

Centrale-Supélec

Concours

Rapport du jury

**Filière
PC**

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>	<i>19</i>
<i>Physique II</i>	<i>22</i>
<i>Chimie</i>	<i>24</i>
<i>Langues</i>	<i>26</i>
<i>Allemand</i>	<i>26</i>
<i>Anglais</i>	<i>27</i>
<i>Arabe</i>	<i>29</i>
<i>Chinois</i>	<i>30</i>
<i>Espagnol</i>	<i>31</i>
<i>Italien</i>	<i>32</i>
<i>Portugais</i>	<i>33</i>
<i>Russe</i>	<i>34</i>
Épreuves orales	35
<i>Mathématiques</i>	<i>35</i>
<i>Mathématiques I</i>	<i>35</i>
<i>Mathématiques II</i>	<i>38</i>
<i>Sciences physiques</i>	<i>48</i>
<i>Physique I</i>	<i>48</i>
<i>Physique II</i>	<i>49</i>
<i>Chimie</i>	<i>51</i>
<i>Travaux pratiques</i>	<i>53</i>
<i>Physique</i>	<i>53</i>
<i>Chimie</i>	<i>55</i>
<i>Langues</i>	<i>56</i>
<i>Allemand</i>	<i>56</i>
<i>Anglais</i>	<i>57</i>
<i>Chinois</i>	<i>60</i>
<i>Italien</i>	<i>61</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	3235	9,49	3,52
Mathématiques I	3272	7,48	3,94
Mathématiques II	3215	8,99	3,94
Physique I	3265	7,99	3,95
Physique II	3230	8,99	3,97
Chimie	3238	8,50	3,98
Langues	3223	9,55	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	2241	2015	2598	1389	2393
Admissibles	489	699	610	650	663
Classés	324	603	521	527	618
Appelés	223	496	445	519	474
Entrés	86	98	60	30	44

	École Centrale de Nantes	E.C.M.	E.N.S.I.I.E.	E.N.S.E.A.
Inscrits	2476	2228	684	904
Admissibles	749	802	405	573
Classés	691	725	70	369
Appelés	542	725	52	369
Entrés	54	68	11	19

Nombre de Candidats aux Concours Étrangers

	École Centrale Paris	Supélec	Institut Optique Graduate School
Inscrits	80	80	34
Admissibles	21	13	9
Classés	15	9	6
Rang du dernier entrant	3	—	—
Entrés	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	760	741	694	668	704
Premier classé	2232,1	2308,4	2438,4	2395,8	2382,0
Dernier classé	1642,1	1450,1	1622,3	1354,4	1360,6
Premier entré	2031,7	1800,6	1884,9	1700,5	1737,1
Dernier entré	1727,6	1532,3	1697,2	1378,7	1550,2

(Nombre de points)	École Centrale de Nantes	E.C.M.	E.N.S.I.I.E.	E.N.S.E.A.
Admissibilité	628	635	481	473
Premier classé	2390,8	2319,2		2079,6
Dernier classé	1303,4	1223,2		961,8
Premier entré	1695,8	1629,9		1470,1
Dernier entré	1482,7	1238,2		961,8

Limites aux Concours Étrangers

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	Institut Optique Graduate School
Admissibilité	483	565	520
Premier classé	886,0	828,0	863,0
Dernier classé	710,0	627,0	510,0
Premier entré	836,0	—	—
Dernier entré	834,0	—	—

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 fournit 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 maladrotes, 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'oubliaient 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 déclassa 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 210
la nécessité de l'historien et la difficulté de ses méthodes. 220
Néanmoins, ces dernières sont justifiées par les limites du discours 230
philosophiques et l'incapacité qu'a l'histoire par se situer 240
dans le temps et l'objectivité. D'après Marc Bloch, c'est là même 250
que se situe le principal intérêt du travail d'historien. 260

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 Goth... 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. Cornille 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 Cornille 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 but du problème est de trouver les solutions d'une équation différentielle linéaire à coefficients constants d'ordre n , d'abord lorsqu'elle est homogène, ensuite lorsque le second membre est de la forme produit d'un polynôme par une exponentielle. Il permet de tester les connaissances des candidats en algèbre linéaire et de vérifier que certains résultats d'analyse sont bien acquis : propriété des séries entières, étude des séries de fonctions (problèmes de convergence et majorations y conduisant, dérivation des séries de fonctions), étude de l'intégrabilité d'une fonction. La recherche d'une solution particulière de l'équation avec second membre conduit à l'élaboration d'un programme pour déterminer cette solution.

Analyse globale des résultats

Les résultats ont été jugés décevants étant donné le grand nombre de questions faciles proposées. Des lacunes au niveau de la logique sont apparues dans les raisonnements par récurrence, dans l'établissement de conditions nécessaires et suffisantes, dans les questions d'existence et d'unicité de solutions. Les copies sont en général soignées et si l'orthographe laisse parfois à désirer, un effort est fait pour la présentation.

La question concernant le programme à réaliser a été presque toujours sautée.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Partie I

A. La notion d'espace vectoriel n'est pas acquise par tous ; certains cherchent la dimension d'un ensemble avant de montrer que c'est un espace vectoriel. D'autres ne savent pas ce que signifie P est divisible par X^b . Les dimensions trouvées ne sont pas toujours des entiers (l'espace $\mathbb{C}_{q,b}[X]$ est souvent doté de la dimension b/q). Le fait d'écrire que $\mathbb{C}_{q,b}[x]$ et $\mathbb{C}_q[X]$ ont la même dimension $q+1$ ne semble pas choquant à bon nombre de candidats.

B. Beaucoup ne comprennent pas la question « Montrer qu'on peut définir une application... ». L'injectivité de l'application est mal démontrée : le passage de $\forall t \in I, P(t) = 0$ à $P = 0$ est rarement justifié.

C. Beaucoup se contentent de redémontrer que l'image d'un sous-espace vectoriel par une application linéaire est un sous-espace vectoriel et négligent la question de la dimension. Dans un certain nombre de copies, la dimension du sous-espace vectoriel $\{0\}$ est 1.

Partie II

B. C'est une question qui départage les candidats. Peu pensent à écrire le polynôme A sous la forme

$$A(X) = \alpha_n \prod_{j=1}^p (X - r_j)^{m_j}.$$

Il y a beaucoup de confusion entre \sum et \prod . La manipulation des polynômes d'endomorphismes pose de gros problèmes.

Une erreur fréquente est commise :

$$y \in \sum_{j=1}^p E_j \implies (\exists j \text{ tel que } y \in E_j)$$

ou bien

$$y \in \sum_{j=1}^p E_j \implies (\forall j \in \{1, \dots, p\}, y \in E_j).$$

C.b. La formule « par une récurrence facile, on obtient le résultat demandé » ne suffit pas. Ceux qui ont voulu faire la démonstration ont souvent fait l'erreur de considérer $(D - rId_E) \circ (D - rId_E)^k$ au lieu de $(D - rId_E)^k \circ (D - rId_E)$.

C.c. Confusion fréquente entre au plus et au moins.

D. Cette question classe les candidats : il y a ceux qui savent utiliser les questions précédentes et qui traitent correctement cette question et les autres qui pataugent dans des écritures compliquées qui ne mènent à rien.

E. Certains ont l'air d'ignorer ce qu'est une série entière. Les notions de fonctions développables en séries entières et indéfiniment dérivables sont souvent confondues. D'autres cherchent explicitement une série entière solution selon la méthode de résolution rencontrée en cours.

Partie III

A. Là encore, peu comprennent ce que signifie la phrase « vérifier que l'on peut définir une application... ». La démonstration de la linéarité est souvent longue et pénible.

B. Cette question n'a été traitée avec succès que dans les meilleures copies.

C. Cette question n'est également bien traitée que dans les meilleures copies. Beaucoup confondent existence et unicité et n'hésitent pas à écrire « si une solution existe, d'après l'injectivité de Ψ , elle est unique donc la solution existe et est unique ».

D. Ceux, peu nombreux, qui connaissaient la structure affine de l'ensemble des solutions de (L) , ont traité cette question sans problème.

Partie IV

A. La question ouverte relative aux autres solutions de L_b a fait des ravages.

B. Cette question n'est traitée que par les meilleurs candidats, ceux qui ont su résoudre la question III.C. D'autres parlent de polynômes échelonnés mais cette seule évocation ne suffit pas à faire une démonstration.

C. Peu de candidats justifient clairement la formule : ils se contentent en général de donner la dérivée k -ième de Π_b (parfois avec des erreurs!) et d'écrire le résultat.

D. Moins de 2% abordent cette question.

E.a. Certains oublient les modules pour faire des majorations.

E.b. Ceux qui abordent cette question la traitent correctement.

F. Le théorème de dérivation d'une série de fonctions est en général bien énoncé mais la vérification des hypothèses est rarement correcte.

Les questions H, I, J ne sont abordées que dans les très bonnes copies.

Conclusion

L'algèbre linéaire du début en a dérouté beaucoup, qui se perdent dans des démonstrations sans fin par manque de recul sur des définitions de base. Les techniques usuelles (prouver qu'un ensemble est un sous-espace vectoriel, qu'une application est linéaire, trouver une dimension...) sont souvent mal maîtrisées. Sur les séries entières, beaucoup sont obnubilés par ce qu'ils ont fait pendant l'année scolaire et veulent le replacer à tout prix sans se soucier de la question posée, ainsi l'unicité du développement en série entière est invoquée sans raison.

Mathématiques II

Présentation du sujet

L'étude des récurrences linéaires $u_{n+1} = \lambda_1 u_n + \dots + \lambda_k u_{n-k+1}$ (k un entier, $\lambda_1 \dots \lambda_k$ des scalaires complexes fixés, $\lambda_k \neq 0$) conduit à étudier les puissances de la matrice compagnon associée au polynôme $P(X) = X^k - \lambda_1 X^{k-1} - \dots - \lambda_k$. Si une racine complexe ρ de P est de multiplicité m , elle contribue à l'espace vectoriel des suites récurrentes décrit ci-dessus par les m suites (linéairement indépendantes) $(\rho^n)_{n \geq 0}$, $(n\rho^n)_{n \geq 0}$, ..., $(n^{m-1}\rho^n)_{n \geq 0}$.

Le problème propose d'examiner les propriétés de convergence ou de périodicité des suites récurrentes linéaires, ce qui se ramène à la même question pour les suites $(n^m \rho^n)_n$ vues plus haut. Une deuxième partie propose quelques éléments d'étude des produits de matrices $A_n \dots A_1 A_0$, alternant des exemples et des questions plus abstraites d'engendrement et d'indépendance linéaires.

Analyse globale des résultats

La plupart des questions sont élémentaires, ne demandant que des rudiments d'algèbre linéaire. Cela explique sans doute que les correcteurs de cette épreuve n'ont pas relevé de lacune particulièrement grave et générale.

Les copies ont été assez longues. Les qualités de méthode et d'ordre ont beaucoup compté dans le résultat des candidats.

La longue Partie I a été abordée par la plupart des copies. Les différences entre les candidats ont surtout concerné le traitement de la Partie II qui a permis à un quart des candidats de se distinguer assez nettement.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

I.A.3.a - Noter qu'il s'agit ici de trouver toutes les matrices inversibles Q telles que $AQ = QD$.

I.A.4.b - Même remarque que précédemment, avec la subtilité que les matrices Q dépendaient de deux paramètres dont l'un décrit C^* comme à la question précédente mais l'autre décrit C tout entier.

I.A.5 - Les candidats connaissent bien le théorème selon lequel une matrice dont le polynôme minimal est scindé et dont les racines

sont simples, est diagonalisable. Il convient d'éviter d'en faire un cas « préféré » de matrice diagonalisable, pour éviter l'idée qu'on aurait là une condition nécessaire (le cas de la matrice nulle doit servir de garde-fou).

De même, il existe des matrices triangulaires qui sont diagonalisables mais non diagonales, sur le modèle de

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

en dimension 2...

I.A.6 - Les correcteurs ont admis toute expression exacte. Noter toutefois que des formules simples du type $2^n - 2^{n-1} = 2^{n-1}$ pouvaient aider à simplifier le résultat.

Notons que les candidats pouvaient vérifier que leurs formules donnaient bien x_0 et x_1 pour $n = 0$ et 1. Peu semblent l'avoir fait.

I.B.2 - L'injectivité a (trop) souvent été testée sous la forme $\Phi(x) = \Phi(y) \implies x = y$. La surjectivité a plus rarement été abordée. Rappelons que le corollaire du théorème du rang qui affirme que l'injectivité implique la bijectivité quand les deux espaces vectoriels ont même dimension... n'est valable qu'en dimension finie. A contrario beaucoup de candidats ont bien vu que la corrélation entre les coordonnées de $\Phi(x)_{n+1}$ et de $\Phi(x)_n$ empêchait la surjectivité de Φ .

I.C.1 - On peut remarquer que dans cet exemple c'est la suite $(A^n)_n$ elle-même qui converge vers le projecteur sur l'espace propre de la valeur propre 1 parallèlement aux autres espaces propres.

I.C.2 - On notera que dans cet exemple la suite $(A^n)_n$ elle-même est périodique : $A^6 = I_3$, ce que l'on vérifie impérativement sur ses valeurs propres qui sont des puissances de $e^{\frac{2\pi i}{6}}$. On notera d'ailleurs que $P(x) = (X-1).Q(X)$ où Q est le sixième polynôme cyclotomique.

I.C.3.b - Ici, pour montrer que A n'est pas diagonalisable, la décomposition de Jordan (et son unicité) n'étant pas au programme, il fallait se ramener au cas de T et vérifier que $\ker(T - \mu I)$ est de dimension 1. Quelques candidats ont fait ce raisonnement de façon correcte.

I.C.3.c - Peu de candidats ont su trouver tous les cas demandés. Notons que la question est en fait équivalente à la question de la convergence de la suite de puissances $(A^n)_n$.

II.A - L'écriture

$$\prod_{i=0}^n A_i$$

est à proscrire lorsqu'on ne travaille pas dans un anneau commutatif... surtout si cette formule doit signifier en fait $A_n A_{n-1} \dots A_0$.

Beaucoup de candidats ont invoqué le théorème de Cauchy-Lipschitz sur les équations différentielles, peut-être abusés par le terme de « condition initiale » utilisé par l'énoncé. Le problème posé ici est de nature différente. Nous concluons en notant que c'est la théorie des suites linéaires récurrentes de la Partie 1 qui rappelle la théorie des équations différentielles linéaires. Le point commun étant les matrices de Jordan $J_{k,\rho} = \rho I_k + J_k$ (où ρ est un nombre complexe et J_k est la matrice compagnon de X^k , dont on calcule les puissances $(J_{k,\rho})^m$ dans le cas des suites, ou l'exponentielle $\exp(tJ_{k,\rho}) = \sum_{m=0}^{k-1} \binom{k-1}{m} t^m e^{\rho t} (J_k)^m$ dans le cas des équations différentielles.

Conclusion

Une bonne moitié des candidats paraît doté de connaissances solides sur les rudiments d'algèbre linéaire : produit de matrices d'ordre 2 ou 3, valeurs propres, indépendance linéaire.

Sciences physiques

Physique I

Présentation du sujet

Le problème posé cette année aborde différentes parties du programme de première et de deuxième année (diffusion particulaire, électrostatique, mécanique des fluides, mécanique du solide, thermodynamique) par l'étude biophysique de la bactérie *Escherichia Coli*.

Les très bons candidats ont pu traiter l'ensemble du sujet sans bâcler leur rédaction et en formulant des réponses de qualité car l'épreuve était de longueur adéquate.

La rédaction en quatre parties indépendantes a permis à tous les candidats de s'exprimer et de valoriser leurs connaissances dans l'un ou l'autre des domaines du programme abordés. La difficulté des questions est variable, quoique non progressive, permettant

ainsi un étalement des notes correct.

Le sujet alterne questions qualitatives, faisant appel quelquefois à des calculs d'ordre de grandeurs ou des vérifications d'homogénéité et questions un peu plus techniques mais ne nécessitant pas de prouesses calculatoires.

C'est cependant un sujet original et très intéressant qui demandait une certaine capacité d'analyse et d'adaptation de la part des candidats. En effet, il fallait mettre en perspective des notions et savoir-faire acquis dans un cadre original, celui de la biologie cellulaire.

Analyse globale des résultats

La structure originale du sujet a cependant déstabilisé la majorité des candidats mettant en évidence un certain manque d'adaptation et de réflexion. Ceci est regrettable car ce sont des qualités essentielles au métier d'ingénieur.

Les candidats font dans l'ensemble des efforts de présentation et de rédaction que le jury a apprécié. Les vérifications d'homogénéité demandées ont été dans la majorité des cas bien menées. Ceci ne fut cependant pas le cas des applications numériques qui sont assez nombreuses. Le jury a constaté non seulement des erreurs numériques mais surtout un nombre de chiffres significatifs proposés par les candidats qui était rarement en adéquation avec les données de l'énoncé.

Le jury a noté cette année une recrudescence de raisonnements faux ou malhonnêtes visant à obtenir coûte que coûte des résultats intermédiaires donnés dans l'énoncé. Cette attitude a été lourdement sanctionnée.

Les parties II et III du sujet qui représentent environ 60 % du barème, ont été les plus abordées par les candidats mais pas forcément les mieux comprises car nécessitant une certaine capacité d'analyse. Cependant, en moyenne, 45 % des points des candidats ont été obtenus dans la partie II, 20 % dans chacune des parties I et III et enfin 15 % dans la partie IV.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Partie I - Taille critique d'une bactérie aérobique

*A-

La loi de Fick est globalement bien connue.

La majeure partie des candidats a cependant mal algébrisé le flux entrant de molécules de dioxygène par un défaut de lecture d'énoncé, ce qui fut souvent dommageable pour la suite. La justification de la conservation de ce flux par l'argument « régime stationnaire » est certes nécessaire mais pas suffisante. Il faut parler de l'absence de sources.

*B-

Des erreurs de signe ont souvent conduit à une mauvaise interprétation de la densité particulaire en surface de la bactérie en fonction de son rayon. Cette densité diminue lors d'une augmentation de la taille de la bactérie vu que celle-ci a une consommation croissante proportionnelle à sa masse.

Partie II - Propriétés électrostatiques de la membrane de la bactérie

La plus importante partie du sujet, la plus abordée par les candidats (attiré de l'électrostatique ?) mais finalement pas la mieux comprise car nécessitant analyse et capacité d'adaptation.

Beaucoup d'étudiants n'ont pas compris que le II.A était un cas d'école, et qu'au II.B, on revenait à la bactérie.

* A-1 et A-2 : Beaucoup de confusion entre les vecteurs densité de courant particulaire j_{n+} et j_{n-} de la loi de Fick, et les vecteurs densité de courant volumique électrique qui s'en déduisent j_{D+} et j_{D-} (seulement 10 % de réponses justes pour ces questions souvent très abordées et ayant des répercussions importantes pour les questions suivantes).

* A-3 : Le jury note une bonne connaissance du cours sur les équations de Maxwell. Il faut rappeler néanmoins que le potentiel électrostatique est conventionnellement choisi de manière à ce que le champ électrique associé à ce potentiel soit dirigé vers les potentiels décroissants.

* A-1 et A-6 : Un nombre non négligeable de candidats confond également densité volumique de charge (ρ) et densité volumique des charges positives ($n+$) ou négatives ($n-$). Ceci est imputable à une mauvaise lecture du sujet ou une mauvaise manipulation du vocabulaire de la part des candidats.

Les candidats devront être plus vigilants à l'avenir et connaître précisément la dénomination et la signification physique des notations qu'ils utilisent.

* A-5 : Les formules des densités volumiques étant finalement données au II-A-5 c), cela a mis en évidence la capacité de certains candidats à pouvoir sans vergogne modifier un signe ou ajouter des facteurs dimensionnés sans raison autre que celle de retrouver coûte que coûte le résultat fourni.

C'est une attitude qui fut lourdement sanctionnée par le jury car l'honnêteté scientifique est une des qualités majeures dont doit disposer le futur ingénieur.

* B-1 et B-2 : Peu de réponses correctes sur ces questions relevant essentiellement de l'analyse graphique. Certains cas s'expliquent par un signe incorrect dans la relation entre champ et potentiel électrostatique mais beaucoup de candidats ont cru que la densité volumique de charge et le potentiel électrostatique étaient reliés par la même relation qu'au II-A 6) a) alors qu'il ne s'agissait pas du

même problème physique.

* B-3 : Même si un candidat sur trois en moyenne donne l'expression correcte de la dimension caractéristique de des régions chargées, seules 3% des applications numériques sont correctes et tiennent compte du nombre de chiffres significatifs de l'énoncé.

Ce manque de soin dans les applications numériques a été constaté par l'ensemble du jury et a coûté un nombre important de points même à des candidats de qualité. Les candidats sont invités à apporter plus de soin à l'avenir au traitement de ces questions.

* C-1 : La cause réelle de l'existence d'un champ électrostatique (diffusion des ions potassium compensée ensuite par un phénomène de conduction électrique) a rarement été évoquée.

* C-2 : La résolution de l'équation différentielle est souvent bien réalisée.

Partie III - Propulsion d'un microorganisme par flagelle

Il s'agissait de comprendre les mouvements possibles de la bactérie et de son flagelle.

Peu de candidats ont compris ces mouvements et leurs conséquences sur les calculs.

* A-1 : On attendait ici la démonstration de l'égalité des deux forces de traînée par projection, dans les deux mouvements, du principe fondamental de la dynamique en régime permanent. Seuls 30 % des candidats ont eu une démarche rigoureuse sur cette question.

* A-2 : L'analyse dimensionnelle est souvent bien maîtrisée.

* A-3 : L'écriture, pourtant primordiale pour répondre rigoureusement à cette question, du vecteur vitesse comme somme d'un vecteur parallèle à l'axe du bâtonnet et d'un vecteur orthogonal à cet axe n'a que très rarement été observée.

* B-1-b : L'expression générale du nombre de Reynolds est connue mais l'argument de vitesse faible ne suffit pas à justifier un écoulement laminaire dans cette question. On attendait une application numérique claire.

* De B-2 à C-1 : L'expression de la vitesse d'un point M du flagelle lorsque la bactérie est en rotation pure et les calculs qui en découlent sont rarement justes (entre 10 et 15 % de réussite sur ces questions assez souvent abordées).

Une lecture attentive de chaque partie de problème dans son entier permet une meilleure appréhension du problème physique et une rédaction plus efficace.

C'est ce qui a dû manquer à la plupart des candidats à ce stade du sujet.

* C-3-b : L'expression de la vitesse en régime permanent s'obtient certes en négligeant la traînée sur la sphère de rayon R mais aussi en remarquant que le poids apparent est nul.

* D-3 : Rappelons qu'une puissance motrice est positive ; il fallait en tenir compte vu que le moment des forces proposé par l'énoncé est négatif.

Partie IV - Moteur rotatif biologique

Le mouvement du flagelle est ici vu comme un moteur rotatif dont on cherche à comprendre les sources énergétiques de fonctionnement (interface physique/ chimie intéressante) et à analyser le rendement (mécanique du solide).

Cette partie facile conduisait à des calculs rapides, des résultats simples et à de nombreuses applications numériques. Elle a été l'objet de beaucoup de grappillage de points, quelquefois sans grand rendement heureusement au vu du nombre de chiffres significatifs proposés dans les applications numériques par les candidats (3 voir 4 !).

* A-1 : De rares candidats confondent encore transformations réversible et isentropique.

* A-2 : L'argument « système fermé » n'est que trop rarement évoqué dans les démonstrations proposées.

* A-3 : Un travail clair sur les logarithme népérien et décimal était nécessaire pour répondre à cette question. Seulement 30 % des candidats le réalisent correctement.

* B-1 : L'analyse dimensionnelle est souvent correcte.

* B-2 : Les notions de paramètres et de variables sont souvent confondus. Le paramètre majeur est ici le rayon de la bille de latex.

* B-4 : La fréquence de rotation demandée s'obtient en considérant alors le couple nul ou faible en l'absence de bille de latex. Ceci fut rarement compris.

* C : Un moteur ne peut fournir plus d'énergie qu'il ne reçoit : le rendement est donc défini par P_m/P_r et non l'inverse. L'évolution de ce rendement en fonction de la fréquence ne pouvait se faire qu'en revenant au couple moteur.

* D : Les quelques candidats qui ont abordé ces questions l'ont fait correctement. Il fallait évidemment soigner les applications numériques.

Conclusion

Un souci de rigueur est nécessaire afin d'exercer au mieux le métier d'ingénieur (maîtrise exacte du vocabulaire employé, lecture attentive des problématiques posées, analyse, réponses numériques en adéquation avec les contraintes expérimentales). Les épreuves des concours tendent à vérifier cette rigueur au travers de sujets originaux et intéressants tel que celui de cette année. Le jury encourage donc les futurs candidats à développer leur sens critique et leur capacité d'analyse avec beaucoup de rigueur.

Physique II

Présentation du sujet

Le sujet décrit le principe d'un débitmètre à effet Coriolis, permettant d'accéder à la mesure du débit massique de fluide traversant une canalisation. Il s'agit ici d'une mesure directe du débit massique, par opposition avec les débitmètres effectuant une mesure de débit volumique, pour lesquels le débit massique est accessible si l'on connaît la masse volumique.

La partie préliminaire est un bref retour sur les notions d'accélération et de force due au effets d'inertie de Coriolis.

La seconde partie est le coeur du sujet. Elle conduit à montrer qu'un écoulement de fluide dans un tube vibrant affecte les vibrations du tube : deux points judicieusement choisis ont des oscillations déphasées, le déphasage étant proportionnel au débit massique de l'écoulement. La troisième partie est une ouverture sur les phénomènes d'induction, en décrivant le principe des capteurs de vitesse qui servent d'interface entre le tube vibrant et le module électronique qui est étudié dans la quatrième partie.

Analyse globale des résultats

La première partie évalue des notions délicates mais très proches du cours de mécanique du point. Elle a été abordée par la quasi totalité des candidats.

La seconde partie évalue à la fois la capacité de mise en équations d'un problème de mécanique, et de compréhension d'un phénomène de propagation. Elle représente plus de la moitié des points obtenus par les candidats, qui ont eu plus de réussite dans l'étude des vibrations que dans la prise en compte des effets mécaniques de l'écoulement.

La troisième partie a été la moins réussie.

La quatrième partie était sans doute la plus facile. Beaucoup de candidats n'en ont pas bénéficié, faute d'y avoir consacré un temps suffisant.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Partie I - Étude préliminaire

Des candidats ne répondent pas complètement aux questions posées (expressions des accélérations dans la base précisée par l'énoncé) ; la justification $R_x = 0$ (absence des frottements) n'est que rarement fournie ; les erreurs de signe sont fréquentes.

Partie II - Principe du débitmètre à effet Coriolis

A. Étude générale des vibrations du tube en absence de fluide

La mise en équations de la corde vibrante est généralement maîtrisée et conduit à l'équation de d'Alembert correcte ; toutefois on trouve parfois un manque de rigueur dans la définition des tensions, et même dans quelques copies une confusion entre masse linéique et masse volumique. Certains candidats ont le mérite de vérifier explicitement l'homogénéité dimensionnelle de leur équation d'onde, tandis qu'à l'opposé, d'autres proposent sans commentaire une équation inhomogène.

La plupart des candidats identifie correctement une onde stationnaire, mais on trouve parfois la qualification surprenante d'« onde stationnaire progressive ».

B. Interaction entre le fluide en écoulement et le tube vibrant

1. Il y a couramment confusion entre stationnaire et incompressible, entre D_m et D_v .

Certains candidats énoncent toutes les propriétés de l'écoulement, en laissant le choix aux correcteurs de choisir celle qui est décisive pour l'uniformité de la norme de la vitesse.

Pour beaucoup de candidats, la stationnarité implique ou est équivalente à l'uniformité de la vitesse.

3. La liste des forces est très souvent soit incomplète (oubli des forces pressantes), soit plus rarement redondante (forces pressantes sur la surface de contact avec la paroi comptées deux fois).

4. Dans les expressions des forces dues au effets d'inertie, il y a fréquemment confusion entre la masse du tronçon et la masse de fluide traversant la section pendant une durée dt .

5. Le système fermé sur lequel porte le bilan n'est que très rarement explicité ; la confusion entre systèmes ouvert et fermé est fréquente. La direction de la variation temporelle de la quantité de mouvement apparaît souvent de façon autoritaire sans justification.

6, 7 et 8. Les réponses sont rarement satisfaisantes.

C. Étude des vibrations du tube en présence d'un écoulement

2. Bien que l'énoncé précisait le système, certains candidats n'en tiennent pas compte (Principe fondamental de la dynamique appliqué au système tuyau + fluide), ajout des forces dues au effets d'inertie alors que le référentiel d'étude de cette question est galiléen.

4. c) Beaucoup de candidats effectuent des calculs en supposant A réel alors que ce coefficient est complexe. Les dates accompagnant les allures du tuyau sont souvent erronées.

7.c) Les unités sont rarement précisées dans l'application numérique.

D. Autre géométrie de débitmètre à effet Coriolis : le tube en U

Sous-partie peu abordée ou mal traitée.

Partie III - Étude d'un capteur de vitesse

A. Principe de fonctionnement du capteur

1. Beaucoup de mauvaises réponses, invoquant en particulier des arguments de symétrie hors de propos.

2. Trop de candidats pensent qu'une fem induite est nécessairement associée à un courant induit non nul. Alors que B est stationnaire dans l'énoncé, il devient variable dans les copies de certains candidats.

3. a) certains élèvent pensent que les champs électriques dans l'ARQS se calculent comme en électrostatique alors que c'est faux (induction) ; seuls les champs magnétiques se calculent comme en magnétostatique.

3. b) Les conventions d'orientation mal définies pour les grandeurs algébriques, par exemple pour l'expression de la fem e_{AB} (circulation).

4. La majorité des candidats ne tient pas compte du fait que $i = 0$ d'où des mauvaises justifications (résistance de la bobine grande ou faible, auto-induction négligée).

B. Étude du champ magnétique de l'aimant en un point de son axe

1. L'énoncé attendait une argumentation numérique pour comparer les champs magnétiques créés par une bobine et un aimant.

2. Confusion entre M et nI dans l'expression de $B(z)$.

3. Justification cohérente rarement fournie.

C. Étude de la tension aux bornes de la bobine

1. Ne pas oublier le nombre N de spires dans l'expression du flux.

Les questions suivantes de cette sous-partie ont été peu abordées.

Partie IV - Filtrage du signal et mesure du déphasage

A. Filtrage

1. Les explications correctes ont été rarement fournies. Les fréquences parasites inférieures à 80Hz ne proviennent pas forcément des ondes électromagnétiques émises par un portable...

2. Correctement traité.

3. Trop peu de candidats ont répondu à la question posée en raisonnant sur les comportements asymptotiques (BF et HF) à partir du montage. On ne demandait aucun calcul.

4. La mise en forme de la fonction de transfert a représenté une difficulté insurmontable pour la grande majorité des candidats. Confusion entre pulsations de coupure et de résonance.

5. Assez bien traité en général.

6 et 7. Questions peu abordées.

B. Mesure du déphasage à l'oscilloscope

1. Les affirmations sans justification sont sans valeur ; certaines justifications font apparaître que la différence entre les couplages AC et DC n'est pas toujours comprise.

2. Rappelons qu'un déphasage peut s'exprimer en radians ou degrés, mais pas en secondes ou en carreaux. Certains candidats ont prétendu qu'il était impossible de répondre à cette question en l'absence d'échelle de temps en abscisse.

3. Correctement traité.

C. Phasemètre à bascule

1. a) Des candidats ont tracé une caractéristique de transfert statique avec un gain fini de l'AO.

1. c) Les instants de basculement ne sont pas toujours bien définis.

La suite a été peu abordée mais quelque fois bien traitée.

Conclusion

L'évaluation est plus bienveillante lorsque le correcteur n'est pas agacé par un laisser-aller dans l'orthographe, en particulier des noms propres (« Corriolis » « Faraday »,...) et des noms de théorèmes (« principe fondamentale de la dynamique »...).

Malgré la longueur du sujet, rappelons aux candidats qu'il est illusoire de gagner du temps :

- par une lecture incomplète de l'énoncé ;
- par une rédaction insuffisamment explicite (choix du système, du référentiel, du théorème de dynamique choisis) ;
- en négligeant ou en omettant les schémas qui s'imposent ;
- en omettant les contrôles d'homogénéité dimensionnelle ;
- en réduisant les applications numériques à un simple calcul numérique : il faut également se soucier de l'unité (le tesla pour le champ magnétique) et se limiter à un nombre raisonnable de chiffres significatifs.

Rappelons aussi que, lors de la résolution d'un problème de physique, une suite de calculs ne dispense pas de faire des phrases pour expliciter un raisonnement.

Chimie

Présentation générale du sujet

Le sujet de cette année comporte deux parties indépendantes. La première consiste en une analyse de la structure de l'ion cyanure puis une mise en évidence de quelques-unes de ses propriétés (base, ligand nucléophile) pour enfin étudier deux applications concrètes : le principe d'extraction métallurgique de l'argent par cyanuration et le rôle de précurseur des ions cyanure dans la chimie mécanistique. Cette première partie fait notamment appel à de nombreux thèmes abordés en première année des classes préparatoires (structure électronique des molécules, équilibres chimiques en solution aqueuse, cinétique). La seconde partie à dominante organique traite de la synthèse du cholestérol et faisait davantage appel aux connaissances acquises en seconde année.

Les compétences évaluées sont :

- les études qualitative et quantitative de divers résultats expérimentaux (les résultats de Lapworth en cinétique, le tracé de la courbe de solubilité du cyanure d'argent...) ;
- la proposition de modèles théoriques et leur analyse critique (le mécanisme de formation de cyanhydrine) ;
- l'examen d'un procédé d'élaboration industrielle (l'argent) à partir de la détermination de diverses grandeurs (pH, potentiel, solubilité) et du tracé et de l'exploitation d'un diagramme bidimensionnel (tracés et superposition de diagrammes E-pCN) ;
- la maîtrise du vocabulaire scientifique adapté (lixiviation, cémentation, régiosélectivité, contrôle frontalier...) ;
- l'analyse de la logique d'une synthèse organique dans le but d'atteindre une molécule-cible (le cholestérol) et la justification des choix effectués (ordre et nature des transformations) ;
- la mise au point d'un protocole opératoire (pour extraire et purifier un produit) et l'analyse critique de procédés expérimentaux dans le choix des réactifs et des conditions requises (chimiosélectivité d'un hydrure, température de travail, proportions utilisées...).

Analyse globale des résultats

Les deux parties du sujet ont été traitées de manière équivalente, tant sur le plan quantitatif que sur la qualité des copies. Sur l'ensemble des copies, au moins une bonne réponse a été apportée à chaque question.

Mais cette analyse globale est trompeuse car la partie consacrée aux solutions aqueuses (Partie I.B du procédé hydrométallurgique) est de très loin la plus mal traitée : elle est heureusement compensée par une bonne prestation en cinétique (I.C) et de manière plus hétérogène dans l'étude structurale (I.A).

Les candidats possèdent des connaissances solides : les diagrammes d'orbitales des molécules diatomiques homonucléaires sont bien tracés, les conditions opératoires des transformations organiques usuelles sont correctement précisées, les mécanismes sont justement formalisés, l'approche orbitale des réactions est maîtrisée.

En revanche, l'analyse critique des résultats obtenus est rare (nombre de candidats indiquent une valeur de pH inférieure à 7 après avoir justifié dans la question qui précède les propriétés basiques du composé mis en jeu).

De même les candidats ont des connaissances qu'ils ne savent pas justifier (dans la corrélation d'un diagramme d'orbitales moléculaires par exemple) ou adapter au problème précis qu'il leur est posé (une addition 1,4 d'un organocuprate plutôt qu'une réaction acido-basique). L'analyse globale de la logique de synthèse est très délicate même pour les candidats qui expliquent avec intelligence la succession des transformations.

Enfin, le vocabulaire scientifique n'est pas suffisamment maîtrisé (la « cémentation », la nomenclature systématique en chimie organique) et la rigueur fait parfois défaut (le dénombrement des centres stéréogènes d'une structure indiquée dans l'énoncé, la

représentation des structures demandées).

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Partie I - Propriétés et utilisations des ions cyanure

I.A – Étude structurale

L'ion cyanure est souvent représenté par un seul schéma de Lewis.

Les diagrammes corrélés ou non sont souvent bien tracés mais le choix d'un type de diagramme n'est pas toujours justifié correctement.

I.B – Propriétés basiques des ions cyanure – Application en hydrométallurgie

La géométrie de la molécule HCN n'est pas toujours indiquée avec la précision nécessaire : la méthode VSEPR n'est pas d'une grande utilité pour justifier la planéité de cette molécule mais elle peut l'être pour prévoir sa linéarité !

La valeur calculée pour le pH de la solution aqueuse n'est pas toujours reliée aux propriétés basiques des ions cyanure.

L'analyse de la courbe de solubilité n'est pas bien conduite, même sur le plan qualitatif.

Les diagrammes E-pCN ont parfois été tracés avec soin mais leur exploitation est beaucoup plus délicate.

Le terme « cémentation » est souvent méconnu.

I.C – Propriétés nucléophiles des ions cyanure – Formation de cyanhydrines

La nomenclature systématique de la cyanhydrine dérivée de l'éthanal n'est que très rarement indiquée correctement.

La détermination de l'expression des vitesses associées aux différents mécanismes est très souvent juste ainsi que l'étude quantitative de la cinétique réactionnelle.

Partie II - Synthèse partielle du cholestérol

II.A – Le cholestérol

Le dénombrement des centres stéréogènes ainsi que des stéréoisomères correspondants est très souvent erroné.

II.B – Étude d'une réaction de Diels-Alder

La détermination du nombre d'électrons délocalisés sur la molécule A est souvent fautive, en raison notamment de la présence des groupements méthyle.

L'analyse orbitale de la réaction de Diels-Alder est bonne mais les conséquences stéréochimiques ne sont pas toujours établies avec soin.

De même l'analyse de la réaction d'isomérisation en D n'est pas bien menée tant pour la représentation conformationnelle que pour la détermination des descripteurs stéréochimiques.

II.C – Aménagement fonctionnel

La détermination de la proportion des réactifs à introduire n'est pas correctement effectuée et le mécanisme d'hydrolyse de l'éther d'énol rarement proposé.

II.D – Formation du cycle B du stéroïde

La structure des deux ions énolate est souvent juste mais le mécanisme de la réaction de cyclisation n'est pas écrit avec la rigueur souhaitée. Le rôle du méthanol est rarement évoqué.

Les conditions et le résultat des réactions d'oxydation manquent souvent de précision.

II.E – Formation du cycle D du stéroïde

La réaction de crotonisation est peu abordée et l'absence de sélectivité du permanganate n'est pas expliquée avec suffisamment de précision.

II.F – Modification du squelette carboné

L'hydrolyse du groupe ester n'est parfois pas pris en compte dans le passage de O à P.

Une addition 1,4 de l'organocuprate (en référence aux connaissances acquises) est fréquemment proposée alors que P ne comporte pas de groupe α -énone !

L'intérêt de l'utilisation de SOCl_2 n'est pas précisé et le choix des conditions opératoires rarement justifié.

La notion de protection est citée avec trop d'imprécisions.

Conclusion

On peut se réjouir qu'un nombre important de candidats concourent au groupe Centrale-Supélec avec un degré de préparation très sérieux et on apprécie de mettre en valeur un nombre non négligeable de copies de très grande qualité.

On peut encourager l'analyse critique des résultats qui sont établis et le discernement, dans l'application précise à un problème précis, des connaissances acquises pendant les deux années de préparation.

On peut néanmoins regretter le désintérêt des futurs ingénieurs au problème des solutions aqueuses ; bien que plus « ancienne » que la chimie organique actuellement enseignée, la chimie des solutions aqueuses n'en reste pas moins essentielle pour l'avenir... Le problème de la préservation de l'environnement (la dépollution des eaux par exemple) n'est-il pas au cœur de notre société ?

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 provoqué 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 étrangés », « jalous » 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 repro-

duire 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-'âmm* 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

Organisation de l'épreuve

Pour une préparation de 30 minutes, deux exercices portant soit sur l'analyse, soit sur l'algèbre et la géométrie du programme des deux années sont proposés aux candidats. Le premier, une application assez directe du cours, permet de contrôler des connaissances de base. Le deuxième, un peu plus élaboré, est davantage destiné à juger les capacités du candidat. Deux exercices permettent de couvrir une plus large partie du programme.

Cette année, 24 demi-journées ont été dédiées aux sujets posés en commun. Cette pratique, mise en place progressivement depuis plus de 10 ans, a pour but de garantir l'homogénéité du jury et d'apprécier simultanément les performances d'une dizaine de candidats sur chaque type d'exercices.

Analyse globale des résultats

On constate avec plaisir que la plupart des candidats fait preuve de dynamisme et d'autonomie, et a bien compris les règles d'une épreuve orale : s'adresser au jury au cours de l'interrogation, présenter clairement la démarche choisie. Les candidats muets ou qui ne tentent rien sont de moins en moins nombreux.

Il convient de savoir prouver ou d'argumenter ce que l'on dit, et les bonimenteurs qui existent sont néanmoins assez rares. Rappelons aussi que le jury attend autre chose que la restitution d'exercices appris par coeur dans l'année ; c'est la raison pour laquelle les méthodes intelligentes et raisonnables, même si elles n'aboutissent pas, sont toujours portées au crédit du candidat.

On constate que la plupart des candidats maîtrise assez bien le programme, et les méthodes standards. Parmi les parties du programme les moins bien dominées, figurent la géométrie et le calcul différentiel sur les fonctions de plusieurs variables.

Enfin les candidats doivent garder à l'esprit la durée impartie pour l'interrogation et mener leur prestation selon un rythme raisonnable, sans s'attarder de façon démesurée sur une question donnée.

Des commentaires, des conseils ...

Ils s'adressent plus particulièrement aux futurs candidats et complètent ceux figurant dans les rapports des dernières années.

Algèbre-Géométrie

Algèbre

Les structures de référence ne sont pas toujours bien connues et l'on peine souvent à montrer que tel ensemble est un groupe (ou un sous-groupe).

Le jury attend des candidats une certaine pratique sur les polynômes : beaucoup de maladroites ont été constatées, en particulier dans la recherche ou l'utilisation des racines, comme dans l'exercice suivant :

Dans le plan complexe, on considère quatre points $(M_i)_{1 \leq i \leq 4}$ d'affixes respectives les zéros $(z_i)_{1 \leq i \leq 4}$ de $P(X) \in \mathbb{C}_4[X]$.

Donner une description des z_i lorsque les M_i sont les sommets d'un parallélogramme.

Montrer que les points M_i sont les sommets d'un parallélogramme si et seulement si $P^{(3)}$ divise P' .

Algèbre linéaire

Le jury attend une certaine familiarité avec cette partie du programme. Le recours au calcul matriciel est trop systématique (ou au contraire oublié quand il le faudrait), et l'on constate alors les limites des connaissances des candidats sur les interprétations, les problèmes de changement de bases, les notions de matrices semblables ou équivalentes.

L'exercice suivant a été révélateur :

Soient E, F deux \mathbb{K} espaces vectoriels de dimension finies, G un sous-espace vectoriel de F et $f \in L(E, F)$. Montrer que

$$\dim(f^{-1}(G)) = \dim(E) - \operatorname{rg}(f) + \dim(\operatorname{Im}(f) \cap G).$$

Certains candidats, ne connaissant des déterminants que la règle de Sarrus, sont totalement désarmés face à l'exercice élémentaire :

n étant un entier naturel ≥ 2 , on note \mathcal{C} la base canonique de \mathbb{C}^n . Étant donné deux vecteurs a et b de \mathbb{C}^n et $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ des nombres complexes, calculer

$$\det(a + \lambda_1 b, a + \lambda_2 b, \dots, a + \lambda_n b).$$

Notons enfin que la stabilité d'un sous-espace et la notion d'endomorphisme induit sont des éléments géométriques devant être immédiatement identifiés lors de l'apparition d'une matrice de type $\begin{pmatrix} A & B \\ 0 & C \end{pmatrix}$.

Réduction

On note des progrès dans l'utilisation des polynômes annulateurs ; certains néanmoins ne connaissent pas entièrement les résultats les concernant, comme on a pu le constater avec l'exercice :

Soit E un K espace vectoriel de dimension $n \geq 2$, H un hyperplan de E et $u \in L(E)$ laissant invariants les vecteurs de H .

Montrer qu'il existe $a \in \mathbb{K}$ tel que $\forall x \in E, u(x) - ax \in H$. u peut-il être diagonalisable ?

Les critères de diagonalisation sont en général connus, mais il convient de confronter parfois plusieurs points de vue. Ainsi, le théorème spectral est pratiquement toujours cité sous sa forme matricielle. Cependant, la forme géométrique est au moins aussi utile, et très souvent beaucoup plus éclairante. Cette remarque vaut d'ailleurs pour la plupart des exercices d'algèbre linéaire, car les candidats ont hélas tendance à s'orienter quasi-exclusivement vers des méthodes matricielles ce qui les amène parfois à employer des expressions malencontreuses telles que « la matrice est diagonalisable dans une base orthonormale » ou « la matrice est diagonale dans telle base » sans toujours savoir leur donner un sens, tant le point de vue matriciel est devenu hégémonique.

De façon générale, l'articulation matriciel/géométrique reste très malaisée.

Rappelons que la simple connaissance du polynôme caractéristique n'apporte guère d'information sur le caractère diagonalisable.

Algèbre bilinéaire

La définition et les propriétés d'un produit scalaire sont en général connues, mais ce n'est pas toujours le cas pour les endomorphismes symétriques ou orthogonaux (en dimension 3 en particulier) d'un espace euclidien.

Rappelons que pour montrer qu'une matrice est orthogonale, le plus simple est souvent de constater que ses colonnes forment une base orthonormale de \mathbb{R}^n pour le produit scalaire canonique.

À noter que la matrice représentative d'un endomorphisme symétrique dans une base non orthonormale n'est généralement pas symétrique.

Un projecteur est orthogonal si et seulement s'il est symétrique est un résultat figurant au programme. Il est exploité dans l'exercice suivant :

Soit E un espace euclidien.

1. Une symétrie est-elle un endomorphisme symétrique ?
2. Une projection orthogonale est-il un endomorphisme orthogonal ? symétrique ?
3. Quelles sont les matrices de $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ à la fois orthogonales et symétriques ?
4. Quelles sont les matrices de $O_3(\mathbb{R})$ diagonalisables ?

Le jury a constaté des comportements très contrastés dans les calculs utilisant tXAX , en particulier dans leur application à la réduction des coniques et des quadriques.

Géométrie

Seule une minorité de candidats se sent à l'aise en géométrie. Les difficultés proviennent essentiellement d'un manque de références simples, telles que :

- le nombre de paramètres en rapport avec la « dimension » de l'objet géométrique : un pour une droite ou une courbe, deux pour un plan ou une surface ;
- le nombre d'équations en rapport avec la « codimension » de l'objet géométrique : une pour une courbe dans le plan ou une surface, deux pour une courbe dans l'espace ;
- les équations réduites et les données géométriques des coniques et quadriques ;
- savoir former l'équation ou paramétrer un cône, un cylindre ou une surface de révolution.

Par exemple, un candidat ignorant les notions de foyer et de sommet d'une parabole n'a pu traiter l'exercice suivant :

\mathbb{R}^2 étant rapporté à un repère orthonormal $(O, \vec{e}_1, \vec{e}_2)$, on considère les points $S(-1, 1)$ et $F(2, 2)$. Former une équation de la parabole de sommet S et de foyer F .

On rappelle que la projection (orthogonale) sur le plan $z = 0$ d'une courbe gauche donnée par des équations, thème de l'exercice suivant, ne s'obtient jamais en posant $z = 0$.

Dans l'espace \mathbb{R}^3 muni de sa structure euclidienne canonique, on considère les ensembles \mathcal{S} d'équation $x^2 + y^2 = 2z$ et \mathcal{P} d'équation $x + y + z = 1$.

Déterminer la projection de $\mathcal{P} \cap \mathcal{S}$ sur le plan d'équation $z = 0$.

En déduire les caractéristiques de la courbe $\mathcal{P} \cap \mathcal{S}$ (centre, longueur des axes principaux, excentricité).

Analyse

Espaces vectoriels normés

On connaît en général la définition d'une norme, mais il convient de reconnaître celles associées à un produit scalaire, et savoir prouver l'équivalence (ou la non équivalence) de deux normes. Il faut aussi savoir prouver ou exploiter une continuité.

Si bien que face à l'exercice suivant, les réactions ont été particulièrement contrastées.

Soit $E = \mathcal{C}([0,1], \mathbb{R})$ et F_n le sous-espace des fonctions polynomiales de degré au plus n .

Pour $f \in E$, on note $\|f\|_2 = \sqrt{\int_0^1 f^2(t) dt}$, et $\|f\|_\infty = \sup_{t \in [0,1]} |f(t)|$.

• Justifier brièvement que $\|\cdot\|_2$ est une norme sur E .

Soit $\alpha \in [0,1]$. L'application $\varphi: E \rightarrow \mathbb{R}$, $f \mapsto f(\alpha)$ est-elle continue pour la norme $\|\cdot\|_2$?

• Existe-t-il $C > 0$ tel que, pour tout $f \in E$, $\|f\|_\infty \leq C\|f\|_2$?

• Existe-t-il $C > 0$ tel que, pour tout $f \in F_n$, $\|f\|_\infty \leq C\|f\|_2$?

Fonctions réelles (calcul différentiel et intégral)

Outre la confusion entre intégrale convergente et intégrabilité, on rencontre trop souvent l'erreur (du même ordre que confondre suite bornée et suite convergente) qui consiste à dire que l'intégrale $\int_0^\infty f(t) dt$ est convergente lorsqu'il existe $M > 0$ tel que pour tout $X \geq 0$ on ait $\left| \int_0^X f(t) dt \right| \leq M$.

De même, pour l'étude de l'intégrabilité, on affirme (plus qu'on ne montre) que l'on a affaire à un $o(1/t^2)$. Comme on l'a constaté avec l'exercice suivant, le désarroi est grand lorsqu'on ne peut pas conclure ainsi :

Soit la fonction réelle f définie sur $]0, +\infty[$ par $f(x) = \frac{\sin x}{x + \sin x}$.

• f est-elle intégrable sur $]0, +\infty[$?

• $\int_0^{+\infty} f(x) dx$ est-elle une intégrale impropre convergente ?

En intégration, on peut déplorer le manque de connaissance ou de pratique dans le calcul d'intégrales ou de primitives (relations de Chasles, changements de variable, intégration par parties sans réflexion dans le choix des parties, usage des sommes de Riemann).

À noter chez certains candidats une tendance immodérée à voir partout de l'intégrale à paramètre. Ainsi, pour montrer que l'application $x \mapsto \int_0^x \frac{\sin^2 t}{t} dt$ est de classe C^∞ sur \mathbb{R} , ils s'empressent de transformer en $\int_0^1 f(x, u) du$.

Suites et séries

On attend une certaine habitude à étudier la convergence des suites ou séries numériques. C'est souvent le cas, mais on constate des difficultés dans des problèmes de majoration ou domination, ou dans la mise en oeuvre d'un développement limité. Et l'exercice suivant n'eut guère de succès :

Étudier la convergence et la limite éventuelle des suites $(U_n)_{n \geq 1}$ et $(V_n)_{n \geq 1}$ définies par

$$U_n = \sum_{k=1}^n \sin\left(\frac{k}{n}\right) \sin\left(\frac{k}{n^2}\right), \quad V_n = \sum_{k=1}^n \sin\left(\frac{k}{n}\right) \cos\left(\frac{k}{n^2}\right).$$

L'étude d'une série se ramène presque toujours à appliquer la règle de d'Alembert. Il en est de même avec une série entière où le lien avec la recherche d'un rayon de convergence n'est pas toujours très clair, et lorsque $\frac{|a_{n+1}|}{|a_n|}$ n'a pas de limite, comme dans l'exercice suivant, certains ne voient pas comment aborder ce rayon de convergence :

Soit $(a_n)_n$ une suite complexe. Exprimer le rayon de convergence de la série entière $\sum a_n^2 x^n$ en fonction de celui de $\sum a_n x^n$.

Rappelons que, pour étudier une suite ou une série de fonctions, on ne peut omettre le passage obligatoire par la convergence simple.

La notion de convergence normale, qui intervient dans l'exercice suivant, n'est pas toujours bien comprise ou utilisée :

Déterminer l'ensemble D des réels x tels que $F(x) = \int_0^{+\infty} \frac{t - E(t)}{t^{x+1}} dt$ existe.

Montrer la continuité de F sur D et déterminer sa limite aux bornes de D .

Concernant le théorème de convergence dominée et ses conséquences, les hypothèses de domination sont sources de difficultés ou d'erreurs. On apprécie alors le réflexe bien maîtrisé par certains de se placer, si nécessaire, sur des segments, en évitant toutefois de ne pas confondre les variables.

Beaucoup ne connaissent pas les hypothèses des théorèmes du programme concernant l'analyse de Fourier, et sont convaincus que la série de Fourier d'une fonction continue converge simplement (voire normalement) sur \mathbb{R} .

Rappelons la propriété importante, à la base de la théorie des séries de Fourier, qu'est l'orthogonalité des fonctions $\cos(nt)$ et $\sin(mt)$.

Fonctions de plusieurs variables

Le calcul différentiel sur les fonctions de plusieurs variables est très déficient. Le minimum attendu est de savoir calculer les dérivées partielles d'une fonction composée ce qui est loin d'être le cas, certains étant submergés par l'usage très mal maîtrisé de matrices jacobiniennes. Pour preuve, l'exercice suivant fut particulièrement implacable :

Soit $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ une fonction de classe C^1 . On définit la fonction $F : x \mapsto \int_{2x}^{x^3} f(x+1, t) dt$.

En utilisant la fonction $(u, v, w) \mapsto \int_u^v f(w, t) dt$ montrer que F est dérivable sur \mathbb{R} , et calculer sa dérivée.

Il en est de même avec l'usage de difféomorphismes où certains n'ont pas compris qu'il est indispensable d'étudier directement la bijectivité (ou au moins l'injectivité et préciser l'image ce qui revient au même) qui ne résulte pas de théorème magique.

Le jury attend également une pratique courante des coordonnées polaires, en particulier dans certaines équations aux dérivées partielles.

Équations différentielles

Le jury a souvent du mal à obtenir un énoncé précis des divers résultats du cours (problème de Cauchy, structure de l'ensemble des solutions). En particulier la méthode de variation de la constante ou des constantes n'est pas toujours bien comprise ou connue. L'exercice qui suit a bien illustré ces diverses lacunes :

On considère l'équation différentielle (E) $y'' - e^x y = 0$.

Soit y une solution de (E). Étudier la convexité de la fonction y^2 , et en déduire que si $y(0) = y(1) = 0$, alors y est nulle sur \mathbb{R} .

Soient y_0 et y_1 les solutions de (E) telles que $(y_0(0), y_0'(0)) = (0, 1)$ et $(y_1(1), y_1'(1)) = (0, 1)$. Montrer que (y_0, y_1) est un système fondamental de solutions de (E).

Soit $f \in C(\mathbb{R}, \mathbb{R})$. Montrer que l'équation différentielle $y'' - e^x y = f(x)$ admet une unique solution y telle que $y(0) = y(1) = 0$.

Conclusion

Finalement, l'oral s'est déroulé de façon globalement satisfaisante. Une majorité de candidats possède de solides connaissances (le contenu du programme suffit), est capable d'initiatives (une illustration graphique en est une), s'emploie à dialoguer avec l'examineur : qualités acquises grâce à un effort certain et régulier durant les **deux** années de préparation.

Le jury tient à préciser que les diverses remarques de ses rapports annuels sont avant tout destinées à faciliter la tâche des futurs candidats dans la délicate phase qu'est la mise en pratique de ses connaissances dans l'analyse et la résolution (même partielle) de problèmes mathématiques. Cette résolution est l'occasion de déployer un raisonnement logique (à l'aide de concepts et de processus), puis de communiquer la démarche et les résultats dans un langage mathématique.

Mathématiques II

Organisation de l'épreuve et éléments d'appréciations.

À chaque candidat est donné un exercice de mathématiques, conforme aux programmes des deux années de classes préparatoires et comportant plusieurs questions. La résolution fait toujours appel à l'outil informatique qui peut-être, au choix du candidat, un logiciel de calcul formel (Maple ou Mathematica) ou une calculatrice personnelle.

Après environ une demi-heure de préparation dans la salle d'interrogation, à partir des résultats obtenus par le candidat et des méthodes utilisées, l'examineur évalue, au tableau et/ou devant l'ordinateur, la qualité de la pratique mathématique en regard des prestations des autres candidats.

Dans cette évaluation une place importante est donnée à l'usage de l'outil informatique, tant du point de vue de son efficacité que de sa pertinence.

Analyse globale des interrogations

Si un petit nombre de candidats semble découvrir les fonctionnalités des outils informatiques lors de l'épreuve, la plupart connaît des fonctions prédéfinies par le logiciel permettant les manipulations élémentaires sur les objets mathématiques étudiés. Pour quelques-uns l'outil informatique paraît familier.

Il s'agit alors d'organiser ces connaissances et ces savoir-faire dans le contexte de l'exercice proposé, de savoir faire appel à l'outil à bon escient et de savoir s'en détacher quand son usage n'est plus opportun, d'être efficace dans la définition et dans la manipulation des objets pour fournir des résultats exploitables.

Certaines prestations ne sont pas satisfaisantes, parce que les notions mathématiques sous-jacentes ne sont pas comprises et que le logiciel est mal connu. Il y a aussi de très bonnes prestations, qui sont bien sûr appréciées à leur juste valeur.

Conseils et commentaires

Les raisonnements, pertinents et conformes au programme, doivent être justifiés : les examinateurs attendent, avant leur intervention, une référence claire et adaptée au contexte pour les théorèmes utilisés, les noms, les hypothèses et les conclusions et lorsqu'un candidat utilise des notions ou des résultats en dehors du cadre fixé par les programmes, il doit être capable de les établir lui-même, d'en mesurer la portée et surtout de s'en passer.

Un grand nombre de candidats a une pratique de l'outil informatique qui ne permet pas de dépasser l'utilisation plus ou moins heureuse d'un tout petit nombre de fonctions. Souvent les résultats ne sont pas obtenus à cause d'une syntaxe hasardeuse ou par l'utilisation de fonctions inadaptées à l'objet mathématique étudié. Parfois, les résultats obtenus ne sont pas exploitables et sont sans efficacité par rapport aux questions posées.

Les compétences attendues dans l'utilisation du logiciel sont les suivantes :

- programmer une instruction séquentielle, conditionnelle ou itérative en cas de besoin ;
- manipulations élémentaires sur les nombres entiers, les nombres réels (partie entière entre autres), les nombres complexes, les polynômes, les expressions en général ;
- effectuer des calculs (formels ou numériques) concernant les notions du programmes (limites, dérivées, développements limités, équivalents, intégrales, séries et sommes partielles, etc.) ;
- définir une expression, une fonction, un tableau et travailler sur ces objets, en les utilisant avec pertinence ;
- résoudre des équations ou des systèmes d'équations (de manière exacte ou approchée), des équations ou des systèmes différentiels ;
- obtenir des tracés (courbes planes, courbes de l'espace, surfaces définies par équations ou par paramétrages, suites de points, polygones, en sachant gérer les problèmes d'échelles et les discontinuités) ;
- manipulations élémentaires d'algèbre linéaire et bilinéaire (matrices, systèmes linéaires, normes) et utilisation élémentaire des fonctions relatives aux calcul vectoriel et matriciel, notamment pour ce qui concerne la réduction des matrices, sans sortir du programme.

Pour cela il faut avoir une connaissance suffisante de la syntaxe propre au logiciel utilisé (même s'il est toujours possible d'utiliser l'aide en ligne) ou à sa calculatrice et une certaine compréhension des principes généraux de fonctionnement des outils : affectation, évaluation, utilisation de formes inertes, variables conditionnées entre autres. Rappelons qu'il ne s'agit en rien d'évaluer la maîtrise de l'outil, mais la capacité de s'en servir dans le travail mathématique, dans le contexte donné par le sujet. Ceci ne peut s'acquérir que par une certaine fréquentation, encadrée, du logiciel et par une réflexion permanente sur le sens de ce qui est fait.

Il n'est pas rare de voir des candidats utilisant des modèles sophistiqués (procédures complexes, récursivité) y consacrer une grande part de leur temps de préparation pour ne pas aboutir alors qu'un simple tableau bien déclaré et une simple instruction itérative auraient fait l'affaire.

En ce qui concerne les notions et méthodes mathématiques mises en jeu, le jury se permet d'attirer l'attention sur les points suivants.

Pour la partie analyse on pourra se référer aux rapports des années précédentes concernant la même épreuve. Les remarques qui y étaient faites sont toujours d'actualité (programmes des années antérieures pas toujours bien connus ; fonctions de plusieurs variables, séries de Fourier, convergences des suites et des séries, intégration sur un segment et intégration sur un intervalle quelconque pas toujours bien assimilées).

Les notions fondamentales concernant les courbes planes (points réguliers, tangentes, branches infinies, abscisses curvilignes, courbure) sont souvent mal connues ou peu comprises. L'utilisation de coordonnées polaires ou cylindriques est difficile. Dans l'espace, entre les courbes (paramétrées ou intersection de surface), les surfaces définies par paramétrage ou par équation, les recherches d'un repère adapté, la confusion est souvent totale. La dimension du paramétrage (1 pour une courbe, 2 pour une surface) est parfois ignorée et la mise en œuvre informatique met l'incompréhension en pleine lumière. Les calculs simples de longueurs, d'aire, de volume aboutissent rarement. La technique de recherche d'une équation réduite pour une conique ou pour une quadrique n'est pas toujours maîtrisée et les surfaces usuelles, dont les quadriques, sont souvent mal connues.

La problématique de la réduction des matrices carrées et des endomorphismes n'est souvent pas comprise et si les éléments propres sont généralement obtenus avec l'outil informatique, cela semble, pour beaucoup, être une fin en soit. La plupart semble ne pas

avoir compris qu'il s'agit avant tout d'obtenir une base adaptée à un endomorphisme. De même la mise en place d'une structure euclidienne ou préhilbertienne est souvent difficile et les outils mathématiques que la structure apporte sont peu utilisés parce que leur intérêt n'est pas saisi.

Donnons pour finir quelques recommandations générales. Il est conseillé de lire attentivement l'énoncé remis. S'il est important d'avoir à son actif un certain nombre de méthodes toutes prêtes, il faut néanmoins réfléchir à la pertinence, face au sujet traité, de leur utilisation. Il ne faut pas hésiter à introduire des notations personnelles si le besoin s'en fait sentir mais il faut éviter les néologismes et les expressions trop métaphoriques ou familières, ne pas invoquer des théorèmes ou des notions aux noms évocateurs mais ne figurant pas dans le programme.

Il est bon de tenir compte des interventions de l'examineur, qu'elles soient de simples demandes de précisions, des suggestions pour rendre le travail plus efficace, ou qu'elles soient faites pour attirer l'attention du candidat sur les éventuelles difficultés soulevées par ce qu'il vient de dire, d'écrire, de faire. Il n'est pas nécessaire d'attendre systématiquement l'approbation de l'examineur pour poursuivre un raisonnement ou un calcul. Enfin, le candidat n'est pas tenu de répondre immédiatement à toute intervention de l'examineur : il faut d'abord prendre le temps de la réflexion, cette réflexion s'appuyant sur le travail accompli depuis de nombreuses années.

Conclusion

Avec les quelques exemples choisis ci-dessus, il s'agit de faire comprendre qu'il est impossible de s'approprier valablement les notions et méthodes prévues par le programme sans une réflexion personnelle approfondie sur ces objets et que c'est la diversité des situations étudiées et la multiplicité des techniques assimilées qui permet cela. La mise en œuvre des méthodes usuelles à partir des théorèmes fixés par le programme ou l'exploration de problématiques plus originales montrent dans les nuances et l'expression particulière de chacun le niveau d'approfondissement personnel et de compréhension des objets travaillés. L'outil informatique permet, par la puissance du calcul formel, par la détermination de valeurs approchées ou par la visualisation de situations, d'émettre des conjectures. Il permet aussi d'étudier des situations hors de portée habituellement et ainsi d'éclairer des notions en cours d'assimilation. C'est la capacité d'intégrer tous ces paramètres dans une réflexion rigoureuse, imaginative et pertinente soutenue par une technique efficace qui est évaluée.

Exemples de sujets**Sujet 811**

1. Étudier l'intégrabilité de la fonction

$$g : x \mapsto \frac{\sin x}{e^x - 1}$$

sur $]0, +\infty[$.

Que donne l'outil informatique quant à l'existence et à la valeur de cette intégrale ?

2. On considère la fonction f , 2π -périodique, telle que pour tout x de $[-\pi, \pi[$ on ait :

$$f(x) = \operatorname{ch}(x).$$

- (a) Donner une représentation à l'écran de f sur l'intervalle $[-3\pi, 5\pi]$.
- (b) Quelles propriétés simples et utiles en vue de l'étude de la série de Fourier de f a-t-on ?
- (c) Déterminer les coefficients de Fourier de f et étudier la convergence de la série de Fourier de f .
3. À l'aide de ce qui précède, calculer l'intégrale

$$\int_0^{+\infty} \frac{\sin x}{e^x - 1} dx.$$

Sujet 825

L'espace \mathbb{R}^3 est muni de sa structure euclidienne canonique et rapporté au repère orthonormé canonique $\mathcal{R}_0 = (O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

On considère la surface S d'équation dans le repère \mathcal{R}_0

$$S : -\frac{1}{5}x^2 + 2xy + \frac{6}{5}xz + \frac{3}{2}y^2 - yz + \frac{7}{10}z^2 = 0.$$

1. Préciser la nature de cette surface.

Donner un repère orthonormé dans lequel l'équation de la surface S est réduite.

Donner un paramétrage et, à partir de ce paramétrage, donner une représentation de S à l'écran.

2. On veut déterminer les cercles tracés sur S .

(a) On note D la matrice diagonale de diagonale $(2, 1, -1)$ et $\mathcal{R}_1 = (O, \vec{I}, \vec{J}, \vec{K})$ un repère orthonormé dans lequel l'équation de la surface S est

$$2X^2 + Y^2 - Z^2 = 0.$$

On considère un nouveau repère orthonormé $\mathcal{R}_2 = (O, \vec{U}, \vec{V}, \vec{N})$ tel que $\vec{N} = a \cdot \vec{I} + b \cdot \vec{K}$ et $\vec{U} = \vec{J}$.

On note Q la matrice de passage de $(\vec{I}, \vec{J}, \vec{K})$ à $(\vec{U}, \vec{V}, \vec{N})$.

Pour un point M du plan on note (X, Y, Z) ses coordonnées dans \mathcal{R}_1 et (u, v, w) ses coordonnées dans \mathcal{R}_2 .

Déterminer une condition portant sur le couple (a, b) pour que le plan Π d'équation $w = \alpha$ (dans \mathcal{R}_2) donne une section circulaire avec S (c'est-à-dire que $S \cap \Pi$ soit un cercle).

Préciser dans ces cas les centres et les rayons des cercles obtenus.

(b) A-t-on ainsi tous les cercles tracés sur S ?

Sujet 846

Soit n un entier naturel au moins égal à 2.

On considère (x_1, \dots, x_n) des réels deux à deux distincts et (y_1, \dots, y_n) des réels deux à deux distincts et pour tout $i \in \{1, \dots, n\}$ on note A_i le point du plan euclidien usuel E de coordonnées (x_i, y_i) dans la base canonique.

Pour (a, b) de \mathbb{R}^2 avec $(a, b) \neq (0, 0)$, on note $\Delta_{a,b}$ la droite de E d'équation $y = ax + b$ et on pose

$$\psi(a, b) = \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i)^2.$$

On se place dans \mathbb{R}^n muni de sa structure euclidienne canonique et on considère les vecteurs

$$\vec{u} = (x_1, \dots, x_n), \quad \vec{v} = (y_1, \dots, y_n), \quad \vec{w} = (1, \dots, 1), \quad \vec{z} = a\vec{u} + b\vec{w}.$$

On note $E = Vect(\vec{u}, \vec{w})$.

1. Exprimer $\psi(a, b)$ à l'aide de ces notations et en déduire qu'il existe un unique $(a_0, b_0) \in \mathbb{R}^2$ tel que

$$\psi(a_0, b_0) = \min\{\psi(a, b), (a, b) \in \mathbb{R}^2\}$$

2. Exprimer a_0 et b_0 en fonction de (x_1, \dots, x_n) et (y_1, \dots, y_n) .
3. On prend dans cette question $n = 5$, $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (1, 3, 5, 7, 9)$ et $(y_1, y_2, y_3, y_4, y_5) = (2, 4, 7, 8, 11)$.

Calculer a_0 et b_0 et représenter simultanément à l'écran les points $(A_i)_{1 \leq i \leq 5}$ ainsi que la droite Δ_{a_0, b_0} .

4. Pour (c, d) de \mathbb{R}^2 on note

$$\varepsilon(c, d) = \sum_{i=1}^n (cy_i + d - x_i)^2.$$

Montrer qu'il existe un unique (c_0, d_0) de \mathbb{R}^2 tel que

$$\varepsilon(c_0, d_0) = \min\{\varepsilon(c, d), (c, d) \in \mathbb{R}^2\}$$

Exprimer c_0 et d_0 en fonction de (x_1, \dots, x_n) et (y_1, \dots, y_n) .

5. Si on reprend l'exemple numérique précédent, calculer c_0 et d_0 et représenter dans un même plan les points $(A_i)_{1 \leq i \leq 5}$ et les deux droites d'équations respectives $y = a_0 x + b_0$ et $x = c_0 y + d_0$.

Sujet 855

On considère l'unique suite (ceci est admis) de fonctions polynômes $(B_n)_{n \in \mathbb{N}}$ définie par les conditions

$$B_0(t) = 1 \text{ et pour tout } n \text{ de } \mathbb{N}^* : B'_n = n B_{n-1} \text{ et } \int_0^1 B_n(t) dt = 0.$$

1. (a) Calculer $B_n(t)$ pour $n \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.
- (b) Quelles propriétés peut-on conjecturer à la vue des résultats ?
- (c) Quelle relation simple y-a-t-il entre $B_n(1-t)$ et $B_n(t)$ pour n de $\llbracket 0, 6 \rrbracket$?
- (d) Pour n de $\llbracket 1, 6 \rrbracket$ préciser $B_n(0)$ et $B_n(1) - B_n(0)$.

Les propriétés précédentes constatées sur les polynômes calculés précédemment sont admises sans démonstration.

2. Soit $T = 2\pi$.

Pour tout p de \mathbb{N} on pose (où E désigne la fonction partie entière)

$$g_p(t) = B_{2p} \left[\frac{t}{T} - E\left(\frac{t}{T}\right) \right].$$

- (a) Donner une représentation à l'écran de g_p sur $[-2\pi, 4\pi]$ pour $p \in \{1, 2, 3\}$.
- (b) Quelles propriétés pertinentes constate-t-on en vue de l'étude de la série de Fourier de g_p ? (*on admet ces propriétés sans démonstration*)
Étudier la convergence de la série de Fourier de g_p .

- (c) On note $a_n(p) = a_n(g_p)$ pour tout n de \mathbb{N} et tout p de \mathbb{N} .

Montrer que pour tout n de \mathbb{N}^* et tout p de \mathbb{N}^* on a

$$a_n(p) = \frac{p}{(n\pi)^2} [B_{2p-1}(1) - B_{2p-1}(0)] - \frac{(2p)(2p-1)}{(2n\pi)^2} a_n(p-1).$$

- (d) Préciser $a_n(0)$ pour tout n de \mathbb{N} et $a_0(p)$ pour tout p de \mathbb{N}^* .

En déduire $a_n(1)$ pour tout $n \geq 1$ puis l'expression générale de $a_n(p)$ en fonction de n et p .

3. (a) Pour quelles valeurs du réel s , la série de terme général $\frac{1}{n^s}$ est-elle convergente ?

Lorsqu'elle est convergente on note $f(s)$ sa somme.

- (b) Que donne le logiciel pour $f(s)$ pour $s \in \{2, 3, 4, 5, 6, 24, 50\}$?
- (c) Pour tout p de \mathbb{N}^* quelle relation simple existe-il entre $f(2p)$ et $B_{2p}(0)$?
En déduire $f(50)$.

Sujet 861

1. Soient a un réel non nul et f l'endomorphisme de \mathbb{R}^3 dont la matrice dans la base canonique est

$$A = \begin{bmatrix} -1 & a & a \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & -1 \end{bmatrix}.$$

- (a) f est-il diagonalisable, trigonalisable?
 (b) Existe-t-il une base de \mathbb{R}^3 dans laquelle la matrice de f dans \mathcal{B} soit

$$\mathcal{M}_{\mathcal{B}}(f) = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}?$$

2. On se propose de généraliser cette étude en considérant, pour $n \geq 2$, les matrices de la forme

$$A_n = \begin{bmatrix} -1 & a & a & \dots & a \\ 1 & -1 & 0 & \dots & 0 \\ -1 & 0 & -1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (-1)^n & 0 & 0 & \dots & -1 \end{bmatrix} \in M_n(\mathbb{R}).$$

avec $a \in \mathbb{R}$.

- (a) Étudier le cas où $a = 0$ (diagonalisabilité ou à défaut trigonalisabilité, comment obtenir une matrice de passage).
Dorénavant $a \neq 0$.
 (b) Écrire une fonction qui prend en argument un entier $n \geq 3$, un paramètre a , et retourne la matrice A_n suggérée ci-dessus.
 (c) Étudier le cas général. Que peut-on démontrer?

Sujet 863

- Démontrer que si deux endomorphismes u et v d'un espace vectoriel E commutent alors les sous-espaces propres de u et l'image de u sont stables par v .
- Dans les deux cas suivants :

$$(a) \quad A = \begin{bmatrix} 20 & 12 & -4 & 12 \\ -4 & -3 & 9 & -5 \\ -4 & 1 & 5 & -5 \\ -8 & -10 & 6 & -2 \end{bmatrix},$$

$$(b) \quad A = \begin{bmatrix} -12 & -16 & -8 & -4 \\ 4 & 13 & 1 & -1 \\ 4 & 5 & 9 & -1 \\ 8 & 10 & 2 & 6 \end{bmatrix},$$

Préciser les matrices qui commutent avec A (structure, dimension, éventuellement base) et étudier dans $\mathcal{M}_4(\mathbb{R})$ et dans $\mathcal{M}_4(\mathbb{C})$ l'équation $M^2 = A$ (nombre de solutions, un exemple de solution quand il y en a, somme et produit des solutions quand elles sont en nombre fini).

Sujet 891

Pour I intervalle de \mathbb{R} et f continue sur I , on considère l'équation différentielle

$$E_f : y' - y + f(x) = 0.$$

1. Résoudre E_f dans le cas où $f(x) = e^{-2x} \cos^3 x$.

2. Dans cette question $I = \mathbb{R}_+^*$ et $f(x) = \frac{1}{x}$.

(a) Que donne l'outil informatique pour la résolution de cette équation ?

Représenter simultanément les solutions du problème différentiel

$$\begin{cases} y' - y + \frac{1}{x} = 0 \\ y(1) = \alpha \end{cases}$$

pour $\alpha = 3$ et $\alpha = -3$.

(b) Montrer qu'il existe une unique solution de E_f sur I qui soit bornée au voisinage de l'infini.

(c) Déterminer un équivalent simple en 0 de toute solution y de E_f sur I .

(d) Déterminer l'ensemble H des points (a, b) du demi plan ouvert $x > 0$ par lesquels passe le graphe d'une solution $x \mapsto y(x)$ de E_f telle que $y'(a) = 0$.

(e) Déterminer l'ensemble L des points (a, b) du demi plan ouvert $x > 0$ par lesquels passe le graphe d'une solution $x \mapsto y(x)$ de E_f telle que $y''(a) = 0$.

(f) Représenter simultanément à l'écran H , L et quelques courbes représentatives des solutions de E_f .

(g) Interpréter géométriquement H et L et préciser la position des courbes représentatives des solutions de E_f relativement à H et à L .

Sciences physiques

Physique I

Présentation de l'épreuve

L'épreuve d'oral de Physique I consiste en un exposé de 30 minutes précédé d'une préparation de 30 minutes. Les sujets d'exercices portent principalement sur l'électromagnétisme, la thermodynamique, la mécanique des fluides et les ondes sonores.

Le candidat est appelé en salle d'examen pour préparer un exercice pendant 30 minutes. Pendant ce temps, un autre candidat présente la résolution de son exercice dans la même salle (il peut être judicieux de se munir de « bouchons d'oreilles »). À l'issue de sa préparation, le candidat présente rapidement le sujet proposé et développe sa résolution pendant environ 20 minutes. Les dix dernières minutes sont consacrées à la résolution, sans préparation préalable, d'un deuxième exercice d'application plus ou moins directe du cours.

Analyse globale des résultats

Le jury tient à saluer le mérite des candidats, et de leurs formateurs, pour la qualité des prestations observées.

Les principales difficultés relatives au contenu du programme concernent la thermodynamique (machines thermiques et changement d'état), la mécanique des fluides (écriture de bilans simples sur des systèmes clairement identifiés) et l'électromagnétisme (induction, modélisations surfaciques et notion d'onde plane).

D'un point de vue méthodologique, le manque de rigueur dans les notations et les figures est la principale source d'erreurs (vecteurs - scalaires, orientations, domaines d'intégration, expressions littérales - valeurs numériques, système - référentiel, modélisations volumique - surfacique). La maîtrise des outils mathématiques de base a parfois posé problème.

Le jury recommande très vivement la lecture des précédents rapports, ils ont visiblement été mis à profit par de nombreux candidats.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Présentation

Parmi les principales qualités appréciées chez un candidat, soulignons l'autonomie et le dynamisme dans la conduite de l'exposé ainsi que la précision et la cohérence de celui-ci.

Il est souhaitable de présenter la nature et l'enjeu du problème à traiter avant d'amorcer sa résolution linéaire.

Un oral de cette nature n'est pas une « colle » : si les questions de l'examineur peuvent offrir une aide le cas échéant, elles ne sont pas un pré-requis à toute initiative ! Si l'examineur intervient peu, c'est souvent signe d'un exposé clair et exhaustif.

Il est aussi déconseillé, comme cela se voit parfois, d'écrire en silence au tableau en masquant sa prose. De façon générale, l'honnêteté intellectuelle est une condition nécessaire à la réussite d'un oral. Changer par exemple un résultat justifié avec force arguments par son exact opposé nécessite pour le moins de changer d'argumentation.

Mécanique des Fluides

Soulignons ici que l'écriture d'un bilan sur un système bien choisi est infiniment préférable à l'application ex abrupto de formules parfois hors contexte. Il est essentiel de savoir établir des bilans (masse, quantité de mouvement, énergie...) sur des systèmes et dans un référentiel clairement définis.

Thermodynamique

L'étude des machines thermiques pose toujours problème à certains candidats : il serait bon de bien reprendre ce point du programme.

Tout système n'est pas nécessairement modélisable par un gaz parfait et toute transformation n'est pas obligatoirement réversible.

Là encore la définition du système et du référentiel d'étude est un préalable nécessaire à toute étude.

Il est de même infiniment préférable d'effectuer des bilans sur des systèmes élémentaires bien choisis plutôt que de ressortir des formules intégrales issues d'un formalisme abstrait le plus souvent hors contexte. C'est le cas par exemple lors de l'établissement des équations de diffusion. Le jury insiste sur ce point qui est dans l'esprit des programmes actuels.

Ondes sonores

L'écriture des conditions aux limites a posé problème à certains candidats, il est bon d'y réfléchir au cours des années de préparation.

Électromagnétisme

Rappelons que rotationnel ne s'écrit pas systématiquement ik^\wedge , que le théorème d'Ampère a une version longue et que le courant de déplacement n'est pas nécessairement nul ou égal à ρV . Les différentes densités de courant rencontrées en prépa sont parfois confondues et leur dimension ignorée.

Le jury a noté des erreurs sur les notions de vitesse de phase et vitesse de groupe.

La définition d'une onde plane n'est pas toujours claire dans l'esprit de certains candidats. Il en va de même pour la relation de structure.

L'écriture des relations de passage dans tout l'espace est signe d'une grande incompréhension des modélisations surfaciques. Plus généralement, la correspondance entre modèles surfaciques et volumiques apparaît souvent assez floue.

On ne peut se contenter d'une résolution au signe près : un exercice d'induction par exemple doit débiter par le choix de l'orientation du circuit.

Autres domaines

On rencontre encore beaucoup de candidats qui se lancent dans la résolution d'un exercice sans définir clairement le système étudié et le référentiel d'étude, il en découle alors nombre d'erreurs facilement évitables !

Une grandeur physique possède généralement une unité qu'il convient de noter en privilégiant le système international.

La connaissance de certains ordres de grandeur (spectre du visible, conductivité électrique, champ magnétique terrestre...) est important pour apprécier certains résultats et faire des approximations légitimes.

Il est indispensable de distinguer les grandeurs scalaires des grandeurs vectorielles !

Certains candidats butent sur des calculs de dérivation et d'intégration simples qui obèrent parfois toute progression : il convient d'y remédier le cas échéant.

L'alphabet grec ancien n'ayant toujours pas évolué, nous rappelons que la lettre grecque « neta » n'existe pas. Certains exposés perdent vraiment en clarté lorsque plusieurs lettres portent des appellations endémiques.

Conclusion

La conduite d'un bon oral nécessite de la rigueur, de la cohérence et du dynamisme dans l'exposition d'un raisonnement physique. C'est un exercice de communication scientifique particulièrement exigeant, à la hauteur des ambitions légitimes à l'entrée d'une grande école d'ingénieurs, et conforme à la formation d'excellence dispensée en classes préparatoires.

Le futur candidat aura soin de toujours préciser le domaine abordé, le système étudié et son référentiel et de conduire sa résolution de la manière la plus autonome et fluide possible en validant régulièrement chacune des modélisations choisies.

Confiant dans la réussite future des étudiants en cours de préparation, le jury leur souhaite bon courage à eux et à leurs formateurs, l'enjeu assurément en vaut la peine.

Physique II

Présentation du sujet

Cette année encore l'épreuve de Physique II PC ne proposait à chaque candidat qu'un seul exercice, nécessitant ou non l'emploi de logiciels spécifiques. Les sujets proposés couvraient l'ensemble du programme mais portaient chacun sur un point particulier. Le jury a donc proposé des exercices sur l'optique géométrique ou ondulatoire, sur la propagation d'onde, sur l'électrocinétique (certains montages comportant des amplificateurs opérationnels), et sur des systèmes mécaniques simples. Ces exercices ont été conçus pour ne comporter que des questions faisant appel strictement à des connaissances du programme. En outre, ils ont été développés dans le but d'évaluer au mieux le sens physique des candidats.

Analyse globale

Nous avons rencontré une grande diversité de candidats. Aucun d'entre eux n'a été gêné par l'outil informatique et nous avons toujours aidé les rares candidats qui éprouvaient des difficultés dans l'utilisation des logiciels. Ces derniers ont été conçus comme des *outils de réflexion* qui ne doivent nullement entraver celle du candidat. Les résultats de ces logiciels illustrent le sujet proposé et peuvent guider le candidat dans sa démarche. En effet, l'outil informatique est un excellent moyen pour mettre l'accent sur l'interprétation physique des phénomènes étudiés trop souvent négligée par les candidats. Toutefois, l'utilisation de l'outil informatique a

donné lieu à un dialogue constructif avec les candidats les plus brillants.

C'est pourquoi nous tenons à donner les quelques conseils ci-dessous qui, nous l'espérons, aideront les futurs candidats à mieux préparer leur oral.

Conseils aux candidats

La demi-heure de préparation

Il est dommage que la demi-heure de préparation soit trop souvent mal exploitée et beaucoup de candidats arrivent au tableau sans avoir vraiment réfléchi au problème qui leur était posé. La première étape de cette préparation est une lecture attentive du sujet dans son intégralité afin de prendre connaissance de toutes les hypothèses nécessaires à sa résolution.

C'est durant ce temps de préparation qu'il faut prendre le temps du **choix de la méthode** de résolution qui sera la plus adaptée au problème posé. Pour prendre l'exemple de la mécanique, ce choix a une importance primordiale : après examen des actions mécaniques en jeu, va-t-on utiliser la conservation éventuelle de l'énergie mécanique, utiliser le théorème du moment cinétique, et si oui, appliqué à quel système et en quel(s) point(s) pour éviter d'avoir à prendre en compte des liaisons ou des forces a priori indéterminées? Tout ce travail préparatoire, **non calculatoire**, entre autant en jeu dans la note que la résolution finale proprement dite. Il est bien évident qu'une suite de calculs, même parfaitement exacts, entrepris sans réaliser d'emblée qu'ils seront stériles, ne peut que faire perdre du temps sans apporter le moindre point.

Chaque sujet a son unité et, s'il comporte plusieurs questions, il est bien évident que le plus souvent les conclusions de la question n peuvent être utiles à la résolution de la question $n+1$). Le candidat doit se garder de les aborder comme autant de problèmes indépendants mais au contraire réfléchir à leur relation. Les résultats intermédiaires doivent donc être conservés.

Il est donc clair que le candidat a tout intérêt à décomposer le problème global, qui peut ne pas être élémentaire, en une succession d'étapes clairement identifiées qu'il est aisé de résoudre une à une. Quand cette préparation est soigneusement effectuée, « l'équation définitive » qui résout tout ou partie du problème s'écrit sans difficulté.

C'est également au cours de la préparation qu'il faut, si besoin, mettre en place la démarche (hypothèses/ déductions/ vérifications) trop souvent mal maîtrisée. Certains systèmes peuvent avoir des comportements qui ne sont pas prévisibles d'emblée. Il faut alors poser clairement les hypothèses concernant l'état du système, en tirer toutes les déductions possibles, et bien vérifier que chacune de ces conclusions est compatible avec les hypothèses de départ : c'est cette vérification qui permet de préciser le domaine de fonctionnement de l'état supposé, et de prédire quel sera l'état du système hors de ce domaine.

Le candidat peut aussi faire l'effort de s'approprier les schémas de l'énoncé quand il y en a :

- Celui figurant dans l'énoncé est souvent un schéma descriptif. Il n'est pas forcément le plus adapté pour servir de base à la résolution. C'est souvent le cas des schémas en perspective, très descriptifs, mais inefficaces pour la résolution ; il est conseillé de faire l'effort de le projeter dans un, voire plusieurs, plan(s) bien choisi(s).
- Il faut alors, autant que possible, que les grandeurs géométriques (coordonnées, angles) repérant la position d'un objet (point matériel, rayon...) soient **positives** dans le schéma de travail : cela évite, ultérieurement, bien des erreurs de signe. Rappelons que l'emploi de grandeurs algébriques n'implique pas que leur signe soit aléatoire.

L'exposé

Il serait donc souhaitable qu'avant tout calcul les candidats exposent brièvement le problème qui leur est posé et la (ou les) méthode(s) qu'ils se proposent d'employer pour le résoudre.

Mais, caricaturalement et dans le cas de la mécanique par exemple, l'exposé commence trop souvent de but en blanc par un $\frac{d}{dt}$ (...) sans que la grandeur à dériver (moment cinétique, énergie cinétique ou mécanique) n'ait été explicitée, pas plus que le système dans les pires des cas, et sans que le deuxième membre de l'égalité, nécessitant une étude préalable précise des actions mécaniques, n'ait été abordé.

De plus, un exposé clair à haute et intelligible voix est toujours apprécié comparativement à une présentation morne ou carrément muette. Nous encourageons vivement les candidats à éviter de s'exprimer par acronymes (e. g. « On applique la RFD, on utilise le PFD ou le TMC, l'AO est parfait donc, » etc...).

Bien qu'il s'agisse d'un oral, il faut savoir bien utiliser le tableau et éviter des présentations approximatives (e.g. graphiques sans axes) ou des effacements hâtifs d'équations indispensables à la poursuite de l'exercice (voir la remarque sur la conservation des résultats intermédiaires).

Comme nous l'avons déjà mentionné les exercices ont été conçus pour favoriser la physique sous-jacente. Toutefois, nous avons noté que de nombreux candidats avaient tendance à privilégier les calculs par rapport à la physique contenue dans le problème. Dans ce cas, il serait utile que ces candidats sachent mener un calcul. Or, rares sont ceux qui écrivent plusieurs lignes consécutives sans une erreur de signe ou l'oubli d'un terme. Ceci est particulièrement flagrant en électronique lors de l'établissement des fonctions de transfert des montages à amplificateur opérationnel ou bien en optique géométrique. Dans ces derniers cas il peut être judicieux d'écrire chaque équation ou relation sous sa forme la plus simple avant de passer à la suivante.

Enfin beaucoup de candidats sont incapables de faire une application numérique sans calculette (y compris un ordre de grandeur), et les équations aux dimensions conduisent quelquefois à des résultats étranges.

L'outil informatique

C'est à la fois une aide et un garde-fou. Les logiciels ont été conçus pour être simples d'emploi et immédiatement utilisables même pour un candidat les découvrant pour la première fois. À partir des équations qui régissent le problème, l'ordinateur donne une solution sous forme graphique qui doit aider le candidat à comprendre le comportement du système étudié. L'outil informatique permet également de vérifier la validité des résultats exposés puis d'étudier par exemple l'influence des conditions initiales ou de certains paramètres.

Cependant, il arrive que l'obtention par le calcul de conclusions en complète contradiction avec ce que prédit le logiciel n'amène pas le candidat à remettre ses résultats en question.

On observe aussi le comportement opposé qui consiste à croire que l'ordinateur est la machine à tout faire et surtout à tout résoudre, le candidat se croyant alors affranchi de tout calcul et de toute interprétation. En général, il s'avère que ces candidats éprouvent des difficultés à représenter l'allure d'une fonction simple à une seule variable (e.g. étude des comportements asymptotiques, recherche d'extrema), une étude qui donnerait un peu de corps à la physique du problème qui leur est posé.

Nous tenons à signaler que ces logiciels ne sont pas confidentiels et sont disponibles sur le site : www.lgep.supelec.fr/scm.

En résumé nous attendons des candidats qu'ils aient une démarche clairement définie pour résoudre l'exercice, qu'il maîtrisent les théorèmes nécessaires à cette résolution et les calculs mathématiques qui en découlent et qu'ils soient capables de faire le lien entre ces équations et la « réalité », c'est-à-dire les implications pratiques de leur résultats.

La lecture de ce qui précède pourrait faire croire que nous n'avons rencontré que des candidats hésitants et accumulant les erreurs. Cela n'a heureusement pas été systématiquement le cas et une frange non négligeable d'élèves se comportent en physiciens capables non seulement de résoudre le problème posé mais aussi d'en exposer clairement la solution proposée.

Conclusion

Il est bien agréable de rencontrer des candidats maîtrisant leur sujet avec lesquels une véritable discussion physique peut s'engager. Hélas, ces rencontres sont encore assez rares et beaucoup de candidats résolvent les exercices posés comme un pensum alors que nous nous sommes attachés à y introduire un peu de physique. Il ne s'agit pas seulement de connaître des lois, qui sont beaucoup trop souvent considérées comme autant de 'formules', et les calculs afférents mais surtout d'en comprendre la signification et la portée. Rappelons encore une fois que les exercices proposés se conforment strictement au programme. Nous préférierions voir des candidats raisonner correctement sur des bases solides plutôt qu'exhiber parfois des 'formules' hors-programme dont ils ne connaissent pas toutes les implications. Trop peu de candidats savent répondre à la question simple : « À quoi sert ce que vous venez d'étudier? ». Quant aux analogies possibles entre différents domaines de la physique elles sont pratiquement inconnues. Il serait bon que des élèves se destinant à des études d'ingénieurs soient plus ouverts et plus au fait des applications pratiques, même les plus simples, découlant de la matière qu'ils ont étudiée pendant leurs années de préparation.

Chimie

Présentation générale de l'épreuve

L'épreuve orale comprend deux sujets distincts qui portent sur des domaines différents de la chimie (l'un est à dominante organique, l'autre comporte davantage de chimie inorganique). Le « sujet A » est préparé pendant 30 minutes (avec souvent l'usage de l'outil informatique) puis est présenté pendant 15 minutes environ. Le « sujet B » est traité directement au tableau sans préparation préalable.

Les différents points des logiciels susceptibles d'être utilisés (graphe2D, chimie 2D, cinewin, Hückel) sont présentés aux candidats en début d'interrogation. Ils permettent d'exploiter des tableaux de mesures expérimentales, d'analyser certains diagrammes ou de modéliser certaines molécules pour étudier leur réactivité.

Les compétences évaluées sont :

- les études qualitative et quantitative de divers résultats expérimentaux (en cinétique par exemple) ;
- la proposition de modèles théoriques et leur analyse critique (formulation de mécanismes, analyse de diagrammes d'orbitales moléculaires...) ;
- l'examen de procédés d'élaboration industrielle (des métaux par exemple) à partir de la détermination de diverses grandeurs (pH, potentiel, solubilité) et de l'exploitation de diagrammes bidimensionnels (diagrammes E-pH ou Ellingham, courbes intensité-potentiel) ;
- la maîtrise du vocabulaire scientifique adapté (les règles de nomenclature, les termes associés à la stéréochimie statique ou dynamique, le vocabulaire adapté au traitement des minerais...) ;
- l'analyse de la logique d'une synthèse dans le but d'atteindre une molécule-cible et la justification des choix effectués (ordre et nature des transformations) ;

- la présentation d'un protocole opératoire (pour extraire et purifier un produit) et l'analyse critique de procédés expérimentaux dans le choix des réactifs et des conditions requises (chimiosélectivité des réactifs, choix de la température, nature du solvant...).

Analyse globale des résultats

Les connaissances de la plupart des candidats sont solides : les transformations organiques usuelles sont correctement précisées, les mécanismes sont justement formalisés, les lois régissant la thermodynamique des équilibres sont bien appliquées.

L'analyse des problèmes posés n'est pas assez poussée : en solution aqueuse, l'examen qualitatif des propriétés acido-basiques d'une solution est souvent plus utile qu'un calcul de pH. De même une analyse rétro-synthétique en chimie organique peut simplifier sensiblement la suite logique des transformations nécessaires.

L'examen critique des valeurs numériques trouvées ou des modèles utilisés est rarement réalisé.

Le vocabulaire scientifique n'est pas suffisamment maîtrisé : la définition de la solubilité (à l'aide d'une phrase !) est très difficile, de même que les notions de stéréosélectivité ou de dismutation par exemple.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Chimie organique et spectroscopie

Les mécanismes au programme sont bien maîtrisés mais les conditions opératoires ne sont pas toujours prises en compte. L'analyse d'un protocole, en discutant des conditions et des opérations de traitement, pose souvent de sérieuses difficultés aux candidats.

Le choix des réactifs et les conséquences stéréochimiques de la réaction de Diels-Alder ne sont pas toujours étudiés avec le soin nécessaire.

La détermination d'une structure à partir d'informations spectroscopiques est parfois rédhitoire en raison du manque de méthode : les candidats consultent immédiatement les tables de déplacements chimiques (qui leur sont fournies) avant d'analyser le nombre de signaux, leur multiplicité et leur intensité à partir de la courbe d'intégration.

Le dénombrement des électrons apportés par un hétéroatome dans la méthode de Hückel n'est pas toujours adapté à la situation, ce qui conduit à des résultats erronés dans la modélisation moléculaire.

Les règles de nomenclature ne sont pas bien appliquées, notamment dans la détermination de la chaîne carbonée principale.

Matériaux

L'unité de répétition des polymères est trop souvent mal représentée.

La relation entre le type structural, la coordinence et les rayons des espèces dans les cristaux ioniques n'est que trop rarement établie.

Les structures types figurant dans le programme (blende, glace) ne sont pas toujours connues.

L'influence de l'acido-basicité du milieu n'est pas toujours prise en compte dans le tracé des courbes intensité-potentiel même lorsqu'une étude thermodynamique préalable met en jeu un diagramme potentiel-pH !

L'utilisation des diagrammes d'Ellingham pose de sérieuses difficultés, notamment pour l'analyse de procédés industriels (qui ne sont pas toujours réalisés dans les conditions « standard » !).

Thermodynamique

La lecture et l'utilisation des diagrammes binaires pose problème dans le cas des miscibilités nulle ou partielle.

Le principe de l'hydrodistillation n'est pas toujours expliqué clairement. La détermination de la quantité d'eau nécessaire à l'entraînement d'un composé organique non miscible constitue un obstacle infranchissable.

Des confusions subsistent entre déplacement et rupture d'équilibre.

Solutions aqueuses

Les valeurs de pH ne sont jamais soumises à un examen critique, même élémentaire (comme $\text{pH} < 7$ pour un acide !).

La recherche d'un domaine d'existence d'un précipité se borne trop souvent à la détermination de sa formation.

Les calculs de solubilité conduisent parfois à des erreurs grossières, y compris dans des cas très simples (par oubli d'un nombre stoechiométrique ou non prise en compte de l'activité du solide par exemple).

Le choix des électrodes n'est que trop rarement justifié dans la mise en place d'un protocole expérimental.

Cinétique

Les conditions d'utilisation de l'approximation de l'état stationnaire ne sont pas connues.

L'observation des tableaux de mesures expérimentales n'est pas assez poussée : l'analyse des conditions initiales (permettant une dégénérescence d'ordre par exemple) ou de l'état final (atteignant une limite ou pas...) n'est pas menée.

Le lien entre les grandeurs et la variation temporelle de l'avancement n'est pas effectué de manière systématique.

Conclusion

On peut se réjouir qu'un nombre important de candidats concoure au groupe Centrale-Supélec avec un degré de préparation très sérieux et on apprécie de mettre en valeur un nombre non négligeable de prestations de grande qualité.

On peut encourager le dynamisme et la précision oratoire des interrogations, l'analyse critique des résultats qui sont établis et le discernement, dans l'application précise à un problème précis, des connaissances acquises pendant les deux années de préparation.

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.

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'examineur.

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'examineur, 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).

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. Par exemple environ 30 % des candidats n'arrivent pas à trouver la condition pour annuler une tension dans un montage de 3 mailles.

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. Ainsi par exemple, environ 30 % des candidats passent par la quantité conjuguée au dénominateur pour trouver la relation qui existe entre a , b , c et d lorsque $\frac{a + jb}{c + jd} = K \in \mathbf{R}$.

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 demandé.

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.

Chimie

Présentation du sujet

L'objectif des travaux pratiques de chimie est de valider les compétences suivantes qui ont dû être acquises par les candidats au cours de leur préparation :

- réaliser les opérations usuelles en chimie (liste des « thèmes et méthodes » indiquée dans le programme des classes préparatoires de la série PC) ;
- utiliser le matériel d'un laboratoire de chimie (« liste de matériel nécessaire au fonctionnement des activités expérimentales » indiquée dans le programme des classes préparatoires de la série PC) et être capable d'en décrire le fonctionnement ;
- suivre un protocole expérimental fourni et en justifier la pertinence ;
- proposer un protocole expérimental pour répondre à un objectif ;
- manipuler proprement et avec méticulosité ;
- choisir un matériel adapté à l'opération envisagée, en particulier pour les mesures de volume et de masse en fonction de la précision désirée ;
- observer les phénomènes expérimentaux, noter et interpréter les observations expérimentales ;
- interpréter les résultats expérimentaux obtenus ;
- avoir un regard critique sur ses résultats et sur les protocoles utilisés ;
- appliquer ses compétences à une situation nouvelle ;
- rédiger un compte-rendu d'expérience précisant notamment toutes les conditions opératoires utiles.

Bien qu'il s'agisse d'une épreuve de travaux pratiques, l'interprétation des résultats expérimentaux obtenus revêt une part importante compte tenu de l'objectif de former des ingénieurs et non des techniciens. Elle ne doit pas être négligée par les candidats.

Les travaux pratiques abordent aussi bien la synthèse organique que les titrages, la cinétique que la thermodynamique, l'étude de complexes que l'exploitation de méthodes spectroscopiques. Très souvent, ils portent sur plusieurs thématiques du programme avec des questions de niveau de difficulté varié pour chaque sujet de façon à permettre à chaque candidat de montrer tout son potentiel.

Chaque candidat gère à sa guise le temps qui lui est imparti. L'épreuve de travaux pratiques se termine par un entretien avec l'examineur permettant une relecture du compte rendu en présence du candidat et donnant la possibilité à celui-ci d'expliquer certains raisonnements si besoin.

Analyse globale des résultats

La très grande majorité des candidats possède un savoir-faire expérimental certain et souvent solide. Cependant est apparu cette année quelques rares candidats n'étant pas capables de mener judicieusement une filtration ou un titrage. Les candidats sont toujours très courtois. La proportion de candidats très faible a augmenté ; cependant d'autres candidats peuvent être brillants.

L'interprétation des résultats est souvent lacunaire. Les candidats ont souvent beaucoup de difficultés avec les réactions acide-base et la cinétique.

Commentaires

Toutes les bonnes procédures de laboratoires permettant d'effectuer des mesures avec précision ne sont pas acquises. Les candidats sont toujours réticents à peser des liquides alors qu'il s'agit parfois de la méthode apportant la meilleure précision de mesure. Peu de candidats rincent, avant la mesure, les cuves du spectrophotomètre par la solution à analyser.

Les opérations de chimie organiques sont généralement bien maîtrisées. Cependant les candidats ont toujours des difficultés à comprendre et expliquer l'intérêt de chacune des étapes d'un protocole expérimental. Rares sont les candidats s'intéressant à la fonction de tous les composés utilisés. Rares sont les candidats s'intéressant au devenir de tous les composés présents, par exemple lors des opérations de séparation et de purification. Par ailleurs, les candidats ont beaucoup de difficultés à déterminer un rendement à partir de spectres RMN. Lors de recristallisation, le refroidissement, censé être lent, du mélange en vue de la formation de cristaux les plus purs possibles s'apparente souvent plus à une trempe.

Les réactions d'oxydo-réductions ont généralement été bien maîtrisées cette année. Par contre l'interprétation des titrages acido-basique est souvent très déficient. Certains candidats arrêtent un titrage pH-métrique par de la soude vers un pH de 6 parce que l'essentiel de la burette a été vidé et que la courbe s'apparente à un palier. Peu de candidats font un bilan du système, par exemple à l'aide de tableaux d'avancement, avant le titrage ; ce préalable devrait pourtant leur éviter beaucoup d'erreurs. L'ordre des réactions de titrage n'est pas toujours justifié. Des candidats semblent déconcertés lorsque l'examinateur demande d'indiquer précisément dans quelle zone du titrage tel produit est dosé et les propositions obtenues peuvent être très saugrenues.

Le niveau de certains candidats en conductivité est inquiétant. Une forte minorité oublie les contre-ions et quelques uns attribuent la conductivité d'une solution à des espèces neutres.

Les résultats d'une analyse élémentaire semblent déconcerter les candidats. Très peu arrivent à l'exploiter correctement.

La cinétique cause parfois de grosses difficultés aux candidats. Trop rares sont les candidats cherchant à linéariser la loi de vitesse de façon à déterminer la valeur de la constante de vitesse avec la meilleure précision possible. Quand la constante de vitesse est calculée, la valeur de la température de mesure n'est qu'exceptionnellement précisée.

De plus en plus de candidats tracent des graphiques ou effectuent des régressions linéaires sur leurs calculatrices. Si cette méthode peut permettre de gagner en temps ou en précision, le candidat doit pouvoir présenter à l'examinateur lors de l'entretien oral de fin de TP sa calculatrice avec sa courbe tracée et/ou sa régression linéaire effectuée. En effet, une discussion entre le candidat et l'examinateur n'est possible que si un graphique, sur papier ou sur une calculatrice, existe. Cette discussion avec l'examinateur permet d'interroger le candidat sur la pertinence d'une régression linéaire. Elle permet aussi au candidat d'argumenter son choix de la zone linéarisée. Compte tenu de la taille fort limitée des écrans de calculatrice, le tracé sur une feuille de papier millimétré de format A4 – fournie lors de l'épreuve de TP – s'avère souvent plus payant pour éviter de passer à côté d'un phénomène peu visible.

Conclusion

Les candidats doivent comprendre la spécificité des travaux pratiques. Il est attendu qu'ils soient curieux et méticuleux, qu'ils notent, commentent et analysent les phénomènes et résultats expérimentaux.

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'examinateur ; 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 de l'épreuve.

Les modalités de l'épreuve de langue vivante obligatoire et de langue vivante facultative (LV1 et LV2 anglais) sont identiques, mais les textes de LV2 sont un peu plus courts. Le candidat doit choisir parmi les textes proposés par l'examineur celui qu'il souhaite étudier et sur lequel il sera interrogé. L'épreuve comporte la traduction en français de la partie du texte indiquée par l'examineur, la lecture d'un extrait du texte (maximum 100 mots) choisi par le candidat lui-même, un compte rendu du texte et un commentaire de texte suivi d'une conversation sur le sujet.

En général, six textes sont proposés à chaque candidat, ce qui lui offre une palette de sujets assez variés, provenant de journaux et magazines publiés dans les douze mois qui précèdent l'épreuve. Cette année, une plus grande proportion de textes de vulgarisation scientifique a été proposée. Le candidat a 40 minutes pour choisir et préparer son texte et un maximum de 20 minutes de temps de parole.

Analyse globale des résultats

Nous avons eu le plaisir d'assister à d'excellentes présentations en LV1 et en LV2 montrant une bonne maîtrise de la langue et une préparation rigoureuse à l'épreuve. Il est important de souligner à quel point les capacités de synthèse, d'analyse, de finesse de compréhension, même d'imagination, très précieuses dans la vie professionnelle, peuvent être et sont déployées dans cet exercice, ce qui fait toujours plaisir aux examinateurs, dans l'ensemble bienveillants mais soucieux de rechercher une véritable excellence. Cependant, quelques candidats ne semblent pas savoir ce qui est attendu d'eux, ne lisent pas les instructions affichées sur leur table de préparation et, au moment de passer l'oral, demandent ce qu'ils doivent faire.

Si de nombreux candidats ont une bonne maîtrise de l'anglais et un accent qui permet de comprendre aisément leur discours, beaucoup ont des notions très approximatives de la grammaire et du vocabulaire. De plus, pour beaucoup de candidats, la prononciation, la prosodie et l'élocution s'avèrent tellement hermétiques et éloignées de l'anglais qu'il est difficile de comprendre le sens de leur discours.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Généralités

Comme nous l'indiquons dans la présentation du sujet, l'épreuve comporte cinq parties : traduction, lecture, compte-rendu, commentaire de texte et conversation sur le sujet en question. Le candidat, futur ingénieur, aura besoin de toutes ces compétences ; il sera appelé à traduire sur le champ, à être précis, à lire clairement des extraits de textes en langue anglaise, à rendre compte d'un document qu'il a lu et à donner son avis sur le sujet et les points principaux d'un document, et enfin à défendre son point de vue lors de conversations où son interlocuteur ne sera pas forcément d'accord avec lui.

Il n'y a pas d'ordre préétabli pour les cinq parties de l'épreuve ; chaque candidat est libre de gérer sa prestation comme il le souhaite, mais doit faire attention à comment il gère le temps imparti sans le dépasser. Une bonne prestation peut commencer avec la traduction (ou par la lecture ce qui permet aux candidats timides de placer leur voix) et enchaîner avec le compte-rendu suivi par le commentaire avec lecture incorporée pour illustrer un argument et finir avec la conversation. Bon nombre de candidats choisissent de faire la traduction entre le compte-rendu et le commentaire pour marquer la transition entre les deux. Il n'est pas conseillé de faire la traduction en dernier, surtout si elle n'a pas été préparée soigneusement, ce qui pourrait mener à un dépassement de temps ou un abandon, faute de temps.

Le choix du texte est important : le candidat devra prendre en compte le sujet, le contenu et la partie à traduire (clairement marquée sur le texte) avant de faire son choix définitif. Trop souvent des candidats choisissent des textes sur des thèmes dont ils ne maîtrisent pas le vocabulaire spécifique. Nous ne recherchons pas un vocabulaire spécialisé ou particulièrement érudit, mais un futur ingénieur devrait savoir que « design » et « conception » sont des faux amis en anglais, et que des formules vagues comme « to give money » peuvent être évitées avec quelques synonymes précis et clairs (funding, investment, subsidies, grants, etc.). Il est souvent proposé parmi les textes un sujet en dehors des sujets d'actualité, ce qui n'est pas pénalisant car il laisse au candidat l'occasion de montrer son originalité et ses capacités de compréhension.

Il n'est pas inutile de commencer l'oral par une courte introduction dans laquelle le candidat indique comment il a l'intention de procéder et où il place l'article dans son contexte, mais, hélas, cette introduction a tendance à devenir trop stéréotypée : « This is an article entitled [*which title is] 'X/Y/Z' from A/B/C (an English/American newspaper/magazine) dated [date mal exprimée], so it is a (very) recent article. The journalist [toujours un journaliste, même si la note qui accompagne l'article le décrit autrement] is / is not biased. It is a very informative article, etc ». Nombreux sont les candidats qui commencent leur discours avec la même phrase type : « In our modern society/nowadays it is difficult to open a newspaper/magazine without finding an article about China / global warming / *durable development, etc ». Cette phrase est suivie par un commentaire sur la source (souvent inexacte) ; de l'article (« a highbrow paper/ a market-oriented magazine/ an English liberal newspaper read by American businessmen (?), etc ») et quelques formules apprises par cœur et très peu convaincantes dans le cas des candidats faibles, car une fois le répertoire de phrases épuisé, il y a souvent un effondrement général et des silences gênants pendant que le candidat cherche la suite à donner. Ces phrases apportent peu à l'oral et encore moins quand par la suite le candidat montre qu'il ne possède ni le vocabulaire de base pour exprimer ses intentions ni la forme appropriée : « I (will) *summary the text ; I (will) do the *commentar [de l'allemand « kommentar » ?] ; I (will) *traduce, I (will) do the *traduction ; I (will) do the *lecture, etc ».

N'oublions pas que cet oral est un acte de communication qui devrait être accompli de la façon la plus naturelle possible.

Traduction

Il est important que le candidat prenne le temps de préparer la traduction. Il n'est pas irréaliste d'espérer qu'en 40 minutes le candidat ait pu lire l'article deux ou trois fois et préparé sa traduction convenablement. Une traduction mal (ou pas) préparée peut prendre 7 ou 8 minutes de temps de parole avec des conséquences désastreuses pour l'ensemble de l'épreuve. La traduction doit être lue à cadence naturelle (il n'est pas besoin de la lire en anglais avant de la présenter) et les connaissances de base de grammaire doivent permettre d'éviter le pire. Chaque passage contiendra une difficulté mais aussi des phrases ne faisant pas appel à des connaissances exceptionnelles. Quelques expressions rares, idiomatiques ou quelques phrases longues et difficiles peuvent poser des difficultés de traduction, et les examinateurs en sont conscients. Une préparation attentive évitera des fautes inexcusables dans des phrases qui a priori ne devraient pas poser de problèmes : « industrial chemicals » traduit par « *l'industrie chimique » ; « increased wealth » par « *meilleure santé » et même « power plant » par « *le pouvoir des plantes ». Le candidat devra faire attention à ne pas confondre les temps, à reconnaître les formes passives (le sujet peut être inversé, et le contresens n'est pas loin), à utiliser un registre de vocabulaire approprié, à éviter les faux amis et il devra faire attention aux mots anglais empruntés par le français et dont le sens a changé.

Lecture

C'est le candidat lui-même qui choisit le passage à lire ; il doit faire un choix judicieux et surtout éviter de lire ce qu'il a mal compris ou des chiffres qu'il ne maîtrise pas. La lecture est encore trop souvent bâclée et pourtant elle est relativement sans surprise. Le candidat peut, mais n'est pas obligé, d'indiquer ce que le passage a de significatif pour lui. Ensuite il doit articuler correctement : pas de bonne prononciation sans une diction suffisamment claire. Enfin il doit trouver l'intonation juste qui adhère au sens du passage et faire attention aux groupes de sens et de souffle. Donc pas de passage lu à toute vitesse d'un ton plat, ou au contraire lu très lentement et découvert syllabe par syllabe. Encore une fois, le bon sens veut que le passage soit compréhensible pour celui qui ne l'a pas devant les yeux. On peut se demander si, par exemple dans la vie professionnelle, une telle lecture serait comprise ? Un entraînement en laboratoire avant l'oral pourrait aider le candidat à corriger certains défauts de prononciation, à remettre les « h » oubliés (et à sup-

primer les « h » parasites), à adopter une intonation naturelle et à bien prononcer les « r », « s », « th », à mettre les S au bon endroit (« *thats mean ») les diphthongues, les terminaisons et à ne pas prononcer les lettres muettes (« island », « would »), etc. Il faut surtout écouter de l'anglais parlé par des natifs et s'écouter soi-même, comparer les deux et s'efforcer de réduire l'écart entre les deux.

Compte-rendu

Il est préférable que le compte rendu ne soit pas lu, même s'il est préparé par des notes écrites, afin de ne pas reproduire les mêmes erreurs que pour la lecture. Le compte-rendu est malheureusement souvent trop bref ou incomplet. Les candidats sont souvent avares de renseignements sur le contenu du texte qu'ils ont choisi, parfois des arguments importants sont tout simplement omis. Il n'est pas nécessaire d'expliquer pourquoi tel texte a été choisi, encore moins de donner des explications qui n'apportent pas grande chose : « we studied this subject in class ; I know a lot about the subject ; I wanted to learn about the subject, etc ».

Il est indispensable de rendre justice au sujet une fois qu'il est choisi. C'est-à-dire que les omissions criantes, les arguments simplifiés au-delà de toute fidélité au texte, ou les paragraphes complètement passés sous silence ne peuvent pas apporter de points. D'après le compte rendu qu'en fait un candidat, il devrait être facile de reconnaître l'article dont il est question. Par exemple, même s'il s'agit de « Sustainable development » et que l'élève a quelques réflexions à exprimer sur le sujet, il faut néanmoins que les idées spécifiques de l'article transparaissent et que l'originalité de l'auteur soit révélée, puisque rares sont les bons journalistes qui se contentent d'écrire des banalités connues d'avance sur un sujet donné (et dans un tel cas l'article n'aurait pas été proposé). Ne pas restituer les arguments ou les idées spécifiques d'un texte est une faute assez grave et appauvrit le commentaire, lequel devrait se nourrir de ces idées. Le texte doit avoir été travaillé jusqu'à la fin. Quelquefois, une idée est avancée au début du texte et est ensuite contredite. Si l'on n'a pas lu la fin, on fait un contresens complet sur le texte. Les sous-titres aident souvent à faire comprendre le sens du texte au lecteur en résumant l'argumentation en une phrase. Il est aussi important de montrer que l'on a compris le but du texte. Pourquoi cet article a-t-il été écrit ce jour-là? Pour dire quoi? Quelle est l'opinion de celui qui a écrit le texte ?

Commentaire et conversation

Les commentaires sont dans l'ensemble un peu plus riches que les comptes rendus. Cela reflète peut-être un investissement différent dans la gestion du temps imparti à la préparation. Cependant, et compte tenu du fait que l'ensemble de l'exercice est un savant compromis où toute exagération dans un sens ou dans l'autre a des effets pervers, il semble que le commentaire est quelque fois préparé au détriment du compte rendu, c'est-à-dire qu'il arrive que ce dernier soit totalement ignoré, ce qui peut entraîner des contresens (les arguments peuvent être dénaturés) ou des hors sujets - toujours très périlleux. On ne dit pas assez souvent que la bonne compréhension de l'article inspire et guide non seulement le compte-rendu mais aussi le commentaire. Que dirait-on d'un ingénieur qui, censé rapporter les faits d'un dossier, en trahit le contenu et apporte en guise de commentaire des propos préfabriqués et non pertinents ? Même si le candidat est tout à fait libre de ses idées, il doit se montrer un bon critique du texte, apportant sa touche personnelle mais sur des points bien compris, et non sur le château de sable des idées reçues. Gare aux commentaires « passe-partout » qui peuvent être plaqués sur de nombreux sujets et aux glissements plus ou moins subtils qui deviennent très vite des hors sujet : ainsi un texte intitulé « Selfish capitalism is bad for your health » est devenu un prétexte pour traiter... l'obésité, sans doute elle aussi, mauvaise pour la santé. Il s'agit de commenter les idées du texte, pas de faire un commentaire général sur le sujet plus large du contexte de l'article. Si l'on souhaitait que les étudiants parlent du réchauffement climatique, des Jeux Olympiques, de la crise des sub-primes, de la pauvreté dans le monde,... en général, on ne lui donnerait pas un texte à traiter, mais un sujet d'exposé.

La conversation porte sur le texte étudié ou le commentaire du candidat. Les questions pourront appeler une réponse courte, une clarification sur ce que le candidat a dit ou à développer un point précis. Certains candidats répondent à des questions avec un long discours qui ne contient pas toujours la réponse à la question. Le candidat devra apprendre à répondre le plus naturellement possible aux questions et respecter les règles élémentaires de la conversation, avant tout l'envie de communiquer, d'échanger ou d'évaluer des informations.

Phonèmes, intonation, rythme et intonation

Beaucoup de candidats montrent une maîtrise insuffisante de la phonétique et des phonèmes. Les sonorités propres à l'anglais sont souvent ignorées, et en particulier l'opposition entre certaines voyelles et diphthongues : price/prize, child/chilled, crime/cream, ship/sheep, crisis/creases, hybrid, hygiene, hypocrisy, lack/lake ; author ; biofuel/*biofool ; pull/pool ; et la prononciation de certaines consonnes, notamment [h], [r] et [l] ; les sons alvéolaires [t] et [d], (« China » et « shiner »), les plosives [p], [t], [k], et les dentales (« this »).

Le morphème -S (3^{ème} personne du présent simple, marque de pluriel et génitif) est souvent mal prononcé [s], [z] ou [Iz] ou tout simplement omis, ainsi que le morphème -ED [t], [d] [Id], marque du prétérit ou adjectif en -ed.

La dernière syllabe non accentuée de plusieurs mots pose également des problèmes : Britain, England, village, women, money.

L'accentuation ou prononciation de beaucoup de mots individuels est souvent incorrecte, ce qui pose des problèmes au niveau des groupes de mots, groupes de sens et groupes de souffle (ainsi « the island of Cuba » devient « the *highland of Cuba » ou « the *iceland of Cuba »). Plus généralement, le rythme et la ligne mélodique de phrases est souvent très éloigné de l'anglais de même que l'intonation des déclarations, de phrases négatives ou interrogatives, et de fin de phrase.

Conclusion

L'exercice est difficile et des années de négligences de l'anglais ne se rattrapent pas facilement. Certains candidats arrivent d'ailleurs résignés ! La lecture régulière (qui nourrit les idées, consolide la grammaire et, point non négligeable, permet de lire assez vite pour préparer l'épreuve en 40 minutes), un entraînement en laboratoire, un vocabulaire suffisant pour pouvoir nuancer les idées principales et le sens de l'observation permettront de faire un commentaire intéressant sans être un expert. Il ne s'agit absolument pas de faire semblant de savoir : il s'agit d'explorer intelligemment des idées et d'y apporter une valeur ajoutée : compétences capitales pour des ingénieurs et cadres. De très bonnes notes ont été données et avec du recul on admettra qu'il n'y a vraiment pas de recette magique : une compréhension fine, une certaine capacité d'analyse, un sens de la discussion et du bon sens, des bases grammaticales solides devraient être des ingrédients à la portée de tous ceux qui aspirent aux Grandes Écoles. La grammaire formelle est toujours au service des idées, et tous les ans, nous voyons des élèves très frustrés de n'avoir pas su faire passer leurs idées et de n'avoir pas pu convaincre, faute de moyens linguistiques de base.

L'importance de la maîtrise d'au moins une langue étrangère dans la vie professionnelle ne reste plus à démontrer, et il est très encourageant de constater que les candidats en sont conscients, écoutent les conseils de leurs professeurs et font des progrès. Fort heureusement, les conseils que nous donnons ne s'adressent pas à tous les candidats, mais chacun y trouvera au moins une suggestion pour s'améliorer, et nous l'encourageons dans cette démarche.

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.