

Centrale-Supélec

Concours

Rapport du jury

**Filière
MP**

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>20</i>
<i>Physique</i>	<i>20</i>
<i>Physique-Chimie</i>	<i>21</i>
<i>Sciences industrielles</i>	<i>22</i>
<i>Informatique</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>37</i>
<i>Sciences physiques</i>	<i>48</i>
<i>Physique I et II</i>	<i>48</i>
<i>Chimie</i>	<i>52</i>
<i>Travaux pratiques</i>	<i>53</i>
<i>Physique</i>	<i>53</i>
<i>Langues</i>	<i>56</i>
<i>Allemand</i>	<i>56</i>
<i>Anglais</i>	<i>57</i>
<i>Chinois</i>	<i>58</i>
<i>Italien</i>	<i>59</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	4342	9,50	3,50
Mathématiques I	4393	6,97	3,91
Mathématiques II	4335	8,48	3,95
Physique	4367	8,49	3,96
Physique-Chimie	4339	8,99	3,93
Sciences Industrielles-Informatique	4342	7,99	3,95
Langues	4339	9,51	3,99

Nombre de Candidats aux Concours Français

	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	Institut Optique Graduate School	École Centrale de Lille
Inscrits	3114	2897	3418	1467	3037
Admissibles	725	969	971	768	906
Classés	465	803	802	602	845
Appelés	400	706	771	602	806
Entrés	143	131	123	20	90

	École Centrale de Nantes	E.C.M.	E.N.S.I.I.E.	E.N.S.E.A.
Inscrits	3267	2455	1399	1470
Admissibles	1184	957	944	1024
Classés	1098	861	332	693
Appelés	954	861	326	693
Entrés	140	65	82	41

Nombre de Candidats aux Concours Étrangers

	École Centrale Paris	Supélec	Institut Optique Graduate School
Inscrits	225	179	56
Admissibles	54	50	16
Classés	38	38	15
Rang du dernier entrant	37	34	—
Entrés	4	3	—

Limites aux Concours Français

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	Institut Optique Graduate School	École Centrale de Lille
Admissibilité	725	726	646	623	668
Premier classé	2312,9	2368,2	2472,4	2470,2	2398,3
Dernier classé	1643,0	1480,0	1281,6	1281,6	1355,1
Premier entré	2099,3	1808,2	1960,9	1619,4	1663,1
Dernier entré	1681,0	1542,0	1614,1	1285,3	1407,6

(Nombre de points)	École Centrale de Nantes	E.C.M.	E.N.S.I.I.E.	E.N.S.E.A.
Admissibilité	577	617	436	456
Premier classé	2497,4	2485,3		1998,0
Dernier classé	1235,5	1206,0		872,0
Premier entré	1721,3	1669,7		1341,1
Dernier entré	1380,0	1206,0		887,9

Limites aux Concours Étrangers

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	Institut Optique Graduate School
Admissibilité	525	541	538
Premier classé	966,0	926,0	920,0
Dernier classé	750,0	637,0	670,0
Premier entré	832,0	789,0	—
Dernier entré	752,0	648,0	—

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

Conclusion

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

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

ANNÉE | 2 | 0 | 0 | 8 |

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

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

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

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

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

268 mots

Dissertation

Marx soutient que la masse paysanne a assimilé Louis Napoléon Bonaparte à son oncle et lui a donc assuré le vote populaire. Cette confusion, lourde de conséquences pour l'avènement du coup d'État, semble être une constante en histoire. En effet, d'après Paul Ricoeur, "L'histoire n'est histoire que dans la mesure où elle n'a accédé, ni au discursus abstrus, ni à la singularité abstruse, 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 abstrus. 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 fautive 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 fautive

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'absolution d'Horace le condamne à se replacer au sein des Romains et de continuer à servir l'Etat sans se distinguer du reste du peuple.

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

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

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

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

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

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

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

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

Mathématiques

Mathématiques I

Présentation du sujet

Le problème support de l'épreuve de Math 1 se propose de résoudre, avec les outils du programme de la filière MP un résultat classique relatif aux opérateurs compacts. Il demande aux candidats de mettre en œuvre leurs connaissances et compétences vis à vis de certains chapitres du programme soit par le biais de questions de cours, soit par leur utilisation pour résoudre les questions posées.

Analyse globale des résultats

Les résultats enregistrés sont assez décevants dans l'ensemble même si l'on trouve quelques copies remarquables. De façon générale, les questions de cours ne sont pas parfaitement connues et de nombreux candidats ne semblent pas savoir qu'un théorème possède des hypothèses. Les notions de base ne sont pas toujours maîtrisées et les raisonnements présentés restent souvent relativement flous. De façon générale, la rédaction, quand elle existe, n'est pas soignée, l'orthographe - en particulier celle des mots usuels du vocabulaire mathématique - n'est pas correcte et la présentation matérielle ne semble pas être la préoccupation majeure de certains candidats. Quelques efforts dans ces domaines seraient à fournir pour améliorer la qualité des travaux présentés.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Partie I

A.1. De façon générale, le théorème de CAUCHY-LIPSCHITZ n'est pas maîtrisé ; il y a une confusion entre les problèmes $y' = F(x, y)$ et $y'' = F(x, y)$, et le cas particulier des équations différentielles linéaires ; les hypothèses ne sont pas clairement formulées ; de très nombreux candidats pensant que dans le cas étudié, la seule hypothèse donnée de $y(0)$ suffit pour conclure, ce qui les conduit à escamoter l'équivalence demandée entre le fait qu'une solution y est impaire et le fait que $y(0) = 0$.

A.2. Le wronskien n'est pas toujours connu et l'on lit fréquemment « qu'il est toujours nul ou jamais nul ». De plus, on se rend compte ici que certains candidats lisent fort mal l'énoncé : ils oublient que l'on recherche les vecteurs propres dans l'espace vectoriel des fonctions impaires.

B.1. Le résultat le plus calamiteux est la résolution de l'équation différentielle à coefficients constants $y'' + \alpha y = 0$, α appartenant à \mathbb{R} . Dans les cas où cette équation différentielle est bien résolue, on affirme sans démonstration que les solutions $t \mapsto \sin(\mu t)$, $\mu \neq 0$ ne sont pas 2π -périodiques, que les fonctions $t \mapsto \sin(\sqrt{\lambda - at})$ sont 2π -périodiques si, et seulement si, $\lambda = a + k^2$ avec $k \in \mathbb{N}^*$ et la plupart du temps il apparaît que les fonctions constantes ne sont pas périodiques.

Partie II

A.1. Le fait que V_n soit un sous-espace vectoriel de dimension finie n'est pratiquement jamais évoqué pour justifier l'existence de Π_n . De plus, un minimum de réflexion pouvait éviter des erreurs grossières comme par exemple « l'égalité » relevée dans de nombreuses copies : $\lim_{n \rightarrow \infty} \|\Pi_n f\|_b = f$.

A.3. Peu de candidats réalisent que pour toute fonction appartenant à V_n , $\Pi_n f = f$ et du coup, les questions faciles (A.2.)(A.3.) et (B.2.) donnent lieu à des calculs compliqués voire inexistantes.

B.2. Pour beaucoup de candidats le fait que $V_k \cap \text{Vect}(e_{k,n}, \dots, e_{n,n})$ soit non vide suffit pour affirmer que cette intersection contient un vecteur unitaire. Il convient cependant de noter que quelques candidats ont pensé à utiliser la formule de GRASSMANN pour établir ce point, ce qui les a conduit à résoudre entièrement cette question. Enfin, compte tenu de ce que nous avons pu lire, il convient de rappeler aux futurs candidats que le complémentaire d'un sous-espace vectoriel dans un espace vectoriel, n'est pas un sous-espace vectoriel.

Partie III

A.1. De façon générale, les candidats n'ont pas su utiliser le théorème de CAUCHY-LIPSCHITZ pour montrer que la fonction r_λ n'est pas à valeurs strictement positives. Le théorème du relèvement est rarement évoqué et le théorème de CAUCHY-LIPSCHITZ n'est pratiquement jamais énoncé correctement pour résoudre l'équation (T_λ) .

B. Beaucoup de maladresses sont relevées dans l'obtention des inégalités demandées dans la question (B.1.) et la question (B.2.) n'est pratiquement jamais traitée de façon correcte, beaucoup trop de candidats pensant que $\frac{1}{\lambda}$ et $\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$ sont du même ordre quand $\lambda \rightarrow +\infty$. Il convient quand même de souligner que pour quelques candidats, la fonction q considérée était de classe C^1 ce qui, grâce à une intégration par parties, leur a permis d'avoir

$$\lim_{\lambda \rightarrow \infty} \int_0^{2\pi} q(t) \cos(2\sqrt{\lambda}t) dt = 0$$

C. Très peu de candidats remarquent que les fonctions $x \mapsto -\theta(\lambda, -x)$ et $x \mapsto \theta(\lambda, x + 2\pi) - 2k\pi$ sont solutions de (T_λ) pour obtenir les égalités demandées.

Partie IV

Cette partie a été abordée par de nombreux candidats par le biais des questions (A.1.) qui ont été traitées avec des fortunes diverses. À partir de là, à l'exception de la question (A.2.b.), le reste n'a pas été traité sauf dans quelques copies exceptionnelles.

Partie V

Cette dernière partie, abordée par presque tous les candidats, n'a pratiquement pas rapporté aucun point vu le traitement infligé par exemple à la double inégalité

$$a < \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} q(t) dt < b.$$

Ici, les manipulations effectuées montrent que malheureusement beaucoup de candidats ne maîtrisent pas un énoncé aussi simple que celui qui est sous-jacent à la demande du texte.

Conclusion

Pour terminer, on peut donc conseiller aux futurs candidats de lire attentivement le sujet qui leur est proposé en retenant tout au long de l'épreuve les hypothèses et les propriétés mises en jeu dans l'énoncé - ici, on aurait pu éviter des déconvenues si l'on n'oubliait pas que E_2 est le sous-espace vectoriel des fonctions 2π -périodiques impaires de classe C^2 - de connaître et comprendre les notions de base ainsi que les énoncés importants, de maîtriser les divers outils, de savoir conduire un calcul, de mettre en place des stratégies simples permettant de répondre à une question. Cela, joint à des considérations matérielles rappelées plus haut, devrait permettre de répondre de façon satisfaisante aux diverses exigences présentées par un problème.

Mathématiques II

Présentation du sujet

Le sujet est consacré à la décomposition LU des matrices carrées. Cette décomposition a de nombreuses applications, principalement en algorithmique matricielle puisqu'elle ramène la résolution d'un système de CRAMER à deux résolutions successives de systèmes de CRAMER triangulaires, mais elle a aussi des applications théoriques : on peut entre autres en déduire l'existence de la décomposition de CHOLESKY d'une matrice symétrique réelle définie positive ainsi que de nombreux calculs de déterminants, tels celui dont le terme général est PGCD(i, j).

L'existence de cette décomposition n'est pas automatique, mais elle est *génériquement* vérifiée pour une matrice carrée inversible (plus précisément, l'ensemble des matrices réelles possédant une décomposition LU est un ouvert dense dans $GL_n(\mathbf{R})$). Elle est en outre *unique* pourvu que l'on impose par exemple à la matrice L d'être *unipotente*.

Une condition nécessaire et suffisante d'existence de la décomposition est la non-nullité des déterminants mineurs emboîtés. Lorsqu'elle est satisfaite, la détermination effective des matrices L et U revient en fait à la méthode du pivot de Gauss, avec la propriété supplémentaire que les pivots se trouvent tous sur la diagonale.

Analyse globale des résultats

Le niveau des copies s'est révélé extrêmement disparate : dans certaines, on trouve la preuve de la maîtrise que l'on est en droit d'attendre de candidats confrontés à des questions dans l'ensemble élémentaires ; dans beaucoup d'autres, on trouve au contraire les marques d'une souffrance constante, conséquence d'un manque évident de recul.

Cette lacune se constate à tous les niveaux du problème ; à titre d'exemple, peu de candidats ont su traiter en un minimum de calculs le **II.C1** qui ne demandait après tout que de reconstituer la matrice d'une forme quadratique dont une expression « analytique » était donnée. En d'autres termes, il était permis, voire conseillé, de démontrer que $B=A$ pour établir que $A=B$.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La première partie, intitulée *Méthode de Gauss et factorisation*, consistait principalement en la mise en œuvre de cette méthode, et en la description matricielle des opérations élémentaires qu'elle nécessite. Bien que très proche du cours de première année et ne présentant aucune difficulté particulière, elle a été ressentie comme trop lointaine par de nombreux candidats qui, de ce fait, l'ont délaissée pour passer rapidement aux deux suivantes. D'autres, assez nombreux également, y ont au contraire glané l'essentiel de leurs points mais souvent au prix de calculs laborieux, faute d'une hauteur de vue suffisante.

Il est courant de lire dans les copies *qu'un déterminant ne change pas lorsque l'on effectue une combinaison linéaire de ses colonnes*. Outre le fait que cette formulation est très vague, elle ne fait pas apparaître que l'opération « licite » revient à additionner à une colonne une combinaison des autres colonnes.

Les algorithmes demandés ont été très souvent ignorés, peut-être parce que les candidats n'étaient pas convaincus du caractère rémunérateur de ceux-ci. Parmi ceux qui s'y sont risqués, beaucoup (surtout au **I.A1**) font un contresens total en pensant que donner un algorithme revient à exposer un vague principe, tel que *on calcule les composantes de proche en proche*. Au moins, ces candidats n'auront pas consacré un temps précieux pour obtenir *in fine* un résultat nul.

Le jury a constaté avec plaisir que, dans un certain nombre de copies, les algorithmes et les calculs de complexité sont commentés de façon constructive et intelligente. À l'adresse de ceux qui ont estimé peu efficace une méthode de résolution de systèmes linéaires dont la complexité est quadratique, nous rappelons que c'est effectivement le cas pour une méthode de tri, mais qu'il semble difficile de faire mieux dans le cas présent.

La deuxième partie, *Applications et cas particuliers*, aborde le cas particulier des matrices *tridiagonales*, puis, à titre d'exemple, celui de la matrice A_n que l'on rencontre notamment dans la discrétisation d'équations différentielles du second ordre.

Ici, c'est implicitement par la vérification des conditions de SYLVESTER que l'on établit la propriété des mineurs emboîtés ; cela donnait l'occasion d'un détour par la notion de *matrice définie positive*, dont l'assimilation a d'ailleurs laissé aux correcteurs une impression mitigée. Mis à part cette utilisation de l'Algèbre bilinéaire, le reste de la partie ne requérait que les bases du calcul matriciel.

La troisième et dernière partie, **Une méthode itérative**, envisageait la résolution itérative du système linéaire de la partie **II**. Souvent constaté dans les copies, le recours au *théorème du point fixe*, hors programme d'ailleurs, était bien inutile dans une situation où l'existence du dit point fixe était préalablement acquise. L'exemple pris en compte avait l'avantage d'être simple, mais la norme subordonnée de la matrice de l'itération était trop proche de 1 pour que la méthode soit algorithmiquement efficace. Cette partie recelait une question plus difficile, mais que l'on pouvait admettre sans inconvénient ; ce **III.A3a** n'a été traité que dans moins de vingt copies.

Pour le reste, une bonne compréhension des notions de Topologie était requise. Les erreurs les plus fréquentes ont consisté à écrire $\|Ax\| = \|A\| \cdot \|x\|$ et, par voie de conséquence, $\|A^k\| = \|A\|^k$.

Mis à part les constatations, hélas habituelles, quant à la présentation ou à l'orthographe déplorables de maintes copies, les correcteurs ont noté cette année l'apparition de nouvelles dérives : la désinvolture consistant à ne plus numéroter les questions, la propension à répondre à côté des questions posées, notamment dans les calculs de complexité où certains pensent pouvoir se limiter à un ordre de grandeur¹, la naïveté de proclamer évidentes des questions dont l'énoncé donne explicitement la réponse, le flou savamment entretenu quant au signe des sommes du **II.C1**, qualifiées de *positives* alors qu'il était crucial de préciser *strictement* et *non au sens large*². Les candidats doivent savoir que de tels comportements ne sont pas appréciés du jury.

Conclusions

Qu'il nous soit enfin donné l'occasion de rappeler que le programme des épreuves de Mathématiques est la *réunion* de ceux des deux années de classes préparatoires et que toute stratégie contraire, qu'elle résulte de l'ignorance ou d'un pari, est éminemment risquée. Le problème de cette année en est la preuve.

1 Bien entendu, on ne peut nier que les informaticiens s'intéressent surtout à une estimation de la complexité. Il n'en demeure pas moins que l'énoncé attendait un calcul précis.

2 Il est piquant de remarquer que des candidats qui abusent tout au long de leur copie d'abréviations et de symboles sténographiques de toute sorte sont capables d'écrire *positive* en toutes lettres lorsqu'il s'agit précisément d'éviter de trancher entre \geq et $>$.

Sciences physiques

Physique

Présentation du sujet

Ce problème, de longueur et de difficulté raisonnables, bien équilibré, fait appel à de nombreux points du programme de première et de seconde année. Les deux premières parties portent sur l'étude du champ de pesanteur terrestre (mécanique) et les deux dernières proposent différentes méthodes pour le mesurer (optique, électricité).

Analyse globale des résultats

L'épreuve comporte de nombreuses questions indépendantes les unes des autres et toutes les parties de ce problème ont été abordées par les candidats sérieux. Les très mauvaises copies sont relativement peu nombreuses.

De nombreux étudiants font un réel effort de présentation. Par contre, ces mêmes étudiants ont d'énormes difficultés à décrire ou à expliquer un phénomène, à introduire une démonstration ou un calcul par une phrase claire, concise, rigoureuse, sans fautes d'orthographe.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Partie I - Attraction gravitationnelle et champ de pesanteur terrestre

Les premières questions sont relativement faciles et proches du cours.

La question IA2 demande d'énoncer le théorème de Gauss ; nous nous attendions à lire une phrase complète et nous avons été très surpris de voir le plus souvent une simple formule non expliquée. Le mot « flux » est très rarement évoqué.

Les analogies entre le champ électrique et le champ gravitationnel ont sans doute été traitées trop rapidement par les étudiants car nous avons constaté de trop nombreuses erreurs, de signe bien souvent mais aussi sur la place du coefficient 4π qui est, selon les copies, au numérateur, au dénominateur ou tout simplement absent.

De même, lors de la détermination du champ gravitationnel terrestre, la justification de l'orientation du champ en utilisant les propriétés de symétrie est très sommaire voire absente.

La définition des différents référentiels n'est pas faite de manière rigoureuse.

« Un référentiel galiléen est en translation rectiligne et uniforme par rapport aux autres référentiels galiléens » ou « un référentiel galiléen est un référentiel dans lequel il n'y a pas de forces d'inertie » ne sont pas des définitions d'un référentiel galiléen mais plutôt des propriétés des référentiels galiléens.

Un référentiel terrestre n'est pas simplement défini en précisant qu'il est centré au centre de la terre et qu'il tourne dans le référentiel géocentrique.

Curieusement, parmi les trois référentiels, c'est le référentiel géocentrique qui est le plus souvent défini de manière convenable.

L'évaluation de la différence de durée entre le jour sidéral et le jour solaire moyen est peu abordée.

Retrouver l'expression du champ de pesanteur terrestre n'a pas été facile : erreurs de signes, d'orientation des vecteurs, confusion entre sinus et cosinus, confusion entre vecteur et norme ont été très fréquentes. Enfin les valeurs numériques du champ de pesanteur ont été variables d'une copie à l'autre ; il est quand même regrettable que des candidats trouvent des valeurs allant de 10^{-17} à 10^5 m.s^{-2} sans s'en inquiéter.

Partie II - Forme de la terre : géoïde et ellipsoïde de référence

Parmi les deux forces qui s'exercent sur la particule de fluide, il y a toujours et fort heureusement la force de gravitation mais la force due aux effets d'inertie d'entraînement est parfois remplacée par la poussée d'Archimède ou la force due aux effets d'inertie de Coriolis.

Les calculs qui suivent sont souvent laborieux et manquent parfois de rigueur. La question II.D où l'on demande l'expression des coefficients b et c de l'équation de l'ellipse n'est abordée que dans les bonnes copies.

Partie III - Mesure du champ de pesanteur et de ses variations locales

Le calcul de la période des petites oscillations d'un pendule est souvent mené de manière convenable ; par contre, celui de la variation minimale Δg_0 que le pendule peut mettre en évidence a posé d'énormes difficultés.

Les explications fournies par les candidats lors de l'étude de l'interféromètre de Michelson ne sont pas toujours très claires. Définir simplement le rôle de la lame compensatrice n'est pas évident.

Réaliser une source monochromatique à partir d'une lampe spectrale ne se fait pas en plaçant devant la source un diaphragme, une fente, un condenseur, un polariseur, ...

Le calcul de l'intensité obtenue à partir de la source de lumière blanche est souvent mené de manière correcte mais il est réduit au calcul d'une intégrale sans aucune explication. De même le tracé des fonctions $V(e)$ et $\cos(2\pi e(\sigma_1 + \sigma_2))$ est négligé, il n'y a ni indication ni justification d'échelle.

Les questions suivantes de cette partie sont moins abordées, y compris celle qui demande le calcul de l'accélération de la pesanteur en fonction des intervalles de temps Δt_{inf} et Δt_{sup} .

Partie IV - Mesure du champ de gravitation terrestre et de ses variations globales : l'accéléromètre SUPERSTAR

Les candidats astucieux ont résolu un certain nombre de questions de cette dernière partie qui sont plus faciles. Le condensateur plan est assez bien étudié, les explications concernant les différentes forces qui s'exercent sur le satellite sont en général convenables.

Quelques candidats ont pris le temps d'aborder la partie électronique du contrôle en position de la masse d'épreuve avec plus ou moins de succès.

Conclusion

Lorsqu'une question est terminée, pratiquement tous les candidats se précipitent sur la question suivante, sans se poser les questions : est ce que mon résultat est logique, cohérent, est ce que ma formule est homogène, est ce que la valeur numérique que je trouve est raisonnable ? Un peu de réflexion et de bon sens éviteraient bien souvent des erreurs importantes et apporteraient des points précieux.

Physique-Chimie

Présentation du sujet

Le sujet s'articule autour d'un thème unique : L'eau. L'épreuve se décompose en une partie de physique et une partie de chimie, totalement indépendantes l'une de l'autre.

De nombreux thèmes de physique et de chimie, de première et de deuxième année, sont abordés dans cette épreuve. Elle propose aux candidats des questions de niveau de difficulté très différents, permettant ainsi aux étudiants les plus à l'aise dans le domaine de se distinguer sans pour autant pénaliser les autres.

Analyse globale des résultats

En moyenne, les candidats ont réussi à faire entre un tiers et la moitié du problème de façon correcte. Les notes s'étalent régulièrement, l'épreuve est donc raisonnablement classante. La longueur du sujet a favorisé les candidats les plus rapides, le jury a néanmoins déploré que les questions les plus difficiles ne soient que rarement abordées. Cette année, la partie physique a été largement préférée par les candidats à la partie chimie.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats.

Pression de vapeur saturante de l'eau

Cette partie propose l'étude d'un modèle numérique de l'évolution de la pression de vapeur saturante de l'eau en fonction de la température. Les questions relatives à ce sujet ont été traitées, en général, de façon correcte par une très grande majorité de candidats.

Diagramme de Clapeyron

L'exploitation du diagramme de Clapeyron est faite de façon satisfaisante par la plupart des candidats.

Le jury a été surpris de constater que le théorème des moments chimiques n'était pas toujours maîtrisé. Un certain nombre d'entre eux pense que la masse volumique de l'eau est une constante (indépendante de la température et de la pression !).

Mesure du taux d'humidité dans l'air

Si la majorité des candidats pense à exploiter la relation de Laplace pour une transformation adiabatique réversible, peu traduisent correctement les informations données par l'énoncé et, l'humidité relative n'est pas toujours déterminée correctement.

Dans la majorité des cas, les candidats ont su exploiter le diagramme proposé pour comprendre le phénomène de saturation du capteur.

De nombreux candidats ont établi sans problème l'expression de la capacité d'un condensateur de géométrie cylindrique. Le jury a malheureusement constaté que, pour certains candidats, le point de départ du raisonnement consiste à considérer la différence de

potentiel entre les armatures comme uniforme, le résultat qui s'en suit est bien entendu erroné.

L'établissement de l'expression de sections comme celle d'un cylindre creux, par exemple, reste difficile pour bon nombre de candidats, la détermination de la résistance électrique de l'armature interne du capteur a donc été quelquefois délicate.

La fin de cette partie est consacrée à la détermination de la capacité du capteur par voie électrocinétique et électronique. Certains candidats ont mené à bien cette partie, d'autres ont rencontré des problèmes dès l'établissement de la tension aux bornes du condensateur d'un circuit RLC série. Le jury a été surpris de constater que certains candidats ne maîtrisent pas la notation complexe et réelle d'une grandeur physique comme la tension par exemple.

Étude d'un mélange binaire

Le début de cette partie a dérouté bon nombre de candidats, elle s'appuyait pourtant sur la définition du potentiel chimique qu'il suffisait d'appliquer. Quelques candidats ont, néanmoins, complètement mené cette étude en remarquant que la fonction proposée par l'énoncé traduit l'écart au modèle idéal étudié en cours.

Synthèse de l'eau

Cette partie aborde une étude thermochimique et cinétique de la synthèse de l'eau. L'aspect thermochimique a été traité correctement par la majorité des candidats. L'étude cinétique est souvent bien initiée mais la manipulation d'expressions, certes un peu lourdes, se traduit souvent par la génération d'erreurs qui se propagent ensuite jusque dans l'expression finale de la vitesse.

Domaine de stabilité thermodynamique de l'eau

Le début de cette partie, située en fin de problème, a souvent été correctement traité. Les courbes traduisant l'aspect cinétique (courbes intensité potentiel) ont quelque fois posé des problèmes d'interprétation aux candidats.

Conclusion

Comme chaque année, d'excellentes copies ont été remarquées alliant de bonnes connaissances scientifiques, une interprétation claire des modèles et des calculs rigoureux.

De nombreuses parties étaient très accessibles mais ont été malmenées par manque de rigueur ou par précipitation.

On ne saurait trop conseiller aux candidats de bien connaître les notions de base et les définitions exactes des concepts scientifiques tant en physique qu'en chimie.

Les techniques de résolution doivent être utilisées dans leur cadre d'application (méthode des complexes par exemple).

Les candidats doivent avoir en permanence le souci de l'homogénéité des relations écrites. Un résultat numérique sans unité est dénué de signification.

Lorsque l'énoncé demande de rappeler un résultat classique il est inutile de fournir une démonstration détaillée. Au contraire, lorsqu'il s'agit de justifier un résultat fourni par l'énoncé, le jury attend que les candidats fassent preuve de clarté, de concision et de rigueur en signalant les détails qui leur paraissent pertinents.

Enfin les candidats doivent savoir qu'un résultat simplement recopié à partir de la calculette ne rapporte aucun point et/ou que de signaler que leur calculette est inopérante n'intéresse pas le correcteur.

Sciences industrielles

Présentation du sujet

Le système d'ouverture-fermeture des portes de TGV sert de support à l'épreuve de S2I.

Au cours de son cycle de vie, de sa conception à son recyclage, les conditions de fonctionnement du système d'ouverture-fermeture des portes TGV évoluent, influençant notablement ses performances. Une observation continue de certains paramètres vitaux est indispensable au bon fonctionnement de ce système. Cette surveillance poursuit un double objectif :

- à court terme, celui de maintenir des performances compatibles avec celles définies par le cahier des charges ;
- à plus long terme, celui de planifier des opérations de maintenance corrective afin de pallier tout risque de défaillance.

Le sujet propose de montrer comment l'observation au cours du cycle de vie de certaines grandeurs caractéristiques du système permet d'atteindre le premier objectif.

Le sujet s'articule selon trois axes ; après avoir présenté l'objet de l'étude puis analysé dans un premier temps le fonctionnement nominal du système considéré, on aborde ensuite l'étude de plusieurs fonctionnalités liées à sa phase courante d'utilisation.

Analyse globale des résultats

Les copies montrent que la quasi-totalité des candidats traite linéairement le problème en suivant l'ordre proposé dans le questionnement.

La grande majorité des candidats a abordé les différentes parties de l'étude.

Le respect de ces principes a permis à des candidats de produire des copies remarquables. À l'opposé, certaines copies donnent l'impression d'un travail peu soigné voir négligé. L'efficacité du candidat est directement liée à la qualité de sa communication écrite.

Les unités des différentes grandeurs doivent être systématiquement indiquées pour valider une réponse.

L'étude dynamique doit être conduite avec rigueur. La démarche doit apparaître de façon explicite et ordonnée.

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

Le jury tient à rappeler, avec une grande insistance, que les réponses données sans justification ou démonstration ne sont pas prises en compte !

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Étude du mouvement de la porte en mode nominal

L'analyse fonctionnelle conduite à partir du diagramme FAST a été abordée par la quasi totalité des candidats. Elle ne posait aucun problème, son traitement s'avère globalement satisfaisant.

Par la suite, les différentes questions portant sur le fonctionnement du point de vue géométrique du système d'ouverture ont été en général bien traitées. Le jury note cependant quelques imprécisions de vocabulaire dans la description de différentes phases de déplacement de la porte.

Bien que sans difficulté apparente, la validation du critère « limiter la vitesse en bout de porte » semble avoir posé quelques soucis aux candidats qui ont été pour la plupart dans l'incapacité de déterminer correctement cette vitesse.

Le tracé de la position particulière « porte fermée » a été bien traité dans l'ensemble. En revanche, le jury n'a pu corriger que quelques trop rares (toutefois remarquables) constructions de cinématique graphique.

Le calibrage de la loi de commande du moteur principal n'a pas été correctement traité dans son ensemble. Généralement, le système isolé n'est pas précisé, le calcul de l'énergie cinétique et des différentes puissances est effectué sans rigueur, les hypothèse de travail ne sont que rarement indiquées. Le jury insiste auprès des candidats sur la nécessité d'une préparation rigoureuse aux questions de dynamique des systèmes mécaniques.

Étude de la commande en mode nominal

La mise en forme de la fonction de transfert du moteur à courant continu ne présentait a priori, aucune difficulté particulière. De nombreux candidats se sont noyés dans de longs et fastidieux calculs analytiques alors qu'il suffisait de déterminer numériquement le coefficient d'amortissement et de montrer qu'il était strictement supérieur à 1, garantissant que les deux pôles étaient réels négatifs. Le calcul numérique des deux constantes de temps a parfois conduit à des valeurs numériques farfelues. Bien peu de candidats semblent avoir en tête un ordre de grandeur de ces quantités pour un moteur à courant continu de cette puissance.

Le questionnement sur la notion de non linéarité associée à la saturation a permis de mettre en évidence que cette caractéristique est bien mal maîtrisée. Pour une majorité de candidats, un système peut être qualifié de linéaire si sa réponse temporelle est exclusivement de type affine. Le jury ne peut que rappeler que l'hypothèse de linéarité est un postulat de base à l'analyse des Systèmes Linéaires Continus Invariants (SLCI) largement présente en classes préparatoires.

La caractérisation de la commande en chaîne directe de l'actionneur ne présentait pas de difficulté particulière et elle a été dans son ensemble assez bien traitée. Le jury note avec satisfaction que la plupart des tracés temporels sont exécutés avec application et rigueur. En revanche, l'influence du couple de perturbation n'a été que très peu abordée, tant sur le plan qualitatif que quantitatif. Bien peu de candidats font le lien entre perturbation, modèle de commande et performances attendues.

Afin de pallier les insuffisances de la commande en chaîne directe, le sujet proposait la mise en place d'un estimateur de perturbation censé moduler le signal de commande délivré par le générateur de consigne. Bien qu'originale et novatrice, cette partie ne nécessitait aucun pré requis. En effet, le questionnement détaillé et progressif permettait aisément l'élaboration du schéma bloc modélisant l'estimateur de couple. Pour une majorité des candidats qui ont abordé cette partie du sujet, l'identification détaillée des différentes fonctions de transfert a été correctement traitée.

Dans la suite du sujet, le réglage classique du correcteur de type « proportionnel intégral » ne présentait fondamentalement aucune difficulté. Les candidats ayant abordé cet aspect du sujet l'ont fait de manière relativement satisfaisante bien que le calcul de l'écart de traînage soit resté généralement sans réponse. Le jury insiste cependant sur la nécessaire qualité des tracés des réponses temporelles et fréquentielles, trop de candidats se contentant d'ébauches non exploitables.

Étude de la commande de la porte en mode dégradé

Placées en fin de sujet, bien peu de candidats ont abordé les deux dernières questions relatives à la commande séquentielle de la porte en mode dégradé. Les GRAFCET proposés sont le plus souvent entachés d'erreurs rédhibitoires de syntaxe. Le jury a pu cependant corriger certaines propositions tout à fait pertinentes.

Plus généralement, les réponses apportées doivent être concises, exhaustives et précises. Des termes clés doivent être présents dans les réponses. Il ne faut pas produire de longs développements inutiles. Cela participe à une bonne gestion du temps et donc à l'efficacité du candidat.

Conclusion

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

Informatique

Présentation du sujet

Le sujet de l'option informatique est constitué de deux problèmes totalement indépendants. Le premier traite des mots de Lukasiewicz ; le second implémente un algorithme classique de recherche de motifs. Il balaye une partie raisonnable du programme : l'algorithmique, la complexité, la programmation et les automates finis.

Analyse globale des résultats

Le niveau moyen des candidats nous a semblé en baisse. Sur les questions assez mathématiques, le niveau est à peu près constant, mais sur deux aspects plus informatiques, nous percevons un biais significatif par rapport aux autres années : d'une part la qualité des copies en ce qui concerne la programmation est plutôt en baisse et pas vraiment satisfaisante. D'autre part, les questions relatives aux automates ont mis en évidence une très forte incompréhension de ce modèle de calcul, pour la grande majorité des candidats (disons les trois quarts). Ces deux points seront repris dans l'analyse des deux problèmes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Mots de Lukasiewicz

Le choix de types de données convenables a posé question lors de la conception du sujet : le choix s'est porté sur les listes en Caml. Elles présentaient bien des avantages, mais étaient plus pénibles quand il s'agissait par exemple de calculer le conjugué. Notons au passage que le retournement de liste (via `rev`, qu'il était inutile de recoder) ou la concaténation étaient tout-à-fait acceptables, lorsqu'ils n'étaient pas appelés n'importe comment (on voyait parfois deux retournements à chaque appel récursif, ou une concaténation de type `l @ [x]`, induisant un coût quadratique, et laissant penser que pour l'auteur d'un tel code la tête et la queue de liste jouent des rôles symétriques...). En Pascal, les listes auraient été trop pénibles à manipuler, d'où le choix des chaînes de caractères, ce qui rendait la rédaction de quelques questions plus simples qu'en Caml.

En ce qui concerne la programmation, environ 10 % des candidats arrivent à convaincre le correcteur qu'ils n'ont probablement jamais écrit un programme qui marche vraiment, face à la machine ; soit. Chez les autres, une bonne moitié présentent des lacunes assez sérieuses de divers ordres. Rappelons donc quelques conseils de bon sens, dont les objectifs ne sont pas (uniquement !) de simplifier la tâche des correcteurs : indenter correctement ; ne pas commencer un programme en bas de page ; donner des noms expressifs aux variables et fonctions annexes. Pour le fond : les programmes mélangeant impératif et fonctionnel sont au mieux difficilement lisibles, et en général faux. La reconnaissance de motif en Caml est très mal (et sous-) utilisée, en particulier dans le travail avec les listes. Enfin, la manipulation des booléens semble extrêmement peu naturelle pour beaucoup de candidats. Les « `if <test>=true then true else false` » et toutes les variations font d'abord sourire, mais leur répétition finit par inquiéter.

Pour ce qui est des aspects un peu mathématico-formels, une des tendances lourdes qui se dégage est la difficulté qu'ont de nombreux candidats avec le concept d'unicité. Ne pas réussir à prouver une unicité est une chose que nous comprenons fort bien. Mais environ la moitié des candidats ne comprend manifestement pas la nature même du problème. « Ma construction est unique, donc il y a unicité » est une erreur bien naturelle à la sortie du baccalauréat. Elle est plus fâcheuse après deux années d'enseignement supérieur scientifique.

Pour ce qui est de la complexité, la question 1.A.6. était assez significative. Une bonne majorité des candidats réalise qu'une solution purement récursive induirait « beaucoup de calculs faits plusieurs fois ». Peu de candidats ont signalé que ce nombre d'appels récursifs allait devenir exponentiel (en prenant par exemple en référence le cas classique du calcul de la suite de Fibonacci). La plupart des

candidats pensent que le coût en espace sera meilleur dans le cas où on ne tabule pas. C'est une erreur pardonnable, mais en réalité, les appels récursifs successifs nécessitent de stocker de l'information : le coût en mémoire, même avec un ramasse-miettes efficace sera probablement du même ordre de grandeur que pour la version tabulée.

Comme signalé plus haut, la partie I.C. a mis à jour de grosses lacunes concernant les automates. Cette partie permettait de voir si les candidats étaient capables de prouver la non-reconnaissabilité d'un langage (dans un cadre très simple et classique) autrement qu'en récitant des hypothèses confuses et plus de la moitié du temps mal quantifiées (lemme de l'étoile). Prouver que l'intersection de deux langages reconnaissables est elle-même reconnaissable est une question très proche du cours : les réactions des candidats en disent souvent long sur leur compréhension du sujet (y compris ceux essayant de réciter approximativement une preuve faite dans un concours « concurrent » la semaine précédent cette épreuve). Il convient réellement de recadrer les connaissances des candidats sur ce sujet.

Le lemme de l'étoile, utilisé par beaucoup question I.C.1., est souvent récité n'importe comment. Seulement une petite minorité des candidats est capable d'utiliser proprement ce résultat, ou bien refait le raisonnement naturel de ce lemme (si on lit assez les lettres, on va visiter deux fois le même état ; on obtient alors un gros langage accepté par l'automate), ou encore prouve le caractère non reconnaissable en exhibant une infinité de résiduels : « en lisant 1^n depuis l'état initial d'un automate déterministe reconnaissant L , on arrive dans un état q_n qui est distinct de tous les autres q_m , puisqu'il existe un mot accepté depuis q_n et pas les autres q_m ». Certains candidats parlent de mots non reconnaissables par automate...

La question I.C.2. permet de « vérifier » que certains candidats confondent l'intersection et la réunion (ou la concaténation) ou bien ne voient dans les automates que des objets formels sans réelle signification concrète. On parle ainsi du « produit des automates » qui reconnaît de façon évidente l'intersection. Malencontreusement, l'ensemble des transitions est parfois défini comme $T_1 \times T_2$, ce qui n'a aucun sens, mais est finalement assez naturel si on doit définir un produit d'automate sans avoir compris ce qu'est un automate.

Signalons que le passage au complémentaire (pour avoir l'intersection via l'union) nécessite tout de même (pour la construction usuelle) de partir d'un automate déterministe. D'une manière générale, il est peu coûteux et souvent payant de partir d'un automate déterministe.

Nous avons enfin bien entendu rencontré régulièrement l'erreur classique : « L_1 est inclus dans L_2 qui n'est pas reconnaissable, donc L_1 n'est pas reconnaissable », ainsi que l'énoncé dual.

Pour la partie I.D., beaucoup de candidats pensent qu'un mot possède un nombre de capsules qui va diminuer strictement à chaque fois qu'on enlève une capsule... Ce n'est malheureusement pas si simple !

L'algorithme de Rabin-Karp

Les candidats rédigeant en Caml ont souvent eu du mal à s'adapter au type de donnée. Certains par mauvaise lecture de l'énoncé, d'autres par méconnaissance totale du type `string`. Il est vrai qu'on l'utilise moins souvent ; le jury a donc pudiquement fermé les yeux sur les confusions entre parenthèses et crochet, ou erreurs dans l'indexation. Par contre, le pattern matching sur les chaînes de caractère est une erreur grossière (ce serait également le cas pour des tableaux...).

La méconnaissance de l'algorithme de Hörner (Question II.B.1.a.) est toujours aussi surprenante, de la part de candidats ayant suivi un cours d'informatique. Pour la question II.B.2.b., l'erreur consistant à ne calculer le reste dans la division euclidienne qu'à la fin de la somme est un peu plus pardonnable ; on peut la mettre souvent au crédit d'un certain « manque de métier ».

Finalement, une proportion plutôt satisfaisante des candidats ayant abordé la fin de l'épreuve a compris le principe général de l'algorithme de Rabin-Karp : d'une part, on ne souhaite lire les caractères du motif qu'une seule fois (sauf lorsqu'on rencontre des (pseudo-) positions) ; d'autre part, travailler modulo q avec q assez grand (dans la mesure de ce qui est autorisé par le type d'entier) diminuera le nombre de fausses positions.

Conclusion

Le ton global de ce rapport est certainement moins optimiste que les années précédentes. Nous invitons les futurs candidats et ceux qui les préparent à se recentrer sur les fondamentaux. Le temps de préparation est restreint, et les étudiants en CPGE ne peuvent en moyenne pas assimiler en 150H de cours/TD/TP des extensions déraisonnables du programme. Nous attendons des futurs candidats qu'ils soient capables de programmer de façon limpide des choses simples (manipulations des structures récursives, par exemple), qu'ils comprennent qu'un automate fini est autre chose qu'un quintuplet, qu'un arbre n'est pas seulement un ensemble muni de quelques gadgets mathématiques ; etc... Connaître correctement le cours (ce qui inclut par exemples les preuves de construction sur les automates) et avoir pratiqué le langage de programmation pendant les heures prévues à cet effet doit être suffisant pour arriver au concours bien préparé.

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 subordonnées ; 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 étrangers », « jaloux » et « 3 pour cents » ;
- l'emploi aléatoire de la majuscule dans les expressions « les africains » et « la carte Américaine » ; d'une manière générale, les noms et adjectifs de nationalité posent problème ;
- enfin, on trouve de plus en plus une écriture phonétique, comme par exemple « aux allant tours ».

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

Contraction croisée

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

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

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

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

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

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

Quantité de copies ont néanmoins manifesté, même si elles n'étaient pas parfaites, un bel esprit d'analyse et de synthèse en même temps que des ressources linguistiques suffisamment maîtrisées. D'excellentes notes ont ainsi pu être attribuées. Les futurs candidats ne peuvent qu'être encouragés d'une part à s'exercer à l'art de la contraction, qui exige un travail de reformulation et non de simple sélection, et d'autre part à s'informer régulièrement en anglais, afin de nourrir leur mémoire d'expressions qui leur évitera de reproduire en des calques périlleux ce qu'ils conçoivent ou trouvent en français.

Il faut enfin rappeler à tous qu'il est indispensable de se relire, de vérifier qu'aucun mot n'a été oublié en recopiant, que le texte rédigé est immédiatement intelligible dans une lecture cursive, que la ponctuation est en place et correcte, que toutes les majuscules sont justifiées, qu'il ne reste pas d'abréviations réservées à la transcription du style oral et familier, que les verbes sont bien au temps

voulu, que les antécédents des pronoms et adjectifs possessifs sont bien identifiés et repérables, et que toutes les corrections préparées par l'utilisation d'un effaceur ont été dûment (et proprement) portées. Les exigences d'un titre ainsi que du nombre de mots à utiliser et à indiquer précisément semblent n'être pas assimilées que par une infime minorité. Le temps donné pour cet exercice (qui compte pour la moitié des points dans une épreuve de trois heures) est suffisant pour produire un travail soigné et fournir ainsi un échantillon de certaines (et non des moindres) compétences que l'on est en droit d'attendre d'un futur ingénieur de haut niveau.

Arabe

Version

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

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

En revanche, le français s'est révélé parfois disqualifiant, souvent de qualité très moyenne voire insuffisante. D'abord le lexique approprié a manqué, cruellement pour certains : *al-'amîn al-'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

Informations générales sur l'épreuve orale de Mathématiques I

Le programme de cette épreuve a été modifié cette année : il porte sur la totalité du programme de mathématiques des classes de MPSI et de MP. Les sujets posés respectent le programme. Ils utilisent les connaissances des deux années de préparation et les calculatrices sont autorisées.

En revanche, les modalités de l'épreuve demeurent inchangées : elles consistent, à travers un ou plusieurs exercices, à tester les capacités de réactivité, d'initiative, de communication du candidat ainsi que l'étendue de ses connaissances et sa maîtrise des théorèmes fondamentaux du programme.

C'est pourquoi, pendant le temps de recherche d'une demi-heure, le candidat doit se préparer à exposer les résultats qu'il a obtenus. Il est important de s'entraîner à bien préciser les hypothèses de départ dans un raisonnement et d'apprendre à savoir faire la synthèse des résultats obtenus.

Analyse globale des résultats

Le jury a continué d'observer une grande disparité entre les candidats. La répartition des notes montre que ces derniers se partagent en deux groupes, un tiers d'entre eux obtenant des résultats qui suscitent de grandes réserves, l'ensemble le plus important restant celui des candidats qui ont fait preuve, durant l'interrogation, de réelles compétences, quelques-uns parmi ceux là réalisant une prestation d'une grande qualité.

L'écart-type, supérieur à 4, indique que cette épreuve contribue de façon importante à classer les candidats.

Analyse affinée des prestations des candidats

L'usage des abréviations et des sigles doit rester limité à ceux communément admis ou qui figurent au programme. Il est tenu compte de la qualité de la présentation, de la capacité à organiser un calcul en plusieurs étapes, à être capable d'indiquer l'objectif à atteindre ou à savoir faire une synthèse en fin d'épreuve.

Il est apprécié que le candidat fasse preuve d'initiative sans solliciter l'approbation de l'examineur.

Les principales lacunes, en fonction des différents thèmes du programme sont répertoriées ci-dessous.

En algèbre

Algèbre générale

Le raisonnement par récurrence est parfois amorcé sans que la proposition $\mathcal{P}(n)$ ait été énoncée de façon précise, ce qui peut ensuite conduire à des aberrations.

En ce qui concerne les structures algébriques, il faut connaître les définitions. Par exemple, celle d'idéal d'un anneau commutatif est trop souvent fantaisiste.

En arithmétique, l'utilisation de l'inverse modulo n d'un entier premier avec n est mal maîtrisée.

Les polynômes interviennent souvent aussi bien en algèbre qu'en analyse, pas seulement comme sujet principal mais aussi au détour d'une question. Au niveau de la rédaction, il faut distinguer polynômes et fonctions polynomiales sinon on peut écrire des absurdités du type $\sqrt{|P(X)|}$. Beaucoup de candidats ne font aucune différence entre l'indéterminée X et la variable réelle x .

La décomposition d'une fraction rationnelle n'ayant que des pôles simples fait perdre du temps car il faut trop souvent commencer par faire retrouver les résultats du cours.

Applications linéaires, calcul matriciel et déterminants

Le recours aux sous-structures n'est pas suffisamment utilisé. Certaines notions de base apparaissent mal assimilées. Ainsi parle-t-on de base canonique pour n'importe quel espace vectoriel de dimension finie et la confusion entre sous-espaces supplémentaires et ensembles complémentaires persiste.

Le théorème d'isomorphisme entre un supplémentaire du noyau et l'image reste trop peu connu.

Le lien entre hyperplan et noyau d'une forme non nulle n'est pas bien exploité.

Le calcul de $(A + B)^y$ conduit à $A^2 + 2AB + B^2$ pour des matrices A et B quelconques.

Les déterminants sont perçus de façon trop calculatoire. Peu de candidats pensent à créer une fonction polynomiale en utilisant cette notion.

Réduction des endomorphismes

Lorsque $P(u) = 0$ avec P polynôme et u endomorphisme, le passage à l'image $P(u)(x)$ d'un vecteur x conduit très souvent à l'absurdité $P[u(x)]$.

Pour déterminer les valeurs propres d'une matrice triangulaire bon nombre de candidats commencent par écrire son polynôme caractéristique.

Espaces euclidiens et géométrie euclidienne

Comme lors des sessions précédentes le jury a constaté dans ce domaine un manque de vision géométrique. Par exemple, bon nombre de candidats ne savent pas illustrer par un dessin le théorème de la projection orthogonale. N'ayant aucune perception de la situation, ils disent qu'ils projettent le sous-espace vectoriel sur le vecteur.

Lorsque p est un projecteur, orthogonal ou non, les propriétés de l'endomorphisme q tel que $p + q = id_E$ sont totalement méconnues et l'illustration par un dessin conduit à une figure absurde, où le vecteur que l'on projette est représenté par un « bipoint ».

Les endomorphismes orthogonaux en petite dimension $n \in \{1, 2, 3\}$ que l'on étudie en première année sont oubliés.

Il en est de même des propriétés élémentaires des coniques, par exemple de la relation $a^2 = b^2 + c^2$ dans l'ellipse.

En analyse

Séries numériques

La règle de D'Alembert est très mal utilisée. Le fait que $\frac{u_{n+1}}{u_n} < 1$ conduit à dire que la série converge. Certains font une sorte de réciproque de ce théorème en affirmant que, du fait que $\sum u_n$ converge, alors $\lambda = \lim\left(\frac{u_{n+1}}{u_n}\right)$ existe et vérifie $\lambda < 1$. D'ailleurs cette règle est souvent citée comme étant le « critère de D'Alembert ».

Les candidats abusent des résultats sur les séries de Bertrand, par exemple pour démontrer la divergence de la série $\sum_{n \geq 2} \ln n$.

Suites et séries de fonctions

Pour la convergence d'une série de fonctions il faut toujours indiquer le mode de convergence et l'ensemble de convergence (l'intervalle ouvert en entier ou un segment de cet intervalle).

La définition de la convergence normale est mal sue. Dans les séries entières, elle est souvent utilisée sur le disque ouvert de convergence.

Les hypothèses sur les théorèmes de convergence des séries de Fourier sont souvent mélangées.

Intégration et intégrales à paramètre

La formule de Taylor avec reste intégral et l'inégalité qui en résulte sont au programme dès la MPSI. En revanche, toute utilisation de la formule de Taylor-Lagrange, qui n'est plus au programme, est à proscrire.

Le théorème de dérivation sous le signe \int fait toujours l'objet de longues et pesantes vérifications sur les propriétés des fonctions coordonnées $x \mapsto \frac{\partial f}{\partial x}(x, t)$ et $t \mapsto \frac{\partial f}{\partial x}(x, t)$ même lorsque f est évidemment de classe C^∞ sur \mathbb{R}^2 . De plus, les candidats ne savent pas justifier rapidement la raison pour laquelle l'hypothèse de domination est toujours satisfaite lorsque l'on intègre sur un segment $[a, b]$.

Pour calculer une intégrale à paramètre $F(x) = \int_I f(x, t) dt$ un nombre élevé de candidats ne pense pas à la technique classique consistant à chercher d'abord $F'(x)$.

Équations différentielles

La méthode de la variation des constantes pour les équations linéaires du second ordre est toujours aussi mal maîtrisée.

Le changement de fonction inconnue $z = \frac{y}{y_1}$ ou y_1 est une solution ne s'annulant pas de l'équation homogène permettant de ramener l'intégration d'une équation du second ordre à celle d'une équation du premier ordre en z' n'est pas connu.

Fonctions de plusieurs variables

C'est le thème le moins bien assimilé en analyse.

Peu de candidats savent montrer qu'une fonction de deux variables est de classe C^1 . Le calcul des dérivées partielles en un point comme limite de taux d'accroissement et la démonstration de la continuité des dérivées partielles s'avèrent souvent difficiles à obtenir. Lorsque $f(y, x) = \pm f(x, y)$ les candidats n'en tirent aucune conséquence sur les dérivées partielles de f .

Pour montrer qu'une fonction de deux variables n'est pas continue en $(0, 0)$ les candidats ne pensent pas à faire un dessin pour cher-

cher des chemins simples passant par ce point.

De même, les candidats ont souvent du mal à représenter par un dessin le domaine d'intégration d'une intégrale double et à passer ensuite en coordonnées polaires en utilisant les symétries de la figure et les valeurs de la fonction à intégrer en des points symétriques.

Conclusion et évolution de l'épreuve

Le fondement de la technologie actuelle consiste à passer des données numériques aux images et vice-versa. Dès lors, pourquoi donc se priver du support d'un dessin ? Que ce soit en algèbre euclidienne ou en analyse, particulièrement pour les fonctions de plusieurs variables, un dessin est presque indispensable. Une amélioration des prestations orales passe par cette réflexion sur la nécessité de savoir illustrer.

Mathématiques II

Déroulement et objectifs de l'épreuve

La seconde épreuve orale de mathématiques est une épreuve assistée par ordinateur. Depuis cette année, elle porte sur la totalité du programme de mathématiques, et l'utilisation d'un ordinateur ou d'une calculatrice y est obligatoire. Rappelons que l'apprentissage d'un logiciel de calcul formel est au programme. Les candidats disposent de 30 minutes de préparation et d'un ordinateur équipé des logiciels concernés, cette année Maple 7 et 9 et Mathematica, et d'autant de temps pour présenter leurs résultats.

Citons quelques exemples d'utilisation d'un logiciel de calcul formel :

- calculer des produits de matrices ;
- obtenir les valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice ;
- représenter une courbe, une surface ;
- calculer les premiers termes d'une suite ;
- calculer une intégrale, une somme de série ;
- résoudre certaines équations différentielles ;
- obtenir la valeur approchée des racines d'une équation.

Il ne s'agit pas de rédiger de véritables programmes (d'ailleurs l'épreuve est trop courte pour cela), mais de savoir utiliser l'ordinateur pour conjecturer un résultat, se libérer d'un calcul très long, tracer une figure. Si on peut être amené à écrire une boucle assez simple par exemple pour l'étude d'une suite, il n'est pas judicieux de se perdre dans l'écriture de procédures récursives qui aboutissent rarement.

En aucun cas, le résultat obtenu à l'écran ne dispense d'une démonstration. Par exemple, le fait que le logiciel donne la valeur d'une intégrale ne dispense pas de savoir prouver son existence, et, s'il donne comme limite de la suite des sommes partielles d'une série « $+\infty$ », cela ne constitue pas une preuve de sa divergence. Le jury n'attend pas des candidats la connaissance de librairies très élaborées, ce qui représenterait un alourdissement considérable. Peu de candidats utilisent Mathematica, et nous n'avons pas assez de données pour comparer les résultats obtenus par les candidats selon qu'ils utilisent tel ou tel logiciel.

Analyse globale des résultats

Si les écarts entre les candidats sont très importants, ce qui est inévitable pour un concours commun à de nombreuses écoles, ils sont dans l'ensemble bien préparés, et dans ce contexte, ceux qui ignorent la pratique d'un logiciel de calcul formel sont particulièrement pénalisés. Les candidats, le plus souvent, s'efforcent de bien présenter leurs résultats, de dialoguer avec l'examineur, et même lorsqu'ils n'ont pas abouti, de donner leurs pistes de réflexion.

Remarques et conseils aux candidats

La connaissance approfondie du cours est indispensable, mais il faut aussi de la rigueur. Trop de candidats ne parviennent pas à résoudre un exercice parce qu'ils se contentent d'à peu près. Il est important de bien lire le texte. Par exemple, trouver le domaine de convergence d'une série entière n'est pas trouver son rayon de convergence. Enfin il faut utiliser le logiciel de calcul formel : il est dommage de perdre dix minutes pour un calcul qu'il ferait instantanément.

Voici quelques remarques plus détaillées :

Bases, systèmes linéaires

Peu de candidats savent qu'on peut obtenir une base de l'image, du noyau d'un endomorphisme avec le logiciel. Les bases duales, anti-duales sont souvent méconnues.

Réduction des endomorphismes

Les candidats connaissent bien cette partie du cours. En revanche trop d'entre eux ne savent pas trouver les vecteurs propres avec un logiciel. De même certains ne savent pas obtenir un produit de matrices. Rappelons que le logiciel ne donne pas A^n pour un entier n variable, mais que si A est diagonalisable, il faut lui demander de calculer PD^nP^{-1} . Que penser d'un candidat qui demande $\exp(t^*A)$ et obtient bien sûr un résultat complètement faux pour la résolution du système $X' = AX$? Quant au théorème de décomposition des noyaux il devient parfois $\ker(PQ) = \ker P \oplus \ker Q$ sans qu'on sache très bien les hypothèses sur P et Q .

Formes quadratiques

Cette partie du cours n'est pas toujours bien maîtrisée. Prouver qu'une application est une forme quadratique pose parfois des problèmes et les candidats n'utilisent pas assez la réduction de la matrice associée.

Séries

Avant de pouvoir étudier des séries de fonctions, il faut déjà savoir étudier les séries numériques. Or les erreurs sur ce sujet sont trop nombreuses : oubli de la condition de signe, qui fait que certains essaient de prouver la convergence d'une série de réels non positifs en majorant les sommes partielles, oubli des modules pour les séries entières : « si $x < 1$, la série converge... »

Fonctions numériques, développements limités

Le théorème de prolongement des fonctions C^1 est trop souvent méconnu. Un équivalent ne comporte qu'un terme ; s'il ne suffit pas, il convient d'écrire un développement limité ou asymptotique, et d'éviter la confusion entre « o » et « O ». Là encore la méconnaissance du logiciel est un handicap.

Suites et séries de fonctions

Cette partie du cours est bien assimilée. Tout au plus peut-on regretter que certains cherchent à utiliser la convergence dominée pour la suite des sommes partielles quand le théorème d'intégration terme à terme dit aussi « de sommation \mathcal{L}_1 » donnerait le résultat aisément. La notion de convergence uniforme est bien comprise mais on regrette que peu de candidats utilisent la norme infinie pour la caractériser, ce qui simplifierait leurs démonstrations.

Intégration sur un intervalle quelconque

Trop souvent les modules sont oubliés dans l'écriture de l'hypothèse de domination. La présence d'un logiciel de calcul formel ne dispense pas de connaître les primitives élémentaires.

Calcul différentiel

Ce chapitre est souvent difficile pour les candidats. Cette année encore les résultats ont été très contrastés. Si plusieurs ont été capables de déterminer les extrema d'une fonction de classe C^2 sur un compact S en distinguant bien le cas de l'intérieur de S de celui de sa frontière, de citer la condition nécessaire puis la condition suffisante d'existence d'un extremum local sur un ouvert, trop souvent on a droit à l'introduction de la hessienne sans aucune nécessité par des candidats qui ne savent pas l'utiliser.

Séries de Fourier

Heureusement, les trois théorèmes du programme sont bien connus. En revanche, l'injectivité de l'application $f \mapsto (c_n(f))$ sur l'espace vectoriel des fonctions continues 2π -périodiques est assez mal connue. Il est préférable de calculer les coefficients de Fourier avec le logiciel, et ceux qui ne le font pas souvent n'aboutissent pas, mais pas de reporter des formules non simplifiées du genre $\frac{n \cos(2n\pi) - \sin(n\pi)}{n?}$. La prétendue unicité du développement en série de Fourier est souvent invoquée, rarement justifiée.

Équations différentielles

Une déception cette année : si les résultats théoriques concernant les équations différentielles linéaires sont bien connus, la méthode de variation des deux constantes l'est moins.

Courbes et surfaces

Leur représentation est souvent bien faite, malgré des maladresses. La principale est la méconnaissance des paramétrages usuels ou leur mauvaise utilisation. Un excellent candidat a demandé le tracé d'une ellipse paramétrée par $x = a \cos t$; $y = b \sin t$ pour t variant de $-\infty$ à $+\infty$ et obtenu une magnifique toile d'araignée bordée par une ellipse. Il a obtenu une note très élevée malgré cela car il vite compris l'explication de ce curieux tracé.

Évolution de l'épreuve et conclusion

Depuis cette session, l'épreuve de Maths 2 est une épreuve de mathématiques dans laquelle on attend, entre autres choses, l'utilisation pertinente des logiciels du programme. Ils permettent en analyse d'éviter les chausse-trappes des calculs, en algèbre linéaire de tester un résultat en petite dimension, en géométrie de visualiser courbes et surfaces. Certains candidats ont fait preuve d'inventivité et ont apporté des solutions originales. Savoir s'adapter à de nouveaux outils, en tirer parti sans renoncer aux fondamentaux, voilà

qui sera utile à de futurs ingénieurs.

Exemples de sujets

Sujet d'algèbre linéaire :

On note A la matrice :
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ -3 & 1 & 4 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

a) Donner le polynôme caractéristique et le polynôme minimal de A . Déterminer $\ker(A^2)$ et $\ker((A - 2I_4)^2)$. Montrer que ces deux sous-espaces vectoriels sont supplémentaires.

b) Montrer que A est semblable à $A' = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$

c) Pour n entier positif, montrer qu'il existe des réels (a_n, b_n, c_n, d_n) qu'on déterminera, tels que : $A^n = a_n I_4 + b_n A + c_n A^2 + d_n A^3.$

Sujet d'analyse :

1) Soit n un entier positif. Résoudre l'équation différentielle : $y'' + y = \cos(nt)$. (On pourra utiliser l'un des logiciels fournis).

2) Soit (a_n) une suite de réels telle que la série $\sum a_n$ soit absolument convergente. On pose, pour tout réel t , $f(t) = \sum_{n=0}^{+\infty} a_n \cos(nt)$. Résoudre l'équation différentielle : $y'' + y = f$.

3) A quelle condition sur la suite (a_n) les solutions obtenues sont-elles 2π -périodiques ?

Propositions de sujets d'Oraux.

306. a. Soient p, q, n entiers naturels non nuls et deux applications linéaires

$u \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^p, \mathbb{R}^q)$ et $v \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^p, \mathbb{R}^n)$.

Démontrer qu'il existe une application linéaire $w \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^n, \mathbb{R}^q)$ telle que : $u = w \circ v$ si et seulement si on a l'inclusion des noyaux:

$$\ker v \subset \ker u$$

Dans ce cas, déterminer toutes les applications w qui conviennent.

b. On utilisera le logiciel de calcul formel pour résoudre cette question.

Soient A, B les matrices suivantes de $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 8 & 1 & -5 \\ 4 & 3 & -3 \end{pmatrix} \text{ et } B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & -1 \\ -5 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Existe-t-il une matrice $C \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ telle que : $A = CB$? Déterminer toutes les matrices C solutions.

c. Pour la matrice B donnée dans la question **b.**, caractériser par leurs colonnes, les matrices $A \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ pour lesquelles il existe $C \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ vérifiant $A = CB$. Et déterminer dans ce cas l'ensemble des solutions C .

d. Soient trois applications linéaires $u \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^p, \mathbb{R}^q)$, et $v_1, v_2 \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^p, \mathbb{R}^n)$. Démontrer qu'il existe deux applications linéaires $w_1, w_2 \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^n, \mathbb{R}^q)$ telles que: $u = w_1 \circ v_1 + w_2 \circ v_2$ si et seulement si:

$$\ker v_1 \cap \ker v_2 \subset \ker u$$

320.

Soit A la matrice $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & & & \\ -1 & \ddots & \ddots & & \\ & \ddots & \ddots & -1 & \\ & & & -1 & 3 \end{pmatrix}$ de $\mathcal{M}_p(\mathbb{R})$, $p \geq 2$. Ses coefficients sont

nuls sauf les $a_{i,i} = 3$, $1 \leq i \leq p$ et $a_{i,i+1} = a_{i+1,i} = -1$, $1 \leq i < p$. On dira que A est la matrice bande $[-1, 3, -1]$.

a. Démontrer que cette matrice est inversible. On note X^* l'unique solution du

système linéaire $AX = B$ avec $B = \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$: $X^* = A^{-1}B$.

Le système $AX = B$ est équivalent au système $X = CX + \frac{1}{3}B$ avec C matrice bande à préciser. Soit T l'application de \mathbb{R}^p dans \mathbb{R}^p définie par: $X \mapsto CX + \frac{1}{3}B$. Quel est le vecteur $T(X^*)$?

b. Question à résoudre avec le logiciel de calcul formel. On suppose ici : $p = 5$.

Construire les matrices A , C , le vecteur B , et la transformation T . Confirmer l'inversibilité de A . Expliciter alors X^* puis une valeur approchée de ce vecteur.

Vérifier la valeur attendue pour $T(X^*)$.

c. On munit \mathbb{R}^p de la norme $\|X\| = \max_i |x_i|$. Montrer que $T : X \mapsto CX + \frac{1}{3}B$ est alors k -lipschitzienne avec une constante $k < 1$ à préciser et que partant d'un vecteur X_0 arbitraire, la suite (X_n) définie par la récurrence $X_{n+1} = TX_n$ converge vers X^* .

d. A partir d'une majoration de $\|X_{n+1} - X_n\|$ puis de $\|X_{n+p} - X_n\|$ à l'aide de $\|X_1 - X_0\|$, établir la formule: $\|X^* - X_n\| \leq \frac{k^n}{1-k} \|X_1 - X_0\|$

e. On choisit $X_0 = 0$. Soit $\varepsilon = 10^{-2}$. Avec le logiciel de calcul formel, construire les termes de la suite (X_n) nécessaires pour obtenir une valeur approchée de X^* à epsilon près (au sens de la norme $\|\cdot\|$). On pourra choisir d'écrire une procédure ou non. Comparer avec la valeur approchée de X^* lorsque $p = 5$.

325.

Pour $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 3$, on note P_n le polynôme:

$$P_n(X) = (X+1)^n - X^n - 1$$

a. Avec le logiciel de calcul formel:

1. Que dire, pour $n = 3, 4, 5, 7$, du module des racines complexes de P_n ?
2. Quelle est la factorisation de P_7 dans $\mathbb{R}[X]$? dans $\mathbb{C}[X]$?
3. Vérifier, à l'aide de valeurs approchées, que le polynôme P_9 possède des racines de module > 1 .

b. Démontrer que pour $n > 7$, le polynôme dérivé P'_n admet au moins une racine dans \mathbb{C} de module > 1 .

c. Soit $P \in \mathbb{C}[X]$ non constant. Démontrer que les racines complexes du polynôme dérivé P' sont dans l'enveloppe convexe des racines du polynôme P .

Indication: si $P(X) = c \prod_{i=1}^n (X - z_i)^{m_i}$, considérer la fraction $\frac{P'}{P}$.

d. En déduire que $n = 7$ est le plus grand entier pour lequel toutes les racines de P_n sont de module ≤ 1 .

332. Soit $(a_1, \dots, a_{2n}) \in \mathbb{C}^{2n}$ et $A = (a_{ij})_{1 \leq i, j \leq 2n}$ la matrice de $\mathcal{M}_{2n}(\mathbb{C})$ définie par:

$$A = A(a_1, \dots, a_{2n}) = \begin{pmatrix} (O) & a_{2n} \\ & / \\ a_1 & (O) \end{pmatrix}$$

autrement dit telle que $a_{ij} = 0$ si $i + j \neq 2n + 1$ et $a_{i, 2n+1-i} = a_{2n+1-i}$ pour $i = 1, \dots, 2n$.

a. Etude du cas $n = 2$ avec le logiciel de calcul formel: créer la matrice

$$A = A(a, b, c, d) = \begin{pmatrix} (O) & & & d \\ & & c & \\ & & b & \\ a & & & (O) \end{pmatrix} \text{ et étudier le caractère diagonalisable de } A \text{ "en}$$

situation générale". Etudier séparément avec le logiciel les cas particuliers non envisagés en situation générale.

Vérifier tous les résultats par une étude directe.

b. Soit u endomorphisme d'un \mathbb{K} -espace vectoriel E et F_1, \dots, F_p des sous-espaces vectoriels stables par u , tels que $E = F_1 \oplus \dots \oplus F_p$. Démontrer une condition nécessaire

et suffisante pour que u soit diagonalisable, faisant intervenir les restrictions $u|_{F_1}, \dots, u|_{F_p}$ (où la restriction $u|_{F_i}$ est considérée comme endomorphisme de F_i).

c. En déduire une condition nécessaire et suffisante pour que la matrice $A(a_1, \dots, a_{2n})$.

d. Comment les résultats sont-ils modifiés si la matrice A est réelle et qu'on étudie si elle est diagonalisable dans $\mathcal{M}_{2n}(\mathbb{R})$?

337. On considère $n + 1$ réels deux à deux distincts: a_0, \dots, a_n et A le polynôme

$$A(X) = \prod_{k=0}^n (X - a_k)$$

Soit B un polynôme réel tel que pour $k = 0, \dots, n$: $B(a_k) \neq 0$. On considère l'application f qui à un polynôme P de $\mathbb{R}_n[X]$ associe le reste $R = f(P)$ de la division euclidienne de BP par A .

a. Justifier qu'on définit ainsi un endomorphisme de $\mathbb{R}_n[X]$.

b. *Etude d'un exemple avec le logiciel de calcul formel: on demande de résoudre toutes les questions du b. avec le logiciel.*

On choisit: $n = 2$, $A(X) = (X - 1)(X - 2)(X - 3)$, et $B(X) = X^3$. Ainsi f est ici l'endomorphisme de $E = \mathbb{R}_2[X]$ qui à $P \in E$ associe le reste de la division euclidienne de X^3P par le polynôme $(X - 1)(X - 2)(X - 3)$.

b.1. Créer l'application f . Utiliser la commande **rem** qui fournit le reste de la division euclidienne.

Expliciter alors l'image du polynôme $P = aX^2 + bX + c$.

b.2. Déterminer le noyau de f .

b.3. Suivre le même procédé pour déterminer les éléments propres de f , en annulant les coefficients de $Q = f(P) - \lambda P$.

b.4. Créer la matrice de f dans la base canonique de E , et retrouver ainsi les v.p. et les vecteurs propres de f .

c. On revient au cas général. Déterminer le noyau, les éléments propres (valeurs propres, sous-espaces propres) et le déterminant de f . L'endomorphisme f est-il diagonalisable ?

341. Soit G le sous-groupe de $GL_2(\mathbb{R})$ engendré par les deux matrices S et T suivantes:

$$S = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, T = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Rappelons que c'est le plus petit sous-groupe de $GL_2(\mathbb{R})$ contenant S et T .

a. Avec le logiciel de calcul formel, créer les matrices S, T . Expliciter les éléments du groupe $\langle R \rangle$ engendré par la matrice $R = ST$ et préciser le cardinal de ce sous-groupe de G .

Quelles sont les matrices SR et R^7S ?

b. Montrer que tout élément de G est soit une puissance R^k de R , soit un produit R^kS . Préciser le cardinal n de G .

Dresser la liste de tous les éléments de G et déterminer la nature géométrique des endomorphismes canoniquement associés dans l'espace euclidien \mathbb{R}^2 .

c. La transformation $\phi_S : g \mapsto S.g$ définit une permutation de l'ensemble G . A l'aide du logiciel de calcul formel, dresser la séquence des éléments de G et de leur image par ϕ_S .

Quelle est la signature de la permutation de G (qu'on peut identifier à l'ensemble $\{1, 2, \dots, n\}$) ainsi définie ?

— — —

350. On définit dans $\mathcal{M}_4(\mathbb{R})$ l'ensemble \mathbb{H} suivant des matrices:

$$M(x, y, z, t) = \begin{pmatrix} t & -x & -y & z \\ x & t & -z & -y \\ y & z & t & x \\ -z & y & -x & t \end{pmatrix}, (t, x, y, z) \in \mathbb{R}^4 \}.$$

1. a. Prouver rapidement que \mathbb{H} est un \mathbb{R} -espace vectoriel dont on donnera une base et la dimension.

b. Avec le logiciel de calcul formel, que dire du produit de deux éléments de \mathbb{H} ? Calculer le déterminant d'un élément $M(x, y, z, t) \in \mathbb{H}$. Et expliciter son inverse si cette matrice est inversible. Retrouver ces résultats en utilisant le produit ${}^t M.M$.

c. Sans effectuer de nouveaux calculs, déduire le polynôme caractéristique de la matrice $M \in \mathbb{H}$ et préciser le spectre réel $Sp_{\mathbb{R}}(M)$ et le spectre complexe $Sp_{\mathbb{C}}(M)$ de M . Confirmer ces résultats avec le logiciel de calcul formel.

2. Plus généralement, soient A, B matrices de $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ telles que:

$$(*) : A^2 = -I_n, \quad B^2 = -I_n, \quad \text{et} : AB = -BA.$$

a. Démontrer que l'entier n est nécessairement pair.

b. Démontrer que le sous-espace vectoriel $\mathbb{H}_{A,B}$ engendré dans $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ par les quatre matrices I_n, A, B et AB est stable par le produit matriciel usuel. On dressera le tableau des produits deux à deux des éléments I_n, A, B, AB . L'ensemble \mathbb{H} rentre-t-il dans ce cadre ?

Pour t, x, y, z quatre réels, calculer le produit: $(tI_n + xA + yB + zAB).(tI_n - xA - yB - zAB)$

c. Déterminer la dimension du s-e.v. $\mathbb{H}_{A,B}$.

d. Démontrer que $\mathbb{H}_{A,B}$ est un corps (pour le produit matriciel usuel).

— — —

304. Dans un espace affine euclidien \mathcal{A}_3 , on considère un point O et trois plans P_1, P_2, P_3 passant par O , faisant deux à deux les écarts angulaires suivants: $(P_1, P_2) = \frac{\pi}{2}$, $(P_1, P_3) = \frac{\pi}{4}$, et $(P_2, P_3) = \frac{\pi}{3}$.

a. Etablir l'existence d'un repère orthonormé $\mathcal{R} = (O, i, j, k)$ dans lequel les trois plans ont pour équation respectivement:

$$P_1 : y = 0; \quad P_2 : x = 0; \quad P_3 : x + \sqrt{2}y + z = 0.$$

b. Donner une équation cartésienne dans le repère \mathcal{R} de la surface (Σ) ensemble des points M tels que: $\sum_{i=1}^3 d^2(M, P_i) = 1$.

Visualiser (Σ) avec le logiciel de calcul formel.

c. Déterminer avec le logiciel de calcul formel, l'équation de (Σ) dans le repère $\mathcal{R}' = (O, I, J, K)$ défini par $I = \frac{1}{2}i + \frac{\sqrt{2}}{2}j - \frac{1}{2}k$, $J = \frac{\sqrt{3}}{6}i + \frac{\sqrt{6}}{6}j + \frac{\sqrt{3}}{2}k$, $K = -\frac{\sqrt{6}}{3}i + \frac{\sqrt{3}}{3}j$.

d. Etudier les sections de (Σ) par les plans $X = X_0$, resp: $Y = Y_0$ ou $Z = Z_0$.

404. Pour $a \in \mathbb{R}$, on définit pour $n \geq 1$:

$$u_n = e^{-(\ln n)^a}$$

a. Pour quelles valeurs de a la série $\sum_{n \geq 1} u_n$ converge-t-elle ?

b. Lorsque la série diverge, déterminer un équivalent de la somme partielle

$$S_n = \sum_{k=1}^n u_k.$$

On distinguera le cas $a = 1$; sinon, on cherchera un équivalent de S_n de la forme

$$s_n = Cn^\alpha u_n.$$

Indication: considérer $s_n - s_{n-1}$. Il est recommandé de faire certains calculs avec le logiciel de calcul formel.

c. Lorsque la série converge, déterminer de même un équivalent du reste

$$R_n = \sum_{k=n+1}^{+\infty} u_k \text{ de la forme } r_n = Cn^\alpha (\ln n)^\beta u_n.$$

On utilisera ici $r_{n-1} - r_n$ et on utilisera l'aide du logiciel de calcul formel.

Pour quelles valeurs de a la série des restes $\sum R_n$ converge-t-elle aussi ?

415. On définit pour $n \in \mathbb{N}^*$ les nombres complexes:

$$u_n = \prod_{k=1}^n \left(1 + \frac{i}{k^2}\right) \text{ et } v_n = \prod_{k=1}^n \left(1 + 2\frac{i}{k}\right)$$

a. On note dans le plan complexe, A_n et B_n les points d'affixe respectivement u_n et v_n . Utiliser le logiciel de calcul formel pour visualiser les lignes polygonales, $A_1 A_2 \dots A_n$, respectivement $B_1 B_2 \dots B_n$ pour diverses valeurs de n : par exemple, 50, 100, 500 ... Un point du plan d'affixe $z = x + iy$ sera repéré par la liste $[x, y]$ de ses deux coordonnées.

b. Etudier la convergence de la suite (u_n) . S'il y a convergence, donner à l'aide du logiciel de calcul formel, une valeur approchée (par module et argument) de $\lim_n u_n$.

c. Etudier la convergence de la suite (v_n) .

On pourra justifier l'existence d'une constante L telle que:

$$\sum_{k=1}^n \arctan \frac{2}{k} = 2 \ln n + L + o(1)$$

et étudier la nature (convergente ou divergente) de la suite complexe $(z_n)_{n \geq 1}$:

$$z_n = \exp(2i \ln n)$$

457. a. Déterminer le domaine de définition $\Delta = \mathcal{D}_f$ de la fonction f qui à x réel associe:

$$f(x) = \int_x^{x+1} \frac{t}{\sqrt{t^3 + 1}} dt$$

b. Déterminer la limite puis un équivalent simple de $f(x)$ lorsque x tend vers $+\infty$.

c. Avec le logiciel de calcul formel, déterminer les développements asymptotiques à $+\infty$ jusqu'au terme $o\left(\frac{1}{x^{7/2}}\right)$ de la fonction $x \mapsto \int_x^{x+1} \frac{dt}{\sqrt{t}}$; puis de f .

Démontrer l'existence de ce développement asymptotique de $f(x)$, en s'aidant du logiciel pour les calculs d'intégrales nécessaires.

d. Etudier les variations de f sur Δ .

e. Avec le logiciel de calcul formel. Donner une valeur approchée du maximum de f sur Δ et de son abscisse.

Visualiser le tracé du graphe de f .

460. On pourra à tout moment s'aider du logiciel de calcul formel.

a. Résoudre sur l'intervalle $I =]1, +\infty[$ l'équation différentielle (E):

$$x y' + y = \frac{1}{\ln x}$$

et expliciter (sous forme intégrale) la solution de (E) sur I , notée f , telle que $f(2) = 0$. Quel est le résultat obtenu avec le logiciel de calcul formel ?

b. Etudier les variations de f . Vérifier que f admet un maximum en un unique point d'abscisse $x_0 \in I$.

Avec le logiciel de calcul formel, donner une valeur approchée de x_0 .

c. Déterminer un développement asymptotique à deux termes de $f(x)$ à $+\infty$. On commencera par établir l'équivalent:

$$f(x) \underset{x \rightarrow +\infty}{\sim} \frac{1}{\ln x}$$

e. Déterminer un équivalent de f lorsque x tend vers 1^+ .

f. Tracer le graphe de f avec le logiciel de calcul formel.

400. Le plan affine euclidien \mathbb{R}^2 est rapporté au repère orthonormé (O, i, j) .

a. Déterminer l'ensemble (C) des centres Ω des cercles tangents à l'ellipse (E) : $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$ et passant par l'origine O . On utilisera le paramétrage usuel $t \mapsto M(t) = O + 2 \cos t \cdot i + \sin t \cdot j$ de l'ellipse (E) pour obtenir un paramétrage $t \mapsto \Omega(t)$ de la courbe (C).

b. Avec le logiciel de calcul formel, tracer sur le même schéma l'ellipse (E) et la courbe (C) obtenue.

Préciser les valeurs (exactes) des paramètres t des points stationnaires de la courbe (C).

Donner avec le logiciel de calcul formel une valeur approchée de la longueur de la courbe (C) entre deux points stationnaires symétriques par rapport à Ox .

c. Cette question peut être résolue indépendamment des deux précédentes.

On généralise la situation en remplaçant l'ellipse (E) par une courbe paramétrée régulière $(\Gamma) : t \in I \mapsto M(t)$, dont les tangentes ne passent pas par l'origine O . On note $\Omega(t)$ le centre du cercle tangent à (Γ) au point $M(t)$ et passant par le point O , et (C) l'ensemble des centres $\Omega(t)$.

Comparer la tangente à (C) au point $\Omega(t)$ et la médiatrice du segment $[OM(t)]$.

407.

Soit $a > 0$. Dans l'espace affine euclidien \mathbb{R}^3 rapporté à son repère orthonormé canonique (O, i, j, k) on considère la courbe paramétrée (C):

$$t \in \mathbb{R} \mapsto M = \begin{cases} x(t) = a(\cos t + \frac{1}{3} \cos 3t) \\ y(t) = a(\sin t - \frac{1}{3} \sin 3t) \\ z(t) = \frac{2}{\sqrt{3}} a \sin 2t \end{cases}$$

a. Visualiser la courbe (C) avec le logiciel de calcul formel. Quelles sont les symétries présentées par la courbe (C) ?

b. Montrer qu'elle est tracée sur une sphère dont on précisera le centre et le rayon.

c. Soit (c) la projection (orthogonale) de la courbe (C) sur le plan $z = 0$. Visualiser cette courbe.

Calculer la longueur de la courbe (c) .

Déterminer la courbure en tout point régulier de (c) .

d. Montrer que la longueur de la courbe (C) s'exprime à l'aide d'une intégrale

$E(k) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 t} dt$ pour une valeur convenable du réel k . Donner une valeur approchée de la longueur L de (C) avec le logiciel de calcul formel.

e. Prouver que la fonction E est développable en série entière de la variable k . Préciser le rayon de convergence de la série obtenue.

Indiquer comment retrouver une valeur approchée de la longueur L .

EXEMPLES DE PLANCHES 2008

EXERCICE 1 (*) Dans cet exercice, n est un entier supérieur ou égal à deux et q un complexe non nul tel que pour tout $k \in \mathbf{Z}^*$, $q^k \neq 1$. On considère également une matrice $A \in \mathcal{M}_n(\mathbf{C})$.

1 On suppose qu'il existe $M \in \mathcal{GL}_n(\mathbf{C})$ telle que : $M^{-1}AM = qA$. On note χ_A le polynôme caractéristique de A . Déterminer une relation entre $\chi_A(X)$ et $\chi_A\left(\frac{X}{q}\right)$. En déduire que A est nilpotente.

2 Cette question est à résoudre à l'aide du logiciel de calcul formel.

Dans cette question, on suppose que $q = 2$ et que A est donnée par :

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

a) Déterminer les matrices M de $\mathcal{M}_6(\mathbf{C})$ vérifiant $AM = 2MA$.

b) Que dire de l'ensemble des matrices M ainsi obtenues ?

c) Déterminer les matrices $M \in \mathcal{GL}_6(\mathbf{C})$ vérifiant $M^{-1}AM = 2A$.

EXERCICE 2 Soit $A \in \mathcal{M}_n(\mathbf{K})$ une matrice nilpotente non nulle. On appelle indice de nilpotence de A le nombre entier :

$$\text{Ind}(A) = \min \left(\{k \in \mathbf{N}^* / A^k = 0\} \right)$$

1 Quelle est la dimension de l'algèbre $\mathbf{K}[A]$ engendrée par A ?

2 a) Soit $P \in \mathbf{K}[X]$ tel que $P(0) = 1$. Démontrer que la matrice $B = AP(A)$ est nilpotente, de même indice que A .

b) En déduire qu'il existe un polynôme $Q \in \mathbf{K}[X]$ vérifiant : $Q(0) \neq 0$ et $A = BQ(B)$.

3 Cette question doit être traitée avec le logiciel de calcul formel. On considère ici la matrice $A \in \mathcal{M}_8(\mathbf{R})$ définie par :

$$\forall (i, j) \in [1, 8]^2, A[i, j] = 1 \text{ si } i = j - 1 \text{ ou si } i = j - 4 \text{ et } 0 \text{ sinon}$$

a) Vérifier que A est nilpotente et calculer son indice de nilpotence.

b) On suppose ici que $P = 1 + X + 2X^2 + 3X^3$ et $B = AP(A)$. Déterminer explicitement un polynôme Q de coefficient constant non nul tel que $A = BQ(B)$.

Indication : on peut chercher Q de degré strictement inférieur à l'indice de nilpotence de A .

EXERCICE 3 Soit $F : \mathbf{N} \times \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{R}, (n, k) \mapsto \frac{(k!)^2}{((n+k+1)!)^2}$.

1 a) Démontrer que pour tout entier naturel n , la série de terme général $F(n, k)$ est convergente. On posera dans la suite :

$$\sigma_n = \sum_{k=0}^{+\infty} F(n, k)$$

b) Calculer σ_n , pour $n \in [0, 10]$ avec le logiciel de calcul formel.

2 Soit $G : \mathbf{N} \times \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{R}, (n, k) \mapsto (3n + 2k + 3)F(n, k)$.

a) Soit $(n, k) \in \mathbf{N}^2$. A l'aide du logiciel de calcul formel, comparer :

$$(n+1)^3 F(n+1, k) - (4n+2)F(n, k) \text{ et } G(n, k+1) - G(n, k)$$

b) Démontrer que pour tout entier naturel n :

$$(n+1)^3 \sigma_{n+1} - (4n+2)\sigma_n = -\frac{3n+3}{((n+1)!)^2}$$

c) Déterminer une suite $(P_n)_{n \in \mathbf{N}}$ telle que pour tout $n \in \mathbf{N}$:

$$\frac{\sigma_{n+1}}{P_{n+1}} - \frac{\sigma_n}{P_n} = -\frac{3((n+1)!)^2}{(n+1)^2(2n+2)!}$$

3 Conclure que la série de terme général $\frac{1}{n^2 C_{2n}^n}$ est convergente et que

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^2 C_{2n}^n} = \frac{\pi^2}{18}$$

Indication : on rappelle que $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

EXERCICE 4 On pose, pour $x \in \mathbf{R}_+$ et pour $n \in \mathbf{N}^*$:

$$P_n(x) = \prod_{k=1}^n \left(\frac{1 + \frac{x}{2k}}{1 + \frac{x}{2k-1}} \right)$$

1 a) Démontrer que pour tout $x \in \mathbf{R}_+$, la suite $(P_n(x))_{n \in \mathbf{N}^*}$ est convergente, de limite strictement positive. On note $P(x)$ cette limite.

b) Tracer sur $[0, 20]$, le graphe de quelques fonctions P_n .

2 a) Démontrer que P est une fonction de classe C^1 sur \mathbf{R}_+ .

b) Etudier le sens de variation de P sur \mathbf{R}_+ ainsi que l'existence de la limite de P en $+\infty$.

3 a) Calculer $P(2j)$, pour tout entier naturel j . Confirmer le résultat avec le logiciel¹ de calcul formel.

b) P est-elle intégrable sur \mathbf{R}_+ ?

¹On rappelle que la fonction Γ est définie sur \mathbf{R}_+^* par $\Gamma(x) = \int_0^{+\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$.

Sciences physiques

Physique I et II

Présentation des épreuves

Les épreuves orales de Physique I et II portent sur les programmes des classes MPSI et MP (Travaux Pratiques compris). Les épreuves sont conçues de façon que les candidats ne soient pas interrogés deux fois sur la même partie du programme.

Pour chaque épreuve, les candidats reçoivent un sujet (une feuille A4) et disposent de trente minutes de *préparation*, avec leur *calculatrice* personnelle.

Pour l'épreuve de Physique II, les candidats disposent aussi d'un ordinateur équipé de logiciels de *calcul formel*, qui sont à leur disposition pendant la préparation. La plupart des sujets proposés pour cette épreuve font d'ailleurs appel *explicitement* à l'outil informatique : ils sont alors associés à un logiciel que l'examineur présente brièvement au candidat au début de la préparation, logiciel que le candidat a tout intérêt à utiliser, l'exercice ne pouvant en général pas être simplement ou complètement traité sans lui. Il peut s'agir, selon le cas :

- de simulations numériques d'expériences, permettant observations et mesures ;
- d'aide à la résolution d'équations, avec étude de l'influence de certains paramètres ;
- d'éléments de calcul formel suggérant des méthodes ou des solutions.

Les candidats *présentent* ensuite au tableau les réponses qu'ils proposent aux questions posées dans le sujet. Pendant cette phase (de trente minutes également), ils peuvent continuer à utiliser leur *calculatrice* (et, le cas échéant, les *logiciels* employés pendant la préparation).

Analyse globale des résultats

Les résultats 2008 font apparaître une grande diversité dans les niveaux de *connaissance* et de *savoir-faire* des candidats, ainsi que dans les qualités spécifiques à l'oral (cf. plus bas).

Pour quelques uns

Le jury a, cette année encore, eu le plaisir d'assister à des interrogations brillantes au cours desquelles des candidats dynamiques et de bon niveau ont fait un exposé cohérent, complet, assorti de commentaires physiques bien à propos et d'applications numériques justes et utiles.

Pour beaucoup

La majorité des candidats ne disposent pas, à la fin de leur préparation, d'une réponse complète à toutes les questions qui leur sont posées. Pourtant, nombre d'entre eux s'efforcent de proposer un oral clair, dynamique et cohérent. Le jury apprécie les qualités d'*expression*, d'*écoute*, de *volonté* et de *rigueur* manifestées à cette occasion ; il s'agit d'éléments à part entière de l'évaluation à l'oral,

en plus bien sûr des connaissances et savoir-faire en Physique.

Pour quelques autres

Les candidats ignorant les éléments fondamentaux du programme, sans ressort et incapables de se raccrocher aux suggestions bienveillantes des examinateurs ont été naturellement mal notés à l'issue de leur oral. Le jury a procédé *a fortiori* de la même façon pour les rares étudiants ayant fait preuve de mauvaise foi manifeste (« *c'est justement ça que je voulais dire* »).

Conseils aux candidats et commentaires spécifiques aux thèmes d'interrogation

Une épreuve orale de concours n'est pas une « colle » ; les étudiants doivent s'y préparer spécifiquement et peuvent pour cela s'inspirer des conseils ci-après.

Que faire pendant le temps de préparation ?

Dans l'ordre, l'étudiant doit :

- recenser les *éléments du cours* qui lui seront utiles ;
- commencer à répondre aux questions posées, *applications numériques incluses*.

Les examinateurs détruisent les brouillons (sans les lire) à la fin de l'épreuve ; ils ne peuvent pourtant pas s'empêcher de remarquer combien ceux-ci sont parfois mal rédigés, au point de ne pouvoir être d'aucun secours pendant la présentation au tableau, l'étudiant n'étant plus capable de relire ce qu'il a écrit quelques minutes plus tôt.

Comment commencer ?

Au début de l'exposé, une présentation rapide du cadre de l'exercice (notions et phénomènes mises en jeu, objet de l'exercice, éventuellement prévision argumentée des conclusions attendues) est bienvenue, avant la résolution de l'exercice proprement dit, et avant tout calcul.

Par la suite, le candidat ne doit pas oublier que *c'est à lui de faire* : il n'a pas à attendre l'accord de l'examineur pour progresser. Au contraire, c'est le candidat qui doit proposer un rythme pour l'épreuve, mettre en avant ses idées (même si elles ne permettent pas complètement d'aboutir), proposer méthodes, approximations ou ordres de grandeur, etc.

Pendant l'épreuve, les candidats disposent d'un (grand) tableau. Il est toujours judicieux d'y tracer de *grands et beaux schémas* présentant toutes les grandeurs utiles ; en revanche, les calculs qui auraient été achevés au brouillon peuvent y être réduits à leurs éléments principaux (point de départ, résultat simplifié, commentaires ou applications numériques) : c'est ainsi que le candidat montrera qu'il sait dégager l'essentiel de l'accessoire.

Soin, rigueur, technique

Toutes les grandeurs physiques utilisées doivent être définies, et leur dimension maîtrisée (pas de confusion par exemple entre puissance, puissance volumique, puissance surfacique, énergie, etc). Le vocabulaire employé gagne à être précis, sans onomatopée (« pèèfdé », « dive », « rote ») ; un symbole ne suffit pas à définir une grandeur physique : ϕ est-il un déphasage, une puissance thermique, le flux du champ magnétique ?

La mise en équation doit être soignée, en particulier les questions d'algébrisation, sous peine d'obtenir résistances thermiques négatives, évolutions divergentes dans des systèmes dissipatifs, oscillateurs qui n'oscillent pas, etc. Si le cas se présente, le jury attend une remise en cause rapide de telles situations et la recherche des causes de l'erreur.

Un savoir-faire minimal en calcul est indispensable. Une épreuve de Physique n'évalue pas la maîtrise du programme de Mathématiques mais la résolution d'équations différentielles ou algébriques simple ou le calcul sur le corps des complexes (qui n'est pas réservé aux exercices d'électricité !) ne doivent pas poser problème.

Que fait l'examineur pendant l'oral ?

Bien sûr, il écoute le candidat et en fin de compte lui attribue une note... En plus de ce rôle évident, l'interrogateur intervient aussi parfois pendant l'épreuve, pose des questions, fait des suggestions, etc. L'intervention de l'examineur est *toujours en faveur* du candidat, au moins dans un premier temps ; au candidat d'en profiter.

L'épreuve orale valorise donc des qualités spécifiques, d'écoute et de réactivité. Une interaction fructueuse avec l'examineur permet ainsi à certains candidats de progresser, dans le traitement du sujet qui leur est proposé, bien au-delà de ce qu'ils avaient élucidé pendant la préparation. Une telle attitude entre en compte de manière positive dans la note attribuée.

Au contraire, quelques candidats ont refusé l'échange d'idées proposé par l'examineur. Ils se sont alors pénalisés d'eux-mêmes en restant bloqués dans la résolution de l'exercice, en plus de l'impression négative laissée par leur attitude. La note est alors souvent très basse.

Comment faire de la (bonne) Physique ?

Les sujets proposés portent sur des modélisations de situations réelles ; il est donc essentiel de relier les résultats obtenus à des éléments concrets :

- par des applications numériques, qui permettent de confronter les résultats obtenus à l'expérience pratique de l'étudiant ;
- par une étude qualitative de l'influence des divers paramètres, afin de justifier par exemple les choix proposés dans le modèle ;
- par des propositions d'applications réalistes, dans le domaine industriel, dans celui de la métrologie, etc.

Enfin, on ne répétera jamais assez l'importance de la vérification, si possible *spontanée*, de l'homogénéité des résultats obtenus ; le candidat doit considérer la possibilité de faire cette vérification comme un avantage particulier à la Physique, les erreurs les plus grossières se dénonçant d'elles-mêmes !

À quoi servent les ordinateurs ?

Dans le seul cas de l'épreuve de Physique II, les ordinateurs et logiciels proposés sont parfois laissés à l'abandon pendant toute la durée de l'épreuve (préparation et présentation) par des candidats qui n'ont pourtant pas forcément abouti sans les utiliser.

Quelle que soit la nature du logiciel proposé, les candidats aux futures sessions du concours doivent savoir que toute utilisation judicieuse de ces logiciels est valorisée, au titre des qualités d'initiative et d'expérimentation, y compris au niveau de la note attribuée. Aucune compétence informatique particulière n'est requise (sauf parfois la syntaxe de quelques-unes des commandes les plus élémentaires des logiciels de calcul formel) pour profiter de la présence de l'outil informatique ; les étudiants ont pourtant été parfois réticents à les utiliser.

De manière plus spécifique, le jury souhaite faire remarquer quelques erreurs fréquentes.

En électricité

Les *études énergétiques* donnent lieu à de nombreuses et graves confusions (entre énergie et puissance, entre grandeurs instantanées, moyennes et efficaces, entre grandeurs réelles et complexes, etc). Ces problèmes sont les plus mal traités de tous les sujets d'électricité.

Quelques candidats ignorent encore le raccourci pratique qui permet de repasser des notations complexes aux équations différentielles en réinterprétant simplement les termes $(j\omega)^p$.

Le *théorème de Millman* (ou la loi des nœuds), souvent très pratique, doit tout de même être utilisé avec certaines précautions, que ne prennent pas tous les candidats. Un peu de soin ne nuit pas, pour éviter des confusions comme $jC\omega \leftrightarrow 1/jC\omega$, des fautes de signe, etc.

Les *grandeurs complexes* une fois établies, certains candidats sont plus que maladroits pour obtenir le module, l'argument, le conjugué ou pour étudier le comportement asymptotique des grandeurs $\underline{H}(\omega)$ ou $\underline{Z}(\omega)$. Une *étude qualitative préalable* en haute et basse fréquence est toujours appréciée.

La méthode consistant à nommer chaque courant i_k et chaque tension u_k pour espérer obtenir (et résoudre !) un système de N équations à N inconnues (avec $N \gg 1$) n'est, en pratique, jamais une bonne idée ; elle est heureusement devenue rare, sans avoir tout à fait disparu.

L'emploi des décompositions en *série de Fourier* est souvent maladroit, avec des mélanges de notations réelles et complexes, ou encore avec l'emploi de la même valeur de pulsation ω pour l'application des lois électriques à chacun des harmoniques.

En électromagnétisme

Les distributions linéiques de charges et de courants sont des modèles. Pour les relations de passage, remplacer la densité surfacique de courant \mathbf{j}_s par une densité volumique \mathbf{j} n'a pas de sens. Plus généralement, il faut savoir passer d'une distribution volumique à une modélisation surfacique. Il subsiste aussi des confusions entre *forces de Laplace* et *forces de Lorentz*.

Pour l'étude de l'induction électromagnétique

L'absence d'orientation des surfaces (avant de calculer flux et force électromotrice induite) nuit à la cohérence du résultat ; une analyse physique préalable à la mise en équation permet de confirmer ou d'infirmer ce résultat. La schématisation du circuit équivalent est indispensable et ne se réduit pas à l'affirmation systématique « $e = R i$ ».

Quelques candidats utilisent spontanément la notion de flux coupé pour déterminer une force électromotrice induite ; cette méthode, qui n'est pas exigible, est le plus souvent source de problèmes car elle nécessite une *extrême rigueur d'algébrisation*.

Le thème « induction » se prête bien à des commentaires : influence de paramètres, limites du modèles, proposition de situations pratiques, etc. Le jury valorise fortement les candidats qui font preuve d'autonomie sur ces points.

Pour l'étude des ondes électromagnétiques

Le vecteur de Poynting se calcule en fonction des champs écrits en notation *réelle*. Les candidats le savent mais nombreux sont ceux qui ne s'en rappellent qu'une fois l'erreur faite. Les candidats pensant que $\mathbf{B} = \frac{1}{c} \mathbf{n} \wedge \mathbf{E}$ est une relation universelle sont aussi de plus en plus rares.

Dans un cas dispersif (plasma, guide d'onde), les étudiants ne doivent pas être surpris si $c < v_\phi$ (vitesse de phase). Le jury attend des commentaires sur la *relation de dispersion* et ses conséquences.

La *succession des approximations* qui conduisent à la structure à grande distance d'un dipôle oscillant doit être connue des étudiants,

ce qui n'est généralement pas le cas ; des ordres de grandeur des longueurs pertinentes sont rarement proposés. Les longueurs d'onde ou les fréquences des ondes radio « classiques » (radio FM, TV, GSM) gagneraient à être connues.

En mécanique

Le jury apprécie toujours la recherche des intégrales premières du mouvement, et ne comprend pas pourquoi elle n'est pas pratiquée systématiquement pas tous les candidats.

Il subsiste, cette année encore, des confusions entre absence de glissement et absence de frottement. La phrase « *la composante tangentielle de la force de contact s'oppose au mouvement* » n'a en général aucun sens.

Les choix du *système étudié* et du *référentiel d'étude* doivent être précisés. Dans certains cas, ces choix peuvent aussi conditionner la réussite ou l'échec dans le traitement du sujet ; une étude préalable de *toutes les forces* et de leurs *points d'application* (ou des droites d'action) est donc indispensable.

La *puissance des forces intérieures* à un système déformable pose toujours problème.

Saluons enfin l'apparition d'une nouveauté cette année, la *vitesse de Coriolis*.

En optique

Les sujets d'optique donnent lieu souvent à des oraux très réussis, ou au contraire complètement manqués. Il s'agit sans doute parfois d'un choix malheureux des candidats (une impasse mal choisie) alors que les exigences du jury restent modestes sur ce thème.

Dans l'étude des problèmes de diffraction (en plus des quelques candidats qui en ignorent tout), de nombreux candidats confondent encore les effets des *translations* de la *source* et de la *pupille diffractante*.

Le calcul de la *différence de marche* lors d'une observation dans le plan focal d'une lentille de projection continue à poser problème à bon nombre de candidats.

En thermodynamique

L'utilisation des résistances thermiques associée à un schéma simplifié l'étude des transferts thermiques en régime stationnaire surtout quand interviennent plusieurs modes de transferts et/ou plusieurs matériaux.

L'expression de la résistance thermique d'un barreau rectiligne unidimensionnel est exigible. Pour les géométries cylindrique et sphérique, les résistances thermiques découlent de la conservation spatiale de la puissance thermique en régime stationnaire. Cette méthode, souvent plus rapide que la résolution de $\Delta T = 0$, met en évidence le raisonnement physique.

L'emploi du terme « puissance » à la place de « flux » permettrait à de nombreux candidats une maîtrise immédiate de la dimension physique de la grandeur physique.

Un nombre important de candidats se contente de « formules » lorsqu'on les interroge sur le rayonnement d'équilibre thermique. Les lois de *Stefan* et de déplacement de *Wien* sont généralement connues, le facteur λ_m dans la loi de Wien étant associé à l'abscisse du maximum d'une courbe dont l'ordonnée est souvent ignorée. La plupart des candidats ont des difficultés à exposer clairement la signification de la loi de Planck et notamment à distinguer la puissance surfacique donnée par loi de Stefan et la puissance surfacique spectrale.

La plupart des candidats mènent correctement un bilan entropique dans les situations les plus classiques. Certains calculs d'entropie très simples (gaz parfaits, identité thermodynamique) restent pourtant insurmontables. L'étude des machines thermiques est satisfaisante sauf pour les candidats qui algébrisent de manière fantaisiste. Un peu de culture générale (puissance de machines frigorifiques ou de climatiseurs domestiques) serait bienvenue.

En statique des fluides, la relation $d\rho = -\rho g dz$ est généralement connue, mais rarement justifiée ; de plus, ρ n'est pas constante en toute circonstance.

Les changements d'état d'un corps pur posent des problèmes aux candidats qui se contentent d'écrire des équations ($dH = m c dT$), pas à ceux qui décrivent les phénomènes physiques (et écrivent $dH = L dm$ par exemple). Les diagrammes (p, T) et (p, v) sont aussi souvent cause de difficultés alors qu'ils devraient aider les candidats à éclaircir une situation confuse.

Conclusion

Les épreuves orales évaluent, sur la base des connaissances et savoir-faire du programme, des qualités différentes de celles prises en compte à l'écrit.

L'emploi de l'outil informatique dans une des deux épreuves permet aussi de discerner des qualités complémentaires (mise en place d'un modèle dans un cas, analyse de solutions ou de méthodes déjà formulées dans l'autre) des candidats.

Les conditions d'une bonne réussite à l'oral de Physique sont donc *la connaissance du programme*, sans exclusion, la *pratique des applications* ordinaires de ce programme, associés à l'expression des qualités personnelles des candidats qui doivent être *dynamiques, volontaires, rigoureux* mais aussi *capables d'écouter et réactifs*. À ceux qui répondent à tous ces critères, tous les espoirs sont permis.

Chimie

Présentation de l'épreuve

L'oral de chimie 2008 s'est déroulé sans changement par rapport aux années précédentes. Les sujets sont de longueur et de difficulté semblables mais portent bien évidemment sur des domaines différents les uns des autres. Ainsi, les examinateurs ont interrogé sur l'ensemble du programme des deux années de classes préparatoires.

Concernant le déroulement de l'épreuve, nous rappelons que la calculatrice est nécessaire et que les candidats disposent d'une demi-heure de préparation pour un exercice, qui utilise souvent l'outil informatique. L'interrogation dure également une demi-heure et porte dans un premier temps sur l'exercice préparé puis sur un autre exercice – plus court – sans préparation. Les deux exercices abordent toujours des points différents du programme.

Analyse globale des résultats

Nombre de candidats appliquent des « recettes » ou font appel à de vagues et lointains souvenirs en se contentant d'évoquer certaines notions mal assimilées ; les examinateurs ne sauraient trop conseiller aux candidats de chercher systématiquement à analyser rigoureusement et méthodiquement les problèmes posés et de faire preuve d'esprit critique par rapport aux relations et résultats qu'ils présentent (ordres de grandeur, homogénéité des formules, équilibrage des équations bilan, « sens et bon sens chimique » ...). Cela leur permettrait bien souvent de déceler une erreur indigne de leur niveau réel.

Un des défauts couramment répandu demeure cette année encore le manque de dynamisme : il n'est pas valorisant de « traîner » sur les premières questions, même si ce sont les seules que le candidat pense savoir traiter correctement. De même, pendant les trente minutes de préparation, il est préférable de ne pas rester bloqué sur une question si d'autres questions peuvent être traitées indépendamment.

Enfin le jury regrette que certains candidats ne procèdent à aucune application numérique pendant leur temps de préparation. Rappelons que ces applications numériques demandées par l'énoncé ne sont ni facultatives ni superflues et facilitent souvent la compréhension des phénomènes étudiés dans la suite du sujet.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Thermodynamique

L'expression de l'enthalpie libre d'un système en fonction des potentiels chimiques des différents constituants conduit à des erreurs fréquentes. Considérer l'homogénéité des formules devrait pourtant permettre au candidat de corriger beaucoup d'erreurs. Le potentiel chimique est également mal défini et les différentes expressions des activités des constituants sont méconnues.

En ce qui concerne les diagrammes binaires, la définition des courbes de rosée et des courbes d'ébullition est bien mystérieuse. En ne sachant pas définir ces courbes ou en utilisant des définitions erronées des fractions molaires, certains candidats montrent que l'intérêt même des diagrammes binaires leur a échappé. La lecture du diagramme avec hétéroazéotrope est souvent problématique et on note d'ailleurs une confusion fréquente entre diagrammes binaires avec azéotrope et diagrammes binaires de deux composés totalement non miscibles en phase liquide. En revanche, la détermination de la quantité de matière dans chacune des phases (règle ou théorème des moments) pose moins de problème cette année.

Cette année encore, on rencontre des confusions inacceptables et lourdes de conséquences entre K° , constante d'équilibre, et Q , quotient de réaction ou entre X , ΔX , $\Delta_r X$ et $\Delta_r X^\circ$ où X est une fonction d'état extensive du système. Ainsi, les candidats confondent les grandeurs associées à un système (G par exemple) et celles associées à une équation-bilan ($\Delta_r G$ par exemple) et la teneur même de la notion de fonction d'état n'est pas assimilée. On déplore une méconnaissance quasi-totale des réactions de formation et des notions d'état standard ou d'état standard de référence. Les dimensions des grandeurs de réaction sont souvent erronées (J au lieu de $J \cdot \text{mol}^{-1}$ par exemple pour $\Delta_r H$).

Peu de candidats ont recours systématiquement à l'affinité chimique comme critère d'évolution d'un système chimique et l'expression de cette dernière est souvent fautive. La notion d'équilibre chimique n'est pas assimilée et la notion de rupture de l'équilibre est méconnue. Pour un système hétérogène, les examinateurs rappellent que l'état final n'est pas forcément siège d'un équilibre chimique (au sens de coexistence de réactifs et de produits). La notion de rendement d'une réaction n'est presque jamais connue.

Les diagrammes d'Ellingham sont souvent mal compris : ils ne se résument pas à un simple tracé de $\Delta_r G^\circ$ en fonction de T et l'attribution des domaines, lorsqu'elle est correcte, n'est pas ou mal justifiée. Peu de candidats ont compris pourquoi le coefficient stoechiométrique associé à O_2 était le même pour toutes les équation-bilan représentées.

On constate enfin un manque de rigueur et des fautes graves sur les exercices de type température de flamme.

Solutions aqueuses

Les candidats ont souvent d'importantes lacunes concernant les connaissances expérimentales et de TP-cours, par exemple pour le choix des électrodes ou de la verrerie. Ainsi, l'électrode au calomel saturé est souvent considérée comme une électrode de mesure et nombre de candidats pensent que la sonde d'un pH-mètre est constituée d'une seule électrode (dont la nature est bien mystérieuse).

ou confondent cellule de conductimétrie et électrode de verre.

L'allure d'une courbe de suivi pH-métrique du dosage d'un acide fort par une base forte est mal connue voire confondue avec une courbe de suivi conductimétrique. L'origine de la présence d'un point anguleux est non acquise.

On déplore de nombreuses confusions entre les particules échangées (par exemple entre couples redox et acide-base de l'eau) ainsi que des calculs de degrés d'oxydation parfois bien laborieux. Certains candidats font figurer des « électrons » dans les équation-bilan d'oxydoréduction et la grande majorité des candidats essaye « d'équilibrer » des équation-bilan sans avoir recours aux demi-équations électroniques de réduction. La loi de Nernst est souvent mal formulée (faute de signe fréquente). La lecture et l'exploitation des diagrammes E-pH sont parfois délicates (prévision des réactions de dismutation, réaction avec l'eau ...). Enfin, les candidats font rarement preuve de méthode lors de l'étude de piles ou d'électrolyses.

Structure de la matière et cristallographie

Les règles permettant l'obtention de la configuration électronique d'un atome dans son état fondamental ne sont pas toujours énoncées correctement et l'obtention de cette configuration électronique s'avère quelquefois laborieuse. On rappelle que le « tableau » permettant de retrouver l'ordre des sous-couches est un moyen mnémotechnique et pas une règle en soi. L'utilisation et l'exploitation de la classification périodique sont en général mal maîtrisées et l'évolution des propriétés au sein de ce tableau n'est pas connue. La représentation des formules de LEWIS pose souvent problème : les charges formelles étant omises ou mal positionnées et rarement justifiées correctement en raison d'une confusion avec la règle de l'octet. Rares sont les candidats utilisant une méthode efficace pour déterminer les schémas de Lewis des édifices polyatomiques autres que CO_2 et H_2O et peu savent que ce sont les électrons de valence, et tous les électrons de valence, qui doivent être considérés.

Les questions portant sur la description et l'étude géométrique de structures cristallines au programme sont mieux traitées cette année, sauf en ce qui concerne la structure HC. Dans le cas d'une structure CFC, les sites tétraédriques et les sites octaédriques sont parfois confondus. L'étude portant sur l'habitabilité de ces sites pose problème à nombre de candidats, notamment ceux qui positionnent de façon imprécise les sites tétraédriques.

Concernant l'étude d'un cristal ionique, certains candidats considèrent à tort une non interpénétration anion-cation et un contact anion-anion.

Cinétique

Les notions d'ordre et de moléularité sont souvent confondues.

Les exercices de détermination d'ordre posent peu de problème même si l'intégration d'équations différentielles simples prend souvent beaucoup de temps et conduit parfois à des résultats aberrants (constantes de vitesse négatives par exemple).

Les examinateurs déplorent un manque de méthode dans l'étude des mécanismes. Certains candidats éprouvent même les pires difficultés à exprimer les vitesses des différentes étapes d'un mécanisme ; certains se demandent quel est l'ordre d'une étape élémentaire et d'autres font intervenir les produits (en lieu et place des réactifs) dans l'expression de cette vitesse. On constate même un manque de rigueur concernant les définitions de vitesse de réaction, de vitesse de formation et de vitesse de disparition.

Conclusion

En s'appuyant sur les commentaires précédents, les examinateurs souhaitent encourager les futurs candidats à travailler les bases de la chimie jusqu'à leur assimilation complète et rigoureuse. La rigueur scientifique, la précision du vocabulaire et la modestie intellectuelle permettront au futur candidat sérieux, dynamique et motivé de réussir l'épreuve de chimie.

A ce sujet, les examinateurs tiennent à souligner qu'ils ont eu le plaisir d'assister à certaines prestations réellement brillantes et tiennent à féliciter les candidats qui ont su analyser les problèmes posés, organiser clairement leurs connaissances et répondre correctement à la plupart des questions posées faisant ainsi état de l'étendue de leurs compétences et de leur aptitude à communiquer.

Travaux pratiques

Physique

Présentation du sujet

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

expérimental, une interprétation et une présentation comparative des résultats. Les compétences évaluées sont :

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

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

Analyse globale des résultats

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

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

Les candidats sont trop souvent mal à l'aise par rapport à l'instrumentation ; cette disposition semble encore très nette cette année.

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.

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

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

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

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

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

Aspects pratiques

De façon générale, les candidats sont souvent mal à l'aise face à l'instrumentation.

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.

Langues

Allemand

Présentation du sujet

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

Analyse globale des résultats

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

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

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

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

Conclusion

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

Anglais

Présentation du sujet

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

Analyse globale des résultats

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Conclusion

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

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

Langue Vivante 2

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

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

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

Chinois

Présentation du sujet

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

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

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

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

Analyse globale des résultats

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

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

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

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

Le choix du texte est très important : pour faire valoir ses points forts, le candidat retiendra donc de préférence un texte dont le sujet et le contenu lui sont familiers. Les trois sujets qui ont été le plus choisis cette année sont : « *Merci ! Ma mère !* », « *L'ouverture du Nid d'oiseau résumée en un mot : bravo* » et « *Les Chinois du continent et d'outre-mer aident des sinistrés* ». Le premier montre le sentiment d'une étudiante pour sa mère, le deuxième évoque les Jeux Olympiques et le dernier porte sur le tremblement de terre de Sichuan. Cependant, quelques candidats sélectionnent des thèmes dont ils ne maîtrisent pas suffisamment le vocabulaire spécifique. D'autres ne disposent pas des informations nécessaires pour aborder aisément leur commentaire. Le candidat pourra changer de texte pendant sa préparation mais ne bénéficiera d'aucun temps supplémentaire.

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

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

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

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

Conclusion

Au final, un réel manque de niveau en chinois peut avoir des conséquences désastreuses au cours de ces épreuves. Cependant, nous pensons qu'un entraînement en laboratoire et des lectures régulières permettent d'acquérir un vocabulaire suffisant et de se familiariser avec de nombreux sujets. Associés à une compréhension fine et une certaine capacité d'analyse, ces facteurs de réussite devraient être à la portée de tous ceux qui aspirent aux Grandes Écoles.

Italien

Présentation du sujet

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

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

Analyse globale des résultats

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

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

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

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

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

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

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

Conclusion

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