

RAPPORT DE JURY

CONCOURS ATS

- SESSION 2009 -

Service concours de l'ENSEA

I. INFORMATIONS GENERALES

1. Ecoles, places

39 écoles (ou filières) sont regroupées au sein du concours ATS pour proposer 294 places. 33 écoles utilisent toutes les épreuves communes (écrit et oral) avec les mêmes coefficients, les 6 autres écoles recrutant avec des épreuves orales spécifiques.

Le nombre d'écoles ainsi que le nombre de places a régulièrement augmenté depuis la création du concours comme le précise le tableau suivant :

session	Nombre d'écoles	Nombre de places
1998	10	96
1999	11	111
2000	19	186
2001	22	200
2002	24	227
2003	26	243
2004	25	244
2005	34	313
2006	38	341
2007	43	356
2008	39	304
2009	38	294

Les deux tableaux des pages finales détaillent les nombres de places offertes par école.

2. Nature des épreuves, durées et coefficients

Le concours ATS comportait une partie d'épreuves écrites et une partie d'épreuves orales ciblées sur le programme des classes préparatoires ATS.

ECRIT COMMUN	Nature	Durée	Coefficients
Mathématiques	Problème	3 h	3
Sciences Physiques	Problème	3 h	3
Français	Résumé de texte et commentaire	3 h	2
Sciences Industrielles	Problème	5h	4
Anglais	Questionnaires à choix multiple	1 h	1
Langue choisie	(QCM)	1 h	1

ORAL COMMUN	Nature	Durée	Coefficients
Mathématiques	interrogation	30 mn	2
Sciences Physiques	interrogation	30 mn	2
Sciences Industrielles	Génie électrique	30 mn	2
	Génie mécanique	30 mn	2
Langue vivante	interrogation	30 mn	2

3. Statistiques générales

1. Inscriptions

Le nombre de candidats régulièrement inscrits est en légère augmentation. Il est toujours à regretter une « fuite » importante de candidats lors de l'appel ou même lors des épreuves orales.

Inscrits	Absent à l'écrit	Classés à l'écrit	Admissibles (oral commun)	Absents à l'oral commun	Classés final	Nombre de places	Nombre d'intégrés
606	25	581	484	101	383	294	217

Le coût moyen d'inscription est en légère hausse en raison de l'augmentation du nombre d'écoles : 15,1 écoles sont choisies en moyenne par candidat, 39 % des candidats sont boursiers.

Coût moyen d'inscription	
Boursier	Non boursier
91 €	178 €

diplômes possédés	
Type	Nombre
BTS	62 %
DUT	33 %
Autre	5 %

Langue choisie	
Allemand	2
Anglais	571
Espagnol	8

2. Jury d'admissibilité

Le tableau suivant précise le nombre d'admissibles par école.

Ecole	Candidats	Admissibles
3 IL	29	20
EC Lille	152	12
EC Marseille	101	22
EC Nantes	178	19
ESIX Normandie	53	35
EIPC	43	37
ISPA	28	20
ENIVL	157	92
ENSAIT	41	10
ENSAM	239	78
ENSEA	203	125
ENSISA	119	73
ENSMA	150	30
ENSSAT	94	50
EPMI	46	43
ESIEA Ouest	18	13
ESIEA Paris	33	28
ESIEE Amiens	85	63
ESIEE Paris	65	51
ESIGELEC	102	81
ESIGETEL	39	30
ESIREM	53	39
ESTIA	122	110
ESTP Batiment	98	22
ESTP Trav. Publics	98	23
ESTP Meca.-Elec	53	15
ESTP Topographie	51	20
IFMA	101	38
ISAT	126	85
ISMANS	83	76
TELECOM St Etienne	86	39
Réseau Polytech	492	326
TELECOM SUD Paris	121	55
Total option	606	497
Oraux communs		484

3.

Jury d'admission

Les tableaux suivants donne l'état des listes lors du jury d'admission, ces listes ayant ensuite évolué lors des appels successifs jusqu'en septembre.

Ecole	attente	nbr apelés	rang Appel	places
3 IL	1	6	13	6
EC Lille	1	6	9	6
EC Marseille	4	3	11	3
EC Nantes	0	6	18	7
ESIX Normandie	0	8	11	10
EIPC	12	5	16	5
ISPA	8	5	9	5
ENIVL	27	8	17	8
ENSAIT	0	2	2	3
ENSAM	41	15	24	15
ENSEA	63	16	30	16
ENSISA	5	12	21	12
ENSMA	7	2	17	2
ENSSAT	13	9	28	9
EPMI	13	5	13	5
ESIEA Ouest	0	3	8	5
ESIEA Paris	0	4	9	5
ESIEE Amiens	18	12	32	12
ESIEE Paris	13	5	22	5
ESIGELEC	20	10	47	10
ESIGETEL	4	7	14	5
ESIREM	9	8	21	8
ESTIA	31	19	53	18

Ecole	attente	nbr apelés	rang Appel	places
ESTP Batiment	8	2	10	2
ESTP Trav. Publics	8	3	14	3
ESTP Meca.-Elec	5	1	8	1
ESTP Topographie	8	4	10	4
IFMA	7	4	5	4
ISAT CH	35	6	22	6
ISAT ME	38	4	17	4
ISMANS	25	5	32	5
TELECOM St Etienne	6	5	17	5
Polytech'Clermont	94	4	68	4
Polytech'Grenoble	86	4	105	4
Polytech'Lille	89	9	135	9
Polytech'Marseille GI	72	5	154	5
Polytech'Marseille MT	73	5	160	5
Polytech'Nantes GE	86	13	140	13
Polytech'Nantes TE	98	2	36	2
Polytech'Nice-Sophia	73	2	141	2
Polytech'Orléns EO	75	4	136	4
Polytech'Orléns ME	97	6	81	6
Polytech'Savoie IAI	76	2	90	2
Polytech'Savoie MM	87	4	97	4
Polytech'Tours I	70	2	132	2
Polytech'Tours ME	79	12	143	12
TELECOM SUD Paris	7	6	10	6

4. Origine des candidats

Les candidats sont issus de l'une des classes préparatoires ATS suivantes :

Ils possèdent l'un des Baccalauréats suivants :

E.N.R.E.A.-CLICHY - 92110 -	14
Lycée Argouges - 38029 -	28
Lycée B. Pascal - 76174 -	36
Lycée Baggio - 59043 -	20
Lycée Diderot - 75019 -	38
Lycée du Rempart - 13007 -	40
Lycée E. Branly - 69322 -	31
Lycée E. Livet - 44042 -	25
Lycée G. Eiffel Bordeaux - 33031 -	44
Lycée G. Eiffel Dijon - 21034 -	25
Lycée J. Ferry - 78000 -	34
Lycée J. Jaurès - 95100 -	22
Lycée Jacquard - 75019 -	32
Lycée L. Armand - 68093 -	19
Lycée L. Rascol - 81012 -	36
Lycée Lafayette - 63002 -	25
Lycée Lafayette - 77430 -	21
Lycée M. Curie - 60180 -	23
Lycée P. Mendes France - 88000 -	28
Lycée Paul Eluard - 93200 -	24
Lycée Privé Marcel Callo - 35603 -	25
Lycée R.Doisneau - 91813 -	16
Total	606

STI	313
S	256
Autre	24
STL	13
Total	606

5. Moyennes des épreuves

Les épreuves écrites font l'objet d'un ajustement des notations afin de rendre les différentes moyennes voisines.

Moyenne des épreuves écrites :

épreuve	moyenne	ecart type	max	min	nb copies
mathématiques	8,07	3,17	19,93	0,00	581
français	8,08	3,16	18,00	1,00	584
physique	8,07	3,18	15,98	0,00	582
sciences indus.	8,08	3,16	17,32	1,42	581
anglais obl.	8,06	3,20	17,67	0,00	581
anglais choix	8,07	3,18	17,85	0,00	571
allemand	13,02	5,64	17,00	9,03	2
espagnol	9,06	6,90	16,29	0,00	8

Moyenne des épreuves orales :

épreuve	moyenne
mathématiques	10,96
physique	10,26
électricité	10,04
mécanique	9,29
anglais	10,51

Le tableau qui suit précise l'origine de tous les candidats admis, école par école.

présents	E.N.R.E.A.-CLICHY	Lycée Argouges	Lycée B. Pascal	Lycée Baggio	Lycée Diderot	Lycée du Rempart	Lycée E. Branly	Lycée E. Livet	Lycée G. Eiffel Bordeaux	Lycée G. Eiffel Dijon	Lycée J. Ferry	Lycée J. Jaurès	Lycée Jacquard	Lycée L. Armand	Lycée L. Rascol	Lycée Lafayette - 63	Lycée Lafayette - 77	Lycée M. Curie	Lycée P. Mendes France	Lycée Paul Eluard	Lycée Privé Marcel Callo	Lycée R. Doisneau	Total
3 IL						1																	1
EC Lille				1	1					1	2								1				6
EC Marseille							1		2		1					1							5
EC Nantes					1			2			1										1		5
EIPC				2									1										3
ENIVL									2						1	1			4				8
ENSAIT				1									1										2
ENSAM	1	2						5	1		3		2		1								15
ENSEA	1	1	1		2	2	1		2				2			1	2	1					16
ENSISA							1	1								2							4
ENSMA			1						1														2
ENSSAT	2	1	1						2	1			1	1				1					10
EPMI										1		1			1			2		1	1		7
ESIEA Ouest															1								1
ESIEA Paris	1									1			2										4
ESIEE Amiens				1	1	1																	3
ESIEE Paris					1						1		1	1	1								5
ESIGELEC		1			1	1															1		4
ESIGETEL						1						1											2
ESIREM																				1			1
ESIX Normandie				1					1		1						2						5
ESTIA						1			2	1		1			4								9
ESTP Batiment			1			1																	2
ESTP Meca.-Elec				1																			1
ESTP Topographie		1				1							2										4
ESTP Trav. Publics			1			1					1												3
IFMA			1			1			2		1				1								6
ISAT CH	1						1	2	3	3					1	1							12
ISAT ME								3													1	1	5
ISMANS						1	1									1					2		5
ISPA								1															1
Polytech'Clermont									1														1
Polytech'Grenoble							2			1													3
Polytech'Lille			1		1																	1	3
Polytech'Marseille GII			1						1							1							3
Polytech'Marseille MT						1																	1
Polytech'Nantes GE	1		1				2	4	2	1	1				2								14
Polytech'Orléans EO		1																					1
Polytech'Orléans ME								1	1		1		1										4
Polytech'Savoie MM		1	1				3			1													6
Polytech'Tours I											1												1
Polytech'Tours ME			1	1	1		1	2	3				1	1				1	2		1		15
TELECOM St Etienne																		1				1	2
TELECOM SUD Paris					1		2		3														6
Total	7	8	11	8	10	13	15	21	29	11	14	3	14	3	13	8	4	6	7	2	7	3	217

III COMMENTAIRES SUR LES EPREUVES

Epreuves de Mathématiques

Epreuve écrite

L'épreuve écrite de mathématiques est composée de trois exercices. Le premier exercice, à travers un exercice de géométrie très élémentaire, cherche à trouver la limite d'une suite de nombres complexes par une récurrence matricielle. L'essentiel de l'exercice guide les candidats pour diagonaliser une matrice combinaison de matrices élémentaires. Le résultat de l'étude est dévoilé d'emblée à la question 2.

Le deuxième exercice est une étude de série de Fourier. L'originalité de cet exercice est que les coefficients de la série de Fourier sont obtenus sans calcul d'intégration à l'aide d'une série de Fourier auxiliaire. Il se conclut par un résultat

$$\text{inattendu, } \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} [\ln(\sin(x))]^2 dx = \ln^2 2 + \frac{\pi^2}{12}.$$

Enfin, le troisième est une étude de courbe paramétrée.

Tous ces exercices sont à plusieurs entrées. Une bonne partie des résultats intermédiaires étant fournis, il est possible de commencer chaque exercice au début ou par le milieu, et aussi de continuer avec des données correctes même si certains résultats intermédiaires sont faux.

Ce sujet de seulement trois exercices est sensiblement plus court que ceux des années précédentes. Le premier exercice a été plus traité que les deux suivants, mais pour chacun des trois exercices on trouve des copies où l'un des exercices est presque complètement traité. Les meilleures copies viennent de candidats qui ont bien traité deux des trois exercices et font une partie du troisième.

Cependant comme les années précédentes, on a constaté un manque de recul. Peu ont vu par exemple que le résultat du premier exercice est donné dès le début. Les nombres complexes ne sont pas bien maîtrisés, on retrouve les fautes habituelles sur la définition des fonctions T-Périodiques, et les symétries simples des courbes paramétrées ne sont reconnues que par une minorité de candidats.

L'emploi des calculatrices était interdit, et bien sûr inutile.

Premier exercice.

C'est l'exercice le plus souvent abordé. Les questions sont très progressives, ce qui a permis aux candidats les plus faibles d'obtenir quelques points.

Parmi les défauts les plus souvent rencontrés, nous avons été surpris de voir un bon nombre de candidats écrire pour chaque question sur les matrices 3×3 un jeu de neuf coefficients indéterminés et se lancer dans des calculs extrêmement lourds, contrairement à ce que suggère l'énoncé. Quelques candidats ignorent tout du calcul matriciel et écrivent que si $\mathbf{T}' = \mathbf{AT} \Leftrightarrow \mathbf{A} = \mathbf{T}'/\mathbf{T}$

Les nombres complexes sont aussi mal connus. Beaucoup n'ont pas l'air de savoir que $|z|^2 = z\bar{z}$. Il y a souvent une tendance à écrire toute formule complexe en revenant à une expression $a + bi$ qui n'est pas très efficace pour les racines de l'unité. On a aussi trouvé des inégalités de complexes comme $\omega^2 \leq \omega$. Pour certains l'équation $x^3 - 1 = 0$ admet 1 comme racine triple.

Le centre de gravité d'un triangle est souvent mal connu. Il est quelquefois confondu avec un barycentre quelconque de poids α, β, γ ce qui rend tout de suite les questions infaisables. Enfin plusieurs candidats concluent que "les deux triangles ont le même point G".

Deuxième exercice.

Moins souvent traité que le précédent, encore que quelques copies atteignent presque le maximum des points prévus. Les candidats butent souvent à la première question sur le calcul de la somme des termes d'une suite géométrique. Parfois ils transforment d'emblée les exponentielles complexes en cosinus et sinus, ce qui leur rend le calcul impossible.

Une des grandes difficultés des candidats est de comprendre que si une fonction δ -périodique est définie sur $]0, \pi[$ par $f(x) = \ln(\sin x)$, pour $x \in]0, \pi[$ cela n'a pas de sens de calculer $f(-x) = \ln(\sin(-x))$. Il faudrait pour éviter ce genre d'erreur prendre l'habitude de faire une petite représentation graphique.

Les notions de série et de série entière sont vraiment mal maîtrisées. On a souvent lu que $\sum \frac{1}{n}$ converge, que $\sum \frac{(-1)^n}{n}$ est absolument convergente, ou que le rayon de convergence de $\sum \frac{(-1)^n x^n}{n}$ est infini.

Troisième exercice.

Certains étudiants ont commencé cet exercice à la première question, d'autres ont sauté directement à la question 4. Le calcul d'équation de la normale est souvent faux, avec des étudiants qui confondent les coordonnées du point M et celui du point courant de la normale, ce qui donne une équation de droite avec des termes polynomiaux. Heureusement, la suite du calcul est cadrée et la représentation paramétrique de la courbe est souvent donnée.

Les symétries de la courbe sont souvent escamotées. Le calcul demandé est fait, mais il ne donne lieu à aucune explication. C'est d'autant plus étonnant que la courbe est fournie.

Le calcul de dérivée et le tableau de variation conjoint sont assez rarement faits. Pourtant, la représentation paramétrique d'une courbe fait partie des outils élémentaires de tout ingénieur, diagramme de Nyquist et de Bode en électronique, engrenages et courbes de Béziérs en mécanique, etc.

Enfin, les paramètres associés aux points doubles sont rarement trouvés, et un seul candidat a trouvé les coordonnées des points doubles.

Epreuve orale

À l'oral, les candidats ont à traiter un couplage de deux exercices de domaines différents du programme (en général algèbre-analyse). Les jurys ont pour consigne de donner 30 min de préparation, avec souvent des indications données si nécessaire pendant la préparation puis 30 min au tableau. En étant un peu guidés par les examinateurs, les candidats arrivent le plus souvent à traiter les exercices proposés..

Les lacunes signalées sont toujours les mêmes. Signalons par exemple :

- La méconnaissance des développements limités usuels.
- De grandes lacunes en géométrie, déjà observée à l'écrit.
- Des difficultés à calculer avec des nombres complexes.
- La méconnaissance des formules trigonométriques les plus simples et de grandes difficultés pour les retrouver.
- Des calculs trop automatisés en algèbre, avec une incapacité à voir les solutions évidentes ou les vecteurs propres évidents.
- La mauvaise compréhension de la notion de rayon de convergence.
- Les formules concernant les séries de Fourier mal connues. Une grande confusion pour les coefficients en $1/T$, $2/T$

Epreuve écrite de Français

La moyenne des notes obtenues est de 8,09. Les candidats ont, pour la plupart, traité les deux parties de l'épreuve. Toutefois on déplore encore que certains ne présentent qu'un embryon de dissertation, reproduisant les termes du sujet sans les problématiser ni les développer ou si succinctement que c'en est dérisoire. On a l'impression que, plus qu'un problème de temps, il s'agit d'élèves qui dominent mal l'ensemble du travail.

Résumé

Compréhension : Le texte, extrait de l'ouvrage de Starobinski L'Œil vivant, analysait et critiquait la manière dont J.J. Rousseau envisage la connaissance de soi. Il convenait donc de bien départager ce qui revenait à la pensée de l'un et de l'autre, de ne pas confondre conscience et connaissance de soi et bien sûr de marquer le cheminement de la réflexion par les mots de liaison adéquats.

Structure : Trop de candidats se contentent de parataxe et de longues citations de morceaux de texte. La principale défaillance a consisté à développer complaisamment la première partie et à faire fi de la suivante qui tendait à expliquer les raisons des difficultés soulignées. De la même façon, la conclusion a souvent été escamotée.

Au titre de la méthode, on ne saurait trop insister sur l'indispensable compréhension du texte et le respect de la pensée. Sans doute faut-il prendre le temps d'une bonne lecture avant de se jeter dans une rédaction aléatoire. Les limites de l'exercice (+/- 120 mots) ont été respectées.

Commentaire.

Le problème posé n'était pas de soi surprenant, encore convenait-il de le traiter à partir de la phrase proposée. Beaucoup de commentaires ont été construits sur une contradiction interne inacceptable du type : « c'est possible / c'est

impossible » à partir de la même chose. D'autres ont présenté des plans très faibles consistant à analyser séparément (et de façon très descriptive) 1 : Lorenzaccio, 2 : Les Confessions. Un certain nombre de candidats ont déroulé des développements tout faits (c'est toujours le grand écueil à éviter) en s'appuyant plus ou moins rigoureusement sur les œuvres. Celles-ci n'étaient pas faciles et ont fait l'objet de nombreux Cs. A côté, d'autres copies manquaient cruellement d'exemples. Enfin il ne suffit pas d'aligner les citations tous azimuts pour qu'elles aient valeur d'argument. Ceci dit, de bons candidats se sont montrés capables de réflexion et ont su utiliser leurs connaissances, élargir leurs références et s'engager personnellement et honnêtement dans leur propos. On ne peut que s'en réjouir.

En ce qui concerne la langue, il semble que les remarques faites l'année dernière, toujours valides, (cf. Rapport 2008) ont commencé à porter quelques fruits : moins de désinvolture dans l'orthographe et les incorrections, même s'il reste de graves problèmes à prendre en compte.

Recommandations.

C'est sur la langue qu'il convient d'insister prioritairement. Il ne peut y avoir de réflexion sans syntaxe ni clarté de l'expression. D'autre part il est indispensable de bien lire le sujet, d'en questionner les enjeux et de prendre du recul par rapport à l'ensemble du cours avant de mettre en place une argumentation cohérente, étayée sur la connaissance personnelle et assimilée des œuvres.

Si le jury déplore de trop nombreuses mauvaises copies, fort mal rédigées et d'une indigence notoire, il note avec satisfaction une sensible amélioration des copies moyennes, un peu plus structurées et mieux rédigées.

Epreuves de Physique

Epreuve écrite

L'épreuve couvrait les chapitres de mécanique, optique, électromagnétisme et chimie du programme sur un thème en liaison avec l'astronomie. Globalement, les prestations des candidats sont en progrès sur les années précédentes avec peu de prestations très faibles et un nombre substantiel de bonnes ou de très bonnes copies. Au niveau de la qualité de la rédaction ou de la présentation, le pire côtoie le meilleur. Nous rappelons que les résultats doivent être justifiés et qu'un minimum d'explication est attendu. La lisibilité des résultats est parfois insuffisante dans certaines copies. Comment noter une réponse où le candidat doit choisir entre L_1 et L_2 et qu'il est impossible de savoir si le chiffre écrit par le candidat est un 1 ou un 2 ? Dans les applications numériques, le nombre de chiffres significatifs est souvent aberrant.

Ceci étant, de nombreux candidats ont pu mettre en valeur leur travail en sciences physiques durant l'année en étant récompensés par de très bonnes notes à cette épreuve. Quelques candidats ont traité l'ensemble des questions, avec très peu d'erreurs. Qu'ils en soient félicités !

1- La Troisième Loi de Képler

Beaucoup de candidats ont confondu le vecteur $\vec{r} = \overline{OP}$ avec un vecteur unitaire et ont donc donné une expression fautive à la question 1.1. Certains candidats confondent moment d'une force et moment cinétique. On déplore de nombreuses erreurs de signe dans les composantes de l'accélération en coordonnées polaires. L'application du théorème du moment cinétique pour démontrer la planéité de la trajectoire n'est pas souvent réussie. Signalons que ceux qui superposent un « poids » $m\vec{g}$ à la force gravitationnelle n'ont rigoureusement rien compris !

2- Le Satellite Hipparcos

Bien peu de candidats ont su expliquer la différence entre le jour sidéral et le jour solaire, la plupart des explications avancées étant fantaisistes. Très curieusement, de nombreuses réponses à cette question évoquent une particularité liée au satellite. Le calcul numérique de l'altitude a été souvent bien réussi mais certains candidats ont obtenu des résultats numériques aberrants qui auraient dû les inciter à chercher leur erreur.

3- Sondes spatiales aux points de Lagrange

Certains candidats (minoritaires) n'ont pas su reconnaître que le référentiel d'étude était non galiléen. Ils n'ont évidemment pas identifié la force d'inertie dans l'expression donnée. Signalons que la force de Coriolis a été parfois évoquée, à tort. Les expressions des forces gravitationnelles ont été généralement données sans erreurs, contrairement à la question 1.1, probablement parce que les vecteurs unitaires étaient définis dans l'énoncé. Les développements limités représentent une difficulté insurmontable pour une majorité de candidats bien que le développement limité à utiliser, celui de $(1+x)^\alpha$, était rappelé dans l'énoncé.

4- Propulsion de la sonde SOHO

Les formules de Lewis sont mieux traitées que l'an passé, surtout celle de NH_3 , mais c'est encore une lacune pour beaucoup trop de candidats. Les doublets non liants sont fréquemment omis. La définition d'une grandeur standard de

formation est largement ignorée. Les calculs d'enthalpies standard de réaction sont souvent justes mais les notions de réaction endothermique et exothermique sont très souvent confondues.

5- Lunette astronomique

Certains candidats montrent beaucoup d'aisance dans les constructions géométriques alors que d'autres semblent complètement ignorants sur le sujet. On voit malheureusement des rayons déviés sans traversée de lentille (le plus souvent au foyer secondaire) ou alors des rayons ne passant pas par le centre optique de la lentille qui ne sont pas déviés.

6- Les Boucles magnétiques du Soleil

Si la majorité des candidats sait écrire localement, et souvent aussi sous forme intégrale, la conservation du flux magnétique, l'application de cette propriété à un tube de champ est restée problématique. À la question 6.4, la plupart des candidats se sont contentés de montrer, par un raisonnement du type règle du tire-bouchon, que $\overline{dF_1}$ était une force radiale. Beaucoup moins ont prouvé qu'elle était dirigée vers l'extérieur du tube. En ce qui concerne les arguments de symétrie, la compétence des candidats est très hétérogène. Le théorème d'Ampère est raisonnablement bien appliqué par les candidats qui ont traité la question.

Très peu de candidats pensent à utiliser le théorème de l'énergie cinétique pour montrer qu'un champ magnétique stationnaire ne peut pas augmenter l'énergie cinétique d'une particule chargée. Enfin, si plusieurs candidats ont eu l'intuition qu'on pourrait s'appuyer sur l'équation de Maxwell-Faraday pour expliquer qu'un champ magnétique variable peut conduire à une augmentation de l'énergie cinétique, très peu ont su le justifier.

Extraits du bêtisier 2009

- $T_{sid} < T_{sol}$ [le jour sidéral est plus court que le jour solaire] en raison des frottements moins importants.
- $T_{sid} < T_{sol}$ car la Terre est inclinée sur son axe.
- La période du jour sidéral est légèrement inférieure à la durée du jour solaire car la terre a une trajectoire légèrement elliptique. C'est pour cela qu'il existe les années bissextiles pour rattraper le temps par rapport à la période du jour sidéral.
- $T_{sid} < T_{sol}$ car la terre n'est pas une sphère : elle a la forme d'un ballon de rugby.
- La différence [entre jour sidéral et jour solaire] est due aux formules utilisées, car étant dans le vide, à une très grande échelle, il aurait fallu utiliser la mécanique quantique.
- $T_{sid} < T_{sol}$ car le temps ne s'écoule pas pareil dans l'espace.
- $T_{sid} < T_{sol}$ car la terre bascule dans le vide sidéral.
- [l'altitude d'un satellite géostationnaire] $h = 35\,771\,980,45$ m.
- [l'altitude d'un satellite géostationnaire] $h = 3,11$ m.
- [l'altitude d'un satellite géostationnaire] $h = 2,051 \cdot 10^{34}$ km.
- [l'altitude d'un satellite géostationnaire] $h = -5,4 \cdot 10^3$ km.
- Un référentiel est galiléen tant qu'aucun élément ne prouve le contraire.
- Le référentiel R tourne à vitesse constante par rapport au référentiel héliocentrique qui est supposé galiléen donc R est un référentiel galiléen.
- Le troisième terme est la force de l'univers.
- Le troisième terme est du à la vitesse cinétique.
- Je ne peux pas faire les applications numériques car je n'ai pas ma calculatrice...

Epreuve orale

L'épreuve orale de physique se divise en trente minutes de préparation et trente minutes d'interrogation. Les sujets donnés aux candidats comprennent deux ou trois exercices qui portent sur différentes parties du programme. La calculatrice est autorisée seulement si les applications numériques à effectuer justifient son usage.

En mécanique du point, les candidats ont toujours du mal à choisir le système de coordonnées le mieux adapté à l'exercice. Il est surprenant que des candidats utilisent d'anciennes notations telles que « gamma » pour l'accélération. Dans un référentiel non galiléen, la notion de forces d'inertie est souvent mal comprise. Il est indispensable de savoir exprimer la force d'inertie d'entraînement dans le cas d'un mouvement de rotation uniforme. On remarque aussi des difficultés avec les fonctions trigonométriques : valeurs particulières, dérivées, intégrales.

En électromagnétisme on est surpris de voir des candidats incapables d'appliquer le théorème d'Ampère dans le cas du fil infini.

En optique géométrique, la confusion est fréquente entre la distance focale f' et le foyer F' . Peu de candidats savent que l'image d'un point situé à l'infini hors de l'axe optique se trouve dans le plan focal image de la lentille. On déplore

toujours autant de difficultés à énoncer et appliquer correctement la formule de conjugaison avec des valeurs algébriques.

En thermodynamique, les candidats n'ont pas le réflexe de faire un schéma de l'expérience. D'une manière générale, ils profitent d'ailleurs assez peu des craies de couleur qui sont à leur disposition. Le second principe n'est pas du tout connu de certains candidats ou alors il est connu sous la forme d'une inégalité qu'ils sont incapables d'utiliser. On remarque de grandes lacunes sur la notion de bilan entropique (entropie créée, reçue ou échangée).

En chimie, il est bien souvent impossible d'obtenir une réponse alors que les exercices posés sont extrêmement simples. Il suffirait parfois d'un peu de bon sens et d'analyse dimensionnelle pour commencer l'exercice, mais il arrive même que le terme de « dimension » n'évoque rien pour le candidat. Il convient de rappeler que les candidats peuvent avoir un exercice de chimie dans leur sujet d'oral.

Pour conclure, la communication entre candidats et examinateurs serait grandement facilitée si les candidats connaissaient le nom des formules utilisées pendant l'année, comme par exemple : l'équation d'état des gaz parfaits, la loi de Laplace... Pour illustrer ces difficultés de vocabulaire, terminons par une citation d'un candidat : « La verticale, je vois... mais « descendante » c'est un bien grand mot ! »

Epreuve écrite de sciences industrielles

L'épreuve écrite était basée sur l'étude d'un manège type train fantôme, faisant intervenir des questionnements en électricité et en mécanique.

Du côté électrique, une première étude de l'alimentation du moteur à courant continu était l'occasion de tester les connaissances des étudiants sur les transformateurs ainsi que les redresseurs non commandés. Cette partie a été traitée par un bon nombre de candidats. Une étude mécanique montrant les limites de cette solution, une évolution basée sur les moteurs asynchrones étaient alors proposés. Cette partie était assez guidée ce qui a permis qu'elle soit traitée par des candidats. Après quelques questions de numériques, l'étude du conditionneur mettait en jeux un montage à amplificateurs opérationnels et un filtrage analogique, actif. Cette partie, classique, a été relativement bien traitée par une majorité de candidats. Rares sont les étudiants à avoir répondu au schéma de principe d'une structure à base de bus de terrain.

Même si une spécialité peut se deviner à travers chaque copie, la plupart des étudiants ont pu montré leur connaissance sur l'ensemble des compétences abordés en électricité ou en mécanique. Le questionnement visait à connecter les problèmes électroniques et mécaniques. La longueur du sujet ne permettait pas à un étudiant moyen de travailler toute la durée sans toucher à la quasi totalité des parties.

Remarques concernant la partie Mécanique :

ANALYSE FONCTIONNELLE : assez bien traitée dans l'ensemble.

CINEMATIQUE : Le calcul de la durée du cycle a été assez mal traité : dans la plupart des cas, les temps des phases d'accélération et décélération ont été omises.

POSITION DU CENTRE DE GRAVITE : manque de rigueur de la part des candidats, les formules utilisées sont mal appliquées.

STATIQUE : le torseur d'inter effort de la liaison linéaire annulaire est très souvent mal exprimé, contrairement au torseur d'inter effort de la liaison rotule où les erreurs se font rares. Le bilan des actions mécaniques extérieures est souvent incomplet. Des problèmes de signe dans l'exécution des produits vectoriels.

UNITES : trop souvent les unités ne sont pas sues... ou manque de rigueur ou d'attention de la part des candidats.

CINEMATIQUE : La détermination des différents rapports de vitesse est assez bien traitée. Une petite moitié des candidats arrive à exprimer correctement l'inertie équivalente d'un système ramenée à l'arbre moteur. Deux tiers des candidats expriment correctement l'énergie cinétique du système.

Le théorème énergie puissance est connu, mais seulement un tiers des candidats arrive à peu près à le mettre en œuvre. La majorité n'arrive pas à clairement identifier les puissances motrices ou réceptrices en jeu (gestion des signes en particulier). Très peu arrivent à introduire correctement le rendement du réducteur.

Le calcul sur la durée de vie des roulements a été abordé par trop peu de candidats bien que cette partie figure au programme de cette section. Par contre les candidats qui ont traité cette question ont généralement été performants.

La conception attire peu de candidats et semble plutôt abordée par les candidats d'origine mécanicienne.

Le graphe de structure a été bien traité par l'ensemble des candidats et l'étude d'hyperstatisme également. Les propositions de modification ont été moins pertinentes. Quand aux conséquences sur la cotation de la pièce, elles ont été boudées par beaucoup de candidats.

Il faudra donc être vigilant sur l'enseignement de la conception et sur l'importance de la cotation dans l'enseignement des Sciences Industrielles.

Remarques d'ordre plus général : dans l'ensemble, les copies sont plutôt « propres » et correctement rédigées, il y a malheureusement encore trop de fautes d'orthographe.

Si certaines copies montrent un fort déséquilibre tantôt pour la partie mécanique, tantôt pour la partie électrique, l'étude des notes fait finalement ressortir un certain équilibre entre les deux parties. Une bonne moitié montre un rapport de point en 2/3- 1/3 entre élec et méca, et au moins 1/4 en partie égale.

Il semble que la fusion des deux épreuves n'ait pas trop conduit à consacrer l'ensemble du temps à une seule discipline au détriment d'une autre. Il faudra sensibiliser les futurs candidats sur ce point pour que cet équilibre soit conservé dans les prochaines épreuves.

Epreuve orale de Génie électrique

Pour l'épreuve orale, les candidats sont invités à préparer un, deux ou trois exercices de génie électrique pendant une demi heure, puis ils présentent la résolution de ces exercices au tableau.

Au cours de cet échange, l'examineur pose généralement quelques questions (définitions, théorèmes...) et s'assure de la connaissance du cours, l'aptitude du candidat à raisonner sur un exercice... Les réponses « systématiques », comme les théorèmes de Millmann appliqués dans des cas absurdes, les réponses apprises par coeur, montrent rapidement les limites en raisonnement de certains candidats.

Trop d'étudiants ne profitent pas de l'aspect classique des exercices pour les réussir et les expliquer rapidement et se démarquer vraiment sur des questions subsidiaires plus difficiles ou dans un autre champ d'applications.

La ponctualité, un comportement et une tenue correcte sont évidemment requis.

Epreuve écrite d'Anglais

L'épreuve d'anglais se compose de deux épreuves égales en temps (1h chacune). La première est commune à tous les candidats et mesure les connaissances minima qui devraient être acquises au niveau de la compréhension écrite, du vocabulaire, et de la grammaire et syntaxe de base.

La deuxième évalue les connaissances de candidats ayant 9 ou 10 ans d'étude de la langue et porte sur la structure de la langue, le vocabulaire, les expressions idiomatiques et la compréhension écrite (articles de journaux de la presse anglo-saxonne)

Il est fortement conseillé aux candidats de se préparer à cette épreuve en lisant régulièrement la presse et en révisant les différents points de grammaire qui reviennent chaque année. (les temps, les prépositions, les adverbes, le gérondif et l'infinitif, les modaux, les mots de liaison etc)

Cette année encore, au vu des résultats plusieurs remarques valables pour les deux parties peuvent être faites :

Pour les questions portant sur la maîtrise des bases grammaticales on peut dire que les candidats dans leur majorité ne sont pas du tout à l'aise sur des points pourtant essentiels tels que l'expression de la quantité, les prépositions, l'utilisation de "there is" et les temps dans tous leurs aspects.

En ce qui concerne la reconnaissance d'erreurs une majorité de candidats opte pour l'absence de réponse, ce qui peut s'expliquer par le fait que plusieurs propositions apparemment semblables augmentent leur confusion.

La compréhension est mieux réussie avec cependant, vers la fin, une tendance à ne pas répondre soit par manque de temps soit par hésitation devant deux réponses plausibles.

On peut enfin s'interroger sur la faiblesse de certains candidats, qui, s'ils sont admis, auront les plus extrêmes difficultés à atteindre le score minimum requis au TOEIC ou à tout autre examen similaire nécessaire à l'obtention du diplôme d'ingénieur.