

Centrale-Supélec

Concours

Rapport du jury

**Filière
PSI**

2008

Table des matières

Rapport de synthèse du Président du Jury	3
Statistiques tous concours confondus	4
Quelques chiffres	5
<i>Chiffres généraux</i>	<i>5</i>
<i>Nombre de Candidats aux Concours Français</i>	<i>5</i>
<i>Nombre de Candidats aux Concours Étrangers</i>	<i>6</i>
<i>Limites aux Concours Français</i>	<i>6</i>
<i>Limites aux Concours Étrangers</i>	<i>6</i>
Épreuves écrites	7
<i>Rédaction</i>	<i>7</i>
<i>Mathématiques</i>	<i>17</i>
<i>Mathématiques I</i>	<i>17</i>
<i>Mathématiques II</i>	<i>18</i>
<i>Sciences physiques</i>	<i>19</i>
<i>Physique</i>	<i>19</i>
<i>Physique-Chimie</i>	<i>20</i>
<i>Sciences industrielles</i>	<i>21</i>
<i>Langues</i>	<i>24</i>
<i>Allemand</i>	<i>24</i>
<i>Anglais</i>	<i>25</i>
<i>Arabe</i>	<i>27</i>
<i>Chinois</i>	<i>28</i>
<i>Espagnol</i>	<i>29</i>
<i>Italien</i>	<i>30</i>
<i>Portugais</i>	<i>31</i>
<i>Russe</i>	<i>32</i>
Épreuves orales	33
<i>Mathématiques</i>	<i>33</i>
<i>Mathématiques I</i>	<i>33</i>
<i>Mathématiques II</i>	<i>34</i>
<i>Sciences physiques</i>	<i>36</i>
<i>Physique</i>	<i>36</i>
<i>Physique-Chimie</i>	<i>38</i>
<i>Sciences industrielles</i>	<i>40</i>
<i>Travaux pratiques</i>	<i>43</i>
<i>Physique</i>	<i>43</i>
<i>Langues</i>	<i>45</i>
<i>Allemand</i>	<i>45</i>
<i>Anglais</i>	<i>46</i>
<i>Chinois</i>	<i>47</i>
<i>Italien</i>	<i>48</i>

Rapport de synthèse du Président du Jury

Alors que les étudiants de 2^{ème} année de CPGE préparent activement la session 2009 des concours d'entrée des Grandes Écoles d'ingénieurs, les rapports de jury pour chaque filière ont pour objectifs :

- de faire le bilan de la session 2008 ;
- de préciser les attentes du jury qui sont, ne nous détrompons pas, exclusivement celles des écoles qui recrutent sur le concours Centrale -Supélec ;
- d'aider les futurs candidats au concours Centrale - Supélec à se préparer au mieux.

Le concours Centrale - Supélec, comme les autres concours de taille comparable, est d'une relative complexité, et le moindre grain de sable pourrait enrayer cette machine parfaitement huilée. Globalement la session 2008 s'est déroulée dans les meilleures conditions possibles. Cela est dû au savoir-faire, à la disponibilité et à l'efficacité du secrétariat du concours. Que toutes celles et tous ceux qui participent tout au long de l'année à l'organisation de ce concours trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance et reçoivent tous mes remerciements.

Au cours de la session 2008, l'épreuve d'admission de Maths II a évolué en prenant en compte les apports liés à l'utilisation d'un logiciel de calcul formel. En aucun cas, il ne s'est agi d'une épreuve d'informatique qui n'est pas souhaitée par les écoles qui recrutent sur le concours Centrale-Supélec. Cette évolution a permis de tester les candidats sur d'autres compétences que celles évaluées auparavant, et surtout elle permet de faire des « mathématiques autrement ». Elle s'inscrit dans une démarche plus globale : « quelles mathématiques enseigner aux futurs ingénieurs ? ».

Dans un souci de transparence, des exercices, caractéristiques de ceux qui ont été proposés aux candidats, sont publiés dans ces rapports de jury.

Toujours dans un souci de transparence, nous avons décidé de publier la photocopie d'une bonne copie de Rédaction. Le jury de cette épreuve qui fait un travail remarquable, je peux l'attester, est l'objet de remarques, voire de critiques. Cela est fort déplaisant d'autant plus que ces remarques ou critiques émanent la plupart du temps de professeurs de CPGE qui n'enseignent pas le français. Quelle est leur légitimité pour émettre un avis sur l'évaluation des copies de Rédaction au concours Centrale-Supélec ? Une épreuve évalue un candidat à un instant donné, et il n'est donc pas anormal que certains candidats obtiennent aux concours des notes différentes de celles obtenues au cours de l'année scolaire, ou obtiennent des notes différentes à chacun des concours.

Pour la session 2009, la nature des épreuves de travaux pratiques en physique et en chimie va évoluer. Ces épreuves seront destinées à valider un certain nombre de compétences essentielles à la mise en œuvre et maîtrise des activités expérimentales scientifiques :

- comprendre et s'approprier l'activité proposée afin de mettre en œuvre un protocole expérimental ;
- analyser, justifier les modalités choisies ;
- valider et présenter correctement les résultats obtenus ;
- formuler et communiquer des conclusions.

Pour conclure, je tiens à remercier toutes les correctrices et tous les correcteurs, toutes les examinatrices et tous les examinateurs, ainsi que toutes celles et ceux qui ont participé à l'élaboration des sujets. Mes remerciements vont aussi à mes collègues IGEN qui ont supervisé les sujets.

Je souhaite que ce rapport soit utile aux futurs candidats et à leurs professeurs.

Norbert PERROT

Président du Jury.

Statistiques tous concours confondus

2004	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	7073	6105	5437	5045	3962	4576	87 %	65 %
PC	5090	4773	4454	4173	3237	3719	87 %	73 %
PSI	4313	3964	3673	3474	2841	3283	87 %	76 %
PT	2131	1979	1866	1755	1491	1817	82 %	85 %
TSI	713	567	467	412	339	377	90 %	53 %
BCPST	1768	1495	1388	1337	1150	1211	95 %	68 %
Total	21088	18883	17285	16196	13020	14983	87 %	71 %

2005	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	7257	6271	5555	5198	4114	4537	91 %	63 %
PC	5153	4663	4325	4064	3110	3620	86 %	70 %
PSI	4713	4222	3915	3653	2998	3317	90 %	70 %
PT	2160	1943	1812	1690	1432	1867	77 %	86 %
TSI	670	558	458	407	342	406	84 %	61 %
BCPST	2412	1883	1755	1655	1348	1422	95 %	59 %
Total	22864	19540	17820	16667	13344	15169	88 %	66 %

2006	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	7493	6423	5665	5318	4164	4515	92 %	60 %
PC	5189	4705	4339	4098	3195	3556	90 %	69 %
PSI	4938	4420	4068	3820	3068	3367	91 %	68 %
PT	2244	2035	1923	1800	1507	1810	83 %	81 %
TSI	724	629	521	460	368	422	87 %	58 %
BCPST	2694	2186	2036	1964	1604	1669	96 %	62 %
Total	23282	20398	18552	17460	13906	15339	91 %	66 %

2007	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	7554	6417	5660	5384	4185	4576	91 %	61 %
PC	5197	4753	4368	4186	3223	3523	91 %	68 %
PSI	4911	4413	4071	3869	3130	3422	91 %	70 %
PT	2255	2044	1913	1805	1489	1731	86 %	77 %
TSI	699	627	514	478	399	442	90 %	63 %
BCPST	2783	2248	2117	2051	1670	1694	99 %	61 %
Total	23399	20502	18643	17773	14096	15388	92 %	66 %

2008	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	7764	6590	5593	5357	4239	4596	92%	59%
PC	5242	4839	4425	4267	3387	3554	95%	68%
PSI	4962	4517	4049	3881	3171	3450	92%	70%
PT	2293	2086	1919	1813	1466	1720	82%	75%
TSI	728	652	503	471	403	442	91%	60%
BCPST	2758	2217	2124	2036	1640	1710	96%	62%
Total	23747	20901	18613	17825	14306	15472	92%	65%

Quelques chiffres

Chiffres généraux

Résultat des épreuves écrites

	Présents	Moyenne	Écart-type
Rédaction	2997	9,50	3,49
Mathématiques I	3024	8,49	3,97
Mathématiques II	2979	7,47	3,92
Physique	3021	8,48	3,95
Physique-Chimie	2983	8,50	3,95
Sciences Industrielles	2997	8,49	3,95
Langues	2981	9,48	3,98

Nombre de Candidats aux Concours Français

	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	Institut Optique Graduate School	École Centrale de Lille
Inscrits	1847	1924	2341	1147	2373
Admissibles	308	633	533	527	541
Classés	229	499	499	441	507
Appelés	151	421	418	441	507
Entrés	85	107	79	21	54

	École Centrale de Nantes	E.C.M.	E.N.S.I.I.E.	E.N.S.E.A.
Inscrits	2540	1920	818	1126
Admissibles	716	652	523	721
Classés	650	580	166	511
Appelés	620	580	155	511
Entrés	66	41	22	30

Nombre de Candidats aux Concours Étrangers

	École Centrale Paris	Supélec	Institut Optique Graduate School
Inscrits	58	51	27
Admissibles	17	12	8
Classés	11	12	8
Rang du dernier entrant	7	11	—
Entrés	3	2	—

Limites aux Concours Français

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	Institut Optique Graduate School	École Centrale de Lille
Admissibilité	803	763	712	685	752
Premier classé	2327,7	2422,6	2529,9	2520,1	2492,1
Dernier classé	1685,6	1550,0	1680,3	1324,0	1489,2
Premier entré	2141,6	1849,5	2046,4	1692,0	1800,1
Dernier entré	1768,3	1598,7	1706,5	1324,0	1489,2

(Nombre de points)	École Centrale de Nantes	E.C.M.	E.N.S.I.I.E.	E.N.S.E.A.
Admissibilité	652	649	460	484
Premier classé	2502,9	2572,9		2134,1
Dernier classé	1414,1	1246,4		843,2
Premier entré	1870,8	1748,1		1295,6
Dernier entré	1452,1	1246,4		854,3

Limites aux Concours Étrangers

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	Institut Optique Graduate School
Admissibilité	527	605	560
Premier classé	840,0	795,0	703,0
Dernier classé	655,0	615,0	461,0
Premier entré	745,0	635,0	—
Dernier entré	708,0	615	—

Épreuves écrites

Rédaction

Présentation du sujet

Sur un thème qui pouvait prêter à beaucoup de clichés et de développements prêts à l'emploi, « Penser l'histoire », il n'était pas aisé de composer un sujet adapté aux deux exercices du concours, destinés à évaluer les capacités d'analyse et de reformulation des candidats, ainsi que leur aptitude à raisonner, et à structurer une démonstration sur motif imposé.

Analyse globale des résultats

Le texte proposé cette année pouvait paraître difficile à un lecteur superficiel, plus en raison de sa formulation que de sa construction ou de son armature conceptuelle : il était en fait suffisamment déchiffrable pour inspirer une quantité de bons ou d'excellents résumés. Il s'est aussi révélé assez lisible pour restreindre à fort peu le nombre des copies réduites à une seule épreuve, très déséquilibrées, ou inachevées. En revanche, bien que l'intitulé du sujet fût en quelque sorte une synthèse de l'ensemble, et que la somme du texte en fournît une glose très explicite, le niveau des dissertations a semblé stagner, et confirmer la difficulté de fond éprouvée par les candidats dans cette discipline. Enfin la bonne tenue rédactionnelle des copies a de quoi réjouir le jury, malgré les emprunts fréquents aux barbarismes en vogue (« au final », par exemple, enrichit-il vraiment la liste déjà pléthorique des synonymes de « finalement », « pour finir » ou « enfin » ?), et les trop expressives allusions à la personne du rédacteur, à son propre effort dissertant, ou à ses embarras de méthode.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

1. L'épreuve du **résumé** paraît de mieux en mieux maîtrisée, et les attentes du jury, comprises. On ne trouve plus guère de titres, de présentation massive sans paragraphe (en revanche le défaut inverse persiste : il est sanctionné de la même façon), ni de montages de citations. L'exigence de reformulation est bien entendue, même si elle donne parfois lieu à des maladroites, des lourdeurs ou du jargon inutiles. On relève certes des copies où manque le décompte marginal des mots, ou qui tentent de tromper la vigilance des correcteurs, aussi épris sur ce point de rigueur arithmétique que leurs collègues scientifiques : mais ces manquements restent minoritaires, comme les étourderies de calcul. La discrimination dans cet exercice s'est opérée sur deux points, l'étude des **structures** et celle des **mots-clefs** du texte.

Si la plupart des candidats a compris cette année, ou à défaut deviné pour l'essentiel, le sens général du propos de Ricœur, sa structure de détail a échappé à beaucoup. Il s'agit pour ce penseur d'exprimer à partir de l'histoire de la philosophie deux caractéristiques de l'Histoire en général. Ce point précis devait clairement apparaître dès les premières lignes du résumé, et c'était dans la perspective de la réflexion philosophique sur les œuvres de pensée et leur histoire que devaient s'opposer le point de vue unifiant, et celui qui isole les singularités. Encore ne sont-ils que des tendances, et Ricœur les présente-t-il explicitement comme des virtualités. Ce dernier point, trop souvent absent du premier tiers du résumé, hypothéquait aussi sa dernière partie.

Le second mouvement du texte passe de l'extension virtuelle du point de vue historique à ses limites pratiques : pousser la perspective synthétique dans ses retranchements, c'est ramasser l'Histoire dans une logique globalisante qui la détruit, et creuser l'étude des singularités jusqu'à l'extrême, c'est nier le tissu relationnel qui fait l'Histoire. Sur ce point bien des copies ont manqué de clarté, ou ont échoué à nettement distinguer les deux opérations. Surtout, beaucoup ont omis la notion de limite, pourtant familière aux scientifiques.

Celle de potentialité ayant aussi été inaperçue au début du texte, comme on l'a dit, le dernier tiers du passage a souvent échappé. Dans ce cas, pour la plupart des copies, c'est faute d'avoir suivi la transition paradoxale de Ricœur : elles n'ont pas fait voir que l'opération qui permet le mieux de comprendre la démarche de l'historien est aussi celle qui menace le plus l'Histoire ; voilà qui voue celle-ci à se maintenir en deçà de telles limites, donc à un niveau où les deux perspectives complémentaires, distinctes dans le début de cette page, restent ici confondues. Ricœur en conclut à la nécessaire confusion de l'histoire pratique, « vécue », par opposition à l'histoire théorique - et à un flou qui ne saurait en rien tenir à la méthode défectueuse du chercheur, mais est principe de survie de sa discipline.

Beaucoup n'ont ainsi pu suivre dans toute sa précision le raisonnement de Ricœur, pour n'avoir su approfondir les structures du texte : un tel repérage passait par un travail méthodique d'enquête sur les mots-clefs de la démonstration, une mise en rapport des notions qu'ils impliquaient, les unes avec les autres, à partir de quoi et après quoi seulement on pouvait espérer détecter la construction intellectuelle qu'elles articulent. Encore fallait-il pour cela résister à la tentation de vouloir trop vite reconnaître, derrière la singularité du problème proposé, des formes, des notions, des développements familiers et tout faits.

2. Car il ne s'agit en aucun cas, dans cette épreuve, de revenir par tous les moyens « au problème précédent » : exploration sans préjugé des difficultés du sujet, travail de définition des concepts et termes opératoires, maîtrise de la figure entière du raisonnement, telles sont aussi les exigences de l'exercice complémentaire de la **dissertation**. Cette année encore le jury a souvent été déçu dans ses attentes, face à la timidité intellectuelle de candidats qui ne songent qu'à se mettre en état de récitation : dissenter n'est pas décliner ses connaissances, c'est les mettre au service d'une réflexion, c'est démontrer et argumenter. La cohérence des deux exercices, particulièrement sensible dans ce sujet, permettait de passer naturellement de l'étude du processus argumentatif développé par Ricœur à celle du problème proposé : à condition de ne pas oublier le terme, ici central, d'« absolu », il n'était pas impossible, après une année scolaire passée sur les trois œuvres au programme, de se demander si en effet l'histoire excluait le « discours **absolu** », pourvu que l'on définît le discours comme logos unifiant (mais le second paragraphe du texte était sur ce point fort clair), et de s'interroger sur les diverses acceptions de l'« **absolu** » ; la même opération était envisageable à propos de la « singularité **absolue** », à condition là encore de tenir compte de l'adjectif : car pour ce qui est de la singularité, la plupart y a reconnu, sous la conduite de Ricœur, celle de tel événement, de tel individu, de tel groupe ou de telle « vision du monde ». Il restait ensuite à se demander quel champ demeurerait ouvert à l'Histoire pratique, ou « vécue », en deçà de ces deux absolus, et à montrer en quoi on pouvait en conclure au « flou », à la confusion et à l'inexactitude, sans gommer le caractère paradoxal ou provocateur d'un tel point de vue.

Le jury a accepté bien des perspectives critiques, depuis celles qui se sont interrogées sur le principe même du sujet, en commençant par contester le caractère proprement historique des œuvres au programme, jusqu'à celles qui ont su jouer sur la notion d'absolu pour démontrer que contrairement à la thèse de Ricœur telle œuvre s'y installe, au moins dans quelque mesure, en passant par celles qui ont questionné le concept de confusion pour en récuser la pertinence, selon l'auteur envisagé. Ce qui a été sanctionné en revanche, c'est l'absence de perspective critique, comme plus généralement tout recul devant l'effort de réflexion, tout évitement de la difficulté : trop de travaux cette année se sont contentés d'une description générale du « discours », pris au sens d'écriture ou de mise en forme littéraire, des trois auteurs, pour évoquer leur technique de description ou de restitution narrative de l'anecdote ou de l'événement « singulier », ou pour raconter leurs hésitations et leurs doutes moraux, sous couvert de rendre compte des « équivoques » de l'Histoire. Ce ne sont là que prétextes à questions de cours. On a aussi relevé de nombreux travaux qui, passé une introduction présentant le sujet de façon acceptable (il a donc été compris), l'oublie dès la première ligne du développement au profit d'une rhapsodie de souvenirs de cours amenés par telle ou telle rencontre verbale avec le sujet – avant de retrouver celui-ci en conclusion, et prétendre l'avoir ainsi traité.

La même impersonnalité déclassé les travaux qui ne savent pas se réapproprier les œuvres dans l'argumentation : en dissertation on ne démontre qu'au travers d'exemples précis, et l'écart se creuse entre ceux qui se contentent du tout-venant des clichés anthologiques, vite usés par le rabâchage au long des paquets, et ceux qui se montrent capables de restituer une page lue, et lue de façon personnelle. A fortiori les imprécisions, les lacunes ou les erreurs grossières (peut-on excuser, après plusieurs mois d'étude, les fautes d'orthographe sur les noms propres ou les termes-clés du programme ?) ôtent beaucoup de leur crédit à certaines copies, et donnent à penser que les œuvres n'ont pas été assez travaillées à la faveur d'un contact direct et prolongé.

Conclusion

Un nombre appréciable de bonnes, très bonnes et excellentes copies a en revanche confirmé le jury dans ses attentes, et dans sa conviction que l'épreuve de rédaction continue de bien jouer son rôle dans ce concours. Elle permet en effet aux meilleurs candidats de manifester des qualités que l'on retrouve sans doute dans les épreuves scientifiques, et qui en feront d'excellents ingénieurs : ce sont celles d'esprits bien faits, s'exprimant clairement, et procédant avec méthode à la mise en œuvre de connaissances maîtrisées, au profit d'une réflexion pertinente et ordonnée.

Annexe : Exemple de copie ayant une note comprise entre 24 et 30 sur 40

ANNÉE | 2 | 0 | 0 | 8 |

Les candidats ne doivent signer
aucune de leurs compositions en dehors de l'en-tête détachableComposition de : RédactionRésumé

La philosophie éclaire les deux facettes de l'histoire ; 9
 structurale, elle donne un sens et événementielle, elle développe 18
 des singularités. Il y a d'abord l'unicité historique, sentiment inné 29
 que les hommes ne font qu'un. Ce sentiment ne peut 40
 satisfaire pleinement l'historien pour qui cette démarche apparentée 49
 à la philosophie constitue l'apparition d'un système. Naît aussi une 62
 sensation de multitude, c'est la succession des événements qui 72
 permet l'édification historique. Les œuvres d'historiens témoignent 81
 de ces enchaînements singuliers. C'est donc la philosophie qui 91
 dévoile ces deux pensées historiques et l'histoire même 100
 de la philosophie reflète une dualité propre à toute histoire. 110

La séparation structure - événements détruit l'histoire. En effet, 119
 comme le montrent Hegel et Eric Weil, le premier modèle du système 13
 ne produit que des catégories et empêche toute histoire. 140

Le second crée des pensées absurdes qui dépassent le cadre 150
historique même en imposant leur propre essence. Une réflexion 159
philosophique sur l'histoire permet donc de donner un sens à 170
sa fin éventuelle qui reflète alors ses caractéristiques essentielles. 179

Le dépassement de l'histoire montre qu'elle doit être le 190
mélange des deux aspirations opposées du discours et du singulier. 200
L'histoire réelle, située avant cette séparation, est donc floue, d'où 212
la nécessité de l'historien et la difficulté de ses méthodes. 223
Néanmoins, ces dernières sont justifiées par les limites du discours 233
philosophiques et l'incapacité qu'a l'histoire par se situer 244
dans le temps et l'objectivité. D'après Marc Bloch, c'est là même 259
que se situe le principal intérêt du travail d'historien. 268

268 mots

Dissertation

Marx soutient que la masse paysanne a assimilé Louis Napoléon Bonaparte à son oncle et lui a donc assuré le vote populaire. Cette confusion, lourde de conséquences pour l'avènement du coup d'État, semble être une constante en histoire. En effet, d'après Paul Ricoeur, "L'histoire n'est histoire que dans la mesure où elle n'a accédé, ni au discursus absurde, ni à la singularité absurde, dans la mesure où le sens en reste confus, mêlé." L'auteur d'Histoire et Vérité avertit son lecteur des deux travers possibles de l'histoire et dénonce tout caractère absurde. Après cette double négation apparaît l'essence de l'histoire qui réside dans un sens qui se doit de demeurer difficile à déchiffrer. Dans un premier temps, il convient d'analyser les différentes caractéristiques d'une fausse histoire avant de s'intéresser à son essence confuse voire contradictoire. Enfin, si l'historien tente de clarifier l'histoire, il n'est pas évident qu'il puisse lui donner un sens.

Selon Paul Ricoeur, il est une pratique qui s'apparente à de l'histoire mais dont la vision unilatérale en fait une fausse

histoire. On ne peut se contenter de discours absurde. Lors des séances des Cordeliers, Chateaubriand est frappé par les paroles cruelles des orateurs qui tentent de justifier l'emploi de la violence par la rhétorique. Le "cynisme des chiens" est un moyen pour les "Hun à la taille de Goths... Cicéron bégue... Caligula de carrefour" d'imposer leur vision révolutionnaire. C'est exactement ce que Marx reprochait à ces orateurs lorsqu'il explique que "La rhétorique dépassait le contenu." Cette tendance est inversée en 1848 et peut être trop même, "le discours du parti de l'ordre était monosyllabique... fade comme une devinette dont on connaît déjà la solution." Malheureusement, la composante violence demeure puisqu'il s'agit de "la victoire de la violence sans phrases sur la violence des phrases."

L'histoire ne peut pas non plus se réduire à une parfaite singularité. Marx reproche à Hugo et Proudhon d'avoir donné trop d'importance au personnage de Louis Bonaparte. Dans tout Le Dix-Huit Brumaire de Louis Bonaparte, l'auteur tente de montrer comment les circonstances ont facilité l'avènement de Napoléon III. La vision de Corneille dans Morace paraît opposée à celle de Marx puisque le héros constitue réellement une exception dans

ANNÉE 2008

Les candidats ne doivent signer

aucune de leurs compositions en dehors de l'en-tête détachable

Composition de : Rédaction

l'histoire de Rome. En effet, d'après le roi Tulle, "Ta vertu met ta gloire au dessus de ton crime". Horace, comme Romulus, semble fonder la ville à nouveau. Néanmoins, l'abdication d'Horace le condamne à se replacer au sein des Romains et de continuer à servir l'Etat sans se distinguer du reste du peuple.

La situation délicate du héros cornélien témoigne d'une certaine confusion dans l'histoire. Cette confusion est avant tout véhiculée par le mélange des époques. Tout au long de son œuvre, Marx compare constamment les révolutions de 1789 et de 1848 pour mieux comprendre la seconde. C'est une ambition similaire qui pousse Chateaubriand à entreprendre son Essai sur les révolutions. Dans ses Mémoires, les allusions qu'il fait au passé sont des avertissements, au bien face à l'histoire elle-même lorsqu'il accuse les Jacobins d'être des "plagiaires" ou bien des méditations plus subtiles comme lors

de sa comparaison des "fugitifs de Trèves" évoqués par Salvien et ceux de France qu'il exhorte à défendre des valeurs comme l'honneur. La fusion des époques peut être purement implicite comme la publication d'Horace au moment même des guerres fratricides avec l'Espagne.

L'histoire confuse donne lieu à des interprétations contradictoires. Corneille est finalement le plus grand adversaire d'Horace puisque leurs aspirations, l'amour et la famille pour le sœur, l'Etat et la gloire pour le frère, sont incompatibles dans la pièce de Corneille et dans le mouvement historique. De même, Chateaubriand explique dans ses Mémoires que "les idées que nous défendons pour un homme, un système, un combat" peuvent être dénoncées et critiquées lorsqu'elles sont soutenues par "un autre homme, un autre système." Cette contradiction est particulièrement frappante en politique où "presque toujours, le résultat est contraire aux prévisions". Une telle vision est inacceptable pour Marx puisque les événements ne sont que "les conséquences nécessaires de l'évolution antérieure".

Si l'histoire peut paraître confuse, c'est justement le rôle

de l'historien de tenter de le clarifier. Ainsi l'entreprise presque scientifique de Marx dans Le Dix-Huit Brumaire a pour unique moteur le besoin de comprendre comment "trois vulgaires chevaliers d'industrie ont réussi à surprendre une nation de trente-six millions d'habitants ?" Chateaubriand trouve une consolation dans la révolution malgré ses atrocités lorsqu'il évoque "une transformation de vertu entre les deux France". Au nom de la tolérance il parvient à dégager un sens aux événements des années 1790.

Il apparaît alors les limites de la capacité des historiens à donner un quelconque sens à l'histoire. Les Mémoires d'Outre-Tombe montrent comment Chateaubriand est finalement revenu sur ses idées sur les révolutions après la mort de sa mère et la publication du Génie du Christianisme dans lequel il confie à son lecteur de s'être trompé dans son premier ouvrage. L'Essai sera finalement réhabilité au livre XII des Mémoires mais une telle inconstance ne peut que remettre en question la possibilité pour un homme d'analyser un événement historique. Corneille semble refuser une telle prétention et laisse au spectateur la possibilité de juger Horace. Si certains ont ressenti de l'admiration, d'autres, au vingtième siècle notamment, dénoncent l'orgueil d'un tyran

"assoifé de sang." De même, Marx avoue à la fin de son ouvrage qu'une interrogation essentielle demeure, à savoir pourquoi le prolétariat parisien ne s'est pas soulevé après le 2 décembre. Ainsi l'essence même de l'histoire est une certaine impossibilité pour l'historien de donner un sens universel et absolu à un événement précis.

Si toute forme d'absolutisme de pensée doit être exclue d'une analyse historique, le rôle de l'historien consiste à effectuer un travail rigoureux de reconstitution sans chercher à donner systématiquement un sens aux faits. En effet, après le travail de l'historien reste celui du lecteur pour qui l'esprit critique peut l'amener à confronter différents points de vue afin de dépasser l'obsession d'une histoire claire et limpide.

Mathématiques

Mathématiques I

Présentation du sujet

Le problème de cette année porte sur les séries entières, avec notamment la méthode de resommation de Borel et la transformation de Laplace. Par rapport aux énoncés des années précédentes, une place plus large était faite à l'écriture d'algorithmes et à la comparaison des leurs performances.

Analyse globale des résultats

Le problème comporte peu de surprises ; de plus les séries entières sont une partie du programme sur laquelle les enseignants des classes préparatoires insistent beaucoup (à juste titre). C'est pourquoi les candidats étaient, pour la plupart, mis en confiance par le sujet abordé, et ont abordé une partie importante du problème.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

En revanche, il faut déplorer un certain nombre d'erreurs grossières, et que l'on retrouve curieusement sur un nombre anormalement important de copies :

- de nombreuses copies proposent la formule $\min(1, 1/a)$ comme rayon de convergence à la question I.D, bien que a puisse être négatif ;
- toujours à la question III.A, de nombreux candidats n'hésitent pas à écrire des inégalités entre nombres complexes ;
- enfin, à la question I.G, la méthode de variation de la constante est souvent très mal utilisée : plusieurs candidats oublient de multiplier la valeurs de la constante par la solution de l'équation homogène ;

Outre ces erreurs graves, mais qui ne sont la plupart du temps que des étourderies, le jury estime que plusieurs points du programme ne sont manifestement pas assimilés. Voici quelques exemples importants :

- à la question I.F, une majorité écrasante de candidats oublie que les rayons de convergence d'une série entière et de sa série dérivée sont égaux ;
- à la question I.H, plusieurs candidats oublient de mentionner explicitement l'unicité du développement en série entière ;
- à la question II.A, la plupart des candidats entreprend de diagonaliser la matrice M sans remarquer que M est diagonalisable puisque à valeurs propres distinctes ;
- à la même question, de nombreux candidats écrivent une formule de changement de base fausse (où la matrice de passage et son inverse sont interverties) ;
- la condition d'indépendance des solutions d'une équation différentielle linéaire d'ordre 2 est souvent mal comprise (question II.E) ;
- de nombreux candidats affirment à la question III.A qu'une fonction bornée sur $[0, +\infty[$ y est intégrable.

Une remarque générale : il semble que, pour étudier le rayon de convergence d'une série entière, les candidats pensent exclusivement à la règle de d'Alembert. Ce n'est pas toujours judicieux. Par exemple le I.B montre que la série $S(z)$ du I.D est somme de deux séries géométriques : quelques candidats (peu nombreux) ont fait cette remarque, qui simplifiait notablement la résolution complète de la question I.D.

Conclusion

De façon générale, le jury apprécie que les raisonnements, mettant en jeu des points importants du programme, les mentionnent de façon claire et précise. Si de nombreux candidats font des efforts louables de rédaction et de présentation de leur travail, il reste qu'une proportion importante de copies sont mal rédigées et peu lisibles. Le jury souligne que la qualité de la rédaction joue un rôle important dans l'appréciation des copies et encourage fortement les futurs candidats à faire des efforts dans cette direction.

Mathématiques II

Présentation du sujet

Le sujet porte sur des études de distances d'un point à un ensemble et d'un ensemble à un autre. Il se situe dans l'espace des matrices réelles $(3,3)$ et le sous-ensemble qui intervient dans toutes les parties est le groupe orthogonal, noté $O_3(R)$. On se trouve donc sur une partie essentielle du programme. Le problème est très bien gradué et débute par une première partie « facile », application directe du cours pour terminer par une quatrième partie beaucoup plus « géométrique » qui exige des qualités de compréhension et qui n'a été abordée, pour les questions difficiles, que par un nombre très restreint d'élèves.

Analyse globale des résultats

Les résultats montrent que les très bons candidats font preuve, tout à la fois de maîtrise du cours dans son ensemble et de compréhension des enjeux du sujet proposé. Par contre, nous avons aussi vu dans d'autres copies des fautes de raisonnement grossières et des erreurs portant sur des notions de base qui révèlent une incompréhension totale de concepts élémentaires. Le « spectre » des candidats est très étendu. Certains candidats sont vraiment « brillants », rigoureux, logiques, pendant que d'autres se « réfugient » dans une argumentation fautive dès la première ligne sans se préoccuper de la moindre vraisemblance.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

- La première partie porte sur des généralités relatives à la distance d'une matrice au groupe orthogonal $O_3(R)$. Plus de la moitié des candidats ont affirmé que « $O_3(R)$ est un sous-espace vectoriel » et utilisé le théorème de Pythagore (cette erreur n'était pas prévue !). Moins grave, mais faux quand même, $O_3(R)$ a été défini comme l'image réciproque de $\{-1, 1\}$ par l'application déterminant ou de $\sqrt{3}$ par l'application « norme »...

Puis on y étudie la distance d'un sous-espace vectoriel P à $O_3(R)$. Cette question n'a jamais été traitée correctement. Voici le « raisonnement » souvent vu dans les copies :

« si on prend r très grand, on a $P \subset B_f(0, r) \dots$ » (sic)

Effectivement, il vaut mieux le prendre très grand !

Nous assistons à l'apparition d'une nouvelle géométrie où les droites et les plans sont bornés pour près d'un candidat sur trois.

Elle a largement été abordée par la plupart des candidats et s'est révélée, d'emblée très discriminante.

- La seconde partie concerne la décomposition polaire d'une matrice $(3, 3)$. L'erreur la plus fréquente porte sur la positivité des valeurs propres de ${}^t M M$. Il a souvent été dit que, si la somme et le produit des valeurs propres était positifs, alors celles-ci étaient positives. Plus grave : il est souvent affirmé que les valeurs propres sont sur la diagonale de ${}^t M M$; on les obtient alors « à vue ».
- La troisième partie permet de mettre en évidence une matrice privilégiée dans $O_3(R)$ et de montrer que, si D est diagonale, on a : $d(D, O_3(R)) = \|D - I_3\|$. Le début est d'un niveau soutenu ; seuls les très bons candidats ont pu faire la partie III.A.2. Mais la suite du problème pouvait être traitée indépendamment de cette partie, en admettant le résultat final.
- La quatrième et dernière partie permet de démontrer que, si V est un sous-espace vectoriel de dimension 6 dans l'espace des matrices $(3, 3)$, alors $d(V, O_3(R)) \leq 1$. La question IV.B. et la seconde partie de IV.C. sont particulièrement difficiles (et intéressantes) et n'ont presque pas été traitées. Par contre, le début de IV.C. est un calcul de dérivées élémentaire qui s'est soldé par un constat surprenant : pour plus de la moitié des candidats, la dérivée de $\mathbf{1}$ est $\mathbf{1}$!

Conclusion

Le jury pense que ce sujet a très bien rempli son rôle. L'écart-type est particulièrement important et les bonnes copies qui révèlent compréhension et connaissances obtiennent des notes en correspondance avec les qualités manifestées.

Sciences physiques

Physique

Présentation du sujet

L'épreuve est constituée de deux parties ou deux problèmes totalement indépendants qui s'articulent autour de thèmes différents. Le premier problème porte sur la tomographie par cohérence optique (OCT), le second étudie un oscillateur électronique quasi-sinusoidal.

Les différentes questions de cette épreuve font appel à des compétences multiples et variées. La résolution globale nécessite non seulement d'avoir acquis les connaissances du programme de la filière PSI, mais demande aussi d'être capable de s'approprier un système optique ou électronique, de le modéliser, d'en évaluer quantitativement l'influence des différents paramètres, de confronter le domaine expérimental et d'en évaluer les limites ou le champ d'application des expériences, de proposer des améliorations.

Analyse globale des résultats

Le problème d'optique représente les deux tiers du barème total, contre un tiers pour le second problème d'électronique. Les notes partielles obtenues pour ces deux études sont à peu près à l'image du poids de celles ci. De façon relative, les candidats ont donc aussi bien traité l'optique que l'électronique.

Le tableau suivant synthétise la production relative des candidats :

Délimitation des parties	Prestation relative des copies
Préliminaire	20 %
OCT dans le domaine temporel	33 %
Suite du problème d'optique	16 %
Électronique	31 %

En règle générale, les copies sont parfaitement lisibles et la présentation est satisfaisante. Néanmoins, une rédaction plus précise et une meilleure analyse des questions posées auraient permis à beaucoup de candidats d'obtenir de meilleures notes. Il faut répondre pleinement aux questions posées et ne pas se contenter de réponses partielles. Ce point sera illustré par la suite.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Le préliminaire a globalement bien été traité. Voici néanmoins les erreurs ou imprécisions les plus courantes.

Il y a souvent confusion entre nature des franges et localisation. La localisation ou non dépend de la source (étendue ou ponctuelle), la géométrie des franges dépend du réglage de l'interféromètre (coin d'air ou lame d'air). Par ailleurs on trouve souvent l'adjectif « délocalisée » à la place de non localisée !

Le début de l'OCT dans le domaine temporel, (IB1 à IB4) commence par reconstruire des résultats classiques du cours et n'a pas soulevé de difficultés particulières.

La résolution complète de la question IB2 nécessite deux étapes : il faut préalablement donner les définitions des notions de contraste et de visibilité, puis utiliser ces concepts pour interpréter les observations expérimentales.

À la question IB4, il faut utiliser la formule de trigonométrie : $\sin p - \sin q = 2 \sin \frac{p-q}{2} \cos \left(\frac{p+q}{2} \right)$ et non celle présente dans

le formulaire avec une erreur de frappe. Le jury a tenu comptes de cette erreur dans le barème. La quasi-totalité (plus de 95 %) des candidats, ayant traité cette question, a corrigé d'elle même cette formule. Nous rappelons qu'un ordre de grandeur ne comporte qu'un chiffre significatif et surtout ne peut pas se passer d'une unité. A ce propos, on trouve souvent $\Delta\sigma$ en m ou sans unité !

La résolution de la question IB6 est parfois douteuse.

À propos de l'étude de l'OCT dans le domaine fréquentiel, et de la mesure du spectre par un réseau, les questions IC1 et IC2 ont été correctement résolues. Le reste fût assez sélectif. Dans la question ID1, la formule du réseau n'est pas toujours bien justifiée.

La partie concernant la mise en œuvre et le réglage de l'interféromètre n'a pas rencontré un grand succès. Le fait de s'approprier le dispositif décrit n'est pas immédiat. Les bons candidats, qui sont arrivés jusqu'ici, ont en général préféré s'investir dans le problème d'électronique pour gagner en efficacité.

Contrairement au problème d'optique, en électronique, c'est plus le manque de temps qui a arrêté les candidats que la difficulté intrinsèque des différentes questions.

Notons néanmoins qu'à la question IIA, la condition d'oscillations est généralement écrite sous la forme $\underline{HF} = -1$. L'erreur de signe provient certainement d'une confusion avec les systèmes bouclés vus dans le cadre des sciences industrielles et qui font souvent appel à un soustracteur. Ce n'est pas le cas ici.

Il est préférable d'écrire $\underline{H}(j\omega_0)\underline{E}(j\omega_0) = 1$ plutôt que $\underline{HF} = 1$! Le caractère oscillatoire est limité à la pulsation ω_0 .

À la question IIB1, pour décrire complètement la nature du filtre, il faut souligner le caractère passe-bande sans omettre de préciser aussi l'ordre du filtre. De même un diagramme de Bode comporte deux courbes : une représentative du gain et l'autre du déphasage ! Pour chaque tracé, il faut justifier la position des asymptotes. Ceci peut être fait indifféremment par une équation cartésienne de droite ou en précisant un point de cette droite et sa pente. C'est sur ce type de questions que les réponses sont souvent incomplètes.

À la question IID1, il est essentiel de mettre en évidence le phénomène de saturation sur le graphe $u_s(u_e)$. Il faut aussi préciser à partir de quelle valeur de u_e le système commence à saturer et délimiter ainsi la zone linéaire du montage amplificateur. Il y a parfois confusion avec le graphe d'un comparateur à hystérésis.

Ensuite, de nombreux candidats se sont arrêtés juste après la question IIE1 par manque de temps.

Conclusion

Finalement, nous recommandons aux futurs candidats de bien apprendre leur cours de façon à acquérir toutes les connaissances nécessaires à la résolution d'un problème de concours, mais aussi de s'investir pendant toute l'année, lors des séances de travaux pratiques hebdomadaires, de façon à développer leurs capacités d'analyse d'un système expérimental, et pouvoir ainsi en définir les limites, l'optimiser ou proposer des améliorations.

Par ailleurs, les candidats doivent s'imprégner qu'un énoncé de concours peut être long et aborder des thèmes variés.

Physique-Chimie

Présentation du sujet

Le sujet de Physique-Chimie 2008 pose le problème des déchets nucléaires. Les thèmes abordés sont les suivants :

- la désintégration radioactive de l'uranium et le bilan énergétique de la réaction de fission ;
- les modélisations du réacteur et du contrôle de la réaction en chaîne ;
- le retraitement des déchets nucléaires ; la séparation du plutonium et de l'uranium ;
- le stockage et le confinement des déchets.

Les questions de chimie et de physique étaient mêlées de façon logique et judicieuse. Les compétences évaluées par ce sujet sont variées : lecture de courbes et de diagrammes, discussion de valeurs numériques, modélisation de systèmes asservis, bilan de matière dans les réactions nucléaires et en diffusion, lois de conservation de la matière, lien entre fonction de transfert et comportement temporel, principe de séparation et de purification, lecture et compréhension de courbe de température, lecture de diagrammes E-pH, loi d'échelle dans l'équation de diffusion thermique...

Analyse globale des résultats

Comme les années précédentes, les meilleures notes ont récompensé les candidats qui, sans avoir traité l'intégralité du sujet, se sont employés à répondre aux questions avec précision, rigueur et clarté.

Le jury souligne que, par rapport aux années précédentes, une plus grande proportion de questions a été traitée par les candidats, ce qui montre une bonne adéquation entre le sujet et l'enseignement de sciences physiques dispensé dans cette filière.

La présentation de certaines copies laisse encore beaucoup à désirer. L'écriture est parfois raturée, voire illisible. Dans certains cas extrêmes, le correcteur doit rechercher péniblement les réponses ou les numéros de questions. Rappelons que le jury attend des candidats une copie où les réponses apparaissent clairement, encadrées ou au moins soulignées ; les raisonnements et les calculs intermédiaires doivent apparaître de façon lisible. La copie est un moyen de communiquer avec le correcteur et, comme toute correspondance, elle doit marquer le respect envers son destinataire. Les copies les plus mal présentées, outre le fait que les réponses illisibles ne sont pas notées, voient leur note finale minorée.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Certaines questions ont reçu de nombreuses réponses erronées ou imprécises. Voici les principales remarques du jury à leur sujet.

Première partie – Le réacteur nucléaire et le traitement des déchets

A3 L'estimation de l'âge de la Terre nécessite d'utiliser le rapport des abondances actuelles des deux isotopes de l'uranium.

A4 La masse molaire de l'uranium « 235 » est proche de 235 g·mol⁻¹, précision qui suffisait amplement à l'application

numérique.

- B6 - B7 - B10** La simple description des résultats « c augmente, c diminue » ne constitue pas un commentaire suffisant. On attend une conséquence sur le fonctionnement du réacteur et la possibilité ou non de son contrôle, voire une critique du modèle utilisé. En particulier, un temps caractéristique négatif traduit une divergence du réacteur.
- C2** Le calcul des nombres d'oxydation est trop souvent fantaisiste. Le jury a trouvé jusqu'à -36 (!) pour le plutonium dans $\text{Pu}(\text{NO}_3)_4$. La connaissance de la charge de l'ion nitrate NO_3^- permettait d'obtenir le résultat, simple, très rapidement.
- C3 - C4** La séparation d'ions, utilisant la solubilité différentielle entre deux solvants, ne se réduit pas à une simple relation de dilution. Le bon résultat découle de la relation de **conservation de la quantité de matière** (ici le plutonium) et de **l'équilibre entre les concentrations** dans les deux solvants.
- C6** Une réaction chimique (ici une réaction rédox), contrairement à ce que croient quelques candidats, ne peut influencer sur les propriétés du noyau des atomes. La radioactivité du plutonium n'est en rien modifiée.

Deuxième partie – Stockage et confinement des déchets

- A1** Le nom et une unité du vecteur \vec{j}_m sont à connaître. Il reste encore beaucoup trop de flou autour de cette notion fondamentale. En particulier, le terme « flux » n'est pas réservé au champ magnétique et son unité n'est pas systématiquement le weber !
- A2** Il est nécessaire de préciser la grandeur dont on fait le bilan (qui doit toujours être soigné) ainsi que le principe sur lequel est fondé ce bilan. La « conservation de la chaleur » est à reléguer au musée de l'histoire des sciences.
- A6** La pente à l'origine permettait d'identifier les courbes. Cette question a été bien traitée par beaucoup de candidats.
- B4** Des concentrations aberrantes ($10^{32} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ a été rencontré !) **doivent** être corrigées par le candidat. Il s'agit le plus souvent d'une erreur dans l'application numérique, qui peut être aisément recommencée. Rappelons que le jury est très attentif aux réponses quantitatives. Il attend des candidats des résultats écrits avec le nombre de chiffres significatifs compatible avec les données et, bien sûr, avec l'unité (S.I. ne suffit pas). Les bonnes applications numériques sont toujours bien récompensées.
- B13** L'accumulation de dihydrogène limite fortement la réaction de corrosion, ce que l'on peut justifier par la lecture des domaines de coexistence sur le diagramme E-pH. Notons qu'il vaut mieux écrire « la réaction de corrosion est thermodynamiquement défavorisée » que « la réaction a du mal à se faire ».
- C1 et suivantes** Ces questions ont souvent été bien traitées par les candidats qui ont abordé cette partie. Le bilan de particules soigné et la discussion de la forme des solutions de l'équation différentielle ont été appréciés par le jury.

Conclusion

Le jury a été plutôt satisfait par un grand nombre de copies. Nous espérons que ces remarques aideront les futurs candidats et que nous verrons ainsi dans les années à venir encore plus de bonnes copies.

Sciences industrielles

Présentation du sujet

Le support retenu pour cette session est le système de portes louvoyantes-coulissantes pour tramway, train, RER, ... développé par la société Faiveley. Ce type de porte est caractérisé par un déplacement des vantaux suivant les axes longitudinal (coulissement) et transversal (louvoisement) permettant ainsi leur « intégration » dans l'ouverture de la voiture. Comparativement à ses concurrents, le système Faiveley présente l'originalité de n'utiliser qu'un seul actionneur pour assurer d'une part les mouvements et d'autre part le verrouillage de la porte en situation fermée. Cette fonction est réalisée au moyen d'un dispositif d'arc-boutement.

D'un point de vue technique, le mécanisme de fermeture est organisé autour d'une chaîne cinématique autorisant la rotation du stator (et non seulement du rotor) pendant la phase de louvoisement et son blocage en phase de coulissement. D'un point de vue dynamique, ce système est relativement complexe à modéliser.

Ce support a été retenu pour son originalité mais surtout pour la richesse des problématiques permettant d'évaluer la majeure partie des compétences attendues en fin de formation.

Dans le contexte de développement des transports en commun et de la nécessité de l'accroissement du débit de passagers, le sujet est construit sur la problématique principale de la sécurité des passagers avec la contrainte d'assurer des temps d'ouverture/fermeture fixés par un cahier des charges. Il s'agit plus particulièrement d'optimiser le temps de fermeture, d'empêcher l'ouverture des portes par les passagers et de limiter l'effort de « pincement » lorsqu'un passager entrave la fermeture.

Le sujet est organisé en trois parties qui mobilisent les connaissances des candidats dans une démarche d'analyse scientifique appliquée à la validation de l'architecture globale du système puis celle de la motorisation et du dispositif de verrouillage. La troisième partie est consacrée à l'élaboration d'un modèle dynamique du système et le développement d'une loi de commande. Le sujet se termine en invitant le candidat à imaginer une nouvelle solution d'architecture.

Analyse globale des résultats

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. Certains candidats traitent la quasi-totalité du sujet en apportant des réponses pertinentes presque à chaque question. Ils justifient ainsi la longueur de l'épreuve. De plus, par la qualité de leur copie, ils valident l'adéquation du questionnaire au public visé. Enfin, ils encouragent les futurs candidats et leurs formateurs à persévérer dans la voie de l'excellence de la préparation.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

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 chacune des questions.

Remarques générales

Il subsiste toujours quelques candidats « irréductibles » ayant une écriture illisible et/ou une présentation proche du brouillon. Ils ont été sanctionnés par les correcteurs qui ont minoré la note globale.

Les pages de « verbiage écrit » doivent être remplacées par des explications claires et concises, appuyées par des schémas pertinents. L'utilisation de la couleur est fortement conseillée, aussi bien dans les tracés et schémas que dans la mise en valeur des résultats et points clés du raisonnement.

Certains candidats se sont lancés dans des développements non demandés, probablement par une lecture trop rapide de la question. Ils se sont pénalisés par le temps perdu en développements inutiles.

Certaines réponses, données sans aucune justification, n'ont pu être prises en compte.

Les résultats numériques sans unité, sont lourdement sanctionnés.

Encore trop des candidats ne prennent pas le temps de vérifier l'homogénéité des résultats, ni de faire les applications numériques lorsqu'elles sont demandées, et encore moins d'en faire une analyse critique (ordre de grandeur, nombre de chiffres significatifs adapté).

Remarques particulières

Partie I : Cette partie a été abordée par la totalité des candidats.

L'analyse globale au travers d'un diagramme FAST à compléter n'a pas posé de problèmes à la grande majorité des candidats. Le jury a sanctionné des formulations non normalisées, vagues et imprécises. La fonction technique doit être exprimée par un verbe d'action suivi d'un complément.

Partie II : Cette partie a été abordée par la totalité des candidats.

Étude de l'étape de coulissement des vantaux et de la poutre de fermeture

Dans l'ensemble, cette partie est assez bien traitée. Les erreurs proviennent généralement de la méconnaissance des représentations normalisées des liaisons (beaucoup trop de confusion entre pivot glissant et glissière). Trop souvent les liaisons sont citées mais non caractérisées : la direction pour la liaison glissière ou la normale pour la liaison sphère-plan.

Étude de la phase de verrouillage

Cette partie est généralement assez bien abordée lorsqu'il s'agit de déterminer les relations mathématiques nécessaires pour déterminer la puissance transmise du basculeur vers le système. Le jury regrette cependant que trop de candidats utilisent de façon non maîtrisée, le théorème d'Al Kashi alors qu'une simple fermeture géométrique permet d'obtenir le résultat attendu. Un nombre anormalement élevé d'erreurs dans la résolution d'une équation de la forme $\sin(\theta_0) \cdot f(\theta_0) = 0$ (très souvent $\theta_0 = \frac{\pi}{2}$ ou encore $f(\theta_0) = 0$) a été attribuées à de simples étourderies dues à l'anxiété. Avec un peu de bon sens, et une lecture attentive du schéma du dispositif, la solution était évidente !

Le jury a été déçu par les interprétations mécaniques qui sont souvent hasardeuses ou encore simplement éludées. Il est vrai que celles-ci exigent une compréhension fine et précise du fonctionnement du mécanisme.

Étude de la vitesse de rotation du moteur pendant les différentes étapes de fonctionnement

L'objectif de cette partie est de déterminer les relations entrée/sortie du réducteur d'une part pour établir les modèles nécessaires aux études portant sur la chaîne d'asservissement, d'autre part pour valider le choix du moteur pour l'application. Le réducteur est ici du type épicycloïdal monté directement sur le moteur.

La question est généralement assez bien traitée. Les erreurs proviennent de la méconnaissance de l'étude des mouvements par rapport au référentiel du porte satellite lors de la détermination du rapport de réduction et de la confusion fréquente entre le rayon et le diamètre de la poulie lors des applications numériques.

Partie III : Étude de la commande de la chaîne de motorisation

Cette partie finalisée par la mise en place de la loi de commande est abordée, avec plus ou moins de succès, par la quasi-totalité des candidats. Elle s'appuie sur deux étapes préliminaires : la mise en place d'un modèle, indispensable à tout problème de commande, et, dans le cadre de ce sujet, une brève étude méthodologique permettant de lier le temps de réponse vis-à-vis des perturbations au temps d'action intégrale du régulateur.

Modèle de commande

La modélisation dynamique de la chaîne de motorisation, de la transmission et des vantaux doit être abordée par le théorème de l'énergie cinétique. Les candidats qui ont tenté l'approche par le PFD ont été en grande difficulté. De trop nombreuses erreurs jalonnent une démarche insuffisamment rigoureuse : le système est vaguement isolé ou en contradiction avec la réponse donnée, les calculs de $P(\text{ext})$ et de $P(\text{int})$ ne sont pas différenciés (certains candidats confondent puissance des efforts intérieurs et extérieurs) le bilan des AME n'est pas précisé.

Il faut ajouter à cela des erreurs assez nombreuses dans le calcul de l'énergie cinétique liées à une mauvaise expression de la vitesse du rotor par rapport au bâti.

La linéarisation, afin de définir un modèle de commande de la représentation obtenue est assez bien traitée dans l'ensemble par ceux qui l'ont abordée. Quelques candidats, peu nombreux, ne semblent pas maîtriser complètement la linéarisation et ne pensent pas à négliger les termes du 2^{ème} ordre. Ils se trouvent, en conséquence, gênés pour définir la formulation recherchée.

L'expression des deux fonctions de transfert est souvent fautive car le théorème de superposition n'est pas suffisamment maîtrisé (certains candidats ne semblent pas comprendre la notion même de fonction de transfert).

L'approximation de la fonction de transfert sous la forme d'un intégrateur est généralement exprimée mais son domaine de validité est souvent faux car les candidats ne font pas le lien avec la pulsation de brisure. On peut noter aussi de nombreuses confusions entre la variable de Laplace p et la pulsation ω .

Étude du régulateur de la boucle de vitesse

Pour beaucoup de candidats, la justification du choix du régulateur se limite à exposer des raisonnements très (trop) qualitatifs appris en cours mais peu précisent la nécessité de placer une intégration entre le comparateur d'entrée et en amont de la perturbation. Dans cette étude, c'est le critère principal du choix d'un régulateur proportionnel-intégral.

Le calcul des paramètres du régulateur nécessite une étude méthodologique préalable afin de lier le temps d'action intégrale au temps de réponse vis-à-vis des perturbations. L'approche proposée est d'aborder l'étude par la manipulation des fonctions de transfert en boucle ouverte et fermée. Le jury constate que :

- la manipulation des réponses fréquentielles est devenue assez courante pour beaucoup de candidats ;
- la majeure partie des candidats sait tracer les diagrammes de Bode d'une fonction de transfert. Cependant un manque de soin (non respect des pentes, tracés approximatifs ...) pénalise beaucoup d'entre eux ;
- l'identification de la fonction de transfert d'un diagramme de Bode donné pose des problèmes importants (souvent par manque de méthode) ;
- la simplification du modèle obtenu a souvent posé problème par méconnaissance de la notion de pôle dominant ;
- l'analyse de la stabilité a été peu abordée (questions en fin de sujet) mais lorsque les diagrammes sont justes, la stabilité ne pose plus de problème. Les mêmes remarques peuvent être effectuées sur le calcul du régulateur.

Évaluation de la force dans le cas d'un obstacle à la fermeture (pincement)

Cette partie, placée en fin de sujet, est destinée à déterminer la force subie par un passager (uniquement en régime statique) en cas de blocage à la fermeture.

Les premières questions de cette partie sont abordées par beaucoup de candidats avec des bonnes réponses lorsqu'il s'agit de montrer (avec un minimum de rigueur) qu'en cas de blocage la tension aux bornes du moteur est maximale. Les candidats éprouvent davantage de difficultés pour déterminer la force subie par les passagers. Seul un petit nombre répond avec succès à cette question.

Très peu de réponses pertinentes sur une proposition de modification de structure permettant de prendre en compte la limitation active de l'effort en cas de blocage de la porte. Quelques candidats pensent à introduire un limiteur de couple (éventuellement commandé). La réponse attendue porte davantage sur l'introduction, dans la loi de commande, d'une limitation du courant moteur traduisant l'effort subi.

Conclusion

Les sujets sont construits pour permettre aux candidats de mobiliser les compétences acquises pendant les années de formation. Celles-ci ne se limitent pas aux savoirs acquis en cours ou travaux dirigés, mais s'étendent aussi aux compétences acquises à travers les activités de travaux pratiques. Ces compétences spécifiques sont naturellement évaluées lors des épreuves orales mais elles doivent l'être également à l'écrit par l'expression d'une véritable culture des solutions techniques « classiques », de la maîtrise de la modélisation des systèmes réels et de la critique des résultats de la simulation.

La fin de la troisième partie du sujet propose aux candidats d'imaginer une évolution de l'architecture. Cette situation a perturbé ceux qui, manifestement, n'y étaient pas préparés. Cette compétence à l'imagination doit être développée en PSI car elle est fondamentale dans la formation des ingénieurs. Le sujet de la prochaine session insistera sur ce point.

Enfin, chacune des parties est conçue de manière à pouvoir être abordée indépendamment de manière à permettre aux candidats de s'exprimer sans être bloqués par une question non résolue. Le sujet propose toutefois une progressivité dans la démarche de compréhension du système, d'analyse et de modélisation, si bien que les candidats n'ayant pas traité le problème dans l'ordre, éprouvent davantage de difficultés. Le jury rappelle tout le bénéfice que les candidats peuvent tirer de la lecture complète du sujet avant de commencer la rédaction.

Langues

Allemand

Le nombre de copies d'allemand corrigées cette année est sensiblement voisin de celui de 2007, ce qui est réconfortant dans un environnement parfois inquiétant pour les germanistes ; les candidats n'ont pas été déroutés par les exercices très classiques qui leur étaient proposés et les correcteurs se sont plu à reconnaître l'effort manifeste fourni par la plupart d'entre eux pour aborder l'épreuve dans de bonnes conditions. On note toutefois un pourcentage de copies faibles plus important dans les paquets venant de centres de province ; espérons que le phénomène ne sera que passager.

Version

Le texte de Eric Zyber, extrait de *Zeit* online, « Nazi brain und Kolumbus », évoque les aléas inattendus de la vie de Wernher von Braun, chercheur allemand passé du côté américain après la seconde guerre mondiale, le rôle essentiel qu'il joua dans la conquête spatiale, et le changement d'attitude des Américains à son égard, l'hostilité du début faisant place à de chaleureux éloges pour le « Christophe Colomb de l'espace ».

Même si le nom de Wernher von Braun était manifestement inconnu de nombreux candidats, le sens général du texte a été globalement compris ; une lecture soigneuse et répétée permettait en tout cas de détecter le fil directeur et de reconnaître la cohérence de l'exposé, riche en difficultés de structure et de vocabulaire parfois très heureusement résolues. Les quelques remarques qui suivent sont destinées à attirer l'attention des futurs candidats sur les principaux obstacles rencontrés par leurs aînés.

Les « petits mots » comme *stets* ou *dabei* ont été trop souvent oubliés, des confusions ou ignorances lexicales inattendues (*Dichter* confondu avec *Schriftsteller*, die Vereinigten Staaten traduit par *les villes réunifiées*, *auf der Seite* traduit par *sur la page*, Weltraum pris pour *Traum*) ont peu à peu rendu le texte incompréhensible; nombreuses ont été aussi les erreurs de construction, entre autres sur *für wen*, *spielte dabei keine Rolle* ou la relative *die es verstand ... abzulenken*.

Rigueur et précision s'imposent, elles s'appliquent tout autant au français qu'à l'allemand et auraient évité au jury de lire que les Américains « allunèrent » (sic) le 20 juillet 1969 dans un contexte bizarre où Columbo avait pris la place de Christophe Colomb ! Une relecture objective, le travail terminé, éviterait bien des incohérences.

Erreurs inattendues, certes ; ce n'est pas l'essentiel, l'effort est visible, le travail manifeste et on ne peut qu'encourager les candidats à persévérer dans cette voie.

Contraction croisée

Le texte de Christophe Doré, extrait du *Figaro Magazine*, « Climat : ce qui menace la France », reprenait le thème très classique du réchauffement climatique remis paradoxalement en question par le pluvieux été 2007.

Le passage a une structure très nette qui souligne le caractère aléatoire des prévisions à long terme, rappelle la jeunesse de la climatologie mais met néanmoins en évidence une perte inévitable de repères liés aux saisons.

Dans l'ensemble, les candidats semblent avoir tenu compte des remarques faites l'an dernier.

On trouve moins de fautes de grammaire de base (sur les conjugaisons et le passif en particulier), moins de fautes de construction dans les subordinées ; le nombre de propositions indépendantes simplement juxtaposées est en nette diminution, les candidats s'efforcent de souligner l'articulation logique de leur texte.

Cependant, les déclinaisons sont toujours assez malmenées, et les prépositions (on trouve encore des « *von die* ») ne sont pas toujours bien maîtrisées. Il faudrait aussi une maîtrise plus grande de l'emploi des prépositions dans les compléments circonstanciels, en particulier ceux de temps (inévitables dans ce texte) et de lieu. Il serait également nécessaire de préciser les connaissances lexicales, de réviser les mots les plus courants: *die Jahreszeit* est souvent ignoré, *Frankreich* est parfois précédé d'un article, nombreuses sont les confusions entre *vorbeugen-voraussehen-predigen*, *Regen-Regeln*, *Sonne-Söhne*, *selten-seltsam* ; on ignore la valeur des suffixes, d'où des erreurs sur le genre de *Wissenschaft*, *Erwärmung*, *Bedrohung*.

La conclusion s'impose : un apprentissage régulier et rigoureux du lexique et de la grammaire, un entraînement régulier à la compréhension permettent toujours d'obtenir une note convenable. Cette année encore, certains sont allés bien au-delà, faisant preuve

de connaissances très étendues et d'un don heureux de l'expression française et allemande.

De très bonnes notes ont récompensé les meilleures prestations ; c'est sur cette note réconfortante que l'on voudrait terminer.

Anglais

Version

Le texte proposé cette année à la traduction n'est pas difficile à comprendre, mais ne peut en aucune façon faire l'objet d'un simple calque. Il s'agit d'un article paru dans le magazine britannique *The Economist* daté du 27 octobre 2007. Le sujet est clairement exposé en quatre paragraphes : afin de renforcer l'attractivité de l'Union Européenne pour les migrants hautement qualifiés et dynamiser la compétitivité, une « carte bleue » européenne visant à instaurer des conditions d'entrée et de séjour plus attrayantes est à l'étude. Certes, le titre de la version s'avère délicat à comprendre et à traduire. Le jury a donc décidé de bonifier les bonnes traductions (et il y en a eu) et d'accepter toute traduction qui pouvait faire sens en soi. Seuls le refus d'obstacle et le charabia ont été sanctionnés. Il nous semble cependant qu'au terme du travail de la version, les candidats pouvaient revenir sur ce titre et proposer une traduction cohérente.

Ce texte comporte peu de vocabulaire difficile : au milieu de beaucoup de mots transparents ou usuels, quatre mots peuvent être considérés comme un peu moins évidents (*paltry*, *footloose*, *swap*, *nudge*), encore est-il possible d'en deviner le sens grâce au contexte. Parmi les candidats qui ne les connaissaient pas, beaucoup sont parvenus à faire une proposition de traduction raisonnable, compatible avec le contexte ; ils n'ont donc été que faiblement pénalisés. Par exemple, pour *a paltry 1.7 %* : on pouvait déduire de la phrase précédente qu'il s'agissait d'un adjectif restrictif. De trop nombreux candidats ont ignoré sa présence. C'est faire preuve d'une bien grande naïveté que de penser qu'un correcteur peut oublier qu'un mot était à traduire ! Le très délicat *footloose* a constitué un moment clef de la version. Aucun déni possible : il était à la fin d'un « segment » de la version, en position importante pour la traduction de toute la fin de la phrase. Toute stratégie d'évitement était impossible. De nombreux candidats ayant gardé leur sang-froid ont essayé de déduire de la fin cette phrase le sens du mot inconnu. Parmi les meilleures traductions, nous avons trouvé « Avec une main d'œuvre se sentant de plus en plus libre d'aller ailleurs ». Certes le « Avec une » est un calque abusif, mais le sens était préservé. Il est fort imprudent de proposer certaines expressions que jamais aucun candidat n'oserait écrire de lui-même : « Avec une main d'œuvre toujours plus attirer vers l'extérieur », « Avec cette population toujours plus destabilisante », etc.

Cependant, contrairement aux impressions que peuvent avoir les candidats, ces quelques mots « difficiles » ne sont pas à la source des erreurs les plus graves.

Il faut savoir **LIRE** le texte proposé et ne pas faire comme si certains mots n'étaient pas écrits.

Les exemples qui suivent ne sont pas un corrigé mais un ensemble de passages tirés de la version, empruntés aux « moyennes » puis aux « meilleures » copies. Ces exemples illustrent l'étrange refus de voir ce qui est écrit en anglais :

Why Europe loses in the global competition for talent : « * Pourquoi l'Europe perd t-elle... ? » et « Pourquoi l'Europe se retrouve perdante ». Il n'y avait pas de point d'interrogation à la fin du sous-titre.

The best educated seem keener to go : « * Les mieux éduqués semblent vouloir aller » et « Il semble que les plus instruits éprouvent un plus vif désir d'aller ». Il y avait un comparatif sur l'adjectif *keen*.

too few ageing natives : « * Ils sont trop peu nombreux les gens qui ont grandi » et « Trop peu d'autochtones, de moins en moins jeunes ». Les trois-quarts des candidats ont refusé de traduire *ageing* ou ont fait de graves fautes de grammaire sur *too few*. *Ageing* est un participe présent.

the holders : « * les gens âgés » et « les détenteurs de cette carte ». On n'a pas vu ou voulu voir la lettre **H**.

a bit more competitive : « * plus compétitive » et « un peu plus compétitive ».

a threat to America's green card : « * une menace de la carte verte d'Amérique » et « une menace pour la carte verte accordée en Amérique ». Ce refus de lire *to* et de vouloir à toute force lire *from* a d'ailleurs entraîné un contresens total sur toute la fin de la version et mis sérieusement à mal bon nombre de copies.

do not expect : « * ils n'attendent pas » et « on ne doit pas s'attendre à ». Cette fois-ci beaucoup de candidats ont « lu » ou voulu lire la présence du sujet *they*, d'où l'impossibilité de se rendre compte qu'il s'agissait d'un simple impératif.

Nous pourrions multiplier ces exemples. Ils coûtent très cher aux candidats qui ne parviennent pas à réfléchir posément et appliquer les conseils de méthode si souvent prodigués. Or le temps imparti pour l'épreuve de langue permet la réflexion indispensable à un travail de qualité. Beaucoup de choses se jouent sur la précipitation à traduire ce que l'on pense lire alors que les mots ne figurent pas dans le texte.

Au grand étonnement du jury, des points de grammaire de base, ceux qu'on apprend au collège, ont généré des fautes lourdement pénalisées. De trop nombreux candidats ne font plus attention à la présence des modaux. Nous ne pouvons croire qu'il s'agisse d'un point de la grammaire anglaise insuffisamment maîtrisé : *the holders could swap jobs, and will resist, the scheme would nudge, the card would also make it simpler* n'ont tout simplement pas été correctement traduits, probablement en raison de l'effolement pro-

voqué par des mots inconnus auxquels on accorde beaucoup trop d'importance. Il faut savoir respecter les temps de la grammaire anglaise même quand on est amené à deviner le sens d'un verbe.

Enfin, le « calque » est une dangereuse stratégie quand il s'agit de la version. Nombreux sont les candidats que l'on récompense de points de bonification pour un effort de traduction, même s'il est un peu maladroit. Mais que dire de la traduction « * Cette haute figure de l'Australie » pour *That high figure for Australia*, ou encore « * Pour un départ » en lieu et place de *For a start*, « * les natifs équipés des compétences en ingénierie et dans d'autres domaines » pour *natives equipped with... engineering skills*.

Beaucoup trop de candidats éprouvent des difficultés grandissantes pour maîtriser la langue française. Nous ne mentionnerons que les points les plus choquants :

- les accords des adjectifs, notamment dans les expressions suivantes : « les gouvernements européen », « la carte bleu », « ils semblent plus enclin » ;
- le pluriel « des travaux » ;
- l'orthographe d'usage, particulièrement dans « les étrangers », « jaloux » et « 3 pour cents » ;
- l'emploi aléatoire de la majuscule dans les expressions « les africains » et « la carte Américaine » ; d'une manière générale, les noms et adjectifs de nationalité posent problème ;
- enfin, on trouve de plus en plus une écriture phonétique, comme par exemple « aux allant tours ».

Le bon sens est certainement l'une des qualités requises pour mener à bien l'épreuve de version. Personne ne peut écrire n'importe quoi. Un correcteur se demande alors s'il n'y aurait pas de la désinvolture de la part du candidat. Rappelons que les exemples que nous avons choisis se trouvent dans des copies aux notes moyennes. Cependant, nous avons eu comme chaque année d'excellentes traductions et peut-être surtout des candidats courageux.

Contraction croisée

Le texte proposé cette année est extrait du *Figaro Magazine* en date du 11 août 2007. Cet article part du constat d'un été frais et humide pour poser la question : qu'en est-il du réchauffement climatique prévu par les scientifiques ? La première réponse fournie est que, si les prévisions météorologiques à quelques jours sont aléatoires, les projections sur le long terme le sont fatalement encore plus. Une deuxième réponse est que la climatologie est une science encore jeune, où les modélisations demeurent tâtonnantes. Un exemple en est donné, avec la remise en cause de la prédiction d'une disparition du Gulf Stream et du refroidissement de la Bretagne. Dans une seconde partie, il est cependant rappelé que de nombreux indices confirment l'hypothèse d'un réchauffement général, et le texte s'achève sur l'annonce d'une détérioration des repères saisonniers, avec des hivers doux et pluvieux plutôt que neigeux, des étés chauds et orageux, des automnes dans la continuité des étés et des printemps dans celle des hivers.

Nombre de candidats n'ont malheureusement pas su tenir compte du contexte (pourtant clairement indiqué) dans lequel cet article est paru et donc de la problématique qui l'ordonne. Rappelons ici que la contraction doit respecter le point de vue original. Cet article datait d'août 2007, et non du printemps 2008. Parler de « l'été dernier » était en conséquence une erreur, qui retentissait sur les temps à utiliser : présent « progressif » pour les phénomènes en cours ou le futur proche, prétérit pour la canicule de l'été 2003, *present perfect* pour les bilans et passés proches, futur avec *will* ou un modal pour les « prédictions ».

Certains ont également eu du mal à dégager et reprendre dans leur résumé toutes les idées principales et ont rédigé des contractions déséquilibrées en consacrant trop de mots à des exemples qui n'étaient que de simples illustrations de ces idées. Il était de même vain (et fâcheux) d'attribuer telle ou telle théorie ou explication à un scientifique dont on ne donnait que le nom propre (et relativement peu connu) sans préciser, faute de place, sa fonction ni donc sa compétence, car on ne comprenait alors pas, à la lecture, quelle « autorité » s'exprimait là.

Il était de plus, comme à l'accoutumée, pratiquement impossible de faire un résumé correct en se contentant de traduire presque littéralement certaines phrases ou passages. Des reformulations condensées étaient indispensables. Il était de plus quasiment nécessaire de bien articuler les différentes composantes du texte par des mots et expressions de liaison logique.

Le sujet peut être supposé familier, et requiert un vocabulaire (climat, saisons, mois de l'année, ainsi que recherche et raisonnement scientifique) qui ne doit pas poser de problèmes aux candidats bien entraînés et fréquentant régulièrement la presse anglo-saxonne.

De fréquentes et regrettables confusions et approximations ont toutefois nui à la qualité et même à l'intelligibilité ou la validité de l'expression. Pour mentionner quelques-unes des plus récurrentes : *weather/whether*, *to raise/to rise*, *historic/historical*, *a lack/a lake*, *cold/cool*, *hot/warm/sweet/soft*, *Britain/Brittany*, *exact/accurate*, *global/general*, *a scientist/scientific*, *a threat/to threaten*, *loose/to lose*, *a proof/to prove*, *fund/to found/to find*, *winter/Easter*... Il importait encore de se rappeler que *warming*, *evidence* et *information* sont indénombrables, que *data* est un pluriel, que le comparatif d'un adjectif monosyllabique ne se forme pas en plaçant *more* devant, que les Alpes perdent leur *e* en anglais, que le complément de *same* n'est pas introduit par *than*, que l'été 2007 était peut-être (au prix d'une faute de perspective) *last summer*, mais pas (du moins pouvait-on raisonnablement l'espérer) *the last summer* (de l'histoire du monde), que *last* vient avant le chiffre lorsqu'il s'agit des onze dernières années, que « numérique » se traduit par *digital*, etc. L'emploi ou non de l'article défini *the* (pour les éléments, les saisons, les points cardinaux, les termes abstraits ou génériques...) s'est aussi avéré çà et là bien aléatoire.

Quantité de copies ont néanmoins manifesté, même si elles n'étaient pas parfaites, un bel esprit d'analyse et de synthèse en même temps que des ressources linguistiques suffisamment maîtrisées. D'excellentes notes ont ainsi pu être attribuées. Les futurs candidats ne peuvent qu'être encouragés d'une part à s'exercer à l'art de la contraction, qui exige un travail de reformulation et non de simple

sélection, et d'autre part à s'informer régulièrement en anglais, afin de nourrir leur mémoire d'expressions qui leur évitera de reproduire en des calques périlleux ce qu'ils conçoivent ou trouvent en français.

Il faut enfin rappeler à tous qu'il est indispensable de se relire, de vérifier qu'aucun mot n'a été oublié en recopiant, que le texte rédigé est immédiatement intelligible dans une lecture cursive, que la ponctuation est en place et correcte, que toutes les majuscules sont justifiées, qu'il ne reste pas d'abréviations réservées à la transcription du style oral et familier, que les verbes sont bien au temps voulu, que les antécédents des pronoms et adjectifs possessifs sont bien identifiés et repérables, et que toutes les corrections préparées par l'utilisation d'un effaceur ont été dûment (et proprement) portées. Les exigences d'un titre ainsi que du nombre de mots à utiliser et à indiquer précisément semblent n'être pas assimilées que par une infime minorité. Le temps donné pour cet exercice (qui compte pour la moitié des points dans une épreuve de trois heures) est suffisant pour produire un travail soigné et fournir ainsi un échantillon de certaines (et non des moindres) compétences que l'on est en droit d'attendre d'un futur ingénieur de haut niveau.

Arabe

Version

La version est un extrait d'un article économique de septembre 2007.

L'auteur, J. Hussein, y fait le point sur l'état d'avancement du marché commun que certains pays arabes du Golfe tentent d'édifier. Le texte n'avait rien de technique et, à quelques rares exceptions, il n'y a pas eu de vrais problèmes de compréhension. Seule, la dernière expression *qâba qawasayn aw adnâ*, un vieux cliché mais qui est toujours employé, a semblé obscure ; plusieurs candidats ont en pourtant deviné le sens, à défaut de lui trouver un équivalent naturel.

En revanche, le français s'est révélé parfois disqualifiant, souvent de qualité très moyenne voire insuffisante. D'abord le lexique approprié a manqué, cruellement pour certains : *al-'amîn al-'amm* a été rendu par Le Directeur Général ou Le Président Directeur Général ; *al-bayân al-khitâmiyy* par le rapport final ; *ra'âyâ* par citoyens... Ensuite, et c'est plus grave de nombreux candidats confondent les participes passés et les infinitifs des verbes du premier groupe. D'autres ne notent pas les accents, systématiquement. D'autres encore inventent – dans le doute ? - l'accent *horizontal*. Tout cela coûte de précieux points ; les majuscules après un point... celles des noms propres, aussi.

Dans un autre ordre d'idées, rappelons le bénéfice de la lecture attentive, avant de remettre sa copie : on a traduit *décembre* par *septembre*, transcrit 'Abd Al-Rahmân par Muhammad, on a écrit Gulf, la Saoudie... On a oublié de traduire les références du texte.

Mais les bonnes et les très bonnes copies n'ont pas manqué ; cela signale une préparation de qualité et témoigne d'une solide connaissance de l'actualité des pays arabes.

Contraction

Dans l'ensemble, cet exercice a été mieux réussi que la version et que le thème grammatical. De très bonnes notes ont été obtenues grâce à une compréhension fine du texte et une restitution de ses articulations et significations majeures. Les seules confusions ont porté sur les événements climatiques de 2003 et ceux de 2007. Les copies où la langue présente des insuffisances graves sont peu nombreuses et c'est un bon signe pour les futurs concours.

Quelques recommandations cependant :

- ne pas privilégier le style aux dépens de l'exactitude, même si l'on a une parfaite maîtrise de l'arabe ;
- respecter les injonctions, une contraction a totalisé 151 mots ; quelques-unes ont oublié de préciser le nombre de mots en fin de travail ; certaines n'ont pas proposé de titre, ou un titre plus long que celui du texte de départ ;
- un travers qui a la vie dure : la confusion dentales/inter-dentales –un fâcheux régionalisme– continue de pénaliser des copies, parfois d'une bonne tenue générale.

Thème grammatical

Le problème important dans cet exercice a été la celui de la compréhension ou du rendu des phrases 4, 8, 9, et 11, surtout. Pour la quatrième il ne fallait pas s'obstiner à restituer l'exclamation. En langue arabe, on passerait plutôt par l'interrogation : *kayfa 'amkana 'an... ?* par exemple. Pour la 8^{ème}, le sens du conditionnel n'a pas été compris ; pour la 11^{ème}, c'est encore le conditionnel, mais cette fois-ci, c'est le mot outil qui a posé problème : on a souvent écrit *'in lam* au lieu de *law lam*, pour exprimer l'irréel. Pour la 9^{ème}, c'est l'expression « grand temps » qui fut une difficulté pour certains.

De façon générale, cet exercice a été moyennement réussi. Pourtant on peut y obtenir d'excellents résultats grâce à l'entraînement régulier, tout au long de la préparation.

Chinois

Présentation du sujet

L'épreuve écrite de chinois comporte deux parties : le résumé du texte français en 120 mots environ et la traduction du chinois en français. La version française était, cette année, « *Climat : ce qui menace la France* », un extrait de Christophe DORE, avec Jean-Marc GONIN (*Le Figaro Magazine*) et le texte chinois, « 全球变暖, 如何应对? » provenait du journal chinois « *Quotidien du Peuple* » (Edition d'outre-mer) (人民日报海外版).

Les modalités de l'épreuve de langue vivante obligatoire et de langue vivante facultative étaient identiques.

Analyse globale des résultats

C'est la troisième année que le chinois est proposé à l'écrit du concours. Au total 75 candidats se sont présentés à cette épreuve. Les deux textes, dont, par hasard, les sujets étaient presque identiques, étaient bien adaptés à leur niveau, puisque nous avons eu le plaisir de corriger d'excellentes copies montrant une bonne maîtrise de la langue.

Les candidats 2008, comme l'année précédente, se partagent en deux catégories :

- ceux qui, ayant un bon niveau de français en ce qui concerne la traduction, manquent de vocabulaire en chinois et ne maîtrisent pas toujours la structure du résumé ;
- ceux qui, ayant un excellent niveau de chinois et, étant capables de montrer la richesse de leur vocabulaire et de leur structure grammaticale dans le résumé, ont des difficultés de traduction par manque de connaissance de la langue française. Certains candidats bloqués aussi par le manque de connaissance du contexte ont, de ce fait, une mauvaise compréhension du texte.

Cette année en version française, il fallait résumer le texte en « 120 mots », alors qu'il aurait fallu le « résumer en 150 caractères chinois ». Nous avons donc rencontré le même problème, qui a été évoqué l'année précédente dans le rapport du jury, le « mot » n'était pas très bien défini et nous avait menés vers des situations confuses. En raison de cela, nous n'avons en effet pas pénalisé les candidats. Afin d'éviter, lors des prochaines épreuves, cette confusion, il serait souhaitable de remettre la consigne « en caractère chinois ».

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Le chinois, comme les autres épreuves de langues du concours, comporte deux parties : le résumé en chinois et la traduction en français. Les candidats, futurs ingénieurs, auront besoin de maîtriser ces deux techniques.

Dans la première partie « résumé du texte français, un écart de 10 % en plus ou en moins est toléré, mais le nombre de caractères utilisés doit être très précisément indiqué à la fin du résumé. Ce résumé peut être rédigé en caractères simplifiés ou complexes. Dans la deuxième partie, le texte chinois est en deux versions en caractères simplifiés et en caractères complexes. La traduction doit montrer au correcteur non seulement la connaissance spécifique du vocabulaire mais aussi, la capacité de comprendre le contenu, même si le vocabulaire n'est pas toujours connu.

Dans cette épreuve, quelques candidats ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Ils possèdent un vocabulaire très limité d'où leurs difficultés de compréhension et de traduction du texte.

Au cours de la traduction, quelques expressions rares, idiomatiques, noms propres ou quelques phrases longues et de construction compliquée, peuvent poser des difficultés. Le candidat doit faire attention à ne pas confondre les temps, à reconnaître les formes passives, à utiliser un bon vocabulaire approprié et à éviter les faux amis. Son travail est aussi de veiller particulièrement sur les spécificités et les différences d'expression entre le chinois et le français. Attention également aux pluriels particuliers et au passé simple. Sans l'usage de tout système électronique ou informatique, il leur faut soigner de près les tournures françaises difficiles à traduire.

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 vocabulaire suffisant, une compréhension fine, un résumé correct, les candidats devraient avoir en main les ingrédients pour accéder, grâce à leur travail, à de bons résultats.

Espagnol

Version

Présentation du sujet

Les caractéristiques générales de la version s'ajustaient à celles des années précédentes: article de presse publié dans le journal espagnol *ABC* en novembre 2007, d'une longueur similaire à celle d'autres années (524 mots). Dans cet article, le juriste madrilène Antonio Garrigues Walker critique la superficialité de nos sociétés occidentales, encouragée par les médias et conclut son article sur un plaidoyer pour l'aide aux pays pauvres.

Le lexique mêle un registre courant avec des expressions proches de la langue quotidienne, et les constructions syntaxiques présentent un éventail assez large de difficultés.

Analyse globale des résultats

Si le texte a été bien compris par la plupart des candidats, la qualité de la langue française laisse beaucoup à désirer et les fautes d'orthographe –à quelques exceptions près– sont très nombreuses.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Un grand nombre de copies a rendu de façon approximative un vocabulaire élémentaire: *advertir* ou *acertar* (**réussir**) sont traduits de façon littérale. Bon nombre de candidats ignore le sens de *torpe*, *ingente*, *burdo*, *obseso*, *espejo*, *escasas*...

Certaines expressions familières (*coloquialmente*), comme *enseñar las vergüenzas*, *pasar de...* ont posé beaucoup de problèmes. En revanche les erreurs sur *a lo bestia* n'ont pas été particulièrement pénalisées car la locution elle-même et les jeux de mots étaient difficiles à rendre. D'autres expressions (*dar de sí*, *o sea*, *claro está*, *dicho sea*, *por supuesto*...) étaient bien plus courantes et les traductions souvent fantaisistes.

Les verbes auxiliaires et les périphrases verbales, dont certains appartiennent à l'espagnol oral, sont inconnus d'un pourcentage élevé de candidats. C'est le cas de *ir*, *andar*, *acabar* + gérondif.

De plus, cet article permettait de tester le niveau linguistique sur un certain nombre de points de structures syntaxiques. Citons parmi d'autres :

- la concession : *por mucho que...*, *aun cuando...* ;
- le doute : *puede ser cierto...* ;
- la progression : *cada vez más...* ;
- la corrélation : *cuanto más... más* ;
- l'obligation et l'impersonnalité : *se ha de hacer...*, *se ha de abandonar...* ;
- certaines valeurs du subjonctif : *según se vayan agotando...*, *no habrá rincón... que no admita...*, *pociones que nos hagan...* ;

Conclusion

Si un certain nombre de notes insuffisantes indique une méconnaissance des points de grammaire énumérés ci-dessus, beaucoup d'autres copies tombent dans la traduction littérale et n'évitent pas toujours le non-sens.

Une lecture attentive du texte en espagnol et une relecture du français permettraient de supprimer les incongruités d'un premier jet.

Thème-contraction

Présentation du sujet

Le sujet, commun à toutes les langues, avait pour sujet les incertitudes des prévisions à long terme du dérèglement climatique et les conséquences de celui-ci sur les saisons en France.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble, les copies ont bien rendu l'essentiel du contenu. Les notes insuffisantes pénalisent un espagnol élémentaire lorsqu'il n'est pas tout simplement indigent.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Comme d'autres années, il faut répéter que cet exercice exige une bonne connaissance de la langue pour rendre de façon cohérente la substance d'un texte. Parmi les erreurs les plus fréquentes, nous citerons : l'emploi des temps du passé souvent superbement ignoré, les verbes *ser* et *estar* utilisés au hasard ; les confusions entre l'origine et la durée (*desde* et *desde hace*). Le manque de vocabulaire est assez souvent flagrant. Par exemple, un grand nombre de copies ignore le mot *estación* (confondu avec *temporada*), ainsi que les noms des saisons. Il s'agit pourtant d'un lexique élémentaire de débutant. Les phénomènes atmosphériques subissent le même sort.

Les gallicismes, néologismes et barbarismes sont légion.

Conclusion

Une fois encore, il est regrettable que des hispanisants ne connaissent pas un lexique courant. Répétons encore une fois que l'application des règles élémentaires de morphologie et de syntaxe est nécessaire et l'acquisition du vocabulaire requiert des lectures régulières et attentives en espagnol.

Italien

Version

Présentation du sujet

L'épreuve de version est tirée d'un article « Il Paese del cinema » écrit par Ernesto Galli Della Loggia, grand historien et éditorialiste au quotidien *Corriere della Sera* lors de l'inauguration de la Mostra de Venise de 2007, publié le 29 août 2007.

Dans cet article, l'auteur présente le rôle que le cinéma a joué dans la formation de « l'idéologie italienne » et souligne que sa crise actuelle est le reflet d'une crise du pays entier.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble, le sens du texte a été compris par les candidats et on trouve de bonnes voire d'excellentes copies.

On constate que les copies sont dans l'ensemble plus soignées, bien présentées et mieux rédigées que lors des dernières épreuves.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

On peut relever des difficultés lexicales rencontrées par les candidats comme : *fare le veci di, potere fare a meno di, in tanto Pasolini, in tanto Moretti, l'approdo, il comunismo gramsciano*.

Mais on ne peut pas manquer d'être surpris du fait que de nombreux candidats n'ont pas été en mesure de traduire des mots courants comme : *attitudini, rispecchiare, volto, vertice, antiborghese* ou encore que d'autres ne savent pas que '900 doit se traduire par XX^{ème} siècle ou ne connaissent pas la différence entre l'adjectif « populaire » et le nom « populisme ».

Si certains candidats avaient pris la précaution de lire plusieurs fois le texte avant de le traduire ils auraient évité des erreurs de compréhension évidentes.

Une faute de frappe « modo » au lieu de « mondo » a été identifiée par la très grande majorité des candidats qui ont, par eux-mêmes, rétabli le sens du texte, néanmoins, les très rares candidats qui ne l'ont pas vue n'ont pas été pénalisés

La préparation de l'exercice de la version suppose un travail assidu et régulier qui peut reposer, pour partie, sur la lecture attentive des livres et des journaux italiens et l'écoute de la radio et de la télévision italiennes.

Conclusion

Les performances des candidats sont comparables à celles des années précédentes.

Le niveau général des candidats, sauf exception, est tout à fait convenable voire excellent.

Contraction

Présentation du sujet

L'épreuve de contraction est tirée du « *Figaro Magazine* » du 11 août 2007.

Dans cet article les auteurs présentent les changements climatiques de ces dernières années et leurs conséquences en France ainsi que les limites de la climatologie pour les anticiper.

Analyse globale des résultats

Le texte a été en général correctement restitué et on trouve d'excellentes et de bonnes copies.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Un certain nombre de copies comporte des fautes de grammaire, d'orthographe et de syntaxe.

On remarque aussi que de nombreux candidats ne savent pas que *estate* est féminin en italien et que très peu connaissent l'adjectif *mite* pour décrire le climat ou que d'autres encore, à ce niveau d'études, font des confusions dans l'emploi des articles.

La préparation de l'épreuve de contraction doit être avant tout centrée sur l'approfondissement de la connaissance de la grammaire

et de la syntaxe sans pour autant négliger le suivi de l'actualité italienne et mondiale dans la mesure où les textes choisis portent souvent sur les grands faits de société contemporains, et il est nécessaire que les candidats se soient familiarisés avec le vocabulaire utilisé.

Conclusion

Le niveau général des candidats, sauf exception, est tout à fait convenable voire excellent.

Portugais

Présentation du sujet

Le texte proposé, de 337 mots, adapté d'un article du journal portugais *Público*, portait sur les conséquences alarmistes du réchauffement climatique, telles les catastrophes naturelles, le déplacement des populations, la vulnérabilité de certaines régions et la responsabilité des pays riches vis-à-vis des pays pauvres. Au-delà de certains mots de vocabulaire spécifiques mais courants, au vu de la place accordée de nos jours à l'environnement, c'est la maîtrise des structures grammaticales, notamment le jeu des temps et des différents types de subordonnées, ainsi que la reconnaissance d'expressions idiomatiques, qui étaient surtout évaluées. L'épreuve de « contraction croisée », qui portait d'ailleurs sur une thématique similaire, vise surtout à évaluer la capacité des candidats à repérer l'essentiel d'un texte, à en reformuler les grandes articulations et à en synthétiser les principaux arguments.

Analyse globale des résultats

Parmi les trois candidats qui ont composé, deux ont présenté de nettes faiblesses dans l'épreuve de traduction. Par contre, l'épreuve de contraction croisée a été plutôt réussie. Même si les résumés étaient assez différents les uns des autres, chacun a su reformuler les principales idées du texte. Ce qui a surtout fait la différence entre les candidats est la correction de la langue.

Dans tous les cas, les candidats ont veillé à la présentation de leur travail. Nous en rappellerons ici les principales règles : soigner l'écriture ; laisser un interligne de façon à faciliter la lecture et la correction ; bien indiquer, pour la contraction croisée, le nombre de mots (si possible à la fin de chaque ligne).

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Comme dans toute épreuve de version, il ne suffit pas de comprendre le texte : encore faut-il soigner la mise en français. Or celle-ci a donné lieu à toutes sortes de fautes, dont beaucoup de fautes graves : les fautes d'accords sur les participes passés, mais aussi sur certains substantifs et adjectifs, ainsi que les barbarismes et les fautes de temps, ont été les plus fréquentes. Toutes concourent à rendre la version floue, bancal et parfois dénuée de sens logique. Il faut absolument se relire, et surtout relire sa traduction indépendamment du texte original, afin de se rendre compte si elle est à elle seule compréhensible, si elle fait sens, si elle peut être comprise par quelqu'un qui n'aurait pas accès au texte original (c'est, en principe, le but d'une traduction, rappelons-le !)

Bien sûr, il faut également relire la traduction pas à pas, en regard du texte original. Certains candidats ont oublié de traduire certains mots, voire certaines phrases, et ont bêtement perdu des points. Ceci est également vrai pour les omissions volontaires. Rappelons qu'il vaut toujours mieux traduire un mot ou une expression, même sans en connaître la signification, plutôt que de laisser un blanc. Il faut toujours faire preuve de bon sens et s'efforcer de trouver une formulation qui puisse « coller » au texte. Sinon, c'est le non-sens, autre faute grave, dont nous avons trouvé aussi quelques occurrences.

D'autres fautes, dont l'accumulation fait perdre des points précieux, révèlent des lacunes orthographiques, des maladroites d'expression, des impropriétés et des faux sens. L'épreuve de version doit être aussi un travail de précision et de nuances, guidée par la recherche du mot juste et de l'expression adéquate au contexte suggéré.

On ne saurait donc que trop recommander aux candidats de revoir les bases grammaticales et les règles orthographiques, de lire tout au long de l'année la presse française, portugaise et brésilienne et, une fois devant leur copie, de relire plusieurs fois leur traduction, en la confrontant d'abord au texte original, puis en faisant abstraction de celui-ci. Il serait bon de mentionner, au début de la version, la norme utilisée (portugais du Portugal ou portugais du Brésil)... même si la réforme orthographique est en marche, rien n'est encore officiellement entré en vigueur...

Quant à la « contraction croisée », les candidats ont fait généralement preuve d'un assez bon niveau de langue en portugais, et d'une bonne technique du résumé. Ils ont su reformuler les idées principales sans paraphraser le texte, ont utilisé des conjonctions de subordination, ont respecté le nombre de mots indiqué. Cependant, certaines fautes de grammaire et d'orthographe ont encore été commises et il faut rester vigilant. Esprit de synthèse, reformulation des arguments et correction de la langue sont, nous le rappelons, les compétences-clés pour cette épreuve.

Conclusion

Si la compréhension des textes n'a vraisemblablement pas posé de gros problèmes aux candidats, c'est la maîtrise de la langue française, plus que de la langue portugaise, qui s'est révélée être parfois insuffisante dans l'épreuve de version. Heureusement, les deux candidats ayant moins bien réussi leur version ont pu se rattraper dans l'épreuve de contraction croisée, rétablissant ainsi, pour cette fois au moins, un équilibre qui risque néanmoins de rester fragile si les lacunes ne sont pas comblées.

Russe

Rapport sur la version

Le texte ne comportait pas de difficultés majeures de compréhension, et il a été généralement tout à fait compris par les candidats. Mais faut-il le répéter, la version n'est pas un compte rendu bâclé et approximatif de ce qui a été compris. C'est un travail de précision qui doit rendre le ton, l'esprit et le mot juste du texte original. Cette année, la version était donc plus particulièrement un exercice de français.

Malheureusement trop peu de candidats ont apporté suffisamment de soin à la rédaction en français pour avoir de vraies bonnes notes. Les impropriétés de terme ont très nombreuses, et ont parfois amené à des contresens. Par exemple, en français standard correct, on ne parle pas de « vice-directeur » mais de « directeur adjoint ». De même, certains candidats ignorent qu'on ne parle pas de « route marine du Nord » mais de « route (ou voie) maritime du Nord ». Cette route n'est pas « confortable », mais « commode ». Il semble aussi évident que « contrôler » n'est pas la même chose que « posséder ». De plus certains candidats semblent également ignorer le terme de « gisement » ou d'« hydrocarbures ». De même il faut savoir que les pays ne sont pas « mitoyens » et que des pays « frontaliers » ne recouvrent pas la même notion que les pays « côtiers » ou « riverains » d'une mer ou d'un océan. Et signalons qu'il y aurait du pétrole « sous » la calotte polaire et non « dans » !

Toutes ces nombreuses impropriétés rendent la lecture pénible et font douter du niveau de maîtrise du français chez certains candidats.

L'orthographe est souvent trop malmenée. S'il est permis d'avoir des doutes sur l'orthographe d'usage de certains mots peu courants, il est en revanche inadmissible que les candidats ne sachent pas à ce niveau orthographier correctement les noms de pays ou de régions comme la Sibérie, le Groenland, le Danemark ou la Finlande, voire ignorent le nom même d'Océan Glacial Arctique ou le confondent avec la mer du Nord !

De plus, les accords sont très souvent négligés par de nombreux candidats. Certains semblent même ignorer la différence entre un participe passé et un infinitif (« obtenir le droit d'exploité », le résultat ferait sourire en d'autres circonstances !) ou confondent avec d'autres temps « Ils ont étaient amenés ». Il faut parfois reprendre la lecture deux ou trois fois pour comprendre le sens de la phrase écrite.

Nous ne pouvons qu'encourager les candidats à cultiver leurs lectures, à se tenir au courant de l'actualité et surtout, à soigner la rédaction en français.

Rapport sur la contraction croisée

Par un heureux hasard ou concours de circonstances, le thème de la contraction croisée était voisin de celui proposé en version. Ce qui a donné aux candidats la possibilité de réutiliser une bonne partie du vocabulaire présent dans le texte russe.

Nous souhaitons attirer l'attention des candidats sur la technique de la contraction croisée. Il s'agit de faire un résumé qui rende compte du texte dans son ensemble, paragraphe par paragraphe, et il ne s'agit pas de faire une traduction plus ou moins fidèle de certaines phrases choisies, option qui a été malheureusement prise par certains, tandis que d'autres –rares– ont fait des erreurs de compréhension sur le texte français, allant jusqu'à dire le contraire de ce qu'avait écrit l'auteur.

Si les copies ne comportant que quelques impropriétés de langue et de vocabulaire ont pu être traitées avec une relative indulgence, en revanche, celles qui accumulent nombreux barbarismes et fautes systématiques de grammaire, de conjugaison et de déclinaison ont été sanctionnées. Ces négligences sont inadmissibles, car d'une part, elles sont aisément évitables par un étudiant sérieux, et d'autre part, elles rendent parfois certaines phrases totalement incompréhensibles.

Épreuves orales

Mathématiques

Mathématiques I

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de mathématiques I porte sur l'ensemble du programme de première année PCSI et de deuxième année PSI. Le candidat ne dispose pas d'ordinateur pour cette épreuve ; il peut néanmoins utiliser sa calculatrice, et parfois gagner ainsi un temps précieux. La plupart des interrogations comportent deux exercices, permettant d'aborder plusieurs thèmes et d'alterner les niveaux de difficulté. On demande au candidat de traiter les exercices dans l'ordre, en l'invitant toutefois à ne pas rester bloqué sur une question.

Lors du passage au tableau, le candidat présente ses solutions, à défaut les pistes qui lui sont venues à l'esprit durant sa préparation sur table. De nombreuses questions lui sont alors posées quant aux arguments de cours utilisés, afin d'évaluer d'une part le niveau de ses connaissances, d'autre part le degré de maîtrise de celles-ci.

Analyse globale des résultats

Les candidats ont en grande majorité bien préparé leurs oraux, et montrent une certaine efficacité sur les sujets classiques ; la plupart savent résoudre un système différentiel à coefficients constants, ou utiliser à bon escient le théorème de réduction des matrices symétriques réelles.

En revanche les mêmes sont vite désarçonnés lorsqu'on leur demande, sans malice, de préciser leur raisonnement, tout particulièrement quand il s'agit de distinguer une condition nécessaire d'une condition suffisante.

Par exemple lors d'une recherche d'éléments propres d'un endomorphisme, la résolution directe de $u(x) = ax$ conduit en pratique à une impasse, pour cause de réciproques oubliées ou de calculs mal interprétés. Les mêmes problèmes se posent au sujet du raccordement de solutions d'une équation différentielle : on obtient les calculs sans les raisonnements.

Commentaires et conseils

Commentaires détaillés : Algèbre et géométrie

De nombreux candidats font un usage systématique de théorèmes hors programme sur la réduction des endomorphismes, là où un raisonnement élémentaire est attendu. De telles solutions seraient acceptées si les candidats étaient capables de démontrer les résultats invoqués ; hélas ils n'ont bien souvent pas la moindre idée de leur preuve.

La rigueur est un élément important dans l'évaluation ; l'oubli du coefficient dominant dans l'écriture factorisée d'un polynôme, ou de la condition de non nullité pour un vecteur propre, est sanctionné.

Certaines parties du cours ne sont que partiellement connues : définition des matrices orthogonales, reconnaissance des quadriques (alors même que l'on est parvenu à réduire l'équation), énoncé de la division euclidienne.

Le faible nombre d'heures consacrées à la géométrie se ressent dans les prestations des candidats, qui achoppent sur des trivialités, sans arriver au stade de la mise en équations du problème posé. Un exemple récurrent : l'équation $y = ax + b$ ne représente pas toutes les droites du plan, et surtout, ne représente pas une droite dans l'espace. Pour voir les choses sous un meilleur angle, disons qu'un candidat qui fait preuve d'un peu de bon sens et d'initiative, par exemple en choisissant bien son repère avant d'attaquer les calculs, marque incontestablement des points dans l'esprit de l'examineur.

On note un manque de pratique dans la manipulation des déterminants : de bons candidats, connaissant pourtant la théorie, ne voient pas les mises en facteur, ou ne pensent pas à permuter des lignes ou colonnes.

Commentaires détaillés : Analyse et géométrie différentielle

Plusieurs candidats ont fait l'impasse sur les arcs paramétrés par θ , voire sur tous les arcs paramétrés. Rappelons que toutes les parties du programme officiel peuvent être abordées ; le jury s'efforce précisément de balayer l'ensemble de ce programme.

La notion de rayon de convergence d'une série entière n'est globalement pas maîtrisée : définition et caractérisations oubliées, recours systématique à la règle de d'Alembert.

Trop de candidats ignorent ce qu'est la convergence uniforme ; c'est pourtant l'un des points cruciaux du programme d'analyse. Les fonctions usuelles sont oubliées ou malmenées ; la présence d'une fonction circulaire réciproque dans un énoncé devient un obstacle insurmontable.

Quelques conseils aux futurs candidats

La réussite à l'oral passe avant tout par une bonne maîtrise des concepts de base et une bonne connaissance du cours. On attend du bon sens, des raisonnements cohérents et rigoureux. Le candidat gagne toujours à exposer clairement ses idées, à distinguer ce qu'il conjecture de ce qu'il prouve, ou encore à expliquer le plan de sa preuve avant de passer aux détails techniques. Le simple fait de préciser les théorèmes utilisés, et d'en vérifier les hypothèses de sa propre initiative, permet de marquer des points.

Signalons deux écueils qu'il vaut mieux avoir en tête avant son oral :

- éviter de « sécher » sur une question au point de ne rien faire d'autre durant les trente minutes de préparation ; il vaut mieux parfois admettre un résultat pour réfléchir à la suite de l'exercice ;
- ne pas oublier qu'il s'agit d'un oral ! Le candidat doit expliquer ses raisonnements, d'une voix audible, en s'adressant à l'examineur, avec toutes les précisions nécessaires pour être compris de celui-ci.

Conclusion

Les examinateurs sont conscients des centaines d'heures de travail qu'il y a derrière les trente minutes que dure une interrogation, et tiennent à rendre hommage à ces jeunes adultes qui ont choisi de s'engager dans la voie scientifique. Ils espèrent que ces remarques aideront les futurs candidats à préparer encore plus efficacement le concours. Enfin, ils se félicitent du niveau excellent en mathématiques des tout meilleurs candidats de cette filière PSI.

Mathématiques II

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de math 2 porte dorénavant sur l'ensemble du programme de mathématiques (PCSI+PSI). Elle se distingue fortement de l'épreuve de math 1 en ce qu'elle propose des sujets où la partie calculatoire peut être prise en charge par des logiciels de calcul (Maple et Mathematica ou la calculatrice du candidat s'il le souhaite).

Le candidat dispose d'un ordinateur pour cette épreuve. Il l'utilise essentiellement pendant la première demi heure, de façon à expérimenter, conjecturer, calculer et finalement obtenir des éléments de réponse. Pendant la seconde moitié de l'épreuve le candidat expose les résultats obtenus et répond aux questions de l'examineur. Ces questions peuvent soit venir en complément du sujet donné, dans le cas où le candidat a en grande partie répondu au problème posé, soit donner des indications permettant d'avancer, dans le cas où le candidat est très loin d'une solution. Le candidat peut évidemment de revenir vers l'ordinateur pour essayer une nouvelle piste, un nouveau calcul. Le dialogue examinateur-candidat se déroule donc aussi bien devant le tableau noir, situation classique et bien préparée par les colles de CPGE, que devant la machine.

L'épreuve de math 2 permet d'évaluer d'autres qualités que strictement mathématiques, principalement

- la qualité de réflexion face à un problème scientifique complexe sachant qu'on dispose d'outils puissants de calcul ;
- la qualité du dialogue en situation ouverte, un début de réponse pouvant consister à essayer plusieurs calculs en direct sur la machine.

Mais l'examineur pourra aussi demander d'effectuer un calcul au tableau, demander la justification rigoureuse de résultats obtenus à l'aide du logiciel, ou les énoncés précis de théorèmes du programme. Cela pour compléter le sujet donné ou bien pour aider un candidat en difficulté à repartir sur de bonnes bases.

Analyse globale des résultats

Les candidats ont dans leur grande majorité préparé avec soin cette épreuve. Mais certains ont visiblement peu travaillé avec ces logiciels, ou ont peut être travaillé dans un esprit différent. Cela se traduit par une incapacité à profiter des instructions directes, des possibilités de calcul immédiat. Cela se traduit aussi par une présentation peu claire, (cf instructionsécritesansespaceaucuns), par l'oubli de sauvegarder de temps en temps sa feuille de calcul (au cas où...), par l'incapacité d'utiliser rationnellement l'aide intégrée au logiciel.

Commentaires, conseils et exemples de sujets réellement proposés

En algèbre linéaire on peut à l'aide du logiciel traiter des matrices de grande taille, il faut se souvenir des méthodes et algorithmes au programme. Les applications directes de la réduction sont mal traitées, par exemple les équations matricielles, les endomorphismes qui commutent... On obtient parfois quelques solutions évidentes mais rarement une analyse rigoureuse du problème suivie d'une synthèse claire.

En géométrie on peut aborder des courbes peu régulières, moins classiques. L'utilisation du logiciel ne dispense pas d'une rigueur indispensable pour une étude correcte. D'un autre côté les courbes et surfaces polynomiales de degré 2 sont parfois fantaisistes.

En analyse les examinateurs sont surpris des erreurs commises par certains candidats sous l'effet du stress de l'interrogation.

C'est ainsi que la dérivée par rapport à b de $\int_a^b f(t)dt$ devient $f(b) - f(a)$ ou les coefficients $c(n, f)$ de Fourier d'une fonction f sont majorés par la norme uniforme de f multipliée par une intégrale de $\exp(it)$...

Rappelons que pour montrer qu'une fonction définie par une intégrale à paramètre il n'est pas toujours nécessaire de dériver ; les candidats doivent donc éviter les formules du type : « il faut dériver... »

Trop souvent, on observe un manque de recul par rapport aux sujets proposés, un comportement trop systématique basé sur le souvenir d'exercices plus ou moins similaires. Les candidats ne prennent pas le temps de s'interroger sur la nature du problème posé ni d'essayer plusieurs pistes ou d'envisager divers calculs avant d'avancer vers une solution.

Une planche peut être tout à fait réussie même si l'exercice n'a pas été résolu complètement. Ce qui est important, c'est que le candidat montre qu'il sait réfléchir, mettre en œuvre ses connaissances pour essayer de résoudre l'exercice proposé et s'aider du logiciel pour les calculs ou pour les conjectures.

Exemples de sujets

Sujet 1 :

Ici E est un espace euclidien et (e_1, \dots, e_n) est une base de E . Montrer qu'il existe une unique famille (y_1, \dots, y_n) dans E telle que

$$\forall i, j \in [1, n], (e_i | y_j) = \begin{cases} 1 & \text{si } i = j \\ 0 & \text{si } i \neq j \end{cases}$$

Déterminer (avec l'aide d'un logiciel) dans \mathbb{R}^4 canoniquement euclidien une telle famille si $e_1 = (1, 1, 3, 0)$, $e_2 = (-1, 4, 2, 1)$, $e_3 = (2, -1, 7, -3)$, $e_4 = (1, 0, 1, 0)$.

Soit $P \subset E$ non vide. Montrer que P est finie si et seulement si $\{(x | y), x, y \in P\}$ est fini.

Le résultat précédent subsiste-t-il pour un espace préhilbertien de dimension infinie ?

Sujet 2 :

Rappeler et justifier la définition de la perpendiculaire commune de deux droites de \mathbb{R}^3 .

On considère les plans P_1 et P_2 de \mathbb{R}^5 dont les équations cartésiennes sont respectivement

$$\begin{cases} x_2 + 2x_3 = 8 \\ -2x_1 + x_2 + x_4 = -2 \\ -6x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -2 \\ -3x_1 - 2x_2 + x_3 = 13 \\ -5x_1 - 6x_2 + 2x_4 = 29 \\ -x_1 + 2x_3 = 7 \end{cases}$$

Ces deux plans possèdent-ils une perpendiculaire commune ? si oui la déterminer.

Énoncer et démontrer un théorème généralisant la notion de perpendiculaire commune de deux sous espaces affines de \mathbb{R}^n .

Sujet 3 :

On considère l'équation différentielle

$$x'(t)(1 - tx(t)) = (x(t))^2, x(0) = 1$$

Résoudre cette équation à l'aide d'un logiciel, tracer le graphe obtenu.

Que peut-on dire de l'existence d'une solution f au voisinage de 0 ? Qu'en est-il de l'unicité ?

Montrer que f considérée ci-dessus est strictement croissante et C^∞ sur un intervalle ouvert J contenant 0.

On note a_n le coefficient d'indice n du développement de Taylor de f en 0. Préciser les 50 premières valeurs a_0, \dots, a_{50} . Comparer avec le début de la suite $(n+1)^n (n+1)!^{-1}$.

Déterminer le rayon de convergence de la série entière

$$\sum_n (n+1)^n (n+1)!^{-1} z^n$$

Trouver l'équation différentielle vérifiée au voisinage de 1 par la fonction réciproque de f sur J . Résoudre cette équation différentielle quand on donne pour condition initiale : valeur 0 en $x = 1$. Donner le graphe de la solution obtenue, relier aux questions précédentes.

Conclusion

Les examinateurs savent que les candidats doivent assimiler plusieurs champs de connaissance et que l'évolution de cette épreuve de math 2 leur demande un travail supplémentaire, moins classique que par le passé. Ils sont agréablement surpris de rencontrer, régulièrement au cours des 4 semaines d'oral, des candidats qui disposent de connaissances solides en mathématiques, qui proposent une démarche scientifique alliant rigueur et imagination, qui savent présenter leurs résultats oralement, sur le tableau, sur une feuille de calcul et qui savent aussi écouter et tirer profit d'indications ou de questions annexes.

Sciences physiques

Physique

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale de physique comprend un exercice portant sur des rubriques du programme de physique de la filière PSI : Optique, Électromagnétisme, Mécanique des fluides, Électrocinétique et Électronique, Conversion de puissance.

Lors du traitement de l'exercice, des précisions sur les éléments de cours mis en jeu peuvent être demandées. À l'issue de l'exercice on pourra envisager des prolongements concernant : les applications du dispositif étudié, la validité des hypothèses suggérées ou laissées à l'initiative du candidat, des analogies avec d'autres domaines de la physique ...

Analyse globale des résultats

L'épreuve orale met en jeu les qualités d'exposition du candidat, ses compétences, ses connaissances et sa rapidité. La nature de l'oral vise à établir un échange avec l'examineur, au cours duquel l'étudiant expose la problématique de l'exercice et la démarche suivie.

Les qualités d'initiative et d'autonomie sont vivement appréciées et l'étudiant ne doit pas quêter en permanence l'approbation du jury. Il importe de rester clair et audible lors de l'exposé. Le jury insiste particulièrement sur les points suivants :

- nécessité de justification et d'argumentation. Une attention particulière est apportée aux conditions d'applications des théorèmes et à la précision des éléments intervenant dans leur mise en œuvre ;
- clarté de l'exposé qui passe par la connaissance du vocabulaire et l'emploi des termes appropriés. Il faut savoir nommer les lois et distinguer les situations ;
- schémas nécessaires à la compréhension des phénomènes et à l'introduction des grandeurs algébriques ou vectorielles présentes dans les calculs, en soulignant les conventions utilisées ;
- l'analyse de la situation et la compréhension du mécanisme motivent la mise en équation qui ne doit pas être tentée arbitrairement ni faire perdre le contact avec la réalité ;
- le candidat doit tenir compte des remarques de l'examineur ;
- il ne doit pas être décontenancé par la longueur de l'exercice et par le caractère impératif de la durée de l'interrogation ;
- il est recommandé de ne pas négliger les applications numériques ou l'exploitation des logiciels de simulation.

Remarques particulières concernant les différentes rubriques

Optique

Cette rubrique s'avère discriminante. Elle pénalise gravement le candidat qui contourne l'exercice en proposant de façon abrupte une formule inadaptée ou dénuée de toute justification. Le jury déplore le fait que la récitation de formules se substitue au raisonnement et à une construction soignée. Rappelons qu'il est difficile de traiter un problème de d'optique physique sans de bonnes connaissances en optique géométrique. Le tracé des rayons est parfois chaotique. L'optique ondulatoire suppose la maîtrise d'un vocabulaire approprié.

L'énoncé du principe de Huygens-Fresnel est parfois incomplet ou limité au commentaire évasif d'une figure très vague. Les précautions d'emploi du théorème de Malus sont souvent ignorées.

L'intégrale de Fraunhofer écrite sans explication laisse des doutes sur la compréhension du phénomène d'interférence entre ondes diffractées.

En revanche les vecteurs d'onde sont trop souvent boudés dans les exercices d'interférences entre ondes planes.

Quand une lentille est utilisée pour reporter dans son plan focal image l'observation à l'infini d'un phénomène d'interférence à deux ondes, certains candidats sont incapables de faire apparaître une différence de marche alors que d'autres utilisent avec pertinence le théorème de Malus et la notion de retour inverse de la lumière.

Électromagnétisme

Le jury souligne encore la nécessité de rigueur concernant les signes et l'inanité du calcul sur des grandeurs non définies sur une figure.

Il faut savoir contourner l'absence volontaire dans l'énoncé de l'expression d'un opérateur vectoriel en coordonnées non cartésiennes par une méthode intégrale (ou, dans certains cas simples, par un retour en cartésiennes). Les surfaces et les contours doivent toujours être clairement définis.

Le jury constate une disparité de compétence des candidats dans la recherche des expressions de champs électriques ou magnétiques créés par des distributions simples.

Les arguments de symétrie réclament une grande clarté d'exposition.

Signalons encore que le traitement des intégrales vectorielles mettant en jeu des unitaires dépendant du point est parfois grossièrement faux.

Le recours à une équation de Maxwell se fait parfois à mal escient faute de réflexion sur son contenu physique.

L'étude de l'induction est parfois pénalisée par d'étonnantes difficultés rencontrées en mécanique. Le théorème du moment cinétique par rapport à un axe fixe ne devrait pas poser de problèmes insurmontables. Rappelons que le moment d'une distribution de forces se calcule en sommant les moments élémentaires et non en évaluant le moment de la résultante appliquée n'importe où. Certains candidats considèrent une f.é.m. comme une force et non comme une tension.

L'analyse *a priori* du fonctionnement d'un transducteur électromécanique est souhaitable. Il importe de distinguer le cas où « le mouvement précède le courant » du cas inverse.

Les bilans énergétiques sont décevants quand le candidat confond puissance et travail, travail et énergie, quand il ignore une des formes d'énergie ou quand il en confond une écriture globale avec une écriture volumique.

Mécanique des fluides

Des progrès ont été constatés au sujet des bilans macroscopiques. Néanmoins certains étudiants produisent encore des bilans contestables : systèmes mal définis, actions mal recensées et oubli, le cas échéant, des forces dues aux effets d'inertie. Le jury insiste sur le fait qu'il faut se ramener à un système fermé clairement défini et ne pas utiliser de formules hors programme (Théorème d'Euler. Formule de Reynolds).

Les bilans de moment cinétique sont habituellement peu appréciés.

Notons que les laplaciens vectoriels et les accélérations convectives ont parfois des développements fantaisistes.

L'emploi de la formule de Bernoulli est parfois abusif. Il est recommandé de signaler les circonstances qui motivent son utilisation.

Les raisonnements en ordre de grandeur sont délicats et donnent parfois lieu à des hypothèses abusives.

De nombreux candidats ne font pas appel à la continuité de la contrainte lors de la recherche de conditions aux limites dans un problème à deux fluides.

Électrocinétique et électronique

L'électronique ne doit pas se borner à établir des fonctions de transfert. Cette étape doit être conduite avec méthode et en exploitant tous les outils simplificateurs pour être efficace et rapide. Il faut être prudent dans l'emploi du théorème de Millman et ne pas passer à côté des diviseurs de tension. Il faut également veiller à la clarté du schéma, à sa simplification dans certaines conditions de fonctionnement et à la décomposition d'un montage complexe en plusieurs étages aisément identifiables. Le calcul aveugle est inévitablement voué à l'échec.

L'exploitation est essentielle :

- réponse à un signal à plusieurs composantes, en exploitant le rôle de la linéarité ;
- étude de stabilité ;
- réalisation d'un oscillateur. Un intérêt particulier est apporté au problème de la naissance des oscillations.

L'intervention d'une diode gêne encore certains candidats. À ce propos, une vision rapide du rôle des diodes n'est pas contradictoire avec la capacité à conduire un raisonnement conditionnel.

Attention à l'usage abusif de la notation complexe quand un élément de circuit n'est pas linéaire !

Conversion de puissance

Cette rubrique est sélective car le jury constate une séparation des candidats en deux populations : un premier groupe averti des conventions concernant le transformateur, apte à travailler avec un milieu ferromagnétique et au fait des réalités expérimentales vues en travaux pratiques tandis qu'un second groupe méconnaît la notion de bornes homologues et se montre incapable d'appliquer le théorème d'Ampère, dans un dispositif comprenant un milieu non linéaire, en exploitant l'excitation magnétique.

Le jury entend encore des affirmations abusives sur la continuité du courant dans des bobinages présents sur un même circuit magnétique (et donc couplés). La notion de flux commun échappe à certains candidats.

Conclusion

Ces remarques sont destinées à aider les candidats dans leur préparation aux concours, en mettant en lumière les points soumis à critique. Le jury a décelé, comme l'année passée, une vulnérabilité particulière de certains étudiants en optique et en conversion de puissance. Cet exposé ne doit pas ternir l'impression d'ensemble qui est favorable. En effet de nombreux candidats ont su exposer de façon agréable une réponse pertinente reposant sur une bonne connaissance et une bonne compréhension du cours. L'écrit a bien joué son rôle de filtre.

Le jury a apprécié une nouvelle fois la qualité et le sérieux de la préparation des candidats.

Physique-Chimie

Présentation de l'épreuve

Les sujets posés à l'épreuve de Physique-Chimie portent sur l'ensemble du programme de Chimie et une partie de celui de Physique des classes de PCSI et PSI ; ils comportent systématiquement un exercice de Physique et un exercice de Chimie que le candidat doit aborder tous deux et exposer dans l'ordre de son choix ; l'évaluation globale porte toujours sur les deux parties. De nombreux sujets font appel à l'outil informatique pour aider à la réflexion et décharger le candidat de calculs fastidieux ; il ne s'agit pas de savoir programmer, mais il suffit d'exécuter un programme déjà préparé et de modifier éventuellement certaines valeurs numériques. Après 30 minutes de préparation, le candidat est interrogé pendant 30 minutes.

Chaque sujet aborde finalement deux à trois points du programme de Chimie ainsi que deux à trois points du programme de Physique ; en général, un ou deux sont développés, selon le choix du candidat. Cela permet de tester la capacité et l'autonomie de réflexion de l'étudiant sur un point précis, sa capacité à prendre du recul par rapport à un problème et à le modéliser. Une autre partie de l'interrogation consiste en une suite de questions rapides permettant d'apprécier la réactivité du candidat, c'est-à-dire son aptitude à chercher et trouver des informations pertinentes dans la somme des connaissances scientifiques qu'il a acquises au cours de ses années de préparation.

Commentaires et conseils aux candidats

Nous conseillons aux candidats de lire avec attention ce rapport et ceux des années précédentes pour se préparer plus efficacement à l'épreuve d'oral en ce qu'elle a de spécifique.

Attitude générale

Une interrogation orale ne consiste pas à lire ou à recopier au tableau des résultats écrits sur son brouillon. Il ne faut donc pas s'inquiéter de ne pas avoir eu le temps de tout préparer et il ne sert à rien de s'interrompre en disant : « la suite, j'ai pas eu le temps de le faire ». Les trente minutes passent vite ; on apprécie donc des candidats dynamiques et autonomes, qui ne sollicitent pas l'approbation de l'examineur à chaque phrase, savent aller jusqu'au bout de leur calcul, pensent à vérifier les ordres de grandeur et même à donner des commentaires pertinents : « C'est grand, c'est petit, c'est loin, c'est important, ... » ne veulent rien dire en l'absence de référence.

Dans cette épreuve, plusieurs questions différentes sont abordées, et il faut savoir s'organiser pour en traiter le maximum avec succès.

Les candidats ont le choix de traiter les différentes parties dans l'ordre qui leur convient. Nous leur conseillons de commencer par exposer ce qu'ils ont su faire ; ils peuvent toujours proposer de passer à une autre question s'ils sont bloqués, l'essentiel est de montrer à l'examineur ses compétences.

Les remarques de l'interrogateur n'ont d'autre but que de faire préciser un point délicat, attirer l'attention sur une erreur ou aider à progresser : il faut les écouter attentivement et en tirer le meilleur parti pour continuer, dans une attitude ouverte ; c'est l'occasion pour le candidat de « se défendre ».

Il est bien de présenter rapidement l'exercice, sans en lire ou en recopier au tableau des phrases entières, et surtout la méthode qu'on va employer. Il ne faut pas perdre de vue la logique du raisonnement, et se rappeler que les premières questions, faciles et proches du cours, vont servir dans la suite.

Cet oral n'est pas une épreuve de langue française ! Cependant, on apprécie un minimum de clarté et de précision dans l'expression et on aimerait ne plus entendre des phrases comme : « on fait un PFD », « on applique les règles CIP », « on va avoir du $\ln K^\circ = 3,5$ », « on va obtenir du 0 », « ils me demandent... » .

Compétences mathématiques

Les exercices de Physique et de Chimie modélisent des situations de la vie réelle, et n'ont en général de sens que par les calculs numériques auxquels ils aboutissent. S'il est nécessaire de savoir mener des développements théoriques, seule la confrontation des valeurs trouvées avec l'expérience permet de valider un modèle. Nous sommes donc étonnés chaque fois que nous entendons un candidat demander : « Il faut faire l'application numérique ? »

Le recours à l'outil informatique permet de s'affranchir des calculs lourds et fastidieux, mais les étudiants doivent aussi savoir utiliser les capacités de leur calculatrice à résoudre une équation numérique, effectuer une régression linéaire, tracer une droite à partir d'un tableau de valeurs.

Chimie

Comme nous l'avons déjà noté, la compréhension des phénomènes d'oxydoréduction en solution aqueuse (piles, courbes intensité / potentiel, électrolyses) semble progresser, mais il reste étonnant de voir figurer des électrons et des protons dans des réactions d'Ellingham ayant lieu entre gaz et solides vers 1000 K. Si les candidats savent que, sur ces diagrammes, « le domaine de l'oxyde est au-dessus de la droite et celui du métal au-dessous », bien peu donnent une justification claire de cette affirmation ; se sont-ils demandé ce que veut dire « être au-dessus de la droite » qui représente la fonction $\Delta_r G^\circ(T)$ tracée en fonction de T ?

Les exercices de cinétique chimique restent trop souvent source de catastrophe pour les candidats qui ignorent les définitions ou même l'approximation des états quasi stationnaires. D'autres réussissent avec rapidité et élégance à utiliser les résultats expérimentaux fournis pour déterminer l'ordre d'une réaction.

Écrire « $AH = A^- + H^+$ » la réaction d'un acide en milieu aqueux peut paraître une simplification de notation, mais elle n'aide guère à comprendre la nature des échanges protoniques entre deux couples acido basiques. Certains candidats font d'ailleurs preuve dans le domaine des solutions aqueuses d'une ignorance absolue ; beaucoup n'arrivent pas à exprimer la constante d'une réaction par combinaison simple d'autres et mettent trop de temps à calculer des constantes d'oxydo réduction à partir des potentiels standard.

Regrettons encore quelques incongruités : « nombre », au lieu de constante, d'Avogadro, des « représentations de Newman » fantaisistes avec un seul carbone, des « liaisons hydrogène » se faisant entre deux ... hydrogènes.

Comme en Physique, les lois qui s'appliquent en Chimie font l'objet de démonstrations ou reposent sur des principes rationnels, même si leur exposé dépasse le cadre du programme. Les candidats qui ne savent que répondre : « C'est les règles CIP » ou « C'est VSEPR » sans savoir sur quels principes celles-ci reposent doivent se souvenir que l'examinateur n'attend pas un catalogue de noms propres, mais une compréhension des phénomènes envisagés.

Physique

L'étude de la propagation des ondes est beaucoup mieux maîtrisée ; les candidats savent en général établir une équation de dispersion, reconnaître un milieu dispersif, absorbant, exprimer une fréquence de coupure. Ils savent qu'on obtient une onde stationnaire quand on impose des conditions aux limites, mais croient trop souvent que celles-ci ne peuvent porter que sur le déplacement.

La mécanique du point pose toujours des problèmes surprenants : étude du mouvement de particules chargées dans des champs uniformes, d'un satellite en orbite circulaire ; n'avoir à sa disposition que la formule : $dE_p = -\delta W = -F \cdot dl$ pour déterminer l'énergie potentielle du satellite n'est pas d'un grand secours. Il faut se méfier aussi d'une trop grande naïveté : tout axe nommé Ox n'est pas forcément horizontal, ni Oz vertical !

Si les étudiants connaissent bien l'expression de la résistance thermique, par analogie avec la résistance électrique, ils ont beaucoup de mal à appliquer l'analogie des lois de l'électrocinétique (diviseur de tension par exemple) à des « réseaux thermiques ». Par contre, il n'y a pas de parallèle strict entre les puissances : ceux qui confondent puissance (ou flux) thermique et puissance électrique aboutissent à des résultats aberrants.

Comme chaque année, l'étude des changements d'état, notamment via la relation de Clapeyron, pose problème, ainsi que les bilans d'énergie en système ouvert.

Il est assez rare qu'un candidat trace spontanément au tableau des figures claires ; pourtant un schéma vaut mieux que des phrases alambiquées et parfois creuses

Conclusion

Cette épreuve est difficile puisque les candidats doivent affronter plusieurs sujets en un temps limité. Outre leurs connaissances et leur compréhension du cours, ils doivent faire preuve de vivacité, d'esprit d'initiative et de réflexion. Nous félicitons ceux qui ont passé avec succès cet oral et encourageons les autres à travailler avec confiance et sérieux.

Sciences industrielles

Présentation de l'épreuve

Au cours de cette épreuve, il s'agit de valider, pour chaque candidat, les compétences suivantes :

- s'approprier le support matériel du TP : décrire fonctionnellement et structurellement un système ;
- s'approprier la problématique proposée et l'objectif du TP ;
- mettre en œuvre des outils informatiques ;
- élaborer et / ou justifier un modèle ;
- élaborer et / ou justifier un protocole d'expérimentation ;
- exploiter les résultats expérimentaux et/ou de simulation ;
- formuler des conclusions ;
- savoir évoluer avec autonomie ;
- savoir écouter, assimiler, expliquer, représenter et commenter d'un point de vue scientifique.

Cette épreuve est une épreuve orale ayant pour thème un support instrumenté.

Les candidats peuvent être interrogés sur tout le programme de première et de deuxième année, même si les manipulations demandées ne se limitent qu'à une ou plusieurs de ses parties.

Organisation de l'épreuve

L'épreuve, d'une durée de quatre heures, s'articule autour de deux parties.

La première partie est construite autour de questions et de manipulations qui permettent aux candidats d'appréhender le système et la problématique du TP. À l'issue d'une préparation d'environ quarante cinq minutes à une heure, le candidat doit effectuer une synthèse et la présenter oralement, pendant une durée maximale de dix minutes, en utilisant l'environnement matériel dont il dispose.

La deuxième partie est organisée de manière séquentielle. Elle porte sur une étude plus approfondie de certaines fonctions techniques et des solutions associées. Elle nécessite des mesures, des activités pratiques sur tout ou partie du système et l'exploitation des résultats obtenus.

Une synthèse générale finale et orale est demandée au candidat. L'objectif est de permettre au candidat de montrer qu'il a su intégrer la démarche proposée lors du TP. Il ne s'agit pas d'énumérer les activités réalisées mais de bien faire ressortir le lien existant entre ces activités et la démarche de l'ingénieur. En particulier, il est nécessaire de décrire globalement les différentes étapes de la démarche.

Supports matériels utilisés

Les supports utilisés en 2008 sont :

- le chariot filoguidé ;
- le robot Ericc3 ;
- le banc d'étude de la motorisation d'un phare d'automobile ;
- le panneau solaire asservi ;
- la barrière Sympact ERO ;
- le robot Tribar ;
- le conditionneur de balles de ping-pong ;
- la capsuleuse de bouchons ;
- le dialyseur LABDIAL ;
- la machine à corder SP55 ;
- le système de trancannage-Uhing
- la direction à assistance électrique variable.

Les sujets sont élaborés en faisant l'hypothèse que les candidats ne connaissent pas le système proposé.

Communication

Elle joue un rôle important puisqu'elle correspond au quart de la note. Les candidats sont jugés sur leurs aptitudes d'écoute et d'assimilation, sur la présentation orale et la qualité des explications, et sur leur autonomie par rapport au support.

Le jury invite les futurs candidats à ne pas négliger ces aspects, fondamentaux pour de futurs ingénieurs.

À noter que les calculatrices sont autorisées et nécessaires pour cette épreuve.

Logiciels utilisés

Cette épreuve de travaux pratiques fait appel à l'outil informatique. Elle inclut la mise en œuvre de logiciels dédiés aux supports et de logiciels de simulation.

La connaissance préalable de ces logiciels n'est pas demandée et les candidats ne sont pas jugés sur leur aptitude à connaître et maîtriser leurs fonctionnalités.

Les sujets qui font appel à un ou plusieurs logiciels comportent donc des aides en ligne ou des copies d'écran. Si tel n'est pas le cas, les examinateurs aident les candidats.

La mise en œuvre d'une étude informatique a été limitée :

- à un apport d'informations facilitant la compréhension du système (complément de documentation) ;
- à la simplification de la résolution d'une partie de l'étude ;
- à la détermination de résultats difficiles à obtenir sans logiciel (simplification des calculs).

Remarques complémentaires

Les modeleurs (Solid Works et Solid Concept) n'ont pas été utilisés comme outil de conception de forme mais comme outil de lecture de document et de visualisation de formes.

L'assemblage permettant de réaliser la maquette numérique est systématiquement donné.

La simulation peut éventuellement être entièrement définie et donnée comme élément d'information dans la documentation technique.

Incidents matériels ou logiciels

Le jury tient à signaler qu'il prend toujours en compte dans sa notation les incidents matériels ou logiciels éventuels de manière à ne pas pénaliser les candidats.

Analyse globale des résultats

La session 2008 a permis d'évaluer 1398 candidats.

Le niveau d'ensemble est satisfaisant.

Les commentaires présentés dans les rapports précédents semblent avoir été globalement pris en compte.

Le jury rappelle aux candidats que les compétences spécifiques aux activités de TP ne peuvent s'acquérir que par un travail régulier en TP durant les deux années de formation. **Il est impossible d'improviser le jour de l'épreuve.**

Le jury constate une diminution des mauvaises prestations et l'existence de prestations de grande qualité. Le vocabulaire technique permettant de décrire correctement un système aussi bien du point de vue fonctionnel que structurel est mieux maîtrisé.

L'utilisation de supports qui ne font pas partie du guide d'équipement initial de la filière PSI ne pose pas de problème spécifique. Ceci montre que les activités de TP développent des méthodes et des démarches transférables qui les distinguent d'un apprentissage purement scolaire. En revanche, celles et ceux qui ne se sont certainement pas investis sérieusement en travaux pratiques au cours de l'année scolaire réalisent très souvent des prestations décevantes et pénalisantes.

Le jury a constaté que l'emploi de l'outil informatique est désormais naturel pour les candidats. On peut d'ailleurs noter avec satisfaction une assez bonne opérationnalité sur les outils informatiques utilisés en sciences industrielles pour l'ingénieur.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Ce paragraphe a pour objectifs d'aider les candidats dans leur préparation en insistant sur les points qui méritent une attention particulière.

Concernant l'exposé en fin de première partie, **le jury attend une synthèse personnelle présentant le support et la problématique du TP, et non une suite de réponses séquentielles aux questions posées dans le sujet.** Ces questions ont pour seul objectif de permettre au candidat de s'approprier le support et la problématique du TP. Il est donc utile d'avoir parcouru l'ensemble du sujet pour pouvoir intégrer la démarche du TP dès cette première synthèse proposée à l'examineur. Cette première partie qui porte sur une étude globale du système doit être bien maîtrisée par les candidats et ne doit pas être négligée car elle conditionne le bon déroulement de la suite du TP.

Il ne s'agit pas d'un exercice d'interrogation orale classique. Lors de cet exposé, le candidat doit utiliser les mots clés, aussi bien scientifiques que techniques, qui permettent de placer sa communication au niveau de celle d'un futur ingénieur.

Cette organisation de l'épreuve sera maintenue en 2009, et aucun point ne sera attribué à cette première partie si la prestation n'est pas réalisée dans l'esprit rappelé ci-dessus.

La deuxième partie de l'épreuve est conçue autour d'une démarche progressive qui se retrouve dans l'ordre logique des questions. Le jury a constaté que les candidats qui n'intègrent pas la continuité et la progressivité du TP se trouvent bloqués et ne peuvent pas conclure valablement ou effectuer une synthèse des résultats expérimentaux. Les questions ne doivent donc pas être abordées comme une succession d'exercices différents.

La synthèse générale finale permet au candidat de montrer qu'il a bien intégré la démarche du TP. Le candidat doit être capable de

justifier l'organisation des activités proposées lors du TP et ne pas se limiter à la description chronologique du travail réalisé. Cette synthèse se veut globale et doit intégrer les objectifs globaux des questions éventuellement non traitées par le candidat. C'est l'occasion de montrer que le candidat ne se limite pas à expliquer comment il répond aux questions mais qu'il est capable de prendre du recul et d'expliquer pourquoi il a été amené à conduire ces études.

Le programme de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur dans la filière PSI est construit autour d'activités de travaux pratiques qui constituent la moitié de l'horaire hebdomadaire et qui sont validées par cette épreuve. **Il n'est pas possible de la préparer seulement entre l'écrit et l'oral car mettre en œuvre et exploiter un support (analyse du comportement global, identification précise des composants, des flux, ...) demande un temps d'apprentissage non négligeable et l'acquisition progressive de méthodes spécifiques.**

Le guide d'équipement de la filière PSI propose des supports techniques qui permettent d'appréhender un large éventail de dispositions constructives et d'acquérir une culture des solutions techniques transférables sur d'autres supports.

Le jury conseille aux candidats de s'appuyer sur des solutions rencontrées lors des activités de TP en cours d'année scolaire pour conduire leurs analyses et leurs réflexions. On peut donc encourager les candidats à renforcer leur culture des solutions techniques.

L'analyse fonctionnelle ne fait pas appel à une grande technicité, elle s'appuie sur l'utilisation et l'observation globale du système en vue de dégager sa fonction principale et celle des principaux constituants quelle que soit leur taille (robot ou capteur) et de bien l'identifier par rapport à son environnement.

Il faut aussi pouvoir repérer sur le système réel les constituants des chaînes fonctionnelles réalisant les fonctions de service demandées et connaître leur principe de fonctionnement. Ceci est particulièrement vrai pour les capteurs : leur analyse doit être abordée sous l'aspect fonctionnel en liaison avec le cours d'automatique, de mécanique et de physique et sous l'aspect structurel en liaison avec les TP réalisés durant l'année.

Le programme de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur est fondé sur la modélisation et ses vertus mais aussi sur ses limites. Les candidats doivent savoir mettre en place et justifier le choix des liaisons d'une modélisation spatiale et être capable de la faire évoluer vers une modélisation plane si nécessaire. La différence entre modélisation et représentation doit aussi être maîtrisée. Un grand nombre de candidats pense souvent qu'un schéma en modélisation spatiale doit être représenté en perspective.

Le jury exige que les schémas cinématiques soient construits en respectant la norme en vigueur.

Le jury conseille aux candidats d'aborder avec méthodologie les phases de modélisations cinématique, statique et dynamique (formulations d'hypothèses, démarches d'isolement, ...). Les réponses doivent être justifiées et argumentées selon un point de vue scientifique. Les méthodes de résolution graphique en statique (cas des solides soumis à deux ou trois glisseurs) et en cinématique doivent être maîtrisées. La notion d'inertie équivalente doit être connue (définition, méthodologie d'obtention et signification physique). Les ordres de grandeur des actions mécaniques et des inerties doivent toujours être replacés dans le contexte du système étudié.

L'application des théorèmes généraux de la dynamique impose de préciser le système isolé.

La théorie des mécanismes est mieux maîtrisée même si la méthode statique, souvent utilisée, ne permet pas toujours de déterminer rapidement les conditions géométriques à respecter.

Les candidats doivent connaître les relations simples qui permettent de calculer le rapport de vitesses d'un train d'engrenages, qu'il soit simple ou épicycloïdal. De même, l'irréversibilité de certains transmetteurs cinématiques doit être connue et doit être mise en relation avec le besoin identifié sur le système.

Le jury souhaite que les candidats aient systématiquement le réflexe de valider leurs modèles et, éventuellement, de les remettre en cause. Il demande aux futurs candidats de réaliser systématiquement l'interprétation physique des équations obtenues après la phase de modélisation théorique. L'épreuve orale est un lieu privilégié permettant de confronter le modèle et le réel.

Pour identifier un sous-système ou un composant présent dans une chaîne fonctionnelle, le jury rappelle que le candidat peut s'appuyer sur l'analyse :

- du contexte (encombrement, énergies disponibles, ...);
- des flux entrants et sortants ;
- des fonctions techniques réalisées par ce sous-système ou ce composant.

Ce travail d'identification peut amener le candidat à proposer plusieurs alternatives en accord avec les analyses effectuées.

En automatique, la notion de système asservi semble bien comprise bien que la construction d'une chaîne d'asservissement à partir de ses éléments constitutifs soit souvent une difficulté importante. Il est nécessaire de bien préciser les éléments fonctionnels qui la composent : procédé (système physique), actionneur, capteur et régulateur ou correcteur. Il est nécessaire de bien distinguer les différentes grandeurs : grandeur réglée (sortie), grandeur de réglage (ou de commande correspondant à l'entrée de l'actionneur et permettant d'agir sur le procédé), mesures (sorties des capteurs) et consigne par exemple.

On note aussi la confusion entre schéma-blocs bouclé et système asservi.

Le tracé des réponses fréquentielles est bien appréhendé d'un point de vue théorique, mais la traduction graphique est rarement effectuée avec la précision nécessaire à une utilisation efficace, en particulier lors du tracé des diagrammes de Bode : pour le module, l'axe 0 dB est généralement mal placé et, pour le diagramme de phase, seul le diagramme asymptotique est représenté (inutilisable en pratique). Le jury tient à préciser que l'utilisation de règles simples permet de faire ce type de tracé sans calcul. De plus quelques

points caractéristiques bien choisis (pulsations de cassures par exemple) suffisent souvent pour l'exploitation de ce tracé en vue de l'analyse (calcul des marges de stabilité par exemple) et du réglage des boucles d'asservissement.

Conclusion

Pour la session 2009, les objectifs généraux de cette épreuve sont inchangés. Les supports utilisés pourront être différents de ceux retenus pour la session 2008.

La préparation de cette épreuve ne s'improvise pas, elle ne saurait se limiter à la réalisation de quelques TP d'entraînement. Il est indispensable d'acquérir une démarche de mise en œuvre de systèmes techniques et une méthodologie de résolution de problèmes qui permettent d'aborder et d'appréhender les activités d'évaluation proposées par le jury dans l'esprit des sciences de l'ingénieur.

Le jury souhaite que les candidats s'imprègnent des conseils donnés dans ce rapport pour bien réussir cette épreuve et plus particulièrement la première partie qui les met en confiance et éclaire la suite de l'épreuve.

Travaux pratiques

Physique

Présentation du sujet

L'épreuve consiste à réaliser une manipulation de physique, à l'interpréter, et à rédiger un compte-rendu, dans un délai de 3 heures. Il peut s'agir d'optique, d'électricité, d'électronique, de l'analyse d'un phénomène physique quelconque à l'aide des notions de physique au programme. Elle nécessite généralement quelques prédéterminations théoriques, le suivi ou le choix d'un protocole expérimental, une interprétation et une présentation comparative des résultats. Les compétences évaluées sont :

- la qualité de la démarche scientifique : analyse critique des résultats expérimentaux et des modèles théoriques, capacité à interpréter les expériences ;
- le sens pratique, c'est-à-dire l'aptitude à mettre en place et à manipuler les circuits électriques et les instruments de mesure, et à gérer le temps imparti ;
- l'esprit de synthèse, qui transparaît dans la qualité de la rédaction : précision et clarté du compte-rendu, description du mode opératoire, présentation des résultats et interprétation ;
- l'initiative personnelle, en particulier lorsqu'elle est sollicitée par un sujet dont l'énoncé est peu directif, et la compréhension globale du sujet.

Quelques consignes et des explications sur les instruments de mesure sont données par les examinateurs avant et pendant le début de l'épreuve.

Analyse globale des résultats

Le déroulement de l'épreuve n'a soulevé aucun problème particulier. L'attitude des candidats est toujours sérieuse et assidue dans l'ensemble. Les résultats dans les différentes filières sont en légère progression par rapport à l'an dernier. Les principaux défauts rencontrés sont :

- un manque d'esprit critique quant aux résultats fournis par les appareils de mesure ou la calculatrice ;
- un manque de recul par rapport au sujet : trop de candidats répondent aux questions les unes après les autres sans avoir une vision globale de leur travail ;
- un manque d'initiative : peu de candidats fournissent spontanément des explications lorsqu'elles ne sont pas explicitement demandées.

Les candidats présentent une bonne maîtrise de l'instrumentation.

La rédaction du compte-rendu est souvent trop médiocre : cette observation, déjà faite l'année dernière, est encore plus d'actualité cette année (voir le paragraphe ci-après).

L'épreuve remplit donc toujours son rôle de classement des candidats, même si l'on peut regretter que les excellents candidats soient trop rares.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Attitude

On peut tout d'abord citer, parmi les points positifs, le comportement correct des candidats : aucune attitude agressive n'est à déplorer et les candidats se plient bien volontiers aux règles données en début de séance par l'examinateur.

On constate parfois une stratégie de « glanage de points » sur les questions faciles, qui ne conduit au mieux qu'à une note très moyenne.

Des erreurs pourraient être souvent évitées si les candidats prenaient le temps de lire complètement le sujet, le protocole expérimental suggéré et les questions posées. On ne saurait trop insister sur la nécessité de prendre du recul en se forçant à réfléchir et à saisir la finalité de l'étude.

Quelques candidats se sont présentés sans calculatrice, pensant qu'elle était inutile ou qu'elle serait fournie par l'examinateur, comme c'est le cas semble-t-il dans d'autres concours.

Connaissances théoriques

Des problèmes importants sont toujours rencontrés pour résoudre de simples équations différentielles linéaires d'ordre 1 ou 2, quand la solution particulière est non triviale (excitation sinusoïdale par exemple). Sur certaines manipulations, ce phénomène affecte plus de la moitié des candidats.

D'autres points inquiétants apparus ces dernières années sont toujours d'actualité. Ainsi beaucoup trop de candidats ont des lacunes très importantes concernant les bases des circuits électriques.

Cette année on note également certaines difficultés pour calculer une intégrale simple (calcul de valeur moyenne d'un signal).

Peu d'entre eux connaissent, et encore moins savent utiliser, le théorème de superposition.

On constate cette année encore une réelle difficulté à faire de simples calculs analytiques en présence de nombres complexes.

En revanche on peut noter avec satisfaction que les tracés de Bode des fonctions du premier et du second ordre, les notions de filtre, d'impédance d'entrée, d'impédance de sortie et les montages classiques à amplificateurs opérationnels sont connus ou accessibles pour une majorité de candidats.

Par ailleurs il convient de rappeler ici qu'il s'agit d'une épreuve pratique, donc tout calcul qui excède une page doit paraître suspect.

Aspects pratiques

On note une meilleure maîtrise de l'oscilloscope numérique, mais qui est souvent employé comme instrument à tout mesurer (utilisation à la place du voltmètre fourni par exemple) et conduit parfois à des réactions surprenantes (appui intempestif sur les boutons,...). Nombre de candidats en attendent des fonctions évoluées (calcul automatique de valeur max, de valeur moyenne,...), néanmoins la synchronisation reste encore un point mal maîtrisé. Beaucoup aimeraient disposer d'un appareil qui mesure aussi les déphasages et n'ont pas toujours le réflexe, soit de passer en X-Y, soit d'utiliser les marqueurs temporels. Par contre le maniement en bi-courbe est en progrès constant et on relève très peu d'erreurs de choix entre les positions AC et DC.

Moins de candidats que par le passé placent les ampèremètres en parallèle ou tentent d'observer le comportement d'un circuit ouvert.

Parmi les erreurs les plus fréquentes, on peut toujours noter des branchements incontrôlés des alimentations, quelques problèmes de non raccordement à la masse (ou de raccordement en deux endroits différents), la non vérification du fonctionnement linéaire d'un montage (choix de signaux d'amplitude inadaptée), le choix d'une méthode erronée pour la mesure de la valeur efficace d'une tension sinusoïdale ou d'une formule où ces tensions sont soustraites ou ajoutées (en oubliant qu'elles sont déphasées), et parfois la confusion entre fréquence et pulsation. Quelques tentatives d'annulation d'un signal de sortie par court-circuit franc sont à déplorer.

Globalement, il convient donc 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'un regard critique sur les résultats fournis.

Exploitation des résultats

Quelques courbes manquent encore de définition d'échelle, ou « bénéficient » d'échelles non interprétables immédiatement. L'usage du papier à échelle semi-logarithmique est connu par la plupart des candidats mais le tracé des asymptotes pose problème : trop de candidats annoncent comme « asymptote à -20dB/décade » une droite de pente différente, qu'ils ont tracée en se contentant de « coller » au mieux aux points de mesure.

Il est important de bien choisir les échelles ; joindre quelques valeurs dans un tableau n'est pas inutile au correcteur pour savoir, en cas d'erreur ou d'impossibilité d'exploitation des résultats, si ce sont les mesures qui sont fausses ou leur exploitation qui pose problème. Fournir les équations et leurs solutions sous forme littérale quand demandé, et pas seulement des résultats numériques, ce qui permet une analyse de l'influence des paramètres.

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

mandé.

On note cette année une augmentation sensible de l'utilisation de l'ordinateur (tableur ou logiciel de traitement des données mis à disposition dans certains cas) pour le traitement et la présentation des résultats.

Rédaction

La qualité du compte rendu est trop souvent négligée : certains rapports sont très mal écrits (fautes d'orthographe, texte illisible, tracés à main levée très négligés), certaines courbes ou résultats sont fournis sans même une phrase de renvoi dans le compte-rendu ; les hypothèses et conditions expérimentales ne sont pas toujours précisées et certains candidats ne pensent pas à confronter les résultats théoriques et expérimentaux quand ce n'est pas explicitement demandé. Il faut rappeler aux candidats que la qualité de la rédaction est un point important, qui intervient notablement dans la note attribuée.

Le compte-rendu doit être complet, synthétique et soigné : inutile de recopier l'énoncé, bien décrire le protocole de mesure lorsqu'il n'est pas donné dans le sujet, tracer les courbes demandées avec des échelles bien choisies, mettre en évidence les principaux résultats, ne pas oublier de rédiger la partie interprétation avec confrontation aux prédéterminations théoriques, qui permettent de juger de la maîtrise avec laquelle le candidat a mené l'expérimentation et du recul qu'il a su prendre vis-à-vis des résultats.

Conclusion

L'épreuve de TP de Physique requiert de la part des candidats des efforts d'analyse et de synthèse, une attitude critique et volontaire, une bonne organisation et une bonne gestion de leur temps pour la conduite des mesures, la rédaction d'un compte rendu clair et soigné. Il convient donc de développer ces qualités chez les candidats, certes en développant leurs capacités expérimentales mais aussi en insistant sur la nécessité de faire preuve de rigueur, d'autonomie et de recul par rapport au sujet, tout en restant concentré tout au long de l'épreuve.

Langues

Allemand

Présentation du sujet

Les candidats sont maintenant familiarisés avec les conditions dans lesquelles se déroule l'épreuve dont les étapes sont nettement indiquées au tableau, et seuls quelques-uns s'en sont montrés étonnés. Il s'agit de choisir librement un article de journal parmi ceux qui sont proposés par l'examineur ; les textes étaient extraits de grands journaux ou magazines d'information, die Zeit, der Spiegel, die Süddeutsche Zeitung, Frankfurter Rundschau, et portaient sur de grands sujets d'actualité : changements climatiques, Europe, droits de l'homme, crise de l'approvisionnement, associations humanitaires. Le temps nécessaire au choix est compris dans les 40 minutes de préparation ; l'épreuve elle-même dure 20 minutes, ce qui devrait pousser les candidats à mieux gérer le temps dont ils disposent et à préparer la traduction, trop souvent hésitante et manifestement improvisée.

Analyse globale des résultats

La moyenne des notes est comparable à celle des années précédentes. Les prestations très faibles sont rares, ce qui est réjouissant, et les très bonnes notes (16 et plus) sont plus fréquemment attribuées que par le passé. Le nombre des candidats en 2^{ème} langue croît encore, leur niveau est souvent plus qu'honorable et atteste du soin apporté à leur entraînement.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

On attend des candidats qu'ils se montrent capables d'analyser et de commenter, dans une langue correcte, le texte qu'ils ont choisi, de prendre aussi un recul suffisant pour émettre si nécessaire un jugement critique sur l'article et le journaliste. L'entraînement a été régulier et bénéfique pour tous. Il semble pourtant nécessaire de rappeler que l'analyse et le commentaire doivent être nettement distingués, et qu'il faut se garder de s'engager à partir d'un paragraphe du texte dans un développement passe-partout, dérive qui ne peut être tolérée.

Peu de différences d'une année sur l'autre dans les défauts majeurs que le jury a été amené à constater. Quelques points essentiels se dégagent encore (ils ont été maintes fois rappelés) :

- la lecture n'est pas une simple formalité ; peu nombreux sont ceux qui ont conscience de l'importance de ce premier contact avec l'examineur, et il est d'autre part irritant de voir les candidats buter presque systématiquement sur le moindre chiffre ou la

moindre date ;

- il ne s'agit pas de paraphraser le texte choisi ; on est toujours reconnaissant envers ceux qui construisent leur exposé plutôt que de se noyer dans l'énumération laborieuse du contenu de chaque paragraphe sans qu'aucun mot ne vienne dégager l'intérêt majeur de l'article. Rappelons que, s'il est certes nécessaire de s'aider de notes prises au cours de la préparation, il n'est en aucun cas admis de venir lire un texte entièrement rédigé ; une épreuve orale ne peut être assimilée à la lecture d'une épreuve écrite ;
- de bonnes bases linguistiques sont indispensables ; les fautes sont connues, hélas, de tous les préparateurs. Cette année encore la syntaxe de *es ist die Rede*, le sens de *damals, denn, doch, dennoch, je*, ont laissé à désirer. Le vocabulaire rencontré dans le secondaire est oublié (*schmal, tief, Maus*), le genre des noms de pays n'est pas maîtrisé, le verbe des subordonnées est mal placé. Les masculins faibles sont maltraités ainsi que les adjectifs substantivés. Le genre de *Problem, Text, Artikel*, est inconnu, les verbes de modalité se voient complétés d'un t superflu à la 3ème personne, l'indicatif présent de *wissen* et *verstehen* est trop souvent incertain.

Conclusion

Ces quelques remarques voudraient aider les candidats dans leur préparation d'une épreuve qu'ils abordent parfois avec inquiétude et qui n'est pourtant pas hors de leur portée. Toutes les occasions d'entendre, de lire, de parler l'allemand doivent être mises à profit ; les meilleures notes ont récompensé ceux qui alliaient perspicacité et connaissances solides ; le jury les a entendus avec plaisir.

Anglais

Présentation du sujet

L'oral d'anglais consiste à étudier un récent extrait de la presse anglo-saxonne (*The Independent, Time, The Times, Newsweek, The Economist, Scientific American* etc. ...). Il s'agit de présenter l'article, le résumer, le commenter, faire la lecture d'un passage sélectionné par le candidat qui devra en justifier le choix, et traduire quelques lignes indiquées par le professeur, l'ordre dans lequel les exercices sont effectués étant laissé à l'initiative de l'étudiant. Celui-ci doit d'abord choisir le texte faisant l'objet de l'épreuve parmi une dizaine de documents exposés sur une table. Les sujets sont généraux et variés, ce qui offre la possibilité de trouver le thème qui permettra de réaliser la meilleure performance, sans toutefois trop s'attarder sur cette étape initiale marquant le début de la préparation.

Analyse globale des résultats

Les résultats sont dans l'ensemble convenables. La préparation dispensée dans les lycées semble avoir été suivie avec assiduité par la grande majorité des étudiants qui sont conscients du poids de la langue de communication du monde de la technologie et de la mondialisation. S'ils la comprennent souvent assez bien, ils parviennent toutefois trop rarement à la parler avec aisance.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La gestion du temps imparti est primordiale : 40 mn sont prévues pour la préparation ; rédiger tout ce qu'on va dire n'est pas conseillé, d'abord parce qu'on sera pris de court et que donc certains exercices n'auront pas été travaillés, et surtout parce qu'il faut respecter la spécificité de la communication orale faite d'improvisation à partir de notes. C'est là que se manifeste la maîtrise d'une expression spontanée et authentique qui permet, pendant les 20 minutes de l'interrogation, de faire la preuve de son autonomie langagière, le professeur n'intervenant que pour, éventuellement, demander des précisions ou donner de brèves indications. Il ne s'agit pas d'entrer dans un échange questions-réponses.

L'anglais parlé manque trop souvent de naturel, la phonétique relevant d'une absence de rigueur et d'attention dans l'apprentissage. on constate les confusions habituelles :

- sons simples au lieu de diphtongues (*m_ost* [ɔ] au lieu de [əʊ], *s_ave* [e] et non [ei], *h_ouse* [u:] pour [au], *d_anger* [e] à la place de [ei]) ;
- ou l'inverse (*bec_ause* [əʊ] au lieu de [ɔ], *country* [au] et non [ʌ]...) ;
- 'r' roulé à la française ou prononcé [w] (*red*) ;
- 'th' prononcé [z] ou [s], au point qu'on ne distingue plus, par exemple *also* de *although*, *thus* de *such*... ;
- consonnes omises : (*h*)*ome*, (*h*)*e*, ou au contraire intrusives : *coul*(d), *talk*, *heat* pour *eat*...

L'accent tonique est déplacé sur la dernière syllabe des mots, qui sont articulés laborieusement, et l'intonation ascendante en fin de phrase, marque une grande incertitude sur la pertinence des énoncés.

Ces défauts apparaissent lors de la lecture, parfois catastrophique lorsqu'elle est prononcée sans césure, à une vitesse excessive, à moins qu'un déchiffrement méticuleux ne vide le propos de son sens. Il faut l'avoir préparée, et savoir ensuite informer le professeur de l'endroit où se trouve le passage autrement que par des gestes.

La correction de la langue exige l'assimilation des règles de la grammaire. On est choqué d'entendre '*I *choosed, *choised*' -voire

*'shoes zis pa'ssage [ei]' -, de constater l'absence des -s de la 3^{ème} personne du singulier mais leur apparition au pluriel des adjectifs (*the *others countries, the *young...*), l'ignorance des verbes irréguliers les plus courants (*write, read, grow, show, forget...*), des fautes sur les comparatifs et les superlatifs (**badder and badder...*), sur l'utilisation des articles (**the China, * Ø USA...*), des relatifs (*an article *who, an extract *which title is..., a man *which...*).

Le lexique employé frappe par sa pauvreté pratiquement générale ; les carences amènent répétitions et redites, et ces silences pesants où on cherche les mots qui font défaut. Les barbarismes abondent (**to evolute, a *changement, I'll *traduct and then I'll make my *commentar, to *considerate...*), on confond *to become* et *to begin*, on emploie à mauvais escient *to support, actual, economical, sensible* etc, autant de faux-amis contre lesquels on aura été souvent prévenu et depuis fort longtemps.

Dans les pires des cas, la syntaxe est réduite à un schéma sujet-verbe-complément, et une phrase minimaliste, à la forme affirmative, ignore les modalités et les nuances qui rendent l'exactitude et la finesse de la pensée.

Le compte-rendu nécessite une reformulation personnelle du contenu de l'article manifestant la compréhension de ses idées majeures et de ses articulations. Il ne peut se limiter à un 'patchwork' de citations du texte ou à un survol hâtif.

Le commentaire devrait tout d'abord découler de la spécificité du texte : sa date, son auteur (journaliste, écrivain, politicien connu...), la publication dont il est issu... Ces données ne sont pas indifférentes. Puis on élargira la portée des remarques dans un exposé plus général visant à mettre à jour une problématique qui sans retourner à celle qui est traitée dans l'article, abordera des questions culturelles, historiques, des rapprochements avec des formes artistiques (cinéma, littérature...), prouvant ainsi qu'on peut exprimer, en anglais, un avis sincère et étayé. Catalogues d'idées stéréotypées, mosaïques de souvenirs flous des années de préparation, affirmations péremptoires et injustifiées ne peuvent faire illusion.

Quant à la version, rares sont ceux qui, rompus à cet exercice complexe, ayant rédigé au préalable les passages difficiles, vont avec élégance d'une langue à l'autre, en respectant le génie de chacune et en évitant le mot à mot servile, ou, à l'opposé, une paraphrase lointaine qui refuse prudemment les obstacles.

Conclusion

Maîtriser son émotivité, mettre en pratique les techniques spécifiques à chaque exercice, utiliser avec pertinence des connaissances accumulées au fil de l'apprentissage, tout cela ne peut s'improviser dans l'urgence du concours. La réussite passe par un effort soutenu dont l'excellence est l'aboutissement.

Nous en avons eu la preuve lors de prestations où l'aisance, l'intelligence, l'érudition même, ont permis l'attribution des notes les plus brillantes — pour le plus grand plaisir des interrogateurs.

Langue Vivante 2

En LV2 les modalités de l'épreuve sont les mêmes. Les textes sont toutefois plus courts et d'un accès moins difficile, et les exigences des interrogateurs moindres.

Certains candidats se présentent à cette épreuve facultative sans être suffisamment entraînés, espérant un miracle...

Mais ceux qui dans un bel effort ont accepté la contrainte de continuer d'étudier l'anglais s'ajoutant à un emploi du temps bien chargé, afin d'améliorer leurs résultats et de se préparer à des études puis à une vie professionnelle qui exigeront la maîtrise de cette langue, se sont en général vu attribuer des points supplémentaires précieux et bien mérités.

Chinois

Présentation du sujet

En général, dix textes sont proposés à chaque candidat. Les articles proviennent de journaux chinois tels que Europe Weekly (欧洲联合周报), Nouvelles d'Europe (欧洲时报) et Quotidien du Peuple (人民日报海外版), publiés dans les six mois qui précèdent l'épreuve. Cette année, les sujets sont variés : « *Les aventures dans la station de métro* », « *Le mai sanglant de Paris* », « *Merci ! Ma mère !* », « *Ceux qui n'aiment pas la Grande Muraille ne peuvent être de braves hommes* », « *Des milliers de personnes partagent ensemble un même festin* », « *Le Cyber Café au sommet de l'Himalaya* », « *A propos de l'euro et du dollar* », « *L'augmentation brutale du transport et la concurrence entre la nouvelle et l'ancienne génération* », « *L'ouverture du Nid d'oiseau résumée en un mot : bravo* », « *Les Chinois du continent et d'outre-mer aident des sinistrés* ».

Parmi les textes proposés par l'examineur, le candidat a le droit de choisir celui sur lequel il désire être interrogé. Il a 40 minutes pour le préparer, avant l'entretien de 20 minutes environ.

L'épreuve comporte la lecture d'un extrait du texte (environ 200 caractères chinois), la traduction en français de la partie indiquée par l'examineur, un résumé du texte et un commentaire suivi d'une conversation sur le sujet et hors sujet.

Les modalités de l'épreuve de langue vivante obligatoire et de langue vivante facultative sont identiques.

Analyse globale des résultats

Comme l'année précédente, nous avons eu le plaisir d'assister à d'excellentes prestations révélant une bonne maîtrise de la langue. Plus généralement, nous pouvons dégager trois catégories de candidats :

- environ 40 candidats, originaires de Chine, ont le BAC chinois et ont suivi 2 années de 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 satisfaisante. Ils savent développer pleinement leurs idées mais manquent de vocabulaire français lors de la traduction ;
- la deuxième catégorie est constituée d'une douzaine de candidats issus de Chine, bien préparés à l'épreuve, capables de démontrer une compréhension globale du texte et de bien construire le commentaire, mais dont le niveau de lecture et d'expression en langue chinoise reste limité ;
- enfin, quelques candidats d'origine française possèdent un vocabulaire trop restreint pour comprendre suffisamment le texte. Ils peinent à en faire une traduction correcte et à en maîtriser le sens. La discussion, qui n'est pas abordée dans de bonnes conditions, devient dans ce cas précis impossible.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Le chinois, comme les autres épreuves de langues du concours, comporte cinq parties : lecture, traduction, résumé, commentaire et conversation. Les compétences requises sont toutes indispensables à ces futurs ingénieurs.

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

Le choix du texte est très important : pour faire valoir ses points forts, le candidat retiendra donc de préférence un texte dont le sujet et le contenu lui sont familiers. Les trois sujets qui ont été le plus choisis cette année sont : « *Merci ! Ma mère !* », « *L'ouverture du Nid d'oiseau résumée en un mot : bravo* » et « *Les Chinois du continent et d'outre-mer aident des sinistrés* ». Le premier montre le sentiment d'une étudiante pour sa mère, le deuxième évoque les Jeux Olympiques et le dernier porte sur le tremblement de terre de Sichuan. 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.

Le chinois est une langue qui comprend des tons différents. Un changement dans le ton peut impliquer une différence dans le sens. Le candidat doit donc prononcer correctement les quatre tons chinois, faire attention au rythme des phrases et bien distinguer les consonnes aspirées et non-aspirées (ex : b—p, z—c), les voyelles nasales prélinguales et postlinguales (an—ang, en—eng), etc.

Pendant la traduction, quelques expressions rares, idiomatiques ou quelques phrases longues et difficiles peuvent poser des difficultés : les examinateurs en sont conscients. Le candidat devra faire attention aux spécificités et aux différences d'expression entre le chinois et le français, tel que la préposition « ba 把 » qui sert à antéposer le COD avant le verbe (ex : il a pris son médicament. 他把药吃了。 Ici le COD, son médicament « yao 药 » est antéposé avant le verbe, prendre « chi 吃 »).

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

La conversation porte sur le texte étudié ou le commentaire du candidat. Les questions pourront appeler une réponse courte ou, au contraire, développer 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, nous pensons qu'un entraînement en laboratoire et des lectures régulières permettent d'acquérir un vocabulaire suffisant et de se familiariser avec de nombreux sujets. 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.

Italien

Présentation du sujet

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

Ils traitaient de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes tels que l'environnement, l'énergie, la société, l'économie, la place des femmes, la virtualisation des services, la fraude alimentaire, le cinéma, le design.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble les candidats maîtrisent les sujets choisis et sont bien préparés.

Nous avons eu de bons, de très bons et d'excellents candidats qui ont su bien présenter et analyser les textes.

D'autres moins préparés, d'un point de vue linguistique, ont perdu des points en raison de l'oubli du vocabulaire et du fait qu'ils n'ont pas su développer suffisamment leur commentaire.

Certains d'entre eux n'ont pas obtenu de points supplémentaires car ils ne sont pas parvenus à développer plus avant leurs réponses.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

En ce qui concerne la langue, on constate que les erreurs commises par les candidats sont presque toujours les mêmes.

On rappelle à ce propos, qu'en italien, on ne met pas de préposition devant l'infinitif dans des expressions comme : *è possibile, è difficile, è facile, è un peccato ...*, et que *qualche* est invariable et toujours suivi du singulier.

Nous conseillons aux candidats de préparer sérieusement l'épreuve orale en suivant la presse écrite, en écoutant la radio, en regardant des films et des émissions télévisées et en s'entraînant à la lecture à voix haute et à la version .

Conclusion

De façon générale le niveau des candidats est satisfaisant et ils font preuve d'une bonne connaissance de leur environnement social, économique, scientifique, politique et culturel.