant sur le texte choisi et les sujets qui s'y rapportent, d'une durée de dix minutes. Selon la fiche descriptive des épreuves orales « cette conversation, partant du texte étudié, pourra aborder tout thème d'actualité ou culturel en rapport avec la zone d'influence de la langue choisie ».

L'oral vise « à évaluer la capacité du candidat à comprendre le sens précis d'un texte, à en restituer le contenu et à participer à une conversation avec aisance et spontanéité ».

Comme les années précédentes, le jury a proposé un vaste choix de textes en provenance de journaux hispaniques, espagnols et latino-américains, nationaux ou régionaux, parus dans l'année en cours et traitant de questions d'actualité (société, économie, démographie, nouvelles technologies, etc.). Citons pour l'Espagne entre autres *El País*, *La Vanguardia*, *El Mundo*, *ABC* ; *El Mercurio*, *La Tercera* (Chile) ; *La Nación* (Costa Rica) ; *Clarín* (Argentine), *La Razón* (Colombie)...

Analyse globale des résultats

Le niveau des candidats semble s'être globalement amélioré et indique une meilleure préparation de l'épreuve, bien que les notes soient assez hétérogènes en langue facultative. En langue obligatoire, les résultats sont excellents, sauf quelques rares cas. Dans l'ensemble les candidats de niveau linguistique très faible sont relativement peu nombreux.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

L'épreuve demande au candidat une bonne compréhension de l'écrit et une capacité de synthèse dans une langue spontanée. Signalons à ce propos que nombreux sont les candidats qui lisent leurs notes, ce qui nuit à la communication avec l'examineur.

Les paraphrases et le collage de phrases tirées de-ci de-là du document ne constituent une synthèse. Il faut lire attentivement le texte, dégager les lignes essentielles et leur développement.

Le candidat doit organiser son compte-rendu en annonçant son plan de présentation, structuré et argumenté à partir des idées directrices. Il est conseillé de ne pas rédiger des notes trop longues.

Le commentaire doit se dégager du contenu et être également structuré.

Il est conseillé également de respecter la répartition de l'épreuve. Bon nombre de candidats dépassent les dix minutes, parfois avec des répétitions de la même idée ou bien présentent une synthèse trop courte.

En ce qui concerne la partie échange, certains candidats donnent des réponses laconiques ou trop courtes aux questions posées. Rappelons que le but de cette partie est de « participer à une conversation avec aisance et spontanéité ». Un entraînement régulier à cette partie de l'épreuve est vivement conseillé.

Quant à la qualité de la langue les fautes élémentaires de morphologie persistent surtout les genres et les accords.

Une connaissance des règles morphologiques et syntaxiques est une condition préalable à toute prestation.

Quant au lexique, il faut recommander à nouveau la lecture assidue de la presse hispanophone, pratiquement toute accessible par Internet. Dans bon nombre de cas, les gallicismes sont plus qu'abondants.

Conclusion

La réussite de cette épreuve passe par un entraînement régulier de synthèse de documents et de pratique de l'oral. La lecture en général et de la presse hispanophone en particulier est un atout indispensable.

Italien

Présentation de l'épreuve

Les textes proposés aux candidats étaient extraits de *La Repubblica*, *Il Corriere della Sera*, *L'espresso*.

Ils traitaient de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes variés tels que : les nouvelles formes de tourisme et le savoir vivre italien, la mode vestimentaire soutenable et l'environnement, l'exposition universelle à Milan, les jeunes et la dépendance aux jeux de hasard, l'école en Italie, l'engouement pour les selfies, le commerce équitable, les conséquences de la crise économique sur les études en Italie...

Analyse des résultats

Cette année encore nous avons eu le plaisir d'interroger de bons, de très bons, voire d'excellents candidats.

Dans l'ensemble les candidats maîtrisaient les sujets choisis et ils ont très bien présenté et analysé les textes.

Certains candidats avaient une très bonne connaissance de l'actualité italienne.

Certains candidats n'ont pas obtenu de points supplémentaires car ils ont commis des fautes d'expression et/ou ils n'ont pas suffisamment approfondi leur analyse ou encore ils n'ont pas suffisamment mis à profit l'aide proposée au cours de l'échange.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

En ce qui concerne la langue, on insiste à nouveau sur le fait que des erreurs récurrentes peuvent aisément être évitées.

Ainsi, en italien, on dit *un aumento del 3 %* et non *di 3 %*.

Par ailleurs, on ne met pas la préposition *di* devant le verbe à l'infinitif dans des expressions comme : *è possibile andare*, *è difficile fare*, *è facile dire...*, *qualche* est invariable et toujours suivi du singulier, on dit *provare a* et *cercare di* et comme ne se traduit pas par *come* quand il indique la cause mais par *siccome*.

Nous rappelons qu'une sérieuse préparation à l'épreuve orale nécessite un travail de documentation sur les principaux faits de société italiens et internationaux, la lecture régulière de la presse écrite, l'écoute de la radio, la vision de films et d'émissions télévisées.

Conclusion

Cette année aussi, le jury est heureux de constater que les résultats d'ensemble ont été dans l'ensemble très satisfaisants.

La plupart des candidats a fait preuve d'une bonne connaissance de son environnement social, économique, scientifique, politique et culturel et de sa capacité à s'exprimer en Italien.

Portugais

Présentation de l'épreuve

Les articles proposés, tirés de la presse portugaise et brésilienne, portaient sur des questions d'actualité et des sujets de société : une réflexion sur l'hégémonie des classes les plus aisées dans la société brésilienne, qui concentrent à la fois les richesses et le pouvoir politique, au détriment des classes plus modestes dont le niveau de vie a tout de même progressé ; l'ascension de la droite brésilienne face aux faiblesses du PT ; la figure du « juste » Aristides de Sousa Mendes, et ce qu'elle peut nous révéler sur notre identité ; la question de la mémoire soulevée par la polémique des « blasons coloniaux », témoins du salazarisme, que certains voudraient supprimer.

L'exercice, nous le rappelons, consiste à présenter et à commenter l'article choisi (parmi deux articles proposés), puis à répondre aux questions de l'examinateur et à échanger avec celui-ci. Les compétences évaluées sont les aspects linguistiques, la qualité de l'expression (capacité de synthèse et de reformulation, argumentation...) et la qualité de l'échange (manière dont le candidat prend part à la conversation et réagit aux questions posées).

Analyse des résultats

La majorité des candidats, qui ont passé l'épreuve orale de portugais, a fait preuve d'une grande aisance et d'une très bonne maîtrise des règles de cet exercice, en présentant et en commentant l'article d'une manière très satisfaisante, voire souvent fine et habile : la langue était généralement fluide et la réactivité aux questions posées tout à fait satisfaisante.

Un tout petit nombre de candidats a révélé des difficultés qui ont porté préjudice à la qualité des prestations : manque de fluidité dans l'élocution, erreurs grammaticales, fautes d'accentuation, gallicismes et anglicismes, compte-rendu et commentaire tronqué omettant certains aspects clef de l'article choisi, incapacité à exploiter les suggestions de l'examinateur.

Conclusion

Le jury ne saurait que trop recommander aux candidats de ne pas se laisser déstabiliser par le choix du texte, de bien veiller à rendre compte de tous les aspects essentiels du texte choisi, de chercher à montrer leur capacité à argumenter et à échanger avec l'examinateur en utilisant les pistes que celui-ci peut leur donner.

Russe

Présentation de l'épreuve

Cette année les modalités de préparation de l'épreuve orale de russe ont sensiblement changé : la durée de préparation a été réduite à 20 minutes et est donc égale à celle du passage devant l'examineur. Mais l'épreuve en elle-même (c'est-à-dire le passage devant l'examineur !) n'a pas changé. En raison de la diminution du temps de préparation, la longueur des textes proposés a été raccourcie et le choix proposé au candidat a été réduit à deux sujets.

Les thèmes proposés cette année étaient variés et chaque candidat a pu choisir un sujet sur lequel il devait pouvoir se sentir à l'aise. Mais certains sujets ont eu une grande préférence. L'article de *Komsomolskaïa Pravda* sur « La vie dans 10-15 ans : les robots remplaceront les hommes » ainsi que celui de *Moskovskie Novosti* sur l'entraînement de jeunes volontaires pour un voyage aller simple sur Mars ont été quasiment choisis par tous les candidats d'une même demi-journée ! En revanche, les sujets de société (comme le *régiment immortel*, un défilé silencieux à la mémoire des anciens combattants de la guerre 1941-1945, ou sur les manifestations contre la discrimination envers les immigrés du Caucase en Russie) ou culturels, interview de réalisateur sur son nouveau film ont été quasiment ignorés.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, une vingtaine de candidats a présenté le russe à l'oral du concours soit comme langue obligatoire, soit comme langue facultative. Les candidats, qui se sont présentés, connaissaient tous les modalités de l'épreuve, s'y étaient généralement bien préparés et les prestations ont été dans l'ensemble plus qu'honorables.

Notons que le niveau du concours a été cette année très bon, et que les candidats de LV1 et de LV2 savent s'exprimer en russe et peuvent soutenir un échange informel dans une langue généralement correcte. Tous les candidats ont pu tirer parti du document et de l'aide qui leur a été proposée (et qu'il ne faut pas hésiter à demander pour débloquer une situation d'échange).

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Rappelons que l'épreuve doit commencer par une présentation de l'article, continue par un compte rendu (avec une lecture qui peut illustrer une idée), puis un commentaire du texte et se termine par un échange de questions et réponses entre l'examineur et le candidat sur un thème lié à l'article. Rappelons également que c'est une épreuve orale en russe, et que le candidat doit s'exprimer et doit parler. Avec seulement 20 minutes de préparation, il ne peut pas être exigé une compréhension minutieuse et détaillée du document, mais une compréhension globale et un repérage des éléments et thèmes les plus importants. Au cours de l'entretien, le candidat pourra éventuellement affiner des points passés sous silence pendant son compte rendu.

L'évaluation porte sur les critères suivants.

La correction et la richesse de la langue :

- *la phonétique*, c'est-à-dire tout ce qui est prononciation, accent, fluidité de la parole, aisance à s'exprimer ;
- *la grammaire*, c'est-à-dire la correction de la langue, le maniement des structures syntaxiques et des cas de déclinaison et des conjugaisons ;
- *le lexique*, c'est-à-dire la richesse du vocabulaire utilisé, il ne faut pas se contenter du simple réemploi minimal des mots du texte mais essayer d'utiliser de manière pertinente d'un lexique riche, nuancé et varié.

Si les candidats russophones peuvent paraître a priori avantagés pour cette partie linguistique, les francophones sont loin d'avoir démerité et la notation en a bien sûr tenu compte.

Les autres critères concernent le fonds du propos et la maîtrise de la « technique » de l'épreuve. Le compte rendu ne doit pas être la relecture plus ou moins aléatoire de certains passages du texte, ponctué par « le journaliste dit que... ». La citation est bien sûr toujours possible, mais le résumé doit être organisé de façon à bien dégager les éléments importants puis secondaires du texte, et faire ressortir un problème posé par le texte. Le commentaire ne doit pas être le prétexte à « ressortir » un exposé tout fait, préparé d'avance sur un thème général ayant un rapport quelquefois vague ou un peu forcé avec la problématique posée.

Enfin le dernier critère est l'évaluation de l'échange et des réactions du candidat aux questions et aux interventions de l'examinateur. Le candidat se doit de réagir comme au cours d'une conversation normale (en dépit du stress ou de l'émotion bien compréhensible de la situation d'examen), il ne doit pas se contenter de répondre oui ou non et l'aptitude à rebondir sur le sujet, la capacité à nuancer ses affirmations, à prendre en compte un autre avis, à répondre du tac au tac a été notée positivement. Attention aussi à ne pas être trop bavard et à laisser du temps pour la partie « entretien » qui est importante.

Conclusion

Nous tenons à saluer la culture de certains candidats et l'implication de tous dans l'étude de la langue russe qui, nous n'en doutons pas, saura leur apporter un atout supplémentaire non négligeable dans leur projet professionnel. Les candidats doivent continuer à lire la presse, à se tenir au courant de ce qui se passe en Russie, suivre évidemment l'actualité scientifique, mais ne doivent pas négliger les arts, la littérature, l'histoire et tout ce qui touche à la société et à la culture.

Concours Centrale-Supélec 2015

Épreuves d'admission ENSEA

Filière MP

Table des matières

| | |
|--------------------|----|
| Table des matières | 1 |
| Mathématiques | 2 |
| Physique | 5 |
| Anglais | 12 |

Mathématiques

Pour la session de 2015, l'épreuve orale s'est adressée aux candidats des quatre filières MP, PSI , PC, TSI et a porté sur les nouveaux programmes.

Déroulement de l'épreuve

Le candidat dispose de 20 minutes de préparation. Les documents et les calculettes sont interdits. La préparation se fait sur feuille, au fond de la salle où passe le candidat précédent.

Le sujet comprend, selon les examinateurs, soit une question de cours et un exercice, soit deux exercices, et portent sur des parties différentes du programme. Dans ce dernier cas, un au moins des exercices est très proche du cours, et le candidat sera examiné sur ses connaissances du cours, pendant sa résolution des exercices, ou encore dans les dernières minutes de l'oral. Il faut absolument consacrer du temps à étudier les deux exercices, quitte à n'en finaliser aucun.

La question de cours porte sur une ou plusieurs définitions, un ou plusieurs théorèmes. Parfois, si le programme l'autorise, la démonstration des théorèmes peut être demandée. Il s'agit toujours de propositions importantes du programme.

Le candidat est libre de choisir l'ordre d'exposition qui lui convient le mieux. L'ensemble des sujets couvre la totalité des programmes spécifiques à chaque filière selon les nouveaux programmes des classes préparatoires. Le programme de première année est donc à connaître autant que celui de deuxième année.

L'exercice est proposé pour tester les aptitudes du candidat à élaborer des stratégies de recherche devant une question. Certains exercices peuvent paraître difficiles au premier abord, mais seront accompagnés pendant l'exposé d'indications.

Un candidat n'arrivant pas à résoudre ses exercices, mais connaissant parfaitement son cours, et manifestant une bonne réactivité aux conseils donnés, aura une note lui permettant d'espérer son admission. Inversement, un candidat terminant un exercice mais montrant également de grandes lacunes dans l'apprentissage du cours, sera fortement pénalisé.

L'exposé devant l'examineur dure également 20 minutes. Un oral se déroule... à l'oral. Il est nécessaire de parler, de mettre un peu d'enthousiasme dans son discours. Il ne faut pas toujours attendre la validation de ses affirmations par l'examineur mais faire preuve d'initiatives dans les recherches. Il faut savoir gérer le temps imparti, ne pas voir la fin de l'interrogation arrivée sans avoir exposé la question de cours ou donné la réponse à la dernière question de l'exercice trouvée lors de la préparation.

Conseils supplémentaires

L'examineur attend clarté, rigueur et concision d'un exposé oral. Autrement dit, il est souhaitable en début d'interrogation, d'indiquer la question à laquelle on va répondre, de donner une méthode de résolution et de l'exposer.

Le vocabulaire utilisé doit être le plus précis possible. Par exemple, on ne dira pas « ça converge » mais on citera la nature de l'objet étudié et la qualité de la convergence : « la série entière étudiée converge normalement ».

On peut se servir de ses notes, donner les résultats d'un calcul et le refaire à la demande. On peut expliquer avoir essayé telle ou telle méthode, et ce même si elle n'a pas permis d'établir la conclusion de la question. Trop d'élèves hésitent à présenter ce qu'ils ont déjà fait au brouillon.

Il faut savoir entendre les conseils de l'examineur pour avancer dans la recherche de la solution et montrer sa capacité à assimiler une aide et à l'exploiter.

Il faut apporter de la rigueur, de la précision dans l'utilisation des théorèmes. Toutes les hypothèses doivent être citées et vérifiées systématiquement, et il ne suffit pas d'invoquer uniquement le nom d'un théorème.

Une exigence fondamentale : connaître le cours

Un bachotage des planches d'oral des années passées est du temps perdu. Mieux vaut se consacrer à apprendre parfaitement son cours, et maîtriser les notions du programme.

Trop de candidats ont une connaissance tronquée des définitions et des théorèmes. Souvent, seule la formule est connue, pas les conditions de son utilisation. Que penser d'un ingénieur qui livrerait une machine sans expliquer les dites conditions ?

Deux exemples de ceci :

- pour les intégrales impropres, la plupart des candidats se précipite sur ce qui se passe aux bornes, sans étudier la continuité par morceaux ;
- pour le théorème de convergence dominée, l'hypothèse de domination est souvent établie sans vérifier les autres exigences du théorème.

En guise de conclusion

Comme chaque année, l'oral a vu se présenter de bons candidats : vivants à l'oral, ils ont su exposer clairement les réponses apportées et les difficultés rencontrées. D'autres ont été moins performants dans leur prestation. Nous souhaitons que ce rapport les aide à se convaincre qu'un travail régulier du cours peut suffire pour réussir le concours des écoles ENSIIE et ENSEA.

Exemples de sujets donnés lors de l'oral

Sujet 1

Question de cours

Trigonalisation en dimension infinie.

Exercice

Soient X et Y deux variables aléatoires de \mathbb{N}^* telles que X inférieure ou égale à Y et pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, $P(Y = n) > 0$. On suppose que la variable aléatoire X sachant que $Y = n$ suit une loi uniforme sur $[[1, n]]$.

Montrer que X et $Y - X + 1$ suivent une même loi.

Sujet 2

Question de cours

Théorème de Rolle : énoncé et démonstration.

Exercice 1

$$\text{Soit } f : \begin{cases} \mathbb{R}[X] \rightarrow \mathbb{R}[X] \\ P \mapsto (X-1)(X-2)P' - 2XP \end{cases} .$$

- Montrer que f est un endomorphisme de $\mathbb{R}[X]$.
- Déterminer les éléments propres de f .

Exercice 2

Rayon de convergence de la série entière $\sum \tan\left(\frac{n\pi}{7}\right) x^n$?

Sujet 3

Exercice 1

$$\text{Soit } E = C^2([0, 1], \mathbb{R}). \text{ Si } (f, g) \in E^2, \text{ on pose } \langle f, g \rangle = \int_0^1 (f(t)g(t) dt + f'(t)g'(t)) dt.$$

- Montrer que \langle , \rangle est un produit scalaire.
- On pose $V = \{f \in E, f(0) = f(1) = 0\}$ et $W = \{f \in E, f'' = f\}$. Montrer que V et W sont supplémentaires.

Exercice 2

$$\text{Soit } I_n = \int_0^{+\infty} \frac{dt}{(1+t^2)^n}.$$

- Justifier la définition de I_n .
- Étudier la convergence de la suite $(I_n)_{n \in \mathbb{N}}$, puis celle de la série de terme général $(-1)^n I_n$.

Physique

Nature de l'épreuve

L'épreuve comporte deux parties dont les énoncés sont communiqués aux candidats au début d'une préparation de 20 minutes. L'exposé devant l'examinateur dure aussi 20 minutes.

La première partie est un exercice qui porte sur les programmes des deux années de classe préparatoire.

La seconde partie est une question de cours qui porte généralement sur le programme de deuxième année.

Attentes pour la question de cours

Le jury regrette que beaucoup d'étudiants aient une connaissance insuffisante du cours.

Le jury attend du candidat un exposé cohérent. La question de cours, même si elle doit être présentée de manière synthétique, ne doit pas se réduire à un simple catalogue de formules. Le candidat pourra par exemple illustrer son propos à l'aide d'expériences vues en cours ou en travaux pratiques.

Sur un même sujet, deux exposés différents peuvent obtenir une bonne note pourvu que le candidat montre qu'il a appris et compris la partie du programme qui lui est soumise.

Il est souhaitable de faire preuve d'esprit de synthèse, d'expliquer les modèles utilisés, de tirer les conséquences d'un théorème ou de le commenter.

Dans une question de cours qui comprend un théorème, il faut énoncer ce dernier et, si cela fait partie du programme, le démontrer.

Attentes pour l'exercice

Le jury remarque chaque année que certains candidats ont du mal à situer le problème et à l'analyser précisément.

Le candidat doit commencer son exposé en présentant l'exercice ; il doit repérer rapidement à quelle partie du programme celui-ci est attaché et être capable d'utiliser les lois et théorèmes correspondants.

Nous conseillons aux candidats de contrôler régulièrement l'homogénéité des relations qu'ils écrivent, de mettre en avant leur sens physique et de proposer une analyse critique de leurs résultats.

D'une manière générale, on peut regretter un grand manque de précision (signes, orientations des contours, mesures algébriques, etc.).

Ne pas achever la résolution d'un exercice n'est pas nécessairement pénalisant, du moment qu'il a été bien analysé et qu'une démarche de résolution logique a été définie.

Conseils généraux

L'épreuve orale de physique doit permettre de vérifier que le candidat a bien acquis les compétences telles que : s'approprier, analyser, réaliser, valider, communiquer, être autonome et faire preuve d'initiative.

Les candidats doivent connaître le programme dans sa rédaction officielle. Notons que depuis la session 2015 sont entrés en vigueur les nouveaux programmes de CPGE. Ces derniers sont publiés au bulletin officiel de l'enseignement supérieur, [bulletin spécial numéro 3 du 30 mai 2013](#) et [bulletin spécial numéro 1 du 23 janvier 2014](#). Ces nouveaux programmes insistent sur le fait que la physique et la chimie restent des sciences théoriques et expérimentales et font place à la méthodologie expérimentale.

L'entretien pourra donc être l'occasion de vérifier que le candidat a bien acquis au cours de sa formation les compétences spécifiques mobilisées tout au long de l'année via les activités expérimentales : évaluer un ordre de grandeur, proposer un protocole, analyser des résultats de manière critique...

Les questions posées aux candidats pourront aussi être présentées sous forme de résolution de problèmes, activité intermédiaire entre l'exercice encadré plus classique et la démarche par projet pour laquelle le but à atteindre n'est pas explicite. Il sera alors demandé au candidat de faire appel à l'ensemble de ses connaissances, capacités et compétences pour développer une situation dans laquelle il doit atteindre un but bien précis. La méthode de résolution n'est ni indiquée, ni unique.

Dans l'ensemble les candidats doivent :

- apprendre à gérer leur temps lors de l'oral ;
- veiller à la cohérence de leurs propos et faire attention à bien maîtriser tout ce qu'ils écrivent ou disent ;
- tenir compte des remarques de l'examineur destinées à les aider. Certains candidats arrivent très bien à établir un dialogue avec l'examineur, en le regardant pour lui parler et en expliquant ce qu'ils font. Les candidats muets, tournant le dos à l'examineur, sont hélas toujours trop nombreux.

Principaux commentaires sur les différentes parties du programme qui posent problème aux candidats

Mécanique du point

La mention du système et surtout du référentiel reste insuffisamment fréquente. Elle éviterait l'oubli d'éventuelles forces liées aux effets d'inertie.

Mouvement dans un champ newtonien mal traité.

Étude de la stabilité d'un point matériel peu maîtrisée.

Mécanique du solide

Difficultés à dénombrer les paramètres pertinents, choix du référentiel, définition du système.

Propriétés d'une liaison parfaite mal connues. Difficultés à distinguer les actions extérieures et intérieures.

Mécanique des fluides

La statique des fluides pose problème.

La viscosité est rarement définie de manière correcte.

Souvent le nombre de Reynolds n'est pas su ou mal compris (difficulté à déterminer la longueur caractéristique par exemple).

Électromagnétisme

Les équations de Maxwell sont souvent mal connues sous leur forme intégrale.

Confusion entre la force de Laplace et la force de Lorentz.

Beaucoup de difficultés avec l'électrostatique des conducteurs.

La loi de Faraday est appliquée avec manque de précision sur le signe.

Les relations de définition des coefficients de self ou de mutuelle inductance sont rarement connues.

Les candidats de la filière PSI ne connaissent guère la partie du programme sur les matériaux magnétiques.

Optique

Beaucoup de difficultés en optique géométrique.

Difficultés à définir la cohérence temporelle et la cohérence spatiale.

Le sens physique du chemin optique n'est pas connu.

Les candidats ont souvent mal compris les conditions d'éclairage et d'observation des interférences localisées obtenues avec un interféromètre de Michelson.

Beaucoup de mal pour reconnaître des interférences localisées ou non.

Électronique

Confusion entre les domaines fréquentiels et temporels.

Le caractère intégrateur et dérivateur de certains filtres est mal compris.

Connaissances insuffisantes sur la puissance en régime sinusoïdal forcé.

Rappelons qu'un ALI même idéal ne fonctionne pas toujours en régime linéaire.

Thermodynamique

Le principe de fonctionnement des machines thermiques est souvent ignoré.

Les exercices sur les machines thermiques utilisant des changements d'état posent beaucoup de problèmes aux candidats.

Exemples d'exercices

Interférences

Deux trous, S_1 et S_2 , espacés d'une distance a sont éclairés par une source S ponctuelle située à une distance d du plan contenant S_1 et S_2 . On positionne S de manière à ce que les distances SS_1 et SS_2 soient égales. L'observation des interférences se fait alors sur un écran E , situé à une distance $D > d$ du plan contenant les sources (figure 1).

On pose $OM = x$ et on note $\mathcal{E}(x)$ l'éclairement sur l'écran E au point d'abscisse x . On supposera que $x \ll d$ et $a \ll d$. La source émet une lumière monochromatique de longueur d'onde λ_0 .

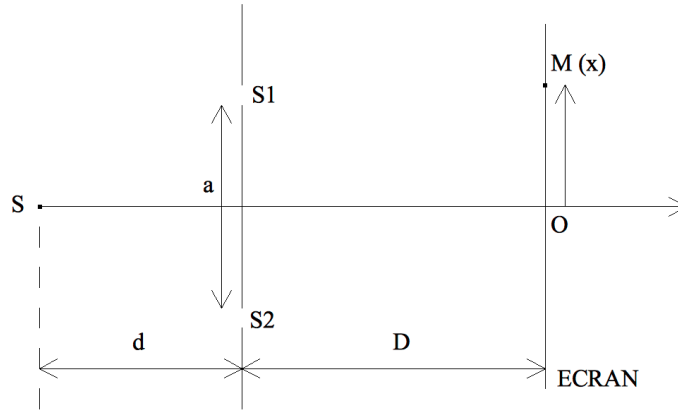


FIGURE 1

1. Déterminer la fonction $\mathcal{E}(x)$, on notera \mathcal{E}_0 sa valeur maximale.
2. Quelle est l'allure de la figure d'interférence ?
3. Exprimer l'interfrange i ainsi que le contraste C .
4. On place à une distance b de S une autre source ponctuelle de même longueur d'onde et de même intensité lumineuse (figure 2), exprimer alors $\mathcal{E}'(x)$ l'éclairement en tout point de l'écran associée aux sources S et S' .
5. Quelle est la nouvelle expression du contraste ?
6. Pour quelles valeurs de b les interférences ne sont plus visibles ?

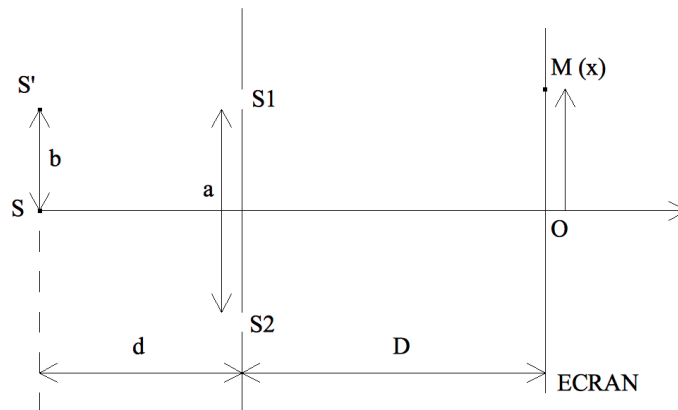


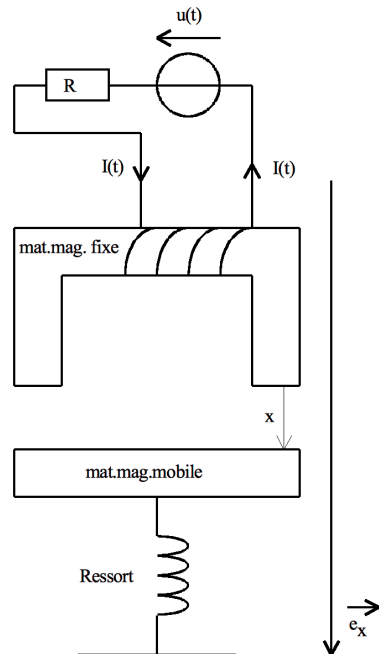
FIGURE 2

Contacteur électromagnétique en translation

Soit un noyau de fer doux immobile en forme de U, de perméabilité relative infinie.

On dispose d'un enroulement de N spires parcourues par un courant $I(t)$ et alimentées par une source de tension $u(t)$. Ces spires enlacent un circuit magnétique comprenant un entrefer d'épaisseur x . On note S la section constante du circuit magnétique. R représente la résistance des fils de l'enroulement.

Un ressort est fixé à un barreau de fer doux de mêmes caractéristiques magnétiques que le précédent, pouvant se translater selon l'axe O_x .



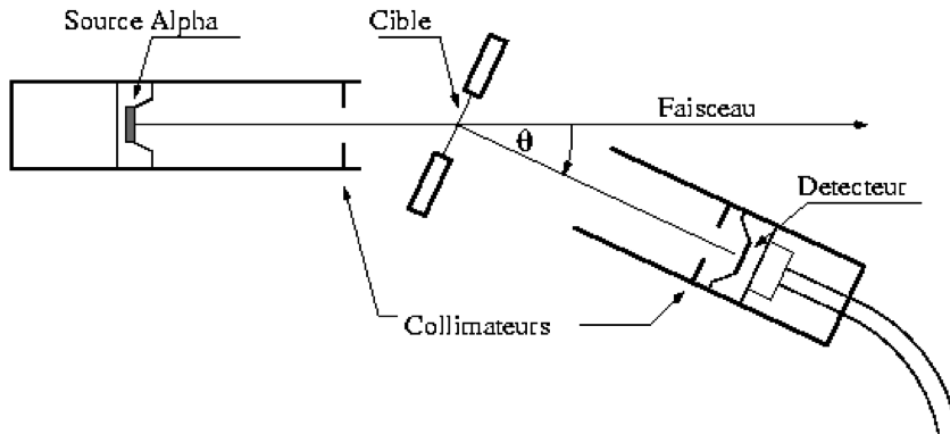
1. Montrer que dans le circuit magnétique l'excitation \vec{H} peut-être considérée comme nulle.
2. Représenter le tube de champ \vec{B} associé à ce système. Expliciter $\|\vec{B}\|$.
3. Exprimer l'énergie magnétique E_{mag} associée au circuit magnétique.
4. Déterminer le flux propre associé à l'enroulement des N spires. En déduire l'inductance propre L du circuit et retrouver l'expression de E_{mag} .
5. La force magnétique qui agit sur le barreau est donnée par $\vec{F} = \left(\frac{\partial E_{\text{mag}}}{\partial x} \right)_I \vec{e}_x$. Exprimer cette force. Commenter. Que devient-elle lorsque $x \rightarrow 0$?

Modèle de Thomson de l'atome d'hydrogène

En 1904, le physicien anglais Sir Joseph John Thomson (1856–1940) propose le modèle suivant pour l'atome d'hydrogène : il est constitué d'une sphère de centre O et de rayon R , la charge positive e de l'atome est répartie uniformément dans le volume intérieur de cette sphère, l'électron, de charge $-e$, se déplace librement à l'intérieur de la sphère.

1. Quel est le champ électrostatique en un point M de la sphère ?
2. L'électron peut-il avoir un mouvement rectiligne dans ce modèle ? Préciser le mouvement ho-raire. Justifier l'appellation « modèle de l'électron élastiquement lié ».
3. Quelle fut la conclusion de Rutherford à la suite de l'expérience résumée ci-dessous ? Donner les ordres de grandeur des dimensions atomiques et des dimensions nucléaires.

Appareillage pour l'expérience de Rutherford

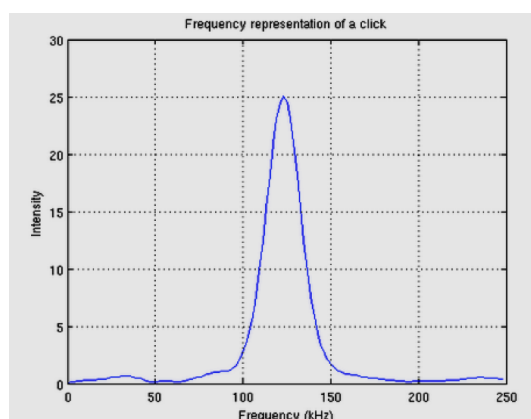
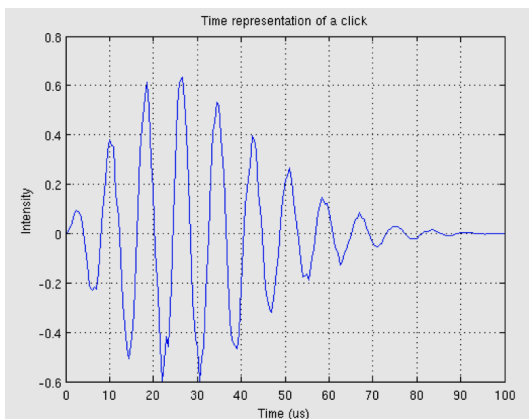


Ernest Rutherford (1871–1937). Expérience réalisée en 1911.

Des particules alpha (noyaux d'hélium) de taille bien plus faible que les atomes d'or constituent des projectiles idéaux pour bombarder les atomes. Une mince feuille en or épaisse d'une centaine de diamètres atomiques (environ 400 nm), est placée dans le faisceau de rayons alpha émis par une source radioactive. On constate que :

- la plupart des particules alpha traverse la feuille en or pratiquement en ligne droite ;
- une faible proportion des projectiles est toutefois fortement déviée ;
- une faible quantité est rejetée en arrière.

Écholocation des dauphins



1. Le graphe de gauche représente l'enregistrement d'un « clic » d'écholocation émis par un dauphin. Vérifier la cohérence entre les deux graphes ci-dessus.
2. Retrouver l'expression du vecteur densité de flux énergétique pour une onde sonore plane progressive harmonique en fonction de la surpression et de l'impédance acoustique du milieu considéré.

3. L'impédance acoustique de l'eau salée est de l'ordre de $1,5 \times 10^6$ U.S.I. Donner l'unité d'une impédance acoustique. L'intensité sonore d'un clic peut atteindre 200 dB. Calculer la surpression, l'amplitude de la vitesse de la vibration et l'amplitude du déplacement pour une onde sonore plane progressive harmonique de fréquence correspondant à la fréquence centrale d'un clic. *Donnée* : La référence pour l'intensité acoustique vaut $1,0 \times 10^{-12} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$.
4. L'impédance acoustique de l'atmosphère vaut 420 U.S.I. Pourquoi un marin sur une barque n'entend-il pas le bruit évoqué dans le texte ci-dessous ? Justifier les affirmations de ce texte.

Le silence des abysses est très bruyant : c'est ce que vous confirmerait votre première écoute sous-marine. Outre les bruits environnementaux (les vagues) ou biologiques (jusqu'aux crissements des mandibules de crustacés), on perçoit bien sûr les bruits d'hélice, et les différents engins technologiques. Certaines couches d'eaux constituent de véritables nappes sonores, en raison des variations de densité dues aux écarts de température et de pression.

Exemples de questions de cours

Diffusion thermique

Équation de la diffusion thermique. Établir l'équation de la diffusion vérifiée par la température.

Optique

Interféromètre de Michelson équivalent à une lame d'air éclairée par une source spatialement étendue. Localisation des franges. Franges d'égales inclinaisons.

Électromagnétisme

Bilan de charges. Établir l'équation locale traduisant la conservation de la charge électrique.

Ondes

Établir l'équation d'onde relative à une corde vibrante infiniment souple dans l'approximation des petits mouvements transverses.

Anglais

Les candidats ont été interrogés sur des articles de la presse anglophone, quotidienne ou hebdomadaire, d'environ 550 mots, parus entre octobre 2014 et juin 2015 (ou publiés sur les sites Internet de ces organes de presse).

Les notes s'échelonnent entre 01 et 20.

Les sources sont diverses : *The Washington Post*, *The Los Angeles Times*, *The Irish Times*, *The Economist*, *New Statesman*, *The New York Times*, *The Guardian*, *Time magazine*, *The Independent*, *New Scientist*, etc.

Parmi les sujets traités cette année : les attentats de janvier 2015 en France, les pouvoirs des services de renseignements au Royaume-Uni et aux États-Unis, les relations entre le Royaume-Uni et l'Union Européenne, les nouveaux services offerts par les téléphones portables, l'impact du réchauffement climatique sur l'environnement, l'influence des réseaux sociaux sur les élections, le rapprochement entre Cuba et les États-Unis, l'enseignement en Grande-Bretagne.

Voici quelques exemples d'articles proposés aux candidats.

- The truth about smart cities : 'In the end, they will destroy democracy'
Adapted from *The Guardian*, December 17th, 2014
- Police Killings Reveal Chasms Between Races
Adapted from *The New York Times*, December 5th, 2014
- Why young people don't vote
Adapted from *The Economist*, October 29th, 2014

Les modalités de l'épreuve sont rappelées au bas des textes. Temps de préparation : 20 minutes / Temps de passage : 20 minutes. L'épreuve comporte quatre parties distinctes :

1. introduction du document en contexte ;
2. compte-rendu du texte ;
3. commentaire du texte ;
4. l'épreuve se termine par des questions posées au candidat.

Conseils

L'INTRODUCTION sert à rendre compte de l'idée principale, de la problématique au centre du document. Il ne s'agit donc pas seulement de donner la date et la source du document (à ce propos, on recommande à tous les candidats de revoir la manière de dire les dates). Il est important de replacer le document par rapport à un contexte précis. On conseille donc aux candidats de commencer par une « phrase d'accroche » introduisant le thème général de l'article, puis de présenter les questions qui sont précisément exposées dans le document.

Le COMPTE-RENDU doit faire apparaître les idées principales et les articulations logiques du texte. Il ne faut pas procéder paragraphe par paragraphe mais privilégier une approche synthétique du texte. La paraphrase (voire la reprise mot pour mot de passages de l'article) est fortement sanctionnée : le candidat doit montrer qu'il est en mesure de faire un compte-rendu du texte en utilisant son propre vocabulaire et ses propres structures.

Il est essentiel de bien indiquer, par une phrase de transition, le passage du compte-rendu au commentaire, en présentant la problématique qui sera développée (liée, bien entendu, au thème abordé dans l'article), éventuellement un plan.

Le COMMENTAIRE ne doit pas être une paraphrase du texte ni la simple occasion de donner son avis sur les textes. Il s'agit d'en fournir une analyse critique (causes, conséquences du phénomène, cas similaires ou opposés, contexte géographique, historique, social, économique, politique, culturel, etc.).

Le commentaire doit durer au moins 5 minutes : il est donc impératif de développer plus d'un point. On attend des candidats qu'ils utilisent leurs connaissances scientifiques ou leurs expériences personnelles à bon escient afin d'illustrer leurs propos. Les généralités sont à proscrire : il est important de donner des exemples bien choisis qui permettent de renforcer l'argumentation.

Les examinateurs valorisent l'autonomie de parole des candidats. Les trois premières parties de l'épreuve doivent durer environ 15 minutes. Parfois, au bout de 5 à 6 minutes, le candidat attend que l'examineur prenne le relais en lui posant des questions. Cette attitude est fortement sanctionnée. N'oublions pas qu'il s'agit d'une épreuve orale : il ne s'agit pas de lire un texte rédigé. Les qualités de communication (ton, attitude) jouent un rôle important.

La fin de l'épreuve est consacrée à un ENTRETIEN avec le candidat. L'examineur peut poser des questions sur un point à éclaircir dans le texte, sur le commentaire du candidat afin de prolonger la réflexion engagée sur le thème abordé, ou éventuellement sur le parcours du candidat et ses projets futurs.

Les candidats ne doivent pas se contenter de réponses laconiques car cette partie de l'épreuve doit leur permettre de démontrer qu'ils sont en mesure d'avoir une conversation spontanée avec un interlocuteur.

La QUALITÉ de la langue est primordiale. Un minimum de rigueur grammaticale est requis. Si le candidat n'a pas les ressources linguistiques suffisantes, il est préférable de faire des phrases courtes plutôt que d'accumuler des structures complexes mal maîtrisées. Bien entendu, on valorise les candidats qui ont un vocabulaire riche et précis, sans être pompeux ou trop artificiel.

De manière générale, les candidats doivent faire preuve de plus de rigueur concernant la correction de la langue : les fautes de base sur les formes verbales sont inadmissibles à ce niveau ('s' absents à la 3e personne du singulier au présent simple, erreurs sur les verbes irréguliers ou les formes passives, modaux non suivis de l'infinitif sans 'to', confusion entre 'be' et 'do', etc.). De même, on peut s'étonner du nombre de candidats qui ignorent encore que les adjectifs ne prennent pas de 's' en anglais, ou que 'people' (pour 'les gens') est en fait un nom pluriel. Les examinateurs ont pu aussi constater des erreurs récurrentes sur les noms pluriels (les candidats doivent s'astreindre à prononcer le 's' final) et les indénombrables faux-amis du français ('information' ne prend pas de 's' en anglais par exemple).

Pour ce qui est du lexique, on rappelle que tout usage de mots français est à proscrire (le candidat ne doit pas non plus demander à l'examineur de lui traduire un mot) : trop de candidats abusent des gallicismes et autres barbarismes inspirés du français. Il vaut mieux également éviter le suremploi des expressions toutes faites ("*burning issue*", "*gist of the text*", "*in a nutshell*", etc.).

On recommande enfin aux candidats de s'entraîner tout au long de l'année, afin de parvenir, le jour de l'épreuve, à s'exprimer en anglais à une vitesse normale (il faut absolument éviter les longues pauses répétées entre deux phrases). Un entraînement régulier leur permettra également de corriger une phonologie défaillante. On a pu remarquer que de nombreux candidats ne marquent pas les accents toniques, déforment les phonèmes, ne prononcent pas correctement les diphtongues, ce qui rend parfois la communication difficile.

Concours Centrale-Supélec 2015

Épreuves d'admission École navale

Filière MP

Table des matières

| | |
|---------------------|----|
| Table des matières | 1 |
| Le mot du Président | 2 |
| Mathématiques 1 | 3 |
| Mathématiques 2 | 5 |
| Physique | 7 |
| Anglais | 17 |
| Épreuves sportives | 20 |

Le mot du Président

Un adage célèbre de la marine dit que « naviguer c'est prévoir ». Ce rapport des examinateurs des jurys du concours d'admission 2015 répond à l'objectif de donner aux candidats du prochain concours les éléments pour déterminer leur navigation dans les épreuves du concours. L'expérience montre que trop de candidats arrivent aux épreuves sans avoir lu ce rapport et restent dans le brouillard sur les attendus du concours. J'invite donc tous les candidats à en prendre connaissance pour fixer le bon cap, celui de la réussite.

Les officiers de marine formés à l'École navale sont des chefs militaires, des ingénieurs et des marins. Les épreuves pour les sélectionner sont exigeantes. En particulier à l'oral, il est demandé aux examinateurs, en plus de l'évaluation académique de votre prestation d'être attentif à la manière dont vous allez articuler vos connaissances pour répondre au sujet tout en conservant un esprit critique. Votre comportement général et, en particulier, votre pugnacité sont également observés. Les épreuves orales se distinguent en particulier des « colles » que vous réalisez en classes préparatoires et qui ont une visée pédagogique pour vous aider à assimiler les connaissances du programme. Au concours, il s'agit de montrer votre raisonnement et la mobilisation d'aspects différents du programme plus que de réaliser des calculs sur un support vertical.

Le métier d'officier de marine apporte de très nombreuses satisfactions dans la conduite des marins et la réalisation des différentes missions de la marine sur mer, sous la mer ou dans les airs. Une carrière d'officier présente de multiples facettes, elle nécessite des compétences étendues dans de nombreux domaines et conduit à des activités variées. Cette diversité permet à chacun de trouver son épanouissement à la condition d'y consentir l'engagement demandé. L'officier de marine est appelé à naviguer loin, longtemps et souvent. Pour vous aider à mener votre réflexion, préalable indispensable, des jeunes officiers viendront à votre rencontre dans votre lycée lors des infos-école ou des forums. N'hésitez pas à leur poser toutes vos questions. Vous trouverez aussi toutes les informations utiles sur le site etremarin.fr.

Je vous souhaite une bonne préparation au concours de l'École navale et vous adresse mes vœux de succès.

Le capitaine de vaisseau Laurent Hermann

Président des jurys des concours d'admission à l'École navale en 2015

Mathématiques 1

Comme les autres épreuves orales, celle-ci s'est déroulée entre le 16 juin et le 10 juillet au Lycée Louis le Grand. Elle consistait à résoudre en 30 minutes sans préparation un exercice (et quelquefois deux) portant sur une (ou deux) partie(s) du programme au sens large du terme. Si les épreuves se sont déroulées dans la décontraction et sans problème, il faut encore une fois signaler ici combien pour les candidats ce type d'interrogation (incontestablement délicat) reste difficile en raison d'une large absence de recul face à ce qui leur est enseigné en classe préparatoire. Qui plus est, puisqu'il s'agissait cette année de la première promotion de candidats issus de la réforme profonde des programmes d'il y a deux ans, il faut bien constater que certaines tendances fâcheuses se sont aggravées et que le cahier des charges minimal d'une épreuve de mathématiques n'est plus du tout entrevu par de nombreux candidats. Un point central en est de savoir exactement de quoi on parle quand on évoque une notion ou un concept. De ce fait, un candidat qui emploie à répétition un terme (continuité, convergence uniforme, théorème des valeurs intermédiaires...) et qui n'est pas capable d'en donner une définition ou un énoncé satisfaisant à la demande de l'examinateur est sanctionné, parfois très lourdement. Ceci explique que les notes aient subi une forte tendance à s'aligner sur deux modes suivant que cette condition minimale était ou non remplie, entraînant une baisse certaine de la moyenne dans la deuxième moitié du concours et le maintien d'un écart-type fort.

Comme d'habitude, les sujets et questions n'ont jamais porté sur les marges du programme, mais ont plutôt cherché à se concentrer sur des points névralgiques de celui-ci. Il faut redire ici que contrairement à ce que les candidats pensent trop souvent, ce n'est pas le fait de résoudre ou pas l'exercice en tant que tel qui pèse le plus lourd dans l'évaluation, mais la façon dont avec ce prétexte de l'exercice on a été capable de montrer un peu de technique et un peu de connaissances. S'il faut insister sur un point pour terminer, c'est bien d'encourager les candidats à remplir la première des conditions avant de passer les épreuves orales (pas seulement de l'École navale!) : connaître son cours.

Les erreurs de calcul, dont la fréquence devient véritablement envahissante, donnent lieu en général à une erreur de jugement qu'on perçoit chez beaucoup de candidats : en effet, ce n'est pas l'erreur elle-même qui, humaine, va entraîner une pénalité mais l'incapacité à répétition à la corriger. Il n'est pas acceptable, lors d'un concours d'une grande école scientifique, qu'un candidat doive s'y reprendre à huit fois pour résoudre sans erreur une équation du premier degré à une inconnue, pour déterminer le signe d'un polynôme du second degré ou pour calculer la dérivée d'une fraction rationnelle.

L'absence de réceptivité des candidats face aux suggestions est aussi un problème récurrent. Trop d'entre eux semblent sur-formatés par leurs années de classes préparatoires (ce qui souligne évidemment un effet quelquefois malheureux de ces années de stress intense). Du coup, ils s'entêtent trop souvent dans des impasses dont il est difficile à l'examinateur de les faire sortir. Le sens de cette épreuve est aussi cela : voir comment, face à une situation pas totalement prévue, un candidat est capable de réagir, de faire jouer ses connaissances, son imagination... et son bon sens pour prendre conscience de la mauvaise voie qu'il avait empruntée. Un essai malheureux n'est jamais sanctionné (en tout cas s'il ne comporte pas d'erreur mathématique manifeste, naturellement), mais une obstination de mauvais aloi l'est souvent.

Non sans lien avec le point précédent, le manque total d'initiative se révèle peser lourd. Il faut redire ici que l'examinateur n'est là que pour aider le candidat à avancer par des suggestions, pour lui faire relever ses erreurs et lui donner éventuellement l'occasion de les corriger et pour, en définitive, lui permettre de montrer « ce qu'il sait faire », pas pour déployer une énergie phénoménale pour arriver

à ce que le candidat se décide à faire quelque chose. Particulièrement insupportable, et lourdement punie, est l'attitude de ceux qui « font sans faire », c'est à dire proposent des pistes, parfois en rafale, sans se lancer dans aucune, histoire peut être de « tester » la réaction de l'examineur. La réaction finit par arriver, mais sur la note finale qui s'écroule. Il faut aussi souligner l'équilibre toujours délicat à entretenir entre la parole et ce qu'on écrit. S'il n'est pas acceptable bien sûr, lors d'un oral, qu'un candidat n'ouvre pas la bouche, il est aussi souvent ennuyeux que trop peu soit écrit au tableau, la « paillasse » des mathématiciens, car trop d'ambiguïtés restent alors manifestes : par exemple, si un candidat dit « x est positif », il est très souvent impossible de savoir s'il veut dire « $x \geq 0$ » ou « $x > 0$ » avant qu'il ne l'ait écrit.

Enfin la correction de l'expression joue évidemment dans la note finale. La langue française est une langue très complète, qui permet de faire des phrases grammaticalement irréprochables quand on veut se faire comprendre. D'assez nombreux candidats semblent vouloir se contenter de lancer des bribes de texte, voire des portions de langage télégraphique (ou SMS ?) à l'appui de ce qu'ils appellent une démonstration. Personne n'attend d'eux bien entendu du Flaubert ou du Maupassant : mais certainement un minimum de tenue de la phrase avec un sujet un verbe et un complément, un choix judicieux des mots employés, et une présentation que l'examineur puisse suivre.

Mathématiques 2

L'épreuve de mathématiques 2, réservée aux candidats de l'option MP, portait cette année sur l'algèbre et les probabilités. Pour illustrer certains concepts, des questions portant sur le programme d'informatique pour tous ont pu être posées.

L'oral s'échelonnait sur 40 minutes avec préparation d'une dizaine de minutes. Durant cet oral, un ou plusieurs exercices pouvaient être donnés, avec parfois des questions de cours.

Au total, 142 candidats ont passé cette épreuve (légère diminution par rapport à l'an passé), dont 20 filles. La moyenne est de 10,5 pour un écart-type de 3,4 ; les notes sont échelonnées de 4 à 19. Cette année encore, l'utilisation d'une notation plus large n'a pas permis une augmentation de la moyenne. On ressent pour la deuxième année consécutive, une diminution du nombre de candidats excellents.

Par ailleurs, la répartition des notes en « double cloche » montre une dichotomie des candidats en deux catégories : ceux dont la note est répartie autour de 7-8 et ceux dont la note est répartie autour de 13-14 ; moins de candidats se sont répartis autour de 10-11 cette année. Une quarantaine de candidats obtiennent une note supérieure ou égale à 13 (10 de plus que l'an passé) mais seulement 9 candidats ont obtenus une note supérieure à 16.

Cette année, la répartition des notes présentée ci-dessus permet de valoriser réellement les candidats ayant obtenu une note supérieure à 13. Sans être forcément des mathématiciens hors pair, ces candidats ont montré les qualités humaines attendues largement décrites dans les rapports précédents. Par contre, les candidats autour ou en dessous de la première cloche présentent généralement des carences, tant sur le point de vue mathématique que sur le comportement face à l'examinateur.

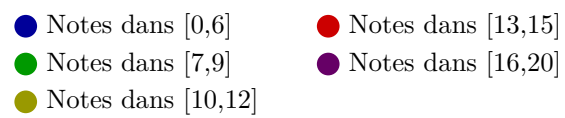
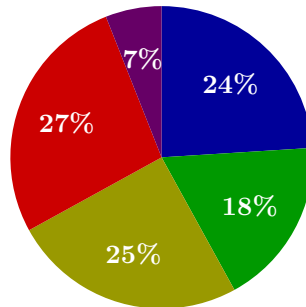
Le jury ne retiendra cette année qu'un défaut, présent chez beaucoup de faibles candidats : pour pallier les difficultés de réflexion, certains se cachent derrière une approche algorithmique de l'exercice posé. Un exemple : lorsqu'il s'agit d'étudier une diagonalisation, ces candidats proposent (toujours dans le même ordre d'ailleurs !) et sans réflexion aucune :

- l'utilisation de la (d'une ?) matrice ;
- la recherche d'un polynôme annulateur ;
- la résolution de $u(x) = \lambda x$.

Alors que souvent, un peu de recul permet de conclure rapidement par d'autres considérations (comme le rang par exemple).

Le jury conseille comme d'habitude, de relire les rapports passés qui expliquent ce qui est attendu pour cette épreuve. Pour conclure, il signale que l'utilisation de programmes informatiques, à l'essai cette année, sera poursuivie les années suivantes.

Voici un graphique de répartition des notes de cette année :



Physique

L'épreuve orale du concours de recrutement de l'École navale s'est déroulée du 16 Juin au 10 juillet 2015 au lycée Louis Le Grand à Paris, 142 candidats s'y sont présentés. Ce rapport fait le bilan concis du déroulement des épreuves.

Cette session a vu arriver les cohortes d'étudiants formées selon les « nouveaux programmes » mis en place dès septembre 2013 en CPGE, et déployés dès 2010 au niveau secondaire. Les exigences du jury se sont adaptées à ces nouveaux principes de formation et les épreuves ont été modifiées pour intégrer les pratiques dites de résolution de problème, d'analyse de documents et de questions ouvertes.

Nature de l'épreuve

Pour les candidats de l'option MP, la validation de leurs compétences en sciences physiques s'effectue par le biais d'un unique oral de Physique.

L'épreuve s'inscrit dans la journée des épreuves orales de l'École navale qui comporte, par ailleurs, deux épreuves de mathématiques et une épreuve de langue vivante ; une journée supplémentaire est toutefois requise pour les épreuves sportives.

Cet examen est de format propre et diffère de celui proposé par d'autres concours. Il ne dure que trente minutes, il s'effectue sans préparation et sans analyse préliminaire.

Le candidat doit se mobiliser en direct, analyser le problème, faire ses choix, construire son raisonnement sous le regard de l'examineur et, de façon évidente, expliquer et justifier ses démarches au jury.

Ce choix distinct d'autres concours permet de limiter la durée totale des épreuves et doit faciliter l'organisation et la mobilisation de tous les candidats.

La relative brièveté exige, à contrario, une réactivité, une concentration et une participation conséquente. Nous sommes loin de l'« écrit debout » que provoquent parfois, bien involontairement, des oraux usant d'une préparation écrite préliminaire.

Nous sommes conscients des exigences de cet oral mais la pugnacité et le dynamisme sont des qualités que nous attendons d'un futur officier de marine.

Le candidat doit travailler et dialoguer en continu avec l'examineur, il doit savoir gérer ce type d'oral en s'autorisant des phases de développement et des phases de présentation.

Il est bon de dire ce qui va être fait et de faire ce qui a été dit.

Ce dialogue permanent se construit sur la base d'une « planche » présentée à l'étudiant au début de l'épreuve sous la forme à minima d'un document pdf mis à disposition sur ordinateur et sur écran de projection (vidéo projecteur).

Ce document est parfois complété de fichiers vidéo et/ou audio, de graphiques et de scripts python produits dans l'environnement Pyzo.

Dans ce dernier cas, l'étudiant peut avoir à interpréter le code, commenter sa nature et sa fonction, analyser l'algorithme, voire le modifier. Le cours d'informatique tronc commun a pour objectif de donner aux étudiants de CPGE des compétences transversales qui peuvent être mobilisées et donc

évaluées dans le cadre de l'oral de physique. L'oral de l'École navale rejoint ici les préoccupations et objectifs des oraux des Écoles Centrales.

La relative brièveté de l'examen exige de la part des postulants, un engagement et une volonté certaine, ils doivent être réactifs, dynamiques, précis et concis. Ces qualités sont primordiales chez les futurs officiers que formera l'école Navale. Elles seront recherchées et appréciées par le jury.

À nouveau, insistons sur le fait que cette configuration se distingue de celle pratiquée par d'autres concours privilégiant des épreuves avec préparation, elle fait partie de la spécificité de l'oral du concours de l'école Navale et invite au développement de qualités distinctes.

Elle ne s'improvise pas.

Les étudiants intéressés par les carrières d'officiers de la Royale seront donc bien inspirés de s'entraîner à la particularité de cette épreuve.

Note pratique

La physique ne peut s'affranchir de l'analyse du réel, des applications numériques destinées à illustrer la compréhension du sujet seront parfois requises. À cette fin, les candidats n'auront droit à partir des sessions futures, qu'à l'usage de l'environnement Pyzo. Le cadre numérique offert à tous les candidats sera ainsi rendu uniforme et permettra, dans ce domaine, une plus grande équité.

L'usage d'une calculatrice personnelle ne sera plus autorisé.

Comportement du candidat

Le jury encourage les candidats à présenter leurs solutions de manière claire et précise. Il est souhaitable d'exprimer à haute et intelligible voix sa conviction.

Si le doute raisonné est apprécié, le doute systématique amène souvent le jury à s'interroger sur la pertinence de la démarche du candidat, et est donc à déconseiller.

Les futurs élèves officiers sont invités à ne pas rechercher systématiquement l'approbation de l'examineur, ils doivent faire preuve d'autonomie dans leurs démarches.

Tout candidat posant au jury des questions sur la justesse ou la pertinence des développements qu'il vient d'effectuer se méprend profondément sur le principe de ces oraux et confond visiblement les rôles et fonctions de chacun.

Si une hiérarchie de tutelle existera d'évidence dans leurs futures carrières, elle ne saurait être le prétexte d'une confusion de cette nature, ces officiers en devenir doivent démontrer leur capacité à faire et à affirmer leurs choix.

Si un intellect de valeur s'apprécie, il n'en est que plus pertinent s'il se manifeste avec humilité et respect.

On peut regretter l'aveuglement de certains candidats qui s'étonnent voire s'agacent de l'intervention de l'examineur lors de leur oral.

Au-delà du constat d'évidence sur la place relative du jury régalié et de l'examiné candidat, l'oral n'est pas un écrit vertical, il suppose l'existence d'une interaction, voire un dialogue.

Rappelons que les interventions du jury ne s'effectuent que dans la perspective de clarifier un point du discours du candidat ou de l'amener à prendre conscience d'éventuelles erreurs. Une écoute et une attention certaine sont donc à privilégier.

Enfin, au-delà du fond, la forme ne doit pas être négligée. Nous regrettons l'état des prestations atones et inintelligibles et, nous apprécions la clarté et la concision de candidats plus nombreux démontrant leur maîtrise de cet exercice.

Maitrise des savoirs

La connaissance et la maîtrise du cours de physique est essentielle. Il est illusoire de croire qu'on peut s'en affranchir.

La compréhension du phénomène étudié est une étape clé du processus de résolution, une analyse qualitative préliminaire est utile pour identifier les paramètres primordiaux, les variables réduites et mettre en place les étapes de la démarche.

Certains candidats pressés de se lancer dans une phase calculatoire en viennent ainsi à confondre effet et cause. Tout résultat obtenu doit faire l'objet d'une analyse de cohérence et d'homogénéité. Une erreur d'homogénéité est réhivitoire et tous les candidats doivent s'en prémunir.

Constats de la session 2015

Malgré les mises en garde répétées, nous constatons une progression constante du nombre de candidats ne maîtrisant par leur cours. Chez certains l'ignorance se cultive avec constance car elle leur permet de rendre inintelligible le vocabulaire courant de la discipline.

Les candidats concernés énoncent avec candeur ou conviction les plus sublimes aberrations. L'appréciation du jury dans le soutien de leur imaginaire a été certaine, causale et déterministe, ces jeunes auteurs de fiction ont ainsi bénéficié des notes les plus basses de la distribution.

Le jury a démontré une appréciation à peine plus valorisante à l'attention d'une autre communauté presque aussi vivace que, faute d'un terme adéquat, nous désignerons par : « les adeptes de la formule ».

De plus en plus de candidats semblent croire que pour toute question posée, il existe une formule solution, et que l'extraction opportune d'un tel objet leur assurera les louanges du jury.

Nous rappellerons brièvement que l'École navale recherche des officiers-ingénieurs et non des techniciens même habiles. Les officiers recrutés sont destinés à servir pendant plusieurs décennies et doivent être capables de s'adapter à l'évolution des exigences professionnelles. Cette adaptabilité n'est possible que lorsqu'on cultive des capacités de raisonnement et d'analyse.

Nous serons encore plus critiques vis-à-vis de ces candidats qui projettent des formules inadaptées à la problématique posée, voire des formes hétérogènes et qui s'avèrent incapables de poser les premières bases d'un raisonnement permettant d'en assurer la démonstration.

En contrepoint le jury a eu le plaisir d'entendre des candidats s'exprimant avec aisance, annonçant clairement leurs démarches, leurs projets de développement, soulignant leur analyse et vérifiant spontanément la cohérence et l'homogénéité de leurs résultats.

Conclusion

Dans l'ensemble, le jury a interrogé des candidats de valeur qui ont démontré un bon niveau de compétence, ce constat s'est traduit par une moyenne située aux environs de onze sur vingt.

Brève analyse des thèmes de physique

Formalisme général

- Une maîtrise minimale des équations différentielles linéaires du premier et du second ordre est attendue.

Les formes canoniques utilisant le facteur de qualité ou le coefficient d'amortissement sont exigibles et sont malheureusement rarement obtenues, le jury regrette ces lacunes dont la permanence interdit les processus d'analyse et d'identification de réponse d'un système linéaire.

- Cette ignorance se constate aussi dans le cadre fréquentiel, nous invitons tous les candidats à s'en prémunir.
- L'étude de la stabilité de systèmes linéaires est au programme et ne doit pas provoquer chez les candidats un étonnement excessif.

Si le jury peut comprendre que ces questions ne soient pas quotidiennes, il ne peut admettre qu'elles demeurent complètement étrangères à certains.

Mécanique du point

Repère

- Accélération et vitesse sont ignorées par certains dans les repères sphériques et cylindriques, l'étude d'un simple mouvement circulaire s'avère alors délicate. La maîtrise de la définition d'un repère sphérique est parfois très virtuelle.

Référentiel non galiléen

- La distinction profonde entre la composante de Coriolis et d'entraînement est mal maîtrisée et engendre des usages inadéquats des forces d'inertie associées.

La recherche de l'énergie potentielle associée aux forces de Coriolis est une fantaisie qui perdure.

Interaction gravitationnelle

- Si on peut admettre que la relative complexité d'un mouvement elliptique dérouta certains candidats, le jury s'étonne de ces mêmes errements pour un simple mouvement circulaire uniforme.
- La recherche des vitesses cosmiques gagnerait à être, si ce n'est mieux connue, au moins mieux pratiquée, il en va de même pour la classification de la nature des mouvements à partir des valeurs de l'énergie du système.
- Certains candidats confondent, en raison d'une similitude d'apparence, la constante de gravitation universelle G et le champ de pesanteur terrestre g_0 . Cette confusion d'apparence est loin d'être anodine. Vu les dimensions distinctes des grandeurs confondues, le jury ne peut la considérer avec indulgence, les candidats avisés feraient bien de s'en prémunir.

Mouvements dans un champ électromagnétique

- L'étude du mouvement dans un champ d'induction magnétique uniforme pose d'inhabituelles difficultés mathématiques à nombre de candidats, rappelons que l'écriture de l'accélération sous la forme $\frac{d\vec{v}}{dt} = \Omega \wedge \vec{v}$ permet de s'en affranchir.

Mécanique du solide

- Certains candidats semblent croire que cette notion est désormais obsolète, croyance confirmée par l'incurie démontrée dans la pratique d'analyse d'une poulie ou d'un rotor...

Rappelons que l'étude d'un système solide en rotation autour d'un axe fixe est toujours au programme et que les moments de forces, cinétiques ou d'inertie constituent toujours des moyens privilégiés d'étude.

- Les propriétés d'un solide sont sujettes à d'excessives réductions, elles sont trop souvent confondues avec celles d'un point matériel. Confusion d'autant plus étonnante que l'énoncé de la planche fournit fréquemment le moment d'inertie du système.

Outils de la mécanique du solide

- Bien sûr, si l'usage des torseurs, du théorème de Huyghens et d'autres outils classiques de la mécanique du solide ne peut être exigée par le jury, le candidat a, de son côté, toute liberté pour en user s'il les maîtrise.

Forces de frottement

- La confusion entre glissement et frottements est fréquente, l'absence de l'un étant pris à tort pour l'absence de l'autre.

L'assertion « la composante tangentielle de la force de frottement s'oppose au mouvement » est évoquée à tort par nombre de candidats et, est parfois prise par certains comme axiomatique, malgré leur pratique permanente de la marche...

- La puissance des forces de contact est souvent mal déterminée, même dans les cas usuels.

Optique géométrique

- À nouveau, le jury s'inquiète du peu de cas qui est fréquemment fait de la désignation de cette discipline.

Bien que le terme se veuille explicite, le caractère géométrique de cette discipline est trop souvent ignoré...

Les candidats malavisés préfèrent des approches analytiques complexes qui sont sources de démarches lourdes, laborieuses et fréquemment anxiogènes alors que des proportionnalités d'évidence, ou un usage du théorème de Thalès permettent de conclure aisément.

- La représentation dans des configurations simples des couples conjugués objets et images reste délicate. Certains candidats sont dans l'incapacité de produire un rayon émergent d'un système optique quand l'incident est fourni ou inversement
- Les lois de Snell-Descartes sont parfois bafouées, des rayons se rapprochent ou s'éloignent de la normale d'incidence de façon aléatoire...
- Les notions d'angle limite de réfraction et de réflexion totale semblent très virtuelles.

Points caractéristiques

- Trop d'étudiants considèrent que les foyers objets et images sont conjugués, plus nombreux sont ceux qui ignorent les propriétés des plans anti-principaux ou de la configuration de Bessel.

Configurations de base

- La maîtrise des deux configurations minimales (la conjugaison source-plan focal et celle de Bessel) est loin d'être effective. Le constat est regrettable car ces deux configurations sont à la base de celles qui sont utilisées en TP d'optique géométrique et d'optique ondulatoire. Il est délicat de comprendre la structure de la ligne de lumière d'un Michelson si ces briques élémentaires sont méconnues.

Les systèmes optiques simples

- Loupe, lunette astronomique, lunette de Lippershey (dite de Galilée), viseur, collimateur sont trop fréquemment ignorés.

Optique ondulatoire

Cohérence

- Les notions de cohérence restent vagues, cohérence spatiale et cohérence temporelle ou spectrale sont confondues.

Les interférences par division du front d'onde ou division d'amplitude sont identifiées et distinguées avec peine. Les propriétés des premières étant souvent affectées aux secondes et réciproquement.

Différence de marche

- Les formules décrivant les différences de marche sont produites avec une verve certaine, toutefois les démonstrations sont souvent maladroitement, voire inexistantes.

L'étude du Michelson, dans ses deux configurations de base, lame d'air et coin d'air, est ainsi méconnue, les candidats se contentant de l'apprentissage de formules dont ils peinent à justifier les natures.

- Le théorème de Malus est cité dans des formes très personnelles, elles laissent croire que toutes les ondes sont planes ou plutôt que toutes les surfaces d'ondes sont planes. Il est appliqué avec générosité sur deux ondes et son compère dans ces situations « le principe du retour inverse » est parfois oublié.

Thermodynamique

- Nous constatons cette année une baisse marquée de la maîtrise de ces sujets, la plupart des candidats ont évité avec constance les exercices de thermodynamique lorsqu'un choix leur était proposé. Nous espérons qu'il ne s'agit que d'un effet de mode.

- La distinction entre fonctions d'états et grandeurs caractéristiques d'une transformation n'est pas effective, certains candidats évoquent ainsi un premier principe sous la forme fantasque suivante $\Delta U = \Delta Q + \Delta W$.

Rappelons que le transfert thermique et le travail dépendent de la transformation et ne sont pas des fonctions d'états. Cette erreur est majeure et rédhibitoire.

- Cette année, certains candidats ont fait preuve d'originalité et préfèrent décliner le premier principe sous la forme $U = Q + W$. Bien sûr cette forme n'est guère plus heureuse que la précédente.
- Quelques candidats tiennent à affirmer le caractère de Q flux thermique ou quantité de chaleur comme fonction d'état lors d'analyse de transferts thermiques, cette initiative reste malheureuse quel que soit le contexte.
- Les propriétés des transformations idéalisées réversibles sont étendues avec générosité à l'ensemble des transformations réelles, la loi de Laplace est ainsi exploitée pour toute transformation adiabatique, y compris malheureusement dans les cas irréversibles.
- La recherche de l'entropie créée est problématique et n'aboutit pas fréquemment. Des candidats évoquent l'augmentation d'entropie de « l'univers », notion obsolète et délicate surtout quand on interroge ces mêmes candidats sur leur notion de « l'univers ».
- Les diagrammes de Clapeyron-Watt et d'entropie sont peu utilisés alors qu'ils permettent souvent de visualiser et simplifier les questions posées.
- Le modèle de gaz utilisé se limitant presque exclusivement à celui du gaz parfait, le jury apprécierait que les formulations des transformations polytropiques ne soient pas ignorées, ou que la recherche de la variation d'entropie entre deux états connus ne soit pas l'occasion de démonstrations d'apparence laborieuse.
- La chaleur latente est mal définie et fait souvent appel à la caractérisation d'un transfert thermique, alors qu'elle devrait être systématiquement définie comme une variation d'enthalpie ou corrélée à une variation d'entropie.

Transferts thermiques

- Le modèle de conduction thermique est exploité et donne lieu à l'usage des résistances thermiques, on regrettera le caractère erroné de l'unité dimensionnelle ohmique que certains étudiants affectent à ces grandeurs.
- Le jury attend une connaissance de la loi de Fourier sous sa forme traditionnelle utilisant le champ de gradient thermique, il apprécie peu l'usage du terme SI pour figurer la dimension d'une conductivité thermique.
- Le jury s'étonne de l'apparition d'une formulation peu « commune » de la loi de Fourier propre à cette session et invite les candidats futurs à s'en dispenser.

Le $\frac{1}{S} \frac{\partial Q}{\partial t} = -\lambda \frac{\partial T}{\partial r}$ incriminé est une hérésie sous tendant l'existence d'une fonction Q et lui prêtant un caractère de fonction d'état. C'est probablement la transcription d'inversion d'un cas particulier de l'expression d'un flux thermique $\Phi = \iint \vec{j} d\vec{S}$. Ce caractère particulier semble être oublié par les candidats qui usent de cette formulation spécifique trop généreusement.

- Les conditions d'applications de l'analogie résistive ne sont pas toujours vérifiées avant d'être utilisées à tort.

Le caractère stationnaire, le canal de conduction unique et l'absence de termes de sources sont des exigences parfois oubliées.

- L'équation locale de la chaleur est trop souvent prise comme base de nombreuses résolutions.

Les candidats oublient qu'il ne s'agit que d'une version réduite de la conservation de l'énergie et qu'elle n'est pas universelle, surtout en présence de convection (loi de Newton) ou de rayonnement.

Électromagnétisme – Ondes

- Nous notons une dégradation importante de la maîtrise des opérateurs vectoriels, les gradients s'appliquent sur des champs de vecteurs et les divergences sur des champs scalaires.
- L'opérateur Laplacien écrit pourtant de façon systématique dans les équations de D'Alembert est interprété de façon étrange par nombre de candidats lorsque son écriture cartésienne est requise. Rappelons que la maîtrise des expressions des opérateurs vectoriels dans le système de coordonnées cartésiennes est toujours d'actualité.
- Les propriétés des OPPM dans le vide sont bien maîtrisées, le défaut vient souvent de l'extension généreuse de ces propriétés à des ondes qui ne sont pas des OPPM ou qui ne se trouvent pas dans le vide.
- Une onde non plane se voit trop souvent prêter les propriétés de sa consœur plus simple. La relation $\vec{B} = \frac{\vec{k} \wedge \vec{E}}{\omega}$ ne se vérifie pas pour une onde non plane.
- L'usage de la notation complexe provoque des débordements similaires, et le jury se voit contraint de condamner avec constance la regrettable apparition de « vecteurs de Poynting complexes ».
- La polarisation est souvent qualifiée d'elliptique ou rectiligne mais elle n'est que trop rarement définie...
- Diffusion et dispersion sont confondues.
- Quelques candidats vont jusqu'à confondre équation d'onde de diffusion et équation d'onde de D'Alembert.

Électromagnétisme – Induction

- Cette partie du programme s'est avérée de nouveau des plus discriminantes.
Quelques candidats la pratiquent avec brio, mais la majorité démontre une faible maîtrise voire une ignorance de ces chapitres.
- La confusion entre les forces de Laplace et celles de Lorentz est régulière, le caractère nul de la puissance des « forces magnétiques » n'est, de fait, pas toujours avéré dans l'esprit et la pratique des candidats.
- La définition des coefficients d'inductance L et M est très approximative, voire inexistante. Les justifications de signe sont méconnues.

Électrostatique et magnétostatique

- La détermination des symétries et directions des champs vectoriels manque souvent de rigueur.
- L'utilisation de méthodes macroscopiques type Ampère ou Gauss, sur un point singulier d'une distribution reste malheureuse, et néanmoins, survit d'année en année.

- Il est regrettable que les configurations du cours de magnétostatique restent d'apparence complexe pour les candidats. Les modèles du fil infini, du solénoïde infini sont sources de perplexité et d'erreurs pour trop de candidats.
- Dans l'essentiel des cas, pour les candidats, le choix de la méthode de détermination d'un champ relève d'un processus heuristique et non d'un algorithme déterministe. Étonnant quand l'alternative, dans le cadre du nouveau programme et la majorité des exercices se limite à des méthodes macroscopiques.

Électrocinétique

- Cette partie reste globalement la mieux maîtrisée des candidats.
Le théorème de Millmann est souvent considéré comme la clé universelle de toutes les analyses, l'usage est sans doute excessif pour une simple réduction de la loi des nœuds. Les mésusages en sont rares mais ils perdurent.
- Les conjugaisons du théorème de superposition avec l'analyse des réseaux linéaires sont sources d'erreurs d'extinction, les sources de courant éteintes s'assimilent à des interrupteurs ouverts et non des fils comme certains candidats se plaisent à le penser.
- Les diagrammes de Bode asymptotiques en gain sont correctement produits pour l'essentiel, quelques candidats ne s'étonnent toutefois pas des divergences d'amplification infinie qui ne peuvent exister. Les diagrammes en phase sont sujets à des erreurs plus conséquentes.
- Globalement, *le jury s'étonne de l'absence de vérification des fonctions de transfert obtenues avant tout tracé*, chaque candidat devrait s'assurer de la pertinence de sa solution en comparant les limites hautes fréquences et basses fréquences de sa fonction avec celles des schémas équivalents du circuit.
- Les systèmes bouclés de l'électronique permettent de s'interroger sur la stabilité des montages étudiés. Quelques candidats ignorent la définition de la stabilité d'un système et sont quelque peu handicapés sur ces questions pourtant essentielles.

Signal

- Nouveau dans sa désignation mais ancien dans sa pratique, le signal est présent dès les premiers jours de formation en CPGE. Si l'aspect technique des analyses fréquentielles reste modeste, le jury constate trop fréquemment qu'un signal périodique non sinusoïdal est parfois considéré comme monochromatique (une seule fréquence).
- Les outils du champ complexe sont affectés avec une excessive générosité à n'importe quel type de signal.
- Les notions de temps de montée et de temps de réponse sont souvent méconnues.
- Certains candidats trébuchent sur les définitions associées à la notion de signal continu ou alternatif, de moyenne ou de valeur efficace.
- Le numérique est une spécificité des nouveaux programmes.

À ce titre, une attention soutenue des différents opérateurs eut été appréciée. Des candidats ont démontré une belle maîtrise du sujet, mais d'autres ont semblé le découvrir devant le jury.

Le critère de Nyquist-Shannon, le repliement spectral et ses conséquences ne doivent pas être ignorés. L'intégralité d'une chaîne de conversion analogique numérique, et d'une chaîne de conversion numérique analogique doit être connue.

Anglais

Les candidats(es), au lieu de trouver ici un bêtisier peu utile à leur préparation, vont, on peut l'espérer, mettre à profit les conseils qui suivent.

Matériel

Sur les conseils de leurs professeurs, certains(es) candidats(es) ont utilisé des plastiques transparents car s'il est interdit d'annoter les textes soumis par le jury (voir plus loin) il est en revanche permis de procéder à des repérages, soulignages, surlignages de couleurs différentes à l'aide de ces feuilles.

Pour les candidats sensibles au bruit, il peut être conseillé d'apporter des protections auditives car la préparation et la prestation se déroulent dans la même salle.

Nature et durée de l'épreuve

Durée de la préparation : 40 minutes. Il est remis au candidat/à la candidate deux supports :

- un support audio, CD avec lecteur et écouteurs individuels ;
- un article récent (presse britannique ou américaine).

Le document audio

Les candidats(es) peuvent écouter la plage du CD qui leur est remis le nombre de fois qu'ils/elles jugent nécessaire, opérer des pauses ou des retours en arrière. Les 40 minutes de préparation peuvent être utilisés de la façon suivante : 20 minutes pour chaque document, ou une durée inférieure pour le support audio (15 minutes par exemple) afin de consacrer plus de temps au document écrit. En revanche, il est interdit de consacrer plus de 20 minutes à l'étude du document audio, ne serait ce que pour libérer le matériel pour le candidat/la candidate suivant(e).

L'exercice demandé est une RESTITUTION, ce n'est ni un résumé ni une synthèse : il faut restituer le plus d'éléments avec des connecteurs logiques. Afin de dynamiser cette restitution, certains(es) candidats(es) ont à la fois utilisé des *link-words* mais aussi des expressions telles que *we learn that...* Il est bon de faire ressortir l'articulation du propos et de ne pas négliger la conclusion.

Cet exercice permet de tester :

- la bonne compréhension du message ;
- la fidélité de sa restitution ;
- le sens de l'organisation des informations ;
- les qualités pédagogiques du candidat/de la candidate. Restituer, c'est transmettre. (voir plus loin) ;
- l'autonomie du candidat/de la candidate qui ne se contentera pas de « répéter » le message entendu.

L'examineur ne pose pas de questions à l'issue de la restitution.

Le document écrit

Les élèves de classes préparatoires sont habitués à ce type d'exercice. Il leur est demandé un résumé et un commentaire de l'article. Le candidat/la candidate peut choisir un court passage

du texte qu'il/elle souhaite lire et justifier son choix. Les sujets soumis à l'analyse sont aussi variés que possible : problèmes économiques et sociaux, événements sportifs ou culturels (cinéma, expositions...) Le jury avant de poser quelques questions (qui ont pour but d'approfondir l'analyse et ne sont pas des « pièges ») demande la traduction d'un court passage de l'article.

À la fin de l'épreuve, le candidat/la candidate détruit ses brouillons et remet l'article au professeur, celui-ci devant être vierge de tout annotation ou soulignage.

Attentes du Jury

Il convient d'abord de préciser que, dans leur grande majorité, les candidats(es) sont bien préparés(es) et motivés(es). Les notes faibles ou très faibles étant assez rares. L'ensemble est homogène et correct cependant les prestations exceptionnelles sont rares.

Deuxièmement, si les séjours fréquents dans des pays anglophones constituent un atout indéniable, le jury a eu le plaisir d'entendre de très bons, voire d'excellents commentaires dans un anglais de bonne tenue par des élèves qui n'étaient ni bilingues ni n'avaient séjourné longtemps en Grande-Bretagne ou aux États-Unis.

Dans l'ensemble, les notes obtenues sont convenables. Les qualités qui ont retenu attention sont :

– Le dynamisme et le courage

Les élèves dont l'anglais était moyen mais qui ont essayé avec détermination et avec les armes qui étaient les leurs de « se battre » ont été plus justement récompensés que celles et ceux (assez rares cependant) qui ont « refusé l'obstacle ».

– La pédagogie

Le candidat/la candidat(e) aura pour mission de transmettre mais aussi de donner des consignes de façon claire et précise.

– L'organisation du discours

Le plan doit être annoncé et suivi. Il peut être dialectique ou thématique selon l'article proposé.

– La clarté et la simplicité

Il convient d'adopter une langue simple mais pas indigente, des expressions riches sans être technocratiques.

– Le charisme

Le jury a apprécié chez un nombre important de candidats(es) la volonté de persuader, de convaincre, d'intéresser.

L'épreuve de langue anglaise

La jury a été bienveillant si, durant les vingt minutes de la prestation, le candidat/la candidate faisait une ou deux fautes de grammaire et/ou de phonétique et si celles-ci ne nuisaient pas à la communication et/ou au dialogue.

En revanche, il a sanctionné l'accumulation/la répétition des fautes. Il n'est plus question de formalisme : le message ne passe plus. Pour dire les choses simplement : les candidats(es) ne doivent pas être inhibés(es) et paniquer devant la perspective de faire des fautes (en 20 minutes il y en aura

inévitablement) ; à l'inverse des fautes récurrentes nuiront à la prestation et, comme il s'agit d'un concours, auront un impact sur la note d'anglais. Il est à noter que les fautes les plus fréquemment commises et observées sont (sans surprise) :

- l'absence de « S » à la 3ème personne du singulier ;
- les « S » parasites (notamment aux adjectifs) ;
- les fautes de pronoms relatifs *who/which* ;
- les fautes de temps ou d'aspect, present perfect/prétérit ;
- les fautes de syntaxe (adjectif + nom ou question indirecte) ;
- les fautes de détermination (article/article zéro) ou de quantité *much/many, few/a few* ;
- système vocalique aberrant (diphtongues) ;
- voyelles tendues ;
- prononciation de *th / though / through / -ough ...* ;
- accent de phrase.

Pour donner un exemple, si l'on peut admettre un « S » oublié à la troisième personne sur un entretien de 20 minutes, on ne peut en tolérer sa répétition.

Le jury a apprécié la présence d'esprit de certains(es) candidats(es) qui, conscients, par exemple, d'avoir utilisé *Which* pour *Who* s'auto-corrigeaient.

Conclusion

Les candidats(es) des futures sessions ont à leur disposition des moyens technologiques (sites internet, applications, DVD...) que n'avaient pas leurs camarades il y a seulement quelques années sans compter de nombreux manuels afin de s'entraîner aux épreuves.

Les très bonnes et les excellentes notes viennent couronner une préparation sérieuse, rigoureuse mais également la détermination et l'enthousiasme.

On l'aura compris, si l'épreuve de langue à l'École navale répond à des exigences légitimes, elle est loin d'être insurmontable.

Le jury conseille deux opuscules afin de préparer les grandes écoles scientifiques :

- *My Grammar is rich* pour celles et ceux qui souhaitent revoir certains points de grammaire (cours + exercices) ;
- « J'assure en Anglais » qui recense les erreurs les plus fréquemment commises par les candidats et donne de précieux conseils.

Le jury recommande également d'approfondir les faits de civilisation, par exemple avec *A cultural guide*, F. Grellet.

Pour obtenir un lexique riche et varié lire la presse anglophone de qualité dont la plupart des articles sont accessibles en ligne.

Pour la compréhension orale il est conseillé d'écouter la radio en ligne :

- BBC Radio 4 <http://www.bbc.co.uk/radio4/>,
- National PublicRadio <http://www.npr.org/>.

Épreuves sportives

Les candidats ne doivent pas oublier de se munir d'un justificatif d'identité et de le récupérer à la fin des épreuves. Ils doivent également penser à signer les feuilles de résultats après le passage des tests. Les candidats en retard sont acceptés jusqu'à la fin de la première épreuve (natation).

L'épreuve de tractions et l'épreuve d'abdominaux sont notées chacune sur 10. Les autres épreuves sont notées sur 20.

Toute performance qui se trouve comprise entre deux performances différant d'un point entraîne la note correspondant à la performance inférieure. Les épreuves non effectuées, non terminées ou dont les performances sont inférieures à celle de la note 1 sont notées zéro.

Les candidats doivent être particulièrement attentifs aux consignes d'exécution des épreuves qui leur sont rappelées avant le début de chacune. Ces consignes reprennent notamment les prescriptions des fédérations nationales des sports concernés. Leur non-respect, volontaire ou non, peut entraîner la nullité de l'épreuve concernée et l'attribution de la note de 0.

Les barèmes de cotation des épreuves sportives sont fixés ainsi :

| Notes | Hommes | | | | |
|-------|-----------|------------|-------------|---------------|---------------|
| | Tractions | Abdominaux | Course 50 m | Course 3000 m | Natation 50 m |
| 20 | / | / | 6,47 s | 10 min 29 s | 29,6 s |
| 19 | / | / | 6,51 s | 10 min 41 s | 30,2 s |
| 18 | / | / | 6,56 s | 10 min 53 s | 30,8 s |
| 17 | / | / | 6,61 s | 11 min 6 s | 31,6 s |
| 16 | / | / | 6,65 s | 11 min 21 s | 32,3 s |
| 15 | / | / | 6,70 s | 11 min 36 s | 33,1 s |
| 14 | / | / | 6,82 s | 11 min 53 s | 35,1 s |
| 13 | / | / | 6,89 s | 12 min 10 s | 36,5 s |
| 12 | / | / | 6,97 s | 12 min 29 s | 38,0 s |
| 11 | / | / | 7,06 s | 12 min 50 s | 39,7 s |
| 10 | 12 | 55 | 7,15 s | 13 min 12 s | 41,7 s |
| 9 | 10 | 50 | 7,25 s | 13 min 36 s | 43,9 s |
| 8 | 9 | 45 | 7,36 s | 14 min 2 s | 46,4 s |
| 7 | 8 | 40 | 7,47 s | 14 min 29 s | 49,1 s |
| 6 | 7 | 35 | 7,60 s | 14 min 59 s | 52,3 s |
| 5 | 6 | 30 | 7,70 s | 15 min 30 s | 56,0 s |
| 4 | 5 | 27 | 7,88 s | 16 min 5 s | 59,8 s |
| 3 | 4 | 24 | 8,03 s | 16 min 42 s | 64,2 s |
| 2 | 3 | 21 | 8,20 s | 17 min 22 s | 69,3 s |
| 1 | 2 | 18 | 8,38 s | 18 min 5 s | 74,9 s |

Concours Centrale-Supélec 2015 filière MP

| Notes | Femmes | | | | |
|-------|-----------|------------|-------------|---------------|---------------|
| | Tractions | Abdominaux | Course 50 m | Course 3000 m | Natation 50 m |
| 20 | / | / | 7,61 s | 12 min 58 s | 36,2 s |
| 19 | / | / | 7,69 s | 13 min 16 s | 37,2 s |
| 18 | / | / | 7,77 s | 13 min 37 s | 38,4 s |
| 17 | / | / | 7,86 s | 13 min 59 s | 39,7 s |
| 16 | / | / | 7,96 s | 14 min 23 s | 41,1 s |
| 15 | / | / | 8,07 s | 14 min 49 s | 42,7 s |
| 14 | / | / | 8,18 s | 15 min 17 s | 44,5 s |
| 13 | / | / | 8,31 s | 15 min 48 s | 46,5 s |
| 12 | / | / | 8,44 s | 16 min 21 s | 48,8 s |
| 11 | / | / | 8,58 s | 16 min 58 s | 51,3 s |
| 10 | 5 | 45 | 8,73 s | 17 min 37 s | 54,1 s |
| 9 | | 40 | 8,89 s | 18 min 19 s | 57,2 s |
| 8 | 4 | 35 | 9,06 s | 19 min 6 s | 60,8 s |
| 7 | | 30 | 9,25 s | 19 min 56 s | 64,7 s |
| 6 | 3 | 25 | 9,45 s | 20 min 51 s | 69,1 s |
| 5 | | 20 | 9,70 s | 21 min 40 s | 74,0 s |
| 4 | 2 | 17 | 9,89 s | 22 min 54 s | 79,6 s |
| 3 | | 15 | 10,14 s | 24 min 4 s | 85,8 s |
| 2 | 1 | 12 | 10,40 s | 25 min 19 s | 92,7 s |
| 1 | | 9 | 10,69 s | 26 min 42 s | 100,5 s |