

CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Rapport du jury



2016

Table des matières

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Table des matières | i |
| Avant-propos | iii |
| Épreuves écrites | |
| Table des matières | 1 |
| Résultats par épreuve | 2 |
| Rédaction | 12 |
| Mathématiques 1 | 24 |
| Mathématiques 2 | 26 |
| Physique-chimie 1 | 27 |
| Physique-chimie 2 | 30 |
| Sciences Industrielles de l'Ingénieur | 33 |
| Informatique | 38 |
| Allemand | 40 |
| Anglais | 43 |
| Arabe | 49 |
| Chinois | 52 |
| Espagnol | 54 |
| Italien | 56 |
| Portugais | 57 |
| Russe | 59 |
| Épreuves orales | |
| Table des matières | 1 |
| Résultats par épreuve | 2 |
| Mathématiques | 19 |
| Physique-chimie | 25 |
| Sciences industrielles de l'ingénieur | 30 |
| Travaux pratiques de physique-chimie | 38 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| Allemand | 46 |
| Anglais | 49 |
| Arabe | 53 |
| Chinois | 55 |
| Espagnol | 57 |
| Italien | 58 |
| Russe | 60 |
| Épreuves d'admission ENSEA/UTT | |
| Table des matières | 1 |
| Résultats par épreuve | 2 |
| Mathématiques | 5 |
| Physique-chimie | 7 |
| Anglais | 10 |
| Épreuves orales École navale | |
| Table des matières | 1 |
| Le mot du Président | 2 |
| Résultats par épreuve | 3 |
| Mathématiques | 7 |
| Physique | 9 |
| Sciences industrielles de l'ingénieur | 11 |
| Anglais | 14 |

Avant-propos

La session 2016 du concours Centrale-Supélec s'est déroulée dans de bonnes conditions et sans incident majeur. La complexité d'organisation de ce concours ne tolère pas l'approximation. Je tiens à remercier le secrétariat du concours, et en particulier Jean-Philippe Rey, les chefs de centre, les inspecteurs généraux superviseurs des épreuves et les concepteurs de sujets, qui par leurs compétences permettent à ce concours d'avoir la reconnaissance qu'il mérite. Le cheminement des copies après les épreuves d'admissibilité, des sujets pour 32 épreuves sont, par exemple, des opérations à grand risque qui, chaque année, sont réussies. Pour la session 2017, le concours Centrale-Supélec envisage de mettre en place une correction dématérialisée, comme pour les concours de recrutement de l'Éducation nationale (agrégation, CAPES, CAPET et CAPLP) et pour le concours général.

Un grand soin est apporté à l'élaboration des sujets, autant pour les épreuves d'admissibilité que pour celles d'admission sous la responsabilité des inspecteurs généraux. Malheureusement, nous n'arrivons toujours pas au zéro défaut. Il nous arrive encore de laisser passer quelques coquilles, qui heureusement cette année, ont été sans conséquence pour les candidats.

Au cours des épreuves d'admissibilité, quelques candidats ont encore tenté d'utiliser leur téléphone. Une réflexion devra bien un jour être conduite, mais même si c'est leur outil préféré, le règlement du concours est formel. J'invite donc encore et toujours les professeurs de CPGE à insister sur les risques encourus auprès de leurs étudiants afin qu'ils ne cèdent pas à la tentation d'utiliser leur téléphone pendant les épreuves.

Depuis quelques années, les demandes de vérification de notes pour les épreuves d'admissibilité ont augmenté de manière exponentielle. Une nouvelle procédure, plus contraignante, a été mise en place en 2016. Elle sera maintenue en 2017.

Nous avons constaté au cours de cette session, une baisse de l'absentéisme aux épreuves d'admission dans les filières PSI et TSI. Ceci est encourageant, la filière PC étant toujours celle dans laquelle l'absentéisme est le plus faible contrairement à la filière MP.

Comme les années précédentes, des sujets des épreuves d'admission seront mis en ligne sur le site du concours. Les morceaux de sujets transmis par les étudiants à leur professeur sont quelquefois éloignés de la réalité. Je conseille donc aux professeurs de CPGE de les utiliser avec prudence.

Les épreuves d'admission de la session 2017 seront organisées pour la dernière fois sur le site historique de Châtenay-Malabry. Par conséquent, aucune évolution ou modification de l'organisation du concours ne sera mise en place pour 2017. Dès maintenant, il faut préparer la session 2018 qui se déroulera dans les nouveaux locaux à Gif-sur-Yvette. Mais, à la demande des écoles qui recrutent sur le concours Centrale-Supélec, les réflexions sur l'évaluation du comportement du futur élève ingénieur ou sur son approche globale d'une situation ne sont pas abandonnées.

Je dois cependant rappeler qu'une modification importante, qui ne relève pas exclusivement du concours Centrale-Supélec, aura lieu pour l'épreuve de TIPE. La nouvelle épreuve retrouve sa forme qu'elle avait dans l'esprit des artisans de la réforme des CPGE de 1995. Elle correspond plus aux compétences que l'on souhaite évaluer par le biais de cette épreuve.

Pour conclure, je tiens à signaler l'excellent niveau des candidats que nous recrutons par le biais du concours Centrale-Supélec. Le champ de leurs compétences a peut-être glissé légèrement. Ils semblent moins à l'aise avec l'approche calculatoire, mais ils maîtrisent mieux la communication, si importante pour un ingénieur, les démarches expérimentales. Ils sont moins hésitants devant une situation nouvelle, s'intègrent mieux dans les travaux en équipe. Autant de qualités qui donnent

Concours Centrale-Supélec 2016 filière PSI

satisfaction aux écoles qui recrutent sur le concours Centrale-Supélec. Pour cela, je tiens à saluer le travail qui est fait en CPGE et à remercier les professeurs pour leur investissement.

Norbert Perrot
Président du jury

Concours Centrale-Supélec 2016

Épreuves écrites

Filière PSI

Table des matières

| | |
|---------------------------------------|----|
| Table des matières | 1 |
| Résultats par épreuve | 2 |
| Rédaction | 12 |
| Mathématiques 1 | 24 |
| Mathématiques 2 | 26 |
| Physique-chimie 1 | 27 |
| Physique-chimie 2 | 30 |
| Sciences Industrielles de l'Ingénieur | 33 |
| Informatique | 38 |
| Allemand | 40 |
| Anglais | 43 |
| Arabe | 49 |
| Chinois | 52 |
| Espagnol | 54 |
| Italien | 56 |
| Portugais | 57 |
| Russe | 59 |

Résultats par épreuve

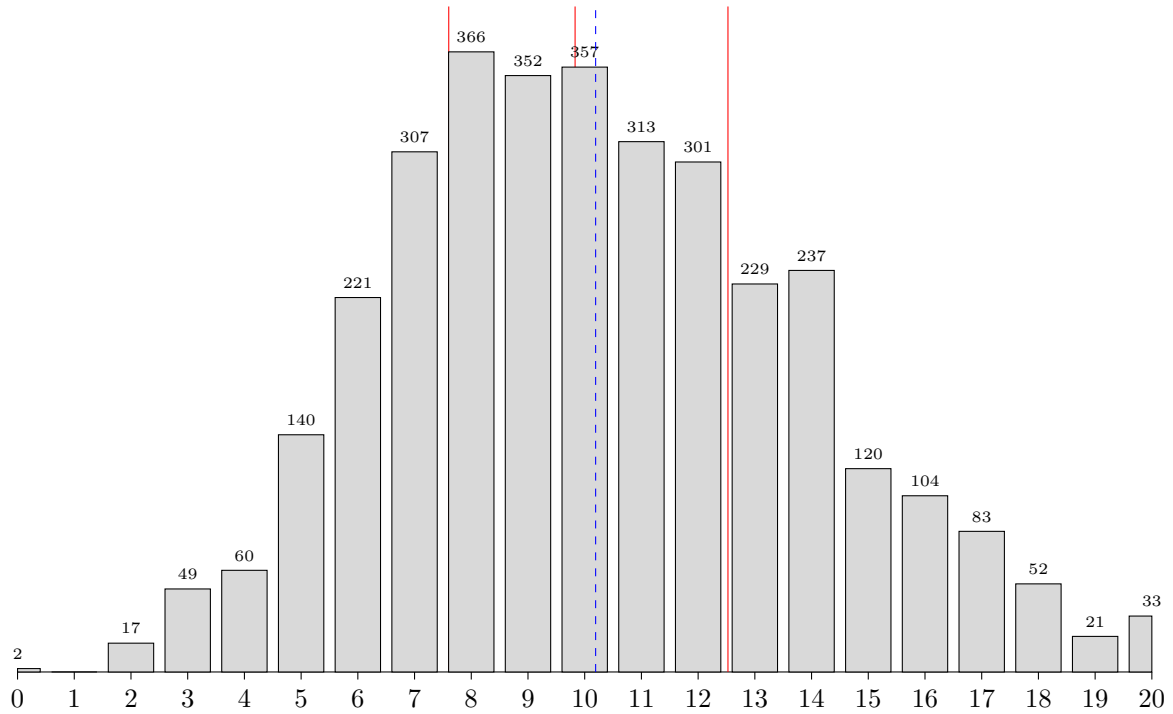
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

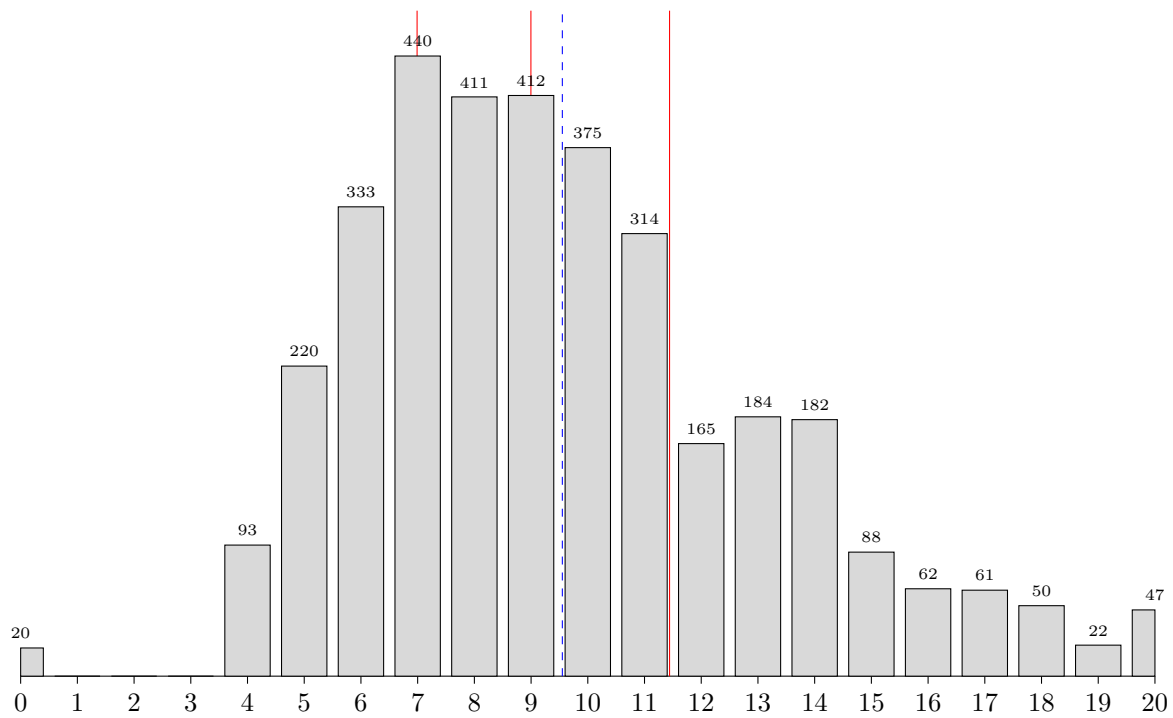
| Épreuve | Inscrits | Absents | Présents | M | ET | Q1 | Q2 | Q3 | EI |
|-------------------|----------|---------|----------|-------|------|------|------|------|-----|
| Informatique | 3744 | 10,1% | 3364 | 10,19 | 3,59 | 7,6 | 9,8 | 12,5 | 4,9 |
| Mathématiques 1 | 3744 | 7,1% | 3479 | 9,55 | 3,54 | 7,0 | 9,0 | 11,4 | 4,5 |
| Mathématiques 2 | 3744 | 10,1% | 3366 | 9,78 | 3,58 | 7,0 | 9,2 | 12,0 | 5,1 |
| Physique-chimie 1 | 3744 | 8,3% | 3434 | 9,47 | 3,54 | 6,8 | 9,0 | 11,5 | 4,7 |
| Physique-chimie 2 | 3744 | 9,6% | 3383 | 9,50 | 3,55 | 6,8 | 8,9 | 11,6 | 4,8 |
| Rédaction | 3744 | 7,8% | 3451 | 10,07 | 3,58 | 7,4 | 9,8 | 12,2 | 4,8 |
| S2I | 3744 | 8,5% | 3424 | 9,78 | 3,53 | 7,1 | 9,3 | 11,9 | 4,8 |
| Langue | 3742 | 9,8% | 3376 | 10,51 | 3,82 | 8,1 | 10,3 | 13,0 | 5,0 |
| Allemand | 120 | 2,5% | 117 | 10,51 | 3,77 | 7,6 | 10,8 | 13,0 | 5,4 |
| Anglais | 3411 | 9,2% | 3098 | 10,39 | 3,81 | 7,6 | 10,3 | 13,0 | 5,4 |
| Arabe | 130 | 30,0% | 91 | 12,24 | 3,10 | 9,8 | 12,4 | 14,1 | 4,3 |
| Chinois | 12 | 0,0% | 12 | 16,16 | 2,26 | 13,6 | 16,7 | 17,4 | 3,8 |
| Espagnol | 51 | 15,7% | 43 | 13,12 | 3,94 | 9,8 | 12,5 | 16,2 | 6,4 |
| Italien | 14 | 21,4% | 11 | 13,45 | 1,98 | 12,0 | 13,1 | 14,7 | 2,7 |
| Portugais | 1 | 0,0% | 1 | 14,60 | — | — | — | — | — |
| Russe | 3 | 0,0% | 3 | 11,90 | 3,07 | — | — | — | — |

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.

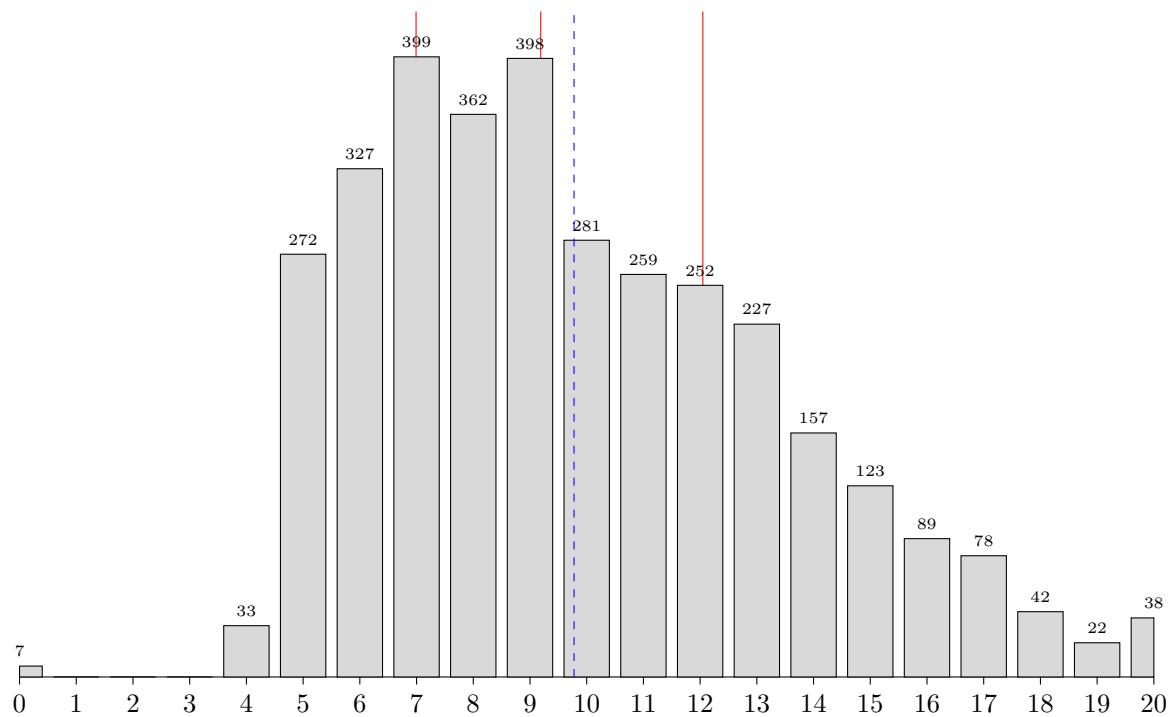
Informatique



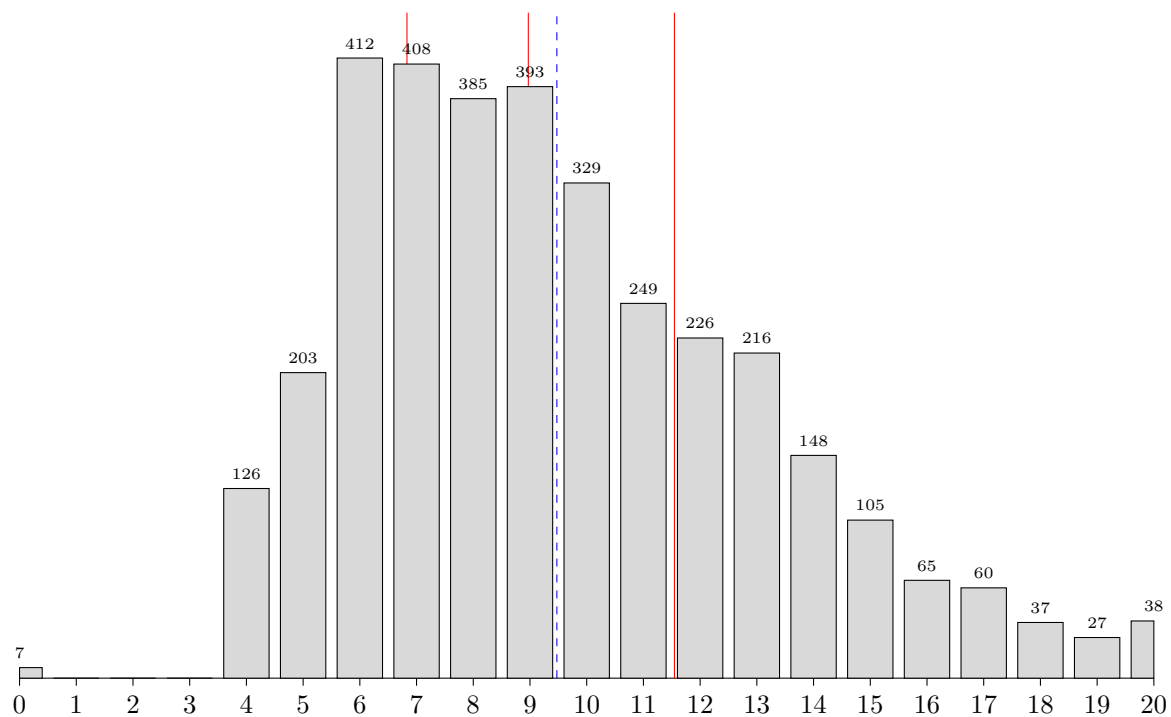
Mathématiques 1



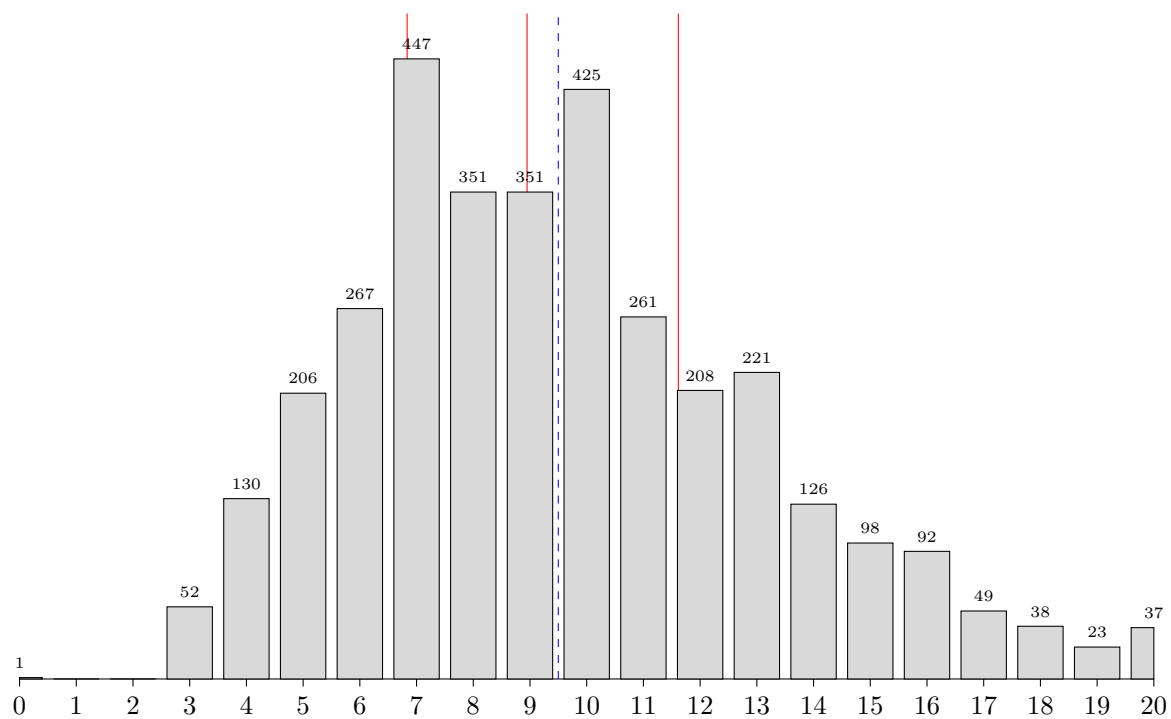
Mathématiques 2



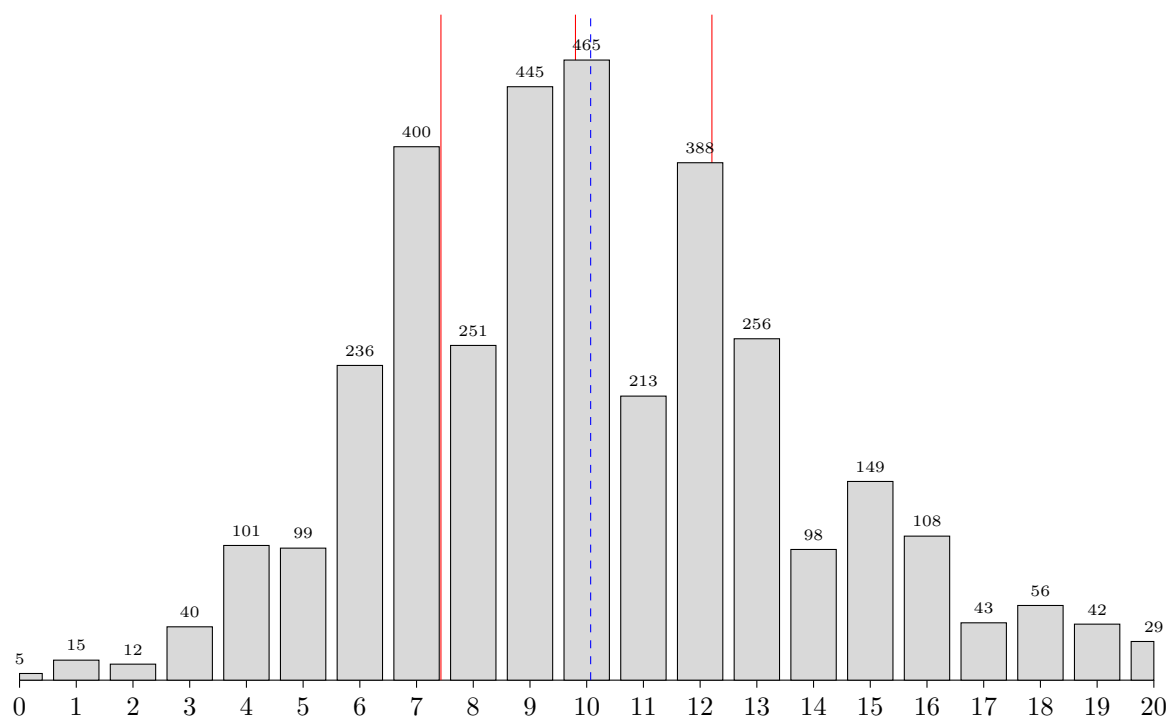
Physique-chimie 1



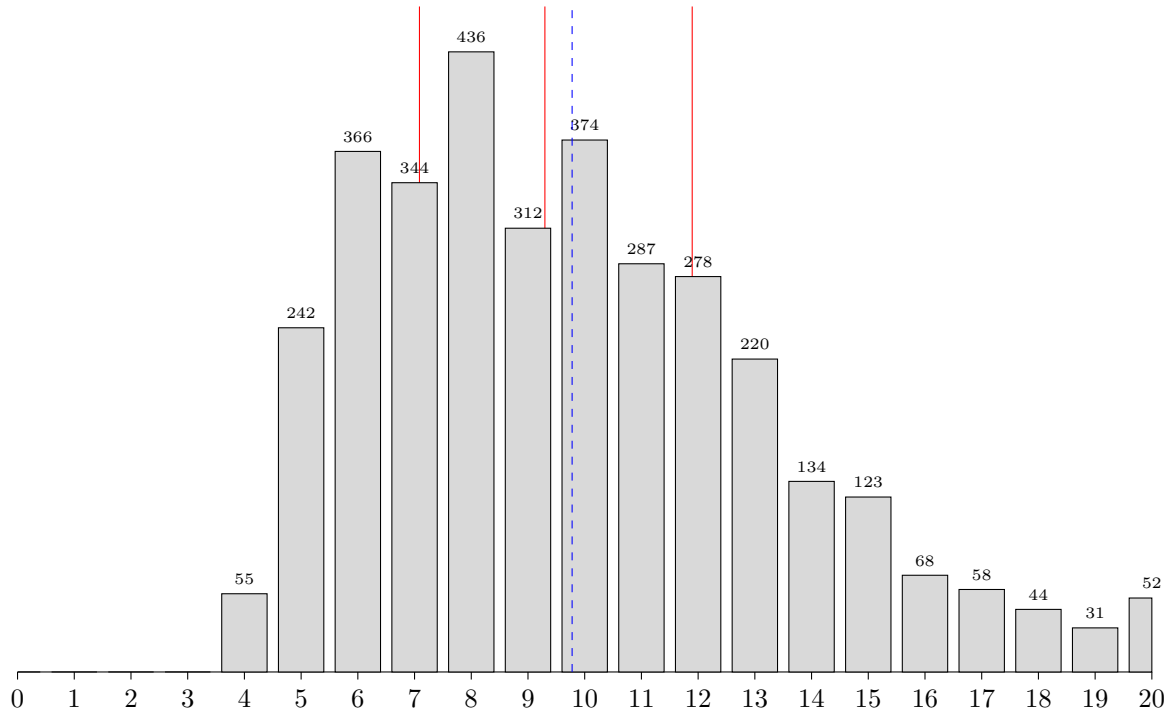
Physique-chimie 2



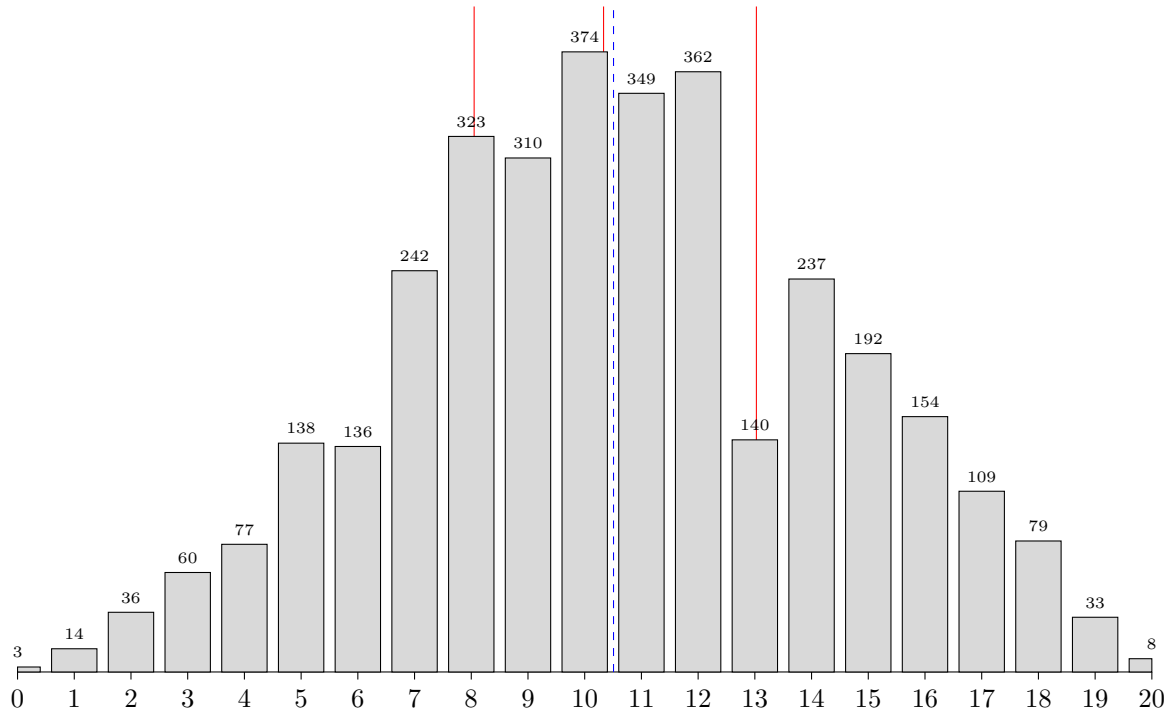
Rédaction



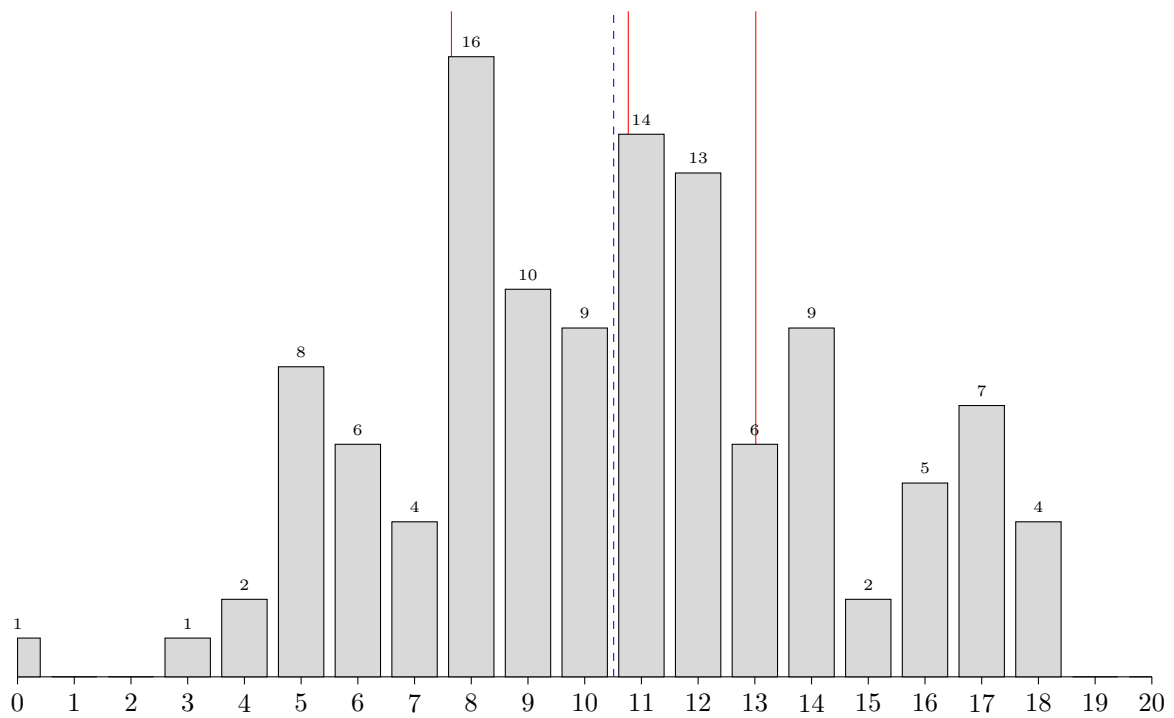
S2I



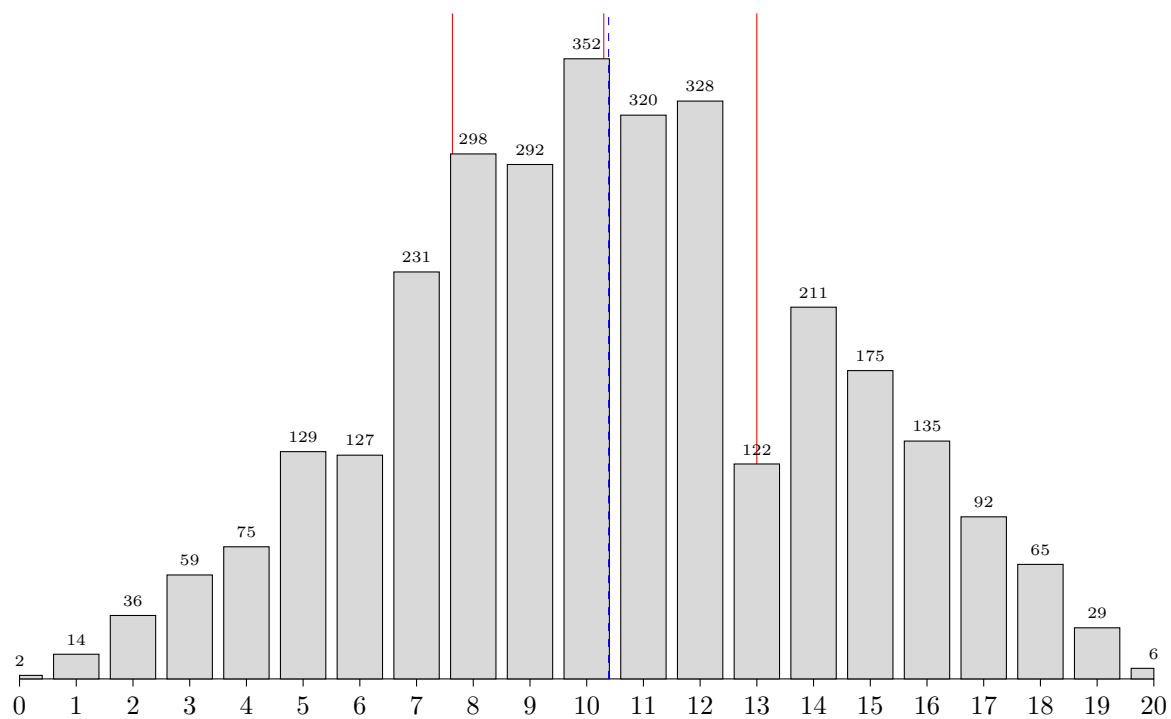
Langue



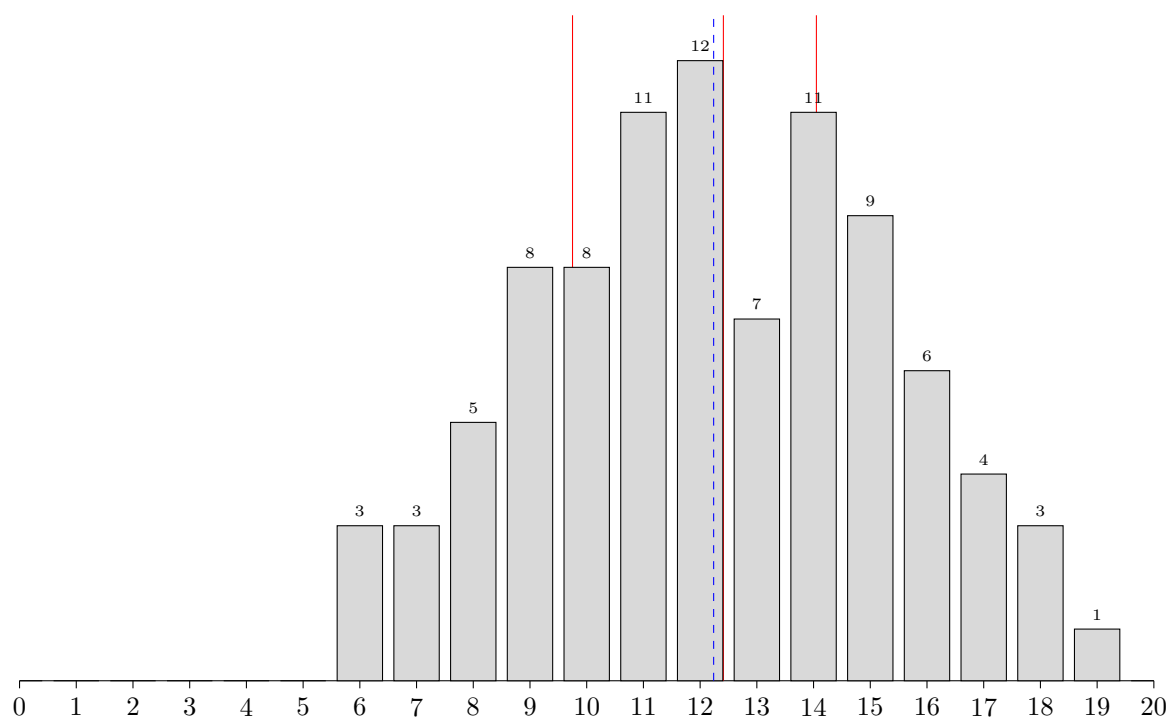
Allemand



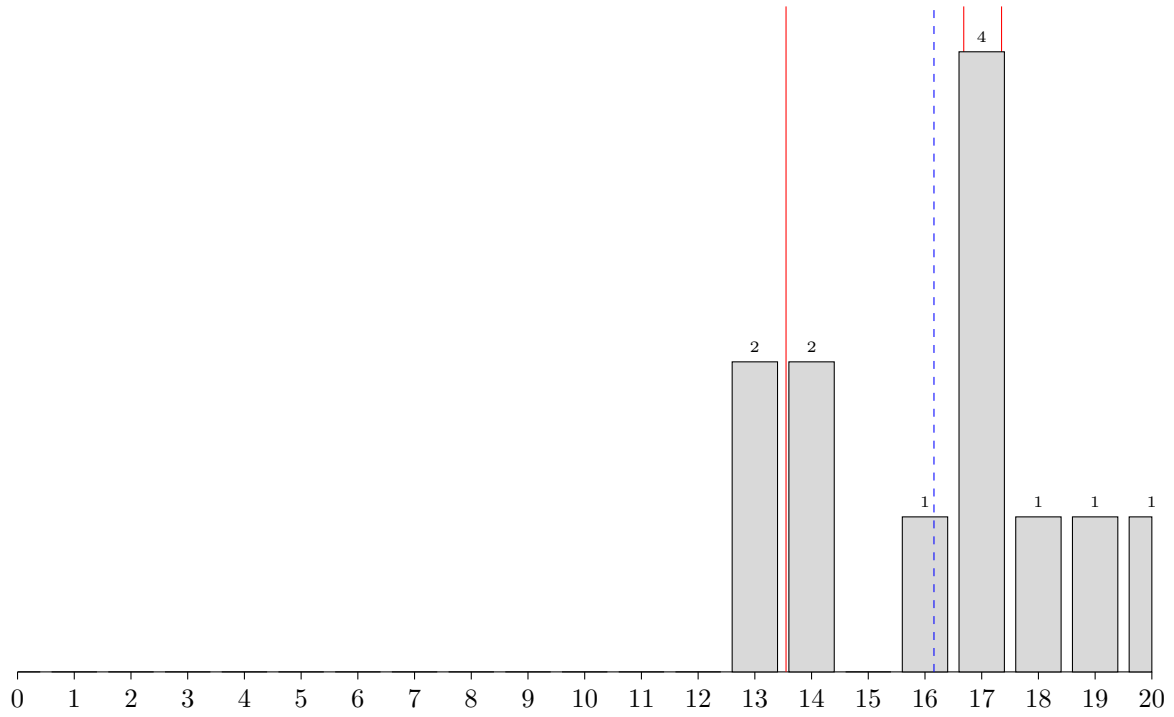
Anglais



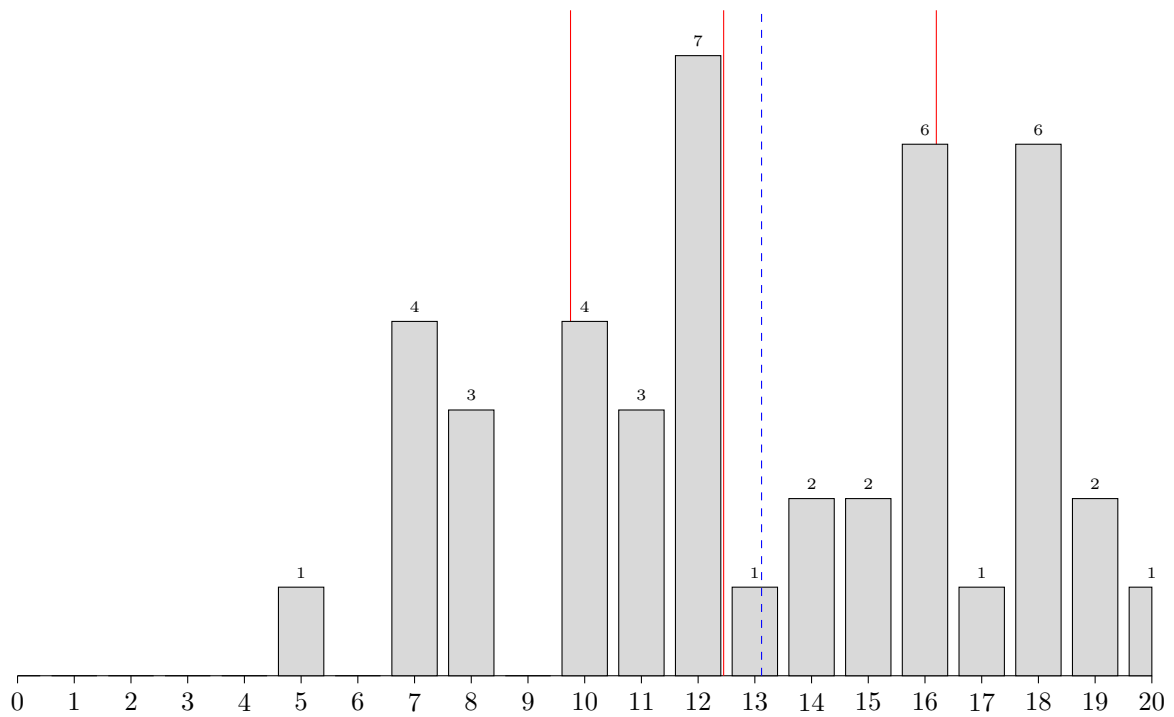
Arabe



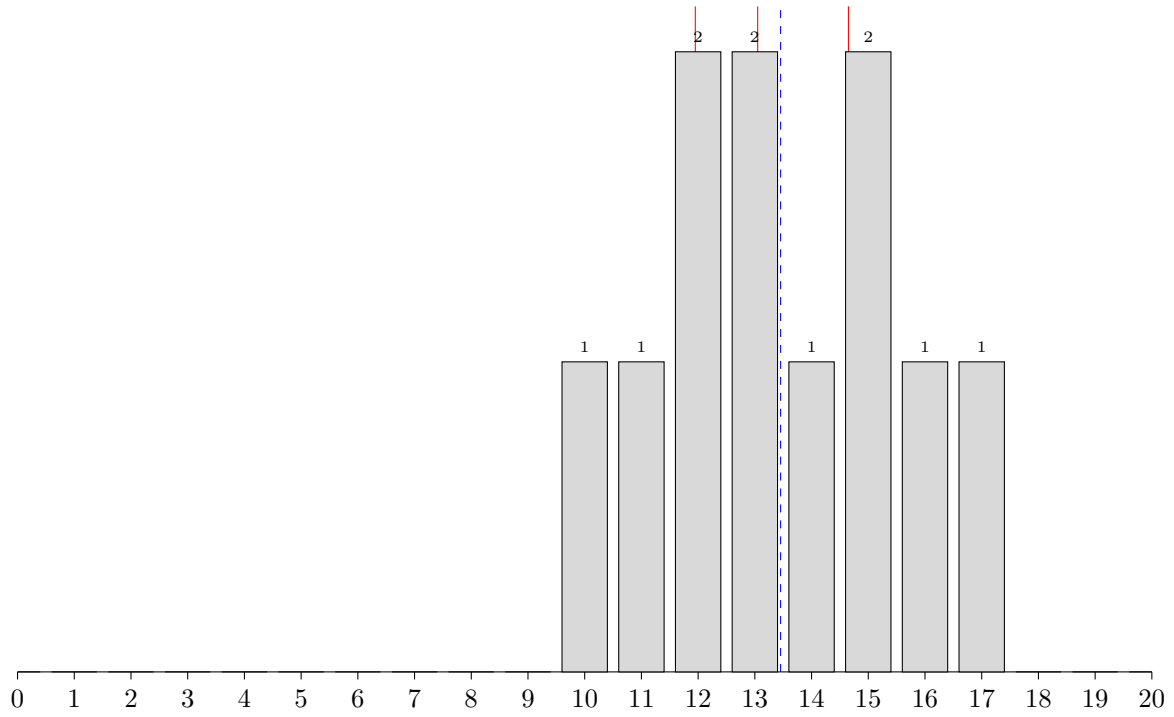
Chinois



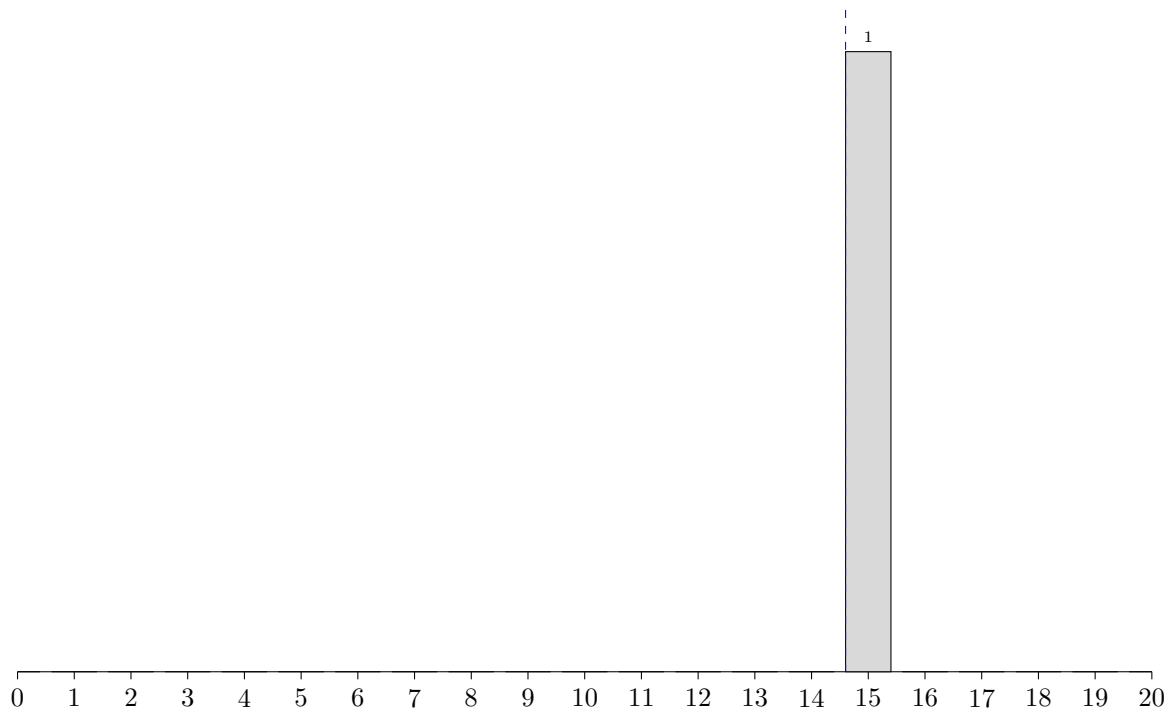
Espagnol



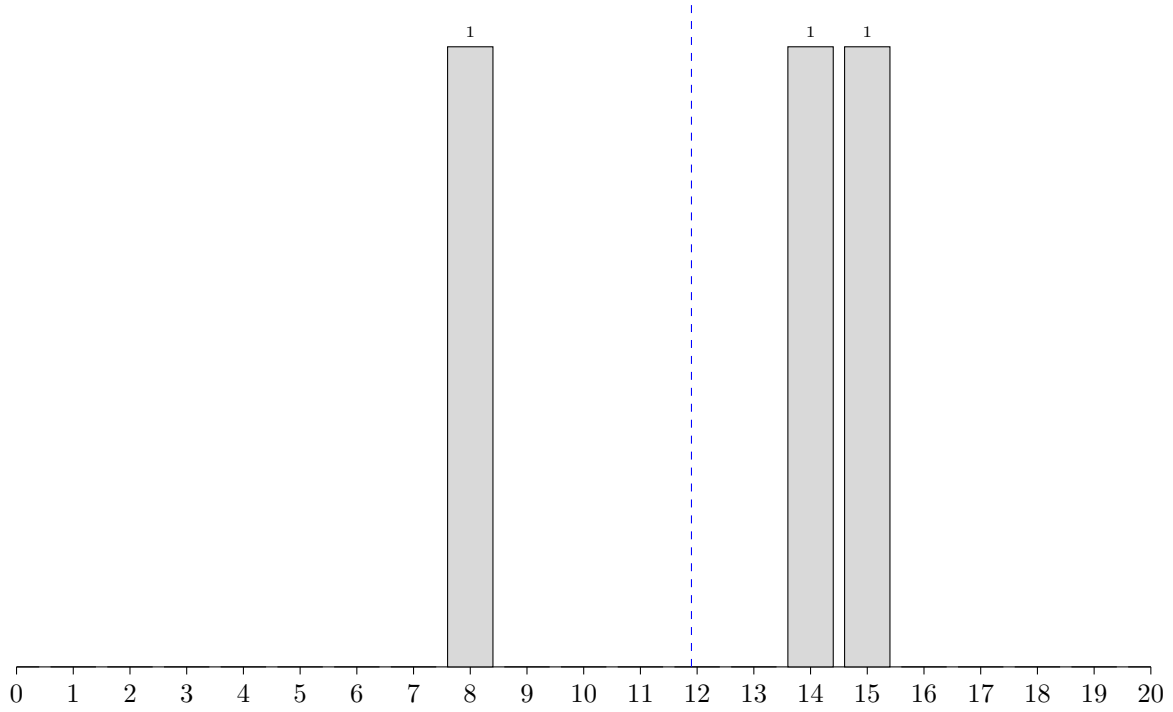
Italien



Portugais



Russe



Rédaction

Présentation du sujet

Le sujet part d'un texte de Mme de Staël, limpide dans son expression malgré quelques tours et emplois datés. Il présente l'intérêt, au cœur du programme de l'année (« le monde des passions »), d'une thèse à contre-courant de son temps, mais à la structure claire : les passions faisant le malheur de l'homme, d'une part en le lançant à la poursuite d'un objet inaccessible, de l'autre en le rendant dépendant du jugement d'autrui, quiconque reste incapable de s'en libérer au sein de la société devrait rechercher la solitude d'une retraite philosophique : encore la méditation sur les passions ne garantit-elle pas qu'on les conjure, tant l'âme humaine est à elle-même inconnaissable. Il s'agit de résumer ce passage en en respectant sens et progression ; puis une formule donne, par le caractère central de son propos dans un tel ensemble (« Les passions sont l'élan de l'homme vers une autre destinée ; elles font éprouver l'inquiétude des facultés, le vide de la vie »), l'occasion d'une réflexion personnelle sur les œuvres du programme.

Analyse globale des résultats

Le texte proposé cette année a inspiré une quantité notable de bons ou d'excellents résumés, mais, soit en raison de sa relative ancienneté, soit parce que cette écriture est en elle-même déjà concise, il s'est aussi révélé très discriminant, beaucoup de candidats peinant, même quand ils paraissaient saisir le sens général du texte et ses principales articulations, à en proposer une reformulation précise et claire. Ils ont souvent cherché à éluder la difficulté, si bien que trop de propositions ont paru lacunaires ou abusivement floues. En dissertation le sujet a aussi eu un effet sélectif : d'un côté les candidats qui, même maladroitement, même au prix d'erreurs d'analyse, ont affronté les termes-clés du sujet tout au long du développement et non seulement en introduction ; de l'autre les plus nombreux, ceux qui se sont contentés de s'en servir comme prétextes à récitation de cours, souvent sous la forme d'un plan bien trop schématique ou binaire. Le jury a, comme chaque année, reconnu aux premiers les qualités attendues d'un futur ingénieur, notamment quand il s'agit d'affronter résolument la difficulté.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Résumé

Les résumés répondent pour la plupart aux attentes élémentaires du jury. On ne trouve plus guère de titres, de présentations sans paragraphe (en revanche l'abus inverse persiste), ni de montages de citations. L'exigence de reformulation est respectée, encore qu'elle donne lieu à des maladroites, que certains se croient autorisés à user d'un lyrisme indiscret, que d'autres s'estiment fondés à insérer dans leur proposition des fragments de cours ou des commentaires personnels. Plus grave mais plus rare est le déplacement des idées, pour une redistribution selon un ordre tout arbitraire. Plus fréquente en revanche est l'absence de liens logiques entre les paragraphes. Enfin on relève certes des copies qui tentent de tromper la vigilance des correcteurs par une disposition appropriée des barres de 50 mots, mais ces manquements restent l'exception. La discrimination dans cet exercice s'est surtout opérée cette année sur la compréhension et le respect des idées-clés du passage.

Les travaux comptent en effet beaucoup de contresens mais aussi de lacunes, les candidats préférant souvent s'abstenir plutôt que de risquer la faute. C'est notamment le cas de la plus surprenante

de ces omissions : tous les rapports rappellent l'importance, dans l'épreuve telle que la conçoit le jury, de l'articulation entre les deux exercices qui la composent ; on s'étonne donc de relever chaque année autant d'oublis ou de restitutions trop approximatives de la phrase du sujet. Au début du passage, le caractère restrictif d'un propos qui renonce à la recherche du bonheur pour mieux éviter le malheur n'a pas souvent été rendu ; mais c'est surtout l'altercation rhétorique au cours de laquelle Mme de Staël fait parler ses contradicteurs pour mieux argumenter contre eux, qui a été mal restituée, avec pour effet d'attribuer à l'auteur les opinions qu'elle combat.

Le centre du texte a aussi beaucoup souffert des ellipses et des formulations trop allusives : le caractère philosophique et méditatif de la retraite proposée pour se guérir des passions y a été gommé, et du coup on a perdu le lien avec la dernière partie du passage ; l'opposition entre les postulations centripète et centrifuge du rapport à autrui, notamment dans la perspective du retour de gratitude attendu par certains acteurs de la vie publique, a souvent été perdue ; la tyrannie des désirs est devenue celle des « envies » ou, pire, des « besoins ». Rappelons que l'épreuve ne peut être dominée sans une bonne maîtrise des notions impliquées par le programme de l'année. Mais c'est la fin, sur l'effort de mise en perspective et de généralisation du cas de Mme de Staël, sur les mouvements contradictoires de son introspection, et sur le caractère chaotique de l'âme humaine, qui a été plus mal comprise et rendue, en fait franchement sacrifiée dans nombre de copies. On a même eu plus d'une fois le sentiment que cette partie servait de variable d'ajustement à l'ensemble.

Le résumé n'a donc été réussi que par des candidats pénétrés des principes élémentaires de l'exercice, entraînés à la lecture de textes d'idées, et maîtrisant lexicque et notions afférents au programme de l'année.

Dissertation

Cette année encore le jury constate que ses attentes ne sont pas suffisamment prises en compte, et que les avertissements renouvelés dans tous ses rapports sont mal entendus. Au lieu de commencer par examiner une thèse avant de la réfuter, on persiste trop souvent à adopter d'emblée le point de vue contraire. Cette tendance s'est trouvée malheureusement encouragée par des lectures trop hâtives de l'énoncé, le détachant de son contexte et le réduisant à sa première partie. Or, l'épreuve étant un tout, à la lumière du texte résumé auparavant on devait aisément éviter d'interpréter l'expression « élan vers autre destinée » dans le sens positif que l'expression pourrait prendre chez un Diderot ou un Balzac ; beaucoup oublient que pour Mme de Staël, cet « élan » résulte d'un aveuglement, d'un refus insensé et dangereux non seulement du réel, mais des satisfactions vraies qu'on pourrait y trouver si les passions n'en détournaient, et qu'il n'est qu'une aspiration vaine, non un mouvement réel, encore moins un changement positif. On propose alors des plans qui procèdent à l'inverse de ce que la logique attendrait, commençant par examiner les « bienfaits des passions », ou par placer les poncifs de l'année, sur les « passions motrices » ou « l'énergie passionnelle ».

Autre manquement aux principes de la dissertation, un plan sommairement binaire, examinant tour à tour avantages et inconvénients des passions. Il s'agit là d'un refus de la réflexion dialectique, que le jury a sanctionné comme tel, même s'il n'attendait pas forcément un plan en trois parties : il aurait ainsi apprécié une copie qui, après avoir approfondi les termes du débat (et non simplement validé et illustré une thèse qui n'a pas été analysée) en les faisant « jouer » dans les œuvres du corpus, comme le rappelle la consigne accompagnant l'énoncé, aurait ensuite fait apparaître par exemple la contradiction apparente entre le point de vue purement éthique de Mme de Staël et ceux des trois auteurs.

De très bons travaux sont arrivés, en deux ou trois parties de développement, à de telles mises en perspective. Mais beaucoup d'autres s'égarèrent encore dans la simple restitution de cours ou le

bavardage, aggravés d'une connaissance superficielle des œuvres à étudier, qui rend leur confrontation presque impossible : Hume est à peu près absent de trop de copies, dans d'autres il devient référence unique ou seule autorité critique du programme, reléguant Racine ou Balzac au rôle de simples illustrateurs d'une théorie des passions. A donc été valorisée toute copie qui se préoccupait du détail de l'expression de Mme de Staël en le faisant travailler dans des pages précises de lecture personnelle, et évitait de s'en tenir aux généralités floues ou aux récitations plaquées, de convoquer des questions de cours du type « moteur des passions », « rôle de l'imagination dans la passion », « raison aveuglée par la passion », et tant d'autres, sans se préoccuper de les relier au propos initial.

La réaction a été la même face aux parties critiques : dès lors que le rédacteur n'a pas lâché les termes du sujet, s'est demandé par exemple si les désillusions de la vie et son agitation sont effet ou cause de l'aspiration passionnée à un ailleurs, ou si la passion qui creuse le vide n'est pas aussi la seule à pouvoir le remplir, ou si certaines passions, loin de bousculer les facultés, ne les concentrent pas au service d'un objectif, bref s'il ne s'est pas contenté d'une opposition simpliste entre souffrance et plaisir d'une passion, ou entre « passions calmes » et « passions violentes », il a été récompensé de la cohérence de sa méthode. Mais en général, comme les années précédentes, après une structure initiale en forme de oui/non, le candidat se croit libre de placer son thème favori : cela va du « contrôle des passions » à « l'utilité sociale des passions », en passant par « le caractère naturel des passions » ou « les relations entre les passions ». 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 survolé, argumenté ou simplement illustré.

Conclusion

Le bilan de la session est donc un bilan contrasté.

Formellement, les principes fondamentaux du résumé et de la dissertation semblent de moins en moins ignorés : ainsi, dans le résumé on relève beaucoup moins d'erreurs grossières dans le décompte des mots, en dissertation peu d'introductions oublient désormais de citer les termes du sujet ou d'annoncer un plan. Les copies lacunaires, ne traitant qu'un exercice sur les deux, deviennent marginales. On compte au contraire nombre de travaux remarquables, et les Écoles accueilleront cette année encore d'excellents candidats.

L'épreuve, cependant, fait voir des lacunes considérables chez beaucoup de candidats. Leur expression écrite n'est pas aussi maîtrisée qu'elle devrait l'être à ce niveau d'études, sérieux obstacle au résumé ; en dissertation ils éprouvent des difficultés à développer une réflexion personnelle, argumentée et rigoureuse : si les œuvres du corpus paraissent le plus souvent avoir été lues, ce travail ne semble que trop rarement inspirer un véritable questionnement et nourrir une réflexion sur les notions abordées au cours de l'année.

Propositions de résumé

Premier exemple

Les passions dynamisent-elles véritablement la vie ? Sans rechercher le bonheur absolu, je propose seulement de fuir le malheur en les prévenant sciemment et d'animer son existence par des projets réfléchis. Car elles visent fébrilement un objectif irréalisable, au rebours des goûts, et leurs orientations fantasmatiques aliènent et perturbent | le moi, bouleversant même ses repères.

Si la retraite philosophique peut apporter un apaisement aux êtres tourmentés par les passions, tous les engagements humains sont cependant épanouissants, pour peu qu'on n'espère aucune récompense, la solitude étant alors inutile. Mais contrairement à la philosophie, les passions entraînent une dépendance | douloureuse envers autrui ; on contrôlera donc leurs diverses manifestations en demeurant maître de soi. En effet elles subjuguent et détruisent le sujet, sapant son autonomie. Alors, pour ne pas souffrir, on aidera son prochain sans réclamer la réciproque.

Ma méthode est aussi à mon usage. En étudiant ma souffrance mise | à distance, j'ai tenté non de m'en détourner mais de l'affronter pour au moins l'estomper, une fois relativisée, et j'ai expérimenté mon enseignement comme pour le valider. Mais que valent les recettes du bonheur devant notre complexité intérieure ! Soit la superstition voue l'être à | un renoncement contre nature, soit la passion exige son assouvissement immédiat. Mystérieuse est ainsi l'âme en sa vie désordonnée !

(220 mots)

Deuxième exemple

Prétendre que les passions donneraient sens à notre vie, c'est oublier les terribles souffrances auxquelles elles conduisent en faisant rêver de bonheurs chimériques. Nous vivrions mieux en réglant nos désirs sur la réalité, sans viser les buts inaccessibles idéalisés par nos passions. Elles nous font prêter à des biens illusoire | plus de prix qu'à ceux dont nous pourrions jouir immédiatement. En nous faisant espérer un autre destin, elles nous désespèrent du nôtre.

Qui ne sait résister autrement aux passions doit chercher comme moi sa sérénité dans la retraite studieuse du philosophe. Pourtant, l'existence mondaine peut être heureuse si | l'on n'y attend que le plaisir désintéressé et altruiste du devoir accompli au service des hommes. Et plus encore le sentiment d'une conscience libre, bornant ses désirs à ce qui dépend d'elle, dirigeant sa vie sans la subir. Certes, on croirait que les passions affranchissent de toute | limite physique ou morale. Mais elles assujettissent à l'approbation du monde, au consentement d'autrui.

Analysant mes propres souffrances, j'ai voulu m'en détacher, les comprendre comme celles de tous les humains. Amer savoir, hélas, car nos passions nous égarent dans la recherche d'un bonheur contre nature, exigeant | l'absolu, sans mesure ni concession. Ainsi, quand la matière tendrait à l'harmonie, notre esprit, paradoxalement, aspirerait au désordre.

(220 mots)

Troisième exemple

Le précédent essai ne prétendait pas définir le bonheur, chimérique entreprise, mais éviter les passions, principales causes d'un malheur redoutable. Car elles ont pour seule visée non le choix de telle ligne de conduite possible, mais l'irréalisable : contrairement aux goûts, qui évaluent le réel, elles ne poursuivent que | l'inaccessible, et au profit de ce mirage ruinent l'existence.

La méditation solitaire n'est alors remède prescriptible qu'à ceux qui ne peuvent trouver dans le siècle de quoi remplir leur vie sans exiger quelque reconnaissance de leur action. En effet l'unique antidote aux passions est l'indépendance par rapport à l'extérieur, et cette maîtrise de soi que seule la philosophie apporte. Exclure tout esclavage intérieur c'est récuser tout asservissement aux autres : pour cela il faut donner, plus qu'attendre rétribution, s'oublier pour autrui, plutôt que compter sur lui.

Un tel contrôle exige un effort d'analyse impartiale sur soi, afin de pouvoir en généraliser les conclusions. Faute cependant d'une distance vraiment objective, on peut au contraire espérer approcher assez les passions individuelles pour les relativiser, notamment dans la perspective de l'universel. Mais, à ces profondeurs, l'âme paraît bien obscure, et ses pulsions religieuses sacrificielles comme ses emportements passionnels irréflechis font de la vie spirituelle un insondable chaos.

(217 mots)

Propositions de schémas de dissertation

Premier exemple : plan développé

I. Perspectives philosophiques : une réfutation des passions ?

a. Interprétation négative de la première phrase (c'est à dire du constat de départ)

- « une autre destinée » : illusion liée à l'expression d'une transfiguration de soi sous l'effet de la passion. Ex. : le devenir de Wenceslas, des références aux artistes du XVI^e à « artiste *in partibus* » ;
- illusion de répondre à une réalisation de soi qui se traduit par une soumission effective. Ex. : « je me livre en aveugle au destin qui m'entraîne ». Aboutit à une dépossession de la volonté du sujet, ex. Hulot « la main griffue de la volupté ».

b. Cause : « inquiétude des facultés »

- trouble qui porte aussi bien sur le corps que sur l'esprit (sens de faculté). Dérèglement et débordement, ex. passions violentes chez Hume (« agitation des esprits animaux »), autre ex. importance du mot « transport » chez Racine ;
- état de démence : portrait de Bette en Gorgone lorsqu'elle apprend le mariage (« ce fut un spectacle sublime ») ; ex. Racine, acte V, 1, le « *furor* » d'Hermione.

c. Conséquence sous forme de paradoxe

Alors que selon l'opinion, les gens pensent remplir leur vie par les passions, de Staël affirme le « vide de la vie ». Le réel devient chimère : désir de le configurer à son désir, le modifier et le refuser tel qu'il est. Ex. : écart entre ce que pensent Hulot et Crevel de Valérie (« une femme comme il faut ») et la distance du narrateur qui l'a fait voir comme une « comédienne » (titres des chapitres). Exemple du prisonnier chez Hume.

II. Renversement : une réinterprétation de la première phrase

- a. « Élan » : une dynamique, une mise en mouvement, conforme à la conception majeure du XVIII^e (cf. Encyclopédie, « anime le tableau de l'univers »), explique pourquoi Hume n'essentialise pas mais combine des variables. On ne peut comprendre le monde des passions comme un monde fixe d'idées. Importance de la métaphore de l'humain comme instrument à cordes. Métamorphose de Bette : de « parente pauvre » à « repoussoir » de Valérie. Ambivalence du narrateur : « c'était du granit, du basalte, du porphyre qui marchait ».
- b. Conséquence : les passions se transforment et permettent une réalisation de soi. « Vers une autre destinée » : permet d'atteindre une grandeur du sujet, capable de s'appropriier son destin. Désaliénation plus qu'aliénation. Passage de l'hétéronomie à l'autonomie. Ex. : regard critique sur Adeline et empathique sur Bette. Fixité et mouvement : image sulpicienne // métamorphoses.
- c. Autre conséquence du renversement : modification du sens accordé au mot « passion » : sens négatif de trouble et dérèglement qui repose sur une condamnation morale, théologique et philosophique au sens qu'il peut avoir aujourd'hui : synonyme de vie affective. Sens de Hume : dès lors que les passions relèvent des sensations, elles sont une donnée de l'humain.
Passion : sens anthropologique et psychologique. Explique pourquoi le rapprochement entre les deux œuvres littéraires sont difficiles. Chacune renvoie à l'un des deux sens. Ex. :
 - le mot « monstre » qui qualifie Oreste, Hermione et Pyrrhus ;
 - les difficultés du narrateur à être toujours moral (ironie des titres, clin d'œil au narrateur).

III. Conséquence du point II : les passions comme connexes à l'expérience humaine

- a. Vivre avec car impossible d'opposer le monde des passions au monde des hommes (retour au libellé du thème). Non se priver des désirs, non les maîtriser, mais les connaître et les reconnaître. Ex. : erreur des métaphysiciens (section 5) vouloir considérer ce qui devrait être et non ce qui est. Cf. Ironie sur le bénéfice qu'on pourrait tirer du principe de maîtrise, mais qui n'opère pas dans le réel.
- b. Oblige à revenir sur l'opposition entre illusion et espoir d'une création de soi. Il s'agit plutôt d'une acceptation de soi comme un être ordinaire dans son fonctionnement. Ex. : trois personnages chez Racine seraient exceptionnels, à la différence d'Andromaque dont les deux passions sont conformes à son statut : la fidélité à Hector (c'est-à-dire à la race troyenne et à son amour, cf. prosopopée en III,8) et à Astyanax (c'est-à-dire à l'amour maternel et à Troie).
- c. État de tranquillité qui passe par l'apprentissage d'une distance : relecture possible du personnage de Victorin
 - première lecture : renoncement à lui et à ses aspirations (« cercueil ambulante » qui se contente d'à peu près) : une condamnation ;
 - deuxième lecture : même ambition que Crevel mais tient l'objet réussite et reconnaissance sociale à distance : une interprétation humienne. Différence entre passion calme et passion violente.

Deuxième exemple : réflexions et ouverture vers un plan en deux parties

Un énoncé à bien replacer dans son contexte

Sortie de son contexte, la phrase pourrait parfaitement être comprise comme un éloge des passions, qui inciteraient l'homme au refus héroïque d'un destin qu'il n'aurait pas choisi, d'une existence vide, incapable de satisfaire son âme. Tout l'esprit de l'épreuve rejette à priori un tel contresens : résumé et dissertation forment un tout, dont le premier moment prépare le second.

À la lumière du travail fourni pour résumer le texte, on saisit bien que pour Mme de Staël, c'est l'effet délétère des passions de nous convaincre du « vide de la vie » et de nous faire mépriser les vraies jouissances que nous pourrions y goûter.

Cela n'interdit pas, cependant, de saisir l'équivoque de l'énoncé comme ouvrant les possibilités d'un renversement dialectique approprié dans une deuxième partie critique.

Un corpus à interroger

Aucun des trois textes n'illustre purement et simplement le point de vue proposé.

Andromaque

Non seulement, pour Racine, la vie abandonnée aux passions paraît bien vide et chaotique, mais au contraire de Mme de Staël, il pense que ce désordre n'a rien d'illusoire : il correspond exactement à la réalité du monde, ne doit rien aux passions et contribue même à les exciter au nom des valeurs humaines. Ainsi Oreste observe-t-il :

Je ne sais de tout temps quelle injuste puissance
Laisse le crime en paix et poursuit l'innocence.

(v. 773-774)

On songe aux analyses que Lucien Goldmann consacre à la pièce : « Le vrai centre, c'est le monde et, plus concrètement le monde des fauves de la vie passionnelle et amoureuse. » (*Le Dieu caché*, Paris, Gallimard, 1959, p. 355). Quel humain véritable pourrait croire trouver le bonheur en vivant parmi eux ? Quelle retraite chercher, sinon la mort, pour s'en libérer ?

Dissertation sur les passions

Si les passions, selon Hume, peuvent nous élaner hors de la vie réelle, c'est que celle-ci peut être parfois « éprouvée » comme réellement vide et malheureuse : comment les « facultés » d'un prisonnier ne s'inquiéteraient-elles pas de son devenir (p. 61, section I, 6) ? Et en fondant les passions sur le rapport sensible qui nous lie au monde et aux êtres, en liant toutes nos conceptions du bonheur ou du malheur au plaisir ou à la souffrance, Hume semble limiter nos capacités d'errer à la recherche de l'impossible : espoir ou crainte, élan ou recul paraissent presque toujours s'appuyer sur l'évaluation lucide de ce qui est certain ou probable (p. 57, section I, 1). Quand bien même l'imagination, dans certaines circonstances, ferait craindre ou espérer des maux ou des biens impossibles, elle serait vite « contrecarrée par la réflexion » (p. 61, section I, 6).

La Cousine Bette

Lisbeth n'a pas l'humilité, la modération qui siéent aux « parents pauvres ». Elle rejette les bonheurs raisonnables qui s'offrent à elle : « Cette fille avait en effet peur de toute espèce de joug. [...] maintes fois le baron avait résolu le difficile problème de la marier ; mais séduite au premier abord, elle refusait bientôt. » (ch. 9, p. 96). Malgré tous les obstacles que lui opposent la société, sa laideur, sa pauvreté et sa condition de vieille fille, elle trouve bien dans ses passions l'élan qui la porte à

refuser le vide d'une vie étriquée et soumise, comme ces « gens d'énergie » dont parle Crevé, ces « courages capables de tout » (ch. 6, p. 78). Et le réquisitoire d'Adeline contre les passions des hommes, qui les poussent à commettre « les plus grandes lâchetés, des infamies, des crimes » (ch. 66, p. 345) se voit contrebalancé par le plaidoyer de Josépha en faveur des désordres d'Hector : « c'est un *brulage* général ! C'est Sardanapale ! c'est grand ! c'est complet ! On est une canaille, mais on a du cœur. » (ch. 98, p. 454-455).

Deux parties ?

Tout bien considéré, le sujet proposé cette année pourrait légitimer plus que de coutume un plan en deux parties.

- La première montrant le débat, et non la simple approbation, que la formule soulève à l'épreuve des trois œuvres, qui la discutent autant qu'elle les interroge (v. ci-dessus).

La consigne suggère de « faire jouer cette formule de Mme de Staël dans les œuvres du programme ». Rien de choquant, dans ce cas, si on la plie aux textes qui, effectivement, lui donnent sens indirectement, en résistant au jugement moral implicite qui la complète.

- La seconde explicitant la contradiction apparente entre la perspective purement éthique de Mme de Staël, jugeant les passions à l'aune du bonheur qu'elles détruiraient dans la vie qu'elles dérèglent, et celles de nos trois auteurs : l'un, Hume, considérant que si le bonheur est dans la vie, les passions, qui en sont le tissu et le principe animé, ne sauraient s'en écarter. Racine et Balzac montrant que le bonheur peut être aussi vide que la vie qu'il voudrait remplir. Qu'il est finalement bien peu de chose à côté du sublime, que seules les passions font atteindre.

On aura alors montré comment cette confrontation « éclaire ou renouvelle votre lecture des trois textes ».

Troisième exemple : type analyse / extension / limites

I. La passion, « élan » vers l'inaccessible, provoque une perpétuelle « inquiétude »

- a. Vers l'impossible : « une autre destinée » (immanence)
- b. Un constant bouleversement

II. Le sentiment du « vide de la vie » pousse l'individu à s'inventer un destin « autre »

- a. Les figures du manque et de la frustration
- b. Se fabriquer « du destin sur mesure » (transcendance)

III. Les passions peuvent aiguïser les facultés et remplir une vie

- a. Elles préviennent de la léthargie de l'esprit
- b. Elles donnent son plein sens et son épaisseur littéraire à l'existence du passionné

Conclusion sur l'intérêt plus littéraire encore que moral de la formule de de Staël.

À l'encontre de la plupart de ses maîtres, Voltaire, Diderot ou Helvétius, qui font de la passion un principe de plaisir, de progrès ou même de bonheur, cette fille des Lumières qu'est Mme de Staël n'y voit, d'expérience personnelle, que la source de tous les malheurs, et conclut dans *De l'influence des passions sur le bonheur des individus et des nations* que « les passions sont l'élan de l'homme vers une autre destinée ; elles font éprouver l'inquiétude des facultés, le vide de la vie ». Au contraire en effet des goûts, qui ne valorisent que l'existant ou l'accessible, les passions ne prennent selon elle pour cible que l'impossible, ne poursuivant de leur « élan » que ce qui est hors de portée de l'individu et ne relève pas de sa « destinée ». Elles condamnent alors le passionné à une permanente insatisfaction, en provoquant « l'inquiétude », au sens étymologique du terme, de son âme, c'est-à-dire un perpétuel bouleversement de ses « facultés », émotions, sentiments, opinions et jugements : cet essor toujours relancé est sans cesse frustré puisqu'il ne vise que le « vide », n'a jamais prise sur rien. Une telle formule est du reste essentiellement réversible, et si la première proposition paraît au premier abord cause de la seconde, elle peut aussi en être l'effet, donnant alors une valeur presque existentielle au jugement de Mme de Staël : cette constante sensation de vide peut inspirer à l'homme le désir d'un destin autre, plus encore que d'une autre destinée. Et à lire Racine, Hume et Balzac, il n'est pas sûr que cette recherche d'une compensation soit forcément malheureuse, qu'elle ne mène pas à une confirmation de soi, un aiguisement des facultés, une vie mieux remplie. En effet, si les passions peuvent dans leur visée de l'impossible priver l'homme de toute prise sur soi, et si le vide qu'elles créent en lui le poussent même à s'inventer un destin, la lecture de ces auteurs ne permet pas d'en conclure que ce soit toujours pour son malheur ni pour le pire.

I. La passion, « élan » vers l'inaccessible, provoque une perpétuelle « inquiétude »

a. Vers l'impossible : « une autre destinée » (immanence)

Les passions, dit Mme de Staël, sont « un élan vers une autre destinée » dans la mesure où elles orientent le sujet vers des visées impossibles, soit que l'objet en soit irrémédiablement perdu, soit qu'il soit de toute façon inaccessible : évanoui sans retour le « Beau de l'Empire », pour « ce vieux roquentin » de Hulot, inabordable sans espoir Andromaque veuve d'Hector, pour Pyrrhus fils de son meurtrier. Le mot « destinée » est ici à prendre en un sens tout humain, non transcendant : c'est d'abord à une modification interne de son existence qu'aspire le passionné, c'est ici et maintenant qu'il détermine l'intouchable objet de son désir. Il suffit même qu'un objet quelconque alentour soit inapprochable pour que le passionné s'en fasse une cible, au point que la passion se nourrit de cette seule distance. Hume le confirme : « LA ROCHEFOUCAULD a très bien remarqué que l'absence détruit les passions faibles alors qu'elle accroît les fortes [...] Lorsque l'affection est assez forte et assez vive pour s'entretenir elle-même, le malaise qui provient de l'absence accroît la passion et lui apporte, avec la force, un impact nouveau ». L'éloignement devient même ici un critère de puissance des passions, Hume opposant les fortes aux faibles comme Mme de Staël, les « passions » aux « goûts ».

b. Un constant bouleversement

Cet « impact » que Hume attribue à la passion conforte le jugement de Mme de Staël : elle n'est qu'ébranlement perpétuel de l'âme. Relançant en permanence ses facultés, émotions, sentiments et opinions, elle la plonge dans un trouble incessant, et lui interdit toute *quiétude*. Dès lors elle révèle à l'homme l'instabilité, la fragilité de sa condition : quand les passions sont fortes, rappelle Hume, « l'esprit, secoué par la plus grande incertitude, dispose du moindre fondement pour trouver le repos » et devient sensible à la moindre modification circonstancielle, évoluant de la crainte à l'espoir et inversement, tel Hortense après la trahison de Wenceslas, passant de l'« attaque nerveuse » au

« torrent de larmes » puis à la « rage », à la « sauvage ironie », avant que son cœur ne « se desserre » et qu'elle ne se jette « gracieusement au cou de son mari ». C'est en fait le principe même de stabilité morale et intellectuelle du sujet, sa raison, la première victime de la passion, et les revirements d'Hermione, dont l'*animus discerptus* est sans cesse ballotté par les souffles contraires de sa passion pour Pyrrhus, le démontrent dans la grande tradition tragique :

Où suis-je, qu'ai-je fait, que dois-je faire encore ?
Quel transport me saisit, quel chagrin me dévore ?
Errante et sans dessein, je cours dans ce palais,
Ah ! ne puis-je savoir si j'aime ou si je hais ?

Ce lexique du mouvement fou, de l'élan irraisonné, mais aussi de l'absence de prise sur quoi que ce soit, semble donner pleine créance au jugement de de Staël et enchaîner le passionné au malheur, pour avoir visé une cible si insaisissable qu'il n'est même plus sûr de la désirer.

II. Le sentiment du « vide de la vie » pousse l'individu à s'inventer un destin « autre »

a. Les figures du manque et de la frustration

On peut en effet voir dans la formule de de Staël un mécanisme selon lequel le « vide de la vie », cet espace qui sépare irrémédiablement le désir de l'objet défendu — tant il est vrai selon Hume que « nous désirons naturellement ce qui est interdit » — incite le sujet à se forger un destin « autre », d'ordre transcendant. Les passions provoquent bien chez les personnages de Racine et de Balzac ce sentiment de frustration et de néant qui épuise l'existence, la dépouille de son sens. Andromaque est littéralement *vidua*, frustrée de la présence de son époux, privée en fait de tout ce qui a fait le plein de sa vie passée, et aussi cher que lui soit son fils, il n'est pour elle que ce qui lui « reste, et d'Hector et de Troie » : il est certes « du sang d'Hector », « mais il en est le reste ». Il y a quelque chose de funèbre dans ce terme, qui dit assez comme Astyanax comble mal le vide qui la sépare de la présence désirée et la ramène sans cesse au cénotaphe : « Ô cendres d'un époux ! » Cet évidemment existentiel fait du sujet passionné une sorte de fantôme, dont tous les attributs tiennent du manque et de l'absence, tel le baron Hulot sorti « des bras de la Mort » et cherchant refuge auprès de Josépha : « Je suis sans un liard, sans espérance, sans pain, sans pension, sans femme, sans enfants, sans asile, sans honneur, sans courage, sans ami, et, pis que cela ! sous le coup de lettres de change... — Pauvre vieux ! c'est bien des sans ! Es-tu aussi sans-culotte ? » L'immanence désespérante, vidée de sens jusqu'à l'absurde comme le montre la réplique de Josépha, peut alors inciter la « carcasse abandonnée par les corbeaux » à chercher le salut dans un destin « autre », au sens fort du terme.

b. Se fabriquer « du destin sur mesure » (transcendance)

Pour parodier Camus et sa définition du roman, la passion peut en effet faire que « l'homme s'y donne enfin à lui-même la forme et la limite apaisante qu'il poursuit en vain dans sa condition » ordinaire, et se « fabrique du destin sur mesure ». Elle le pousse à transcender sa décevante existence au profit d'une destinée qui ait du sens, qui prenne la figure rassurante et consolatrice d'un destin d'essence plus haute que son ordinaire. Ce dernier est comme la forme achevée de la destinée, vers laquelle tend naturellement, selon Hume, la contrariété des passions dès lors qu'elle « cause un surcroît de mouvement dans les esprits animaux ». Car, au paroxysme d'un tel conflit passionnel, toute « nouvelle émotion se convertit aisément dans la passion prédominante et on trouve fréquemment qu'elle atteint un degré de violence supérieur à celui où elle serait parvenue si elle n'avait pas rencontré d'opposition ». C'est ainsi que Racine, après avoir longtemps fait dire à Oreste, déchiré entre amour et haine pour Hermione,

Puisqu'après tant d'efforts ma résistance est vaine
Je me livre en aveugle au *transport* qui m'entraîne

donne enfin dans l'édition de 1697 son vrai nom à ce « transport », et investit cette « vanité » d'un *fatum* saturant. À la fin de la pièce c'est chez Oreste le même désir d'une plénitude de sens à tout prix qui lui fait consentir au pire, lorsque la distance entre lui et l'objet de son désir atteint son comble, que le vide envahit la scène et son existence :

Grâce aux Dieux ! Mon malheur passe mon espérance [...]
Hé bien ! je meurs content, et mon sort est *rempli*.

Ici l'extrémité du « malheur » semble atteinte, mais la même adhésion à son plein « sort » semble dans le cas d'Adeline Hulot la combler d'une paradoxale satisfaction, et c'est « héroïquement », en héroïne littéralement accomplie, qu'elle se couronne elle-même : « Je suis *tout bonnement* la Joséphine de mon Napoléon ». L'enjeu du « sacrifice » est ici très clair.

III. Les passions peuvent aiguïser les facultés et remplir une vie

a. Elles préviennent de la léthargie de l'esprit

Le consentement à la passion apparaît alors comme une chance d'aiguïser les facultés du sujet, de remplir sa vie et, loin de le pousser à se dépendre de soi, de le rendre à lui-même sinon de le grandir. La violence des émotions est bien selon Hume ce qui sauve l'esprit d'une forme d'atonie, alors que l'impassibilité vantée par de Staël risque fort de l'y enfermer : « la sécurité affaiblit les passions : l'esprit, livré à lui-même, s'alanguit aussitôt ; et, pour préserver son ardeur, il doit constamment être soutenu par un nouveau flux passionnel. Pour la même raison, le désespoir, quoiqu'il soit contraire à la sécurité, a le même effet ». Le malheur ici stimule les facultés. Il y a bien comme un de ces traits d'esprit que l'on reprochait à Corneille de trop affectionner, dans « l'innocent stratagème » qu'Andromaque imagine à l'acte IV, face au dilemme que lui oppose Pyrrhus : elle n'y trouve pas seulement le moyen de concilier désir de venger la mort d'Hector et besoin de préserver son fils, ainsi à travers lui que l'héritage troyen, en lui donnant « un père » ; elle en *essaie* aussi assez cruellement l'effet sur la plus fidèle de ses compagnes, tout en faisant d'elle son exécutrice testamentaire, « de l'espoir des Troyens seule dépositaire », et symbole spéculaire de transmission de la *fama tragica*. Cette intensité accrue des facultés, dont Hume rappelle sans cesse l'interaction, « double relation », « composition » ou « connexion », caractérise aussi les personnages de Balzac. La cousine Bette est l'histoire même de la « prodigieuse machine » qu'au long des années élabore et fait fonctionner l'ingéniosité du personnage-titre, affûtée par la haine : si bien que par définition Lisbeth se voit en quelque sorte doter de l'épaisseur créatrice du romancier lui-même, en tout cas d'une plénitude d'existence équivalente à celle de l'œuvre elle-même, elle qui par ses origines semblait vouée aux rôles inférieurs.

b. Elles donnent son plein sens et son épaisseur littéraire à l'existence du passionné

Au reste on peut se demander si la fameuse équivalence du personnage et de son milieu, censée caractériser la manière balzacienne et faisant courir à sa création le risque de la tautologie (« toute sa personne explique la pension, comme la pension implique sa personne »), sinon de l'enlèvement narratif, ne trouve pas un salutaire antidote à cette menace dans le jeu des passions, qui relance l'intrigue. C'est Hulot au dernier quart du roman, « retrouva[nt] tout son esprit » pour mieux descendre aux enfers de la concupiscence, y perdant jusqu'à son nom, mais s'y accomplissant dans une sorte de sublime noir. La violence des passions apporte plus encore au romancier, un principe de prolifération des caractères, notamment féminins. Balzac applique ici les conseils de

d'Arthez à Lucien dans *Illusions perdues*, afin d'éviter que comme chez Scott tous ses portraits de femmes procèdent d'un modèle unique : « la passion a des accidents infinis. Peignez donc les passions, vous aurez les ressources immenses dont s'est privé ce grand génie ». *La cousine Bette* peut alors apparaître comme un stupéfiant *répertoire*, au sens dramaturgique du terme, des modes passionnels chez la femme — ou de la « haute comédie féminine ». En ce sens la passion, grand facteur de dramatisation qui révèle en Hortense une sœur d'Hermione (d'une jalousie « folle à faire des folies ») ou une nouvelle Iphigénie (« Mon père, vous me demandez ma vie »), loin d'aliéner l'individu, au contraire le confirme et l'affermite dans l'être, et au lieu de l'entraîner vers une autre destinée, l'installe et grandit dans son rôle, définitivement.

La formule de de Staël ne trouve sa pleine validation que si on s'en tient à sa portée morale : les œuvres de Racine et de Balzac montrent à l'envi qu'en effet les passions emportent leurs victimes à la poursuite de buts inaccessibles, leur font perdre au passage tout contrôle de leurs « facultés », consacrent la défaite de la raison, creusent leur existence de la béance d'un insatiable désir. Et dans sa minutieuse analyse des « mécanismes » et des « lois » des passions, Hume fait clairement apparaître à quel point la moindre modification de circonstance infléchit, accélère ou ralentit les « flux » émotionnels, combien donc est instable tout état de l'âme : mais ces fluctuations, dès lors qu'elles acquièrent de la puissance, préservent aussi l'ardeur de l'esprit. Et du point de vue du lecteur de roman ou du spectateur de théâtre, elles confèrent une dimension supérieure, un surcroît d'être au personnage qui consent à leur pleine expression, si violentes soient-elles. Sous des formes différentes certes (encore qu'ici Balzac trouve sa revanche de dramaturge), la passion de vengeance hausse à égalité la « paysanne des Vosges » et la princesse de Lacédémone, la passion de fidélité sacrificielle est poussée au sublime autant par Adeline que par Andromaque : dans cette perspective l'élan n'a plus rien d'une aliénation, l'inquiétude, d'une impuissance, ni l'existence, d'un néant.

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Le sujet propose l'étude de matrices à coefficients prenant les valeurs 0 ou 1. Il est constitué de quatre parties abordant des aspects différents : propriétés algébriques et topologiques, matrices de permutation et génération aléatoire de telles matrices.

Ce sujet permet de parcourir de nombreux points du programme de mathématique de PSI notamment les nouveaux thèmes introduits en 2014 : probabilités et informatique.

La notion de compacité posée à la question **I.A.3**) est hors programme. Le barème n'en a pas tenu compte et les élèves ayant su répondre à la question ont eu leurs points comptabilisés dans la partie II où l'hypothèse de fermé borné était utile.

Analyse globale des résultats

Les correcteurs ont pu constater que les candidats maîtrisent les bases de la programmation en Python ainsi que les calculs élémentaires de probabilité. Il était donc assez facile d'obtenir des points dans la partie IV.

En revanche certaines notions mathématiques sont moins bien maîtrisées : cardinalité, convexité, projection, diagonalisation... De manière moins surprenante, les questions de topologie posent problème à de nombreux candidats.

Le sujet est d'une longueur et d'une difficulté raisonnable. À l'exception de la question **IV.B.6b**), toutes les questions ont été correctement traitées par au moins un candidat. Néanmoins, certaines ont été très peu abordées (typiquement la fin des parties III et IV) ou très mal (partie II surtout).

Enfin, de nombreux candidats ne portent aucune attention à la présentation de leurs copies. Celles-ci sont parfois difficilement lisibles ce qui fait courir un risque de mauvaise compréhension par les correcteurs.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury souhaite insister sur un certain nombre de points qui ont souvent posé problème aux candidats.

- Les candidats doivent faire un effort de présentation des copies.
- Les candidats cherchent parfois des rédactions inutilement compliquées alors qu'une démonstration sobre permet d'obtenir un résultat juste et convainquant.
- La diagonalisation est très mal maîtrisée : matrice déjà diagonale, matrice déjà triangulaire avec unique valeur sur la diagonale, matrice symétrique réelle, confusion sur les conditions nécessaires et suffisantes, difficulté à calculer un polynôme caractéristique d'une matrice 2×2 ...
- La notion d'ensemble fini a semblé être d'une difficulté et d'une abstraction inaccessibles à la plupart avec souvent une confusion entre cardinal et dimension. Rares sont les candidats qui s'appuient sur la non existence d'une injection d'un ensemble infini dans un ensemble fini.

- La démonstration de l'existence d'un max ou d'un min pose souvent problème, d'autant plus qu'il y a souvent confusion avec sup et inf.
- Beaucoup de candidats croient qu'une projection orthogonale a une matrice orthogonale ou se trompent sur le lien entre matrices orthogonales et symétriques.
- Il faut bien lire les questions et ne pas confondre « valeurs propres communes » et « vecteurs propres communs ».
- L'inégalité triangulaire et les majorations de valeur absolues sont très mal maîtrisées.

Le jury a apprécié les points suivants.

- L'informatique et la syntaxe Python sont bien, voire très bien, maîtrisées.
- Les probabilités sont généralement bien maîtrisées, par exemple pour l'écriture des événements avec intersections et réunions, et justifications avec incompatibilité ou indépendance. Les lois usuelles aussi. Quelques copies sont néanmoins d'une faiblesse étonnante.
- Les correcteurs ont pris plaisir à lire quelques excellentes copies.

Conclusion

Le sujet était d'une longueur et d'une difficulté raisonnable. Il a permis de mettre en évidence les sujets maîtrisés par une majorité de candidats (programmation Python, probabilités de base) ainsi que les notions posant problème (topologie, cardinalité, projection, recherche d'extrema, diagonalisation).

De nombreuses erreurs choquantes pourraient être évitées si les candidats avaient en tête quelques exemples et contre-exemples simples sur les notions essentielles du programme. Il leur serait alors plus facile de généraliser (passer en dimension infinie par exemple) ou de comprendre la difficulté (ou la simplicité) des cas proposés.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le sujet est consacré à l'étude de la transformée de Fourier (et son application à la théorie de l'échantillonnage de Shannon) et de la transformée de Laplace d'une fonction intégrable. Il fait appel à de très larges parties du cours d'analyse et de probabilités de deuxième année et dans une moindre mesure à celui de première année.

Analyse globale des résultats

Le sujet est assez long même si un petit nombre de candidats très rapides et efficaces parviennent à en traiter correctement la quasi totalité dans le temps imparti. Les candidats précis dans la rédaction et l'utilisation des théorèmes d'analyse de seconde année auront obtenu une note tout à fait honorable sans avoir eu besoin d'aborder chacune des six parties.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La présentation des copies et en particulier des calculs laisse parfois à désirer (ratures, résultats non mis en valeur...). Nous conseillons aux candidats de souligner les points importants du raisonnement en plus d'encadrer les résultats.

La question **I.B** portant sur le caractère développable en série entière d'une fonction est très mal traitée. Beaucoup de candidats même d'assez bon niveau par ailleurs présentent un raisonnement confus qui se termine parfois par le prolongement en zéro d'une fonction qui y est déjà définie. Le problème vient la plupart du temps de la difficulté sous-jacente à toute question de la forme « montrer qu'il existe... ». Le candidat a alors intérêt à utiliser un brouillon pour faire l'analyse du problème avant d'explicitier clairement l'objet vérifiant la propriété requise (ici, il s'agissait de présenter une série entière).

Quelques questions nécessitent l'utilisation de théorèmes spécifiques aux intégrales à paramètres. Les correcteurs sont alors particulièrement attentifs à la présence de l'hypothèse de domination adaptée au contexte particulier. Ils regrettent de voir trop souvent des majorations de nombres complexes ou encore des majorations d'un module par un nombre complexe. La vérification de la cohérence de la domination obtenue (une valeur absolue dans le terme de gauche et une fonction à valeurs positives à droite) permettrait sans doute d'éviter ce type d'erreurs. Sur ces mêmes questions, les correcteurs sont très favorable à une présentation numérotée des différents points à vérifier.

Lorsqu'un candidat applique un théorème de changement de variable ou d'intégration par partie dans sa version « intégrale généralisée », le jury apprécie de voir rappelées certaines hypothèses spécifiques même si les constatations sont parfois totalement évidentes.

La formule de Taylor ne permet pas d'assurer que toute fonction infiniment dérivable est développable en série entière (question **III.B**)

Conclusion

Le jury a apprécié la qualité de certaines copies dont les auteurs non seulement dominent les parties du programme abordées dans le problème, mais sont capables de rédiger des solutions rigoureuses, claires et précises. Ils obtiennent des notes en correspondance avec les qualités manifestées

Physique-chimie 1

Présentation du sujet

Le problème posé comporte trois parties indépendantes qui étudient divers aspects de la distribution d'eau d'une agglomération. Les thèmes abordés sont :

- la mécanique des fluides à propos de l'étude des pertes de charge dans les conduites ;
- l'étude des caractéristiques hydrauliques d'une pompe centrifuge avec analyse de documents ;
- la conversion de puissance avec le remplacement des moteurs asynchrones par des moteurs synchrones.

Analyse globale des résultats

La majorité des problèmes rencontrés par les candidats relève des points suivants :

- beaucoup de réponses sont rédigées sous forme d'affirmations non argumentées ;
- les questions ne sont pas lues avec suffisamment d'attention : à titre d'exemple beaucoup de candidats perdent du temps à démontrer le premier principe pour un système ouvert alors qu'il est simplement demandé de l'utiliser, les candidats ne doivent pas oublier de traiter chacune des sous-parties des questions ;
- trop peu de candidats font preuve d'esprit critique sur leurs résultats, pertes de charge de l'ordre de 1 000 km, puissance d'une pompe de l'ordre du GW ! Le jury conseille aux futurs candidats de bien prendre le temps d'analyser chaque résultat numérique.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Partie I

I.A.1) Trop souvent des réponses vagues et peu précises : confusion entre régime laminaire et écoulement parfait. L'homogénéité des relations obtenues est trop rarement vérifiée. La confusion entre le premier principe appliqué à un système ouvert en régime permanent et le premier principe appliqué à un système fermé est fréquente. Les grandeurs manipulées doivent être maîtrisées, notamment énergies, énergies massiques et énergies volumiques.

I.A.2) Beaucoup de candidats utilisent mal l'équation de Navier-Stokes qui est hors-programme. Les valeurs données aux constantes d'intégration — quand celles-ci ne sont pas omises — sont rarement justifiées avec rigueur. Il est surprenant de constater que la surface d'un disque peut être méconnue. Pensez à utiliser $\text{div}(\vec{v}) = 0$ pour cet écoulement.

I.B.1) Le bilan d'énergie cinétique à travers une section est trop peu utilisé pour justifier l'expression de P_c . Le barème valorise les candidats qui justifient que z et p sont uniformes sur une section lors de l'intégration pour aboutir à l'expression fournie de \bar{H} . Le calcul de α pour l'écoulement de Poiseuille est rarement mené jusqu'à son terme.

I.B.2) L'utilisation du diagramme de Moody est très rarement expliquée et la lecture des échelles est souvent erronée (facteurs 10^{-1} ou 10^{-2} non repérés). Ces erreurs conduisent à des valeurs aberrantes des pertes de charge qui auraient dû attirer l'attention des candidats. Certains utilisent $f = 64/R_e$ alors que l'écoulement n'est pas laminaire.

Partie II

II.A.1) Beaucoup de candidats ont utilisé une analyse dimensionnelle pour répondre à cette question et cela a été en général mené correctement.

II.A.2) La lecture du rendement sur la figure 2 a engendré beaucoup d'erreurs, avec le plus souvent une confusion des courbes.

II.B.1) La conservation du débit en régime permanent est rarement évoquée pour justifier la mise en parallèle des deux pompes.

II.B.2) Cette question ouverte a été très peu abordée. Il était judicieux de construire un nouveau diagramme relatif aux deux pompes en parallèle avec la somme des débits en abscisse.

II.B.3) L'expression fournie pour la puissance électrique est souvent correcte mais les applications numériques sont fausses compte tenu des erreurs précédentes. De fait, très peu de candidats peuvent conclure sur l'effet du « vieillissement ».

II.B.4) Peu de candidats ont pensé à utiliser la vitesse des pompes ($3\,200 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$) pour calculer le couple de chaque moteur. Il est conseillé de prendre du temps pour bien analyser toutes les informations fournies par les divers documents (graphes, données numériques...).

Partie III

III.A.1) La relation entre \vec{B} , \vec{H} et \vec{M} est loin d'être connue par tous. Il convient d'insister à nouveau sur la nécessité d'une connaissance parfaite du cours pour aborder l'épreuve.

III.A.2) Le fait que l'énoncé précise que le champ ne dépende pas de la variable r n'autorise pas à la retirer des expressions ou à la remplacer par 1.

III.A.3) Les angles θ et α sont souvent confondus. On peut conseiller aux candidats de reproduire un schéma qui précise les angles.

III.B.1) L'intensité du courant enlacé qui intervient dans le théorème d'Ampère est algébrique. Le jury a sanctionné tout calcul de champ non justifié par une étude préliminaire rigoureuse des symétries du problème. À ce sujet, le plan (M, x, z) n'est pas un plan d'antisymétrie. Quelques candidats confondent le théorème d'Ampère et le théorème de Gauss.

III.B.2) Il convient d'être précis lorsque l'on donne le nombre d'encoches (sur la circonférence totale ou sur un quart de celle-ci ?). L'origine de l'axe des abscisses (figure 6) a très rarement été déterminée correctement.

III.B.4) Il est conseillé aux candidats de réviser les formules trigonométriques de base pour aborder une épreuve de Physique.

III.B.5) Pour cette question, déterminer l'expression du champ total ne suffit pas : il faut justifier que celui-ci est un champ tournant à la vitesse angulaire ω_s .

III.C.1) Beaucoup d'erreurs pour cette question de cours de base (oubli de l'exposant sur le champ magnétique ou de la perméabilité relative).

III.C.2) Le résultat des intégrations ne peut pas être fourni sans justification ; il est même « surprenant » que des candidats semblent connaître l'aboutissement de ces calculs par cœur.

III.D.2) Les candidats n'ayant pas réussi à répondre aux questions précédentes tentent d'utiliser leurs formules de cours sans arriver à relier les grandeurs à celles proposées dans le sujet.

Conclusion

Conformément aux remarques de détails développées pour chaque question, le jury a constaté une forte corrélation entre la qualité de rédaction tant au niveau de la clarté que de la rigueur et la note attribuée à chaque copie. Il a apprécié les justifications des différentes étapes des démonstrations, d'autant plus quand celles-ci étaient menées pas à pas avec rigueur. Les signes qui changent comme par magie d'une étape à l'autre, ou les grandeurs qui apparaissent soudainement sans raison, afin d'arriver coûte que coûte au résultat escompté, ne placent jamais le correcteur dans de bonnes dispositions pour la suite de la lecture de la copie.

Comme chaque année, nous nous permettons de faire remarquer aux futurs candidats qu'avec une bonne connaissance du cours, il était possible d'obtenir une bonne note en faisant correctement et rigoureusement un nombre raisonnable de questions du sujet et qu'il est indispensable de parcourir l'énoncé en entier au début de l'épreuve pour cerner les parties les plus abordables.

Physique-chimie 2

Présentation du sujet

Le sujet comporte deux grandes parties indépendantes, de tailles égales, la première traitant de l'électrolyse de l'eau de mer, la seconde décrivant un dispositif destiné à la cuisson des œufs. Les questions posées présentent des complexités diverses, allant de questions de cours à des questions nécessitant une plus longue réflexion et une mise en œuvre d'un raisonnement à plusieurs étapes : schématisation, algébrisation, calculs, discussions, applications numériques, commentaires. Les méthodes de résolution ne sont pas toutes imposées, une certaine liberté de moyen est laissée à l'appréciation du candidat.

La première partie de ce sujet est consacrée à la chimie du chlorure de sodium. Il s'agit tout d'abord d'obtenir, à partir de l'eau de mer, des cristaux de sel par évaporation sous l'effet d'éléments naturels, le vent et le soleil. L'eau de mer sert ensuite à produire du dichlore et de l'hydroxyde de sodium par électrolyse.

La seconde partie du sujet étudie un appareil de cuisson des œufs, dont on détaille le bilan thermodynamique de la cuisson, en fonction du nombre d'œufs et de la qualité gustative attendue (œuf coque, mollet ou dur). Le but de l'étude est d'expliquer pourquoi la quantité d'eau à faire bouillir est d'autant plus faible que le nombre d'œufs à cuire est grand, ce qui peut sembler paradoxal.

Ce sujet est riche du point de vue des compétences demandées aux candidats, qui doivent mettre en œuvre ici une vaste palette de leurs savoir-faire acquis en classe préparatoire.

Analyse globale des résultats

Les candidats ont profité de toute l'étendue des questions posées car beaucoup de parties ou sous-parties étaient indépendantes. Néanmoins, il fallait entrer au cœur des questions et détailler tous les arguments et explications nécessaires à la validation des réponses pour obtenir le maximum des points du barème. Le grappillage de points a été peu efficace en terme de stratégie.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La présentation de la grande majorité des copies est satisfaisante mais il subsiste encore, comme les années précédentes, quelques copies de piètre qualité (orthographe aléatoire, non mise en évidence des réponses, présentation bâclée voire proche d'un brouillon, non respect de la hiérarchie des questions, écriture en biais dans la marge, ...). Dans de très rares cas, le jury a sanctionné des copies mal présentées. Sans exiger une trop forte contribution à la forme, le jury attend simplement qu'une copie soit agréable à lire, que les réponses soient mises en évidence, que le candidat montre, outre ses qualités de raisonnement, ses compétences de communication.

Le jury s'étonne qu'il puisse trouver des copies au contenu rare et dilué, qui montrent le peu de savoirs et de mise en œuvre acquises en physique au bout de deux ou trois années de classe préparatoire. En revanche, il se félicite d'avoir lu quelques excellentes copies dont la qualité l'a pleinement satisfait.

Dans certains cas, le niveau de langage entraîne des confusions voire des inexactitudes. Ainsi, « l'oxydation de l'eau a lieu à la place de... » n'a pas la même signification que « l'oxydation de

l'eau a lieu en plus de... ». En outre, on n'oxyde pas un couple ! De même, la notion de diminution de la diminution volumique a entraîné de mauvaises conclusions.

Le jury a noté une tendance à mélanger calculs analytiques et calculs symboliques, source de confusion et d'erreurs. Le choix par le candidat d'une notation doit être indiqué.

La notation employée se doit d'être précise : Cl^2 n'est pas Cl_2 et r_2 est encore moins r^2 !

Le chlorure de sodium

I.A.1) Le rôle du vent dans l'évaporation de l'eau de mer n'a pas été compris. Son action thermique, souvent invoqué, n'est pas la principale. Le jury attendait une explication parlant du renouvellement de l'air saturé en vapeur d'eau.

I.A.3) La bonne utilisation d'une constante de solubilité est oubliée, ainsi que l'influence sur la solubilité des ions communs à plusieurs sels.

I.B.1) Si les réactions à la cathode et à l'anode sont en général correctement identifiées, la réaction bilan est souvent écrite avec des espèces minoritaires voire ultraminoritaires (H^+) comme réactifs. Rappelons qu'une équation bilan d'oxydoréduction s'écrit sans électron.

I.B.2) Le calcul d'une constante d'équilibre peut se fonder sur la combinaison d'équations de réaction. Il ne faut pas oublier d'utiliser la constante de dissociation de l'eau K_e lorsque des ions hydroxydes HO^- remplacent les ions H^+ .

I.B.3) La tension de travail, hors chute ohmique, se lit sur le diagramme intensité-potentiel entre des abscisses correspondant à des intensités opposées. Il y a eu souvent confusion avec la tension de seuil.

I.B.6) L'écriture de la loi de Nernst était nécessaire à la justification du déplacement des courbes d'oxydation.

I.B.10) La réaction de dismutation du dichlore en milieu basique a été rarement comprise ou expliquée. Trop souvent, une demi-équation électronique avec un couple rédox de l'eau a été la seule réponse apportée.

I.B.11) Il y a eu de nombreuses réponses correctes à la température de flamme (malgré des applications numériques ne respectant pas le nombre de chiffres significatifs) mais de rares raisonnements rigoureux, voire des confusions entre $\Delta_r H^\circ$ et $\Delta_f H^\circ$ pour un avancement de deux moles. Quand la température finale a été trouvée, bien peu de candidat ont justifié le caractère explosif de la situation par la pression élevée du système gazeux. De toute façon, quelle que soit la température calculée (parfois 298 K !), les candidats concluent que « ça explose ».

De la cuisson des œufs

II.A) Un bilan thermodynamique établi sans qu'apparaissent les travaux des forces de pression nécessite d'utiliser, et c'est bien son rôle, l'enthalpie à la place de l'énergie interne.

II.B.1) L'élimination de l'eau durant la cuisson et la dilatation sous l'effet de l'augmentation de température auraient dû guider les candidats quant à l'intérêt du trou dans l'œuf ! De nombreuses explications fantaisistes ont été lues (« faire tourner l'œuf »).

II.B.2) L'établissement de l'équation de la diffusion thermique doit être rigoureux. En particulier, on ne peut évaluer un vecteur à un scalaire. Les notions de géométrie élémentaire (aire d'une sphère) doivent être connues.

II.B.3a Le jury scrute d'un œil vigilant les calculs aboutissant à une expression donnée dans le sujet. Il n'est pas dupe des démonstrations où les bons termes apparaissent spontanément et où tout se résout par l'emploi du mot « donc ». En outre, la séparation des variables nécessite une vraie justification de la constante. Une fonction bornée n'est pas obligatoirement décroissante.

II.B.3b La même remarque s'applique ici. Le jury sanctionne le manque de rigueur ou d'honnêteté intellectuelle.

II.B.3c Peu de candidat ont invoqué la linéarité de l'équation, propriété nécessaire à l'utilisation d'une combinaison linéaire de solutions.

II.B.4) L'erreur commune consistait en l'oubli du facteur r_2 obtenu dans le calcul du gradient. L'écriture $10^{-3} \simeq 0$ n'a pas grand sens : 10^{-3} est-il grand ou petit ?

II.C.2) Il s'agissait ici d'établir la loi expliquant que plus le nombre d'œufs était grand, moins il fallait d'eau. On attendait donc une application *rigoureuse* du premier principe au système ouvert en régime stationnaire, en terme d'enthalpie et d'échanges thermiques.

Conclusion

Rappelons, même si cela paraît évident, qu'il faut lire l'énoncé pour en retenir les diverses hypothèses (domaine acido-basique de travail, conditions isobare et adiabatique, ...) et de prendre le temps pour faire appel à ses savoirs associés au modèle étudié. Un schéma propre, un tracé précis et clair, forment une base solide et convaincante pour appuyer et démontrer les relations algébriques demandées. Le vocabulaire scientifique utilisé doit être précis et sans ambiguïté.

En outre, la qualité de la présentation des copies, souvent bonne voire excellente, constitue un gage de respect envers le lecteur. Les quelques « brouillons » rencontrés ça et là ont été sanctionnés.

Sciences Industrielles de l'Ingénieur

Présentation du sujet

L'épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur de la session 2016 porte sur un asservissement en position, par traitement d'images, d'une plateforme soumise à des perturbations, aux jeux et à la souplesse des chaînes de transmissions mécaniques. Développée pour valider des modèles mécaniques de colonnes vertébrales affectées par des troubles musculo-squelettiques cette plateforme Hexapode est positionnée par rapport à un repère absolu par traitement des images prises par des caméras fixes.

Ce support Hexapode est connu des candidats car la maquette Stewart fait partie de l'équipement d'un nombre important de laboratoires de S2I en CPGE. L'originalité du sujet réside dans le questionnement qui amène progressivement le candidat à valider une partie des exigences du cahier des charges exprimé sous la forme d'un diagramme d'exigences SysML, puis à construire un système d'équations permettant d'obtenir la position de la plateforme mobile sous la forme d'un problème d'optimisation par les moindres carrés pour, enfin, mettre en place une architecture de commande permettant de s'affranchir du retard dû à la prise et au traitement des images.

En s'appuyant sur la démarche de résolution d'un problème de sciences industrielles de l'ingénieur, le sujet est organisé en trois parties, équilibrées, avec une progressivité dans les difficultés donnant la possibilité à tous les candidats de s'exprimer :

- étude cinématique pour développer un modèle permettant de quantifier l'erreur de positionnement de la plateforme ;
- analyse de la précision de la plateforme au regard de la rigidité de la chaîne de transmission ;
- asservissement par traitement d'images successives lors du déplacement de la plateforme.

Les grandes thématiques du programme (géométrie, cinématique, théorie et modélisation des mécanismes, quasi-statique, asservissement, traitement de l'information) sont équitablement réparties dans l'étude proposée.

Analyse globale des résultats

Les prestations des candidats suscitent de la part du jury quelques remarques générales, dont la plupart sont similaires à celles des années précédentes, et quelques remarques spécifiques à cette session :

- les meilleures notes sont attribuées aux candidats qui montrent de réelles capacités à analyser, à modéliser, à calculer, à critiquer et à communiquer par écrit ;
- les réponses données sans aucune justification n'ont pas été prises en compte par les correcteurs. Les pages de « verbiage écrit » doivent être remplacées par des explications claires, concises, propres et appuyées sur des schémas pertinents ;
- dans les questions du type « montrer que... », trop de candidats essaient de « noyer » le correcteur pour aboutir au résultat comme par magie. Cette stratégie est évidemment sanctionnée ;

- les questions de mécanique (cinématique, quasi-statique) sont cette année, encore plus que les années précédentes, mal traitées. Les candidats manquent de connaissances et de méthodes. Ils ne respectent pas les notations usuelles (présence du repère de dérivation, mouvement relatif, d'entraînement, etc.) et aboutissent systématiquement à des résultats faux ;
- les résultats numériques sans unité sont lourdement pénalisés. Le jury conseille aux candidats de prendre le temps de vérifier l'homogénéité des résultats, de faire les applications numériques lorsqu'elles sont demandées et d'en faire une analyse critique (ordre de grandeur, nombre de chiffres significatifs adapté) ;
- trop de candidats remettent des copies dont la qualité de présentation n'est pas du niveau attendu et digne de ce concours. Certaines réponses sont illisibles. Ces candidats ont été sanctionnés par les correcteurs. De plus, il est recommandé aux candidats d'indiquer le numéro des questions correspondant aux réponses qu'ils développent et de mettre en relief les résultats.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

I Étude cinématique de la plateforme Hexapode

L'objectif de cette partie est de développer un modèle cinématique inverse de la plateforme pour vérifier son positionnement. Le modèle attendu a été conçu en vue de son exploitation dans la partie II pour l'analyse de la précision et la vérification d'une partie des exigences du cahier des charges.

Cette partie, faisant l'objet des questions **Q1** à **Q7**, suscite les commentaires suivants :

- une part très importante de candidats a des difficultés à établir un schéma cinématique plan (**Q1** à **Q3**) et à en valider le fonctionnement par une simple visualisation mentale du mouvement. Le jury a été surpris par le nombre de candidats qui ne connaissent pas la symbolisation normalisée des liaisons. Les méthodes d'obtention de la liaison équivalente ne semblent pas connues car le résultat est donné intuitivement. Il est alors généralement faux ;
- dans les questions **Q3** et **Q4**, les candidats sont invités à déterminer, par une méthode formalisée, le nombre de paramètres indépendants du mouvement pour positionner le centre d'une des rotules supérieures (**Q3**) et d'en déduire le nombre de degrés de liberté de la plateforme (**Q4**). Ce calcul a posé des difficultés à une part très importante des candidats incapables de développer une démarche rigoureuse. Certes, la question **Q3** exigeait un peu d'autonomie car le paramétrage et la méthode n'étaient volontairement pas donnés. Mais lorsque le problème a été bien posé, cette question n'a pas présenté de difficultés majeures aux candidats ;
- les questions **Q5** à **Q7** amènent progressivement le candidat à établir le problème inverse permettant de déterminer la longueur à imposer aux axes motorisés en vue de déduire l'amplitude de mouvement de la plateforme mobile. Bien qu'une partie importante des candidats traite correctement ces questions, le jury note une absence de rigueur dans les manipulations des vecteurs (détermination d'une normale unitaire et d'une longueur) qui conduisent à des erreurs et à des conclusions fausses pour la vérification du débattement de la plateforme.

II Précision en position de la plateforme mobile

Cette partie, questions **Q8** à **Q16**, amène les candidats à conclure à la nécessité d'une loi de commande pour pallier les erreurs de précision induites par une rigidité trop faible des axes.

La partie la plus rigoureuse amène le candidat à exprimer le calcul des efforts sur les axes sous la forme d'un système d'équations linéaires $MF = A_{\text{ext}}$ où M est une matrice à déterminer, A_{ext} un vecteur contenant les actions extérieures et F les efforts sur les axes donnés par la relation $F = M^{-1}A_{\text{ext}}$ (questions **Q9** à **Q11**). Si le théorème de la résultante statique est globalement bien traité par la plupart des candidats, la manipulation du théorème du moment statique est mal maîtrisée. Beaucoup de candidats n'ont pas réussi à expliciter correctement la matrice (pour les différentes composantes il était uniquement demandé d'expliquer les termes de la première colonne). Les candidats étaient ensuite invités (**Q11**) à montrer que cette matrice était inversible et à en déduire qu'il était possible de calculer le vecteur des efforts F . Cette propriété pouvait se démontrer très rapidement et simplement en montrant que le modèle retenu pour l'hexapode est isostatique ($h = 0$). Peu de candidats ont pensé à utiliser cette démarche, et parmi ceux qui l'ont abordée, un nombre important n'a pas réussi à démontrer rigoureusement le résultat attendu.

La suite des questions **Q12** à **Q16** porte sur l'analyse de la précision au regard de la rigidité de l'axe. Une part appréciable des candidats a pu traiter ces questions. Cependant le jury souligne que certains candidats ne font pas d'effort pour simplifier les relations obtenues, ne vérifient pas systématiquement l'homogénéité des résultats ou encore la cohérence des résultats (par exemple $K_{g_{\min}} > K_{g_{\max}}$). Ces étourderies empêchent de conclure correctement sur le niveau de performance attendu et sur le besoin de mettre en place un asservissement.

III Asservissement par traitement d'images

Cette partie doit mener le candidat à la conception d'une structure de commande et à la synthèse des correcteurs associés en vue d'asservir la position de la plateforme à une position de référence. En vue de s'affranchir de la rigidité des axes et des jeux dans les liaisons, la position (par rapport à un repère absolu) de la plateforme est estimée par un système de traitement d'images opérant sur l'image courante (image décalée) et sur l'image de référence (image en position nominale).

Le questionnement de cette partie a été découpé selon deux axes équilibrés :

- le développement d'une procédure permettant de formuler l'algorithme d'estimation de la position sous la forme d'un problème d'optimisation au sens des moindres carrés (**Q17** à **Q21**) ;
- le développement d'une loi de commande permettant de s'affranchir des retards induits par la prise et le temps de traitement des images (**Q22** à **Q27**).

Dans la partie traitement des images, le questionnement amène le candidat à formuler le problème sous la forme d'un système d'équations linéaires dont la résolution permet d'obtenir la position de la plateforme.

Le début de cette partie (**Q18** : réécriture de la fonction de coût à optimiser en utilisant un développement en série de Taylor au premier ordre d'une fonction à plusieurs variables) a été réussi par la majorité de candidats. Le jury note toutefois que certains candidats ne maîtrisent pas le développement en série de Taylor ce qui ne leur permet pas d'aborder correctement les questions concernées. Cependant, même si la plupart des candidats disposent d'une fonction de coût correctement formulée, ils ne réussissent généralement pas à l'exploiter. Pour minimiser une fonction la majorité des candidats annule la fonction ! Quelques candidats seulement pensent à la dériver par rapport aux paramètres et arrivent à exprimer la résolution du problème sous la forme d'un système linéaire (**Q19** et **Q20**).

L'estimation du gradient spatial (**Q21**) semble bien maîtrisée par une part non négligeable des candidats. On peut noter quelquefois des confusions avec des dérivées temporelles et un manque de rigueur dans la définition de la dérivée numérique pour estimer ce gradient.

Les questions **Q22** à **Q27** amènent le candidat à concevoir d'une façon progressive l'architecture d'asservissement adaptée au retard en utilisant, sans le citer explicitement, un prédicteur de Smith. Cependant en raison du caractère intégrateur de la fonction de transfert du procédé, l'utilisation « directe » du prédicteur conduit à un régulateur instable d'un point de vue interne. Pour pallier ce problème une solution à deux boucles, avec un prédicteur de Smith dans la boucle externe, était proposé. Le questionnement amène d'une façon progressive le candidat à montrer les propriétés du prédicteur (**Q24**), à mettre en évidence le problème de stabilité interne (**Q26**) et à valider la solution à deux boucles finalement retenue (**Q27**).

Les réponses des candidats à cette partie suscitent les commentaires suivants :

- le retard pur n'est pas suffisamment bien maîtrisé. Il s'agissait de compléter le tracé d'un diagramme de Bode en prenant en compte le retard pur. Si une part importante des candidats arrive à conclure sur le module, le tracé du diagramme de phase n'est réussi que par un nombre très faible de candidats. Il ne s'agissait que de calculer l'argument d'un nombre complexe $e^{i\tau\omega}$. Parmi les erreurs relevées, le jury constate que certains candidats font un décalage vertical constant (indépendant de la pulsation), font des erreurs dans les unités (degrés/radians) et réalisent des tracés imprécis sans prendre le temps de noter d'une façon précise quelques points pour le tracé du diagramme ;
- une partie des candidats a réussi le calcul du correcteur PI mais une part trop importante éprouve des difficultés pour cette synthèse. Les difficultés sont liées pour l'essentiel à une démarche développée sans une rigueur suffisante. Le candidat devait
 - dans un premier temps déterminer la condition sur l'argument du correcteur à la pulsation de coupure imposée $\arg(C(j\omega_c))$ à partir d'une lecture simple à la pulsation du diagramme de Bode fourni ;
 - par un calcul simple d'argument, déterminer la valeur du paramètre T_i ;
 - conclure par le calcul du gain.

Beaucoup de candidats se lancent dans des développements calculatoires sans utiliser le diagramme de Bode fourni (pas de prise de recul dans la façon d'aborder ce calcul), ne pensent pas à faire le calcul de l'argument à la pulsation ω_c et inversent l'ordre de calcul (gain avant action intégrale). La démarche était donnée dans le sujet.

La question **Q24**, permettant de montrer les propriétés du prédicteur de Smith a été bien réussie et la majorité des candidats montre une bonne maîtrise du passage boucle ouverte/boucle fermée, sur une structure simple. Cependant, démontrer les propriétés de stabilité interne de la première structure (**Q26**) et celles de la deuxième structure (**Q27**) a été une difficulté importante. Et cela, bien que le calcul, fondé sur un passage boucle ouverte/boucle fermée par rapport aux perturbations, soit de même ordre de difficulté que celui de la question **Q24**. Cela provient, peut-être du fait que les candidats font ce calcul d'une façon mécanique sans prendre de recul avant d'aborder la question. À noter que quelques candidats (en nombre très faible) ont répondu à cette question sans calcul en déduisant directement qu'en régime permanent la commande était identique à la perturbation (et de signe opposé). Bien sûr, ces réponses ont été acceptées et le jury aurait apprécié d'en avoir davantage.

La question de synthèse (**Q28**) a été dans l'ensemble assez bien abordée même si les réponses sont parfois confuses ou manquent d'argumentation précise. Les candidats n'appuient pas suffisamment leurs réponses sur les données du sujet : cahier des charges, performances obtenues comparées à

celles espérées, etc. Beaucoup trop de candidats ne s'appuient pas encore suffisamment sur des données quantitatives relevées sur les résultats fournis et sur le cahier des charges donné.

Conclusion

La pertinence de la problématique, la clarté pédagogique de l'étude et son originalité laissaient espérer de belles prestations des candidats. Malheureusement, de façon inattendue, les résultats sont globalement décevants.

Constatant qu'au cours des sessions précédentes des sujets bien plus délicats, bien plus longs, ont été bien mieux traités, le jury s'interroge sur cette dégradation. Il veut croire qu'elle est conjoncturelle c'est à dire, due à une nécessaire adaptation de la formation aux nouveaux programmes de CPGE et non à une diminution des compétences des bacheliers.

Pour les futurs candidats, le jury rappelle que les sujets de sciences industrielles pour l'ingénieur sont construits autour d'une problématique industrielle. Découpés en parties, ils proposent une progressivité dans la démarche de compréhension du système, d'analyse et de modélisation. Ainsi, les candidats qui papillonnent, en ne traitant pas le problème dans l'ordre, éprouvent davantage de difficultés à répondre aux questions. Le jury rappelle tout le bénéfice que les candidats peuvent tirer de la lecture complète du sujet avant de commencer la rédaction.

Cependant, comme chaque année, le jury se réjouit de trouver d'excellentes copies qui sont manifestement le fruit d'un travail soutenu et de compétences affirmées. Par la qualité de leur prestation, ces candidats valident la longueur et l'adéquation de l'épreuve au public visé. Par leur exemple, ils encouragent les futurs candidats et leurs formateurs à persévérer dans la voie de l'excellence de la préparation.

Informatique

Présentation du sujet

Le sujet proposé traite d'un point de vue informatique les risques de collision aérienne. Une première partie permet de traiter des données en utilisant des requêtes SQL. La deuxième partie présente différents algorithmes de régulations de vols via l'utilisation de listes et de matrices. La troisième partie traite de la surveillance pratique des différents vols et fournit un traitement informatique des données récoltées.

Analyse globale des résultats

Le sujet est de longueur correcte et certains candidats ont traité l'intégralité du sujet. Il a permis un étalement des notes satisfaisant. On peut noter que par rapport à la session précédente, les élèves semblent avoir pris conscience de l'importance de cette nouvelle épreuve et il est donc très rare que le langage Python ne soit pas maîtrisé. On note donc assez peu d'erreurs syntaxiques, ce qui est une bonne évolution.

Néanmoins, un effort doit être fait pour la rédaction des différentes fonctions et la mise en valeur des arguments proposés. Il est important que les fonctions soient bien indentées et que le code soit lisible. Dissocier le code des commentaires est apprécié.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Partie I

Cette partie a été abordée par la grande majorité des candidats mais le langage SQL n'est pas encore totalement maîtrisé. Un effort est à faire au niveau de la compréhension des jointures et du respect de la syntaxe.

I.A – L'utilisation de la fonction `COUNT` n'est pas assimilée par la totalité des candidats et on peut constater dans quelques copies une confusion avec la fonction `SUM`.

I.B – La jointure lorsqu'elle est évoquée est plutôt bien traitée même si les aéroports parisiens ne limitent pas à Charles De Gaulle.

I.C – Quelques confusions logiques entre « ou » et « et ».

I.D – Question plus difficile qui a été mal traitée en général, même si l'énoncé fournit un exemple d'auto-jointure.

Partie II

Partie abordée par la quasi-totalité des candidats. La notion de complexité n'est pas correctement assimilée et la notation O est parfois inexistante ou non comprise. Certaines variables ou quantités sont utilisées sans être préalablement définies. De plus, la structure de la matrice proposée dans l'énoncé n'a pas toujours été comprise.

II.A – Des candidats ne tiennent pas compte du fait que la matrice utilisée est symétrique et comptent deux fois certaines quantités. Beaucoup utilisent une variable n qu'ils n'ont pas pris le soin de définir.

II.B – Beaucoup de fonctions écrites ne comportent pas de `return`. Quelques erreurs concernant l'utilisation des listes sont à noter. La syntaxe `L=[0,0,...,0]` n'est pas correcte en python.

Une complexité exponentielle n'est pas forcément rédhibitoire ! Le nombre de vols journaliers devait être cité et il était intéressant de donner des exemples chiffrés pour pouvoir donner un ordre de grandeur du nombre d'opérations élémentaires effectuées.

II.C – Quelques algorithmes fournis sont un peu lourds et parfois pénibles à décrypter. Toute fonction non déjà définie utilisée dans une copie doit être précisée.

II.D – Traitée par une grande partie des candidats. Question qui ne posait pas de réels problèmes si l'on avait bien lu et compris l'énoncé.

Partie III

III.A et **III.B** – Plutôt bien traitées en général même si on a pu trouver des résultats allant de l'ordre du kilo-octet au téra-octet. On peut noter parfois une confusion entre Go et Gio.

Pour l'extrapolation de la trajectoire, beaucoup de candidats oublient la condition initiale ce qui a aussi une influence sur les questions suivantes.

On a aussi pu constater parfois l'utilisation d'une fonction `produit_scalaire` qui simplifiait le travail mais qui n'a jamais été définie.

Peu de candidats pensent à utiliser des variables locales ce qui fait que le code fourni est souvent lourd.

III.C – Peu de candidats ont correctement traité cette partie qui nécessitait de rapidement assimiler l'énoncé.

Un algorithme de tri était proposé. Il n'était donc pas souhaité voir un algorithme du cours que les candidats souhaitaient absolument remplacer.

III.D – Tous les candidats qui ont abordé cette partie ont eu des points. On a souvent pu constater un oubli de la vitesse relative entre les avions.

Conclusion

Le jury est satisfait du niveau global et de la qualité des copies. Cette épreuve a permis aux candidats de valoriser l'enseignement d'informatique suivi au cours de leurs années de préparation. Le jury recommande aux futurs candidats de s'investir de manière sérieuse dans cette discipline dès la première année et d'écrire et d'analyser régulièrement des algorithmes, aussi bien sur feuille que sur machine.

Allemand

Présentation du sujet

Les quatre documents du dossier à synthétiser se penchent cette année sur les questions d'identité, de souveraineté et de gouvernance en Europe. La richesse des documents incite à étudier ces questions aussi bien sur le plan régional et national qu'à l'échelle européenne. L'approche à la fois institutionnelle, géographique et historique, la diversité des exemples et des points de vue, la confrontation nuancée du modèle suisse et de la construction européenne invitaient naturellement à la synthèse, que seule une prise de recul analytique préalable permet d'aborder sereinement.

Si un sujet sur l'incertitude du projet européen ne pouvait constituer une surprise pour les candidats, le corpus évite l'actualité immédiate de la crise européenne (tension migratoire, referendum sur le Brexit). Loin de valoriser un bachotage sur ces « sujets d'actualité », cette synthèse mobilise de manière plus générale divers registres lexicaux : registre économique, politique, géopolitique, géographique, historique, psychologique etc.

Analyse globale des résultats

La quasi-totalité des candidats ayant composé a pu atteindre l'objectif des 500 mots fixé par le sujet et on observe qu'un nombre significatif d'entre eux a maîtrisé à la fois ces documents ambitieux et l'exercice de la synthèse, ce qui est réjouissant. Les documents dans l'ensemble ont été bien compris, il faut noter que le deuxième document, extrait de *Zeit-Fragen*, dont l'analyse pouvait paraître plus ardue tant sur le plan lexical que sur le plan conceptuel, a fait généralement l'objet d'une étude minutieuse, et c'est tout à l'honneur des candidats. Un petit nombre de copies a toutefois survolé trop superficiellement ce document ainsi que les affiches du *Bayernpartei*, réduites souvent à des appels à l'indépendance, sans que soient analysés les arguments thématiques sur les deux affiches.

L'évaluation a pris en compte comme prévu l'analyse attentive des documents, la formulation d'une problématique, la proposition d'une synthèse structurée, l'interaction entre les documents, l'égale attention apportée aux différents documents. Certaines copies ont donc été pénalisées 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 traduit entre autres par des répétitions ou un recours fréquent à la citation, masquée ou non, a été également pénalisante pour certains.

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 la crise migratoire n'avaient bien entendu pas lieu d'être, pas plus que les commentaires personnels en introduction ou en conclusion sur l'avenir de l'Europe. 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 parvenus ont été valorisés, les titres les plus décevants sont ceux qui relèvent du charabia ou qui témoignent d'une approche non synthétique („*Das Vorbild der Schweiz*“, „*Vor- und Nachteile der E.U.*“, etc.).

L'introduction est la première démarche de la synthèse et se distingue de l'introduction à un commentaire composé. On peut 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 (Affiches électorales du parti *Bayernpartei* promouvant l'indépendance vis-à-vis de l'Allemagne Fédérale et de l'Union Européenne, comparaison historique entre la fondation de la Confédération Helvétique et la construction européenne, analyse du phénomène régionaliste en Europe et plaidoyer pour une Europe des régions qui remplacerait les États-Nations).

Ceci présente l'avantage de renforcer l'intelligibilité de la synthèse qui suit, puisqu'on n'a pas à citer ensuite en permanence les sources, exercice quelque peu artificiel. Si on ne le fait pas, cela allège certes l'introduction, mais doit conduire à citer en cours de synthèse les documents lorsqu'on y renvoie pour la première fois par exemple, en précisant alors la spécificité (nature et argument principal) du document. Il est en outre attendu de bien définir la problématique générale dans l'introduction. Le candidat a ensuite 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 tout centrer sur l'argumentation principale du dernier document (plaidoyer pour le régionalisme) et de ne plus voir la diversité des points de vue exprimés dans l'ensemble du dossier. Dans l'ensemble, certains arguments majeurs ont trop souvent été oubliés dans la synthèse alors que d'autres étaient répétés en boucle. Parmi les arguments négligés :

- la question de la constitution et des traités ;
- la non pertinence de la comparaison avec la Suisse (arguments historiques et institutionnels) ;
- la question de la démocratie et de la proximité décisionnelle (le principe de subsidiarité) ;
- les notions d'artifice et d'évidence (nations et régions) ;
- le paradoxe du régionalisme, lui-même centralisateur et nationaliste.

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 d'avoir poursuivi l'entraînement lexical systématique des dernières années pour faire face à tout type de thématique. 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 démontrer qu'on en a compris le sens. Cette année, la connaissance des noms de pays et d'habitants était primordiale pour faire face à l'épreuve, certaines confusions (*Schottland* et *Irland* par exemple) étaient pénalisantes. Parmi les confusions lexicales et grammaticales fréquentes, on notera les erreurs sur *teilen/verteilen*, *eigen/einig*, *abhängig/unabhängig*, *während/sondern*, *verlieren/lösen*, *würde/wäre*. Trop de candidats semblent ne pas bien distinguer (en allemand, mais probablement aussi en français) les concepts suivants : „*Staat*“, „*Land*“, „*Bundesland*“, „*Region*“, „*Nationalstaat*“, „*Nationalismus*“, „*Heimat*“, etc.

De façon générale, il convient de redevenir rigoureux quant à l'usage de la virgule, qui n'est pas une convention grammaticale mais dont l'usage est absolument nécessaire pour garantir l'intelligibilité immédiate du propos, d'être vigilant sur l'usage de la majuscule et de la minuscule et l'usage du passif.

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.). 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 : 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 complément d'objet, etc.

Conclusion

Si la session 2016 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 doit prendre en compte la totalité des documents. Le respect des contenus des documents, la mise en évidence de leur interaction, le temps consacré à une analyse méticuleuse préalable ainsi que le souci d'une habile reformulation lexicale sont les clefs d'une synthèse de qualité.

Anglais

Présentation du sujet

Dire la guerre. Écrire la guerre, la représenter, la photographier, la raconter, la mettre en vers — et ainsi l'inscrire, la réinscrire dans l'Histoire. Une Histoire qui prend la guerre comme matériau de base, parce qu'elle est un moment paroxystique de notre condition humaine. Guerre, représentation, histoire : les trois concepts-clés de l'épreuve de synthèse de documents de la session 2016.

Les quatre documents proposés renvoient chacun à une manière de donner à voir la guerre, à la ressentir dans sa dimension effroyable, plutôt qu'à l'analyser de manière froide et rationnelle. Chacun des auteurs espérant ainsi influencer sur le cours ou la lecture de l'histoire. Ces documents étaient fortement contextualisés par des notes explicatives afin que soient levées toutes les difficultés culturelles, en particulier le poème, dont la note n°8 donnait aux candidats un point d'ancrage possible pour l'ensemble du dossier.

Quatre prises de position sont confrontées.

En 1985, James Nachtwey, photographe de guerre (ou photographe anti-guerre) livre un « credo » se fixant comme objectif de donner à voir l'horreur de la guerre afin de faire pression sur l'opinion et d'être un artisan de la paix. Son mode de discours est l'image — une image souvent exposée en galerie. “*Why photograph war?*” est ainsi une profession de foi.

En 2014, sous une apparence froidement analytique, dates et statistiques à l'appui, W. Joseph Campbell, analyste universitaire en matière de communication, procède dans son blog “*Media Myth Alert*” à la déconstruction d'une image iconique, “*the Napalm girl*”. Ce professeur dont le métier consiste à décoder des mythes créés par la presse nie aux images de guerre leur prétendue valeur agissante.

Un article intitulé *Raw, Relevant History* de V.D. Hanson, universitaire et historien, paraît dans le New York Times en 1998. C'est un témoignage personnel rendant compte de la réception par des étudiants défavorisés du récit de Thucydide, le stratège-historien-philosophe grec, acteur et témoin de la guerre entre Sparte et Athènes. Hanson donne à voir la connexion intuitive de ses étudiants à la brutalité des faits relatés par Thucydide ainsi que leur compréhension immédiate du cycle éternel de l'ascension et de la chute d'un empire.

En réaction aux attentats du 11 septembre 2001, le poète américain Lawrence Ferlinghetti revoit l'Histoire à travers une chronologie de l'histoire de l'aviation. Pour le poète de la *Beat Generation*, les “*man-made birds*” furent en réalité des porteurs de mort, et le 11 septembre n'est que l'aboutissement logique d'un engrenage de feu échappant à tout contrôle. Son mode de discours est l'ironie et le lyrisme.

Analyse globale des résultats

Une bien meilleure impression d'ensemble que l'an passé se dégage des travaux des candidats. Ceux-ci semblent mieux intégrer les contraintes de l'épreuve et le principe de la synthèse.

Il y eut peu de contresens, en partie grâce aux notes de bas de page destinées à faciliter la compréhension et la mise en contexte des documents. Elles apportaient d'emblée un éclairage précieux sur la spécificité de chaque texte et semblent avoir rassuré les candidats.

Cependant, nous voudrions émettre deux réserves.

Plus un dossier est complexe, plus il permet logiquement aux candidats de choisir leur propre grille de lecture et les éléments de construction de leur synthèse — les axes d’approche du dossier ou thématiques étant pluriels.

Or, on observe que nombre de candidats ont fait preuve de la plus extrême prudence, voire de timidité. Utilisant ce qu’ils comprenaient à l’intérieur de chacun des quatre documents, ils ont proposé une construction en deux parties, en opposant souvent le « credo » de James Nachtwey, le poème de Ferlinghetti et la réaction des étudiants du professeur Hanson d’une part au billet d’humeur de Joseph Campbell d’autre part. Proposition pragmatique, construite sur un mode binaire, certes. Mais construction qui ne pouvait rendre pleinement compte d’un dossier polysémique.

Les sujets proposés par le concours Centrale-Supélec, la session 2016 n’échappant pas à la règle, résistent à ce type de rhétorique. Ce ne sont pas des revues de presse. Le sujet de l’an passé avait une profondeur historique, celui de cette année incluait à dessein des documents inattendus — un poème et le témoignage d’un universitaire américain sur la réception de son cours. Pas de hiérarchie entre des documents mis sur le même plan.

Ce qui a départagé les candidats restent bien la problématisation et la capacité à s’engager dans la synthèse par des points d’entrée hauts. Rares sont ceux qui n’ont pas dégagé d’axe directeur, mais trop de candidats ont encore du mal à établir une problématique incluant au moins deux thématiques.

Une sortie du système binaire est donc souhaitée pour les prochaines sessions.

La seconde réserve concerne une utilisation ambiguë de certains concepts, à commencer par « medium » et « media ». Les media ou moyens de communication tels que la presse, la télévision, la radio furent souvent confondus avec medium/media ou moyen(s) d’expression. Cette confusion a entraîné certains candidats à instrumentaliser le dossier en le réduisant à une réflexion sur le rôle de la presse dans la guerre — ou, tout aussi malheureusement, à mettre l’art sur le même plan que le journalisme. Certains candidats ne résistent pas à la tentation de plaquer un schéma de cours rassurant sur un dossier qui les sort des sentiers battus.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Titre, problématique et sources

Chaque année, nous rappelons que le titre doit être informatif. C’est le titre qui s’affichera dans les résultats du moteur de recherche du commanditaire de la synthèse. Autrement dit, quelle est la cible de la synthèse ? Les concepts-clés doivent figurer dans ce titre. Le titre fait partie intégrante de la problématisation du dossier, mais ne saurait en tenir lieu.

La problématique cherche à mettre en évidence, sous forme de question ouverte, le problème soulevé par une séquence de documents en raison de leurs convergences et de leurs divergences. Elle est la pierre angulaire du dossier. Cette structure ouverte doit pouvoir recevoir une réponse dans chacun des textes, et n’en laisser aucun de côté. Formulée dans l’introduction, la problématique est le prisme au travers duquel la séquence est appréhendée. Il est contre-productif de poser trois questions divergentes successives. Une seule suffit amplement pour peu qu’elle soit bien posée. Elle servira de fil d’Ariane au lecteur.

Établir une problématique réductrice de type « comment mettre fin à la guerre ? » ou « peut-on arrêter la guerre ? » ne convient pas. Le dossier porte sur la représentation de la guerre et ne saurait se réduire à une réflexion sur le pacifisme.

Exemples des meilleures problématiques : “*To what extent do war witnesses induce a specific shaping and reading of history?*”, “*The power of representation in general and art in particular to tell the truth about wars*”, “*To what extent can recorders of war, whether they are writers or artists, change our view of history?*”, “*Having access to images — verbal or visual — could change our knowledge of what’s happening*”, “*What does the depiction of war (in words and pictures) reveal about human nature?*”, “*Can the depiction of war be a way to promote peace?*”, “*To what extent is the depiction of war (in words and pictures) accurate and reliable?*”.

Quelques titres choisis par les meilleurs candidats : “*Representing war, telling the truth?*”, “*War, history and art*”, “*The imagery of war and History*”, “*War, truth, images and the news*”.

Trois éléments seulement, nécessaires les uns aux autres, presque indissociables — art, représentation, image / guerre, violence / Histoire, vérité, objectivité *vs* idéalisme — se sont retrouvés dans des synthèses d’une grande exigence et discipline.

Par ailleurs, la question des sources est fondamentale : qui parle ? On attendait des étudiants, dans une introduction à minima, qu’ils repèrent la nature émotionnelle des voix entendues dans ce dossier (« credo », blog, billet d’humeur). Erreurs à ne pas commettre : David Hanson ne travaille pas pour le New York Times et seul Nachtwey est journaliste.

Un grand nombre d’introductions, même parmi les bonnes copies, ont débuté par un préambule aussi long qu’inutile, renvoyant soit à l’actualité (souvent l’image perturbante du corps de l’enfant syrien échoué sur une plage), soit au cinéma ou à la littérature. Rappelons que les éléments extérieurs au dossier n’ont absolument pas leur place dans la synthèse. Cette erreur de stratégie est doublement contre-productive : elle trahit une méconnaissance de l’esprit de l’épreuve (même s’il s’agit d’une « accroche ») et réduit d’autant le nombre de mots disponibles pour restituer et faire dialoguer les documents.

La restitution des informations

Il s’agit de faire émerger la singularité de chaque approche. La prise en compte du contexte s’est avérée cruciale à cet égard.

« Que voit l’auteur/Que donne-t-il à voir ? » : seconde question à se poser après celle des sources. Enfin, une troisième question : « Pour dire quoi/faire quoi ? »

James Nachtwey donne à voir l’horreur de la guerre sur le terrain et au-delà cherche à saisir “*a sense of humanity*”. Il entend choquer, faire pression sur l’opinion et être ainsi artisan de la paix. Information restituée par l’ensemble des candidats.

W. Joseph Campbell décode la “*Napalm girl*”. Il entend contester la réception de cette image. Il récuse violemment l’idée généralement admise selon laquelle cette image iconique aurait forcé les politiques à accélérer la décision de mettre fin à la guerre du Vietnam. Ceci a été bien vu par les candidats. Mais seuls les meilleurs sont allés au bout de la logique : quelle que soit sa force (“*unsettling*”, “*memorable*”), aucune image ne peut exercer d’influence en matière de décision militaire. Selon Campbell, la “*Napalm girl*” n’a pas conduit à la paix. Les vraies raisons de la fin de la guerre sont, pour lui, d’une autre nature (“*the war’s duration, its uncertain policy objectives, and its toll in dead and wounded*”). Campbell porte une accusation très forte : les media créent des icônes, des mythes et induisent par conséquent une écriture/lecture de l’histoire qui est peut être fausse (“*misread and distort history*”).

S’appuyant sur son expérience dans des cours à l’université, V.D. Hanson donne à voir (et met en scène) les réactions d’étudiants défavorisés à la lecture de passages très choisis de Thucydide sur la guerre du Péloponnèse. Il perçoit en quoi la réalité “*raw*” des faits relatés par l’historien de

L'Antiquité est précisément *"relevant"* aujourd'hui parce qu'elle fait directement écho au vécu tout aussi brut et violent de ses étudiants. Ceux-ci *"savor"* Thucydide, *"the tough guy"*, se délectent de *"blood and guts"* et en redemandent...

Point généralement bien vu par les candidats : *"he sees, as a teacher, how his students are positively affected by reading the Greek historian"*, *"Hanson stresses the importance of seeing, connecting experientially to the truth"*.

Très peu de candidats sont allés jusqu'à relever qu'il s'agit d'une lecture primaire, chargée d'émotion, et donc très différente de la lecture froide, détachée, intellectuelle que l'on pratique à Stanford. L'intellectualisation de la guerre, le fait de la rendre abstraite, empêchent (volontairement ?) d'accéder à des réflexions plus profondes. Pensée trouvée dans une excellente copie : *"In Hanson's view, the lie and hypocrisy about modern warfare is to render concrete things abstract"*.

Lawrence Ferlinghetti (poète et non poétesse !) voit dans les avions toujours plus puissants des oiseaux de mort. La référence au mythe d'Icare, l'importance de l'avion comme métaphore de la démesure et de la volonté de puissance a bien été perçue. À la question « pour dire quoi ? », de très bonnes copies ont répondu en soulignant l'impact du choix des mots en fin de poème : *"Ferlinghetti gives us the 'cries and whispers' of the 'buried loves' which we would otherwise not hear and which he clearly believes we must"*, *"an apocalypse of chaos and despair through poetic lines getting shorter and shorter"*.

D'excellentes copies ont souligné que cette représentation du 11 septembre était révélatrice d'une tragédie humaine à la portée universelle (*"eternal"* et *"everywhere"*). La dernière strophe sort effectivement de la perspective chronologique.

D'où le lien avec une dimension universelle, active dans les quatre documents, qui pouvait être ainsi formulée : *"beyond the history of events, an insight into human nature"*.

C'est bien le passage de l'explicite à l'implicite qui a fait la différence dans les travaux des candidats — à condition que les éléments explicites relativement faciles à repérer soient déjà présents dans la synthèse.

L'augmentation de la note finale est exactement proportionnelle à la gradation, la montée en puissance du raisonnement synthétique et à la prise en compte de l'implicite des documents.

La synthèse

Les candidats, c'est positif, ont renvoyé clairement aux auteurs et non aux documents (sous forme de doc.1, doc.2, etc.). Des copies, de plus en plus rares, omettent d'ancrer les idées, les arguments, thèses, dans les textes.

Tous les documents ont été pris en compte. Les candidats ne se sont généralement pas dérobés devant le poème et ont essayé d'en proposer une lecture pertinente.

La mise en évidence de chaque thématique à l'intérieur de la construction de la synthèse est le point d'orgue de cette épreuve.

On pouvait ainsi proposer un développement sur la façon dont chacun des auteurs se positionne sur le rôle de l'observateur (première partie), sur le lien entre représentation et vérité historique (deuxième partie) ou sur les notions de mythe et de démystification (toujours deuxième partie), enfin sur la guerre comme révélatrice d'un comportement humain universel et de la tragédie de l'existence (troisième partie).

Bien évidemment, d'autres propositions étaient possibles, pour peu qu'elles s'intègrent dans la construction d'un raisonnement clair.

Pour dire les choses autrement, toute lecture myope et fragmentée des documents, qui ne rendait que très partiellement compte de la complexité du sujet proposé, ne pouvait correspondre à des notes élevées. Nous rappelons aussi que tout effort pour s'approcher du cœur d'un dossier est immédiatement repéré et bonifié.

Intéressons-nous à cette dimension implicite du dossier qui a donné l'accès à des notes d'excellence.

“Imperfect versus perfectible human nature”, “Beyond war, probing human nature”, “Moving from a historical perspective to a philosophical perspective”.

Si Thucydide nous parle aujourd'hui de nos situations à nous, des guerres contemporaines, c'est que :

1. il y a des vérités absolues sur la condition humaine — celle-ci n'ayant pas fondamentalement changé depuis l'Antiquité — ;
2. ces vérités peuvent mettre à mal l'idée d'un progrès continu de l'humanité vers les Lumières.

Réflexion conclusive d'un candidat : *“If human nature had changed, we would not read Thucydides any more and no History would be possible”.*

La thèse ainsi exprimée (quelque peu obliquement) par V.D. Hanson est qu'il est urgent d'avoir une représentation directe (*“raw”*) et non intellectuelle du vécu humain. Il s'agit non seulement de la vérité de la violence, mais aussi de la violence de la vérité que nous ne voulons pas voir, ce qui relève du déni.

N'est-ce pas le terrain où se situe précisément le travail de l'observateur ?

“The role of writers (including historians like Thucydides), artists (including photographers) and poets is to teach us about the ‘tragic nature of human existence’, thus offering ‘relief’, but also ‘galvanizing the individual consciousness’”, conclut un candidat.

En revisitant le mythe d'Icare, Lawrence Ferlinghetti est d'accord avec la dimension à la fois tragique et universelle des attentats du 11 septembre, *“He is pointing to man's craziness”*. Dans le contexte du dossier, Ferlinghetti fournit une démonstration magistrale de la fonction du poète dans la cité. Deux aspects fondamentaux dans *“History of the airplane”* le rapprochent de cette thématique :

1. la vue historique, qui embrasse plusieurs époques, permettant de faire le lien avec l'article de V.D. Hanson ainsi que le « credo » de Nachtwey sur le caractère immuable, voire répétitif de la nature humaine (*“There has always been war [...] And there is little reason to believe that war will cease to exist in the future”*) ;
2. Ferlinghetti fait culminer son « historique » de l'aviation sur le caractère hautement symbolique de l'attentat du 9/11, retournant les armes de l'ennemi contre lui, créant un attentat-événement à la dimension iconique là encore (se déroulant dans le ciel à la vue de tous). *“He points to the eternity of war”*, souligne un candidat.

Ferlinghetti démonte le mensonge tout orwellien, par lequel s'exprime l'hubris des guerriers et des hommes d'État, par l'image répétée de leurs véhicules aériens et des bombes elles-mêmes, tous ensemble *“looking for peace”*. La portée critique du regard sur la guerre, l'engagement des auteurs, furent soulignés par d'excellents candidats sans que jamais ils n'aient glissé vers le commentaire.

Même recherche d'une vérité universelle de la part de Joseph Campbell dans son travail de démythification des images de presse (*“He tries to unmask lies and to dispel fiction”, “He wants to get it right”*).

Selon Campbell, qui se place dans le camp des sceptiques, “*to mislead and distort the historical record*” relève du même déni de voir une vérité qui a toujours dérangé et si une seule image pouvait arrêter la guerre, cela se saurait... C’est donc qu’il faut aller chercher encore plus profondément. “*Journalism, in Campbell’s view, is not much different from the do-gooder analysts at Stanford, and the media exaggerates its role as the university the relevance of the theories it produces*”, fin parallèle mis en avant dans une excellente copie.

La conclusion

Elle n’est pas obligatoire et n’est pas attendue par le jury. Une ou deux phrases conclusives peuvent permettre de rappeler de façon concise la problématique du dossier, mais si le plan de synthèse est opératoire, le lecteur aura déjà à la fin du développement « sa » réponse à la problématique.

Il ne faut pas, encore une fois, sacrifier trente à cinquante mots au détriment de la synthèse elle-même.

Pas d’opinion ni de jugement personnel en fin de devoir non plus.

La richesse et la correction linguistique

Chaque année, on déplore les mêmes fautes grammaticales de base.

Les fautes principales concernent : l’emploi des déterminants, avec un emploi abusif de l’article défini devant des concepts et notions abstraites ; l’ordre des mots (verbes séparés de leur complément d’objet, place de l’adverbe) ; emploi du *present perfect* en combinaison avec une date et surtout une maîtrise des temps problématique. Les candidats doivent faire un sort aux fautes de verbes irréguliers : “*wrote• by...*”, “*chosen• by*” sont inadmissibles — et ne furent pas admis. Est-il nécessaire de rappeler qu’il faut savoir également poser une question directe en anglais ? L’ignorance de la forme interrogative est gênante à ce niveau, surtout quand on sait l’importance de la problématique.

Il est bien évident que toute expression écrite nécessite un bagage lexical pour rendre une certaine complexité de la pensée. L’acquisition du lexique doit faire partie des objectifs premiers des candidats.

Conclusion

Le jury ne saurait trop recommander aux futurs candidats de lire la presse anglophone quotidiennement, d’écouter la radio, de regarder la télévision en se fixant comme but l’acquisition d’un vocabulaire courant et une batterie d’expressions idiomatiques devenues indispensables de nos jours. Cet objectif est réalisable.

Grâce à leurs professeurs, les meilleurs candidats témoignèrent d’une pratique assidue de cet exercice délicat qu’est la synthèse de documents et firent preuve de la maîtrise d’une langue précise et idiomatique.

“*Practice makes perfect*” — que ce vieil adage anglais serve de devise pour tous les futurs candidats !

Arabe

Présentation du sujet

Le sujet proposé cette année aux candidats comporte 4 documents publiés entre 2011 et 2014 : deux dépêches, l'une tirée du journal égyptien *al-Chourouk* et l'autre du journal *al-Quds al-arabi*, un éditorial du journal *al-Ru'ya* et un extrait d'un article du site *al-Jazira*. Trois des quatre documents traitent du tourisme dans trois pays arabes : l'Égypte, la Tunisie et les Émirats Arabes Unis — pays où ce secteur connaît, pour diverses raisons, quelques difficultés. Quant au quatrième, il situe la question touristique à l'échelle mondiale en soulignant d'un côté l'importance grandissante de ce secteur dans l'activité économique planétaire et d'un autre côté les risques que cela comporte au niveau environnemental tout en appelant à favoriser un tourisme durable qui respecte l'écosystème et une gestion raisonnée des ressources naturelles.

Analyse globale des résultats

Les prestations des candidats cette année ont été en légère baisse par rapport à l'année précédente. Les documents proposés n'ont pas posé de problème de compréhension aux candidats. Les synthèses présentées avaient souvent une forme bien visible avec des parties (introduction, développement, conclusion) bien distinctes. Le niveau linguistique des copies a été, à quelques exceptions près, de bonne qualité. Outre la maîtrise de l'aspect technique de la synthèse, il était attendu des candidats de proposer un titre et une problématique suffisamment précis pour prendre en compte l'ensemble des documents et de ne pas se contenter d'une approche partielle de type (problème / solutions) qui ne suffisait pas pour embrasser l'ensemble du dossier. Le jury s'attendait également à une restitution, suivant un plan logique, de l'essentiel des informations contenues dans les documents, et ce dans une langue correcte, riche et précise.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Titre et problématique

Le choix du titre et de la problématique (nous rappelons ici que la problématique est une « approche », une sorte d'« angle d'attaque » permettant de traiter le sujet, et non un « problème » comme certains candidats semblaient le comprendre) n'a pas toujours été heureux. En effet, un nombre non négligeable de copies a opté pour un titre et/ou une problématique partiels ne s'intéressant qu'au tourisme dans le monde arabe, laissant ainsi le quatrième document de côté. Ou bien certains titres ont été trop vagues (comme : « le tourisme » ; « le tourisme arme à double tranchant », « le tourisme arabe », « le tourisme, problèmes et solutions »). Certaines synthèses ont tout simplement omis de proposer un titre.

Travail de synthèse

Beaucoup de candidats ont pris le parti de ne faire aucune mention, même sommairement, des documents traités, ni dans l'introduction, ni au cœur de la rédaction. Le jury s'attendait également à ce que des candidats de ce niveau fassent le départ entre les documents présentés du point de vue de leur nature : dépêches, éditorial... (termes d'ailleurs soulignés dans la présentation des documents).

Les grandes lignes des documents ont été présentes dans la grande majorité des copies, même si parfois un certain nombre de détails a été omis. La multitude d'informations contenues dans les documents exigeaient une hiérarchisation et un tri menés avec intelligence. Nous soulignons ici que quelques idées contenues dans les documents et présentées par les auteurs comme des « propositions » pour remédier à certains problèmes touristiques arabes, ont été traitées comme si elles avaient déjà eu lieu. La raison de ce travers se trouve dans la tendance de certains candidats à proposer un plan analytique tout prêt (problème, causes, solutions) sans vérifier son adéquation avec le sujet. D'ailleurs les candidats qui ont fait ce choix ont fini par gommer un certain nombre de nuances en mettant sur le même plan des situations bien distinctes (ex. Émirats et Tunisie). Ils se sont également trouvés quelque peu démunis quant à la manière de traiter le quatrième document. Par conséquent, ils ont essayé d'en rendre compte dans l'introduction mais surtout dans la conclusion qui est devenue parfois une sorte de « fourre-tout » pour toutes les idées qui n'ont pas trouvé leur place dans un plan bien organisé.

Outre ces remarques nous rappelons quelques règles de base pour l'exercice qu'est la synthèse de documents.

L'introduction ainsi que la conclusion doivent être bien soignées. Cette dernière ne doit pas être un lieu où l'on place les idées qu'on n'a pas su gérer, ni une répétition « plate » de ce qui a déjà été dit (du genre : « Ainsi, le tourisme souffre de nombreux problèmes auxquels il faut trouver des solutions »).

Le nombre de mots demandé (500 mots $\pm 10\%$) doit être respecté et noté à la fin de la synthèse.

Les synthèses contenant un grand nombre d'informations exigent encore plus d'attention quant à la concision et à la précision dans l'expression.

Normalement une synthèse ne contient pas de citations surtout lorsque celles-ci sont longues et injustifiées ; cela cache souvent une incapacité à la reformulation.

Richesse et correction linguistique

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.

Il est inadmissible qu'un candidat en LV1 se trompe en écrivant les noms de certains pays arabes. Heureusement, ce genre de fautes n'a pas été très fréquent.

Le cas direct (*al-'ism al-mansûb*) n'est pas respecté dans nombre de copies. D'ailleurs, on constate, d'année en année, une mise à mal, de manière générale, du système casuel arabe.

Nous rappelons que le pronom relatif en arabe s'utilise uniquement après un nom défini. Si le nom est indéfini, on ne peut pas le faire suivre d'un pronom relatif :

• هذه هي الأفكار التي ذكرتها الوثائق. هذه أفكار ذكرتها الوثائق. (هذه أفكار التي ذكرتها الوثائق)

La phrase entre parenthèse est bien sûr incorrecte.

Le pluriel non humain (جمع غير العاقل) doit être traité en conjugaison comme un singulier féminin :

• هذه الوثائق (هؤلاء الوثائق) ؛ الدول العربية غير قادرة على... (الدول العربية غير قادرين على...)

Les phrases entre parenthèses sont bien entendu fausses.

L'équivalent arabe de l'expression « Quant à... » — expression souvent utilisée par les candidats — est أما... ف... le terme de liaison *fa* est ici absolument nécessaire.

Comme pour les années précédentes, l'horizon d'attente du jury demeure l'usage d'une langue académique sans effet rhétorique ni ornements de style inutiles.

Conclusion

Les quelques remarques sur l'ensemble de l'épreuve ne mettent pas en cause la qualité générale tout à fait honorable d'une bonne partie des copies. Nous espérons, par ailleurs, 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. un extrait adapté d'articles parus sur Internet, le 14 septembre 2015 : « Jamais l'intention d'avoir un deuxième enfant 从没想到要生二胎 » ;
2. un article adapté paru dans le journal chinois *Quotidien du Peuple* 人民日报海外版, le 6 novembre 2015 : « Vers une politique du deuxième enfant, il faut renforcer l'éducation 开放“二孩”,教育要跟上 » ;
3. un extrait adapté d'articles parus sur qinbei.com 亲贝网, le 30 octobre 2015 : « Le monologue d'une mère 一位母亲的独白 » ;
4. deux images parues sur qinbei.com 亲贝网 ;
5. une image de ZHU Huiqin (朱慧卿) parue dans le journal chinois *Quotidien du Peuple* 人民日报海外版, le 6 novembre 2015.

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

Toutes filières confondues, 43 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. Comme les années précédentes, 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, comme l'année dernière, 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 maladroresses.

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 proposés cette année comprennent plusieurs articles du journal espagnol *El País*, un autre du journal catalan *La Vanguardia*, ainsi qu'une étude tirée d'une revue de l'Université autonome du Mexique. Quelques graphiques sur l'évolution globale du tourisme complètent le dossier dont le contenu est l'évolution mondiale du tourisme, en particulier en Espagne.

La mondialisation au XXI^e siècle et l'accès massif aux nouveaux moyens de communication ont bouleversé les structures du tourisme dans le monde entier et certaines villes, Prague, Paris, Venise ou Barcelone en subissent les conséquences. Le monde est passé d'un tourisme saisonnier et concentré spatialement sur quelques plages de la Méditerranée ou des Caraïbes au voyage habituel, individuel et dispersé. Il est passé d'une consommation statique et passive à une appropriation émotionnelle des lieux, surtout des villes. Condamnées à donner l'image que le touriste veut y trouver, ces villes sont victimes d'un tourisme envahissant, constant et permanent. C'est ce que l'un des articles appelle "*el turismo masivo*", et un autre le tourisme « post-moderne », ou « alternatif », bien différent du "*turismo de masas*", saisonnier et concentré sur quelques zones.

Analyse globale des résultats

Dans les copies le titre est parfois incomplet ou fait fausse route en se référant uniquement à l'évolution du tourisme en Espagne. Bien qu'en diminution par rapport aux précédentes années, l'introduction consistant à lister exhaustivement les titres des documents proposés, (souvent sans guillemets), les noms des auteurs et les dates persiste. Un certain nombre ne retient qu'une partie des sources ou comprend imparfaitement les articles les moins anecdotiques. Les copies qui ne font qu'une énumération du contenu des textes se font heureusement de plus en plus rares.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Dans cet ensemble de documents dont l'ordre est aléatoire, il fallait distinguer les textes d'ordre général qui analysent la transformation de ce phénomène social qu'est le tourisme au niveau mondial et ceux se référant au cas de l'Espagne qui confirment cette tendance. Les graphiques — et particulièrement la photo publiée dans *Público* — éclairent les répercussions de cette évolution dans ce pays tant du point de vue des voyageurs comme des habitants des villes, confrontés à cette invasion. Quant aux premiers, l'enquête marque une augmentation de la tendance à organiser les voyages par soi-même, mais il s'agit d'un tourisme moins dépensier que celui plus « traditionnel », dans un contexte d'augmentation générale de la consommation sur place. En ce qui concerne les pays (les villes) d'accueil, les avis sont partagés entre les institutions représentatives de cette industrie (hôtellerie, restauration, ...), les bénéficiaires, en somme, et ceux qui en subissent quotidiennement les inconvénients ou qui, conscients de la fragilité d'un tel modèle, en cherchent d'autres aussi bien pour les habitants que pour les touristes eux-mêmes.

En ce qui concerne la dimension linguistique de l'argumentation, le jury conseille aux candidats de travailler de façon particulière sur les véritables connecteurs. Employés à mauvais escient ou de façon mécanique, ils articulent mal l'expression : par exemple, "*además...*, *además...*", qui donne un aspect purement énumératif au discours ; l'utilisation de *pues*, également répétitif, lorsque la locution n'introduit pas une conséquence (employé parfois à la place de *después*, avec ou sans accent

écrit) et les formules telles que “*al fin y al cabo*”, “*en resumidas cuentas*”, etc., qui « font » plus espagnol, mais ne veulent rien dire dans les contextes utilisés, la première n’étant pas synonyme de “*al final*”, “*al fin*” ou “*por fin*” et la deuxième de “*en resumen*”, “*para concluir*”, etc.

Quant à la qualité de la langue proprement dite, bon nombre de candidats semble ignorer que l’exercice est une expression écrite. Certes, il y a peu de fautes d’orthographe mais les accents écrits son couramment fantaisistes. Ainsi, *esta* (démonstratif) n’a rien à voir avec *está* (verbe). La lecture de *vinó* ne signifie rien. Ceci pour dire qu’il faut connaître ne serait-ce que quelques règles basiques de l’emploi de la tilde en espagnol, car celle-ci fait partie de l’orthographe.

Énumérons d’autre part l’emploi relativement généralisé du passé simple à la place du passé composé ; l’équivalent de « devenir », rendu très souvent par “*volver(se) en*”, les erreurs sur les pourcentages et les aspects du verbe (continuité, résultat...) ; les confusions entre *ser* et *estar*. Le jury recommande vivement d’éviter les gallicismes encore trop fréquents.

Conclusion

D’une manière générale, le jury observe une nette amélioration dans la qualité des synthèses, bien que certaines continuent à reprendre des phrases entières des documents proposés (« le tourisme fait partie de l’ADN de la ville du XXI^e siècle » par exemple, a connu un grand succès), mais, mis à part les remarques précédentes, il faut bien analyser les textes, proposer une argumentation solide qui reprend les points essentiels et en tirer une conclusion logique. Cela exige un entraînement qui a été payant pour des travaux d’une grande qualité. Très peu de candidats ont rendu des copies indigentes.

Italien

Présentation du sujet

Les documents proposés aux candidats pour l'épreuve de synthèse comprennent trois articles parus dans *La Repubblica* en mars, juin et juillet 2014 et un article paru dans *La Stampa* en août 2014. Ces documents présentent la question de la valorisation du patrimoine naturel et artistique et de la relance du tourisme en Italie.

Analyse globale des résultats

Les différents textes proposés ont été bien compris par les candidats. Certains candidats ne maîtrisent pas bien la méthode de la synthèse et restituent de façon incomplète les grandes lignes de chaque document. La problématique n'est pas souvent clairement exposée, les sources sont mal exploitées et la restitution des informations reste lacunaire. Néanmoins, 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

La problématique doit être en cohérence avec le titre et le contenu de l'ensemble des documents.

Le jury rappelle qu'il ne faut pas citer systématiquement des passages des textes, ni exprimer des opinions personnelles, même en conclusion.

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 précision dans l'analyse des documents, par une explicitation claire et complète de la problématique dans l'introduction et une prise en compte plus rigoureuse de la méthode de la synthèse, tout en veillant à vérifier la bonne application des règles de base de la grammaire.

La réussite aux épreuves écrites 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

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

Portugais

Présentation du sujet

Le sujet propose cinq documents : un article de presse sur une initiative solidaire concernant les banques alimentaires au Portugal ; un court article de presse dénonçant l'augmentation des dépenses de l'État dans un contexte de crise et de politiques d'austérité ; deux dessins humoristiques, l'un représente un couple de mendiants qui espère sortir de la catégorie de la population classée « sous le seuil de pauvreté » ; l'autre dessin, qui a remporté un prix lors du concours annuel « Porto Cartoon », montre comment les riches se partagent, littéralement, le monde ; enfin, un article de presse analysant la situation brésilienne et la manière dont les programmes sociaux mis en œuvre ces dernières années ont inspiré ou peuvent inspirer d'autres pays.

Ces documents nous amènent à questionner les stratégies politiques, économiques et sociales pour combattre et réduire la pauvreté, tout en interrogeant la notion même de « pauvreté », qui reste très relative par rapport au contexte et au point de vue adopté. Les documents attirent également l'attention sur les injustices et les paradoxes de mesures qui amènent les plus riches à être encore plus riches, tout en montrant que des progrès sont possibles lorsque solidarité et richesse morale font bon ménage.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, trois candidats ont composé en portugais. Ils ont fait preuve d'un lexique assez étendu et ont révélé une maîtrise fluide de la langue, malgré quelques barbarismes et quelques fautes de construction et d'orthographe. Deux copies ont bien, voire très bien exploité la problématique, bâtie de manière cohérente et pertinente par rapport aux documents proposés, dans une synthèse bien argumentée. Dans la troisième copie, cependant, l'introduction n'est pas allée assez loin dans la présentation des enjeux et la problématisation est restée assez simpliste : en effet, le candidat s'interroge sur la possibilité d'éliminer la pauvreté dans le monde, alors que les documents ne nous amenaient pas vraiment à nous interroger sur cette possibilité, mais sur les stratégies pouvant être mises en œuvre pour combattre et réduire la pauvreté, ce qui est différent et permet d'exploiter de nombreuses nuances. Une autre faiblesse constatée dans une copie qui a, par ailleurs, proposé une problématique pertinente, est la répétition de certains arguments et l'utilisation de termes extrêmes comme « activistes » et « militants » pour désigner les personnes participant aux campagnes des banques alimentaires, ce qui est excessif !

La faiblesse commune aux trois copies concerne le manque de distance critique par rapport aux documents proposés : pas un candidat ne s'est interrogé sur la définition même de la pauvreté, qui est à la fois une définition théorique, statistique, mais aussi un vécu personnel lié à une situation concrète et qui, souvent, ne coïncide pas avec les autres définitions... Les informations ont cependant, dans l'ensemble, été bien hiérarchisées et restituées.

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 la question des stratégies mises en œuvre pour résoudre le défi de la pauvreté qui était en jeu, et qui pouvait insister soit sur l'injuste répartition des richesses, soit sur les difficultés à relever un défi, étant donné l'ampleur du problème.

Le candidat doit également faire preuve d'une distance critique permettant non seulement de restituer les nuances des documents (le ton utilisé, par exemple), mais aussi d'interroger les notions mêmes qui sont en jeu. Le dessin humoristique sur le couple de mendiants, où l'un des personnages s'exclame « encore deux reals et nous sortons de cette maudite pauvreté extrême ! » n'a pas du tout été pris en compte par les candidats, qui auraient pu commenter la manière dont la pauvreté est définie objectivement, et la manière dont elle est vécue par la population (à l'évidence, deux reals de plus ne changeront rien à la situation de ce couple !).

Il faut donc 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 à faire preuve d'esprit critique et la correction de la langue sont les compétences-clés requises pour cet exercice. Si les trois candidats de la session 2016 rendent compte d'une bonne ou assez 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 sujet est constitué d'articles de journaux russes ou de journaux en ligne sur les nouvelles mesures envisagées par le gouvernement pour lutter contre l'alcoolisme en Russie.

Six documents sont proposés : un article de *Argumenty et fakty* du 02/12/2013 recueillant des avis de lecteurs sur la loi visant à interdire la vente d'alcool aux moins de 21 ans ; un graphique paru sur le site *ruexpert.ru* d'avril 2014, montrant l'évolution de la consommation d'alcool en Russie de 1970 à nos jours ; un article de *MED Media* du 13 mai 2014 commentant les données de l'OMS sur la quatrième place mondiale de la Russie pour la consommation d'alcool ; un article de *Argumenty et fakty* du 19/05/2014 sur les résultats liés aux limitations sur la vente d'alcool ; un article de *URA.ru* sur les lobbys s'opposant à l'interdiction sur la vente d'alcool aux moins de 21 ans ; un article de *Argumenty et fakty* du 27/08/2015 commentant une nouvelle interdiction de vente d'alcool de 18 heures (au lieu de 23 heures) à 9 heures.

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.

En revanche, le sujet sur la lutte contre l'alcoolisme avait dû être traité par des candidats, qui en ont oublié par là-même la technique de la synthèse. Il ne s'agissait pas de faire un exposé général sur la lutte contre l'alcoolisme en Russie, en citant des exemples ou en avançant des opinions personnelles ou encore comparaisons absentes des documents proposés. Il s'agissait de voir ici, comment les dernières lois et mesures sont perçues par la population et comment elles peuvent contribuer à faire baisser la consommation d'alcool. Tous les plans ont été admis dès l'instant qu'une problématique était posée. Curieusement, cela n'a pas été souvent le cas : certains candidats ont eu parfois tendance à résumer plus ou moins en détail les articles donnés, voire à ajouter des arguments personnels, qui, même s'ils sont de « bon sens », n'ont rien à faire dans ce type d'exercice.

Rappelons une fois encore que la grille de notation pénalise lourdement une telle démarche : il n'y a pas de place dans une épreuve 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.

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. Le sujet de cette année se prêtait facilement à un exposé préalablement préparé, c'était sans doute là sa principale difficulté. La base de la synthèse est la lecture, la compréhension des documents et leur problématisation, et non un exposé thématique général sur un sujet de société.

Les candidats ne doivent pas non plus oublier que la qualité de la langue et de l'expression sont également prise en compte. Une langue riche et variée est plus appréciée que des recopies systématiques de termes présents dans les articles. Le respect d'une grammaire et d'une ponctuation correctes ainsi que d'une orthographe et écriture soignée 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

La proposition suivante, en français, n'est pas à proprement parler un modèle, mais 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 exprimer ce texte en russe, avec ses propres mots, surtout sans essayer d'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, et ses problèmes socio-économiques actuels, relatifs aux spécificités russes (problème de gestion de son espace, le problème des migrants, problèmes écologiques et économiques, problèmes culturels, mentalité russe etc.). Ces lectures doivent 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

De nouvelles mesures contre l'alcoolisme enfin efficaces ?

Six documents tirés de différents journaux et médias russes, *AiF*, *Ruxpert*, *Med Novosti* et *UFA* présentent les mesures prises ou envisagées par le gouvernement russe pour lutter contre l'alcoolisme et commentent leur efficacité.

Force est de constater que, d'après les données de l'OMS, la Russie est actuellement le quatrième consommateur d'alcool au monde (juste après la Biélorussie, la Moldavie et la Lituanie) avec une consommation moyenne de 15,1 litres d'alcool pur par an et par personne de plus de quinze ans. Et la vodka représente la moitié de l'alcool consommé (*ura.ru*). Or cette consommation n'a pas toujours été aussi forte : elle était moindre durant la période soviétique, avait considérablement augmenté pendant la *pérestroïka*, et n'a été en hausse qu'à partir de 1995, pour ne faire qu'augmenter jusqu'à nos jours (*AiF*).

Pour lutter contre ce fléau, l'État n'a cessé de proposer des mesures, dont les dernières sont interdire la vente d'alcool au moins de 21 ans (contre moins de 18 ans actuellement) (*AiF*) et de réduire les horaires où la vente d'alcool est autorisée (*AiF*). L'efficacité de ces mesures est discutée depuis longtemps et aussi bien les experts que les gens de la rue ont des avis différents sur cette question (*Med Novosti*), et il faut prendre en compte également la puissance des lobbys de l'alcool (*AiF*).

Si le fait de ne pouvoir vendre de l'alcool qu'à des personnes de plus de 21 ans semble faire l'objet d'un consensus et soit prôné par les médecins, certains soulignent le paradoxe qui veut qu'actuellement, la vente d'alcool soit interdite au moins de 18 ans, et que les statistiques prennent en compte la consommation d'alcool à partir de 15 ans, voire dès 13 ans (*Med Novosti*), et suggèrent qu'on commence par faire appliquer la loi existante au lieu d'en créer de nouvelles (*Med Novosti*). En revanche, l'interdiction actuelle de la vente d'alcool entre 22-23h et 7h semble avoir réduit sensiblement la mortalité due à l'alcool et la délinquance (*AiF*).

Mais ces mesures sont-elles réellement efficaces ? Assurément pour D.K, co-présidente de la coalition russe pour le contrôle de l'alcool, les mesures prises ont fait baisser de moitié la consommation d'alcool par an et par habitant depuis 2004, car les gens oublieraient de faire des réserves ! mais les chiffres avancés sont en contradiction avec les données de l'OMS (*AiF*). En revanche pour le directeur du centre de recherches des marchés d'alcool fédéral et régionaux, ces mesures ne frappent que les alcooliques chroniques, mais ne réduisent en rien la consommation.

Certaines personnes interviewées (*Med Novosti*) approuvent ces mesures, semblables à celles en vigueur dans des États d'Amérique du Nord ou en Finlande, d'autres considèrent qu'il faudrait déjà appliquer celles qui existent (interdiction de la vente au moins de 18 ans), d'autres enfin pensent que ce ne sont pas de nouvelles interdictions qui vont résoudre le problème de l'alcoolisme. Sans toutefois négliger le rôle des lois, c'est surtout la prévention, qui passe par une éducation des enfants et des parents et par la responsabilisation des tous les acteurs de la société qui pourra faire évoluer cette situation.

Concours Centrale-Supélec 2016

Épreuves orales

Filière PSI

Table des matières

| | |
|---------------------------------------|----|
| Table des matières | 1 |
| Résultats par épreuve | 2 |
| Mathématiques | 19 |
| Physique-chimie | 25 |
| Sciences industrielles de l'ingénieur | 30 |
| Travaux pratiques de physique-chimie | 38 |
| Allemand | 46 |
| Anglais | 49 |
| Arabe | 53 |
| Chinois | 55 |
| Espagnol | 57 |
| Italien | 58 |
| Russe | 60 |

Résultats par épreuve

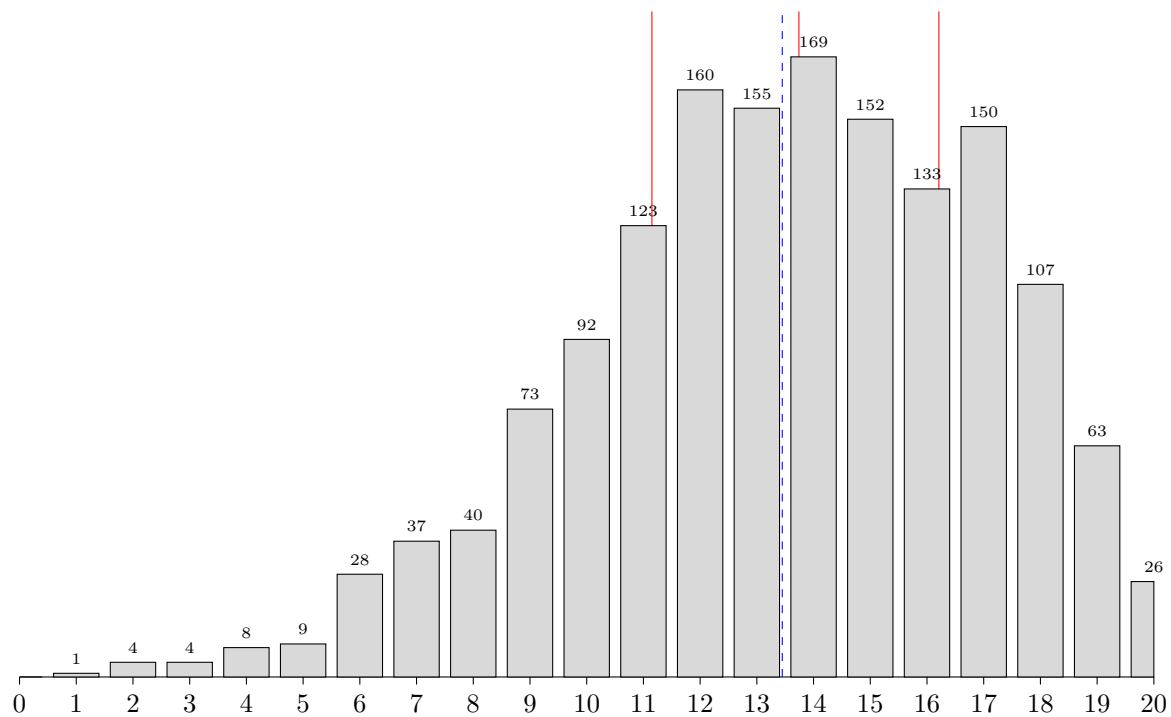
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

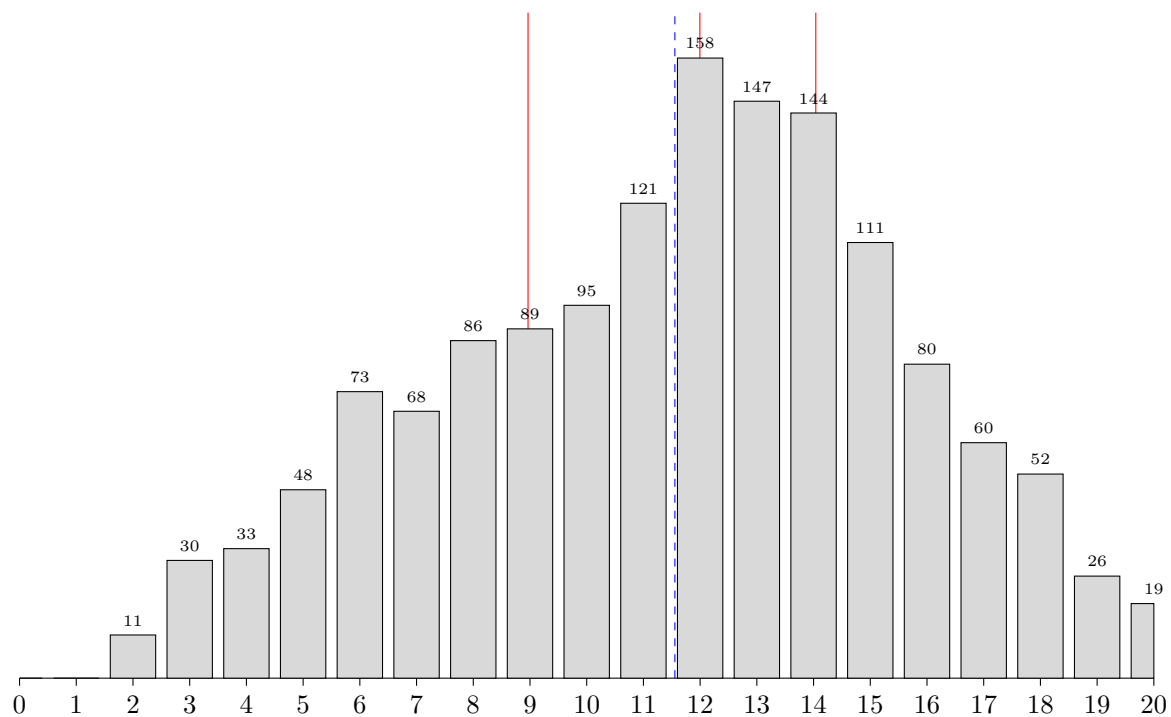
| Épreuve | Admissibles | Absents | Présents | M | ET | Q1 | Q2 | Q3 | EI |
|--------------------|-------------|---------|----------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| TIPE | 1551 | 1,1% | 1534 | 13,45 | 3,49 | 11,15 | 13,74 | 16,21 | 5,06 |
| Mathématiques 1 | 1551 | 6,4% | 1451 | 11,55 | 4,03 | 8,97 | 12,00 | 14,04 | 5,07 |
| Mathématiques 2 | 1551 | 6,3% | 1454 | 11,50 | 3,57 | 9,00 | 11,97 | 14,00 | 5,01 |
| Physique-chimie 1 | 1551 | 6,3% | 1454 | 11,74 | 3,78 | 9,01 | 12,00 | 14,05 | 5,04 |
| Physique-chimie 2 | 1551 | 6,3% | 1454 | 11,70 | 3,86 | 8,95 | 11,99 | 14,96 | 6,01 |
| S2I | 1551 | 4,8% | 1476 | 12,23 | 3,47 | 9,97 | 12,03 | 14,98 | 5,01 |
| TP physique-chimie | 1551 | 6,6% | 1448 | 11,28 | 3,61 | 8,98 | 11,04 | 13,99 | 5,01 |
| Langue obligatoire | 1523 | 6,6% | 1423 | 12,35 | 3,42 | 10,00 | 12,03 | 14,97 | 4,98 |
| Allemand | 67 | 3,0% | 65 | 13,71 | 3,22 | 11,72 | 13,83 | 16,10 | 4,38 |
| Anglais | 1395 | 6,9% | 1299 | 12,12 | 3,33 | 9,86 | 12,09 | 14,41 | 4,55 |
| Arabe | 23 | 4,3% | 22 | 13,23 | 3,41 | 11,83 | 13,25 | 15,50 | 3,67 |
| Chinois | 6 | 0,0% | 6 | 18,00 | 1,29 | 17,50 | 18,00 | 18,50 | 1,00 |
| Espagnol | 24 | 0,0% | 24 | 17,08 | 2,58 | 15,00 | 17,90 | 19,10 | 4,10 |
| Italien | 8 | 12,5% | 7 | 18,43 | 0,49 | 18,00 | 18,50 | 18,83 | 0,83 |
| Langue facultative | 504 | 2,8% | 490 | 11,99 | 3,60 | 9,98 | 11,99 | 14,04 | 4,05 |
| Allemand | 117 | 3,4% | 113 | 11,81 | 3,50 | 9,36 | 11,94 | 14,33 | 4,98 |
| Anglais | 119 | 2,5% | 116 | 11,91 | 3,31 | 9,81 | 11,77 | 14,14 | 4,33 |
| Arabe | 8 | 0,0% | 8 | 11,12 | 3,33 | 8,50 | 10,50 | 13,50 | 5,00 |
| Chinois | 9 | 11,1% | 8 | 14,25 | 1,92 | 13,00 | 14,00 | 15,50 | 2,50 |
| Espagnol | 217 | 2,3% | 212 | 11,48 | 3,63 | 9,71 | 11,38 | 13,69 | 3,98 |
| Hébreu | 1 | 0,0% | 1 | 14,00 | 0,00 | — | — | — | — |
| Italien | 12 | 0,0% | 12 | 14,92 | 1,50 | 13,50 | 14,90 | 15,50 | 2,00 |
| Japonais | 3 | 0,0% | 3 | 16,33 | 2,49 | — | — | — | — |
| Polonais | 4 | 0,0% | 4 | 19,00 | 1,73 | — | — | — | — |
| Portugais | 6 | 16,7% | 5 | 16,80 | 1,60 | 16,83 | 17,17 | 17,50 | 0,67 |
| Russe | 6 | 0,0% | 6 | 13,83 | 2,67 | 12,00 | 12,50 | 13,50 | 1,50 |
| Tchèque | 1 | 0,0% | 1 | 18,00 | 0,00 | — | — | — | — |
| Turc | 1 | 0,0% | 1 | 18,00 | 0,00 | — | — | — | — |

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.

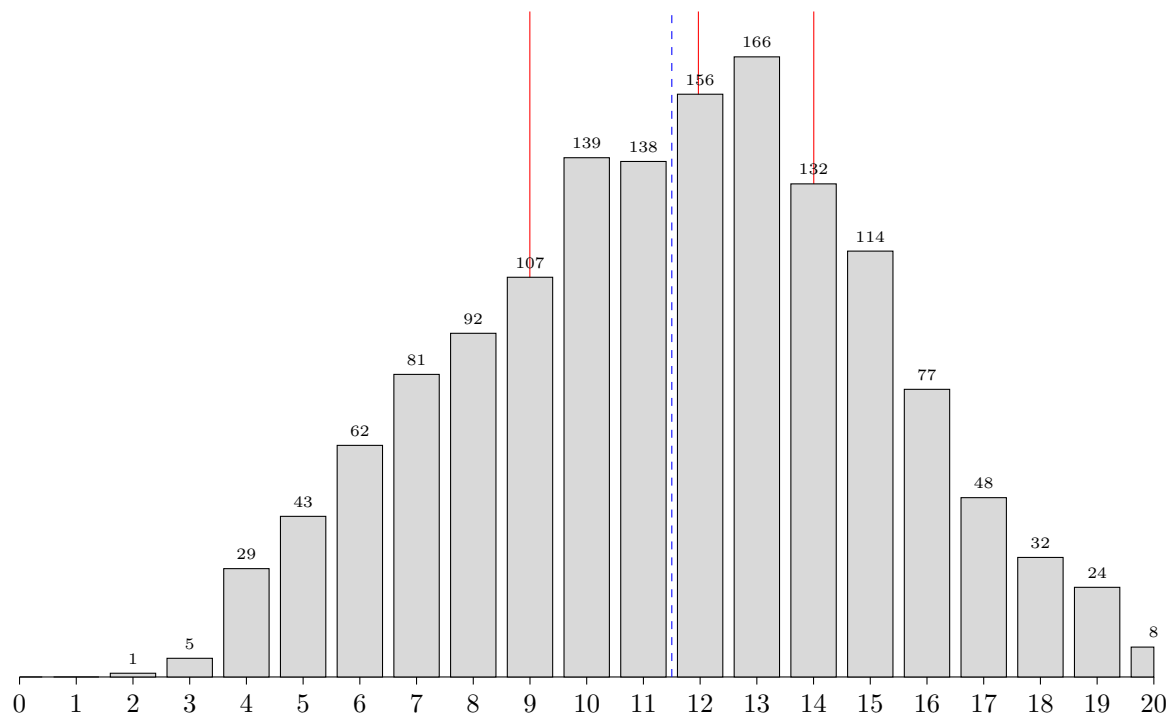
TIPE



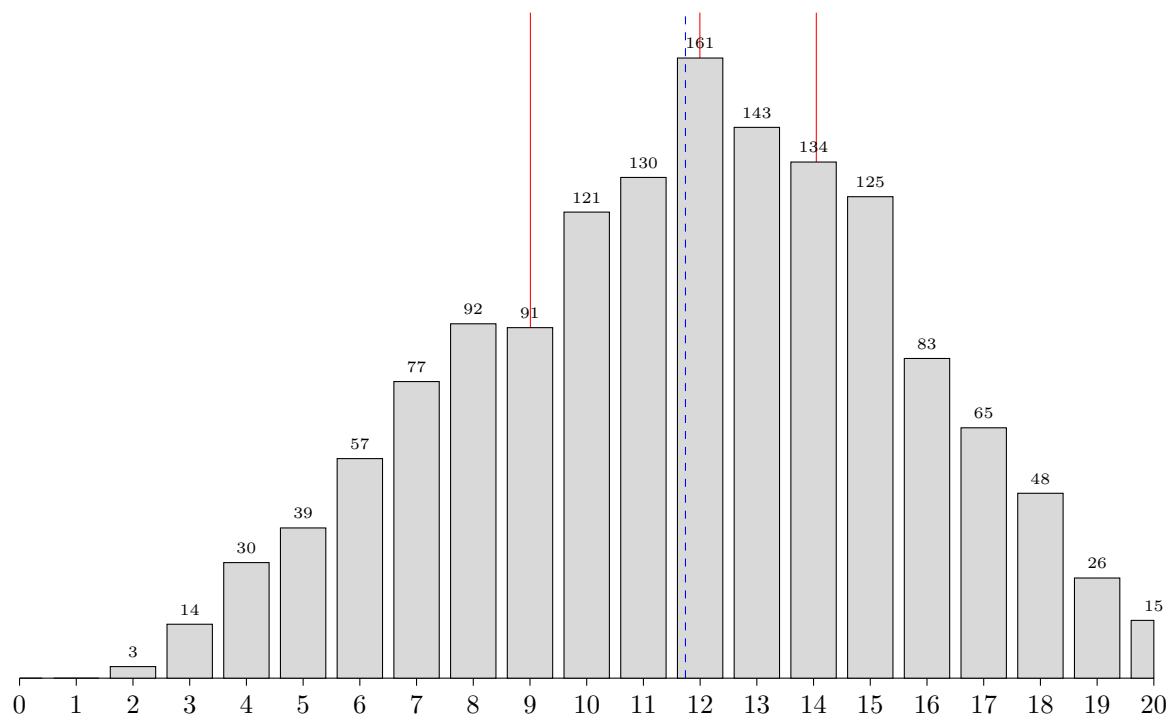
Mathématiques 1



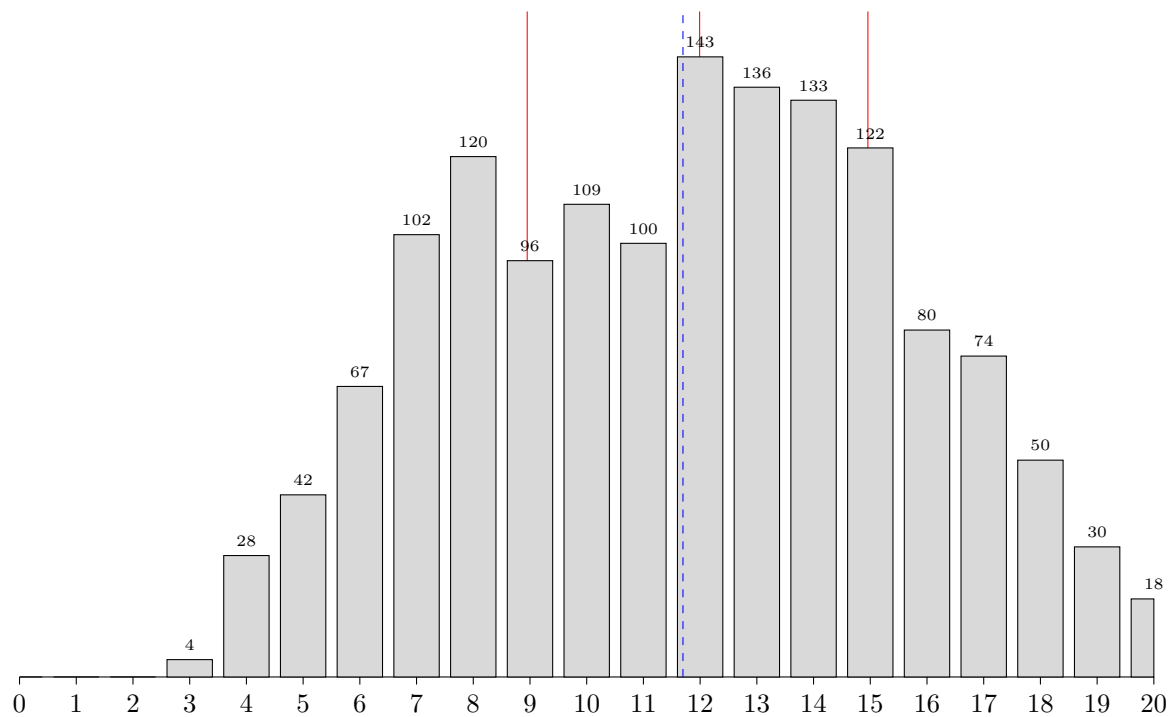
Mathématiques 2



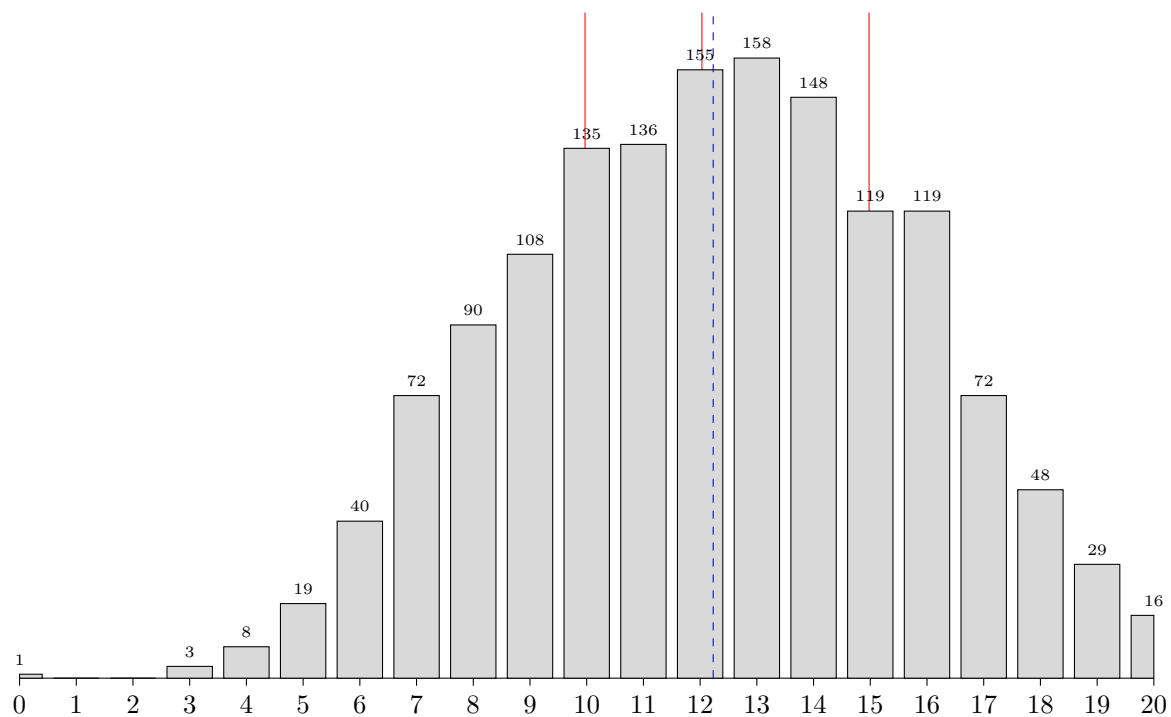
Physique-chimie 1



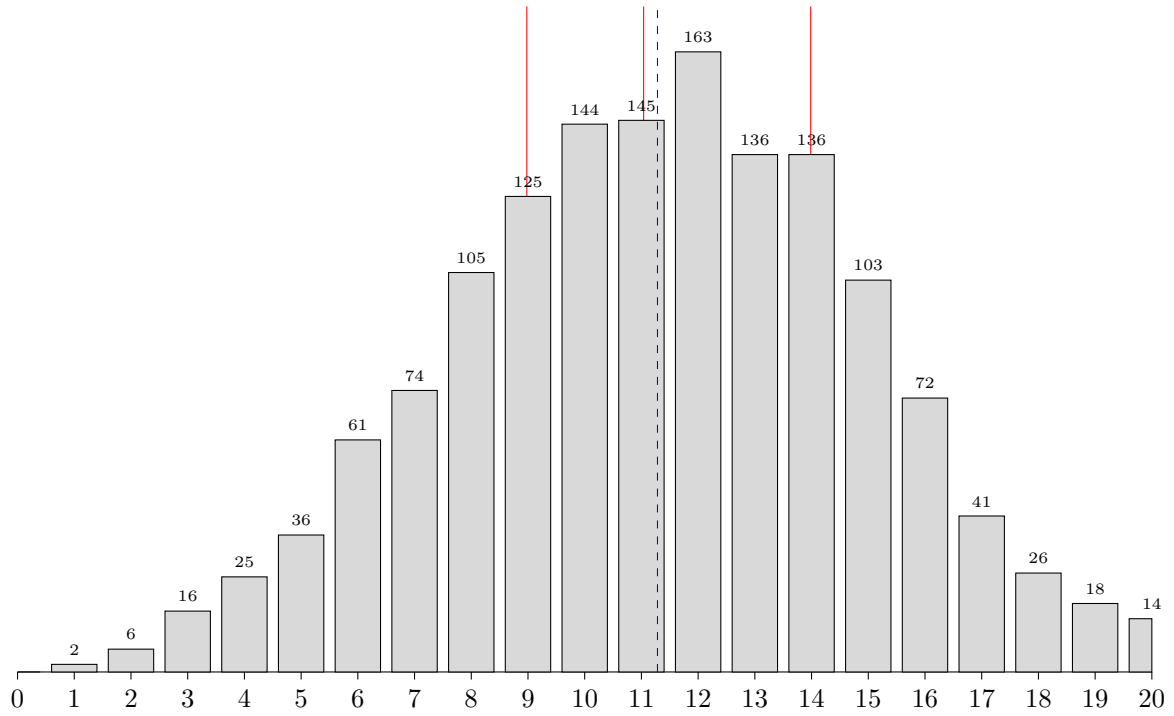
Physique-chimie 2



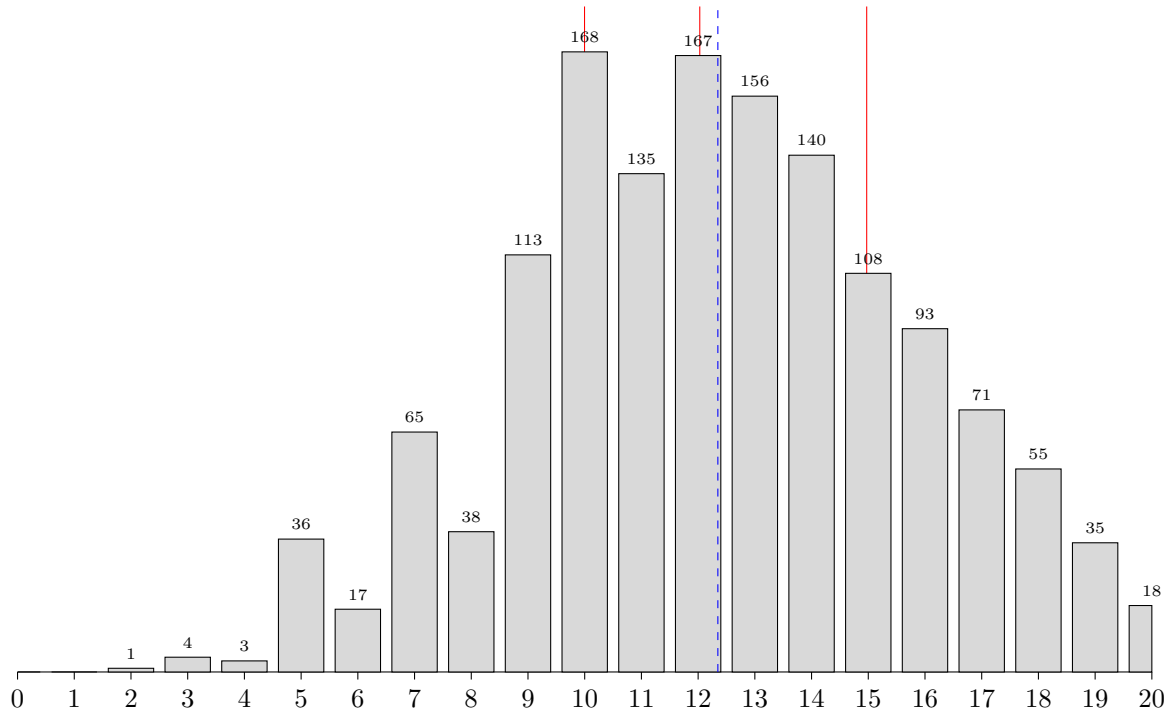
S2I



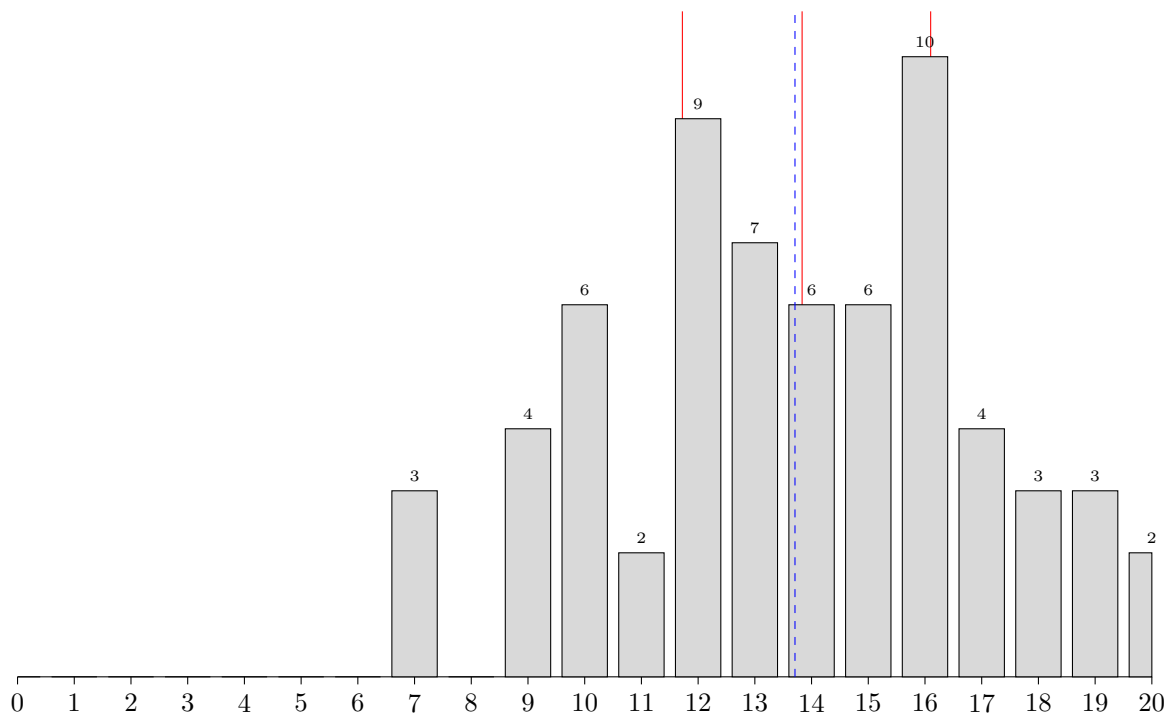
TP physique-chimie



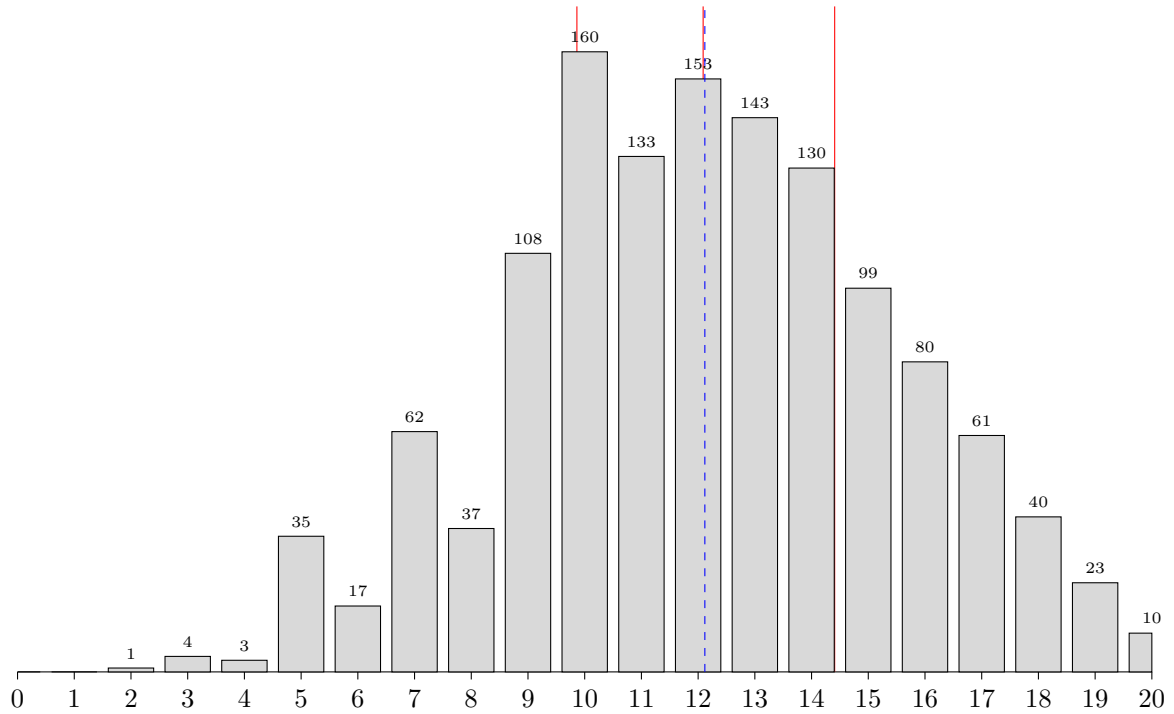
Langue obligatoire



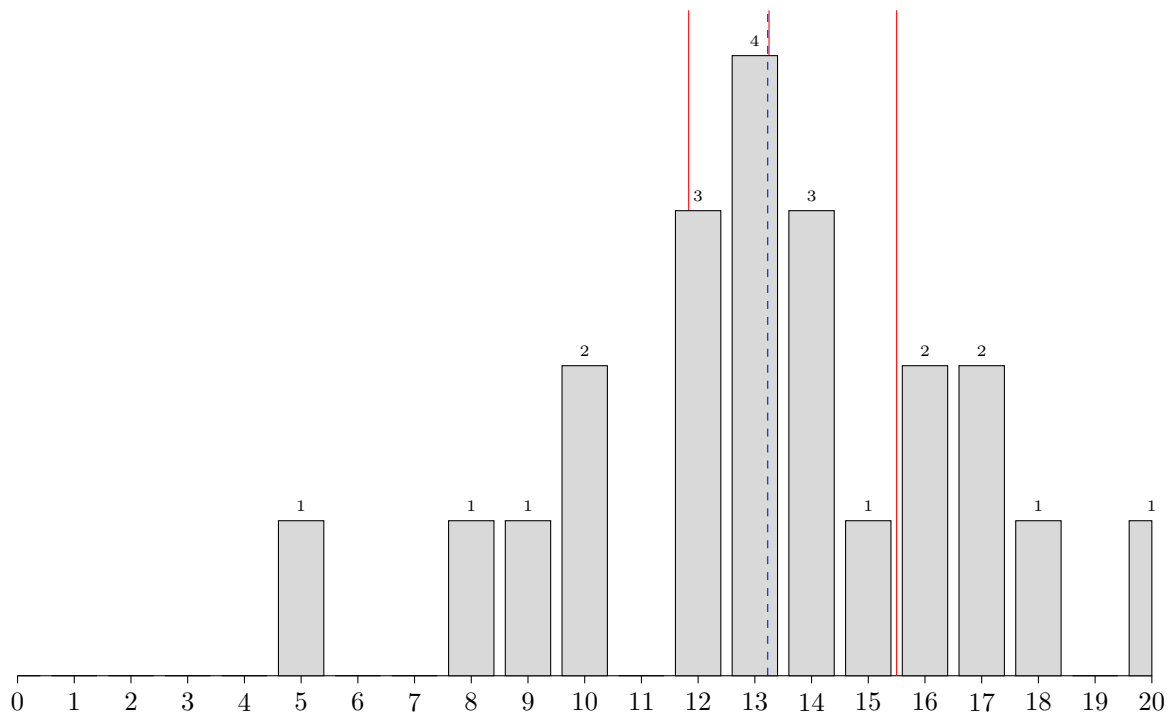
Allemand



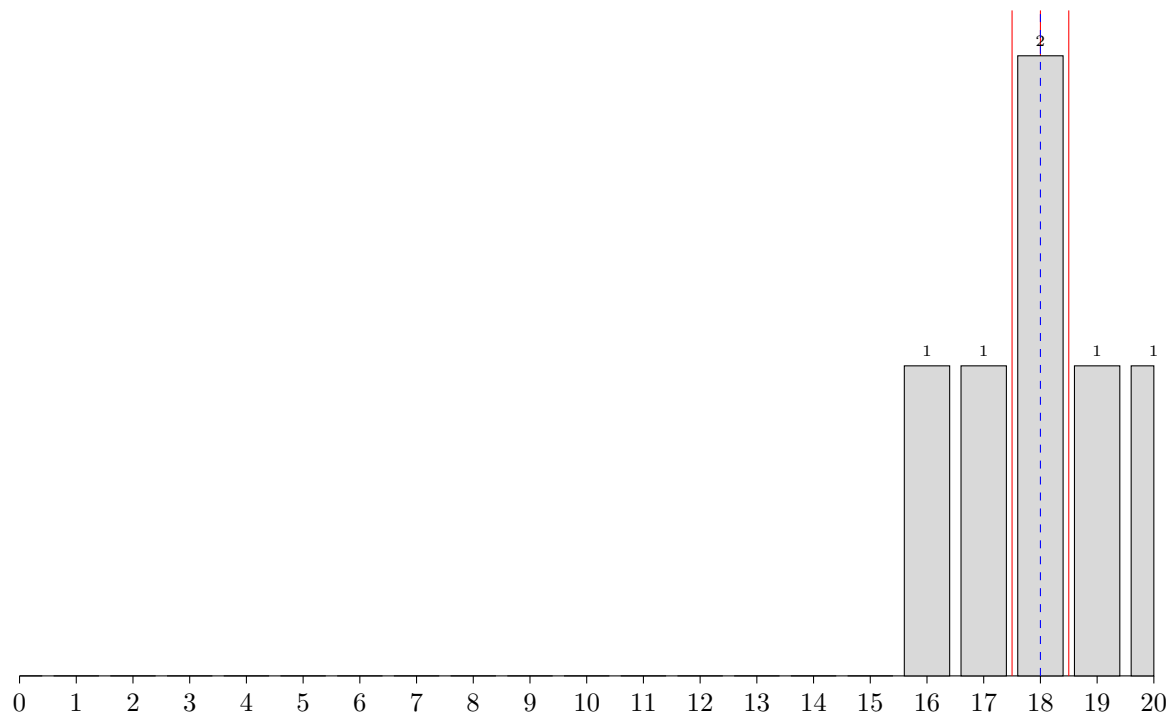
Anglais



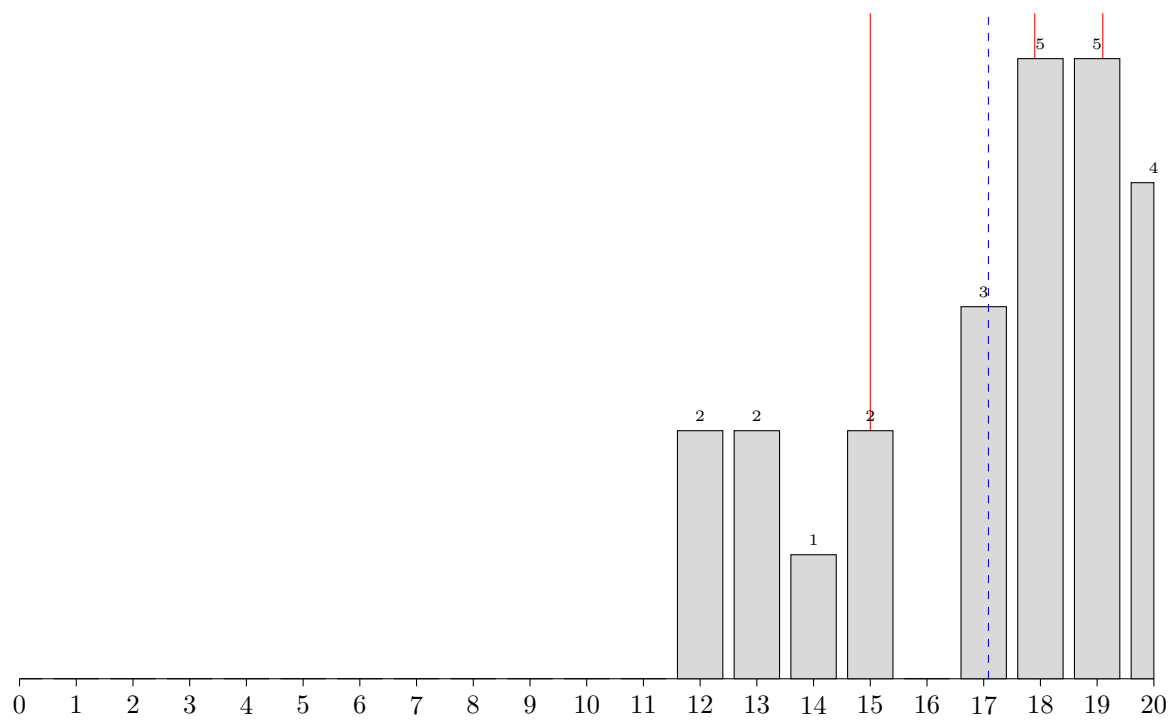
Arabe



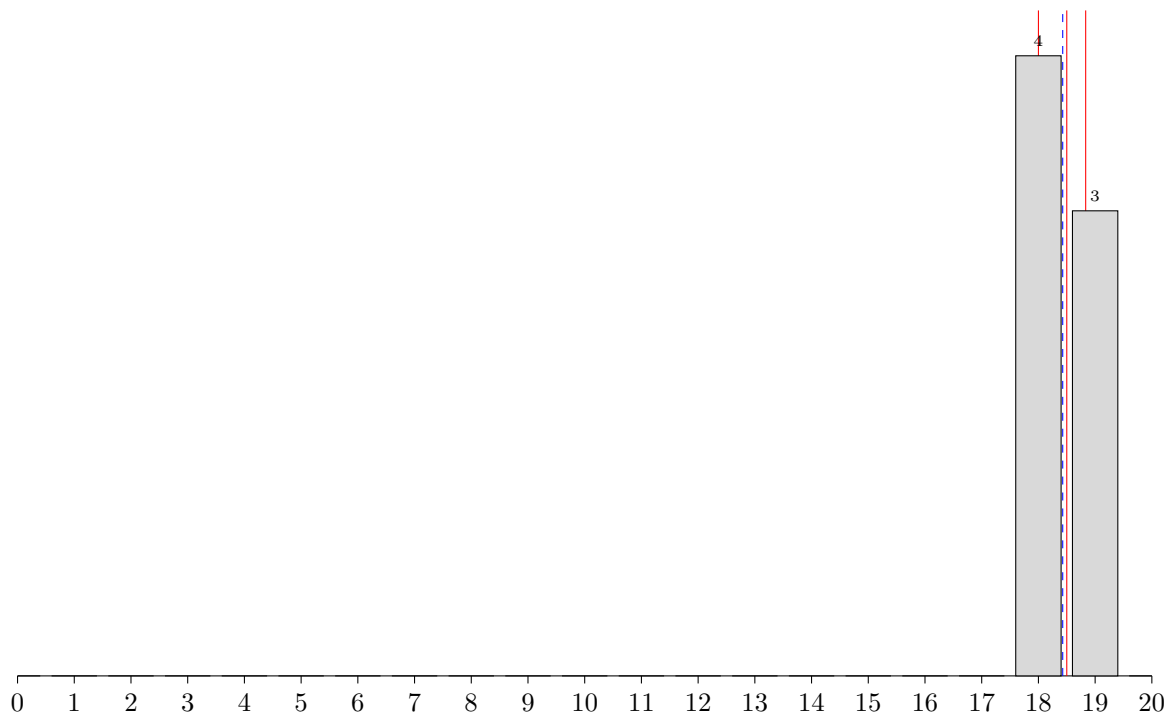
Chinois



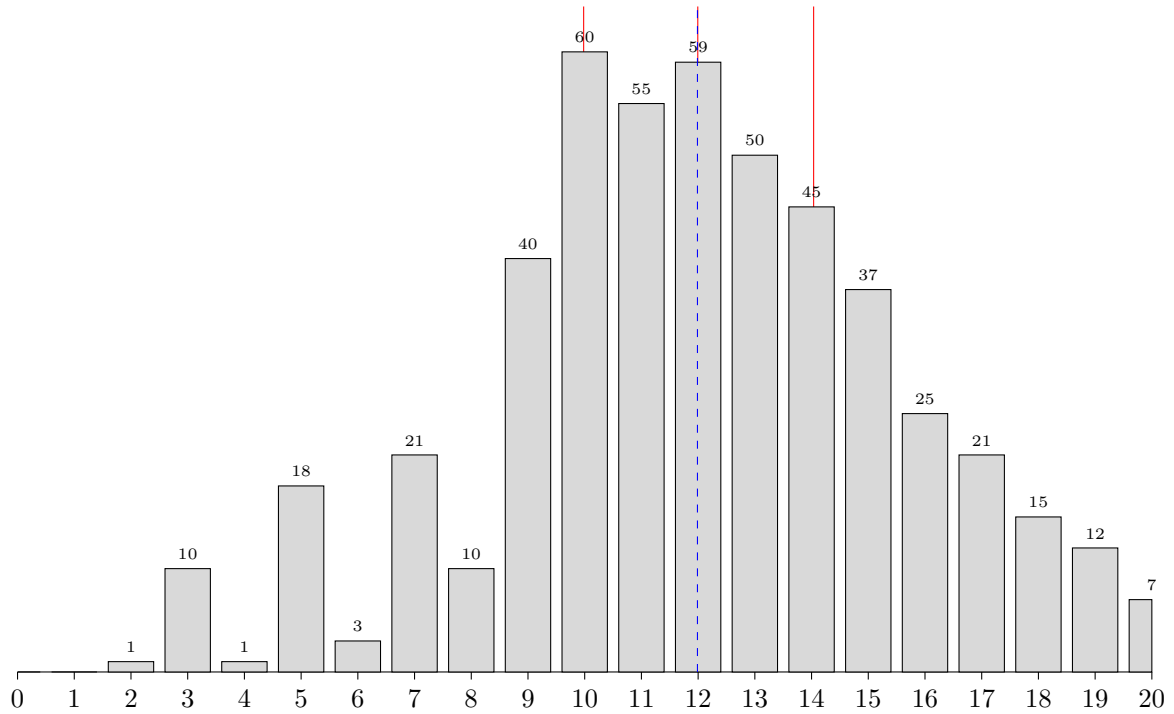
Espagnol



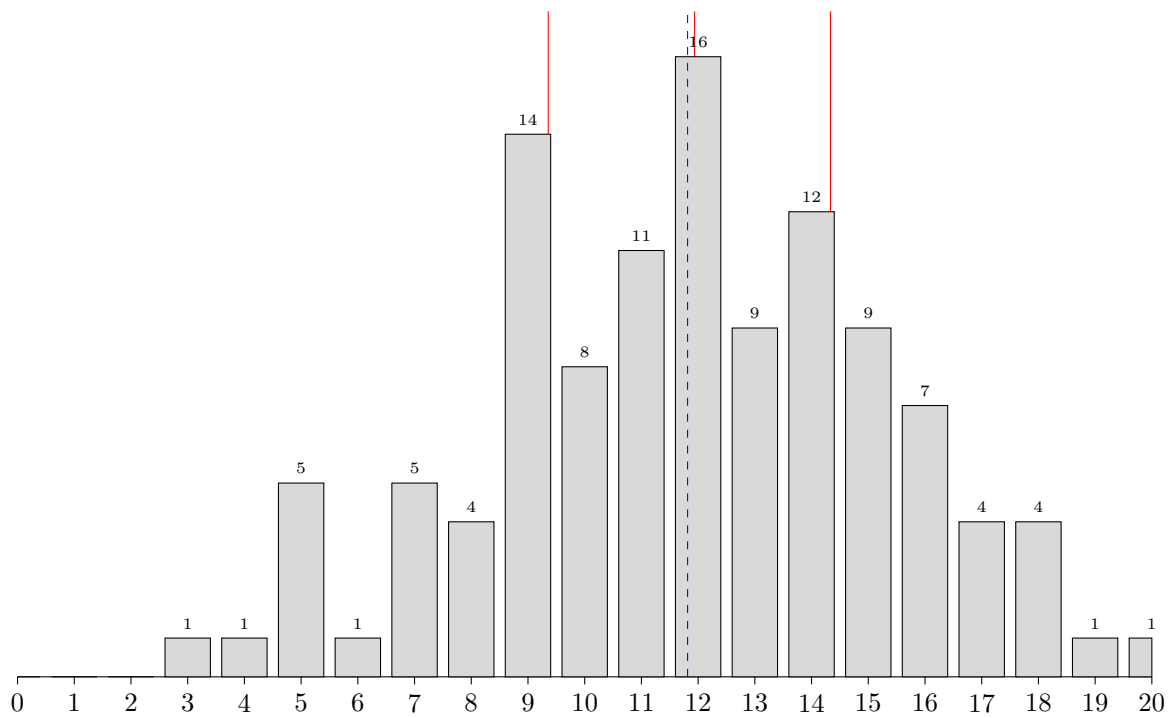
Italien



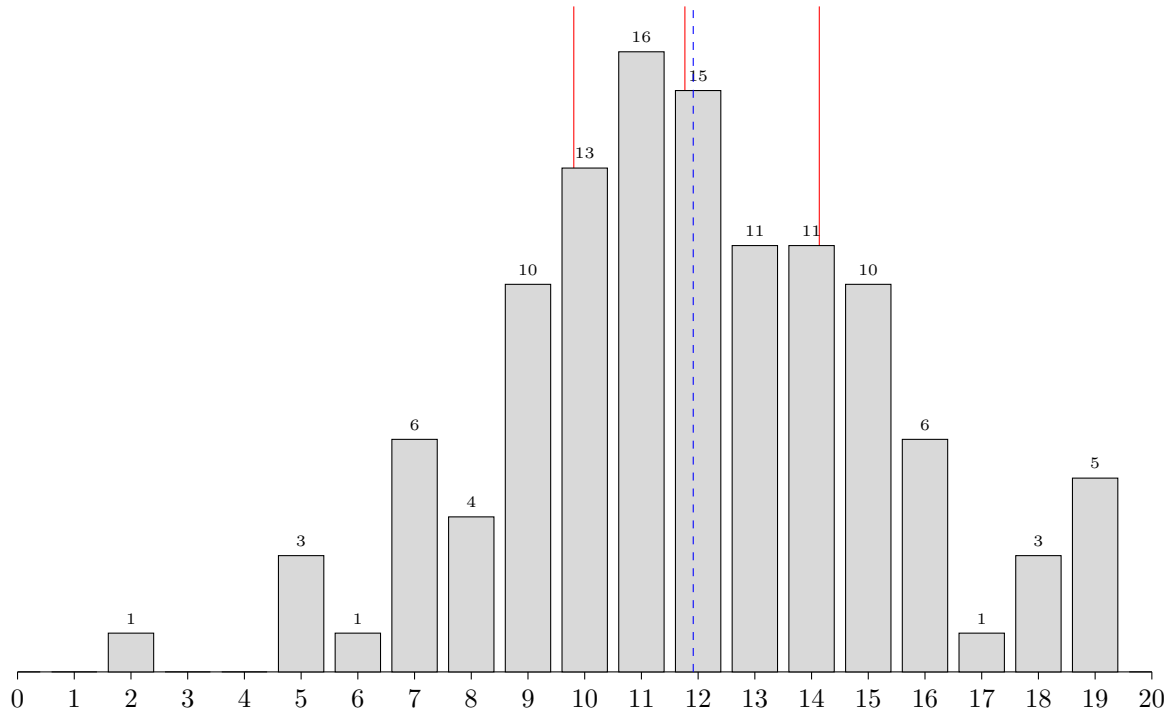
Langue facultative



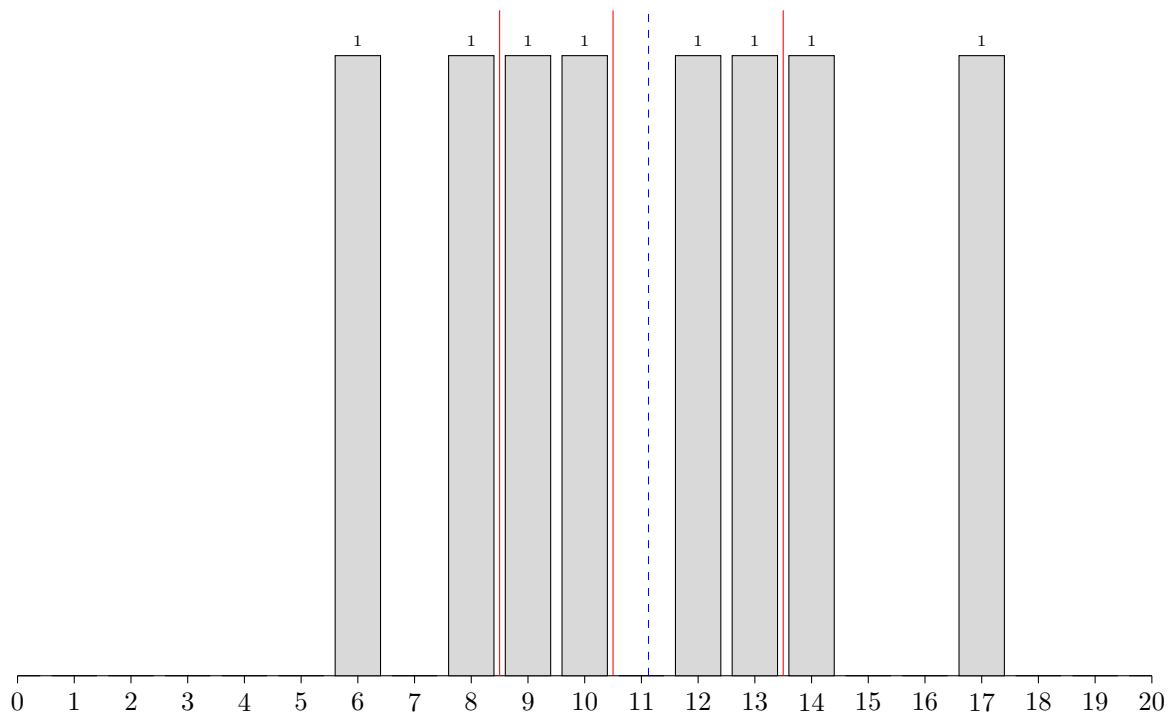
Allemand



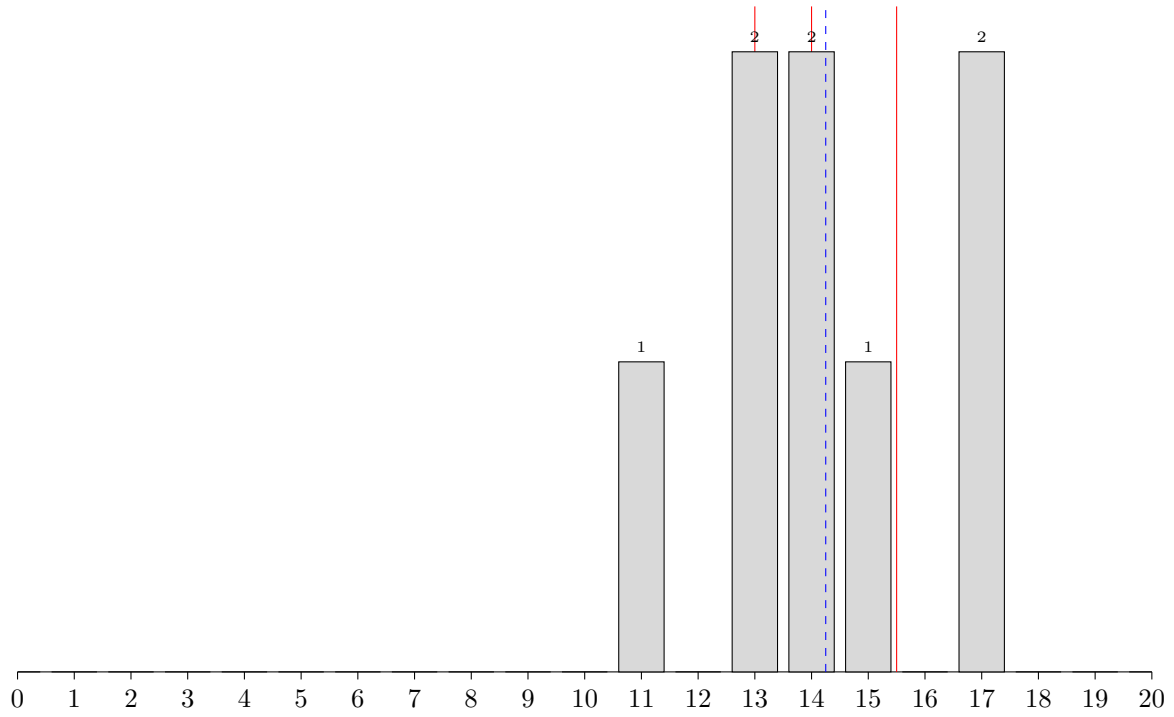
Anglais



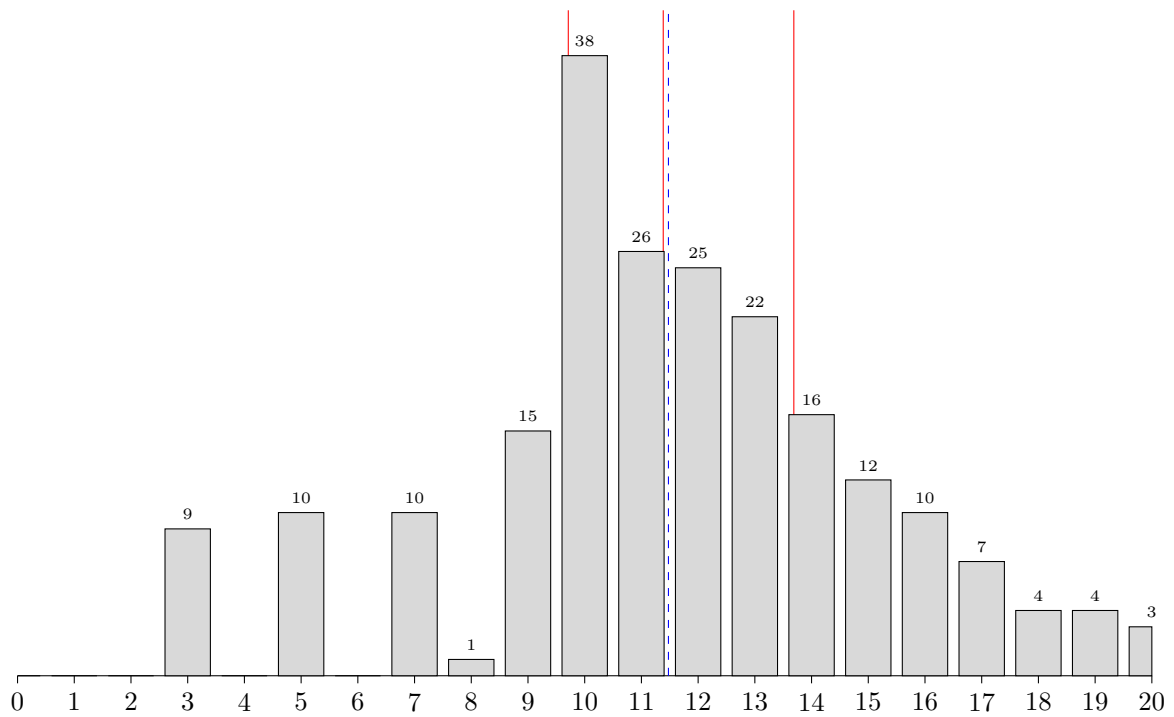
Arabe



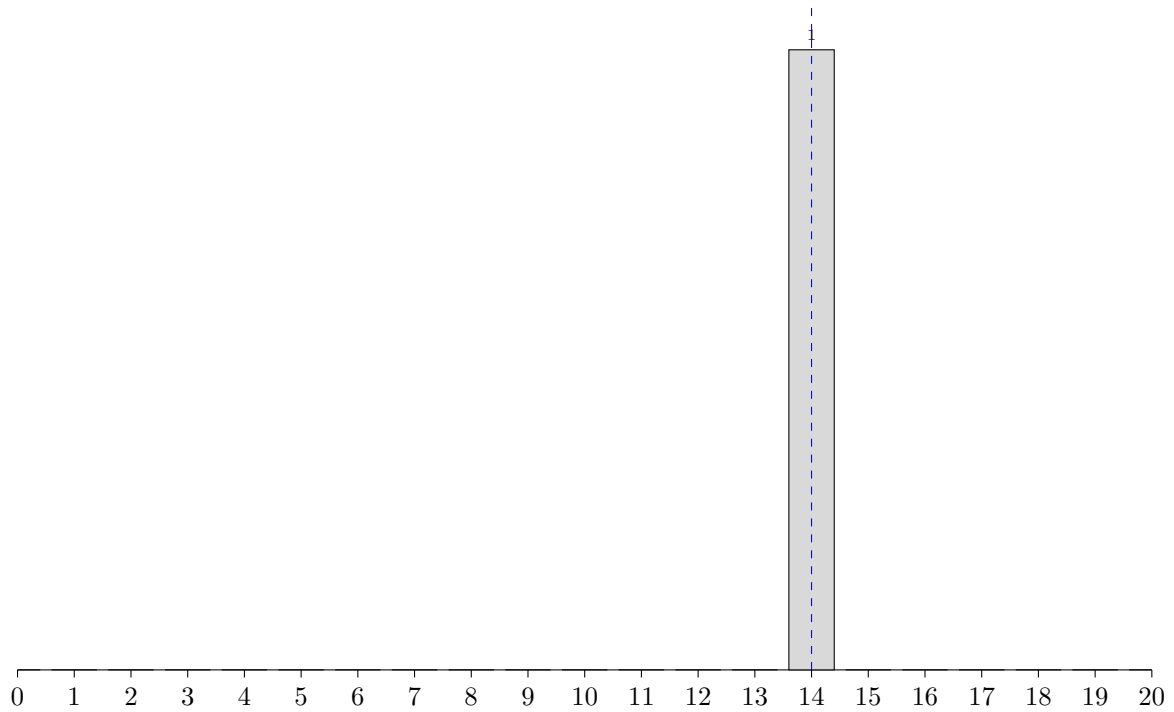
Chinois



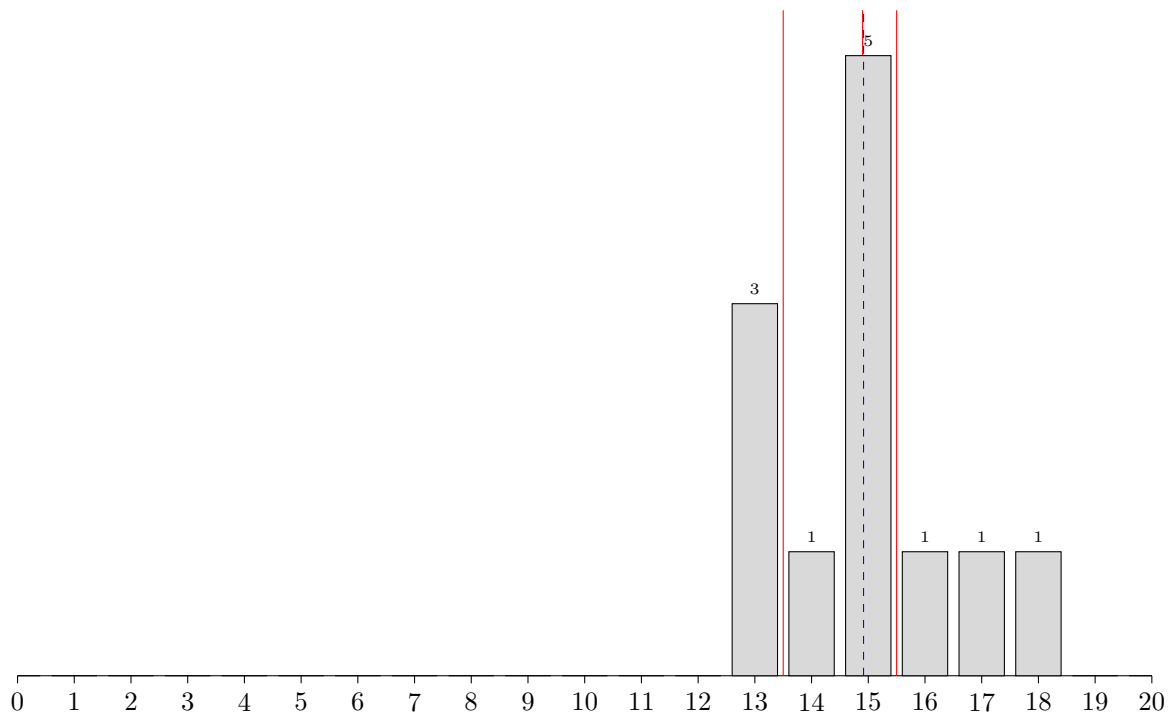
Espagnol



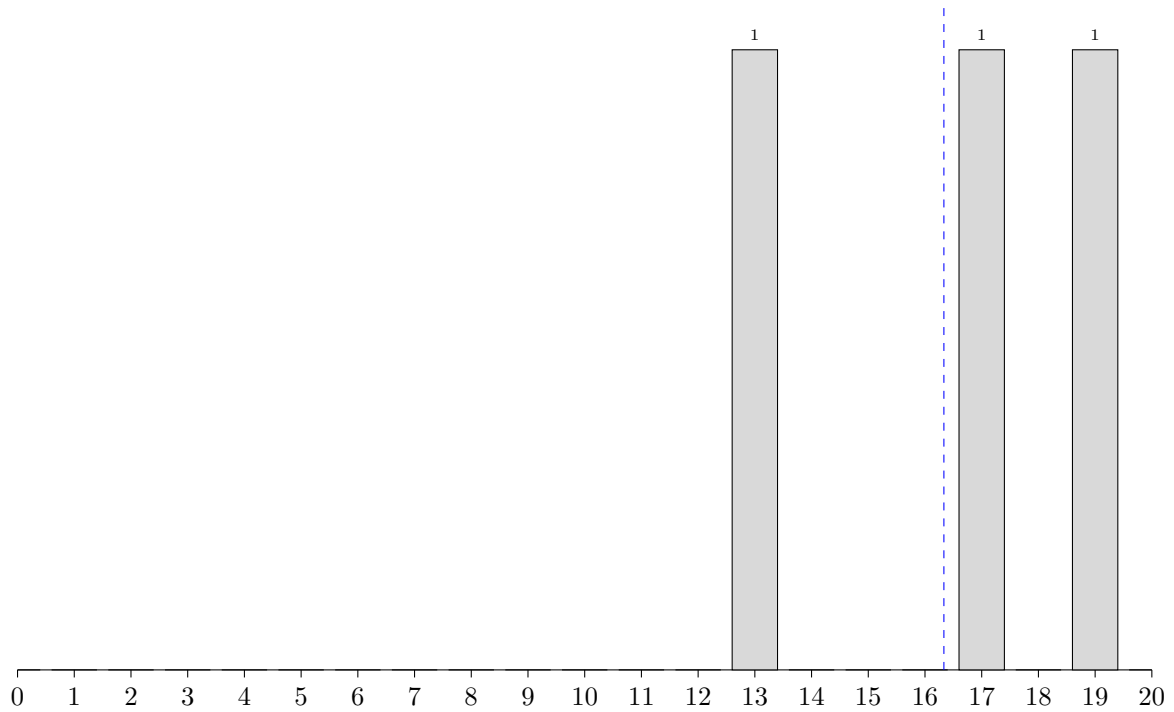
Hébreu



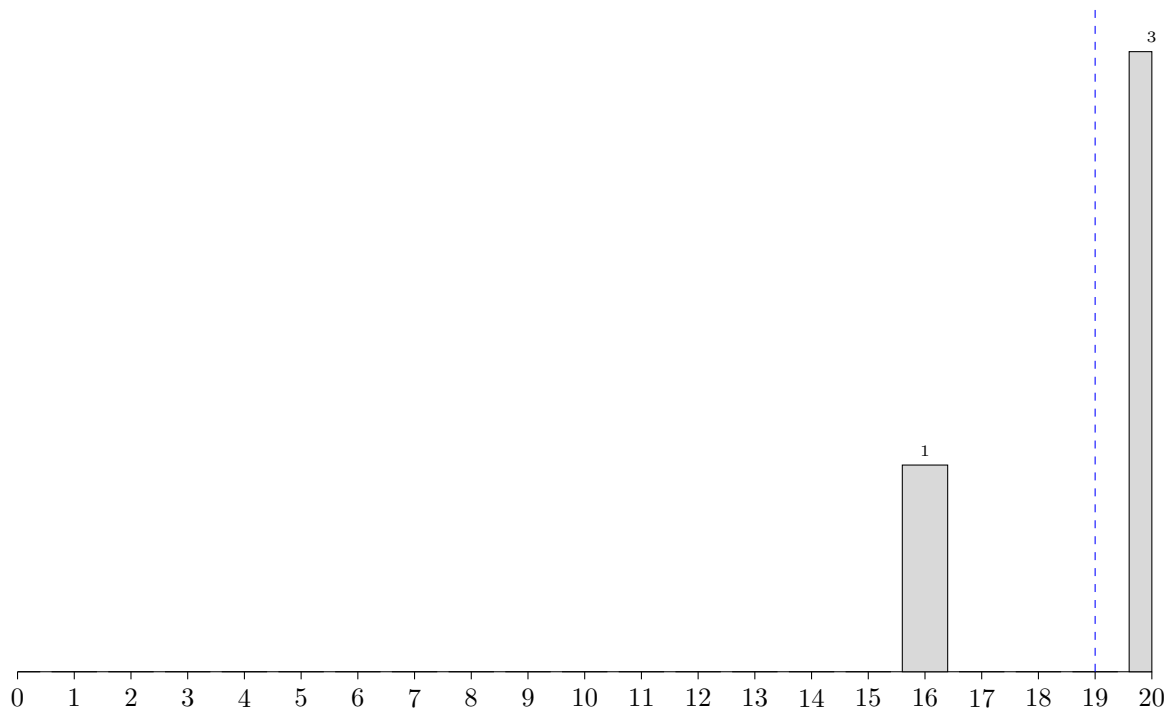
Italien



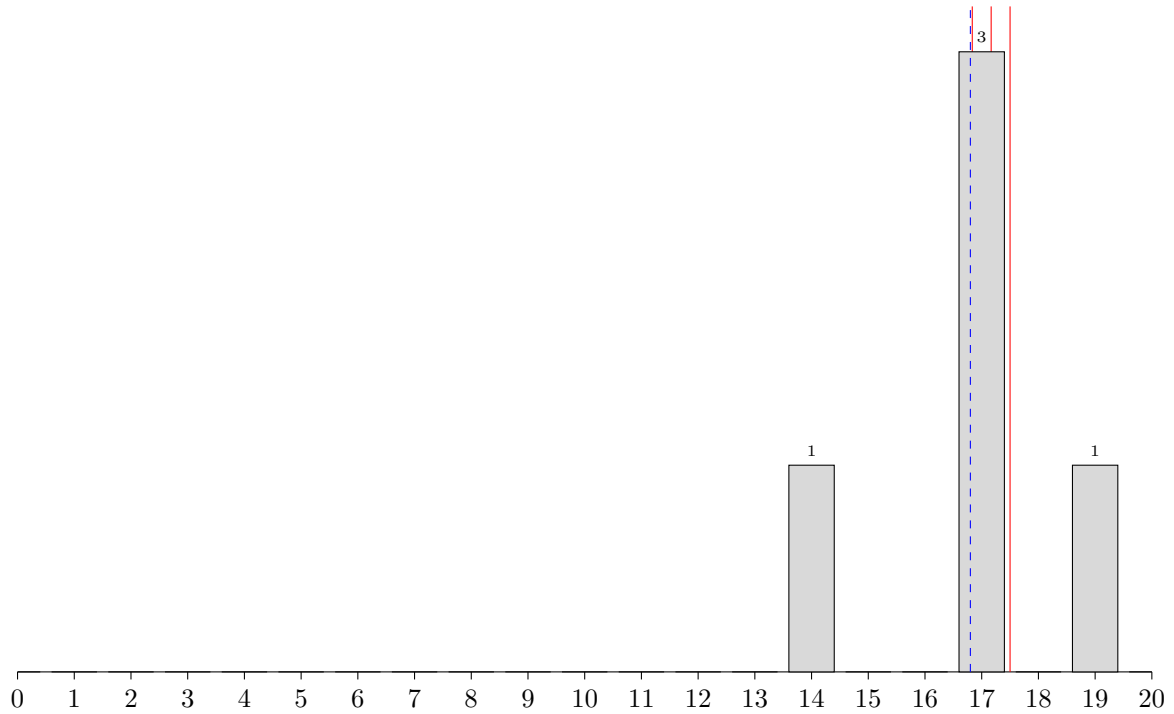
Japonais



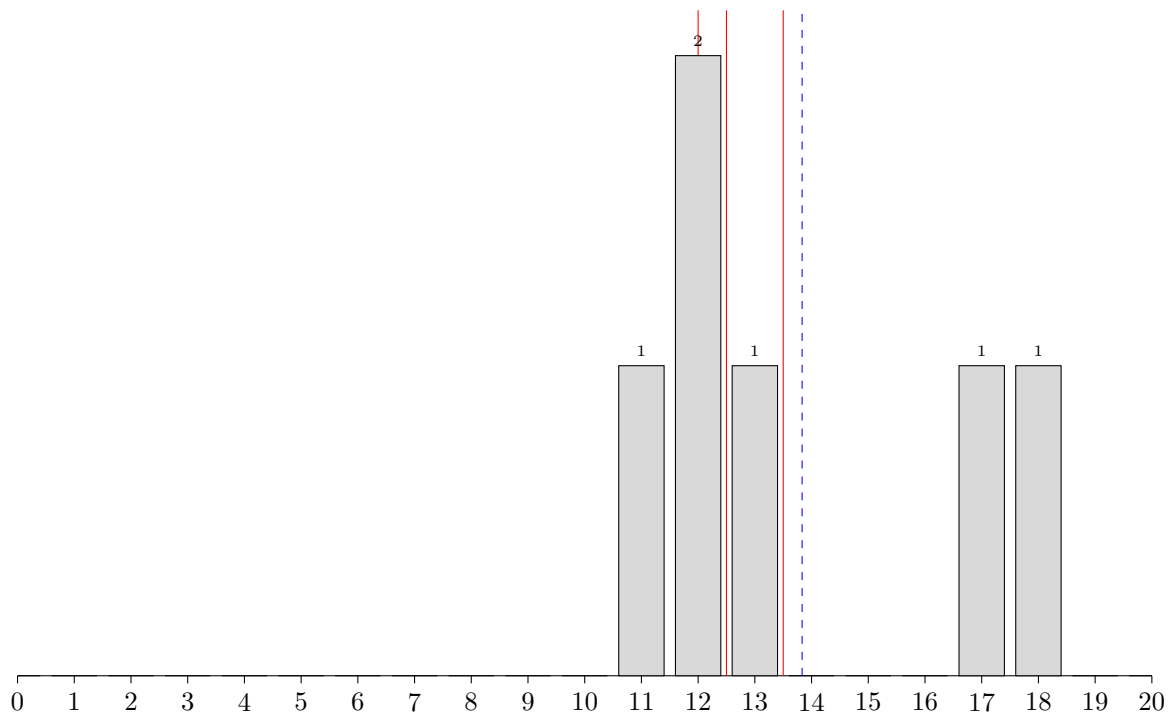
Polonais



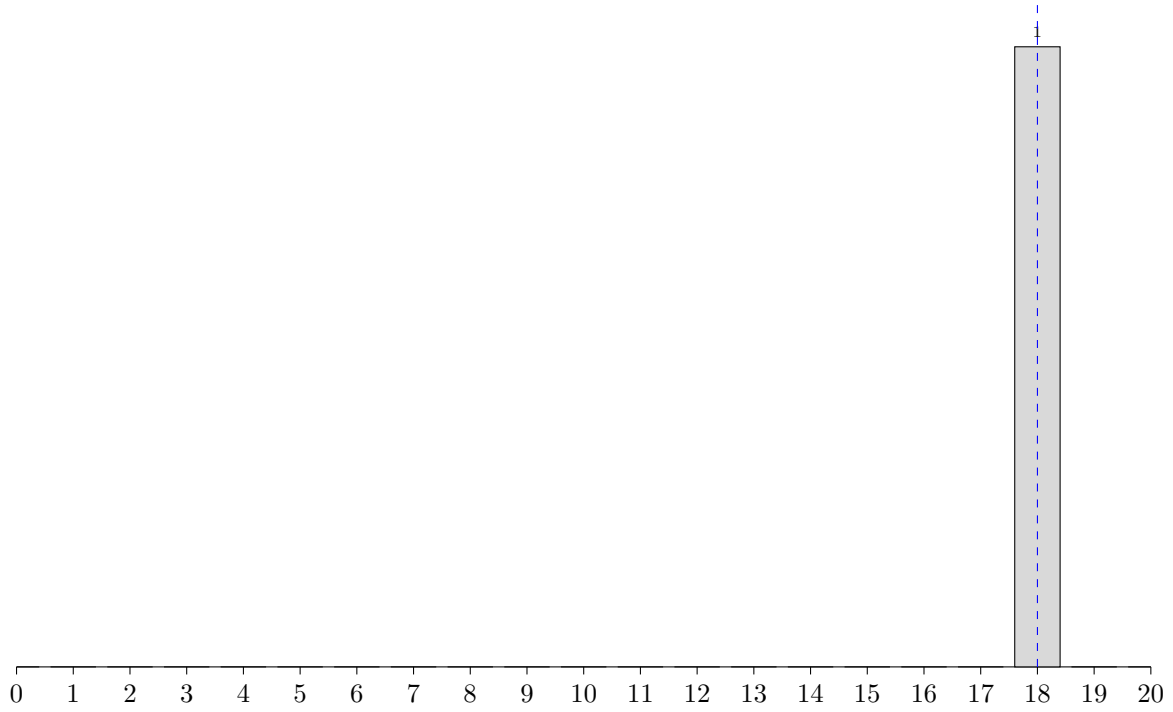
Portugais



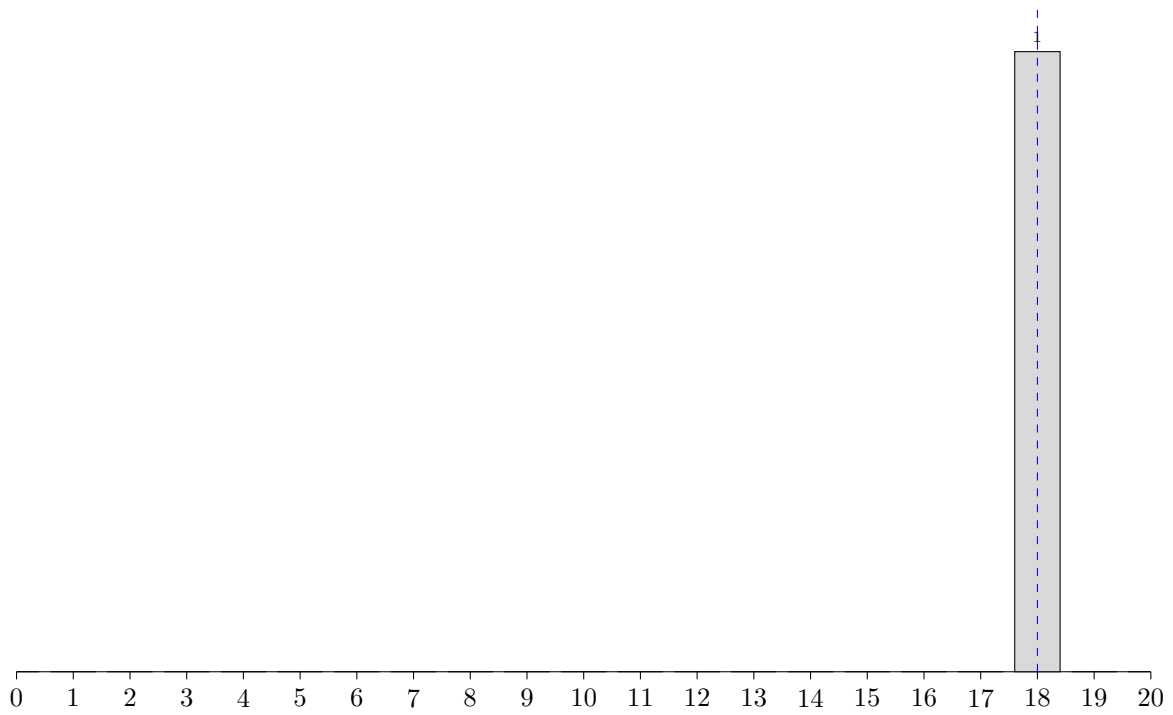
Russe



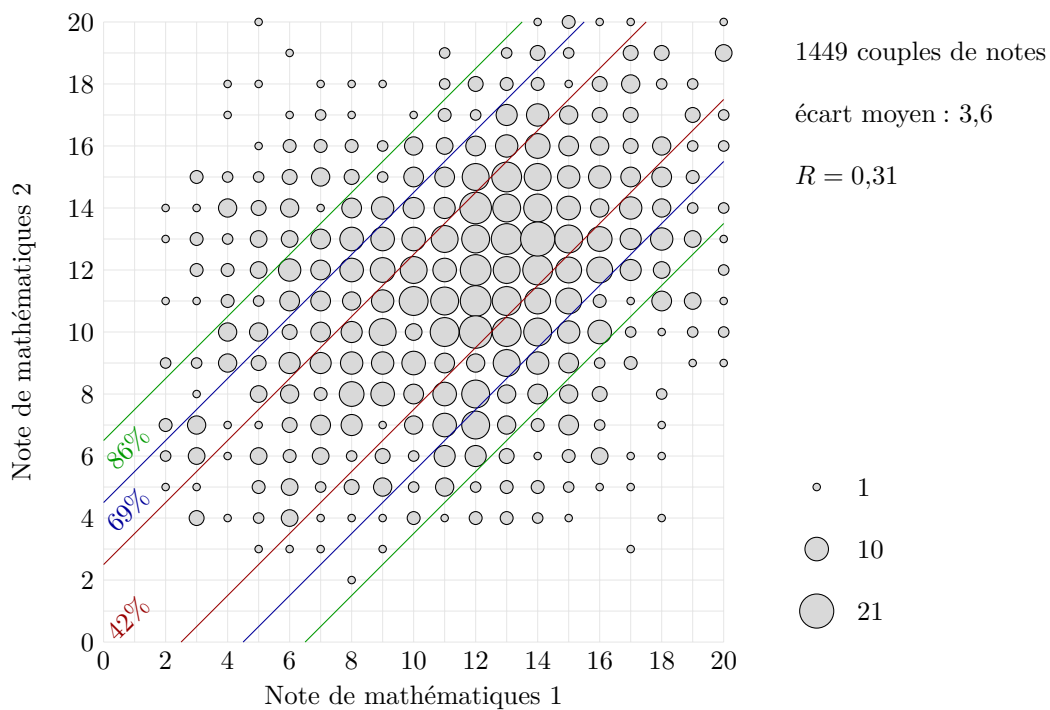
Tchèque



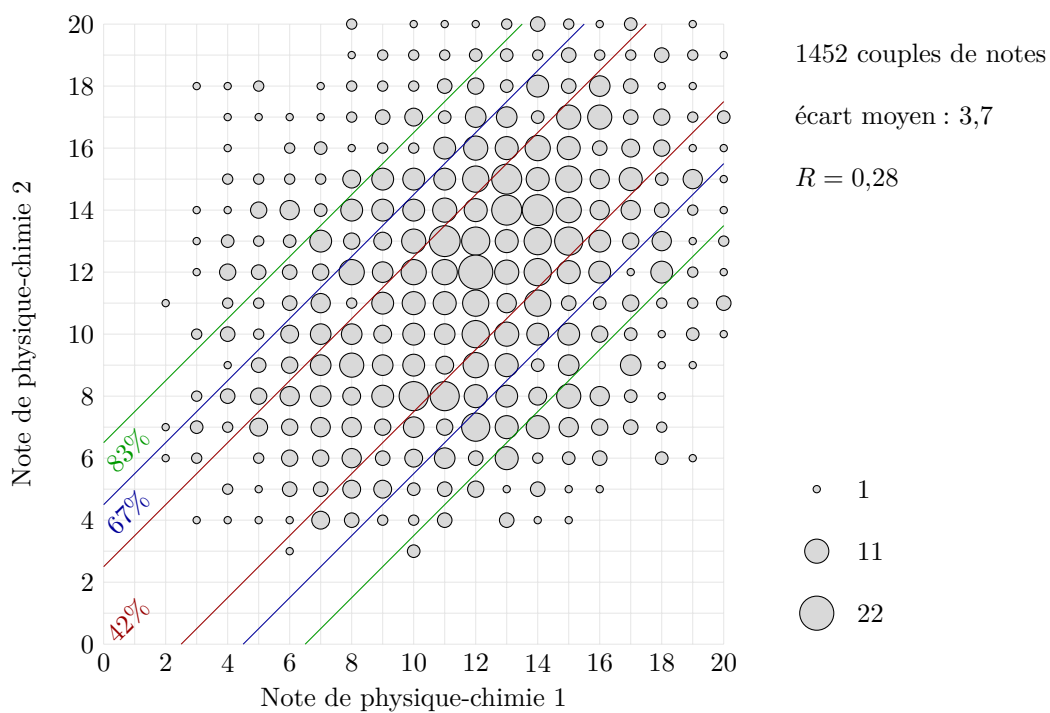
Turc



Corrélation entre mathématiques 1 et mathématiques 2



Corrélation entre physique-chimie 1 et physique-chimie 2



Mathématiques

Chaque candidat admissible au concours Centrale-Supélec passe deux épreuves de mathématiques lors de son oral, chacune d'entre elles ayant sa spécificité propre.

Le rapport présente chacune des deux épreuves et donne des remarques spécifiques à chacune d'entre elles. Dans une troisième partie sont mentionnés des commentaires communs aux deux épreuves sur le contenu mathématique des prestations des candidats.

Épreuve de Mathématiques 1

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de mathématiques 1 est une épreuve sans préparation d'une durée d'environ 30 minutes. Cette épreuve n'utilise pas de logiciel informatique, la calculatrice est autorisée mais d'un usage rarissime. Chaque interrogation ne comporte qu'un exercice qui a été préparé par le jury spécifiquement pour cette épreuve. Il y a trois ou quatre questions, la première est soit une question de cours (rappel d'une définition, d'un théorème) soit une question courte d'application directe du cours. Bien évidemment, s'il le juge pertinent, l'examineur peut poser des questions de cours ou des exercices très courts pour préciser les arguments du candidat.

Certaines compétences évaluées sont communes aux épreuves écrites : connaissance du cours, compréhension des objets mathématiques, capacité à faire une démonstration. Mais l'oral doit être un dialogue scientifique entre l'examineur et le candidat. Le *savoir communiquer* est donc particulièrement évalué dans cette épreuve.

Analyse globale des résultats

Il n'est pas noté de différence de niveau global des étudiants par rapport à l'année dernière. Ils connaissent le format de l'épreuve et ne sont pas étonnés par le déroulement de l'oral. Cette épreuve profite aux candidats qui savent réagir à des suggestions faites par l'examineur. Il est possible, par exemple d'obtenir une excellente note sans être allé au bout de l'exercice. Le manque d'initiative et de réactivité sont systématiquement sanctionnés. Les candidats sont généralement bien préparés à cette épreuve par les interrogations orales, très peu refusent de communiquer.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

L'oral de mathématiques 1 étant un exercice sans préparation, le jury ne s'attend pas à ce que le problème soit résolu sans aide, ni échange. Mais, il regrette tout particulièrement le manque de dessins ou de schémas pour illustrer la situation. Il est souvent plus utile de résumer l'énoncé par un dessin plutôt que de le recopier au tableau, l'examineur possède lui aussi l'énoncé ! Rappelons que la compétence *représenter* est inscrite au préambule du programme de la filière PSI. Il est toujours intéressant d'aborder l'exercice tranquillement pour en premier lieu reconnaître les différentes difficultés. Mais, cette étude préalable doit tout de même être rigoureuse. En règle générale, le jury regrette la difficulté qu'ont les candidats à s'exprimer avec précision sur un sujet mathématique.

Conclusion

L'objectif de l'oral de mathématiques 1, et donc des examinateurs, n'est pas de piéger le candidat, bien au contraire. Il s'agit d'évaluer au mieux les qualités de celui-ci et, en particulier, sa capacité à

mener à bien une réflexion scientifique à l'aide de l'examinateur. Pour bien préparer cette épreuve, plutôt que de multiplier les exercices, il est préférable d'avoir des idées claires sur les différentes parties du programme : pourquoi a-t-on telle ou telle hypothèse dans un théorème ? quels sont les contre-exemples types ? et les exemples types ?

Il est important de savoir exprimer ses idées clairement. Il n'est pas interdit de questionner l'examinateur, par exemple sur la pertinence d'une technique qui pourrait être chronophage, mais il ne s'agit pas de réclamer une astuce ou une indication.

Citons deux exemples. Chercher une majoration d'une fonction pour utiliser un théorème est toujours valorisé même si celle-ci s'avère trop faible. De même, chercher un polynôme annulateur d'un endomorphisme, quand les hypothèses nous y font penser, est une bonne idée. En revanche, on évitera le verbiage, citons le classique « je vais chercher à résoudre l'exercice », le jury s'y attend !

Enfin, la lecture des rapports des années précédentes avant de passer l'épreuve est toujours utile.

Épreuve de mathématiques 2

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de mathématiques 2 est une épreuve de mathématiques, aidée de l'outil informatique. Un ordinateur équipé des logiciels Python (distribution Pyzo) et Scilab est mis à disposition du candidat. Un pense-bête présentant différentes fonctions Python pouvant être utiles est fourni lors de l'épreuve et consultable en ligne sur le site du concours depuis la mise en place de cette épreuve. Le candidat dispose d'une préparation d'un peu moins d'une demi-heure puis est interrogé pendant 30 minutes environ.

L'outil informatique peut être employé pour effectuer des calculs, des tracés de courbes ou de surfaces, étudier des exemples numériques correspondant à un problème théorique donné, simuler une expérience aléatoire, émettre des conjectures...

Dans cette épreuve, l'examinateur évalue la capacité du candidat à aborder de manière constructive les notions du programme de mathématiques de la filière PSI, à choisir la meilleure représentation d'un objet pour résoudre un problème donné, à organiser de manière claire un calcul complexe. La capacité à s'exprimer et la rigueur de la démarche sont aussi prises en compte dans la notation.

Commentaires généraux

Le jury a été globalement satisfait des prestations des candidats. La majorité des candidats a compris le principe de l'épreuve et a pris la peine de se familiariser avec les fiches d'aide du pense-bête. Une écrasante majorité des candidats a choisi d'utiliser le logiciel Python et a su l'utiliser de manière correcte pour répondre aux questions posées. Les commentaires des résultats obtenus sont corrects mais manquent parfois de pertinence notamment vis-à-vis de l'ordre de grandeur des quantités, des approximations du calcul en flottants. Si les candidats connaissent globalement leur cours, l'application des théorèmes pose parfois problème surtout quand il s'agit de questions très concrètes.

Le jury insiste sur le fait que cette épreuve est une épreuve orale. Les candidats doivent engager un dialogue avec l'examinateur et ne pas attendre qu'il leur donne dès le début de l'interrogation des éléments de solution : le but de l'épreuve est de construire une démarche pour résoudre un problème en s'aidant de l'outil informatique et à ce titre les prises d'initiatives sont particulièrement appréciées. Néanmoins, il faut savoir écouter les conseils ou indications qui peuvent être fournis

par l'examineur. On peut obtenir une très bonne note en étant réactif et en profitant au mieux des suggestions faites durant l'interrogation même si la préparation n'a pas permis de beaucoup avancer dans la résolution du sujet.

Utilisation du logiciel

Comme l'an passé, la plupart des candidats maîtrise le langage Python et sait programmer une boucle ou une fonction et seule une faible minorité de candidats refuse d'utiliser l'ordinateur : voilà des points positifs pour lesquels le jury est satisfait.

Voici quelques conseils qui pourront aider les candidats dans leur préparation.

Il convient de se familiariser avec l'environnement Pyzo avant de passer l'épreuve : télécharger le logiciel, repérer où sont l'éditeur et la console, comment les utiliser, permettraient sans doute une meilleure concentration sur le sujet à traiter. Par ailleurs, il est souvent préférable de n'exécuter qu'une partie de son script pour corriger une erreur ou obtenir de nouveaux résultats. On peut bien sûr faire des aller-retour dans l'emploi de l'éditeur et de la console.

Les feuilles d'aide sont disponibles sur le site du concours et peuvent permettre tout au long de l'année de préparation d'illustrer de manière concrète le cours de mathématiques.

Il faut être vigilant sur les bornes de la fonction `range`, sur les initialisations des variables avant les boucles ainsi que les terminaisons des boucles `while`. Il faut aussi faire attention aux indentations et à la façon de tester une égalité.

Il faut prendre du recul aux réponses données par Python lorsque l'on travaille avec des flottants : trop de candidats ignorent qu'il y a des erreurs de calcul dont il faut tenir compte dans l'interprétation des résultats. Par exemple, on entend trop souvent que le logiciel a renvoyé des valeurs propres complexes pour des matrices qui sont manifestement symétriques réelles.

Trop de candidats utilisent des fonctions récursives pour traduire des relations de récurrence. C'est dommage car cela peut poser des problèmes lors de l'exécution. Une simple boucle permettrait de résoudre la question dans de nombreux cas, voire de construire une liste complète des éléments à considérer.

Les tracés sont généralement maîtrisés sauf ceux des courbes paramétrées, notamment dans le cas où il y a des branches infinies. Savoir exécuter le tracé en plusieurs parties et en limitant la fenêtre graphique n'est pas maîtrisé. D'une manière générale, il faudrait que les candidats pensent à regarder les échelles sur les axes lors des sorties graphiques et pensent à les commenter. Ceci leur permettrait sans doute de prendre alors de bonnes initiatives.

Obtenir des renseignements sur la solution d'une équation différentielle à l'aide de la fonction `odeint` du module `scipy.integrate` est souvent très difficile car ses arguments ne sont pas compris. Par contre, la fonction `quad` du même module a rencontré plus de succès cette année.

L'utilisation du logiciel en algèbre linéaire et notamment en réduction est délicate. Trop de candidats n'ont pas compris ce que renvoie la fonction `eig` du module `numpy.linalg` et en particulier ne savent pas extraire un vecteur propre associée à une valeur propre donnée (il est peut être bon de rappeler que ces vecteurs se lisent dans les colonnes de la seconde matrice renvoyée par la fonction mentionnée ci-dessus). Il est encore plus difficile d'obtenir — quand c'est possible — un vecteur propre à coefficients entiers alors qu'il suffirait de diviser la réponse précédente par un coefficient judicieusement choisi. Le jury conseille donc aux futurs candidats de s'intéresser de manière plus précise à ces questions. Enfin, il est regrettable que les candidats ne prennent pas l'initiative d'utiliser la notion de rang d'une matrice — ce qui est facile avec les logiciels mis à disposition — pour déterminer la dimension des sous-espaces propres.

En probabilités, les simulations numériques sont généralement bien menées. On peut cependant déplorer que les candidats ne sachent pas justifier la démarche employée lorsqu'il s'agit de donner une valeur approchée de l'espérance d'une variable aléatoire ou de la probabilité d'un événement.

Conclusion

Le jury est globalement satisfait des résultats du cru 2016. De très bonnes prestations ont été réalisées par des candidats maîtrisant parfaitement les outils pratiques et théoriques mis à leur disposition. Il encourage tous les futurs candidats à utiliser de manière régulière l'outil informatique pour appréhender de manière plus concrète les notions théoriques étudiées en cours de mathématiques.

Commentaires mathématiques relatifs aux deux épreuves

Analyse

Les hypothèses des théorèmes sur les suites et séries de fonctions ou sur les intégrales à paramètre, sont bien connues des étudiants. Mais, d'autres théorèmes aussi importants sont délaissés : les différentes formules de Taylor et en particulier la formule avec reste intégral. Les théorèmes vus en première année : somme de Riemann, théorème de Rolle. En règle générale, le programme de première année n'a pas été assez révisé. Citons encore la règle de la chaîne dont l'usage calculatoire est souvent correct mais qui semble ne pas avoir d'hypothèses.

Le mot règle (comme la règle de D'Alembert) est synonyme de théorème : il faut préciser les hypothèses. Dans presque tous les exercices d'analyse, il y a une limite, une convergence à démontrer. Il faut donc préciser le sujet de la phrase la plus fréquente de l'oral : « ça converge ».

Le jury tient à souligner un point inquiétant. Même pour de bons candidats, faire une analyse locale est devenu une vraie difficulté. Pour préciser ce point, il s'agit simplement de déterminer vraiment la limite d'une fraction faisant intervenir des fonctions usuelles, de justifier des phrases du genre « par comparaison usuelle » sans pour autant calculer des développements limités à des ordres élevés. Pour les plus faibles, les formules locales sur les fonctions usuelles sont ignorées. Encore une fois, peu d'étudiants ont l'idée de faire un dessin de la situation locale. Si l'intégrabilité des fonctions de référence est connue, la raison pour laquelle ces fonctions ont été choisies reste mystérieuse pour beaucoup : faire un dessin des fonctions $t \mapsto 1/t^\alpha$ pour différentes valeurs de α devrait faire partie des connaissances de tous les étudiants. Cela semble aussi important au jury que de connaître les hypothèses du théorème de convergence dominée. Les candidats sont souvent étonnés qu'on leur demande de dessiner la droite réelle (qui porte bien son nom !), plutôt que d'utiliser une astuce vue en cours.

Rappelons que l'analyse, c'est aussi l'usage des inégalités (avec des valeurs absolues !), parfois une majoration même grossière donne un résultat meilleur qu'un théorème du cours.

L'analyse devient pour certains un catalogue de théorèmes et d'astuces. Les objectifs de cette partie semblent bien éloignés des étudiants. Ils abordent parfois les exercices sans même essayer de se représenter les fonctions qui interviennent. On entend des phrases du genre « je vais me placer sur tout segment », même si cette technique est inadaptée, par exemple pour étudier une limite en $+\infty$.

Notons, comme l'année dernière, qu'un chapitre est le mal aimé des candidats : les séries entières. Le cours n'est pas bien connu. Faut-il rappeler qu'une série entière ne converge pas *sur* son rayon de convergence ni, nouveauté de cette année, *sous* le rayon de convergence ?

Peut-être le stress est-il la cause de ces erreurs grossières, mais alors conseillons aux candidats d'apprendre certains résultats du cours par cœur. Il existe plusieurs méthodes de calcul du rayon de convergence et connaître le lemme d'Abel est indispensable à la compréhension de ce chapitre.

Les fonctions de plusieurs variables et le calcul différentiel qui, le jury le reconnaît, sont des parties difficiles, n'ont pas été assez étudiés par les candidats. Faut-il préciser que ces parties sont essentielles en sciences physiques ?

Ainsi, le gradient est au programme de mathématiques, c'est une grandeur vectorielle et cet objet peut, et doit, aussi s'interpréter géométriquement. Comme il est précisé pour la compétence *représenter* dans le programme de mathématiques, il faut choisir le cadre (numérique, algébrique, géométrique...) le mieux adapté pour traiter un problème ou représenter un objet mathématique, passer d'un mode de représentation à un autre, changer de registre.

Précisons que l'année prochaine, comme cette année, des exercices sur les courbes paramétrées et les courbes définies par une équation seront proposés : faire l'impasse est au risque et péril des candidats.

Algèbre

Il est étonnant que des candidats admissibles soient incapables de citer des critères de diagonalisation. Le polynôme caractéristique semble être l'outil universel pour résoudre les exercices de diagonalisation. C'est loin d'être le cas, de plus il existe des endomorphismes diagonalisables dont le polynôme caractéristique n'est pas scindé à racines simples ! Ce n'est pas un scoop, il suffit de lire le rapport de l'année dernière. En algèbre linéaire, ce qui fait globalement défaut est le lien entre matrices et endomorphismes. Le mot invariant, si important en algèbre, est même inconnu de certains étudiants. Il faut savoir justifier la dimension d'un espace vectoriel donné par un système d'équations de manière rigoureuse : le théorème du rang n'est pas un résultat abstrait, il est surtout très efficace. Il y a encore des erreurs grossières entre la nature des objets : un polynôme n'est pas un endomorphisme, un vecteur propre est différent d'une valeur propre. La géométrie euclidienne fait partie de la géométrie : est-il raisonnable de faire un exercice sur les projections orthogonales sans faire de dessin ? Encore un objet qui mérite plusieurs représentations : sa définition, sa matrice mais aussi un schéma !

Le théorème spectral est bien connu mais les définitions du chapitre *espaces euclidiens* le sont moins. On mélange matrices symétriques, matrices orthogonales.

Le vocabulaire a changé depuis le nouveau programme dans l'intérêt des étudiants : on parle maintenant d'isométrie vectorielle, cependant certains étudiants n'ont aucune idée de la définition d'une isométrie.

Probabilités

Les étudiants dans leur grande majorité connaissent les notions de base des probabilités. Mais, ils pensent parfois que les problèmes peuvent se résoudre avec moins de précision que les autres parties des mathématiques. Quelques conseils : on ne peut pas énoncer qu'une variable aléatoire suit une loi classique sans le justifier. Il est indispensable de citer l'expérience type (et ses hypothèses) associée à cette loi. De même, la formule des probabilités totales est un théorème : il serait bon de connaître la définition d'un système complet d'événements. Avant de pouvoir calculer la probabilité d'un événement, il faut décrire celui-ci à l'aide de phrases, schémas clairs : l'oral est particulièrement adapté pour évaluer cette capacité à comprendre, interpréter un exercice de probabilité.

L'utilisation des fonctions génératrices peut s'avérer pratique mais son usage systématique est une erreur. De plus, il faut s'attendre à des questions portant sur les séries entières. L'interprétation

des grandeurs statistiques au programme est faible, très souvent les étudiants pensent que si la covariance est nulle, les variables aléatoires sont indépendantes. Il est nécessaire de bien comprendre la notion d'indépendance entre variables aléatoires. Enfin, la loi faible des grands nombres est parfois inconnue de certains candidats, tandis que d'autres peinent à l'énoncer convenablement et que peu sont capables de l'utiliser convenablement.

Physique-chimie

Présentation des épreuves

Physique-chimie 1

L'épreuve de physique-chimie 1 évalue en priorité les compétences *s'approprier, analyser et communiquer*. L'objectif de l'oral de physique-chimie 1 consiste donc à vérifier que :

- les connaissances sont acquises et permettent une compréhension des phénomènes physiques ;
- les candidats possèdent le recul nécessaire pour s'adapter à des situations nouvelles ;
- les candidats savent communiquer de manière satisfaisante.

Cette épreuve est sans préparation et l'échange avec le jury dure 30 minutes maximum.

Les sujets posés sont constitués d'un exercice unique portant sur une ou plusieurs partie(s) du programme de physique-chimie des classes de PSI et/ou de PCSI. Les travaux pratiques font partie intégrante du domaine d'interrogation.

Les candidats peuvent être amenés à utiliser leur calculatrice personnelle sur autorisation du jury ; l'outil informatique n'est pas utilisé dans cette épreuve.

Physique-chimie 2

L'épreuve de physique-chimie 2 évalue plus particulièrement les compétences suivantes : *autonomie et initiative, appropriation* des documents ou applications fournis lors de la préparation, *communication*.

L'épreuve comporte une demi-heure de préparation. Un ordinateur sur lequel est notamment installé Python (distribution pyzo) est à la disposition du candidat. Le candidat dispose de sa calculatrice personnelle pour toute l'épreuve.

L'énoncé donné au candidat tient sur une page au maximum.

La grande majorité des sujets comporte des documents complémentaires inclus dans l'énoncé ou bien fournis sur ordinateur.

Ces documents sont par exemple des diapositives, des vidéos, des documents techniques, des extraits d'articles ou démonstrations à commenter, des applications informatiques comme par exemple des scripts Python à exécuter. Ils sont fournis dès le début de la préparation. Ils peuvent également être consultés librement pendant l'exposé au tableau.

Les domaines abordés peuvent être choisis parmi n'importe quelle rubrique du programme des deux années de la filière PSI. Un sujet tourne autour d'au moins deux questions relatives le plus souvent à un thème du programme ; si la problématique présentée le permet, d'autres aspects du programme peuvent être abordés. Un sujet peut porter exclusivement sur de la chimie, qui est traitée comme toute autre rubrique du programme.

Les connaissances ne sont pas directement testées au cours de cette épreuve ; les planches proposées peuvent éventuellement comporter des rappels de cours, afin de permettre une immersion plus rapide dans le sujet.

Le cours ne constitue pas une base de repli pour les candidats, qui doivent rester concentrés sur la problématique proposée. Certains points du cours peuvent néanmoins être soulevés à la demande de l'examinateur.

Analyse globale des résultats

Physique-chimie 1

Le niveau des candidats admissibles est globalement satisfaisant même si une analyse plus fine des résultats révèle des situations plus contrastées.

Certains candidats maîtrisent bien les compétences et connaissances du programme. Ils procèdent à une présentation de la situation avant de la modéliser pour conduire judicieusement au résultat, évalué par une analyse critique fine. À cela se rajoute une bonne maîtrise de la voix et de la gestion du tableau, ainsi qu'une attitude active lors de l'oral.

À contrario, certains candidats, bien qu'ayant résolu l'exercice proposé, peuvent s'étonner de leur note moyenne ou faible. L'épreuve orale a pour but de vérifier que les connaissances sont maîtrisées mais également correctement communiquées. Le manque d'autonomie et de réactivité est pénalisé par le jury. Les candidats doivent avoir à l'esprit qu'ils passent une épreuve orale dont une des composantes essentielle est la communication.

Physique-chimie 2

Il y a environ 25% de bons candidats qui obtiennent une note entre 15 et 20. À l'opposé, 25% des candidats n'arrivent pas véritablement à entrer dans une problématique donnée malgré les questions de l'interrogateur.

La discrimination entre ces candidats se fait entre autres par :

- *la communication*, un sujet à présenter, ses documents, les réactions aux questions, les enseignements tirés des divers documents ou applications du sujet — on voit trop souvent des candidats démarrer leur prestation par un calcul sans fournir aucune explication ;
- *l'initiative*, dont l'absence est sanctionnée — bien entendu, une indication peut (et doit) permettre au candidat de reprendre l'initiative ;
- *l'appropriation* ; le jury regrette encore cette année des prestations qui ne font référence à aucun des supports proposés. Des photos, une vidéo doivent susciter un certain intérêt ; le jury attend donc au minimum un commentaire lors de la présentation.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury tient à faire remarquer que lors d'un oral, il convient de parler de manière audible et de dérouler son raisonnement sur un tableau structuré et organisé. Le temps de l'épreuve se doit d'être un échange constructif. La forme fait partie intégrante des critères d'évaluation de la prestation du candidat.

Par ailleurs, lors de l'échange avec le jury, le candidat doit s'efforcer de mettre en avant la rigueur dans le raisonnement : les schémas proposés doivent être propres et clairs, les graphes lisibles avec des grandeurs identifiées sur les axes. Le jury valorise les candidats prenant un temps raisonnable

de réflexion avant de répondre — avec un calcul d'ordre de grandeur par exemple — pour apporter une réponse argumentée.

Enfin, les candidats doivent être persuadés que l'objectif du jury, par les questions ou les remarques formulées, est de les évaluer avec bienveillance mais justesse et rigueur.

Remarques particulières concernant les différentes parties du programme

Remarques générales

Les candidats doivent montrer une totale maîtrise des grandeurs physiques et des dimensions associées. Les confusions entre puissance et énergie sont par exemple très fréquentes.

Les réponses apportées lors de l'oral doivent systématiquement être justifiées.

Il est par ailleurs très fortement déconseillé de mélanger des grandeurs numériques et littérales lors des calculs : le jury ne peut que s'étonner de la nette progression de cette attitude.

Enfin, le jury tient à préciser que l'évaluation des candidats se fait dans le respect du programme officiel et que, par conséquent, l'utilisation de notions hors programme (équation de Navier-Stokes, etc.) ne permet pas forcément aux candidats d'aboutir plus aisément.

Les remarques qui suivent ont pour objectif de relever les erreurs fréquentes sur certaines parties du programme mais ne doivent pas occulter le fait que les prestations des candidats sont globalement satisfaisantes et de bon niveau.

Électronique

Les exercices proposés à l'oral tendent à limiter les calculs et à vérifier la bonne compréhension des notions fondamentales. Les notions de bande passante, largeur de bande passante, pulsations de coupure ou de résonance sont source de confusion auprès des candidats.

Les montages diviseurs de tension et de courant sont souvent très utiles pour éviter les calculs fastidieux ; l'utilisation du théorème de Millmann en lieu et place d'un diviseur de tension n'est pas du meilleur effet.

Physique des ondes

Les notions de continuité/discontinuité des composantes normales et tangentielles des champs sont globalement mal maîtrisées bien qu'elles soient fournies au candidat lors de l'interrogation.

Le jury ne peut que conseiller aux candidats d'avoir les idées claires concernant la reconnaissance des ondes « usuelles » : OPPH, ondes stationnaires par exemple.

Mécanique

Les candidats ne doivent pas oublier qu'en mécanique, il convient de définir le système étudié et que, un ou des schémas clairs facilitent grandement la résolution de problèmes.

Le principe fondamental de la dynamique n'est pas la seule méthode qui permet d'aboutir dans l'étude d'un problème donné : les théorèmes énergétiques permettent souvent d'aboutir rapidement !

Conversion de puissance

Les prestations des candidats sont de qualité très inégale, sans demi-mesure.

Phénomènes de transport

Dans ce domaine, beaucoup de candidats connaissent des équations par cœur (équation de la diffusion thermique) et veulent les utiliser à tout prix. Celles-ci ne sont pas forcément nécessaires à l'étude proposée.

À contrario, la notion de résistance (thermique ou de diffusion, en régime stationnaire ou quasi-stationnaire) est sous-employée : elle simplifie pourtant nombre de résolutions, surtout dans le cadre d'un oral sans préparation !

Électromagnétisme

L'étude de l'induction pose, comme toujours, de gros problèmes aux candidats : l'analyse qualitative physique est au mieux incomplète, les surfaces ne sont pas orientées et les schémas équivalents ne sont pas tracés. Le jury attend de nets progrès sur cette partie.

La lecture de cartes de champ (incluant l'utilisation des symétries) pose trop souvent problème.

Bilans mécaniques

La définition du système et son caractère ouvert ou fermé est d'une importance capitale ! Le jury s'étonne de voir des candidats passer sous silence cette étape de résolution.

De plus, la signification de la notation différentielle dans les bilans est souvent méconnue (variation entrée/sortie ? temporelle ? spatiale ?) et donne lieu à des expressions non homogènes.

Le jury fait remarquer aux futurs candidats que pour déterminer une puissance, il paraît a priori plus efficace d'effectuer un bilan d'énergie que de quantité de mouvement.

Thermodynamique

La thermodynamique de première année fait partie intégrante du domaine d'interrogation. Le jury note une proportion grandissante de candidats ne faisant pas la distinction entre les variations élémentaires et globales.

En calorimétrie, la modélisation des transformations est presque systématiquement fautive.

Par ailleurs, certaines hypothèses sont mal interprétées : par exemple, l'écoulement d'un fluide incompressible se traduit souvent par une absence de variation de pression, ce qui devient gênant pour appliquer les bilans au programme !

Enfin, les machines thermiques posent toujours problème, notamment pour identifier la fonction de chacun de ses éléments : il serait bon que les candidats sachent retrouver à quoi sert un évaporateur ; autre exemple : la transformation dans un détendeur est souvent considérée comme isenthalpique car ce n'est pas un dispositif dédié à un transfert thermique ou mécanique.

Chimie

Ce domaine est très clivant du point de vue des candidats. Le jury ne peut qu'insister sur le fait que des questions de chimie peuvent intervenir lors de l'oral et qu'il convient de ne pas négliger cette partie.

Conclusion

Les deux épreuves orales de physique-chimie sont donc clairement différenciées dans leur déroulement et dans les compétences évaluées. Le jury invite les futurs candidats à bien prendre en considération les conseils précédents et est bien conscient du fait que cet oral exige un grand nombre de qualités.

En physique-chimie 1, l'accent doit être mis sur l'appropriation du sujet proposé (énoncé rigoureux des phénomènes utilisés, définition du système étudié) et sur l'interaction avec le jury. Les échanges doivent être constructifs et le candidat doit faire preuve d'une grande capacité d'adaptation.

En physique-chimie 2, l'accent doit être mis sur la présentation du sujet et l'intérêt qu'il suscite (il serait souhaitable que tout candidat expose d'emblée quelques propriétés ou résultats qu'il a réussi à extraire) ; par ailleurs, l'examinateur a besoin qu'on lui présente le sujet pour être plus rapidement au fait des idées du candidat et de la situation étudiée. Puis il s'attend à ce que le candidat puisse prendre des initiatives sur la base de sa préparation ou des échanges avec le jury, qu'il n'hésite pas à dire qu'il reconnaît une situation étudiée ou semblable si c'est le cas.

Sciences industrielles de l'ingénieur

Présentation de l'épreuve

Au cours de cette épreuve orale d'une durée de quatre heures, le jury évalue les candidats selon l'ensemble de compétences suivant :

- s'approprier le support matériel de l'épreuve ;
- analyser et s'approprier la problématique des activités proposées ;
- élaborer et/ou justifier, conduire et exploiter un protocole d'expérimentation ;
- modéliser ;
- valider et/ou recalculer un modèle au regard des objectifs de la problématique abordée ;
- maîtriser/conduire une simulation numérique et exploiter les résultats obtenus ;
- formuler des conclusions pour choisir et décider ;
- communiquer et savoir être (expliquer, écouter et assimiler ; évoluer avec autonomie ; réaliser une synthèse).

Les activités proposées aux candidats, construites à partir des compétences définies précédemment, les amènent à :

- analyser un système complexe industriel instrumenté, modéliser son comportement, valider et/ou recalculer les modèles développés (expérimentalement et à l'aide d'outils de simulation numérique) ;
- modifier son comportement afin de satisfaire les exigences issues d'un cahier de charges. Par exemple, il pourra s'agir du choix d'une structure de commande ou du réglage des paramètres d'un correcteur.

D'une façon cohérente avec les problématiques des sciences industrielles de l'ingénieur, les activités d'analyse, de modélisation et de synthèse sont organisées de façon à valider les besoins de l'utilisateur exprimés par des exigences issues d'un cahier des charges fonctionnel.

Le jury rappelle que les compétences attendues portent sur la démarche de l'ingénieur que le candidat est amené à mettre en place pour l'étude du système industriel proposé. L'évaluation concerne ainsi un ensemble de compétences et non la connaissance technique préliminaire d'un système précis.

Les candidats peuvent être interrogés sur tout le programme de sciences industrielles de l'ingénieur de première et de deuxième année.

Conditions de déroulement de l'épreuve

Supports matériels utilisés

Les supports utilisés lors de la session 2016 étaient les suivants :

- attacheur de liens de vigne ;
- boule gyrostabilisée double étage ;
- bras collaboratif ;
- compacteur solaire communicant ;

- doseur pondéral à vis pour injection plastique ;
- drone didactique contrôlé ;
- panneau solaire orientable ;
- projecteur de scène motorisé ;
- robot delta ;
- simulateur de conduite ;
- système d'égrenage de la vendange ;
- système hémo-mixer de collecte de sang ;
- système d'impression ;
- télescope ;
- toit ouvrant panoramique d'un véhicule particulier (Renault Scenic).

Organisation de l'épreuve

L'organisation de cette épreuve, d'une durée de quatre heures, est décomposée en quatre parties de durées différentes. Par rapport aux années précédentes, une partie en autonomie (progression assistée) a été ajoutée en vue d'évaluer les candidats sur leurs capacités à prendre des initiatives, à évoluer en autonomie et à critiquer leurs résultats.

La *première partie* est conçue pour une durée d'environ trente à quarante-cinq minutes. L'ensemble des activités s'y référant est organisé afin de permettre au candidat de montrer sa capacité à s'approprier le support matériel fourni, vérifier un ensemble d'exigences attendues du système industriel associé, déterminer l'écart entre les performances attendues et celles mesurées (ou simulées). Ainsi, les activités de la première partie permettent au candidat de présenter le support, de dégager nettement son organisation structurelle, les chaînes fonctionnelles d'information et/ou d'énergie, etc. Pour les chaînes d'énergie et d'information, le candidat doit être capable de préciser la fonction, localiser les différents constituants et de préciser le fonctionnement des principaux composants (capteur par exemple). Cette présentation doit être contextualisée et le système étudié placé dans le cadre d'une situation d'usage « normal », c'est-à-dire dans son contexte d'utilisation. Un échange d'une durée de cinq minutes environ avec l'examineur suit l'exposé.

En conclusion de cette partie, et en s'appuyant explicitement sur le support étudié, le candidat doit mettre en évidence les écarts existant entre les performances attendues et les performances mesurées. Au regard de ces écarts, le candidat doit comprendre et dégager la problématique qui conduira la suite de toutes ses activités. Pour cela, il doit s'appuyer sur les exigences exprimées par le cahier des charges et sur les résultats expérimentaux qu'il a obtenus.

La *deuxième partie*, d'une durée de 60 minutes environ, est conçue autour d'une activité de modélisation. Elle a comme objectif d'élaborer et/ou compléter un modèle qui sera exploité dans la suite de l'étude :

- développement d'un modèle multiphysique (dont le niveau de complexité sera adapté à la durée prévue) ;
- développement et mise en œuvre d'une identification expérimentale d'un modèle fourni ;
- etc.

Le problème abordé lors de cette deuxième partie peut avoir plusieurs solutions et le jury évalue la capacité du candidat à évoluer en autonomie, à critiquer les choix effectués, les solutions apportées aux problèmes rencontrés et enfin à aboutir à une démarche menant à une solution.

Ainsi, cette partie peut nécessiter de développer et de réaliser des protocoles permettant d'identifier/valider expérimentalement/par simulation des paramètres d'un modèle et les recaler si besoin.

Dans le cadre de ces activités, l'appel à des outils de modélisation causale et/ou acausale sera effectué si besoin.

La *troisième partie* est conçue pour amener le candidat à l'exploitation des modèles développés lors de la deuxième partie. Les activités qui y sont proposées ont pour objectif global la prévision des performances et l'évolution du système en vue de satisfaire le besoin exprimé. Elle doit permettre au candidat de :

- valider ou/et recalculer des modèles à partir d'essais expérimentaux et de résultats de simulations numériques des modèles élaborés ;
- enrichir un modèle ;
- analyser un système complexe ;
- concevoir une partie de ses éléments fonctionnels ou envisager leur adaptation ;
- imaginer et choisir des solutions d'évolution du système en vue de répondre à un besoin du point de vue de l'utilisateur et exprimé par un cahier des charges.

La *quatrième partie*, d'une durée de 40 minutes décomposée en 30 minutes pour l'évaluation des solutions et 10 minutes pour la préparation de la synthèse globale, est conçue autour des thématiques de conception / optimisation de lois de commande et d'adaptation des solutions envisagées lors de la partie précédente et contribue à la préparation de la synthèse finale.

À la fin de cette quatrième partie, et en conclusion globale de l'étude, une synthèse courte, *trois minutes au maximum*, est demandée au candidat. Au cours de cette synthèse, et *en appuyant explicitement sa présentation sur le support étudié* et les résultats obtenus, le candidat doit être capable :

- de présenter, d'une manière structurée, la problématique abordée ;
- d'exposer la démarche adoptée avec la justification et éventuellement les difficultés rencontrées avec les solutions apportées ;
- de proposer un ensemble de conclusions de l'étude en s'appuyant explicitement et quantitativement sur les performances finalement obtenues au regard de la problématique mise en évidence.

Le candidat ne doit pas se contenter d'énumérer la liste des activités effectuées mais doit prendre du recul par rapport à l'étude menée. La synthèse est effectuée devant un examinateur *n'ayant pas suivi le candidat* au cours des quatre heures précédentes.

La *communication* joue un rôle important puisqu'elle correspond au quart de la note sur l'ensemble de l'étude. L'évaluation du candidat tient compte de ses capacités à utiliser les informations données dans le texte ou les aides ponctuelles des examinateurs, de la qualité de ses explications et de sa capacité de synthèse.

Logiciels utilisés

Cette épreuve fait appel à l'outil informatique et plus précisément à des logiciels de modélisation / simulation de systèmes dynamiques et de programmation informatique prévus dans le programme de CPGE (Python et Scilab). Pour l'utilisation de ces langages et logiciels, une aide complète est systématiquement fournie sous la forme d'un document ressources (y compris pour Python) et l'ensemble du programme d'informatique peut être abordé lors des activités concernées.

Lors des activités faisant appel aux outils de modélisation / simulation les compétences exigées consistent à être capable d'analyser le(s) modèle(s) proposé(s), de comprendre les algorithmes implantés, d'identifier un nombre limité de paramètres, de modifier certains paramètres et d'exploiter les résultats de simulation.

L'utilisation de la programmation peut être demandée aux candidats pour conclure une activité de développement algorithmique portant sur des thèmes comme :

- optimiser les paramètres d'une fonction en vue de recalculer/identifier un modèle ;
- discrétiser selon différents critères un filtre ou un régulateur ;
- optimiser un régulateur au regard d'un cahier des charges ;
- etc.

D'une façon générale, la mise en œuvre d'une programmation informatique reste limitée et il s'agit, généralement, de compléter un programme. L'utilisation de Scilab et Python étant au programme de CPGE, ces deux environnements de programmation sont proposés aux candidats.

Sur les aspects *simulation numérique*, la connaissance préalable des logiciels retenus n'est en aucune façon exigée et les candidats ne sont pas évalués sur leur aptitude à connaître et maîtriser leurs fonctionnalités. Dans tous les cas, l'aide d'un examinateur est toujours possible sans que le candidat soit pénalisé.

La mise en œuvre d'une simulation numérique est limitée à :

- un apport d'informations facilitant la compréhension du système ;
- la simplification de la résolution d'une partie de l'étude ;
- une modification paramétrique d'un modèle déjà construit pour l'adapter au système étudié ;
- la détermination de résultats dont l'obtention sans outil de calcul ou de simulation numérique est fastidieuse ou difficile.

En ce qui concerne les suites bureautiques, les postes informatiques disposent d'un ensemble complet (LibreOffice) permettant au candidat de conserver temporairement des courbes suite à ses mesures, ou de rassembler des graphiques dans un document pour faciliter les échanges avec l'examineur et en vue de sa synthèse.

Analyse des résultats et conseils aux futurs candidats

Analyse globale des résultats

La grande majorité des candidats connaît les attendus de l'épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur. Le jury constate avec satisfaction une réelle augmentation du niveau des prestations des candidats de la filière PSI, en particulier dans l'analyse fonctionnelle et l'appréhension de systèmes complexes pluri-technologiques. Une dérive conduisant à une présentation trop formatée des candidats avait cependant été notée à l'occasion des sessions précédentes. La présentation des sujets ayant été modifiée au regard de cette analyse, le jury note lors de la session 2016 une augmentation du niveau de présentation des candidats.

Lors de la session 2016 le jury a introduit dans l'épreuve une partie en « autonomie assistée » et une synthèse croisée (le candidat effectue la synthèse finale devant un examinateur ne l'ayant pas suivi pendant les quatre heures d'activités). Les modifications introduites ne semblent pas avoir perturbé les candidats et la synthèse croisée contribue à l'amélioration de la présentation des candidats.

Ces remarques permettent au jury de conclure que la grande majorité des candidats est bien préparée à l'épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur, connaît parfaitement les attendus et a intégré les conseils donnés dans les rapports des sessions précédentes.

Analyse détaillée des compétences évaluées

Le jury rappelle aux candidats que les compétences spécifiques aux activités pratiques ne peuvent s'acquérir que par un travail régulier durant les deux années de formation. L'analyse des résultats obtenus au cours de la session 2016 conduit le jury aux commentaires suivants.

La simulation numérique fait maintenant partie du paysage en sciences industrielles de l'ingénieur pour l'analyse et la conception des systèmes. L'appréhension et l'utilisation par les candidats de ce type d'outil semble globalement acquise.

L'introduction de l'informatique, du point de vue de la programmation et de l'algorithmique, n'a pas posé de problèmes aux candidats. La plupart des candidats sont capables de traduire un algorithme simple sous la forme d'un programme informatique.

L'organisation des chaînes fonctionnelles mettant en évidence les chaînes d'information et d'énergie semble assez bien maîtrisée même si parfois les candidats éprouvent des difficultés à les situer précisément sur le support et à faire une présentation structurée.

En mécanique, le jury a constaté qu'une partie importante des candidats maîtrise mal les aspects dynamiques et déplore un manque de capacité à justifier ou à proposer un modèle de connaissance. Un manque de rigueur dans cette approche ne permet pas d'aboutir à la solution recherchée et une phrase du type « j'applique le PFD... » utilisée par un nombre important de candidats n'est pas une réponse pertinente. Le jury rappelle la nécessité de préciser le système isolé, le bilan des actions mécaniques, le théorème utilisé (TRD, TMD), la direction de projection, le point de réduction, etc. Une épreuve orale exige la même rigueur scientifique qu'une épreuve écrite.

Pour les chaînes de motorisation à un seul degré de liberté le calcul de grandeurs équivalentes rapportées sur l'axe d'un moteur (moment d'inertie, couple résistant, couple de frottement, etc.) pose des difficultés à la majorité des candidats. Le jury rappelle que l'utilisation du théorème de l'énergie cinétique pour établir le modèle de connaissance d'une chaîne de motorisation est l'outil pertinent à privilégier. La majorité des candidats ne pense pas à exploiter une approche de ce type et lorsqu'elle est utilisée un manque de rigueur dans la démarche est souvent noté.

Le jury constate que le niveau en analyse et modélisation des liaisons est faible. Les modèles associés sont généralement déterminés à partir d'un mouvement *supposé* du système, en lieu et place d'une analyse rigoureuse par observation. L'activité de travaux pratiques donne la possibilité au candidat, *par une observation du système* présent sur le poste de travail de faire des propositions « réalistes » de modèle. Les formules de mobilité sont bien connues, mais sont généralement appliquées avec peu de recul, sur des modèles au mieux équivalents cinématiquement au modèle attendu. Par ailleurs, les connaissances et savoir-faire élémentaires concernant géométrie et cinématique des solutions classiques de transmission mécanique sont rarement maîtrisés.

Pour la partie autonomie le jury attend davantage d'initiative des candidats. L'activité autour de cette partie doit conduire à un modèle validé mais l'échec n'est pas systématiquement pénalisé. Le

jury évalue la réaction du candidat, sa capacité à l'analyse critique de ses résultats, la cohérence dans sa démarche et si besoin sa remise en question d'une façon argumentée.

Le jury constate que, dans la synthèse finale, la présentation est, comparativement aux sessions précédentes, moins générale, mieux structurée et mieux mise en situation avec le support étudié et le contexte abordé. Toutefois des progrès sont encore possibles et attendus. Il est indispensable que les candidats fondent leur présentation sur le support étudié, les modèles, les mesures et analyses réalisées en rappelant systématiquement les principaux résultats obtenus (en particulier il est attendu des résultats pertinents en nombre limité et quantifiés) au regard des exigences formulées par le cahier des charges. Cette synthèse doit clairement s'appuyer sur trois points : *la mise en évidence de la problématique*, *la démarche* amenant le candidat aux solutions élaborées et une *conclusion argumentée* au regard de résultats quantifiés.

La différence entre les modèles causaux et acausaux est mal connue notamment au niveau de la nature des flux échangés entre les éléments constitutifs.

Le vocabulaire technologique doit être maîtrisé.

Conseils aux futurs candidats

Les conseils suivants complètent les éléments donnés précédemment afin d'aider les candidats dans leur préparation. Il reprend en partie les conseils donnés lors des sessions précédentes.

Certains candidats ne prennent pas le temps de lire précisément l'énoncé et en conséquence le jury constate que chaque activité n'est pas toujours traitée dans sa totalité. Parfois, des approches proposées ou des informations fournies (par exemple afin de faciliter la démarche de modélisation ou réaliser un protocole expérimental) ne sont pas systématiquement suivies.

Le candidat doit être capable de présenter l'organisation structurelle des constituants des chaînes fonctionnelles en se fondant par exemple sur la structuration chaîne d'énergie / chaîne d'information d'un système pluritechnique. Chaque fonction doit être clairement reliée à son constituant et *identifiée sur le support faisant l'objet de l'étude*. Les principes de fonctionnement des éléments usuels, présents dans les systèmes instrumentés des laboratoires de sciences industrielles de l'ingénieur, doivent être connus. L'analyse des capteurs doit être abordée sous l'aspect fonctionnel, en liaison avec les cours d'automatique, de mécanique et de physique, et sous l'aspect structurel, en liaison avec les travaux pratiques réalisés durant l'année.

Le jury évalue systématiquement les compétences des candidats à valider leurs modèles et, éventuellement, à les remettre en cause. La validation des modèles est effectuée expérimentalement et l'utilisation de la simulation numérique dans la démarche de validation est devenue systématique dans l'épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur. Le jury conseille aux futurs candidats de s'entraîner aux problèmes spécifiques liés à l'utilisation de la simulation numérique avec les logiciels utilisés régulièrement en CPGE (Scilab, Python, etc.). Il demande aux futurs candidats de procéder à l'interprétation physique et à la vérification de la cohérence des relations obtenues après la phase de modélisation, d'analyser les résultats obtenus et de porter systématiquement un regard critique sur les ordres de grandeur des résultats numériques dans le contexte du système étudié. L'épreuve orale est un lieu privilégié permettant de confronter le modèle au réel.

En automatique, la justification de tel ou tel correcteur doit spécifiquement s'appuyer sur le problème étudié. Par exemple : nécessité d'une action intégrale au regard de la précision recherchée, vis-à-vis d'une consigne ou d'une perturbation en fonction de la structure de la chaîne asservie, d'une action dérivée argumentée par la valeur du déphasage compte tenu de la valeur de la pulsation de coupure souhaitée, etc. Les candidats doivent éviter des réponses très générales non

contextualisées sur leur cas d'étude, par exemple « l'action intégrale améliore la précision et l'action dérivée améliore la stabilité » ou encore « on prend tel régulateur parce qu'il permet le plus de possibilités », etc.

Une réflexion sur les hypothèses utilisées et les éléments négligés dans les modèles est parfois demandée au candidat. Ce dernier doit donc prendre du recul face aux modèles proposés.

Lors de la synthèse finale, une présentation trop générale, indépendante du support étudié, sans lien précis avec la problématique abordée, ne sera pas considérée. Pour la session 2017, le jury veillera à ce que la durée de l'exposé de synthèse globale soit limitée à trois minutes. Cette activité demande un réel entraînement et le jury conseille aux candidats d'exposer cette dernière phase d'évaluation en s'appuyant sur des résultats graphiques.

D'une façon générale, pour la présentation des résultats (que ce soit pour la synthèse ou au cours des différentes activités) il est fortement conseillé d'utiliser les outils de bureautique fournis en vue de sauvegarder les résultats obtenus au cours des activités menées (courbes, captures d'écran, etc.). Cette « mémoire » des résultats permettra au candidat d'appuyer explicitement et d'illustrer les analyses sur les résultats intermédiaires obtenus sans revenir sur des essais déjà réalisés précédemment.

Évolutions pour la session 2017

L'organisation introduite à l'occasion de la session 2016 sera conservée avec en particulier :

- la partie en autonomie assistée prévue sur une durée d'une heure environ. Le jury attend une progression du candidat avec des prises d'initiative et une assistance des membres du jury sera effectuée selon les résultats observés ;
- la synthèse croisée effectuée devant un examinateur n'ayant pas suivi le candidat lors des quatre heures de l'épreuve sera poursuivie. Le jury veillera à un respect plus strict de la durée (3 minutes) de l'exposé de synthèse, certains candidats ayant tendance à rentrer dans des détails inutiles dans cette phase et débordent largement du temps accordé. De plus, un niveau de détails trop important conduit souvent à un exposé confus.

Au moins un sujet comportant une progression en « autonomie assistée » sera publié sur le site du [concours Centrale-Supélec](#).

Conclusion

Pour la session 2017, les objectifs généraux de l'épreuve orale de sciences industrielles de l'ingénieur seront dans la continuité de ceux de la session 2016 en conservant l'objectif du jury d'évaluer la part d'autonomie et d'initiative du candidat.

La préparation de cette épreuve ne s'improvise pas et l'acquisition des compétences évaluées ne peut être obtenue par la réalisation de quelques travaux pratiques d'entraînement. Il est donc indispensable de s'approprier :

- une démarche de mise en œuvre de systèmes industriels complexes ;
- une méthode de résolution de problèmes permettant d'aborder et d'appréhender les activités d'évaluation proposées par le jury dans l'esprit des sciences de l'ingénieur ;
- une maîtrise suffisante des principes d'utilisation d'outils de simulation numérique et d'analyse des résultats obtenus.

Le jury souhaite que les candidats s'imprègnent des conseils donnés dans ce rapport pour bien réussir cette épreuve.

Travaux pratiques de physique-chimie

Présentation de l'épreuve

L'épreuve consiste, dans un délai de 3 heures, à réaliser plusieurs expériences, à analyser et à interpréter les résultats en vue de répondre à une problématique concrète.

Que ce soit en chimie (titrage, étude cinétique et thermodynamique, électrolyse...) ou en physique (électricité, électronique, optique...), il s'agira d'étudier un phénomène particulier à l'aide des notions au programme (les travaux pratiques de chimie ont été proposés cette année à environ 15% des étudiants admissibles). D'une manière générale, le jury rappelle que les candidats sont évalués sur les capacités exigibles qui figurent au programme des *deux années* de préparation, à partir des compétences de la démarche expérimentale : s'approprier, analyser, réaliser, valider, communiquer.

L'épreuve nécessite généralement l'élaboration, le suivi ou le choix d'un protocole expérimental, une interprétation et une présentation comparative des résultats, accompagnés éventuellement de quelques justifications théoriques. Les protocoles expérimentaux peuvent être donnés dans le sujet ou à proposer par le candidat. Parallèlement aux échanges avec l'examineur, le candidat rédige un compte rendu dans lequel figurent les résultats obtenus et les réponses à des questions non traitées lors de ces échanges. En guise de conclusion, il peut être demandé au candidat d'analyser et de valider les résultats, de répondre de façon argumentée à la problématique posée, d'effectuer une synthèse montrant qu'il a compris la démarche et la finalité de l'étude ou encore de répondre à une question ouverte permettant de replacer le travail dans un contexte plus général.

Durant l'épreuve, les étudiants disposent de la notice des appareils et des modes d'emploi succincts des différents logiciels mis à leur disposition. En chimie et dans certains cas en physique, un technicien peut également expliquer le fonctionnement de certains dispositifs.

D'un point de vue pratique en chimie, pour des raisons de sécurité, les candidats doivent porter un pantalon et des chaussures fermées. Les cheveux longs doivent être attachés. Ils doivent se munir d'une blouse en coton à manches longues. Les lunettes de protection sont fournies. Les lentilles de contact ne sont pas autorisées pour les manipulations de chimie. En chimie comme en physique, les candidats doivent se munir de stylos, crayons, gomme ainsi que d'une calculatrice.

Analyse globale des résultats

Certains candidats ont montré une très belle aisance dans la compréhension des sujets et/ou 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.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

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.

Il est rappelé aux candidats que l'épreuve de travaux pratiques est une épreuve en temps limité (3 h pour la réalisation des expériences et la rédaction du compte rendu, une fois les explications et consignes données) et qu'ils sont totalement responsables de la gestion de leur temps.

Les candidats sont invités à lire attentivement l'ensemble du sujet, y compris les parties comportant des annexes et/ou données, ce qu'ils ne font pas toujours. Identifier les différentes manipulations à réaliser et les éventuels « temps morts » (notamment en chimie : chauffage ou agitation de quelques minutes, acquisitions automatiques en cinétique, attente d'un appel) permettrait aux candidats de s'organiser avec plus d'efficacité.

De plus, le jury rappelle aux candidats qu'ils doivent prendre l'initiative de solliciter l'examineur lors des différents appels prévus au cours des activités à réaliser. Si un candidat n'a pas réussi à élaborer complètement le protocole demandé ou ne parvient pas à réaliser les manipulations proposées, il ne doit pas hésiter à solliciter l'examineur pour lui faire part de ses réflexions ou de ses difficultés. Un échange s'engage alors entre l'examineur et le candidat, celui-ci reçoit les indications nécessaires et peut continuer l'épreuve (avec évidemment une conséquence sur la note). 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 plus le temps nécessaire pour mener à bien l'ensemble des manipulations.

Enfin, les candidats doivent faire la différence entre un test qualitatif et une mesure précise de manière à ne pas perdre de temps.

TP physique : commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Attitude

Les candidats font preuve dans l'ensemble de bonnes capacités expérimentales mais on note depuis plusieurs années une tendance à progresser de plus en plus lentement et parfois même un manque de motivation. Certains candidats passent trop de temps sur les premières manipulations et n'arrivent pas au bout de leur sujet.

Certains candidats présentent leurs résultats à l'oral sans avoir abordé toutes les expérimentations demandées, attitude évidemment contraire à l'esprit de l'épreuve. D'autres 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 avec leurs connaissances théoriques.

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...).

La synthèse écrite demandée en fin d'épreuve est souvent absente ou se limite à un simple résumé de quelques lignes énonçant les résultats obtenus.

Mobilisation des connaissances théoriques

L'épreuve demande parfois quelques calculs assez 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 (erreurs de manipulation des nombres complexes, incohérence dans l'application de la loi des mailles, incapacité à établir le comportement d'un circuit simple, courant négatif dans une diode, manque de maîtrise de la notion de quadrature ou d'opposition de phase, difficulté à calculer la valeur moyenne d'un signal sinusoïdal sur une demi-période à partir d'une formule fournie...).

Les tracés de Bode des fonctions du premier et du deuxième ordre sont bien connus par une majorité de candidats.

Aspects pratiques

L'oscilloscope numérique est souvent employé comme instrument à tout mesurer (à la place du voltmètre par exemple). Nombre de candidats en attendent des fonctions évoluées (calcul de valeur crête, de valeur moyenne...) mais manquent d'esprit critique quant aux résultats obtenus (par exemple dans le cas d'échelles horizontales et/ou verticales inadaptées) et 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 lorsque cette fonction n'est pas disponible.

Pour le multimètre et l'oscilloscope, on relève encore parfois 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.

Malgré les notices simplifiées fournies aux candidats pour les oscilloscopes, certains d'entre eux font des erreurs de mesure par mauvaise configuration. Le bouton de configuration automatique des oscilloscopes (« autose ») est à utiliser avec une grande précaution car il modifie de nombreux paramètres.

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.

L'étude de la fonction de transfert d'une boîte noire avec deux bornes marquées « entrée » et deux bornes marquées « sortie » pose parfois des problèmes de branchement (par exemple le générateur de fréquence est branché à la fois sur l'entrée et la sortie pour tenter de fermer le circuit).

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.

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.

Sur les parties d'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

certaines 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.

Globalement, il convient de rappeler aux élèves 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.

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.

Certaines courbes manquent de définition d'échelle ou utilisent des échelles inadaptées. le jury relève aussi parfois une erreur sur l'unité choisie (pourtant précisée dans l'énoncé) qui implique une déviation importante sur les résultats (passage de degrés Celsius en Kelvin, par exemple).

Certains candidats n'utilisent pas le papier millimétré à leur disposition et dressent un graphique rudimentaire et peu précis sur leur compte rendu. L'usage du papier à échelle semi-logarithmique est connu par presque tous les candidats mais 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.

De manière générale, une mesure ou constatation expérimentale devrait se traduire dans le compte-rendu par un tableau et/ou une courbe.

TP chimie : commentaires et conseils sur les différentes techniques

Titrages

Principe

Les notions de titrage et de réactif limitant sont souvent mal comprises. Rappelons qu'un titrage est une méthode de détermination d'une *quantité de matière* par transformation de l'espèce à quantifier. Un système d'agitation est indispensable pour optimiser le mélange des réactifs.

Les candidats oublient que dans un titrage il s'agit de repérer et d'exploiter l'équivalence, qui correspond à la situation où les réactifs ont été introduits en proportions stœchiométriques. Une relation entre quantités de matière est attendue. En particulier l'équation $c_a v_a = c_b v_b$ est trop souvent rencontrée quels que soient les nombres stœchiométriques et sans que le candidat ne soit capable de la justifier si l'examineur lui en fait la demande. L'expression $c_a(v_a + v_{eq}) = c_b v_{eq}$ est également très souvent rencontrée ! Il est nécessaire de donner du sens à la notion d'équivalence pour pouvoir ensuite traduire sous forme littérale les relations entre les quantités de matière.

Par ailleurs, la détermination d'une quantité de matière ou d'une concentration inconnues peut parfois nécessiter l'utilisation d'une différence entre deux volumes équivalents. Il est important que

les candidats soient en mesure d'identifier les transformations chimiques se déroulant sur chaque portion d'une courbe de titrage, afin d'en tirer la relation correspondante entre quantités de matière. *Toute relation entre quantités de matière doit donc être systématiquement précédée par l'écriture de l'équation de réaction support du titrage.*

Lors du titrage d'un polyacide par une base forte, rares sont les candidats qui savent si à partir d'une table de pK_a , d'une courbe de titrage ou même d'une simulation, toutes les acidités du polyacide sont dosées et si elles le sont simultanément ou successivement.

Élaboration d'un protocole

Dans nombre de sujets il est demandé au candidat d'élaborer un protocole de titrage permettant de déterminer avec précision la concentration d'une espèce chimique donnée.

On attend du candidat qu'il prévoie :

- une réaction support de titrage bien choisie (acide-base, rédox, précipitation) disposant des caractéristiques d'une réaction de titrage (réaction totale, rapide, unique et telle que l'équivalence soit repérable) ;
- une méthode de détermination de l'équivalence (potentiométrie, conductimétrie, pH-métrie, utilisation d'un indicateur coloré) ;
- la concentration de la solution titrante ;
- le volume de la solution à titrer ;
- une estimation du volume équivalent ;
- dans certains cas, l'allure générale de la courbe attendue.

Si les deux premiers points ne posent en général pas trop de problèmes aux candidats, les derniers les plongent en général dans une grande perplexité.

Il est en effet nécessaire de connaître un ordre de grandeur de la concentration que l'on veut mesurer pour les aborder. Le jury entend souvent la réponse, fréquemment affirmée avec agacement : « puisque c'est ce que je cherche à mesurer, je ne la connais pas ! ».

De même qu'on ne choisit pas le même instrument de mesure pour mesurer la longueur d'un crayon ou la hauteur de la tour Eiffel, il n'est pas possible d'élaborer un protocole de titrage précis sans connaître un ordre de grandeur de la concentration de la solution à titrer. Cette information figure bien évidemment dans le sujet fourni aux candidats.

Simulation

Certains sujets proposent une simulation du titrage à effectuer, d'autres demandent aux candidats de la réaliser avec le logiciel « dozzaqueux » (téléchargeable gratuitement à l'adresse jean-marie.biansan.free.fr), qui peut les aider en particulier à aborder les deux derniers points de la recherche d'un protocole. La prise en main du logiciel ne pose pas de problème à la majeure partie des candidats.

Par ailleurs, le jury encourage les candidats à apprendre à analyser de telles simulations pour comprendre les phénomènes observés au cours du titrage et exploiter correctement les résultats.

Réalisation pratique

Si la recherche de précision est centrale dans un titrage, ce terme est souvent utilisé de façon abusive par les candidats. Ceux-ci gagneraient à se demander si leurs choix améliorent vraiment la précision recherchée sur la grandeur à déterminer :

- en conductimétrie, resserrer les mesures près de l'équivalence n'amène aucune précision supplémentaire sur le volume équivalent puisqu'on cherche à tracer des portions de droites avec les points situés avant ou après l'équivalence ;
- prélever des réactifs en excès à l'aide d'une verrerie jaugée n'améliore pas non plus la précision de la détermination de la quantité du composé à titrer.

En revanche, il est crucial d'opérer avec précision :

- les dilutions de solutions à doser ;
- le prélèvement d'une substance à titrer ;
- l'introduction d'une solution titrante.

Quelques habitudes gagneraient à être prises :

- une burette doit être rincée avec la solution titrante ;
- l'éventuelle bulle d'air dans la pointe de la burette doit être éjectée.

Mythes et légendes

Les candidats semblent reléguer la colorimétrie au rang de méthode imprécise pour le repérage de l'équivalence (un titrage colorimétrique est pour la plupart des candidats moins précis que tous les autres titrages !).

Rappelons que si l'indicateur coloré est bien choisi, la détection de l'équivalence peut se faire « à la goutte près », pour peu que le manipulateur regarde le bécher de titrage et non les graduations de la burette. Il s'agit donc d'une méthode très précise et rapide pour peu que l'on commence par repérer l'équivalence grâce à un premier titrage très rapide avant d'en opérer un second en se rapprochant rapidement du volume à l'équivalence et achevant la coulée « à la goutte près ».

En pH-métrie ou potentiométrie, un pas de 0,5 mL autour de l'équivalence est aberrant :

- comment penser calculer une dérivée avec un pas aussi grand (une dérivée n'est-elle pas la limite du taux d'accroissement quand le pas tend vers 0 ?) ;
- le tracé de tangentes sur des courbes avec des points très espacés a de quoi questionner sur la prétendue précision de la méthode.

Par ailleurs, en conductimétrie, la plupart des candidats ignorent que pour s'affranchir de l'effet de la dilution on peut ajouter un grand volume d'eau ou calculer la conductivité corrigée.

Enfin, la quête de la précision ne doit pas devenir une obsession. Les préparations d'une solution saturée, ou d'un électrolyte par exemple, ne nécessitent pas les mesures d'une masse ou d'un volume avec une grande précision. Le « bon sens » du candidat est aussi évalué.

Utilisation d'un tableur

La plupart des candidats choisissent d'utiliser l'un des 4 tableurs à disposition (graph2D, regressi, libre office ou latis pro). Toutefois le jury regrette que son utilisation se limite en général à l'option « grapheur ». Ainsi de nombreux candidats se contentent de tracer la courbe de suivi, de l'imprimer

(en petit format en général) puis de déterminer le volume équivalent de manière très imprécise sur la feuille imprimée non graduée.

Le jury rappelle ainsi :

- que les courbes obtenues en conductimétrie peuvent fréquemment être modélisées par des portions de droites dont les tableurs peuvent déterminer l'intersection ;
- que les tableurs disposent d'outils permettant d'analyser les courbes potentiométriques ou pHmétriques tels que tracé des tangentes (méthode dont la validité théorique n'est certes pas toujours vérifiée mais qui s'avère pratique et précise dans de nombreux cas), tracé de dérivée. Cette dernière méthode n'a de sens que si de nombreuses mesures ont été faites au voisinage du saut de potentiel ou de pH. La méthode de la dérivée seconde est à proscrire : en général le nombre de points de mesures, déjà à peine suffisant pour réaliser un tracé de dérivée première, est insuffisant pour rendre crédible une dérivée seconde ;
- que l'option « lissage » des courbes proposées par les tableurs doit être utilisée avec pertinence et pas de manière systématique ;
- que la détermination du volume équivalent ne peut être réalisée que sur une courbe et pas sur une succession de points discrets.

Titration suivi par potentiométrie

La potentiométrie pose beaucoup de difficultés aux candidats. Elle est souvent confondue avec la conductimétrie. La majorité des candidats a cherché à étalonner les potentiomètres avec des solutions tamponnées de pH !

Calorimétrie

Contrairement à l'année passée, la calorimétrie a posé beaucoup de difficultés aux candidats, tout particulièrement lorsqu'il s'est agi de déterminer une enthalpie standard de réaction.

Certains candidats connaissent en général la méthode des mélanges permettant de déterminer la capacité thermique d'un calorimètre mais rarement ce que signifie ce terme. Le suivi de l'évolution de la température au cours du temps est souvent demandé, en vue d'observer et de compenser les pertes thermiques ; mais cette méthode est rarement comprise et exploitée.

Verrerie en chimie

Certains éléments de verrerie (pipette jaugée, pipette graduée) servent à délivrer (ext), d'autres à contenir (in) un volume de solution (fiolle jaugée). On rappelle que l'utilisation d'un bécher n'est pas adéquate pour préparer des solutions par dilution ou par dissolution d'un solide, la fiolle jaugée est en revanche recommandée. Par ailleurs, la connaissance du nom des différents éléments de verrerie facilite grandement l'échange entre examinateur et candidat.

Cinétique

En cinétique, la détermination d'ordres partiels est généralement bien conduite, mais il serait judicieux de comparer plusieurs hypothèses d'ordre avant de conclure. Par ailleurs, choisir un ordre en prétendant reconnaître visuellement une branche d'hyperbole ou une exponentielle décroissante pose de réelles questions.

Sécurité

D'un point de vue sécurité, garder des gants en permanence est source de danger puisque cela revient à répandre partout les substances dont il faut se protéger. Par ailleurs, la position accroupie n'est pas adaptée au laboratoire, tout particulièrement lorsqu'il s'agit de prélever un liquide à la pipette.

Compétence « Communiquer »

À l'oral

L'épreuve comporte une part de communication orale et la capacité des candidats à exposer clairement leur démarche est largement évaluée. Les candidats sont invités à appuyer éventuellement leur raisonnement sur un schéma clair ou un calcul effectué proprement au brouillon. On attend un langage précis, une expression claire. Les échanges avec le jury sont aussi l'occasion d'orienter les candidats qui se sont parfois fourvoyés. Le jury évalue favorablement ceux d'entre eux qui écoutent et mettent en pratique les conseils prodigués. Comme indiqué plus haut nous conseillons aux candidats d'interagir avec l'examineur, de l'interpeler en cas de difficultés ou de doute.

À l'écrit

Un compte rendu succinct rapportant les mesures et les exploitations est demandé. Là encore, le jury attend clarté et concision. L'acquisition de données numériques n'est pas une fin en soi, mais apporter une réponse argumentée à la problématique exposée en début de sujet est très apprécié. Toutes les courbes doivent être tracées avec un axe des abscisses et un axe des ordonnées clairement libellés avec les grandeurs placées en abscisse et en ordonnée. Elles doivent faire l'objet d'une phrase de renvoi et d'un commentaire dans le compte-rendu.

Conclusion

L'épreuve de travaux pratiques requiert de la part des candidats des efforts d'appropriation du sujet et d'analyse. Après avoir réalisé les manipulations, il convient d'en exploiter les résultats expérimentaux et d'avoir une attitude critique vis-à-vis des résultats obtenus. Réussir l'épreuve de travaux pratiques demande aussi une bonne organisation, une bonne gestion du temps et une communication exemplaire à l'écrit et à l'oral. L'ensemble du jury espère que ce rapport permettra aux futurs candidats de bien engager leur préparation.

Allemand

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale d'allemand prend appui sur des extraits récents de quotidiens et hebdomadaires de la presse germanophone et de médias en ligne. Les textes de l'épreuve obligatoire se distinguent des textes proposés pour l'épreuve facultative par leur longueur et par leur densité lexicale. Les candidats sont invités à faire un choix réfléchi entre deux textes, puis au terme d'une préparation en 20 minutes doivent proposer un compte rendu et un commentaire (10 minutes) suivis d'un entretien avec l'examineur (10 minutes). Le jury privilégie les prestations qui rendent compte de la richesse des documents, qui les restituent de manière structurée et sans céder à la paraphrase, qui proposent un commentaire clairement problématisé et personnel tout en faisant état de connaissances concrètes sur le sujet tant sur le fond que sur le plan lexical. Lors de l'échange, le jury évalue l'aptitude du candidat à s'exprimer spontanément en allemand et à communiquer en s'adaptant à son interlocuteur.

Analyse globale des résultats

La plupart des candidats semblent bien maîtriser le format de l'épreuve, ce qui est à porter à leur crédit et à celui des enseignants qui les ont guidés dans leur préparation. Pour l'épreuve obligatoire, un grand nombre de prestations allient maîtrise linguistique et connaissances poussées, ce vivier de qualité renvoie au travail de fond effectué en amont en général, et en particulier dans le cadre des dispositifs bi-langues, des programmes Voltaire, Sauzay et Abibac. La grande qualité des meilleures prestations de l'épreuve facultative doit également beaucoup à la qualité des dispositifs bi-langues, de nombreux candidats ont bien réalisé les formidables atouts professionnels que constituent la maîtrise de l'allemand et la pratique à un niveau élevé de deux langues vivantes étrangères. En épreuve facultative le niveau était cette année au demeurant particulièrement hétérogène, un nombre trop important de candidats de bonne volonté présentait en effet un niveau de maîtrise grammaticale et de richesse lexicale trop juste. Ce sont la fluidité de la langue malgré les incorrections et la capacité à échanger avec l'examineur de manière spontanée et interactive qui ont permis dans ce cas de départager les candidats.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Compte rendu et commentaire

On insistera au vu de certaines prestations sur la nécessité de proposer une introduction faisant mention de la nature du document, de sa thématique générale et de sa pertinence éventuelle par rapport à l'actualité, sans verser dans un allemand trop scolaire ou artificiel. Le compte rendu se doit d'éviter à tout prix la paraphrase et mobilise la capacité à reformuler. Il ne doit ni être trop court (trop de prestations se limitent à restituer un des axes, ou ne tiennent pas compte de la fin des textes, ou jugent à tort que les textes ne sont pas riches parce qu'ils confondent compte rendu et résumé), ni traîner en longueur pour passer ensuite à un commentaire indigent. Au-delà de 10 minutes, le jury fait de toute façon passer le candidat à la deuxième partie de l'épreuve, à savoir l'entretien. Les commentaires qui valorisent le mieux les candidats sont ceux que l'on ne plaque pas artificiellement pour rentabiliser tel ou tel bachotage mais qui font état d'un traitement personnel du sujet tout en s'appuyant sur des connaissances qu'il est en effet utile et nécessaire

d'acquérir durant l'année de préparation. Le commentaire se doit d'être problématisé, le jury peut exiger face à une improvisation fourre-tout que le candidat formule la ou les questions auxquelles il entend répondre dans son commentaire. Dès le commentaire, le candidat aura à cœur d'argumenter à partir d'exemples concrets et de proposer des analyses au lieu de se réfugier dans l'abstraction et l'implicite.

L'entretien avec le jury

Les examinateurs sont bienveillants dans la phase d'entretien de 10 minutes car ils cherchent à favoriser l'échange, les candidats sont invités à faire de même en s'adaptant aux questions qui leur sont proposées, en proposant des réponses étoffées, une fois encore explicites et argumentées, mais sans chercher non plus à transformer par le biais de réponses trop longues cette partie de l'épreuve en un deuxième commentaire sans échange. En aucun cas, cet échange ne saurait se résumer à un jeu de questions/réponses brèves type test de connaissances. Cet entretien doit être abordé avec enthousiasme et détermination, sans fuir le regard de l'examineur. L'homogénéité entre cette partie de l'épreuve (rythme, niveau lexical et grammatical, exploitation des connaissances, personnalisation des réponses) et le compte rendu/commentaire qui a précédé ne peut que valoriser la prestation d'ensemble. Comme dans le commentaire, il est attendu du candidat qu'il mobilise des connaissances sur l'actualité, mais aussi sur la culture des pays germanophones. Cette année encore certains candidats se sont distingués en s'appuyant sur des connaissances géographiques, géopolitiques, historiques, philosophiques, artistiques et scientifiques particulièrement bien exploitées. Mais un nombre semble-t-il croissant de candidats présentent dans ces domaines des lacunes qui expliquent la regrettable tendance à l'abstraction et à la simplification. Le jury ne recherche pas l'érudition, mais l'expression dans la langue allemande d'une réflexion personnelle qui s'appuie sur la connaissance du monde, de ses pulsations et de son histoire, et de façon plus précise encore sur la connaissance des pays germanophones, de la géopolitique franco-allemande et européenne. À cela aussi, les candidats sont invités à se préparer.

La correction de la langue

Il devient urgent au vu de certaines prestations cette année d'insister sur la nécessité de proposer une langue fluide, avec une accentuation correcte et un sens de l'authenticité qui tiennent compte de la mélodie de la phrase allemande. Les prestations hésitantes (avec des « euh » répétitifs qui ne font pas que décourager l'interlocuteur mais nuisent également gravement à l'intelligibilité globale) sont logiquement pénalisantes. On constate cette année une dégradation, en particulier chez certains candidats de l'épreuve facultative, de la maîtrise de la conjugaison (participes passés des verbes faibles et forts, conjugaison de *wissen*, *werden*, *verstehen*, *verbieten* et des verbes de modalité) et de la déclinaison. De même, l'ordre de la phrase ne semble pas être la préoccupation majeure de certains des candidats. Enfin la maîtrise du comparatif et du superlatif est souvent insuffisante. Qu'il nous soit permis de rappeler que l'exigence du jury sur ces points demeure totale et que la morphologie et la syntaxe ne sont pas des codes archaïques mais permettent au sens de s'exprimer pleinement et sont donc des stratégies de communication aussi vitales que le lexique. Les futurs candidats veilleront également à se méfier des approximations lexicales et autres confusions avec l'anglais conduisant au barbarisme ou au contresens (*bekommen/werden*; *zeigen/schauen*; *also/auch*; „as“/als; *was*•/war; *important*•/wichtig; etc.). Ils auront à cœur de fournir des réponses qui ne se limitent pas à des groupes nominaux mais s'organisent autour d'un groupe verbal et permettent d'aboutir à une langue naturellement idiomatique. Outre l'apprentissage d'un lexique ambitieux au niveau du groupe verbal, la maîtrise des noms d'habitants et de pays est vivement recommandée.

Conclusion

Comme le montrent cette année encore les prestations des meilleurs candidats tant dans l'épreuve obligatoire que facultative, l'épreuve orale d'allemand s'avère être une épreuve ouverte, diversifiée, dans laquelle il est possible à tout moment de valoriser de diverses manières et le niveau de langue atteint et la préparation sur le fond comme pour la forme. Les futurs candidats sont encouragés à s'investir dans une préparation méthodique à cette épreuve avec un enthousiasme dont on sait qu'il libère l'expression et valorise les acquis.

Anglais

Présentation de l'épreuve

En langue obligatoire comme en langue facultative, le candidat doit choisir, rapidement, entre deux articles d'une longueur de 500 mots environ tirés de la presse anglo-saxonne. Le candidat dispose de vingt minutes de préparation. L'interrogation proprement dite dure environ vingt minutes et se compose de deux parties sensiblement égales :

- une introduction, un compte rendu synthétique et un commentaire de l'article. Cette partie doit durer au moins huit minutes mais ne doit pas excéder dix minutes ;
- un échange avec l'examineur à partir de la présentation du candidat. Le dialogue a pour but d'approfondir la réflexion sur le commentaire du candidat, de discuter des questions soulevées par le texte ou de questions connexes, ou de revenir sur l'article pour en préciser le sens.

Analyse des résultats

De nombreux candidats ont cette année encore eu des difficultés à gérer leur temps de préparation et de passage. Des présentations trop courtes, parfois inférieures à cinq minutes, ont lourdement pénalisé certains candidats.

Dans l'ensemble, les résultats ont témoigné d'un niveau relativement satisfaisant. Néanmoins, le compte rendu est souvent lacunaire (fin du texte non prise en compte, argumentation tronquée, etc.) et peu synthétique (survol linéaire sans lien logique qui atomise le texte au lieu d'en faire ressortir la cohérence.)

Les examinateurs ont veillé à utiliser tout l'éventail des notes, de 02 à 20. Les candidats qui ont fait la preuve (dans un anglais assez fluide, précis, et grammaticalement correct) de leur compréhension fine du texte, de leur connaissance du monde anglo-saxon et de leur aptitude à dialoguer ont été récompensés par d'excellentes notes.

Quelques étudiants, heureusement peu nombreux, semblent mal informés quant aux modalités de l'épreuve et démarrent en se présentant : ce n'est absolument pas ce qui est attendu.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Il est primordial de respecter le temps de parole imparti pour chacune des parties de l'épreuve. Trop de candidats ont fait un compte rendu très partiel et ont limité leur commentaire à une courte paraphrase assortie d'une opinion personnelle, ce qui est regrettable et très pénalisant. D'autres candidats ont eu le défaut inverse et ont dû conclure leur commentaire de façon précipitée à la fin du temps imparti. Ces prestations tronquées sont pénalisantes également. Enfin, certains candidats ont passé trop de temps sur le compte rendu au détriment du commentaire, réduit à quelques phrases. Rappelons que le commentaire doit durer au minimum cinq minutes sur les dix minutes dont dispose le candidat. L'absence de commentaire véritable constitue un défaut majeur dans les prestations entendues cette année. Un entraînement régulier au cours de l'année doit permettre aux candidats de mieux calibrer leurs prestations.

Le jury souhaite également rappeler aux candidats qu'il est primordial de maintenir l'échange avec l'examineur. Il ne faut pas lire ses notes à toute allure sans regarder l'examineur ! L'aptitude à communiquer de façon efficace est prise en compte dans la notation.

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

Il appartient au candidat de structurer sa présentation.

Introduction

Il est conseillé de démarrer l'introduction par une amorce, par exemple tirée de l'actualité, qui permette d'amener le thème du document. Trop souvent, le thème du document reste trop flou : il est conseillé aux candidats de dégager la problématique qui sous-tend l'article. Mentionner la source n'a aucun intérêt si l'on n'en profite pas pour amener un surcroît d'information (par exemple : presse britannique ou américaine, rythme de parution, ligne éditoriale, etc.). Il faut éviter les annonces de plan mécaniques qui tournent à vide de type "*First I will sum up, then I will comment on the text and finally I will conclude*" — cela n'apporte rien.

Compte rendu

Trop souvent, le compte rendu se limite à une suite de bribes, prélevées de façon linéaire. Il faut au contraire faire ressortir les liens logiques entre les idées et essayer de les organiser (par exemple en adoptant un plan de type faits / causes / conséquences, ou tout autre plan logique en fonction du texte). Finir en analysant le point de vue du journaliste permet d'aménager une transition entre compte rendu et commentaire. Il faut viser la *clarté* avant toute chose, poser les enjeux (c'est-à-dire les grandes lignes) de l'article en une ou deux phrases puis passer aux détails de façon logique, structurée. Il est important de *hiérarchiser* les idées.

Commentaire

Le commentaire doit commencer par l'énoncé d'une problématique (la question à laquelle répond le commentaire) sous forme de question, directe ou indirecte. Annoncer un plan n'est pas indispensable mais permet de donner un surcroît de clarté au propos ce qui, souvent, n'est pas superflu. Les commentaires réussis se sont démarqués par la qualité de leurs exemples, par leur progression rigoureuse (sans que l'examineur ait l'impression de perdre le fil du propos) et par l'absence de redites. Le topo général plaqué est à éviter absolument, il est indispensable de cerner les enjeux du texte au plus près et d'être spécifique et précis. Il faut proposer une progression logique — le commentaire n'est pas une juxtaposition de points déconnectés mais une *démonstration* cohérente. Le rôle de la conclusion, qui doit être très courte, est d'apporter une réponse synthétique à la question qui ouvrait le commentaire et de proposer une ouverture (perspective d'avenir, problème connexe, etc.).

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 examinateur et candidat. Le candidat doit éviter les réponses laconiques et ne pas hésiter à prendre l'initiative.

L'objectif de l'échange n'est pas de déstabiliser le candidat, mais au contraire de lui donner la possibilité d'approfondir son analyse, de préciser sa pensée, ou de corriger une erreur le cas échéant. Il faut essayer de suivre les pistes que donne le jury.

Une grande importance est accordée lors de cette partie à l'implication du candidat et à sa réactivité. On ne saurait trop recommander un entraînement régulier à cet exercice de communication : des "*I don't know*" en série sur des questions larges ne permettent vraiment pas de valoriser la prestation : le candidat ne doit pas donner l'impression qu'il s'ennuie.

Il est essentiel pour que l'échange soit fructueux de s'intéresser au monde anglophone et de lire la presse de façon assidue l'année du concours. Il n'est pas acceptable de ne pas savoir qui est le Premier ministre du Royaume-Uni, pas plus qu'il n'est acceptable d'expliquer au jury que Trump est un démocrate ou que l'Irlande est un pays scandinave. L'ouverture sur le monde et la curiosité intellectuelle sont des qualités que les candidats doivent cultiver. Les jugements de type "*Americans are crazy*" sont proscrits également, car ils témoignent uniquement d'une incompréhension méprisante.

Remarques sur la qualité de la langue

Remarques d'ordre lexical

Le jury attend des candidats qu'ils possèdent un lexique précis. Un travail en amont sur manuel, associé à une lecture très régulière de la presse, est vivement recommandé. De plus certains adjectifs (tels que *good*, *bad*, ou encore *interesting*) sont trop utilisés. Il est essentiel que les candidats enrichissent leur lexique (par exemple en ayant recours de façon judicieuse à des adjectifs plus précis tels que *positive*, *outsantding*, *detrimental*, *harmful*, *exciting*, *captivating*, etc.).

Les noms des pays doivent également être revus : *The United States*, *The United Kingdom*, *Italy*, *Ukraine*, *Russia*, *China*, *Syria*... Une fois encore, insistons sur le fait que la lecture de la presse permet d'accumuler ce type de connaissances lexicales.

Enfin, le mot *journalist* est de loin préférable à *author* pour l'auteur d'un article de presse.

On ne peut pas dire *this text is extracted from*. On peut par contre dire *this text is an extract from*, mais encore faut-il que ce soit un extrait ! *This article was published in* fera bien mieux l'affaire.

La lecture de la date et des chiffres a également donné lieu à de nombreux cafouillages.

Remarques d'ordre syntaxique

Trop de candidats oublient systématiquement le "s" de la troisième personne du singulier au présent simple, parfois pour l'utiliser de façon erronée pour la troisième personne du pluriel. Des fautes comme "*he do*" au lieu de *he does* sont inacceptables lorsqu'elles sont récurrentes.

Très souvent, le jury a entendu des sujets pluriels suivis d'un verbe au singulier, ou l'inverse. Rappelons que *police* et *people* sont des collectifs obligatoirement suivis d'un verbe au pluriel — à la différence d'autres tels que *government* ou *team*, qui peuvent être suivis d'un verbe au singulier ou au pluriel. Par ailleurs, certains pluriels sont irréguliers : celui de *woman* est *women* et celui de *child* est *children*...

Le choix des temps du passé a également posé des problèmes — rappelons que des événements qui appartiennent au passé et sont présentés comme coupés du présent nécessitent des verbes au prétérit.

Le choix entre *who* et *which* a donné lieu à des erreurs dans plus de la moitié des commentaires.

Le choix de l'article a également occasionné de nombreuses erreurs : l'article zéro (absence d'article) est trop peu utilisé. Rappelons qu'il est indispensable devant des notions / abstractions : *love*, *death*, *progress*, *nature*... Attention par contre aux référents uniques tels que : *the internet*, *the environment*.

Le groupe adjectival épithète se place dans la plupart des cas à gauche du nom qu'il qualifie — *a very interesting question* et non *a question very interesting*. Le jury en profite pour rappeler

que tous les candidats sont *interesting* mais qu'il faudrait s'arranger pour que l'examineur soit *interested*. Attention à ce genre de confusions !

La traduction de « on » par “*we*” est le plus souvent abusive. Cela ne fonctionne que si l'énonciateur est personnellement impliqué. Il convient de préférer “*you*” lorsque le « on » a une portée plus générale.

Less est utilisé avant les indénombrables et *fewer* avant les dénombrables : *less water* mais *fewer people*. Rappelons que le comparatif de *bad* est *worse*, que celui de *good* est *better* et que celui de *far* est, dans la plupart des cas, *further*.

Enfin, certaines structures sont supposées connues : *to be interested in (doing) something*, *to prevent someone from doing something*, *to avoid (doing) something*, *to deter someone from doing something*, *to have difficulty in (doing) something* font partie des grands classiques qui doivent être connus.

Qualité phonologique de l'expression orale

Insistons sur le fait qu'il n'est nul besoin d'être bilingue pour avoir 20/20. Ce qui importe, c'est que le candidat communique de façon fluide dans un anglais aisément compréhensible pour un locuteur natif.

Néanmoins, quelques points méritent l'attention des candidats.

- Le digraphe *th* n'est pas un *s/z*, ni un *f/v*. Les mots où le *th* se prononce *t* sont rares et se limitent à quelques noms — *the Thames*, *Theresa*, *Thompson*. Il faut pour le produire placer la pointe de la langue entre les dents et non en arrière de celles-ci. *Think* et *sink* se prononcent différemment !
- Les mots *word* et *world* se prononcent différemment en raison du *L*, souvent oublié ;
- La lettre *L* ne se prononce pas dans *would*, *could*, *should*, ni dans *half*.
- Dans les mots se terminant par le digraphe *-MB*, le *B* ne se prononce pas — *climb*, *bomb*, *tomb*, *thumb*...
- La lettre *X* se prononce *Z* en position initiale — *xenophobia*, *xenophobic*...
- Le digraphe *PS* se prononce *S* en position initiale — *psychology*, *psychiatry*, *psychoanalysis*...
- À de très rares exceptions près (*hour*, *hourly*, *heir*, *heiress*, *honest*, *honesty*) la consonne *H* se prononce toujours. Pour réaliser ce son, penser à la façon dont l'on souffle pour produire de la buée sur un carreau.

Arabe

Présentation de l'épreuve

Comme toutes les épreuves de langue, l'épreuve de langue arabe est divisée en deux temps distincts :

- un exposé ininterrompu du candidat d'une durée de dix minutes ;
- un échange avec l'examinateur durant les dix minutes restantes.

L'ensemble de la préparation, temps de prise de contact et de choix du sujet compris, s'élève à 20 minutes. Il est important que les candidats tiennent compte de cette contrainte dès les moments où ils s'appêtent à passer leur épreuve.

Au moment où le reçoit l'examinateur, le candidat a le choix entre trois documents différents qui recouvrent trois thématiques différentes. L'exercice attendu durant son exposé est un compte rendu synthétique et analytique, dans lequel l'argumentation du texte doit faire l'objet d'une reformulation et d'une mise en perspective, ainsi que d'un commentaire qui peut élargir la thématique spécifique du support ou revenir sur un point précis développé dans l'article étudié. Là encore, la compétence de problématisation est requise : il s'agit non pas d'énumérer une ou plusieurs questions en tête de compte rendu ou de commentaire, mais de formuler explicitement un axe de lecture qui servira de ligne directrice à l'exposé dans ses deux composantes.

Comme chaque année, les articles proposés à l'étude soulèvent des questions liées aux problématiques internationales ou arabes que l'on retrouve dans l'actualité contemporaine et qui doivent être connues d'un esprit curieux. Certains supports proposaient un article suivi d'une illustration (caricature le plus souvent) qui devaient faire l'objet d'un exposé unique. Enfin, les articles proposés ne relevaient pas systématiquement du genre « étude », mais pouvaient s'apparenter à la chronique, voire à la polémique, ce que doit expliciter le candidat qui a choisi le support.

Analyse globale des résultats

Comme chaque année, les candidats parvenus à ce stade du concours ne se départagent pas quant à leurs compétences linguistiques, excellentes la plupart du temps. Au vu des résultats, deux grands groupes se distinguent, relativement à la qualité de la préparation reçue en amont de l'épreuve. Les candidats préparés ont montré qu'ils étaient rompus à l'exercice contraignant de lecture et d'interprétation argumentée d'un texte, ainsi qu'à la restitution des grandes lignes de réflexion soulevées par les documents. Les autres étaient souvent en difficulté, se contentant de paraphraser et répéter des idées et des éléments de documentation ou de réflexion dont ils ne percevaient pas la tournure générale (étude, récit, polémique...) et ne daignant pas s'intéresser au document annexe (par exemple la caricature) lorsque celui-ci existait. Enfin, des lacunes dans la présentation et le référencement des supports étudiés ont été à de très nombreuses reprises constatées.

Le jury recommande, dès l'introduction de l'exposé, de citer intégralement la source, l'auteur, le titre et la date de parution du document étudié, ce qui n'a pas toujours été fait spontanément. À cet égard, l'examinateur s'attend à ce que les candidats maîtrisent aussi bien *la numération arabe* que *la numération indienne*, l'une et l'autre étant utilisées dans la presse arabe.

Le commentaire, quant à lui, ne saurait se résumer à l'expression de l'opinion personnelle, ni à se développer conformément à des plans superficiels du type : 1. avantages ; 2. inconvénients ; 3. solutions, malheureusement encore beaucoup trop nombreux. Seule une argumentation appuyée sur

une documentation claire et précise, ainsi que sur une réelle réflexion du candidat, est récompensée durant cette phase de l'exposé.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Il convient principalement de distinguer, de la part des candidats, entre trois notions pas toujours clairement présentes à leur esprit : le titre d'un article, la thématique traitée par celui-ci et la problématique soulevée.

Le titre est une information factuelle que le candidat se doit de citer *in extenso* en tête de son exposé, avec la mention de la source (nom du journal, auteur de l'article et date de parution), et non pas d'introduire celui-ci par des formules comme « cet article », « l'article que nous étudions », etc.

La thématique est éventuellement précisée dès le titre, mais le plus souvent elle doit faire l'objet d'une mention explicite qui permet de vérifier que le candidat a bien cerné le sujet de l'article lu. La thématique, aussi bien que le titre, sont des informations extérieures à la réflexion du candidat et la mention de ces deux éléments permet de vérifier que le candidat a saisi l'orientation générale d'un texte proposé par autrui.

La problématique, en revanche, doit *être issue de la réflexion du candidat* et consiste en l'axe de lecture que lui-même propose suite à sa préparation. Elle ne saurait donc se confondre avec une ou plusieurs questions, encore moins si, par exemple, le titre de l'article choisi prend la forme d'une interrogation. La problématique *consiste en l'expression de la stratégie de lecture* du candidat, qui ne se situe pas dans le prolongement de l'axe précisé ci-dessus et formé par le couple titre / thématique.

De manière globale, confondre ces deux attitudes de l'esprit (*mentionner* un titre ou une thématique, *explicitement* une problématique) révèle une attitude de soumission et de contrainte face à un texte, quel qu'il soit, considéré comme un discours allant de soi et ne se prêtant pas au questionnement. Questionner un texte consiste à le soumettre à une réflexion personnelle, argumentée et originale, qui ne peut se développer que si le candidat distingue le support de sa propre culture personnelle. Or, la culture (on entend ici par culture la posture qu'on adopte face à un texte et l'argumentation que cette posture suscite, et non simplement l'érudition) nécessaire au questionnement du texte ne se trouve pas à l'intérieur de celui-ci, mais le candidat doit puiser dans des compétences qui lui sont propres pour étayer son axe d'étude. Il ne s'agit pas d'étaler des faits ou des éléments d'érudition qui ont un certain rapport avec le texte, mais montrer qu'on est capable de s'exprimer de manière concentrée et synthétique sur une problématique donnée.

À cet égard la précision du vocabulaire fait partie des attendus du jury. Plus l'expression est approximative, moins elle permet de satisfaire les actes de pensée et les étapes d'un discours construit que sont : la définition, l'explication, l'argumentation et/ou la critique.

Conclusion

Comme dans les années précédentes, les candidats qui se présentent à l'épreuve de langue arabe ont des atouts linguistiques considérables, puisque la grande majorité d'entre eux la pratiquent depuis de longues années dans le cadre scolaire. Cependant, ces derniers ne doivent pas se laisser abuser par ces avantages en pensant qu'ils représentent à eux seuls les critères d'évaluation. Il est rigoureusement conseillé de consulter également les rapports des années précédentes, qui complètent les informations délivrées ici quant à la manière d'évaluer cette épreuve de langue.

Chinois

Présentation de l'épreuve

Les textes proposés aux candidats sont extraits du journal chinois le *Quotidien du Peuple* (人民日报海外版), sont adaptés de textes publiés récemment sur Internet, ou proviennent d'articles chinois que l'on trouve en France. Cette année les textes couvraient les sujets suivants :

- Étendre le cercle des amis, réduire l'immensité du monde
- Étudier la filière scientifique à l'étranger : joie et tourment
- L'effet de l'aménagement de la ville
- Les voitures sans conducteur fabriquées en Chine commencent à rouler
- Les média espagnols donnent un son différent pour des produits « made in China »
- Qu'est-ce que les voyages nous apportent ?
- Persévérance — le plus cher trésor de ma vie
- La nouvelle politique du deuxième enfant
- La Chine progresse
- Pékin et Shanghai
- Les problèmes que rencontrent les Chinois et les Français lorsqu'ils communiquent
- La voiture de rêve de ma famille

La longueur des textes est adaptée au temps de préparation de 20 minutes. Pour l'épreuve facultative, le lexique reste principalement dans le niveau HSK 5.

Le candidat choisit parmi deux textes proposés par l'examinateur et organise sa préparation à sa guise.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 23 candidats ont passé l'épreuve obligatoire et 35 l'épreuve facultative ce qui représente une nette augmentation par rapport à l'année dernière. Le jury a eu le plaisir d'assister à d'excellentes prestations révélant une bonne maîtrise de la langue. Plus généralement, trois catégories de candidats se dégagent :

- les candidats ayant vécu et étudié quelques années en Chine et qui ont suivi les classes préparatoires en France. Ils ont donc 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, d'origine française ou chinoise, 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 possèdent 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'examinateur. 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 du texte choisi.

L'évaluation s'appuie sur trois éléments :

- la recevabilité linguistique (prononciation, lexique, grammaire) ;
- l'expression en continu qui rend compte de la compréhension du texte (point de vue, intention, contexte, ton) et propose un commentaire ;
- l'échange avec l'examinateur.

Le choix du texte est 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. Le candidat pourra changer de texte pendant sa préparation mais ne bénéficiera d'aucun temps supplémentaire.

Il est important que le candidat prenne le temps de préparer le commentaire. Comme l'année dernière, certains candidats passent trop de temps à faire leur résumé. Faute de temps, il serait préférable que le résumé du texte soit bref. En effet, l'analyse et l'avis personnel sont essentiels pour l'examinateur qui attend que le candidat dégage une problématique, effectue une critique sensée du texte en évitant les idées « passe-partout » et termine par une conclusion. Le choix d'un vocabulaire adapté est lui aussi très important. Il faut faire attention à l'usage de la grammaire et éviter des faux amis, par exemple : 或者/还是.

La conversation porte sur le texte étudié ou le commentaire du candidat. Les questions pourront appeler 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

Le candidat a le choix entre deux textes provenant de la presse écrite hispanique : soit espagnole, nationale ou régionale (*El País*, *La Vanguardia*, *Público*, *El Periódico.es*) soit latino-américaine — *La Tercera* (Chile), *La Nación* (Costa Rica), *Clarín* (Argentine). Tous ces articles sont parus dans l'année en cours et font référence à des questions d'actualité. Après vingt minutes de préparation, le candidat passe vingt minutes devant l'examineur, divisées en deux parties :

- compte-rendu et commentaire, qui ne doit pas excéder dix minutes ;
- entretien avec l'examineur à partir du document. Cette partie permet d'évaluer la compréhension orale et l'expression spontanée en espagnol du candidat.

Analyse globale des résultats

Certains candidats gèrent mal les deux parties de l'oral et dépassent les dix minutes de la présentation.

Les résultats, comme les années précédentes, présentent une grande hétérogénéité, aussi bien en langue obligatoire qu'en langue facultative. Le niveau des candidats semble s'améliorer dans l'ensemble. De très rares cas montrent un niveau linguistique très faible.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

L'épreuve demande au candidat une capacité de synthèse en espagnol, ce qui implique une bonne compréhension de l'écrit et l'expression d'un véritable compte rendu sur un contenu précis.

En ce qui concerne l'expression orale, les énumérations (plus ou moins pertinentes) au fil du texte et les paraphrases sont à éviter.

Quant au commentaire, il doit être bien structuré, argumenté, et éviter l'énoncé d'une suite d'exemples ou d'anecdotes qui n'ont qu'un rapport plus ou moins lointain avec le sujet traité. Un certain nombre de candidats expédie très vite la synthèse pour passer rapidement à un commentaire qui est souvent un étalement de connaissances scolaires, plus ou moins actualisées sans aucun rapport avec le sujet. Ces candidats ont souvent un très bon niveau de langue, mais ils se trouvent lourdement pénalisés à cause des contresens ou des hors sujet qu'ils commettent.

Quant à la qualité de la langue, signalons encore cette année, dans bon nombre de cas, des fautes élémentaires de morphologie surtout les genres et les accords, ainsi que les diphtongaisons.

L'échange avec l'examineur permet à celui-ci de préciser certains points de la présentation et de tester la compréhension et l'expression plus spontanée du candidat.

Sur les aspects proprement linguistiques, les lacunes les plus nombreuses se trouvent dans :

- l'emploi du genre et du nombre ;
- la diphtongaison et la conjugaison en général ;
- la subordination et la phrase complexe ;
- le lexique. On entend une abondance de gallicismes (*augmentación*, *populación*, *penible*, etc.) et de néologismes plus ou moins fantaisistes.

Italien

Présentation de l'épreuve

Les candidats ont le choix entre deux articles et ils disposent de vingt minutes environ pour préparer leur compte rendu et faire un commentaire. L'interrogation proprement dite dure vingt minutes et se divise en deux temps :

- un compte rendu suivi d'un commentaire de l'article ;
- un échange qui peut aborder tout thème d'actualité ou culturel en rapport avec la zone d'influence de la langue choisie.

L'épreuve évalue la compréhension écrite et la qualité de l'expression orale en continu et en interaction du candidat.

Les textes proposés aux candidats étaient extraits de *La Repubblica* et de *L'Espresso*. Ils traitaient de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes variés tels que : Slowfood et l'importance des cultures locales pour lutter contre la faim dans le monde, le témoignage des migrants victimes de naufrage, les conséquences de la crise économique sur la génération du millénium, la sensibilisation à la méthode scientifique dès l'école maternelle, la discrimination des femmes dans le travail, le train à grande vitesse et Pompéi, la recherche d'emploi et les réseaux personnels, l'importance croissante des algorithmes...

Analyse des résultats

Nous avons eu le plaisir d'interroger de bons, de très bons, voire d'excellents candidats. La plupart des candidats maîtrisent les sujets choisis et ils ont très bien présenté et analysé les textes. Certains candidats avaient une très bonne connaissance de l'actualité italienne.

Quelques 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.

Nous attendons des candidats qu'ils saisissent l'occasion de cette épreuve pour exprimer des idées personnelles et s'ouvrir au dialogue.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Nous invitons les candidats à lire les rapports des années précédentes afin d'éviter des erreurs récurrentes.

Ainsi, nous insistons encore sur le fait qu'en italien 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*.

Il ne faut pas non plus confondre *si tratta di* avec *tratta di* et *scientifico* et *scienziato* ou encore *obiettivo* en tant que nom et *oggettivo* en tant qu'adjectif.

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 et de romans, l'écoute de la radio, la vision de films et d'émissions télévisées.

Conclusion

Cette année encore, nous sommes heureux de constater que les résultats d'ensemble ont été très satisfaisants et nous tenons à saluer le très bon niveau culturel de certains candidats.

La plupart des candidats ont fait preuve d'une bonne connaissance de leur environnement social, économique, scientifique, politique et culturel et de leur capacité à s'exprimer en italien.

Russe

Présentation de l'épreuve

Les modalités de préparation de l'épreuve orale de russe n'ont pas changé depuis l'an dernier (durée de préparation de 20 minutes, passage devant l'examineur de 20 minutes). Il est toujours attendu du candidat un exposé construit (présentation de l'article, un compte rendu, puis un commentaire). La deuxième partie de l'épreuve est un entretien. Comme tous les ans les thèmes proposés étaient variés et chaque candidat a pu choisir un sujet sur lequel il devait pouvoir se sentir à l'aise. Tous les articles étaient cette année tirés de *Argumenty i fakty*, et les articles les plus fréquemment choisis par les candidats ont porté sur des sujets de société :

- Le futur harmonieux entre les villes et les campagnes
- Le dopage des sportifs russes
- Le problème des supporters russes pendant les premiers matchs de l'Euro 2016
- La crise du cinéma russe
- Le tourisme en Russie

Analyse globale des résultats

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

Comme l'an dernier, le niveau a été cette année très bon et la plupart des candidats 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). Il n'y a pas eu de candidat vraiment désespéré venu uniquement pour essayer de grappiller quelques points

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Rappelons que l'épreuve commence par une présentation de l'article, continue par un compte rendu (avec une lecture d'une ou deux phrases 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 recevabilité linguistique*, c'est-à-dire la prononciation, l'accent, la fluidité de la parole, l'aisance à s'exprimer. Et aussi la correction de la langue, le maniement des structures syntaxiques et des cas de déclinaison et des conjugaisons. Mais il ne faut pas que la correction de la langue à tout

prix viennent freiner l'expression, il ne s'agit pas de s'arrêter après chaque mot en attendant l'approbation de l'examineur. La richesse du lexique utilisé est également prise en compte, il ne faut pas se contenter du simple réemploi minimum du vocabulaire du texte mais essayer l'utilisation pertinente d'un lexique riche, nuancé et varié. L'expression doit être fluide et aussi naturelle que possible, et les quelques erreurs peuvent être sans conséquences ;

- *l'expression en continu*, c'est-à-dire le compte rendu, qui met en avant les éléments importants, qui hiérarchise si besoin les idées exposées ou les explicite, mais qui ne doit pas être une paraphrase ou une reprise mot à mot et systématique des phrases de l'article. Ainsi 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 non plus 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 ;
- *l'échange* tient compte de l'initiative du candidat, de sa réactivité, de sa capacité à converser avec l'examineur. C'est ici que sont évaluées les réactions du candidat aux questions et aux interventions de l'examineur. 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.

Si les candidats russophones peuvent paraître a priori avantagés pour cette partie linguistique, les francophones sont loin d'avoir démérité.

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 2016

Épreuves d'admission ENSEA/UTT

Filière PSI

Table des matières

| | |
|-----------------------|----|
| Table des matières | 1 |
| Résultats par épreuve | 2 |
| Mathématiques | 5 |
| Physique-chimie | 7 |
| Anglais | 10 |

Résultats par épreuve

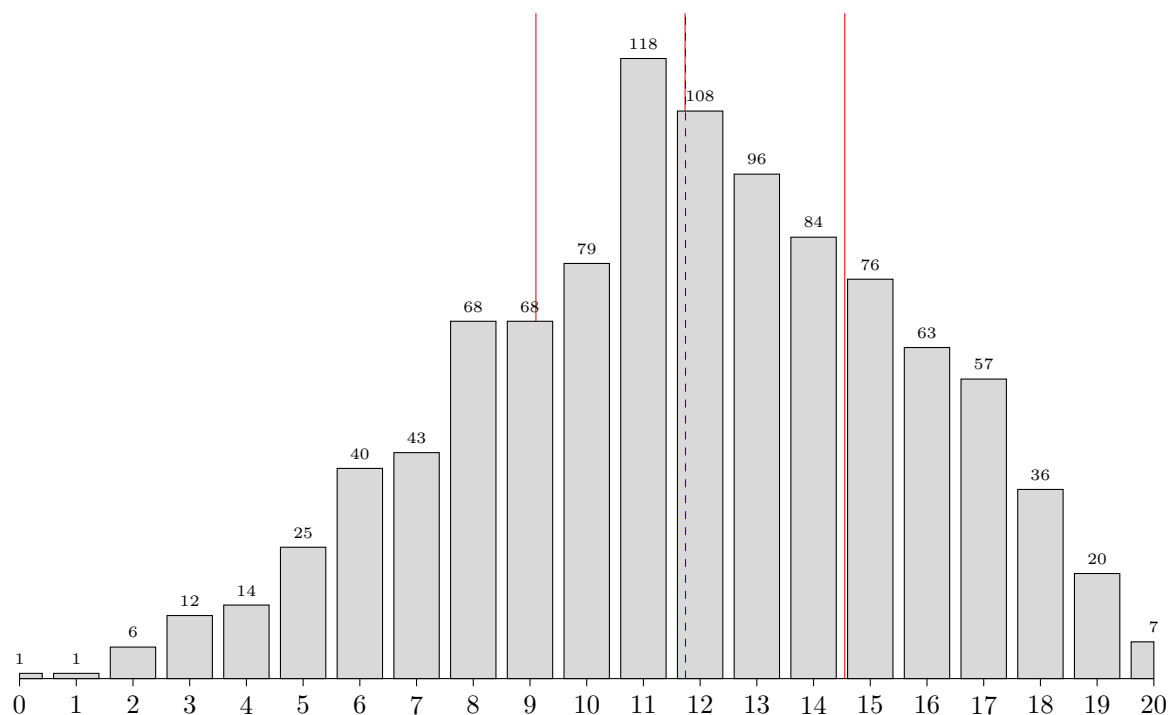
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

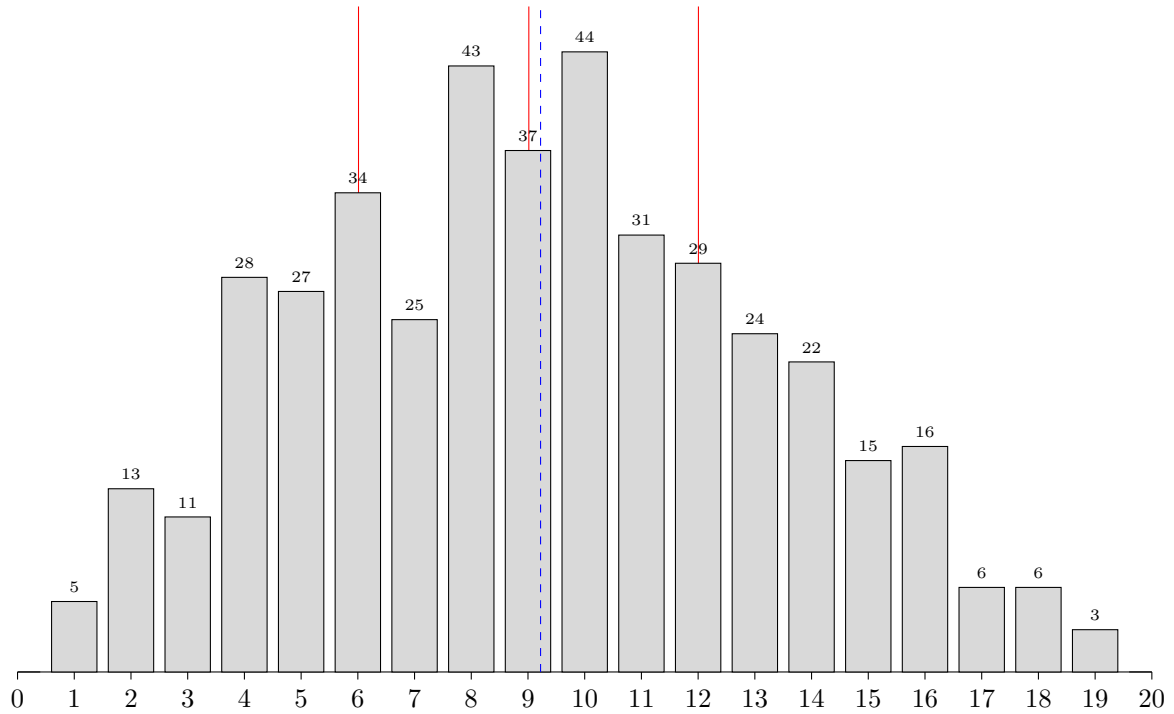
| Épreuve | Admissibles | Absents | Présents | M | ET | Q1 | Q2 | Q3 | EI |
|---------------|-------------|---------|----------|-------|------|------|-------|-------|------|
| TIPE | 1070 | 4,5% | 1022 | 11,74 | 3,80 | 9,10 | 11,73 | 14,55 | 5,45 |
| Mathématiques | 1070 | 60,8% | 419 | 9,22 | 4,02 | 6,01 | 9,01 | 12,01 | 5,99 |
| Physique | 1070 | 61,0% | 417 | 11,02 | 4,09 | 7,98 | 11,02 | 14,02 | 6,04 |
| Anglais | 1070 | 61,0% | 417 | 11,20 | 3,33 | 8,98 | 11,04 | 13,51 | 4,52 |

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.

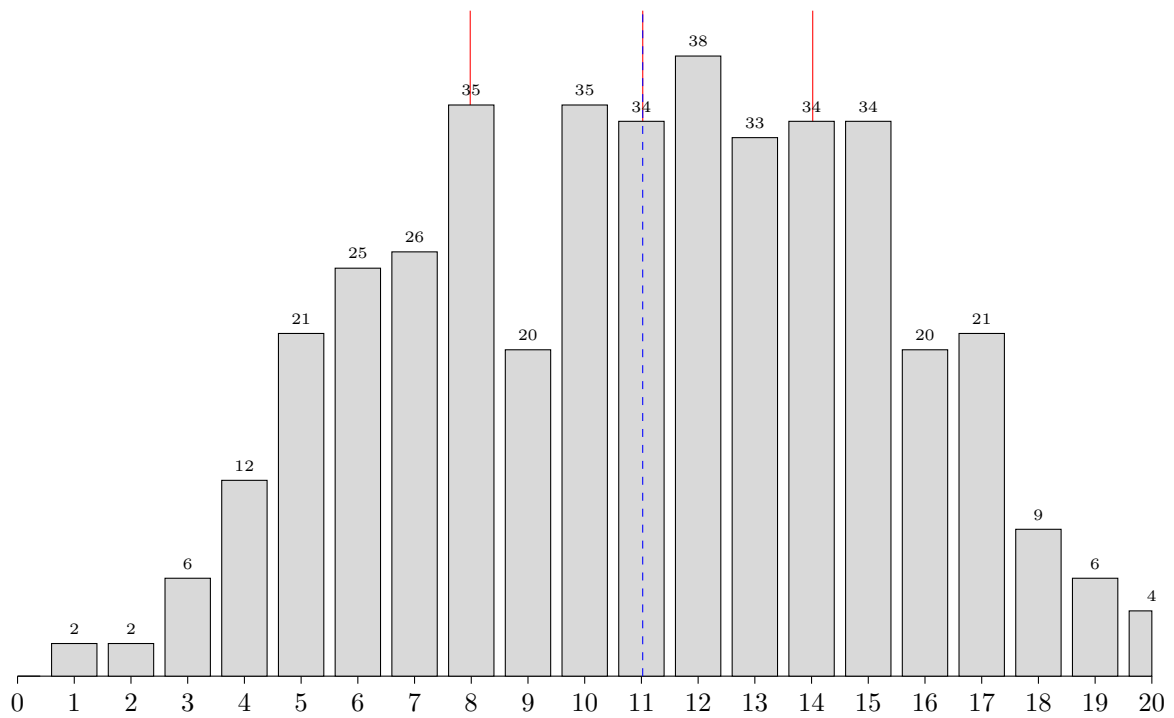
TIPE



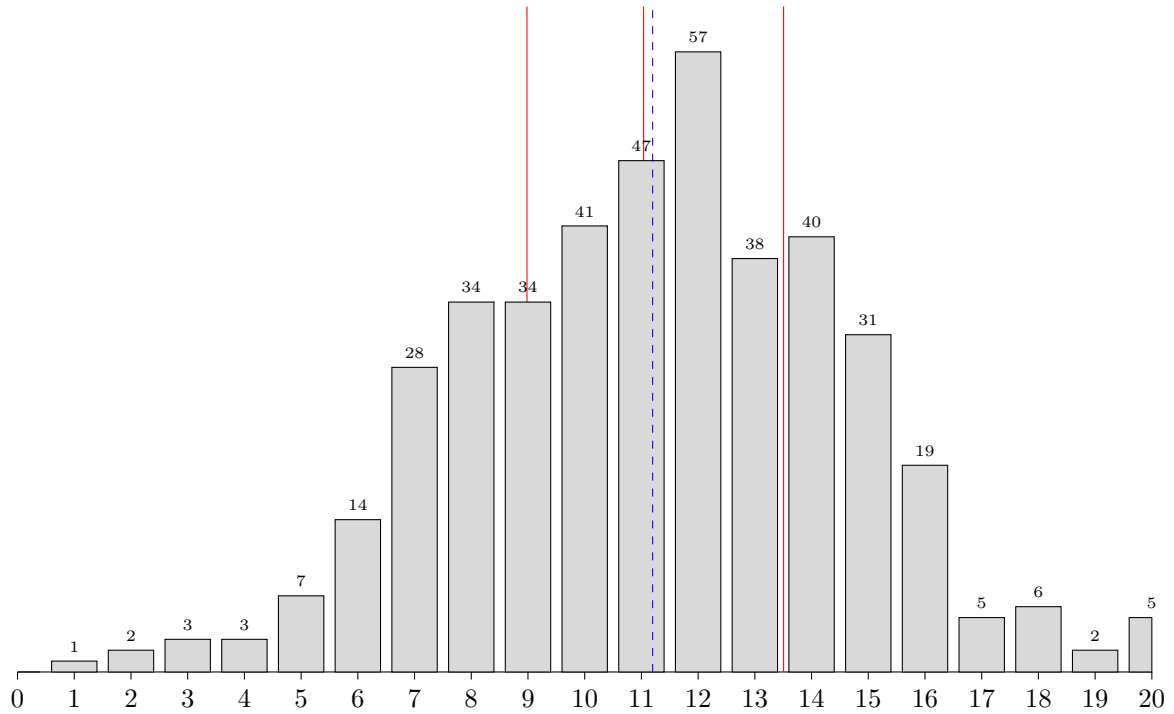
Mathématiques



Physique



Anglais



Mathématiques

Déroulement de l'épreuve

L'entrée dans la salle

Le candidat doit se présenter à l'heure devant sa salle d'examen. Pour le premier oral, il est recommandé d'avoir quelques minutes d'avance.

Les oraux peuvent s'enchaîner ou pas. Il est conseillé au candidat de ne pas s'éloigner de sa salle d'examen pendant une éventuelle pause. Le strict respect des horaires est impératif pour le bon déroulement des épreuves.

À l'entrée dans la salle, le candidat doit présenter une pièce d'identité. À la demande de l'examineur, il doit émarger sur la feuille de présence qui lui est présentée.

La préparation

Le candidat dispose de 20 minutes de préparation. Les documents et les calculatrices sont interdits. La préparation se fait sur feuille (le papier est fourni), au fond de la salle pendant que le candidat précédent expose.

Le sujet comprend deux exercices portant sur des parties différentes des programmes. L'ensemble des sujets couvre la totalité des programmes spécifiques à chaque filière des classes préparatoires. Le programme de première année est à connaître autant que celui de deuxième année.

Pendant la préparation, il est vivement conseillé de consacrer du temps à l'étude des deux exercices, quitte à n'en finaliser aucun.

Le candidat est jugé, de manière significative, sur sa connaissance du cours. Un des exercices peut être très proche du cours. Parfois, dans le cadre des programmes, la démonstration d'un théorème peut être demandée. Il s'agit toujours de propositions importantes du programme.

Les exercices sont proposés 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.

L'exposé

L'exposé devant l'examineur dure également 20 minutes. Le candidat est libre de choisir l'ordre d'exposition qui lui convient le mieux. Il peut utiliser les notes de sa préparation. Un oral se déroule... à l'oral ! Il est donc nécessaire de parler et de mettre de l'enthousiasme dans son discours. Ainsi, tout ce qui peut être dit n'a pas à être écrit (les longues phrases recopiées au tableau sont inutiles) ! À l'opposé, tout ce qui est à écrire (formules, calculs...) n'a pas à être lu (un candidat a plus intérêt à faire référence à une formule écrite au tableau en la désignant, plutôt qu'en la lisant).

L'objectif d'un oral est d'engager un *dialogue* avec l'examineur. En ce sens, on attend du candidat qu'il propose des pistes de résolution (même si celles-ci n'ont pas abouti pendant sa préparation) et qu'il mène son exposé avec une certaine autonomie (il ne faut pas toujours attendre la validation de ses affirmations par l'examineur). En retour, si le candidat est bloqué mais qu'il fait preuve d'initiatives, l'examineur le guide. La réactivité aux indications données est valorisée.

L'examinateur attend clarté, rigueur et concision d'un exposé oral. Ainsi, il est souhaitable de toujours préciser la question à laquelle on va répondre, de résumer ensuite la méthode de résolution que l'on va utiliser avant de l'exposer plus en détail. En revanche, une reprise orale de l'ensemble de l'énoncé est inutile.

Lorsqu'on a effectué un calcul pendant sa préparation, il est conseillé de donner le résultat obtenu avant même d'écrire les calculs qui ont menés à ce résultat. Si ceux-ci n'ont pas d'intérêt pour l'évaluation de l'oral, l'examinateur peut accepter le résultat sans qu'on lui expose l'ensemble des calculs (mais il faut aussi être capable de refaire ces calculs à la demande).

Il faut savoir gérer le temps imparti, afin d'exposer l'ensemble des questions que l'on a résolues lors de la préparation.

Erreurs classiques

Le jury constate trop souvent un manque de rigueur et de précision de la part des candidats. Ainsi, pour utiliser un théorème, il ne suffit pas d'invoquer uniquement son nom ; toutes les hypothèses doivent être citées et vérifiées systématiquement.

En analyse, trop de candidats ont une connaissance tronquée des définitions et des théorèmes. Souvent, seule la formule est connue, pas les conditions de son utilisation. Ainsi, pour l'utilisation du théorème de convergence dominée, s'il est important de mettre en avant l'hypothèse de domination, il faut aussi connaître et vérifier les autres conditions qui portent sur la fonction.

En algèbre, le vocabulaire utilisé doit être le plus précis possible. Par exemple, on voit encore trop de candidats qui confondent les notions de dimension, de rang ou de cardinal.

Les résultats de probabilités sont souvent mal connus. Peu d'élèves connaissent la formule fondamentale des probabilités totales et elle est parfois donnée sans que soit précisé le système complet d'événements attaché. La description du schéma binomial est souvent incomplète (il manque l'indépendance).

Évaluation

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.

Un candidat n'arrivant pas à résoudre ses exercices mais connaissant parfaitement son cours et sachant exploiter les conseils fournis par l'examinateur, aura une note lui permettant d'espérer son admission.

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 ENSEA/UTT.

Physique-chimie

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'examineur 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.

Le jury conseille 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

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.

Les candidats doivent s'informer sur le déroulement des épreuves, en particulier en lisant le rapport du jury.

L'épreuve orale de physique chimie 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.

Ces nouveaux programmes insistent sur le fait que la physique et la chimie restent des sciences théoriques et expérimentales et fait 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 problème, 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 expliquant ce qu'ils font et en le regardant pour lui parler. 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 d'inertie.

Le mouvement dans un champ newtonien est généralement mal traité.

L'étude de la stabilité d'un point matériel est peu maîtrisée.

Mécanique du solide

On note des difficultés à dénombrer les paramètres pertinents, choisir le référentiel et définir le système.

Les propriétés d'une liaison parfaite sont souvent mal connues. Les candidats ont généralement des 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.

On note une confusion entre la force de Laplace et la force de Lorentz.

Le jury déplore des 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 ne semblent guère connaître la partie du programme sur les matériaux magnétiques.

Optique

Les candidats ont beaucoup de difficultés en optique géométrique.

Le jury note des difficultés pour 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.

Ils ont beaucoup de mal pour reconnaître des interférences localisées ou non.

Électronique

Le jury note une confusion entre les domaines fréquentiels et temporels.

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

Les connaissances des candidats sur la puissance en régime sinusoïdal forcé sont globalement insuffisantes. 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.

Anglais

Les candidats ont été interrogés sur des articles de la presse anglophone, quotidienne ou hebdomadaire, d'environ 550 mots, parus entre septembre 2015 et juin 2016 (ou publiés sur les sites Internet de ces organes de presse).

Les notes s'échelonnent entre 1 et 20.

Les sources sont diverses : *The Washington Post*, *The Sydney Morning Herald*, *The Globe and Mail*, *The Economist*, *The New York Times*, *The Guardian*, *The Independent*, *The Financial Times*, etc.

Parmi les sujets traités cette année : la crise des migrants, la montée des partis d'extrême-droite en Europe, les nouveaux modèles économiques nés d'Internet, les mères porteuses en Inde, les armes aux États-Unis, la coopération internationale visant à réduire les arsenaux nucléaires, la légalisation du cannabis.

Voici quelques exemples d'articles proposés aux candidats :

- *The Queen's record-long reign has seen Britain's greatest time of change*
Adapted from *The Guardian*, Sunday 6 September 2015
- *Scientists Talk Privately About Creating a Synthetic Human Genome*
Adapted from *The New York Times*, May 13, 2016
- *Ignore the sneering elites - Donald Trump can win*
Adapted from *The Telegraph*, 8 May 2016

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*. Le jury 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'examinateur 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'examinateur 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, le jury 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 troisième 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, le jury s'étonne 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'examinateur 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...*).

Le jury 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 2016

Épreuves orales École navale

Filière PSI

Table des matières

| | |
|---------------------------------------|----|
| Table des matières | 1 |
| Le mot du Président | 2 |
| Résultats par épreuve | 3 |
| Mathématiques | 7 |
| Physique | 9 |
| Sciences industrielles de l'ingénieur | 11 |
| Anglais | 14 |

Le mot du Président

Vous souhaitez rejoindre l'École navale en 2017. Ce rapport des examinateurs des jurys du concours d'admission 2016 a pour objectif de vous éclairer sur les attendus des épreuves. Vous trouverez à l'intérieur des précisions sur les lacunes observées et de nombreuses recommandations qui vous permettront de vous préparer utilement.

Cette année encore, il me semble important d'insister sur les épreuves orales qui se distinguent des « colles » que les postulants pratiquent en classes préparatoires. Les examinateurs jugent non seulement votre capacité de raisonnement et de mobilisation des connaissances en vue de répondre à la question posée, mais ils observent également votre comportement et évaluent votre pugnacité et votre détermination. N'oubliez pas que la plupart des épreuves orales se font sans préparation préalable. Pendant ces épreuves, vous devrez donc être capable de mettre en avant à la fois votre savoir-faire, mais aussi votre savoir-être.

La carrière d'un officier de marine présente de multiples facettes et nécessite des compétences étendues. Sur mer, sous la mer ou dans les airs, la diversité des métiers permet à chacun de s'épanouir et de conduire des activités passionnantes et enrichissantes dans un environnement pourtant exigeant, les officiers de marine étant amenés à conduire leurs missions loin, longtemps et souvent. Vous recevrez la plaquette de l'École navale dès votre inscription au concours. Prenez le temps de la découvrir. Profitez également des forums ou des infos-écoles pour venir rencontrer de jeunes officiers qui vous présenteront leur début de parcours. Vous pourrez ainsi mesurer l'engagement qu'implique le métier d'officier de marine. Je vous invite enfin à consulter le [site etremarin](#) où vous trouverez de nombreuses informations utiles.

Bonne préparation et bonne chance aux candidats du concours 2017 !

Résultats par épreuve

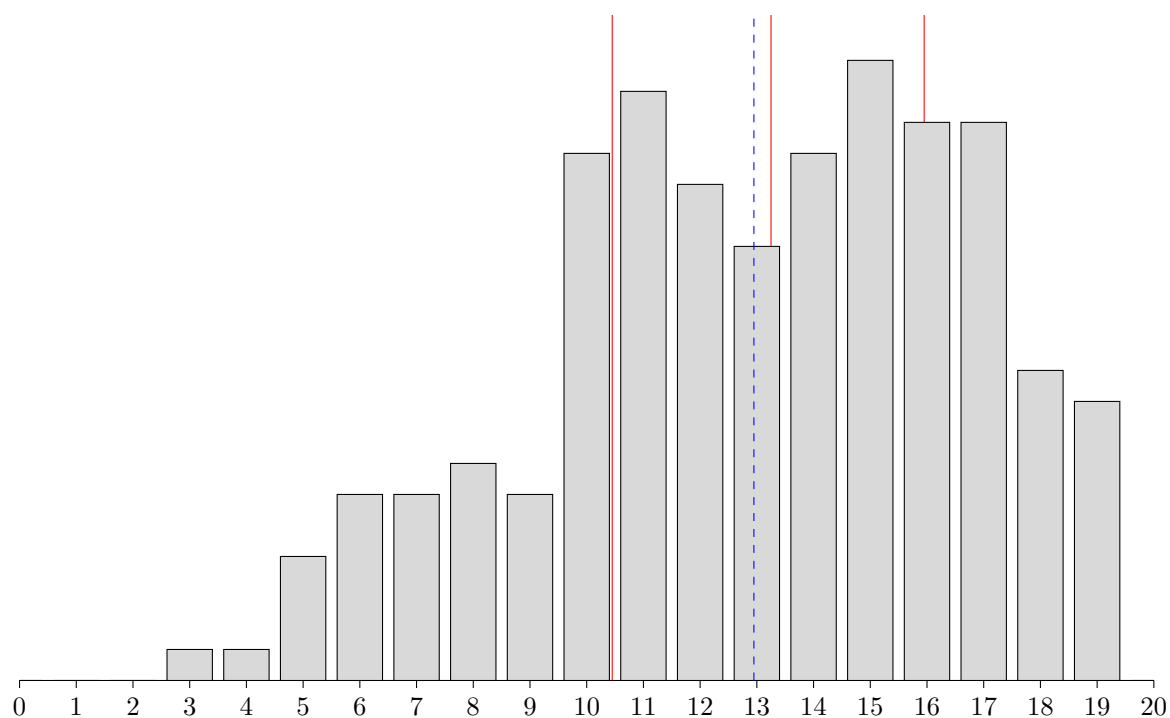
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

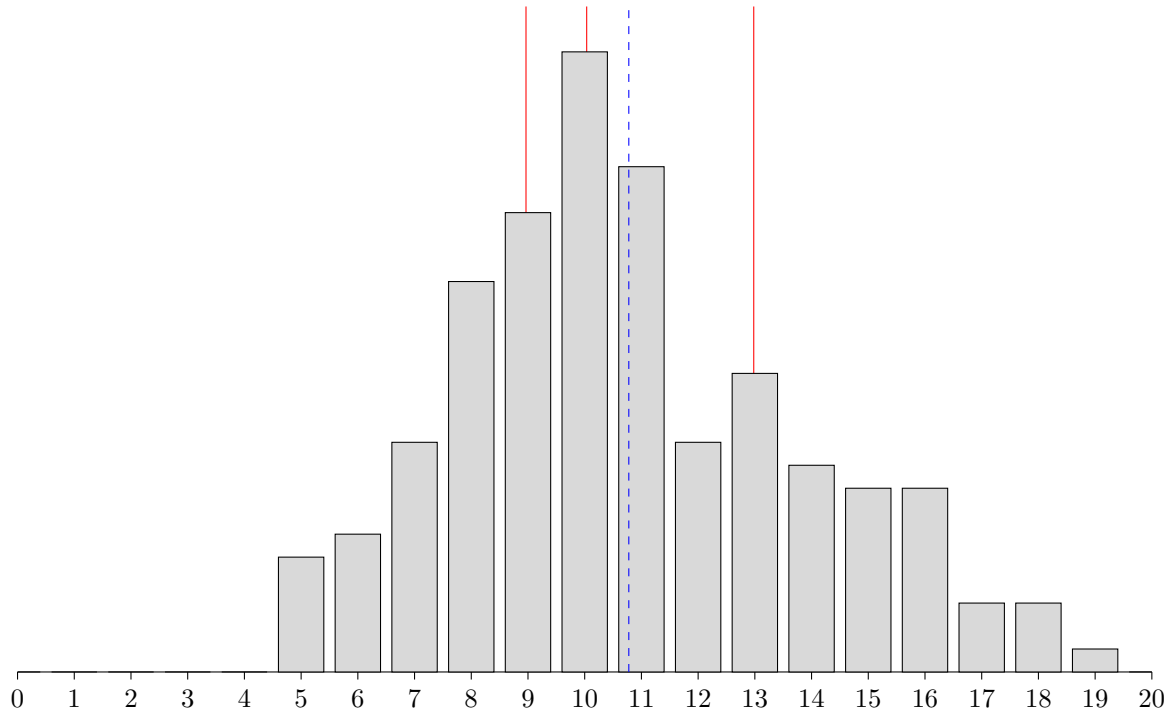
| Épreuve | M | ET | Q1 | Q2 | Q3 | EI |
|---------------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| TIPE | 12,95 | 3,67 | 10,45 | 13,25 | 15,95 | 5,50 |
| Anglais | 10,78 | 3,08 | 8,96 | 10,04 | 12,98 | 4,02 |
| Sport | 13,64 | 2,94 | 12,30 | 13,96 | 15,48 | 3,18 |
| Mathématiques | 11,14 | 3,28 | 8,05 | 11,96 | 13,96 | 5,91 |
| Physique | 11,00 | 3,18 | 8,97 | 10,97 | 13,03 | 4,06 |
| S2I | 11,15 | 3,30 | 8,03 | 11,02 | 13,99 | 5,96 |

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.

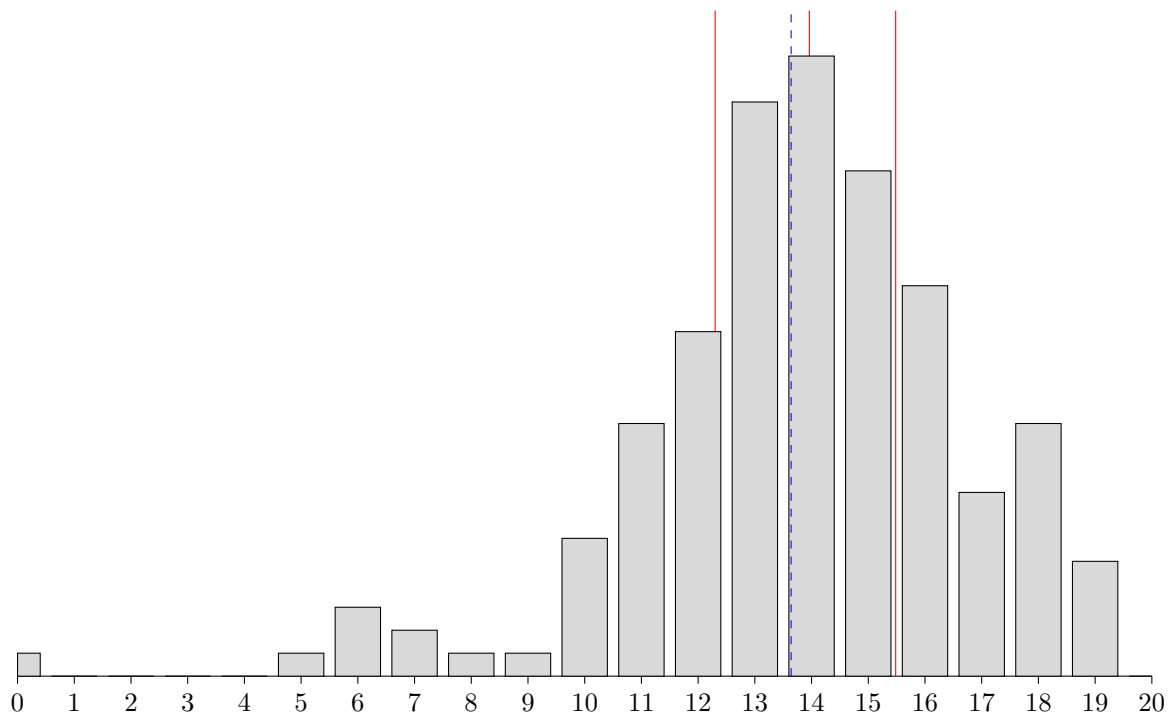
TIPE



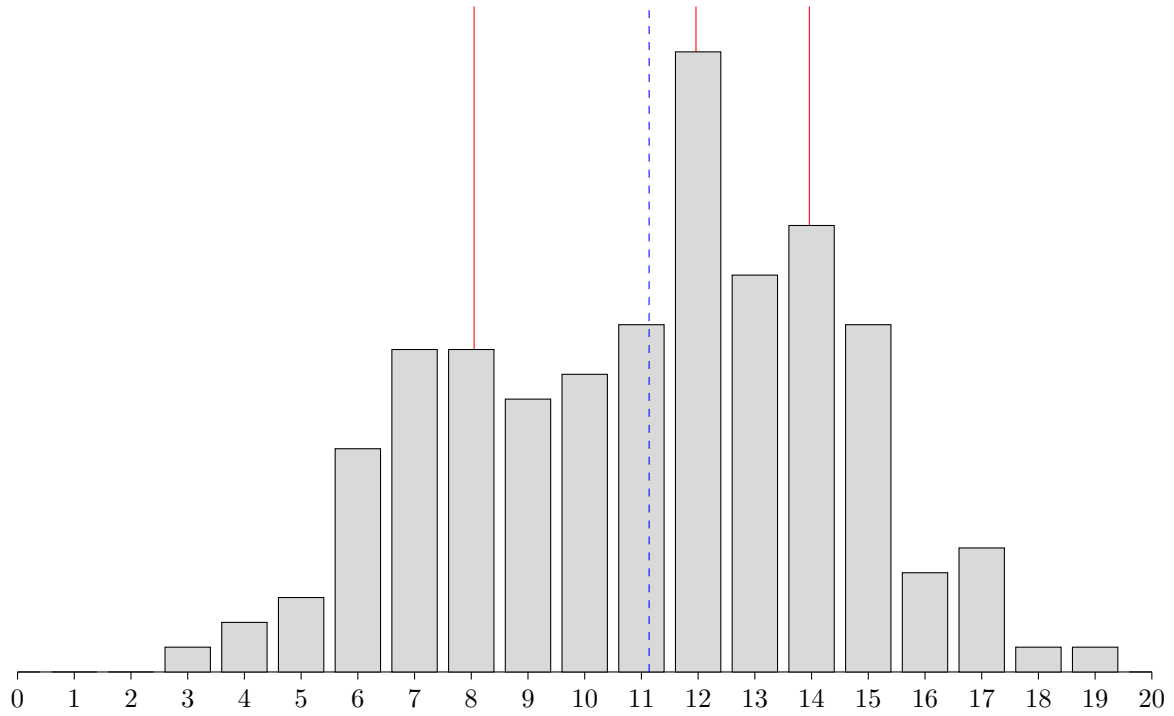
Anglais



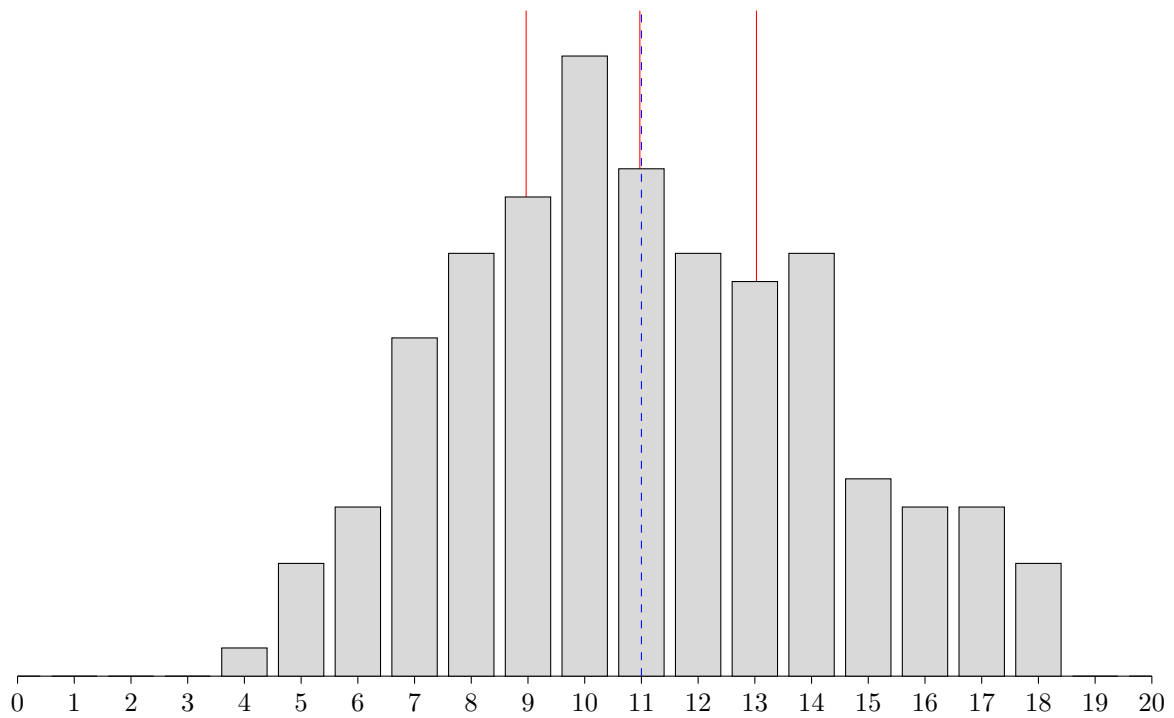
Sport



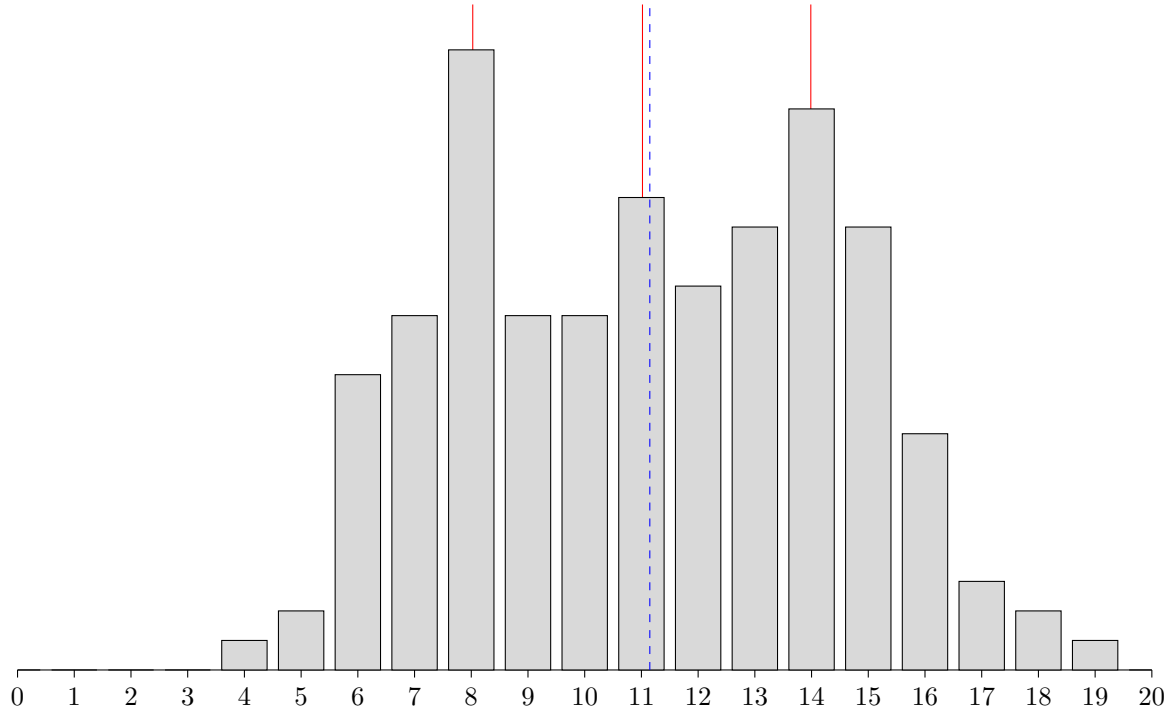
Mathématiques



Physique



S2I



Mathématiques

Les oraux du concours d'entrée à l'École navale se sont déroulés du 14 juin au 8 juillet 2016 au Lycée Louis le Grand. En section PSI un total de 162 candidats ont été interrogés, pour une moyenne de 11,1 et un écart-type de 3.3. Chaque oral dure environ une demi-heure, sans préparation.

L'épreuve se veut un dialogue constructif entre le jury et le candidat. Ce dernier doit se référer constamment au sujet dont il faut avoir parfaitement compris l'énoncé. Il doit tenir compte des indications et remarques du jury. Tout silence pesant, notamment lors des calculs, doit être évité.

Des compétences surnuméraires, propres au concours de l'École navale, étaient attendues : combativité, pugnacité, résistance à un stress modéré. Malheureusement les candidats, sans paraître particulièrement stressés, sont souvent peu combattifs : c'est dommage. Il est essentiel de prendre conscience qu'à niveau égal, l'ardeur du candidat et l'énergie qu'il déploie ont une influence notable sur l'impression faite au jury et donc sur l'évaluation finale. L'attendu n'est pas forcément la résolution de l'exercice mais une dynamique et une proposition d'idées basées sur une bonne connaissance du cours.

À ce sujet, l'évaluation par compétences scientifiques prévue par le programme n'exclut pas l'absolue nécessité de maîtriser dignement l'essentiel du cours !

Quand le jury interroge un candidat sur un théorème, c'est avant tout l'énoncé qu'il faut donner ; il est absurde de commencer par en esquisser une démonstration (fausse) sans être par ailleurs capable de le citer ! En outre un théorème doit être énoncé et appliqué en présentant d'abord clairement ses hypothèses, avant d'en tirer les conclusions.

Un problème similaire se pose dans l'analyse de l'énoncé du sujet : attention à ne pas se concentrer sur les hypothèses proposées en oubliant ce qu'il faut montrer ni à se focaliser sur ce qu'il faut montrer (ce qui part d'un bon sentiment) mais en oubliant les hypothèses. Dans le premier cas, on ne sait pas où il faut aller ; dans le second, on ne sait pas comment ; enfin dans les deux cas, on est bloqué...

Presque tous les candidats continuent à introduire les hypothèses des théorèmes par ce pénible et gras *il faut*. Or ceci n'est pas seulement une maladresse de langage (est-ce une contraction de « il faut vérifier que » ?), c'est une faute lourde de logique ! Ceux qui ne la commettent pas font clairement la différence !

Attention aux notations, définitions et résultats hors programme donnés par certains candidats. Le programme est la base fondamentale de l'épreuve, la règle du jeu égale pour tous. Le jury s'y réfère constamment pour rédiger les sujets ; le candidat doit faire de même pour les résoudre. Cependant tous les candidats connaissent le résultat naturel suivant, qui n'apparaît pas dans le programme : si un polynôme annule un endomorphisme ou une matrice, les valeurs propres se trouvent parmi les racines de ce polynôme. Ceci n'est pas un problème.

Terminons par quelques remarques plus spécifiques.

- En probabilités, la formule $E(X) = \sum_{k>0} P(X \geq k)$ est cette année connue.
- La règle de Sarrus ne présente que fort peu d'intérêt, d'autant qu'elle aboutit systématiquement à un résultat faux...
- Quand on diagonalise une matrice M et en notant P la matrice de passage de la base canonique à la base de vecteurs propres, on a $M = PDP^{-1}$ et non $M = P^{-1}DP$.

- On a souvent entendu : « le polynôme caractéristique est annulateur d'après le théorème de Cayley-Hamilton donc la matrice est diagonalisable ». Il y a manifestement confusion avec le fait qu'une matrice est diagonalisable si et seulement si elle admet un polynôme annulateur scindé à racines simples (et χ est *toujours* annulateur et, même si la matrice est diagonalisable, il peut admettre des racines multiples).
- Le théorème spectral est rarement énoncé de façon complète : il manque la plupart du temps l'hypothèse de réalité de la matrice et la conclusion sur l'orthogonalité des sous-espaces propres.
- Lors de l'application de la règle de d'Alembert, il faut prendre garde à ce que le quotient soit bien défini et que la limite existe ! Plus généralement le signe \lim n'a sa place qu'après la démonstration de l'existence de la limite.
- La notion de convergence uniforme est connue le plus souvent mais de façon beaucoup trop formelle, inexploitable par les candidats.
- Les espaces propres sont souvent constitués de vecteurs « non nuls ».
- Les candidats éprouvent très majoritairement de sérieuses difficultés pour montrer l'intégrabilité d'une fonction : la continuité est presque toujours omise et cela conduit notamment à une étude particulière aux bornes, même si la fonction y est continue.
- Pour finir, ah, ce « n factorielle » !

Physique

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale de physique dure 30 minutes. Elle est sans préparation et nécessite une bonne réactivité de la part du candidat. L'épreuve comporte généralement deux exercices, l'un d'application directe du cours l'autre nécessitant plus de réflexion et portant sur un thème différent. Les thèmes abordés portent sur le programme de première ou de seconde année.

Durant cette épreuve, le jury évalue plus particulièrement les compétences suivantes du programme :

- s'approprier le problème ;
- établir une stratégie de résolution (analyser) ;
- mettre en œuvre la stratégie (réaliser) ;
- avoir un regard critique sur les résultats obtenus (valider) ;
- communiquer.

Cette année la moyenne des notes est de 11 avec un écart type d'environ 3.

Remarques d'ordre général

Le candidat dispose d'un grand tableau, ce qui lui permet normalement de traiter chaque exercice sans rien avoir à effacer pendant l'épreuve. Une bonne gestion du tableau permet une présentation claire des résultats.

Même si un schéma est donné dans l'énoncé, il est souvent nécessaire de le reproduire au tableau et de le compléter en introduisant des variables pratiques pour les calculs intermédiaires.

Le jury attend un petit commentaire de la part du candidat à la fin de chaque question. Quelques vérifications rapides sur la cohérence du résultat et l'homogénéité sont bienvenues.

Quelques remarques particulières

Une erreur de signe non corrigée aboutit souvent à des résultats aberrants. Une solution convergente devient divergente, une perte se transforme en gain, le deuxième principe de la thermodynamique devient surprenant, etc. Effectuer correctement un calcul nécessite une certaine humilité. Tenter de réaliser trois ou quatre simplifications simultanées et obtenir un résultat manifestement incorrect après de multiples hésitations, n'est pas très adroit.

En électricité, la définition du facteur de puissance est toujours mal connue ainsi que sa signification.

En optique la construction de l'image d'un simple objet à l'aide de rayons lumineux a souvent été mal traitée.

Dans les phénomènes de propagation, la définition de l'onde plane est souvent méconnue.

En électromagnétisme, identifier les différents termes de l'équation locale de Poynting pose souvent des problèmes aux candidats.

En mécanique, il convient d'être attentif lors des projections de forces afin d'éviter qu'un « sin » devienne un « cos ». Il est par ailleurs souvent judicieux de faire une étude énergétique lors d'un exercice à un seul degré de liberté.

Conclusion

L'épreuve orale est un exercice difficile qui nécessite de l'entraînement. Une bonne connaissance du cours et un exposé dynamique et cohérent permettent de réussir cette épreuve.

Sciences industrielles de l'ingénieur

Bilan de la session 2016

Lors de la session 2016, 162 candidats ont passé l'épreuve de S2I en filière PSI. La moyenne générale de l'épreuve est de 11,15 pour un écart-type de 3,3. La répartition des notes est détaillée dans la section « [Résultats par épreuve](#) » ([page 2](#)).

Déroulement de l'épreuve

En filière PSI, l'épreuve orale de sciences industrielles de l'ingénieur porte sur l'étude de systèmes complexes industriels et pluri-technologiques. Certains de ces systèmes sont présents dans les laboratoires des lycées, d'autres ont été développés pour le concours.

La problématique des sujets s'applique à suivre la démarche de l'ingénieur. Un cahier des charges est donné et tout au long du sujet, l'étude porte sur la comparaison des performances du système réel et de ses modèles à celles préconisées par le cahier des charges.

La durée de l'épreuve est d'une heure divisée en deux parties de 30 minutes pour la préparation puis la présentation devant l'examinateur. La préparation de l'épreuve, d'une durée de 30 minutes, se déroule en loge.

La calculatrice est indispensable. Le candidat doit préparer l'épreuve sur du brouillon fourni. Il est aussi indispensable de venir avec un minimum de matériel : une règle graduée ainsi qu'un rapporteur.

La présentation devant l'examinateur est d'une durée de 30 minutes. Le sujet est projeté sur un écran. Le candidat peut alors commenter les courbes, schémas et documents pendant l'épreuve. Il dispose aussi d'un tableau pour présenter ses résultats et démonstrations.

Le début de l'épreuve (5 minutes maximum) doit permettre de présenter l'analyse fonctionnelle et structurelle du système étudié.

Cette analyse devra se faire impérativement avant de répondre aux questions du sujet. L'analyse fonctionnelle devra permettre de contextualiser l'étude, présenter la fonction de service du système ainsi que les performances qu'il doit vérifier. L'analyse structurelle met en évidence les composants du système, les flux d'énergie, de matière et d'information. Elle peut elle aussi être présentée sous forme de diagrammes à réaliser ou à compléter.

Il est à noter que trop peu de candidats ont la connaissance de lecture des diagrammes SysML. Les diagrammes de cas d'utilisation, de définition de blocs ainsi que le diagramme de bloc interne sont systématiquement utilisés dans le dossier décrivant le support de l'étude.

Ce début d'épreuve est primordial pour acquérir une vision globale du système et de la problématique.

Trop de candidats passent directement aux questions du sujet sans présenter cette partie, c'est évidemment préjudiciable.

Pour la suite de l'épreuve, le candidat devra aborder les différentes parties du sujet. Le temps de préparation est insuffisant pour aborder toutes les questions, il sera donc demandé aux candidats de poursuivre les études pendant le temps de présentation. Il est demandé au candidat d'expliquer les objectifs de chaque question et de faire des retours systématiques aux exigences du cahier des charges.

Trop souvent les candidats ne commentent pas leurs résultats ainsi que les valeurs numériques obtenues. Il est demandé aux futurs officiers une prise de recul très importante. Cette prise de recul permettant ainsi de faire des choix argumentés.

Compétences évaluées

Un oral de sciences industrielles de l'ingénieur est une épreuve où les compétences de communication, d'analyse et de synthèse représentent une part importante de l'évaluation.

Lors de l'épreuve toutes les compétences suivantes seront évaluées :

- analyser ;
- modéliser ;
- expérimenter ;
- résoudre ;
- communiquer.

La compétence « analyser » sera principalement évaluée dans la première partie de l'épreuve. Il sera demandé, entre autres, de commenter les écarts entre le système réel, le modèle et les performances annoncées par le cahier des charges.

La compétence « modéliser » sera évaluée dans les différentes études en cherchant à obtenir des modèles de connaissance ou de comportement des composants du système étudié. Le candidat devra être capable d'appliquer les théorèmes et principes généraux pour modéliser tout ou partie du système. Il devra aussi être capable de proposer et d'identifier numériquement des modèles simples à partir de résultats expérimentaux.

Trop de candidats ne font pas la différence entre un modèle de « comportement » et un modèle de « connaissance ». Beaucoup ont du mal à mettre en place un modèle ce comportement. Les méthodes d'identification ne sont pas maîtrisées. Il est donc demandé aux candidats de savoir identifier des modèles d'ordre 1 et 2, y compris un ordre 2 en régime apériodique.

Dans le cas de la compétence « expérimenter », le système n'étant pas présent physiquement lors de l'épreuve, le candidat devra néanmoins être capable :

- de proposer un protocole expérimental afin de répondre à une problématique technique ;
- d'analyser des résultats expérimentaux fournis ;
- d'identifier des modèles de comportement.

De nombreux candidats trouvent les réponses expérimentales « imprécises » ou « pas assez lisses ». Il serait important de bien faire la différence entre le modèle et le système réel. Les candidats doivent être capable de passer de l'un à l'autre sans les confondre mais pour les confronter.

La compétence « résoudre » permettra d'évaluer la capacité du candidat à relier les caractéristiques des modèles aux performances du système. Il sera demandé au candidat de faire preuve d'un recul important sur les valeurs obtenues.

Il est à noter qu'à partir de la session 2016, la compétence « résoudre » pourra faire appel à de la simulation numérique codée en python. La connaissance du module numpy et des algorithmes classiques (Euler, Newton, intégration...) est attendue même si une aide sur des fonctions complexes pourra être fournie. L'écriture des programmes se fera au tableau.

Enfin, tout au long de l'épreuve, la compétence « communiquer » sera évaluée en demandant au candidat de faire preuve de rigueur, de dynamisme, d'esprit de synthèse.

Les candidats doivent être conscients que le concours de l'École navale est un concours militaire. L'évaluation est donc spécifique. Les examinateurs pourront tester la capacité du candidat à résoudre un problème scientifique dans des conditions de stress importante. Il est attendu de futurs officiers de pouvoir faire des choix sous contraintes.

Anglais

Commentaires du jury

Tout au long de l'épreuve orale, l'examineur veille à l'étendue d'un vocabulaire authentique, de la correction grammaticale, de la maîtrise du système phonologique, de la souplesse, de la capacité à interagir, ainsi qu'à de la cohérence et de la cohésion d'un discours précis.

Remarques générales

Les candidats du concours 2016 ont montré de la volonté à bien respecter les consignes. L'examineur encourage les candidats à prendre le temps de relire le déroulement de l'épreuve, affiché sur la porte, pendant l'attente de leur passage afin de ne pas perdre du temps une fois dans la salle d'examen et ainsi se préparer psychologiquement à l'oral.

L'examineur met à disposition des feuilles de couleurs différentes pour les deux exercices : n'écrivez que d'un côté des brouillons et pensez à numéroter vos feuilles de notes !

Prévoyez des bouchons d'oreille pour la préparation du document si vous êtes sensibles aux bruits environnants ; deux candidats sont en préparation pendant qu'un troisième passe l'épreuve orale avec l'examineur dans la même salle d'examen.

L'examineur conseille aux candidats de ne pas être trop dépendants de leurs notes afin de garantir une communication interactive. Rappel : 35% des communications sont « non verbales » ; soignez donc vos *speaking skills*.

Parlez suffisamment fort et articulez, tout en souriant ou en montrant une certaine aisance malgré le stress. Soignez votre intonation mais restez naturels.

Le jury peut se montrer assez indulgent en ce qui concerne des fautes d'inattention tant que le message passe et tant qu'un anglophone peut comprendre. Il est cependant toujours désagréable d'entendre des fautes à répétition ex. l'absence de "s" à la troisième personne du singulier ; *who* vs *which* ; present perfect vs prétérit etc. au niveau des classes préparatoires.

L'examineur encourage les futurs candidats à continuer à lire la presse en langue anglaise et d'écouter des enregistrements en anglais authentiques afin d'améliorer ou de confirmer la compréhension écrite et orale (voir des exemples dans la bibliographie / webographie ci-jointe).

Quant à la production orale, la pratique est indispensable ... en classes préparatoires, avec des anglophones ou à l'étranger (l'Irlande et le Royaume Uni ne sont pas très loin de la France !).

Commentaires sur l'épreuve de restitution

L'examineur a apprécié la volonté de la plupart des candidats de ne pas tomber dans le piège de l'exercice de type « dictée ».

Maitrise de la langue

Il est attendu des candidats une maîtrise de la langue satisfaisante : fluidité, richesse lexicale, correction grammaticale.

Les meilleures prestations ont été celles de candidats parvenant à se détacher de leurs notes, s'exprimant avec enthousiasme et conviction et témoignant d'une réelle personnalité, faisant preuve d'une grande réactivité lors de l'entretien.

Commentaires sur l'épreuve de résumé et de commentaire

Structurez bien vos pensées et le résumé du document écrit. L'examineur a apprécié le commentaire argumenté de certains candidats, ex. "*To my mind...*" "*In my opinion...*" ainsi que l'initiative à défendre un choix de passage à lire, ex. "*The passage I have chosen to read, with your permission, sums up, to my mind, the article...*"

Quant à l'exercice de traduction, il est conseillé de ne pas traduire du mot à mot afin d'éviter tout contre-sens.

Fautes récurrentes lors de l'épreuve orale

Chiffres / nombres / dates

- 15 \neq 50 (*fifteen / fifty*)
- 13 \neq 30
- 900 \neq 9000 (*nine hundred / nine thousand*)
- Year 2013 = *twenty thirteen*
- 1/5 = *one out of five* ou *one in five*
- \$18 million = *eighteen million dollars*
- ...

Prépositions / comparatifs

- *interested IN*
- *depend ON*
- *more THAN*
- ...

Franglais

- *actual \neq current*
- *expérience = experience ou experiment?*
- *propre \neq proper = own*

Diphthongs

- *live \neq leave*
- *sell \neq sale*
- *ship \neq sheep*
- ...

Grammaire

- *there is + singulier \neq there are + > 2*
- *few \neq a few*
- ...

Vocabulaire / confusion

- *note* ≠ *notice*
- *rise* ≠ *raise*
- *economic* ≠ *economical*
- *train* ≠ *form*
- *approximately* ≠ *approximatively*
- ...

Description de l'épreuve

L'ensemble de l'épreuve orale du concours externe de l'École navale se déroule entièrement en anglais dès l'entrée du candidat dans la salle d'examen afin d'évaluer non seulement les compétences en compréhension orale et écrite mais aussi la production orale en continu et en interaction.

Chaque candidat/e reçoit deux supports :

- un support audio (CD avec lecteur et écouteurs individuels) ;
- un article d'actualité récente (presse britannique ou américaine).

Le papier brouillon est fourni par l'examineur. Chaque candidat doit apporter ses propres stylos. Il est interdit d'annoter les textes soumis par le jury ; l'examineur conseille donc de *prévoir des plastiques transparents* pour protéger les textes lors des repérages ou surlignages.

Puisque la préparation et l'épreuve orale se déroulent dans une seule salle, il y a jusqu'à trois candidats en même temps ; pour les candidats sensibles au bruit, des *protections auditives* sont donc *autorisées* pendant la préparation du document écrit.

Préparation — Durée totale 40 minutes

Document audio

Pendant 20 minutes *maximum*, les candidats(es) écoutent la piste du CD qui leur est remis par l'examineur le nombre de fois qu'ils / elles jugent nécessaire pour en préparer une *restitution*. La durée moyenne d'un enregistrement est deux minutes.

Les sujets enregistrés portent sur des thèmes en lien avec la politique, la société, la science, la technologie, l'environnement, la culture ou le sport.

Document écrit

Ensuite pendant 20 minutes, ou plus en fonction du temps consacré à l'écoute de l'enregistrement, les candidats(es) lisent l'article de presse afin d'en préparer un résumé et un commentaire. Un court passage du texte à lire et à traduire sera demandé par le jury. Le/la candidat/e peut anticiper en choisissant son propre passage à lire. Les articles portent sur des sujets d'actualités et sont aussi variés que possible : sujets économiques et sociaux, événements sportifs ou culturels... La longueur moyenne d'un article de presse est moins de 500 mots.

NB ! Le temps de préparation du support audio ne peut dépasser 20 minutes afin de faire passer le candidat suivant. Les 40 minutes de préparation totale peuvent donc être réparties comme souhaité.

Épreuve orale face à l'examinateur — Durée 20 minutes

Document audio

L'exercice demandé est une *restitution*, ce n'est donc ni un résumé ni une synthèse. Les candidat(e)s doivent restituer le plus d'éléments entendus dans l'enregistrement, y compris la source et la date, avec des connecteurs logiques de type *link-words*.

Le jury attend du candidat qu'il fasse ressortir l'articulation du propos, sans commentaire ni jugement, et de ne pas négliger la conclusion. Il n'y aura ni intervention ni question de la part de l'examinateur.

Ainsi cette première partie de l'épreuve permet d'évaluer :

- la *compréhension orale* ;
- le sens de *l'organisation des informations* ;
- la fidélité de la *restitution* transmise sans que cela soit une répétition de l'enregistrement entendu.

Document écrit

L'exercice demandé est un *résumé* et un *commentaire* de l'article.

Le jury posera quelques questions dans le but d'approfondir l'analyse et d'encourager l'interaction orale spontanée.

La *lecture* et la *traduction* à l'orale d'un court passage de l'article sera demandé avant ou après l'échange.

Cette deuxième partie de l'épreuve orale permet donc d'évaluer :

- la *compréhension écrite* ;
- la *rigueur* dans *l'analyse* et la *synthèse* ;
- la capacité d'*interagir, argumenter, convaincre* avec aisance en anglais.

À la fin de l'épreuve, les candidat(e)s détruisent leurs brouillons et remettent l'article à l'examinateur, sans annotation ni soulignage.

Bibliographie / webographie

- *Listen to English – Learn English* : blog pour travailler la compréhension orale
www.listen-to-english.com/index.php?cat=podcasts
- *Grammar Challenge* : programmes d'activités orales de la BBC axés sur la grammaire (locuteurs natifs et non-anglophones)
www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/grammar/grammar_challenge
- *6 minute English : how to...* : programme de la BBC (enregistrements issus de la vie quotidienne). Explications grammaticales et accès aux scripts
www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/grammar/how_to

- *Better at English* : l'anglais de tous les jours, les variantes américaines et britanniques...
www.betteratenglish.com/be-episode-archives
- *BBC Learning English* : textes et documents audio à télécharger
www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/081222_download
- *Breaking News English* : podcasts, transcription écrite, et de nombreux exercices associés. Sur des sujets d'actualité.
www.breakingnewsenglish.com
- *BBC One Minute News* : actualités du monde en vidéo et en 1 minute
www.bbc.com/news

Autres suggestions :

- ngm.nationalgeographic.com
- www.guardian.co.uk
- www.telegraph.co.uk
- www.economist.com
- www.foreignaffairs.com
- www.huffingtonpost.com
- www.nytimes.com
- www.washingtonpost.com
- www.time.com