

Centrale-Supélec

Concours

Rapport du jury

**Filière
PC**

2010

Table des matières

Avant-propos du Président du Jury	3
Quelques chiffres	4
<i>Chiffres généraux</i>	<i>4</i>
<i>Nombre de Candidats aux Concours</i>	<i>5</i>
<i>Limites aux Concours</i>	<i>5</i>
Épreuves écrites	6
<i>Rédaction</i>	<i>6</i>
<i>Mathématiques</i>	<i>7</i>
Mathématiques I	7
Mathématiques II	9
<i>Sciences physiques</i>	<i>10</i>
Physique I	10
Physique II	13
Chimie	15
<i>Langues</i>	<i>17</i>
Allemand	17
Anglais	18
Arabe	21
Chinois	22
Espagnol	23
Italien	24
Portugais	25
Russe	27
Épreuves orales	29
<i>Mathématiques</i>	<i>29</i>
Mathématiques I	29
Mathématiques II	32
<i>Sciences physiques</i>	<i>34</i>
Physique I	34
Physique II	36
Chimie	38
<i>Travaux pratiques</i>	<i>40</i>
Physique	40
Chimie	42
<i>Langues</i>	<i>43</i>
Allemand	43
Anglais	44
Arabe	46
Chinois	46
Espagnol	48
Italien	48
Portugais	49
Russe	49

Avant-propos du Président du Jury

Les commentaires, contenus dans ce rapport, relatifs à chacune des épreuves sont destinés aux futurs candidats et à leurs professeurs. Ils présentent clairement les attentes du jury, aussi bien au niveau des épreuves d'admissibilité que des épreuves d'admission. Ces attentes ne sont pas liées aux personnalités des membres qui composent le jury mais répondent aux demandes des grandes écoles qui recrutent sur le concours Centrale-Supélec.

Dans l'avant-propos du rapport du jury 2009, j'ai écrit : C'est l'aval qui pilote l'amont. Cette phrase a provoqué quelques émois ; malgré cela je la revendique et j'indique haut et fort qu'elle est toujours d'actualité, et peut-être plus qu'avant car cet aval est maintenant bicéphale. En effet, en dehors des débouchés des écoles d'ingénieurs, une autre composante doit être prise en compte, la composante sociale. Madame la ministre Valérie Pécresse l'a ainsi rappelé lors de son intervention au colloque de la CGE en octobre 2010 : *« Et c'est pour cette raison que nous devons travailler sur nos concours d'entrée, pour les faire gagner en justice sans perdre en exigence. Des biais sociaux existent, le rapport de l'Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche l'a montré. Je sais que vous vous êtes également saisis de la question et je m'en réjouis, car cela démontre non seulement notre attachement partagé au principe du concours, mais également notre souci de le faire évoluer lorsqu'il le faut pour qu'il remplisse parfaitement sa fonction. »*

Ce chantier passe par une évolution de certaines épreuves, je pense en particulier aux oraux ou aux épreuves de langues, mais aussi, pourquoi pas, à l'introduction de nouvelles manières d'apprécier objectivement les qualités intellectuelles et personnelles des candidats ».

Nous devons prendre en compte cette demande au niveau du concours Centrale-Supélec avec pragmatisme et efficacité mais sans précipitation. Déjà nous avons fait beaucoup et le concours Centrale-Supélec sert quelquefois de référence. Les épreuves de TP (SPCFA et S2I) et de Maths 2 à l'oral sont désormais stabilisées, ce qui n'empêche pas de chercher encore à les améliorer pour les adapter au mieux aux attentes de l'aval et de poursuivre les réflexions.

Ainsi l'épreuve d'admissibilité de langue vivante va évoluer à partir du concours 2012. Celle actuellement en vigueur au concours Centrale-Supélec a été définie il y a plus de 30 ans. À cette époque, les qualités linguistiques attendues d'un ingénieur étaient essentiellement les suivantes, d'une part qu'il puisse comprendre et traduire en français, pour ses équipes, une documentation en provenance d'un fournisseur étranger et d'autre part qu'il puisse présenter à des partenaires étrangers, dans leur langue, un produit de son entreprise. Ce cahier des charges a conduit à la mise en place de l'épreuve actuelle composée d'une version et d'un thème résumé.

L'accélération des échanges, la mondialisation, l'apparition d'entreprises réellement internationales ont radicalement changé la donne. De nos jours l'ingénieur doit être capable de communiquer avec des correspondants de diverses origines et de travailler dans une langue qui n'est pas forcément sa langue maternelle. Cela demande un certain nombre de compétences qui ne sont pas facilement détectées par l'épreuve actuelle, et cela rend difficilement justifiable la référence au français, qui pour une bonne part, transforme l'épreuve de langue vivante en une épreuve de français. Le concours Centrale-Supélec va faire évoluer l'épreuve écrite vers une épreuve de synthèse de documents. Quelques documents en langue étrangère seront proposés au candidat qui devra en rédiger une synthèse, dans la langue étrangère choisie. La synthèse devra faire apparaître les arguments clefs de chaque article sans introduire de biais, le but étant de réaliser un exposé objectif des idées présentées par chaque document, de façon à ce que la lecture de la note de synthèse permette de se faire une opinion, sans avoir à consulter les documents originaux.

Il ne sera pas demandé aux candidats de commentaire. Cela devrait permettre en particulier de s'affranchir de sujets pré-digérés et éviter également de pénaliser les candidats qui ne connaîtraient pas du tout le sujet abordé. Nous sommes persuadés que ce type d'épreuve permettra de mieux tester les compétences attendues et sera de nature à limiter les disparités liées à l'environnement familial, améliorant ainsi l'équité entre les candidats.

Cette évolution constitue un élément de réponse aux attentes relatives à la composante sociale au sein du concours.

Les réflexions sur la pertinence des épreuves se poursuivront à l'avenir, afin que le concours assure aux écoles du groupe Centrale-Supélec le recrutement d'élèves dont les profils répondent à leurs attentes.

Pour conclure cet avant-propos, je voudrais remercier tous ceux qui ont permis que la session 2010 se déroule dans les meilleures conditions. Tout d'abord mes remerciements vont au secrétariat du jury, particulièrement bien encadré par Jean-Philippe Rey, et à mes collègues IGEN qui supervisent les épreuves avec beaucoup d'efficacité et d'engagement. Je ne saurais oublier dans ces remerciements tous les concepteurs des épreuves écrites, ainsi que les correcteurs et les examinateurs. Que tous trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

J'en profite pour saluer, pour leur engagement pour le concours Centrale-Supélec, tous les correcteurs et examinateurs qui ne seront pas renouvelés dans leur fonction pour la session 2011, et plus particulièrement, je voudrais saluer Jacques Moisan, IGEN de mathématiques, qui vient de faire valoir ses droits à la retraite.

Norbert PERROT
Président du Jury.

Quelques chiffres

Chiffres généraux

Résultat des épreuves écrites

	Inscrits	Présents	Moyenne	Écart-type
Rédaction	3515	3310	9,69	3,58
Mathématiques I	3515	3333	6,99	3,67
Mathématiques II	3515	3282	7,57	3,67
Physique I	3515	3327	7,41	3,77
Physique II	3515	3289	7,52	3,84
Chimie	3515	3313	8,00	3,78
Langues	3515	3287	9,09	3,98

Résultat des épreuves orales

	Admissibles	Présents	Moyenne	Écart-type
Mathématiques I	1386	1290	10,99	3,62
Mathématiques II	1386	1286	11,02	3,62
Physique I	1386	1290	11,37	3,83
Physique II	1386	1289	11,35	3,85
Chimie	1386	1285	10,66	3,72
Travaux pratiques de physique et de chimie	1386	1280	11,03	3,62
Langue vivante obligatoire	1384	1285	12,00	4,08
Langue vivante facultative	695	416	13,04	3,43

Nombre de Candidats aux Concours

	Centrale Paris	Centrale Paris étr.	Supélec	Supélec étr.	I.O.G.S.*	I.O.G.S.* étr.
Inscrits	2366	102	2135	89	1477	45
Admissibles	468	26	674	29	738	19
Classés	321	23	615	24	596	17
Appelés	236	13	557	17	595	17
Entrés	92	4	96	2	29	—

	Centrale Lyon	Centrale Lille	Centrale Nantes	Centrale Marseille	E.N.S.E.A. E.N.S.I.I.E.
Inscrits	2708	2518	2735	2548	1026
Admissibles	627	640	737	881	682
Classés	516	594	686	810	
Appelés	467	567	522	810	
Entrés	65	48	59	64	

Limites aux Concours

(Nombre de points)	Centrale Paris	Centrale Paris étr.	Supélec	Supélec étr.	I.O.G.S.*	I.O.G.S.* étr.
Barre d'admissibilité	718	470	717	485	592	424
Premier classé	2186,90	943	2283,20	909,00	2187,30	868,00
Dernier classé	1612,90	630,00	1408,00	593,00	1262,00	531,00
Premier entré	2030,00	812,00	1766,70	706,00	1635,90	—
Dernier entré	1678,70	735,00	1460,40	637,00	1262,80	—

(Nombre de points)	Centrale Lyon	Centrale Lille	Centrale Nantes	Centrale Marseille	E.N.S.E.A.	E.N.S.I.I.E.
Barre d'admissibilité	656	674	608	602	430	430
Premier classé	2394,50	2346,20	2349,90	2413,00	1648,85	1660,45
Dernier classé	1604,00	1380,10	1313,20	1206,10	718,45	741,05
Premier entré	1864,60	1608,60	1949,20	1679,30	1418,65	1053,30
Dernier entré	1653,00	1424,20	1495,30	1207,40	805,30	828,25

* Institut d'Optique Graduate School

Épreuves écrites

Rédaction

Tiré des dernières pages d'une œuvre de Jean Giono, *Les Vraies richesses*, le texte retenu a pu surprendre certains et bousculer quelques préjugés, tant par sa forme très littéraire que par ses thèses un peu provocantes et radicales. Il propose pourtant bien une argumentation dans laquelle la beauté de l'expression et l'emphase lyrique ne sont pas de vains ornements : dans une pensée paradoxale mais cohérente, elles sont éléments essentiels d'une pragmatique. L'auteur invite à démystifier l'argent et les pouvoirs qu'on lui prête, la sacralisation dont il est l'objet dans les sociétés modernes, persuadées que sa possession est la seule fin qui vaille ; au mépris de valeurs plus authentiques que l'homme pourrait trouver en lui-même et dans la nature, seules capables de donner un sens à sa vie. L'écrivain déclare alors à son jeune disciple : « Tu ne pourras rien posséder sans la pauvreté ». Il y avait donc là de quoi prouver sa maîtrise du résumé et de la dissertation, jusque dans les aspects les plus subtils des deux exercices.

Les résultats montrent un certain fléchissement par rapport à la session précédente. Mais on observera que ce recul affecte essentiellement la dissertation, notée cette année jusqu'à deux points sur vingt en dessous du résumé, lequel reste à peu près au même niveau qu'en 2009. Il est donc clair que le passage de 250 à 200 mots n'a pas rendu le résumé trop facile. Il est encore plus évident, et surprenant à nos yeux, que le temps gagné pour la dissertation n'a pas été utilisé au mieux par beaucoup de candidats. Très peu de copies incomplètes, il est vrai, ou de misérables ébauches, comme elles étaient légion autrefois. Mais davantage de devoirs interminables, généralement amphigouriques, cherchant le salut dans la prolixité et oubliant toute rigueur formelle ou méthodologique. La limite des 1200 mots, rappelée dans les consignes, n'est pas toujours comprise comme une limite. De tels écarts seront plus lourdement sanctionnés à l'avenir.

Résumé

Du fait de sa très grande limpidité, le texte de Jean Giono a pu donner une fausse impression de facilité. Beaucoup y ont cédé, croyant pouvoir réduire à quelques poncifs une pensée bien plus riche. Mais on pense avec sa langue et sa culture, on forge des concepts avec son lexique et sa syntaxe. Confondre des mots aussi courants que « travail » et « métier » entraînait automatiquement une série de contresens graves. Faire du mot « patrie » un synonyme d'« État » ou de « société », y voir obligatoirement une notion positive, interdisait de comprendre les arrière-plans pacifistes du discours de Giono : le texte oppose, en effet, les mythes d'un patriotisme artificiel, manipulé par les grands intérêts économiques et politiques, à la nature, seule patrie réelle de l'homme véritable. Certains paraissent incapables d'étendre le champ sémantique d'un mot usuel du concret à l'abstrait, du matériel au spirituel. Ainsi, ils ne comprennent pas que pour l'auteur, les « vraies richesses » ne sauraient être matérielles. Confondant Giono et Guizot, ils croient donc lire dans les dernières lignes une invitation à « s'enrichir » au sens le plus trivial. Autant de preuves que le résumé ne saurait se concevoir comme un exercice purement technique, qu'on pourrait dominer avec, pour seul bagage, la maîtrise approximative d'une langue rudimentaire.

Plus encore, l'originalité de l'argumentation a sollicité toutes les aptitudes des candidats à lire et à reformuler un discours complexe sans l'altérer ni l'appauvrir : Giono ne se contente pas d'user d'une rhétorique ordinaire. Il sollicite toutes les ressources expressives de l'implicite et de la situation d'énonciation. De nombreux candidats croient bien faire en ne retenant que quelques généralités indigentes, trop abstraites ou elliptiques, et vident ainsi le texte de toute sa substance. D'autres se bornent à un décalque, simple mosaïque de formules empruntées à l'auteur, sans cohérence ni intelligibilité. Ils ne hiérarchisent pas les éléments de l'argumentation, accordant autant d'importance aux aspects purement phatiques (« Écoute-moi », écrivent-ils) qu'aux idées essentielles.

Malgré nos rappels dans les rapports précédents, nous avons dû encore déplorer dans trop de cas un évident manque de pratique de l'exercice, voire une ignorance complète de ses principes fondamentaux. On continue à proposer des titres, à bouleverser le système d'énonciation ou l'ordre du texte.

Pire : on triche avec une incroyable impudence sur le nombre des mots. Faut-il le préciser ? Ces fraudes, quand elles sont avérées, valent 0/20 à leurs auteurs pour toute cette partie de l'épreuve. Souvent, certes, on se trompe de bonne foi dans l'addition des décomptes partiels. Mais parfois dans des proportions telles qu'elles ne sauraient mériter indulgence. L'aptitude à subir la pression d'une épreuve de concours sans céder à la panique et sans perdre sa lucidité est une qualité qui doit se cultiver en classe préparatoire et que nous devons pouvoir évaluer chez de futurs ingénieurs. Les pénalités pleuvent donc, et nul ne s'en étonnera.

Dissertation

Dans l'esprit de l'épreuve de rédaction, la dissertation ne peut se limiter à une question de cours, à un simple étalage de connaissances, même quand elles sont réelles et intéressantes. Le sujet retenu voulait d'abord interdire de telles confusions. Le mot « argent » ne figurait même pas dans l'énoncé. Nous pensions obliger ainsi les candidats à un effort de réflexion et de problématisation. Les meilleurs ne nous ont pas déçus, certes. Mais force est de constater que, dans trop de cas, on songe surtout à dire tout ce qu'on

croit savoir sur le thème et les oeuvres, sans se préoccuper des termes de la formule à prendre en compte : dans un nombre incroyable de devoirs, on ne rencontre même pas les mots « pauvreté » ou « possession ». On préfère réciter une leçon apprise ou empiler des citations, pas toujours exactes ni pertinentes.

Le corpus à étudier reste évidemment essentiel. La question posée n'est jamais générale : elle exige, comme l'indique clairement la consigne, de s'appuyer sur « les trois oeuvres inscrites au programme », en les analysant et en les confrontant. Encore ne suffit-il pas de montrer qu'on les a parcourues hâtivement, au point d'en avoir juste retenu quelques poncifs. Il s'agit bien plutôt de prouver qu'on les a lues de façon assez approfondie et personnelle pour être capable de les étudier dans des perspectives précises, plus fines ou moins attendues. Or, la plupart du temps, on ramène tout le débat à un lieu commun, à une question banale traitée en classe ou à un sujet proposé dans un autre concours : l'argent fait-il le bonheur ? Est-il immoral ? Une société sans argent est-elle possible ?

On se borne alors à gloser maladroitement les textes pour en tirer les arguments les plus étranges. Cléante est cité comme modèle du pauvre. Le capitaine Chave passe aux yeux de certains pour un parangon de sagesse et de vertu. Selon d'autres, Simmel prônerait le mépris de l'argent, à l'imitation des moines bouddhistes ou franciscains. Très souvent, on montre peu de familiarité avec Molière, Zola ou Simmel. Mais on s'autorise d'amples digressions pour parler d'autres auteurs ou d'autres textes que l'on connaît encore moins et dont la convocation, le plus souvent, semble totalement incongrue dans le cadre du sujet à traiter. Dans quelques cas, hélas récurrents, ces vagabondages s'égarer dans la vulgarité la plus condamnable. Les correcteurs ne sont pas encore prêts à inscrire le chanteur Balavoine au panthéon des grands penseurs. Qu'on ne s'y trompe pas : il ne s'agit pas de faire preuve d'érudition, moins encore de vernis mondain. À nos yeux, le programme, tel que le définissent chaque année le thème et le corpus, suffit à nourrir une réflexion convaincante et à fixer pour tous les candidats l'horizon culturel qu'ils doivent être capables d'embrasser pour réussir l'épreuve.

Au-delà de la faiblesse des contenus, ce sont les défauts de méthode et le peu de rigueur dans la pensée qui inquiètent particulièrement. Quelques candidats, très peu au fait des exigences du concours, n'ont pas même l'idée de construire un plan. Beaucoup de ceux qui s'en préoccupent montrent dans ce domaine une certaine impréparation. Sans même songer à raisonner à partir des termes du sujet ni des oeuvres à confronter, ils posent souvent *a priori* une rhétorique factice, caricature de démarche dialectique (« Si l'argent est mauvais, il a quand même de bons côtés. Il faut donc en user prudemment. »). Certains se bornent à juxtaposer des rubriques décousues, sans projet argumentatif clair. D'autres, malgré des approches plus pertinentes, ne parviennent pas à sortir des dilemmes dans lesquels ils ont commencé par s'enfermer, sinon au prix d'incohérences. Par exemple, ils observent très justement que si le riche n'a que des possessions illusoires, le pauvre manque souvent de tout et n'est pas même maître de sa vie. Malheureusement, ils ne savent quoi en déduire, sinon que l'idéal consisterait à établir un équilibre entre richesse et indigence...

Sans compter ceux qui n'analysent aucun concept et raisonnent jusqu'à l'absurde sur la pauvreté, sans distinguer celle qu'on choisit par ascétisme vertueux de celle qu'on subit dans le malheur. Quant à la possession, ils n'imaginent même pas qu'on puisse posséder autre chose que des objets ou de l'argent. La simple lecture du texte à résumer aurait dû suffire à mettre sur la bonne route. C'est bien pour cela que l'épreuve est conçue comme un tout indissociable, le résumé préparant la dissertation qui le prolonge.

Nous avons pu d'autant mieux distinguer quelques excellents candidats, capables, par exemple, de voir comment les trois œuvres permettaient :

- de mesurer les limites de la possession fondée sur la richesse matérielle ;
- de constater que « les vraies richesses » ne sont pas inaccessibles à l'esprit supérieur qui sait ne pas devenir esclave des fausses, voire qui décide d'y renoncer ;
- mais aussi de comprendre que la pauvreté ordinaire prive de la possession de soi-même, de son destin et de sa liberté, biens essentiels que l'argent peut contribuer à préserver faute de pouvoir les acquérir.

Certains seront surpris, après avoir couvert des pages sans prendre le temps de réfléchir, d'obtenir une note très faible. Cela découle pourtant de la simple logique : l'épreuve de rédaction valorise ceux qui possèdent vraiment leur savoir et leur pensée, qui n'essaient pas d'éblouir par de fausses richesses, empruntées puis étalées sans discernement.

Mathématiques

Mathématiques I

Présentation du sujet

Le but du problème est d'établir une extension du *théorème de Weierstrass* : une fonction f est de classe C^∞ sur le segment $[-1, 1]$ si et seulement s'il existe une suite (p_n) pour $n \in \mathbb{N}$ de fonctions polynomiales fournissant une approximation uniforme de f , à décroissance rapide, c'est-à-dire :

$$\forall k \in \mathbb{N}, n^k \sup_{[-1,1]} |f - p_n| \rightarrow 0$$

lorsque n tend vers $+\infty$.

La partie I propose une présentation fonctionnelle assez atypique des polynômes de Tchebychev : toute la partie permet de retrouver les résultats classiques sur ces polynômes à partir de cette présentation.

La seconde partie est consacrée aux inégalités de Markov et de Bernstein : ces inégalités s'obtiennent ici avec des outils conformes au programme de PC. Les compétences calculatoires ainsi que la culture générale mathématique du candidat sont très largement sollicitées dans ces deux premières parties.

La troisième partie fournit la preuve du résultat cité ci-dessus : les polynômes de Tchebychev permettent de faire un lien entre approximation polynomiale et théorie des séries de Fourier, théorie où la notion de décroissance rapide apparaît naturellement ; les coefficients de Fourier d'une fonction périodique et C^∞ sont effectivement en décroissance rapide. Le programme de seconde année (Fourier, séries numériques) est cette fois très présent.

Analyse globale des résultats

Le problème est un peu long : aucun candidat ne l'a traité dans son intégralité.

Les parties I et II font appel à la culture mathématique des candidats : trigonométrie, raisonnement par récurrence, étude de fonctions. Seule la question relative aux intégrales impropres concerne du cours. La partie III traite des séries numériques, des séries de fonctions et des séries de Fourier : les candidats qui abordent cette partie, peu nombreux, se contentent en général de citer les théorèmes généraux sans vérifier que les hypothèses sont satisfaites.

Certains points très importants semblent souvent méconnus : nécessité de prendre des valeurs absolues dans les questions de majoration, différence entre convergence simple, convergence absolue et convergence normale.

À noter que la question relative à la programmation est trop souvent ignorée.

La présentation est en général convenable.

Commentaires sur les réponses apportées et conseil aux candidats

I.A.1.c) Un bon tiers des copies affirme que $\cos(n\pi/2) = 0$ pour tout $n \in \mathbb{N}$.

I.A.3) Certaines copies se contentent d'extrapoler les résultats demandés à partir des premiers termes. D'autres invoquent des récurrences rapides ou des itérations, là où des récurrences correctement rédigées leur apporteraient la totalité des points pour, parfois, seulement quelques lignes de plus. Savoir rédiger une récurrence, et prendre le temps de le faire, est un exercice de style auquel les candidats doivent savoir se plier plutôt que de survoler les questions. La récurrence forte (ou double) pose un certain nombre de problèmes (quand l'étudiant y pense) : initialisation sur un seul rang, par exemple.

L'unicité n'est qu'exceptionnellement établie, la plupart des candidats s'y intéressant se contentant de prouver que la suite déjà construite... est bien unique, tout comme en I.C.3.b).

I.A.4) La démonstration est très rarement correcte, beaucoup se contentant de regarder ce qui se passe en ± 1 . D'autres justifient l'absence de démonstration par le fait que l'énoncé dit préciser et non démontrer.

I.A.5) Comme à chaque fois qu'elle est demandée dans un sujet, une bonne maîtrise de MAPLE est extrêmement lucrative pour les candidats. Tous ceux qui dédaignent cet outil perdent des points bêtement.

I.B.2.a) Les équivalents sont très mal utilisés et les justifications en général absentes.

I.B.3) De nombreux candidats, après des calculs de dérivées faux, font preuve de mauvaise foi et affirment arriver à l'équation différentielle.

L'extension à \mathbb{R} n'est que très exceptionnellement abordée (mais correctement lorsqu'elle l'est).

I.C.1) Une proportion importante de copies sous-entend (ou utilise directement) qu'un produit de fonctions intégrables est intégrable. La continuité de l'intégrand, prévue au barème, n'est même pas mentionnée dans la majorité des cas : et quand elle l'est, elle devient souvent suffisante à la convergence de l'intégrale ! Les modules (liés à l'intégrabilité) apparaissent et disparaissent selon les besoins.

I.C.2) Cette question est abordée avec succès par une majorité des copies, mais elle donne souvent lieu à des longueurs.

I.C.3.a,b) Ces questions sont abordées avec succès par les meilleures copies. Le procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt est rarement utilisé, les candidats préférant refaire la démonstration.

I.C.4) Très peu de copies savent correctement calculer ces intégrales.

II.A.1.a) Un raisonnement par récurrence était possible mais ceux qui ont choisi cette méthode ont très rarement réussi à conclure correctement.

II.A.1.b) L'utilisation d'un argument de concavité a permis à beaucoup une démonstration rapide.

II.A.2) Les valeurs absolues sont très mal gérées par les élèves (en fait, elles sont bien souvent oubliées). La notion de borne supérieure est mal maîtrisée, les inégalités deviennent souvent des égalités, sans aucune preuve.

II.A.3) Le nombre de racines distinctes est précisé dans très peu de copies et le classement par ordre croissant est rarement fait.

II.B.2) L'étude sur $[x_{n,1}, x_{n,n}]$ est souvent abordée, parfois avec succès ; le cas général, par contre n'a été résolu que dans quelques

copies.

II.B.3) Très peu pensent à utiliser la formule de Moivre et préfèrent tenter un raisonnement par récurrence : l'idée est bonne mais elle est rarement menée à bien.

Le reste de la partie II n'est à peu près jamais abordé.

III.A.1) C'est la question la plus abordée de la partie III ; les erreurs les plus fréquentes sont l'oubli des valeurs absolues, l'affirmation α_n est borné donc la série $\sum \alpha_n$ converge ou l'utilisation de la règle de D'Alembert.

III.A.2) La question n'a pratiquement jamais été traitée correctement.

III.B.2) Les hypothèses du théorème concerné sont en général connues, mais leur mise en application pose problème : principalement parce que la question II.C), nécessaire aux convergences normales, n'a pas été résolue.

Les questions qui suivent n'ont pas été abordées ou sans succès (à part quelques copies).

Conclusion

Les candidats doivent penser à parcourir l'intégralité du sujet avant de se lancer dans la rédaction de la solution. Cela leur permet de voir quels sont les thèmes abordés et d'abandonner éventuellement une partie pour en attaquer une autre où ils se sentiront plus à l'aise.

Ils ne doivent pas sauter systématiquement les questions concernant l'utilisation d'un logiciel de calcul formel car ces questions sont souvent très payantes.

Mathématiques II

Présentation du sujet

Les algèbres de Lie sont des sous-espaces vectoriels de $\mathcal{M}(n, \mathbb{C})$ stables par le crochet $(M, N) \mapsto [M, N] = MN - NM$. Dans une algèbre de Lie \mathcal{L} , une sous-algèbre \mathcal{H} constituée de matrices diagonalisables et maximale pour l'inclusion est appelée une sous-algèbre de Cartan. Il est classique de rechercher alors les éléments λ de \mathcal{H}^* tels que $\mathcal{L}_\lambda := \{M \mid [H, M] = \lambda(H) \cdot M\} \neq 0$. La forme de cette équation fait appeler ces formes linéaires les "racines" de l'algèbre de Lie. Ces ensembles finis de formes linéaires ont des propriétés remarquables d'angles et de longueur qui conduit à leur classification et finalement à celle des algèbres de Lie. Il s'agit de la classification "ADE", connue et utilisée par la plupart des mathématiciens et physiciens théoriciens.

La première partie du problème introduisait à la notion de système de racines. La seconde introduisait à la classification des sous-algèbres de Lie de $\mathcal{M}(2, \mathbb{C})$. La troisième partie esquissait une étude systématique des sous-algèbres de Cartan en dimension quelconque, puis à celle de l'algèbre de type B_2 (appelé ici \mathcal{R}_4).

Analyse globale des résultats

Ce sujet était de nature conceptuelle, rompant avec d'autres sujets plus calculatoires lors des sessions précédentes. De nombreuses questions demandaient une démonstration par condition nécessaire et suffisante, ou un contre-exemple. Les passages les plus délicats étant l'équivalence de trois assertions à la question II.C, et une démonstration par récurrence sur la dimension d'un espace vectoriel en III.A.3. On peut regretter que les candidats connaissent mal l'usage des quantificateurs -même exprimés en langage courant.

Pour ce qui concerne les connaissances, la plupart des questions concernent l'algèbre linéaire et la réduction des endomorphismes. Cela explique sans doute que les correcteurs de cette épreuve n'ont pas relevé de lacune particulièrement grave et générale.

Les différences entre candidats ont davantage tenu à la capacité à formuler des raisonnements complets.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

I.A. - Peu de copies donnent la formule d'une projection orthogonale sur une droite en prenant soin de la norme du générateur.

I.B. - Question facile mais qui donne lieu à beaucoup de redondances, comme chaque fois que le raisonnement doit se substituer au calcul.

I.C.1a - Cette question a constitué une plutôt bonne surprise dans la mesure où beaucoup de candidats ont su voir que le résultat devant être entier, il suffisait de montrer qu'il ne peut être ≥ 4 .

I.C.1b - Question assez bien réussie par les candidats qui l'ont abordée.

I.C.2 - Cette question aussi a été bien réussie par les candidats qui l'ont abordée.

I.D.1 - Ici la seule difficulté consistait à s'assurer que ce minimum est $\leq \pi/2$, essentiellement en changeant α en $-\alpha$. Mais peu de copies donnent l'argument.

I.D.2 - Cette question a posé des problèmes de plusieurs ordres aux candidats. Un bon point est que nombre d'entre eux (un tiers de ceux qui abordent la question) ont deviné que les droites correspondant aux éléments de \mathcal{R}_k sont au nombre de k et se déduisent les

une des autres par rotations d'angle π/k . Par contre la question des longueurs des éléments de \mathcal{R}_k est le plus souvent négligée. Et même si on s'en préoccupe, le résultat est parfois bien mal reproduit sur le dessin. Par exemple, pour \mathcal{R}_6 il faut s'attendre à voir des quadruplets "alignés" $\beta, \beta - \alpha, \beta - 2\alpha, \beta - 3\alpha$. De très rares dessins sont assez précis pour que ce phénomène soit apparent.

I.E.1. - Les hésitations dans cette question sont courantes.

I.E.2. - Beaucoup de candidats sont incapables de trouver l'angle entre $e_1 - e_2$ et $e_3 - e_2$. Quelques figures exactes toutefois (10 %).

II.A. - Ici il est surprenant que la définition de $\mathcal{M}_0(n, \mathbb{K})$ comme noyau d'une forme linéaire n'apparaisse pas plus. Du coup, un bon nombre de candidats confondent ce sous-espace avec celui des matrices à diagonale nulle et donnent une dimension égale à $n^2 - n$.

II.B. - La propriété fondamentale de la trace paraît bien connue.

II.C. - On s'étonne de voir encore beaucoup de candidats qui perdent du temps à montrer une implication qui ne leur sera d'aucune utilité pour l'équivalence visée (comme de montrer à la fois $i \Rightarrow ii$, $iii \Rightarrow i$ et $iii \Rightarrow ii$). Ici, la grande difficulté ($ii \Rightarrow iii$) est de montrer qu'une matrice nilpotente ou de spectre nul est semblable à $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$. Certains candidats ont su prendre le temps de montrer l'indépen-

dance linéaire de x et $f(x)$ lorsque $f(x) \neq 0$ (la question II.E.b est du même type, avec des arguments différents). Noter que l'équivalence demeure vraie pour $\mathcal{M}(2, \mathbb{K})$ tout entier.

II.D. - Cette question a été globalement mal traitée, hormis le sens trivial. Notons que certains candidats font preuve d'insincérité lorsqu'il faut à tout prix terminer un raisonnement par la conclusion suggérée. Le vrai test était la deuxième partie de la question où pratiquement aucune copie ne donne un contre-exemple valable en dimension 3.

Le reste de la partie II a surtout posé des problèmes de raisonnement plus que de connaissances.

III.A.1 - L'argument selon lequel une matrice est diagonalisable si et seulement si elle annule un polynôme scindé à racines simples a été invoqué par quelques copies (10 %).

III.A.2. - Cette question a été bien traitée le plus souvent.

III.A.3. - Cette question demande une bonne vision du problème et de réelles qualités de rédaction pour présenter une démonstration complète. Deux écueils au moins ont dérouté la quasi-totalité des candidats qui s'étaient aventurés dans ces parages. Il fallait éviter de parler de bases et plutôt s'en tenir à des décompositions en somme directe de sous-espaces (ici les espaces propres d'un f_{i_0}). Une fois cela fait, il fallait éviter la tentation de faire une récurrence sur le nombre de f_i (celui-ci n'est d'ailleurs pas supposé fini).

Les autres questions de la partie III n'ont été abordées que dans une poignée de copies.

Conclusions

Ce sujet a permis à une partie des candidats de montrer des qualités indéniables de culture mathématique et de raisonnement. Il semble que la qualité de la rédaction continue de s'améliorer un peu chaque année. Pour le reste, les notions et intuitions de base d'algèbre linéaire paraissent familières.

Sciences physiques

Physique I

Présentation du sujet

Le problème s'intitule : vibrations musicales. Il s'intéresse aux vibrations mécaniques sources de l'émission sonore de quelques instruments de musique. Il aborde essentiellement deux parties du programme de deuxième année : physique des ondes et mécanique des fluides. Il y a aussi de la mécanique : études de déformations dans un solide élastique.

Le problème est constitué de deux parties :

Partie I - claviers à percussion (le xylophone, le marimba ou le glockenspiel = jeux de cloches en allemand) ;

Partie II - vibration d'une anche libre (fine languette solide), illustrée sur l'exemple de l'accordéon.

Les deux parties sont largement indépendantes.

Le problème présente un grand nombre de modèles : leur compréhension nécessite une attention soutenue. L'exploitation de résultats expérimentaux occupe une large place, en accord avec l'esprit de la filière PC. Une alternance de questions relatives aux modèles, de questions théoriques et de questions en lien avec les TP permet un étalement des notes tout à fait satisfaisant pour cette épreuve.

Le problème contient très peu de questions de cours, cependant il est nécessaire d'avoir de très solides connaissances, et de savoir les adapter pour mener à bien cette étude. Les divers modèles présentés, pas toujours évidents à comprendre, qui marchent... ou qui

ne marchent pas... nécessitent de grandes qualités d'adaptation et de réflexion, qualités essentielles au métier d'ingénieur.

Analyse globale des résultats

En moyenne, 57 % des points des candidats sont obtenus dans la partie I, qui représente 44 % des points du barème.

43 % des points sont obtenus dans la partie II, qui représente 56 % des points du barème.

La fin de la partie II a rarement été abordée, l'épreuve étant relativement longue.

Enfin, on note en moyenne un score faible de 21 % de réponses justes, ceci s'explique car il n'y a aucune partie simple, même au début.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Partie I - Partie I : Claviers à percussion

I.A – Vibrations longitudinales d'une lame parallélépipédique

I.A.1 : $F(x,t)$ souvent juste, mais parachuté. Il faut partir de la définition du module d'Young rappelée dans l'énoncé, puis raisonner sur la tranche dx .

I.A.2 : une des rares questions de cours, abordée par tous. Seulement 62 % des candidats donnent les 2 fonctions $f(x)$ et $g(t)$ avec 2 constantes d'intégration pour chacune.

I.A.3 : question abordée par tous, mais seulement 19 % de bonnes réponses, à savoir : $\partial \xi / \partial x = 0$ aux extrémités, quel que soit t . Confusion très fréquente entre absence de force et absence de déplacement, ou encore absence d'accélération.

Conseils concernant les conditions aux limites (notées CL dans la suite) : comme il s'agit d'ondes en milieu limité, il y a dans le problème plusieurs questions où il faut écrire les CL. Elles diffèrent selon les modèles, il faut donc bien lire l'énoncé. C'est seulement après avoir posé les bonnes CL, que l'on trouve la quantification des fréquences propres.

De nombreux étudiants ont obtenu $\sin kL = 0$ par « truandage de calcul », ou bien ils ont parachuté $kL = n\pi$ par habitude, parce que « c'est souvent ce que l'on trouve... »

Ce genre d'utilisation frauduleuse est bien sûr compté faux.

I.B – Vibrations transversales

Beaucoup de candidats se noient dans le modèle, et sautent directement au I.B.4.

I.B.2 : 20 % de bonnes réponses pour dF et 9 % pour $M(x,t)$, et pourtant le jury a tenu compte du fait que le modèle était délicat à comprendre, h et b n'étant spécifiés que sur la figure 1, et pas dans le texte.

Conseil : ne jamais s'engager dans un calcul si on n'a pas compris le modèle, c'est du bon sens ! Il est vivement conseillé de faire un schéma bien annoté : cela aide à la compréhension de la géométrie du dispositif.

I.B.6 : liaison pivot parfaite : très peu des candidats savent traduire cela par $M(0,t) = M(L,t) = 0$. Les CL : support fixe, et liaison pivot parfaite étant posées correctement, on les exploite :

CL pour y et CL pour M en $y = 0 \Rightarrow A = C = 0$

Enfin : CL pour y et CL pour M en $y = L \Rightarrow \sin(kL) = 0$

Il est alors possible d'obtenir k_n et f_n des modes de vibration : seulement 2 % des candidats ont répondu correctement.

I.B.7 : Du I.B.6 au I.B.7, on change de modèle. « Aucune contrainte » se traduit par :

$T = 0$ et $M = 0$ en $x = 0$ et $x = L$.

Pour la suite, il faut avoir remarqué que M est proportionnel à $\partial^2 y / \partial x^2$, et donc T proportionnel à $\partial^3 y / \partial x^3$, par la relation donnée au I.B.3.

Là, c'est différent du I.A.3 et du I.B.6 : on n'exploite pas les CL pour trouver la quantification, elle est donnée par l'énoncé dans la formule du I.B.7, ce qui permet de faire correctement les AN de la fin du I.B.

Attention : la gestion du nombre de chiffres significatifs dans les applications numériques cause encore trop souvent une perte de points. Rappelons qu'il faut un nombre de chiffres significatifs en cohérence avec ceux de l'énoncé.

Par ailleurs, il n'est pas besoin d'avoir une culture instrumentale pour éliminer une application numérique visiblement peu vraisemblable, par exemple $H = 42$ m pour le tuyau du marimba, ou $b = 50$ cm pour l'épaisseur d'une cymbale !

I.C – Accord des résonateurs

Une faute de frappe remarquée par certains candidats, mais sans aucune gêne : il manque l'exponentielle « e » dans le deuxième terme de $p(y,t)$.

I.C.1.a : $\omega = c k$ (ou avec les carrés) donné par 66 % des candidats. Beaucoup d'erreurs très surprenantes : confusion entre relation de dispersion et équation de propagation, ou même équation de conservation de la masse.

Ensuite, malgré un début plutôt bien réussi, très peu de candidats parviennent à exprimer les constantes A et B , et donc à étudier

correctement la résonance.

I.C.3 : Très peu de candidats comprennent que le résonateur est là pour amplifier le son, et que le bouchon rigide bouge sur une petite plage de réglage : cela aurait évité les mauvaises réponses du genre : « pour jouer toutes les notes avec un seul tube »

I.D – Vibration d'une cymbale

I.D.1 : attention au caractère vectoriel de \mathbf{k} : de très nombreuses fautes dans les dérivations, entraînant une erreur d'un facteur 4 dans la relation de dispersion.

I.D.2 : Les relations $\omega = 2\pi f$, $k = 2\pi/\lambda$ et $v_\phi = \omega/k$ ne sont pas toujours bien utilisées ensuite pour en déduire que puisque v_ϕ dépend de λ , il y a dispersion.

I.D.4 : accord avec la théorie : v_ϕ en $1/\lambda$ est rarement très bien fait, beaucoup de candidats se contentant de dire des banalités.

Partie II - Vibration d'une anche libre

II.A – Ordres de grandeur et analyse qualitative

II.A.2 : Bernoulli ne prend qu'un seul i .

II.A.3 : pour le nombre de Reynolds, on doit nécessairement donner une valeur approximative. Donner trop de chiffres significatifs est une faute de physique. 50 % des candidats concluent à un régime turbulent (ou limite).

II.A.4 : attention à l'écriture du terme convectif $T1 = (\mathbf{v} \cdot \mathbf{grad}) \mathbf{v}$

Le nombre de Strouhal $Sr = f d/U$ est donné juste par 54 % des candidats, mais très peu mènent à bien l'explication demandée ensuite avec Re et Sr_0 .

II.B – Ecoulement stationnaire

II.B.1 : La justification de la démarche (le fluide est incompressible, donc le débit volumique se conserve) n'est donnée que dans 22 % des cas. Beaucoup de tentatives avec divergence, ou bien des analogies avec l'électrostatique, qui conduisent le plus souvent à des expressions fausses de $v(r)$ et Φ_1 .

II.B.2 à 4 : mal compris. Signe – lié à l'absorption et $r^2 = y^2 + (z - u)^2$ vus par 13 % des candidats.

II.B.6 : relation de Bernoulli, il faut être cohérent, c'est le moment d'utiliser son cours : soit irrotationnel (en justifiant) et $P/\rho_a + v^2/2 = \text{constante}$ en tout pt ; soit raisonnement sur une ligne de courant.

II.B.7 et 8 : quasiment jamais traité.

II.C – Ecoulement en régime variable

II.C.1 : « Montrer que... » interdit de parachuter un résultat du cours. Il fallait les étapes suivantes : l'équation d'Euler avec 4 termes, $\mathbf{rot}(\mathbf{v}) = \mathbf{0}$ justifié par $\mathbf{v} = \mathbf{grad} \Phi$, $q_a = \text{cte}$ pour obtenir $\mathbf{grad}(\partial\Phi/\partial t + v^2/2 + P/\rho_a) = \mathbf{0}$ et conclure. Beaucoup de fautes par projection de l'équation d'Euler sur une ligne de courant.

II.C.3 et 4 : très rarement traité.

II.D – Paramètres du modèle à un degré de liberté

II.D.1 : $dm = \rho h b dx$ et vitesse $\partial y/\partial t$, d'où $E_c = \int_0^L$. Beaucoup de fautes d'homogénéité dans cette question.

II.D.5 : l'exploitation de la figure 9 est faite de façon très brouillonne, K et c ne sont quasiment jamais obtenus.

II.E – Mouvement de l'anche effective dans l'écoulement

Partie très peu abordée.

II.F – Commentaire des résultats

Partie un peu plus abordée : quelques candidats remarquent : débit élevé quand $Y > 0$, c'est-à-dire rigole ouverte ; minimum de débit quand l'anche se ferme ; bon accord pour les 2 courbes du haut.

Personne ne remarque le lien entre la pression acoustique et la dérivée du débit.

Conclusion

D'abord, une petite remarque concernant l'orthographe : des anches qui deviennent des hanches, des termes qui deviennent des thermes, le mot « raisonnance » qui n'existe pas, au lieu de résonance...

L'épreuve est longue et il n'y a aucune partie très facile : l'attitude consistant à faire un grappillage désordonné est fréquente et regrettable. À l'inverse, il est attendu des candidats qu'ils fassent preuve d'un peu plus de recherche, de réflexion, de recul, de capacité d'autocritique et d'autocorrection.

Le barème adopté par le jury a permis de départager de façon claire les étudiants selon leur niveau.

Certaines copies ont montré une préparation tout à fait insuffisante chez certains candidats : que dire d'autre lorsque la note 0 est

attribuée, avec pourtant six copies écrites ? Cependant, les correcteurs ont également eu le plaisir de lire les devoirs écrits par des étudiants très brillants, par exemple un devoir contenant 72 % de l'ensemble des questions parfaitement traitées.

Physique II

Présentation du sujet

Le sujet est consacré à l'étude de problèmes liés aux explosions nucléaires. La première partie met en évidence l'existence d'une masse critique pour une boule d'uranium 235. La seconde proposait une étude de la séparation isotopique de l'uranium par diffusion gazeuse. Les deux dernières parties abordaient les problèmes liés au blindage par une feuille métallique, en vue de se protéger des champs électromagnétiques intenses émis lors de l'explosion d'une bombe nucléaire.

Analyse globale des résultats

La première partie a été abordée par la quasi totalité des candidats. Les applications numériques y jouaient un rôle important. Cette partie testait par ailleurs la compréhension et l'aptitude à résoudre une équation de bilan local avec terme de source.

La seconde partie invitait à effectuer un décompte de molécules s'échappant par un orifice pendant un intervalle de temps infinitésimal, pour évaluer le nombre de cellules de diffusion gazeuse nécessaires à l'enrichissement d'uranium à des fins civiles ou militaires.

Dans la troisième partie, on étudiait les effets du blindage par une feuille métallique en comparant les résultats de deux dispositifs expérimentaux (avec et sans feuille). Les savoir-faire en jeu concernaient essentiellement les circuits linéaires en régime harmonique.

Enfin, dans la quatrième partie, on montrait que le passage d'un fil électrique à travers une feuille de blindage permet de de l'énergie électromagnétique de pénétrer dans l'enceinte que l'on veut protéger, quelle que soit la taille du trou ménagé dans la feuille de blindage. Après une étude électrocinétique en régime transitoire, le candidat était évalué sur sa capacité à déterminer des champs pour des distributions de courants ou de charges donnés, puis à passer des champs aux grandeurs énergétiques.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Partie I - La désintégration de l'uranium 235

A – Diffusion de neutrons

L'absence de donnée sur les masses atomiques des isotopes 235 et 238 de l'uranium a constitué pour beaucoup de candidats une difficulté insurmontable. L'interprétation de l'équation de bilan local du nombre de neutrons a été généralement traitée, avec parfois des confusions entre diffusion et convection. L'identification de τ comme temps caractéristique a été généralement effectuée, mais parmi les candidats qui ont voulu donner plus de détails, beaucoup ont donné une interprétation erronée (période d'un système périodique ...).

B – Masse critique

Beaucoup de candidats souffrent de techniques de calculs incertaines. En introduisant prématurément la constante α définie dans l'énoncé, la majorité des candidats ne s'est pas préoccupée du signe du coefficient du terme d'ordre 0 dans l'équation différentielle, ce qui leur interdisait de fait les solutions sinusoïdales, et ne leur autorisait que des solutions en exponentielles ne satisfaisant pas aux exigences d'annulation et de conditions aux limites. Plus grave, certains ont proposé des solutions sinusoïdales alors que l'équation différentielle qu'ils obtenaient n'en avait manifestement pas.

L'interprétation de la différence entre les cas $v' > 0$ et $v' < 0$ a donné lieu à de nombreux contresens (création de neutrons dans un cas, consommation dans l'autre...). Parmi les suggestions de conditionnement d'une arme nucléaire, nous avons trouvé beaucoup de réponses aberrantes (stocker à basse température, stocker séparément l'uranium et les neutrons, embarquer une masse inférieure à la masse critique ...)

Partie II - Principe de la séparation isotopique par diffusion gazeuse

A – Diffusion gazeuse à travers une petite ouverture

Cette partie a été relativement mal traitée. On peut relever de fréquentes confusions entre masse d'une molécule et masse molaire, entre constantes de Boltzmann et constante molaire R des gaz parfaits, entre quantité de matière et densité particulière. Le choix de l'hexafluorure d'uranium au détriment de l'hexachlorure a souvent été attribué indûment à des arguments de réactivité chimique (électronégativité comparée, toxicité du chlore...).

B – Mise en cascade de cellules de diffusion gazeuse

Parmi les candidats qui étaient en mesure de répondre à cette question, beaucoup ont oublié la contribution des atomes de fluor aux masses molaires M_{235} et M_{238} . L'utilisation de la centrifugation et de la séparation électromagnétique a été souvent proposée.

Partie III - Blindage par une feuille métallique**A – Ordre de grandeur du champ électrique à grande distance**

La notion de densité volumique d'énergie électromagnétique ne semble pas assimilée par une majorité de candidats. L'unité correcte de champ électrique n'est donnée que par une minorité de candidats.

B – Étude de l'expérience A

De trop nombreux candidats ne savent pas reconnaître un passe-haut du premier ordre et mettre sa fonction de transfert sous forme canonique, puis se contentent d'affirmer identifier un filtre d'ordre 1 sur une vague représentation graphique, sans indication d'échelles. Dans les pires cas, il y a confusion entre réponse indicielle et réponse harmonique. La confusion entre intensité instantanée du courant et son amplitude I_m est fréquente.

C – Étude de l'expérience B

Cette partie a été abordée avec succès par de bons candidats.

Partie IV - De la difficulté de blinder efficacement**A – Étude électrocinétique**

L'établissement de l'équation différentielle d'ordre 1 a constitué un obstacle inattendu, surmonté seulement par la moitié des candidats. L'exploitation des conditions initiales, trop rarement justifiée a été également décevante.

B – Champ magnétique créé par le fil parcouru par i

La notion de densité volumique de courant n'est pas toujours comprise, et parfois confondue avec l'intensité. Les arguments de symétrie ne sont pas souvent explicités comme il se doit, avec identification de la cause et de l'effet. L'application du théorème d'Ampère est souvent mal rédigée, le choix du contour pas toujours explicité, et l'intensité du courant enlacé souvent mal évaluée. On peut noter que certains candidats parviennent miraculeusement au bon résultat pour le champ magnétique alors que leur étude de symétrie les avait conduit à une direction fautive de ce champ magnétique.

C– Champ électrostatique dans l'ouverture

Certains candidats confondent les milieux (milieux conducteurs et vide entre les conducteurs).

D– Champ électrique dans le fil parcouru par un courant

On retrouve la défaillance fréquente sur l'unité correcte de champ électrique.

E– Champ électrique dans l'espace inter-armatures en régime variable

Il était nécessaire d'identifier la cause, à savoir le champ magnétique variable, et l'effet, le champ électrique induit.

F– Transfert d'énergie électromagnétique

L'expression du vecteur de Poynting est connue, mais son interprétation, si elle est connue, est souvent exprimée de façon confuse, voire incorrecte (une puissance n'est pas un vecteur, une puissance n'est pas une énergie...).

Conclusion

Parmi les conseils que l'on peut donner aux futurs candidats, reprenons les suggestions de l'an dernier, qui restent d'actualité :

- procéder à une lecture complète de l'énoncé ;
- rédiger de façon explicite (choix d'un domaine d'intégration, loi physique mise en oeuvre) ;
- faire des schémas clairs et lisibles ;
- soumettre le résultat final à un contrôle d'homogénéité dimensionnelle ;
- ne pas réduire les applications numériques à un simple calcul numérique : il faut également se soucier de l'unité, se limiter à un nombre raisonnable de chiffres significatifs ;
- s'assurer d'une gestion rigoureuse des expressions vectorielles : une réponse du type "vecteur = scalaire" ne peut être considérée comme correcte.

On peut rajouter la nécessité de respecter l'ordre des questions de l'énoncé ; les candidats rendant une copie dont l'ordre des réponses paraît aléatoire font perdre du temps au correcteur, ce qui ne le met pas dans les meilleures dispositions au moment de l'évaluation.

Chimie

Présentation générale du sujet

Le sujet de cette année comporte trois parties indépendantes. La première consiste à étudier quelques synthèses et électrosynthèses de l'acide oxalique et de ses dérivés puis à exploiter certaines propriétés. La deuxième partie analyse l'influence de la température sur quelques grandeurs thermodynamiques associées à différents acides. Le dernier volet étudie la structure et les propriétés d'un composé aromatique de première importance, le furane. Les notions mises en jeu font appel à de nombreux domaines abordés dans le programme de première et de seconde année des classes préparatoires (acido-basicité, oxydo-réduction, cristallographie, diagrammes potentiel-pH et diagrammes d'Ellingham, aromaticité, substitutions nucléophiles, déshydratations...).

Les compétences évaluées dans cette épreuve sont :

- l'étude de la mise en œuvre de quelques procédés industriels ou de laboratoire (nature et choix des électrodes lors de titrages à courant nul ou au cours d'électrosynthèses, mise en évidence de la polarité ou des propriétés requises pour le solvant, rôle du bain électrolytique support, technique de recristallisation...);
- la maîtrise des paramètres physico-chimiques des processus mis en jeu (choix des température et pression de travail, durée des procédés, intervention de catalyseur ou de réactifs sélectifs...);
- les analyses critiques de divers résultats expérimentaux (réalisation de titrages rédox ou acido-basiques et exploitation des résultats, réflexion sur la précision des mesures et sur le nombre de chiffres significatifs, analyse d'informations en spectroscopies RMN et IR...);
- la proposition de modèles théoriques et leur confrontation aux données expérimentales (modélisation de systèmes délocalisés par la méthode de Hückel, comparaison des critères théoriques et expérimentaux concernant la description de l'aromaticité);
- la maîtrise du vocabulaire scientifique adapté (nature du contrôle, adéquation nomenclature-structure, descripteurs stéréochimiques...);
- l'analyse de la logique d'une synthèse organique dans le but d'atteindre une molécule-cible (l'acide 3-oxobutanoïque, l'acide 2-éthylbutanoïque,) et la justification des choix effectués (ordre et nature des transformations);
- la mise au point d'un protocole opératoire (pour extraire et purifier un produit) et l'analyse critique de procédés expérimentaux dans le choix des réactifs et des conditions requises.

Analyse globale des résultats

Les première et ultime parties du sujet ont été traitées de manière équivalente, mais les prestations sont bien meilleures dans la partie à dominante organique. La partie intermédiaire a été très peu abordée.

Sur l'ensemble des copies, au moins une bonne réponse a été apportée à chaque question.

Les candidats possèdent des connaissances solides : la loi de Hess est appliquée avec justesse, les conditions opératoires des transformations organiques usuelles sont correctement précisées, les mécanismes sont justement formalisés, l'approche orbitale des réactions est maîtrisée, les conditions expérimentales sont prises en compte dans les modélisations.

En revanche, l'analyse critique des résultats obtenus est rare (nombre de candidats n'apportent aucune justification à l'absence de point d'inflexion du titrage, peu de candidats relient le déblindage prononcé d'un signal RMN au caractère aromatique du composé, la métastabilité des acides organiques est rarement signalée...).

De même les candidats ont des connaissances qu'ils ne savent pas justifier ou adapter au problème précis qu'il leur est posé (la prise en compte de la double acidité lors du titrage de l'acide oxalique, la réactivité du furane dans la réaction de Diels-Alder, la régiosélectivité de la substitution électrophile).

Enfin, le vocabulaire scientifique n'est pas suffisamment maîtrisé (la nomenclature systématique en chimie organique) et la rigueur fait parfois défaut (le critère de Hückel relatif à l'aromaticité n'est pas exprimé avec la précision souhaitée, les approximations utilisées dans le calcul de pH ne sont pas toutes justifiées).

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Partie I - L'acide oxalique

IA – Électrosynthèses autour du dioxyde de carbone

L'espèce intermédiaire (I) est souvent représentée par un seul schéma de Lewis. Sa géométrie n'est pas toujours donnée et justifiée.

Le volume molaire du magnésium est rarement déterminé même lorsque la maille cristalline est représentée.

La nomenclature associée au groupe « oxo » et au suffixe « ate » n'est pas toujours connue.

La synthèse multi-étapes de l'acide 3-oxobutanoïque est rarement proposée même lorsque la structure est précisée.

I.B – Solutions aqueuses d'acide oxalique

La détermination de la concentration de l'acide oxalique est souvent erronée, en raison de la non prise en compte de la double acidité. La vérification de la valeur initiale du pH de la solution aqueuse n'est pas toujours menée à bien. L'oubli le plus fréquent concerne le facteur de dilution et les vérifications des hypothèses sont souvent incomplètes.

L'établissement de la frontière du couple $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4/\text{HCOOH}$ n'est pas réalisé en raison des difficultés éprouvées dans la détermination du potentiel standard à partir des données tabulées.

La superposition des diagrammes potentiel-pH de l'acide oxalique et de l'eau est très peu exploitée. L'intervention de facteurs cinétiques (pourtant fréquente en oxydo-réduction et en chimie organique !) est rarement signalée.

La détermination du volume équivalent du titrage rédox est souvent fautive, y compris lorsque l'équation support du titrage est correctement établie.

Partie II - Thermodynamique de quelques réactions de dissociation d'acides dans l'eau**II.A – Grandeurs thermodynamiques associées aux réactions**

Les valeurs tirées des données tabulées sont très souvent correctement calculées.

II.B – Influence de la température

Le lien entre la variation de la constante avec la température et la loi de Van't Hoff (et donc la valeur de l'enthalpie standard de réaction) n'est pas toujours observé.

Les propositions de synthèses multi-étapes - même partielles - sont rares.

L'analogie entre les courbes tracées sur la figure 4 et les diagrammes d'Ellingham est très rarement effectuée.

La délimitation des domaines de prédominance des espèces acido-basiques n'est pas établie, même qualitativement.

Partie III - Quelques aspects de la chimie des composés du furane**III.A – Aromaticité du furane**

Le critère de Hückel n'est pas toujours énoncé avec la rigueur souhaitée.

La valeur relative de l'intégrale coulombienne n'est pas toujours reliée à l'électronégativité de l'élément impliqué dans la délocalisation.

III.B – Quelques synthèses du furane

Le mécanisme de substitution nucléophile n'est pas toujours justifié, même de manière succincte.

La catalyse acide n'est pas toujours prise en compte dans la proposition de mécanisme de passage de l'aldopentose au furfural.

III.C – Quelques utilisations classiques du furane

La description des propriétés requises du solvant (le THF en l'occurrence) dans une synthèse magnésienne est confuse.

Les produits de nitration sont rarement indiqués, de même que le caractère « désactivant » du groupe nitro.

La relation de diastéréoisomérisation entre les produits « endo » et « exo » de la réaction de Diels-Alder n'est pas toujours signalée, de même que leur achiralité.

III.D – Synthèse de polyesters furaniques

La caractérisation de l'aromaticité par l'analyse RMN est rarement évoquée.

Le principe de la recristallisation n'est pas toujours précisé.

La structure du polymère est en général bien établie.

Conclusions

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

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

Langues

Allemand

Présentation du sujet

Version

Ce texte journalistique sur le harcèlement au travail ne constituait pas une surprise pour les candidats et permettait à ceux d'entre eux ayant approfondi le champ lexical du monde du travail de valoriser leurs connaissances avec des termes comme *Arbeitsplatz – Mitarbeiter-Mobbing- eine Arbeit erledigen – das Unternehmen – Personalführungskräfte – Seminar- Kündigung ...*

Il permettait également de valoriser les connaissances quant au lexique lié au monde de la justice avec des termes comme *ungerechtfertigt – gesetzlich geschützt-nicht nachweisbar - die Opfer-sich vor Gericht wehren-Vorfälle protokollieren...*

Dans les deux cas, il ne s'agissait pas de termes spécialisés et les candidats doivent être encouragés dans leur apprentissage lexical par le fait que la version ne comprend pas de « pièges » lexicaux ni de termes rares.

Comme souvent, le titre ne devait pas poser de problème une fois que les candidats avaient pris connaissance de l'ensemble du texte et de sa cohérence logique. Le terme d'*Ausgrenzung*, globalement correctement analysé par les candidats, pouvait dès lors être traduit avec davantage de précision.

Contraction

L'article du magazine l'Express « Les idées noires des profs chercheurs » mobilisait quant à lui le champ lexical des études et de la recherche, valorisant également les candidats s'étant préparés à un enrichissement lexical méthodique de la langue. Il présentait en outre l'avantage d'associer des considérations générales et abstraites à des exemples concrets, il est bon de rappeler que ces deux registres linguistiques sont également importants au concours. Il ne fallait donc pas faire l'impasse sur les témoignages concrets des chercheurs au début du texte.

Analyse des résultats

Globalement les sujets proposés n'ont suscité ni surprise ni désarroi chez les candidats. On note l'absence de copie blanche sur l'une ou l'autre partie de l'épreuve.

Les lots de copies ont marqué une hétérogénéité accrue, en général les copies les plus faibles s'avèrent être celles de candidats dont la maîtrise de la langue maternelle française est déficiente, ce dont les correcteurs se rendent rapidement compte en version.

À Paris comme en province on note la présence d'excellentes copies alliant une très bonne maîtrise des deux langues ainsi qu'un entraînement méthodique à la traduction, résultat d'un solide investissement personnel des étudiants et d'un excellent travail de préparation en amont par nos collègues, auxquels il convient de rendre hommage.

Dans l'ensemble, les sujets ont permis de tester de nombreuses compétences et d'opérer un classement juste et aisé.

Problèmes rencontrés par les candidats

Version

Outre les candidats étourdis qui oublient le titre, de nombreux étudiants ont eu des difficultés avec la première phrase, parfois à cause de la méconnaissance du terme de *Mobbing*, plus souvent parce qu'ils ont pensé que *Schikanen* renvoyait à un nom de ville. On ne peut qu'inviter les candidats à être vigilants sur cette question des noms propres (villes ou patronymes) et des noms communs. Dans les deux cas, le cousinage avec l'anglais et le français aurait dû guider la traduction.

De nombreux contresens auraient pu être évités avec une meilleure maîtrise des lois de la composition des mots : *Ausgrenzung-Institut für Marktforschung-Sparpotential-nachweisbar-Mobbingsopfern...*

Certaines phrases, plus complexes, exigeaient des candidats une identification méthodique de la structure syntaxique et on encouragera les étudiants à s'entraîner spécifiquement à ces phénomènes de renversement de l'ordre des propositions ou des éléments de la proposition. Ainsi la subordonnée en tête de phrase a parfois été mal identifiée dans la phrase : *Weil aber Mitarbeiter ... zu einer freiwilligen Kündigung zu bewegen.*

De manière générale, les modalisateurs et locutions adverbiales sont encore insuffisamment maîtrisés, comme par exemple *und zwar-andauernd-kaum-im Prinzip.*

Contraction

Proposer un titre en contraction s'avère toujours requérir des connaissances linguistiques et des capacités de synthèse. Les titres trop approximatifs ou relevant franchement de la défausse (type *Das Problem der Lehrer...*) ont révélé un malaise à exprimer la réalité de l'univers académique et professoral allemand en des termes adaptés (*Professor, Doktor, promovieren* ignorés).

De nombreux candidats ont esquivé les propos cités au début du texte alors qu'ils auraient pu restituer celui-ci de façon mieux équilibrée en recourant au discours rapporté, qu'il soit libre ou indirect. À l'inverse, la fin du texte est souvent tronquée parce que le résumé s'est trop attardé sur des détails au début du texte.

Enfin, de trop nombreux candidats oublient qu'il convient de fournir en allemand un texte suivi, structuré par un véritable enchaînement ordonné, et non de juxtaposer des phrases traduites mot à mot. Dans tous les cas, il convient de respecter le texte initial et non d'en restituer seulement les passages dont on pense maîtriser le champ lexical.

Conseils aux candidats

On encouragera donc les candidats à approfondir leur connaissance des adverbes et locutions adverbiales tant pour la version que pour le résumé, ainsi que de la modalisation en général.

Un apprentissage réfléchi du lexique, reposant sur une analyse des mots appris, permettra davantage de précision et par exemple d'éviter des confusions type *Wirtschaft-Wissenschaft-Gesellschaft*. De même, une approche comparative du français et de l'allemand conduirait à proscrire des maladroites du type « *Forschung machen* » au lieu de *forschen*.

Quelques registres grammaticaux semblent moins maîtrisés cette année, comme le comparatif ou la conjugaison au présent des verbes forts...

De nombreux candidats auront intérêt à se pencher plus attentivement sur le verbe *werden*, sa conjugaison et son emploi.

Il est certainement encourageant pour les candidats de prendre conscience que l'habitude de l'analyse syntaxique au cours de l'année de préparation et l'étude systématique de champs lexicaux sont payants. Ajoutons que la langue maternelle elle aussi peut et doit être observée dans la perspective de la traduction.

Soulignons enfin que les candidats disposent d'un temps de composition généreux, qui doit faire une part belle à la réflexion méthodique et à la relecture.

Anglais

Version

Présentation du sujet

Le texte proposé cette année à la traduction était l'éditorial publié dans le New York Times du 18 juillet 2009. Un certain nombre de coupes a permis d'évacuer des difficultés inutiles et de mieux correspondre au format du concours, tant par la longueur (357 mots, titre inclus) que par les difficultés de mise en français. Depuis le programme Apollo et l'atterrissage de l'homme sur la Lune tous les rêves américains d'exploration du système solaire par l'homme lui-même se sont écroulés. L'éditorialiste s'interrogeait non sans humour sur l'avenir de la NASA et soulignait qu'une mission habitée vers Mars n'était pas envisageable avant des dizaines d'années. Seules les séries télévisées du type Star Trek peuvent encore susciter des émotions fortes.

Globalement, les candidats ont saisi le sens général du texte. Cet éditorial ne présentait guère de difficultés de compréhension pour des étudiants de ce niveau d'études. En revanche, la mise en français s'est avérée épineuse car aucun segment de traduction ne pouvait faire l'objet d'un simple calque.

Lexique

Peu de difficultés lexicales. Quelques termes pouvaient ne pas être connus des candidats :

- *mired* : mais le contexte (« *in Vietnam* ») permettait de proposer une solution raisonnable ;
- *rekindle* : contexte suffisamment clair (« *the question... is how to rekindle the old days of glory* ») ;
- *endeavors* ; *adrift* : ces deux mots pouvaient être considérés comme moins évidents, encore étaient-ils largement éclairés par le contexte. Parmi les candidats qui ne les connaissaient pas, beaucoup ont deviné leur sens, avec plus ou moins d'exactitude, mais ceux qui ont fait preuve de bon sens tout en proposant une traduction erronée n'ont été que fort peu pénalisés ;
- *hearing* : le sens « d'audition, d'audience » était ignoré des candidats. En traduisant ce mot par « conférence, réunion », le candidat restait dans les limites d'une logique grammaticale rigoureuse, évitant ainsi l'accumulation de plusieurs non-sens dans une phrase ô combien révélatrice d'un manque de sang-froid et de prudence dans les copies de cette année. Le contexte indiquait clairement qu'il s'agissait d'un gérondif (« *At a confirmation hearing for President Obama's choices to lead the NASA* ») ;
- *travel at « warp speed »* : terme spécifique à la série télévisée Star Trek. Ce terme a été neutralisé et les traductions correctes ont

été bonifiées.

Beaucoup plus inquiétante est l'ignorance des termes *beyond*, *unless* et *seldom* qui furent à l'origine de nombreux non-sens à des passages importants de la version.

Faux-amis :

- *achievements* : peu de fautes de traduction ;
- *drama* : d'assez nombreux candidats ont essayé d'éviter le calque et proposé des traductions acceptables (« une dimension spectaculaire, un côté théâtral ») ;
- *interactions with alien species* : les traductions du type « les interactions avec les aliennes (sic) » ont été trop nombreuses et lourdement sanctionnées.

Faux-amis partiels ou noms ne permettant pas le calque dans le contexte

Les exemples de traduction proposés sont empruntés aux meilleures copies :

- *in the distant future* : « dans un avenir lointain ». Pourquoi tant de candidats ont-ils traduit par « dans un futur proche » ?
- *humanity's first steps on...* : « les premiers pas de l'homme sur... » ;
- *excitement* : le mot apparaît à deux reprises ; le calque était impossible ;
- *would (...) stir such excitement* : « ne susciterait autant de passion » ;
- *that's more glamour and excitement than real space travel can provide* : « cela suscite davantage de fascination et d'émotions fortes que des voyages bien réels (ou : de vrais voyages) dans l'espace ».

Autres difficultés de traduction

Plusieurs passages nécessitaient des étoffements en raison de la présence de prépositions ; d'autres requéraient une certaine prudence dans l'emploi de la langue française car les calques des groupes nominaux étaient impossibles.

Les exemples de traduction qui suivent sont empruntés également aux meilleures traductions (*), puis aux copies « moyennes ». Nous avons rétabli une orthographe correcte :

- *to classify humanity's first steps... as one of the most memorable achievements* : « * ranger les premiers pas de l'homme... dans la catégorie des réussites les plus mémorables » et « classer les premiers pas de l'humanité... comme un des exploits les plus marquants » ;
- *America's race to the Moon* : « *La course dans laquelle se lança l'Amérique pour conquérir la Lune » et « La course à la lune de l'Amérique » ;
- *on a world beyond our own* : « *sur une terre située au-delà de la nôtre » et « sur un monde extra-terrestre » ;
- *set foot on the Sea of Tranquility* : « *posa le pied sur la mer de la Tranquillité » et « mit son pied dans la mer de la Tranquillité ».
- *assassinations at home* : « *des assassinats sur son propre territoire » et « des meurtres intérieurs » ;
- *confirmation hearing for President Obama's choices to lead...* : « *audition visant à confirmer les candidats choisis par le président Obama pour diriger... » et « réunion en vue de confirmer les choix du président Obama pour diriger... » ;
- *described the agency as* : « *qualifia l'agence spatiale de » et « décrivit l'agence comme étant » ;
- *beyond pushing harder on safety research* : « *au-delà du fait de rehausser les exigences sur le plan de la sécurité » et « en dehors d'augmenter les efforts sur la recherche en matière de sécurité ». La forme comparative de « harder » a fréquemment été omise ;
- *for setting expectations too high with visits...* : « *elle aurait mis la barre trop haut en mettant en scène l'exploration... » et « elle a provoqué des attentes trop fortes avec des visites... » ;
- *the human space flight program* : « *le programme de vols habités dans l'espace » et « le programme de lancement d'humains dans l'espace ».

Les temps, formes verbales et modaux

Il nous semblait que cette version comportait peu de difficultés sur le plan des structures verbales et des modaux. Ce sont des points incontournables qui permettent de vérifier l'acquis de nombreuses années d'enseignement.

Are likely to classify, une transposition était nécessaire : « rangeront probablement ».

Never again would the human space flight program stir such excitement : il fallait faire attention à la place du sujet en français, ainsi qu'à la traduction de « would » par un conditionnel.

But had trouble explaining how they would reinvigorate the agency : la traduction de « would » par un conditionnel était là encore indispensable. Beaucoup de candidats n'ont pas osé le calque sur « had trouble explaining », et nous les en félicitons.

It may not be possible : l'expression de la probabilité nécessite un réaménagement syntaxique en français. Certaines bonnes traductions ont proposé « ce n'est peut-être pas de sitôt qu'il sera possible... ».

As the Trekkers did : « did » est un prétérit et non un présent.

Cet article retraçant des faits historiques, l'emploi du passé simple s'imposait naturellement en français pour traduire le prétérit anglais du texte. De plus, « *had bested us* » marquait une antériorité par rapport à ce prétérit.

La mise en français de ce texte était assez complexe et posait de vrais problèmes de traduction. Cependant, comment se fait-il qu'une copie obtenant une note moyenne soit peu compréhensible pour toute personne qui n'aurait pas eu connaissance du texte anglais ? Traduire, c'est savoir se dégager suffisamment des structures propres à la langue de départ et maîtriser convenablement la langue d'arrivée. Il s'agit là d'un exercice redoutable qui demande beaucoup d'entraînement. La méthodologie de la version ne s'improvise en aucune façon. Nous avons très souvent eu l'impression que les candidats avaient compris la majeure partie du texte, mais traduisaient au fil de la plume les mots les uns à côté des autres dans une orthographe parfois hallucinante. Or, la faute de grammaire française est lourdement pénalisée. La faute d'orthographe française (y compris l'absence d'accents) ne passe pas inaperçue. À titre d'exemple, rappelons aux candidats que la traduction de « *beyond our own* » par « au-delà du notre » est une faute de grammaire française en raison de la seule absence de l'accent circonflexe sur le pronom possessif. La faute de grammaire française est aussi lourdement sanctionnée que la faute de grammaire anglaise. Ajoutons que « *had bested us* » traduit par « ne nous aient devancé » est encore une faute de grammaire par absence du « s » à « devancé », etc. Un nombre impressionnant de points-faute est ainsi comptabilisé par simple inattention (du moins c'est ce que nous voulons croire).

À l'inverse, pour chaque segment de la version, un système de bonifications a été mis en place afin de récompenser tout effort de traduction.

En conclusion, il n'est peut-être pas si difficile à un candidat sérieux de parvenir à être nettement mieux NOTÉ que d'autres par simple respect de sa propre langue.

Contraction croisée

Présentation du sujet

Le texte proposé cette année pouvait présenter quelque intérêt pour les candidats déjà concernés par la recherche. Il s'agissait d'un article paru dans *L'Express* du 22 octobre 2009 et intitulé : « Les idées noires des profs chercheurs ».

Le titre donnait une idée assez suggestive du contenu, et la structuration du document était assez claire. Deux cas censés exemplaires (ceux d'une jeune chercheuse en histoire et d'un directeur de recherches au CNRS) introduisaient la thèse centrale : les chercheurs se sentent négligés par le reste de la société en France aujourd'hui. Cette thèse était ensuite confirmée à deux niveaux d'indifférence ou de désaffection : celui des médias et celui des étudiants. Il était relevé en finale, à travers un autre témoignage, que la situation est bien meilleure aux États-Unis (et aussi en Allemagne).

L'exercice de contraction croisée permet d'évaluer :

- la compréhension d'un texte, de son sens général, de son intention, du point de vue et du ton ;
- la capacité de synthèse, fondée sur une analyse du mouvement d'ensemble et de ses articulations, des arguments et de leur nature ;
- la maîtrise de la langue étrangère (l'anglais en l'occurrence) ;
- la connaissance des réalités culturelles du monde anglophone.

Analyse des résultats

La compréhension du texte ne posait pas de difficultés. Dans un style journalistique, il ne comportait cependant que peu de formulations synthétiques qu'il aurait suffi de traduire. Les candidats étaient donc amenés à condenser eux-mêmes les idées implicites que véhiculaient les accumulations de citations et d'illustrations, tout en utilisant sur chaque point un nombre de mots proportionné par rapport au total demandé.

Les réussites à cet égard ont bien sûr été inégales. La reprise dans le résumé de tel ou tel détail ou aspect secondaire empêchait ensuite de contracter de manière adéquate les constats suivants. Dans le dernier paragraphe, par exemple, citer les nombres exacts d'heures d'enseignement dues par les universitaires aux États-Unis et en France interdisait d'évoquer, fût-ce d'un simple mot à chaque fois, les aspects principaux (et bien plus décisifs) de l'influence des campus dans la société américaine.

Les échecs les plus graves sont le plus souvent dus à des formulations particulièrement maladroites – généralement des traductions littérales du français, mais incompréhensibles en anglais. Ceci valait déjà pour le titre, dont le « calque » donnait un méchant charabia, mais aussi pour des expressions telles que : « soutenir une thèse », « s'inscrire en doctorat » ou « en master de recherche », « expérience de vie », « conditions de travail », « lieux de brassage et d'excellence », « faire du consulting », etc. Il convenait bien sûr de savoir qu'en anglais, *the United States* est singulier, un *teacher* n'est pas automatiquement *professor*, un *college* n'est pas forcément *university*, les *relatives* ne sont pas la famille proche, *global* n'a pas le même sens qu'en français, *desk* n'est pas *office*, « matériel » ne donne pas *material*, « statut » ne se dit pas *statue* ni *statute* et *lose* (verbe) est différent de *loose* (adjectif), tandis que les *doctors* ont des patients plutôt que des étudiants. Il était enfin capital de bien traduire « recherche » (*research*) et « chercheur » (*researcher*), de même que financement (*funds, funding*).

Indépendamment de ces approximations sur le vocabulaire entraînant des absurdités et trahissant des lacunes culturelles, quantité de copies ont été pénalisées pour de graves incorrections : omission de l'article indéfini devant les professions, confusion de genre sur les pronoms et adjectifs possessifs, ignorance des particularités des noms indénombrables (*advice*) ou toujours pluriels (*wages, media*), construction de certains verbes courants (*listen to, participate in, be interested in, care about, care for et take care of, prefer*

this to that), verbes irréguliers (*to pay* en fait partie !) et mauvais choix de prépositions (*many years* ne peut pas être précédé de *during*). Ajoutons que la première lettre de *French*, *American* ou *German* (qu'il s'agisse d'un adjectif ou d'un nom) est toujours une majuscule.

Un nombre non négligeables de résumés était néanmoins rédigé dans un anglais agréablement idiomatique et précis, faisait preuve d'une bonne connaissance des réalités universitaires dans le monde anglo-saxon et synthétisait de manière pertinente les données du texte proposé. L'exercice était donc probant et a permis d'utiliser toute la gamme des notes dans l'esprit de classement d'un grand concours.

Conseils aux candidats

L'épreuve de la contraction croisée ne peut se réussir qu'au prix d'un entraînement assidu. Il ne s'agit pas seulement de faire les devoirs demandés par le professeur, d'analyser ses erreurs et de tâcher d'y remédier, d'apprendre à se relire efficacement et de veiller aux détails (lisibilité, orthographe, accords, ponctuation, majuscules, traduction-adaptation du titre, indication du nombre de mots). Car il n'importe pas moins de se préparer à « repenser » littéralement le document à résumer en anglais, c'est-à-dire à reformuler les idées principales non pas en traduisant du français, mais en les coulant dans des formulations authentiques, rencontrées au fil de lectures régulières de la presse et à l'écoute d'émissions de radio et de télévision.

Arabe

Contraction

La caractéristique principale du texte de cette année est qu'il comporte 21 lignes de citations diverses, sur les 33 qui le constituent. Il fallait dès lors en tenir compte mais non pas au point de citer tous les personnages, reprendre *in extenso* tous leurs propos et produire toutes les statistiques que présente l'article.

Pour d'autres aspects méthodologiques de cet exercice, nous renvoyons les futurs candidats au rapport 2007 ; il suffit de rappeler ici l'essentiel, savoir que la contraction requiert une fidélité plus grande à l'architecture du texte original que le simple résumé. Cela n'a pas été observé dans de nombreuses copies. Rappelons aussi qu'il faut suivre linéairement le déroulé de l'exposé ou de la démonstration en ne s'attachant à ne reproduire que l'essentiel, dans les limites quantitatives qui figure dans l'injonction : certains candidats ont commencé par la situation des enseignants-chercheurs aux États-Unis d'Amérique, soit la dernière partie de l'article proposé. D'autres, peu nombreux fort heureusement, dépassent les 130 mots, ou oublient de noter le total de mots de leur production.

La compréhension du texte n'a pas posé de problèmes. Sur le plan de l'expression, beaucoup de copies sont de bonne tenue, certaines sont très bonnes ; mais il y a encore trop de copies où les liens logiques entre les phrases sont escamotés. Il faut se rappeler que ces liens sont beaucoup plus présents en tant qu'unités lexicales en arabe qu'en français, y compris dans la langue de la presse. Les phrases qui tournent le dos les unes aux autres font perdre quelques précieux points. Un travers qui vient de la langue de la presse : l'oubli du duel.

Toutes aussi importantes sont les insuffisances en langue. Voici les principaux manquements aux règles d'orthographe et de grammaire :

La confusion des dentales et des inter-dentales (contamination de certains usages dialectaux qu'il faut encore rappeler) :

تمّ، تمين، البحث، الباحثين عوض تمّ، تمين، البحث، الباحثين
الهدف، يجذب، أساتذته، جاذبية عوض الهدف، يجذب، أساتذة، جاذبية
تضهور عوض تدهور

La confusion de plus en plus rencontrée entre le *dâd* et le *zâ'* :

مواضيع، ظروف، يفظلون، نضيره،

La place du pronom (calque syntaxique très pénalisant) :

مع إهماله لم يعد البحث العلميّ، في ألمانيا الباحثون لهم.....

La syntaxe des particules :

تمكن على الحصول، يبحث على، يفرون مجال البحث، ابتعد من عوضا على، كان لوحده...

Il va sans dire qu'un travail régulier, et parfois même une lecture attentive de sa copie, permettent d'éviter cela.

Mais, d'une manière générale, le nombre de copies que disqualifie une maîtrise insuffisante ou très insuffisante de la langue arabe est en diminution : moins de 5% de l'ensemble. Cela est encourageant.

Un oubli inexplicable : en dépit de l'injonction qui figure en toutes lettres sur le sujet, le titre a été oublié dans presque le dixième des copies.

Traduction

Le texte proposé cette année est un extrait d'un quotidien palestinien rédigé dans une langue usuelle et une syntaxe simple dont l'objet est l'engouement des jeunes des pays arabes pour les carrières commerciales, préférées de plus en plus à la fonction publique. Hormis l'incise du dernier paragraphe, source d'un certain nombre de contresens, le texte a été très bien compris. Mais la qualité de la langue française a été, le plus souvent, ou assez moyenne ou bien médiocre. En grammaire, on déplore des fautes de concordance des temps – les plus fréquentes, les plus constantes aussi ; des oublis d'accord, « projets personnelles » « secteur publique » ; des pluriels « projets commerciaux », « des travaux »...

Plus surprenant, les majuscules et les minuscules intempestives – assez fréquentes ; « *Golf* » pour Golfe ; « les *Soudaniens* » ; « trouver un *boulot* », « un meilleur *job* », ou « un meilleur *buisnesse (sic et resic)* ».

De façon générale, on constate une grande disparité – déjà signalée dans les rapports précédents : environ le vingtième des copies est très bon, le tiers satisfaisant ; le reste témoigne d'une formation insuffisante pour écrire correctement en français. À cet égard, il faut redire que la détermination des candidats est à même de changer cette situation lors de l'année de préparation : on peut sensiblement progresser en quelques mois ; des exercices réguliers et bien ciblés peuvent les mettre sur les voies de la réussite.

Bon courage et bonne préparation à tous.

Chinois

Présentation du sujet

L'épreuve écrite de chinois comporte deux parties : le résumé d'un texte français en 120 mots chinois environ et la traduction d'un texte chinois en français. La version française était, cette année, « Les idées noires des profs chercheurs », un extrait de Laurence Debril (L'Express, 22 octobre 2009) et le texte chinois, « 全世界都在学中国话 » provenait du journal « Quotidien du Peuple » (Edition d'outre-mer) (人民日报海外版) du 14 septembre 2009 en présenté sous deux formes : en caractères simplifiés et complexes.

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

Analyse globale des résultats

C'est la cinquième fois qu'une épreuve écrite est organisé pour le concours Centrale-Supélec. 59 candidats ont composé à cette épreuve. Les deux textes étaient bien adaptés à leur niveau, puisque, à la correction, nous avons eu le plaisir de constater une maîtrise assez satisfaisante de la langue. La plupart des candidats a bien réussi, car le sujet abordé était à leur portée. En effet, l'apprentissage du chinois qui se répand dans le monde est devenu un événement important dans notre société actuelle. Cependant, certains candidats, gênés par le manque de compréhension des consignes ou des expressions abstraites, ont obtenu de mauvais résultats.

Dans l'ensemble, il ressort, comme les années précédentes, deux catégories des candidats :

- 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.

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 avait été évoqué l'année 2008 dans le rapport du jury lors de la correction des épreuves écrites, 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, la consigne sera précisée « 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.

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 devra être très précisément indiqué à la fin du résumé. Celui-ci pourra être rédigé en caractères simplifiés ou complexes. Au cours de la rédaction, les candidats devront rester fidèles au sens original du texte.

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.

Au cours de la traduction, quelques expressions rares, idiomatiques, noms propres ou quelques phrases longues et de construction

compliquée, peuvent poser des difficultés. Les candidats devront 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. Leur travail sera aussi de veiller particulièrement sur les spécificités et les différences d'expression entre le chinois et le français. Attention également à l'orthographe, aux pluriels particuliers et aux accords. Par exemple, certains candidats écrivent « la future » au lieu de « le futur », « ma rêve » au lieu de « mon rêve », « 40 million » au lieu de « 40 millions », « la vitesse de son développement est étonnant » au lieu de « ... étonnante », « avoir arrivé » au lieu de « être arrivé », « Tout le monde apprennent ... » au lieu de « tout le monde apprend ... ». ... 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

L'article de presse qui servait de support à la version du concours 2010 avait pour titre « *On apprend la bonne éducation au supermarché* », de la journaliste et romancière Rosa Montero. La longueur de l'article était légèrement inférieure à celle des années précédentes (517 mots). Il avait pour sujet la disparition des bonnes manières dans la société espagnole contemporaine et concluait sur l'exemple bénéfique des émigrés latino-américains qui « peut-être vont réussir à nous civiliser ».

Dans son style habituel, Rosa Montero mélangeait les expressions familières, dont certaines ont été en général mal comprises (mais pas particulièrement sanctionnées), le lexique de la vie de tous les jours et certains mots savants ou littéraires « *idiosincrásico* », ou « *zafio* », par exemple. L'éventail des expressions syntaxiques était assez large.

Analyse globale des résultats

Globalement le contenu du texte a été bien compris, sauf certaines parties qui demandaient une lecture attentive pour éviter de tomber dans le contresens ; par exemple : « *No sólo es bastante raro...* » ou « *no son sino* ».

A des rares exceptions près, les fautes d'orthographe sont toujours monnaie courante et un bon nombre de copies ignore les règles élémentaires du français.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Des mots ou des expressions courants ont été mal rendus. Pêle-mêle citons les « *modales* » du titre, « *cobrar* », la « *convivencia* ». « *Deprisa* » ou « *a menudo* » ont souvent été mal traduits ou omis. La plupart des candidats ignore que le mot « *macho* » (ici **viril**) désigne tout simplement le sexe masculin et n'a aucune connotation sexiste particulière, incongrue par ailleurs dans le contexte.

Des lectures hâtives conduisaient à des non sens dans la phrase – pourtant transparente : « *le contó a mi amiga que llevaba cinco años en España* » où la personne qui parle est évidemment la caissière.

Les difficultés de traduction comprenaient :

- la valeur de « *uno, una* » ;
- la traduction de **même (pas)** : *ni, hasta* ;
- les expressions familiales « *andarse con esos cumplidos... que se gastan otros pueblos* » sont rendues littéralement où « **pueblo** » devient **village** ou **bourgade** ;
- la durée et la continuité : « *llevar, seguir* » ;
- l'auxiliaire « *resultar* », traduit par **le résultat** ;
- la construction « *de pequeña... a los niños se nos enseñaba* » ;
- l'expression « *llevar a cabo* » ;
- « *Tal vez* » ;
- bon nombre de copies comprennent mal la phrase « *¿No se han dado cuenta... ?* » ;
- la répétition de l'action (« *volver a...* ») ;
- le doute (« *a lo mejor* »).

Comme cela a été indiqué plus haut : « *tocarse las narices ... tan campante* » ont donné lieu à des traductions plus ou moins fantai-

sistes, mais elles n'ont pas été particulièrement pénalisées.

Conclusion

Encore une fois il faut insister sur la lecture attentive du texte et la relecture de la version pour éviter les phrases absurdes et les contresens.

Thème contraction

Présentation du sujet

Le titre de la contraction *Les idées noires des profs chercheurs* résumait bien la déconsidération sociale et l'amertume de cette profession en France en comparaison avec le statut de ces professionnels en Allemagne ou aux États-Unis.

Analyse globale des résultats

Le contenu a été globalement bien rendu par presque tous les candidats dans un espagnol plus ou moins approximatif et les notes ont été inférieures à celles de la version dans bon nombre de cas.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Beaucoup de copies ne font pas la différence entre les registres de la langue écrite et parlée. Il est donc fréquent de lire « *profes et labos* », la première contraction appartenant exclusivement à l'espagnol parlé (et familier) et la deuxième n'existant pas dans la langue.

Si « *la busca, la búsqueda et los buscadores* » sont légion, les barbarismes *busquedores, busquedad, buscada*, etc. se répètent dans bon nombre de copies, ainsi que *aprofundir, universidades, producentes*, etc. Le manque de vocabulaire est parfois flagrant. Par exemple, « *llegar al cabo* », alors que « *llevar a cabo* » apparaissait dans la version.

D'un point de vue syntaxique, on trouve les mêmes erreurs que d'autres années, indicatifs d'un espagnol négligé, voire très négligé :

- confusions entre *ser* et *estar* à foison ;
- mauvais emplois du passé (simple et composé). Emploi abusif de l'imparfait ;
- ignorance de la construction indirecte : « *los franceses no les importan...* » ;
- méconnaissance de *se* : *se les pagan* ;
- omission de la préposition *a* : *atrae los jóvenes, pagar los universitarios...* ainsi qu'un emploi indiscriminé de *por* et *para* ;
- calques du français : *son respe(c)tados y son pagados...*

Conclusion

Une connaissance élémentaire de la langue et une lecture régulière de la presse en langue espagnole permettrait d'éviter ce genre d'erreurs qui pénalisent, parfois lourdement, cet exercice.

Italien

Version

Présentation du sujet

La version de cette année est tirée de l'article « *Patria e Nazione un'idea fragile* », publié dans le quotidien *La Repubblica*, le 4 août 2009.

Dans ce texte Massimo L.Salvadori, professeur d'histoire émérite et éditorialiste, présente les différents courants formant la tradition italienne moderne à l'origine de l'idée de nation.

L'auteur rappelle que l'idée de nation en Italie a été et demeure très fragile et qu'elle n'est jamais véritablement parvenue à surmonter les profondes divisions qui font obstacle à ce que la nation nominale soit une nation substantielle.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble le texte proposé a été bien compris par les candidats.

Un problème technique de reproduction est à l'origine de la non impression des lettres « f » ou de la syllabe « fi » dans quelques mots du texte de la version et de la contraction. Fort heureusement, la très grande majorité des candidats a su rétablir la bonne orthographe de ces mots et comprendre leur sens.

Certaines copies sont très bonnes et manifestent un niveau satisfaisant de culture générale et d'expression française et italienne.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Certains candidats ont rencontré des difficultés lexicales pourtant constituées par des mots courants tels que *assai*, *eredità* ou *legalità*.

On ne peut que regretter que quelques candidats aient oublié un ou deux passages du texte ce qui leur a fait perdre des points.

Nous ne pouvons que rappeler combien il est indispensable de relire le texte de la version et la traduction pour éviter ces oublis pénalisant.

Cette année encore le jury est satisfait de constater que les candidats, sauf exception, ont fait davantage d'efforts pour soigner l'orthographe et la présentation et ne peut que les encourager à persévérer dans ce sens.

Le jury conseille aux futurs candidats de faire preuve de plus de rigueur et de précision dans la traduction afin d'améliorer leurs résultats et rappelle que la réussite aux épreuves écrites et orales repose sur un travail de préparation consistant en une lecture régulière de livres et de quotidiens italiens, une écoute attentive des radios et télévisions italiennes et une connaissance approfondie de la grammaire et de la syntaxe acquise par une fréquentation des cours confortée, quand cela est possible, par un séjour prolongé en Italie.

Enfin, les candidats tireront le meilleur profit d'une lecture attentive des rapports du jury sur les épreuves des années antérieures.

Conclusion

Les performances des candidats sont satisfaisantes et le niveau général des candidats, sauf exception, est tout à fait convenable.

Contraction**Présentation du sujet**

Le texte intitulé « Les idées noires des profs chercheurs » présente le sentiment de déclassement qu'éprouvent les enseignants-chercheurs concernant leurs conditions de travail et leur position sociale ainsi que la faible attractivité de la recherche publique.

Analyse globale des résultats

Les candidats, sauf exception, sont parvenus à restituer le sens du texte de façon satisfaisante.

D'excellentes et de bonnes copies sont le fruit d'une pratique régulière de la langue.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

L'épreuve de contraction nécessite un travail d'approfondissement de la connaissance des règles de grammaire et de la syntaxe.

Une attention particulière doit être portée par les candidats au suivi régulier de l'actualité italienne et internationale, et notamment aux grands phénomènes de société contemporains qui constituent des gisements de sujets.

Il est du plus grand intérêt que les candidats se familiarisent avec le vocabulaire portant sur ces différents domaines.

On note des fautes d'orthographe et quelques erreurs de syntaxe.

On rappelle qu'à ce niveau d'épreuve il est inadmissible de ne pas connaître l'emploi des articles définis en italien.

Conclusion

La méthode du résumé est bien maîtrisée et le niveau des candidats est, dans l'ensemble, satisfaisant.

Thème

Cette année aucun candidat n'a choisi le thème.

Portugais

Présentation du sujet

L'article proposé, composé de 401 mots, extrait du site internet brésilien « *estadão.com* », portait sur la situation des favelas dans la ville de Sao Paulo, et plus particulièrement sur le sort de leurs habitants : condamnés à quitter les favelas bâties sur les terrains expropriés, ils se voient contraints de s'installer dans d'autres favelas et continuent ainsi à ne pas jouir de l'accès à l'eau ou à l'électricité. Si le nombre de favelas baisse, la population qui y vit, elle, ne cesse de croître, dénonçant ainsi les failles de la politique du logement et du système d'aides mis en place.

Les champs lexicaux de la sphère sociale et économique étaient donc privilégiés, mais ne présentaient pas de difficulté particulière ; le vocabulaire employé était constitué de mots ou expressions courants, comme *desempregado*, *levantamento*, *aluguel*, *crescimento*, *queda*.

Analyse globale des résultats

Certains candidats ont présenté de nettes faiblesses, tandis que d'autres ont trouvé des formulations particulièrement judicieuses. Le texte a dans l'ensemble été bien compris. La plupart des fautes les plus graves est due à la mauvaise interprétation de certaines expressions, aux barbarismes ou aux faux sens. L'épreuve de contraction croisée a été bien réussie. Les principales idées du texte ont été bien vues, le nombre de mots respecté, et les candidats ont fait preuve d'une bonne maîtrise de la technique du résumé. Ce qui a fait la différence entre les candidats est la correction de la langue.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Comme dans toute épreuve de version, il faut veiller à respecter le sens du texte et à soigner la mise en français. Nous avons trouvé de nombreuses impropriétés (le terme *barraco* a par exemple été traduit par « cabanon », terme qui désigne une petite maison de campagne ou une petite cabane de jardin...), des barbarismes (* « verticalisés »), sans compter les fautes d'accords sur les participes passés, sur certains substantifs et adjectifs.

L'expression *traçar um retrato* a été trop souvent mal comprise et traduite littéralement : évidemment, Mme Delza ne « faisait » pas de portrait de la population des bidonvilles, mais la « symbolisait ». Le terme *desapropriação* a également donné lieu à de nombreuses fautes : en français, on parle d'« expropriation ». Certains candidats ont confondu « pérégrination » et « pèlerinage » : si, en portugais, le terme *peregrinação* possède ces deux sens, il faut bien veiller à les distinguer en français – il s'agissait bien sûr, ici, de « pérégrination ». Le terme *reflexo* a également donné lieu à des faux sens, plusieurs candidats l'ayant traduit par « réflexe », ce qui n'était pas cohérent avec le contexte : *Há também o reflexo das desapropriações* signifiait « C'est aussi la **conséquence** des expropriations » (il fallait comprendre *reflexo* dans le sens de « reflet », « cela reflète qqch. »). L'expression *ter uma folga de 500 reais* a donné lieu à des maladroites d'expression : il ne s'agissait pas de « bonus », mais bien d'un « excédent » ; un candidat a trouvé une très bonne formulation en traduisant l'expression par « épargner ». Enfin, certaines constructions grammaticales portugaises ont trop souvent été calquées littéralement, alors qu'il fallait utiliser d'autres prépositions en français, comme pour l'expression *crescer num ritmo quase duas vezes superior* qu'il fallait traduire par « augmenter à un rythme... ». D'autres fautes, dont l'accumulation fait perdre des points précieux, révèlent des lacunes orthographiques, des maladroites d'expression (comme dans la traduction du titre de l'article : « Moins de bidonvilles mais plus de personnes qui y vivent à Sao Paulo »). Et rappelons qu'il vaut toujours mieux traduire un mot ou une expression, même sans en connaître la signification, plutôt que de laisser un espace blanc.

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.

Conclusion

Plus que la compréhension de la langue portugaise, c'est la maîtrise de la langue française qui s'est révélée être parfois insuffisante dans l'épreuve de version. Quant à la contraction croisée, l'esprit de synthèse, la reformulation des arguments et la correction de la langue sont les compétences-clés requises. Dans les deux cas, de bonnes bases grammaticales et lexicales sont donc indispensables, et ne peuvent être acquises qu'au cours d'un entraînement régulier et sérieux.

Proposition de traduction de la version

Favelas à São Paulo : nombre en baisse, mais population en hausse

Au long d'une vie pendant laquelle elle a toujours compté et commémoré le moindre centime, et où ce qui n'était pas bien pour la majorité des gens était logiquement parfait pour elle, la maîtresse de maison Delza de Sousa Gonçalves a fini par symboliser toute la population qui n'a jamais obtenu l'un des droits les plus fondamentaux. À soixante ans, Delza a passé les 32 dernières années dans six favelas différentes de São Paulo – à la fin des années 1970, son mari s'est retrouvé au chômage et expulsé de son logement, et leur pérégrination a alors commencé. « Je n'ai jamais réussi à épargner 500 reais sur mon budget, ce qui suffirait à payer le loyer, l'eau et l'électricité en dehors de la favela », dit-elle, résumant le parcours ainsi que le sentiment de presque 1,3 million d'habitants des favelas de la ville de São Paulo. Mme Delza est aussi un exemple de la situation du logement dans la capitale. Selon un relevé effectué par l'État, fondé sur la banque de données du Secrétariat Municipal de l'Habitation (Sehab), le nombre de favelas a diminué pour la première fois dans l'histoire de la ville. Après une croissance vertigineuse dans les années 1980 et 1990 et la stabilité de ces dix dernières années, les occupations ont maintenant subi une légère baisse, inédite – en 2008 il y avait 1641 bidonvilles contre 1636 actuellement.

Les raisons s'expliquent par la pénurie de nouveaux terrains et par les expropriations de favelas dans la capitale. Malgré tout, la situation n'est pas optimiste, puisque le nombre d'habitants des favelas continue à augmenter, à un rythme presque deux fois supérieur à la moyenne de la ville de São Paulo. Aujourd'hui, d'après le Sehab, il y a environ 1,3 million d'habitants dans les favelas, chiffre qui augmente de 3,7 pour cent par an. « La plupart des espaces vides est déjà occupée, donc le nombre de favelas baisse. En même temps, elles apparaissent plus compressées et plus verticales », affirme Maria Lucia Refinetti Martins, professeur du Laboratoire d'Habitation de la Faculté d'Architecture et d'Urbanisme de l'Université de São Paulo. « C'est aussi la conséquence des expropriations. Cela n'avance à rien de donner un chèque à une famille pour qu'elle quitte la favela si c'est pour qu'elle s'installe dans une autre favela. Cela ne fait que repousser le problème ailleurs ». C'est justement le cas de Mme Delza. « J'ai reçu un chèque de 5000 reais au début de l'année dernière, quand la favela où j'habitais a été détruite. Je n'ai réussi qu'à acheter cette baraque qui tombe en morceaux. J'ai maintenant besoin d'un autre chèque, je ne supporte plus de prendre la pluie dans une baraque de favela ».

Russe

Version

Présentation du sujet

Le texte proposé cette année à la version était tiré du journal « Nezavisimaya gazeta » et concernait un problème qui concerne tous les scientifiques de Russie et d'ailleurs : la fuite des cerveaux.

Ce phénomène touche la Russie de manière particulièrement importante, et les candidats ne pouvaient pas ne pas avoir étudié au cours de leur scolarité un texte sur le même thème.

Analyse globale des résultats

Le texte n'était pas simplifié, quelques coupures ont été pratiquées dans le texte original, visant à éliminer certaines redites ou reformulations, qui sont fréquentes dans la langue journalistique.

Si le texte a été généralement bien compris (mis à part des contresens ponctuels faits par certains candidats), c'est la mise en français qui a été souvent décisive. L'orthographe a été parfois négligée, ce qui est gênant lorsqu'elle est grammaticalement significative (a étudié / à étudier), mais certains candidats se sont exprimés par endroits dans un tel charabia que cela rendait le texte traduit incompréhensible.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Nous invitons les candidats à lire la proposition de corrigé ci-dessous.

La chasse aux têtes de la diaspora scientifique

Cela fait longtemps que le thème de la « fuite des cerveaux » est étudié en Russie, et il l'est de manière encore plus active depuis la chute de l'URSS, quand l'émigration des scientifiques est devenue un phénomène très important.

Les études sont, pour l'essentiel, consacrées à deux aspects de la question : premièrement, ce sont des critères quantitatifs, c'est à dire des tentatives pour compter combien de cadres sont partis, qui sont-ils, et quels sont les postes qu'ils occupent à l'étranger. Le deuxième aspect est l'étude de l'expérience des pays étrangers pour contrecarrer cette fuite des cerveaux et développer des relations avec cette diaspora scientifique. Grâce à cette optique de travail, les questions concernant le départ des savants à l'étranger ont commencé à être étudiées dans le contexte de la mobilité des personnels hautement qualifiés.

Les études consacrées à la mobilité des cadres scientifiques montrent que cette mobilité augmente constamment, avec des rythmes plus élevés depuis l'année 2000. Selon les données de la Commission Européenne, les pays ayant la proportion la plus importante de chercheurs étrangers sont : la Grande-Bretagne, la Belgique, le Danemark et les Pays-Bas.

Appliquée à la Russie, cette mobilité extérieure n'est pour l'essentiel qu'un phénomène à sens unique : c'est le départ des cadres du pays. C'est pourquoi depuis peu, le gouvernement met au point des mesures pour essayer de garder ceux qui ne sont pas encore partis et pour développer des liens avec les émigrés. Aussi est-il intéressant d'avoir des réponses aux questions suivantes : jusqu'à quel point les émigrés sont-ils prêts à coopérer, le retour des émigrés est-il possible, et si oui, à quelles conditions ?

Mais, à la question directe sur le souhait de retourner au pays, plus de la moitié des interrogés a répondu de manière univoque : « non ». Pratiquement autant ont répondu « je ne sais pas, c'est une question difficile », et seule une personne a répondu qu'elle voudrait bien rentrer, mais que...

La question du retour n'est donc pas seulement liée à la résolution de problèmes à caractère matériel et à la transformation de la société. C'est aussi une question de mentalité et de vision du monde.

Le Journal Indépendant 23/09/2009

IG Dezhina

Docteur en sciences économiques, directrice de département à l'Institut de l'Économie Mondiale et des Relations Internationales de l'Académie des Sciences de Russie

Conclusion

Une vingtaine de candidats a composé.

Les notes les plus basses indiquent une connaissance lacunaire du vocabulaire et de la grammaire élémentaire du russe ou du français, et si le texte a toujours été globalement compris, le travail rendu comporte de nombreux contre-sens ou de non-sens.

Mais il faut saluer les nombreuses bonnes copies qui ont su rendre le texte russe sans erreur et dans un français très soigné, à peine entaché de quelques maladroresses.

Contraction croisée

Présentation du sujet

Le texte proposé à la contraction croisée pour toutes les langues portait sur le mal-être des chercheurs scientifiques, qui souffrent de mauvaises conditions de travail et surtout de ne pas être reconnus. Par une coïncidence toute fortuite, ce texte traitait d'un thème proche de celui de la version, et analysait les causes de cette fuite des cerveaux.

Analyse globale des résultats

Les candidats ont su généralement profiter du vocabulaire qui était donné dans la version pour le réinjecter dans leur contraction. Si la contrainte du nombre de mots a toujours été respectée, en revanche, le texte n'a pas toujours été rendu assez fidèlement.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Rappelons qu'il ne s'agit pas de privilégier tel ou tel paragraphe, ni encore de traduire des morceaux des phrases prises çà et là dans le texte.

Un problème de vocabulaire spécifique au russe et vital pour le compte-rendu du texte n'a pas été toujours correctement traité : il s'agit des mots « recherche », « chercheurs » qui sont polysémiques en français (mais pas en russe) et « scientifique ». Pour la recherche, c'est le mot « исследование » et ses dérivés « исследователь » = « celui qui recherche, le chercheur scientifique », « исследовательский » qui peuvent seuls rendre compte du champ de la recherche scientifique. Le verbe « искать » = « chercher » et ses dérivés préfixés ou suffixés « поиск », « искатель », « искательный », « искательский » peuvent difficilement désigner un objet ou concept ayant trait à la recherche scientifique. Et le terme « научный » est le seul possible pour « scientifique ». L'institut de recherche scientifique (terme déjà rencontré dans les épreuves des années précédentes) se traduit par научно-исследовательский институт.

Conclusion

Les notes attribuées montrent que la technique de la contraction a toujours été respectée, et si des copies n'ont pas eu la moyenne, c'est à cause d'un russe négligé et d'une grammaire de base (déclinaisons, conjugaisons) souvent malmenée.

Épreuves orales

Mathématiques

Mathématiques I

Présentation de l'épreuve

Actuellement les examinateurs de Math 1 proposent, pour une préparation de 30 minutes suivie d'une présentation de 30 minutes au tableau, deux exercices afin de pouvoir aborder une large partie du programme couvrant les **deux** années.

Le premier exercice, relativement court, sert à vérifier l'exactitude des connaissances et l'acquisition des méthodes (pas des recettes). Le second, en général long et progressif, est destiné à évaluer diverses capacités relatives à la démarche mathématique (réflexion, exploitation des connaissances, critique d'un résultat, initiative en cas de blocage) sans oublier la qualité de la communication orale (clarté et rigueur du langage, capacité d'écoute de l'interlocuteur).

Le jury de Math 1 continue à développer sa politique d'interrogation en parallèle avec, cette année, 28 demi-journées sur 40 dédiées aux sujets communs. Cette démarche permet d'apprécier la réelle difficulté de chaque exercice et facilite l'harmonisation de la notation.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble les candidats maîtrisent assez bien le programme, un peu plus à l'aise et plus aptes à prendre des initiatives en analyse qu'en algèbre et géométrie.

Bien des candidats manquent encore d'autonomie et de dynamisme, de connaissances et de rigueur, quand ce n'est pas tout à la fois. Il en résulte une grande disparité dans les résultats, confirmée, cette année, par une courbe de notes bien gaussienne.

Les notes 19 et 20 ont été attribuées une vingtaine de fois. À l'inverse, il faut reconnaître qu'il subsiste, même après le filtre de l'écrit, des candidats en grandes difficultés autant par leur méconnaissances que par leur incompréhension des notions mathématiques de base, comme le local et le global en analyse (exemple: développement limité utilisé pour étudier le signe d'une expression). Le summum de l'incompréhension a sûrement été atteint avec l'affirmation suivante:

$$\text{si } f \in C(\mathbb{R}^+, \mathbb{R}^+), \text{ alors } \sum_{n \in \mathbb{N}} f(n) \text{ et } \int_0^{+\infty} f(t) \text{ sont de même nature.}$$

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

1.1. Attentes et déroulement de l'épreuve

Il est très important de comprendre que le jury attend des candidats en priorité un travail de réflexion, basé sur une bonne compréhension du programme de mathématiques, à l'opposé d'un catalogue de recettes plus ou moins folkloriques récité sans discernement (« critère » de Bertrand, etc...) dans lequel l'examineur serait censé faire son choix.

Le jury apprécie toujours les arguments qualitatifs ou heuristiques, lorsque ceux-ci sont suivis d'une mise en place rigoureuse au cours de laquelle le candidat doit faire la preuve d'une maîtrise technique raisonnable. Le jury ne se laisse jamais « enfumer » par des arguments d'autorité tels que « la fonction explose », « on montre facilement que... », etc...

Le candidat ne doit pas oublier que l'examineur, n'ayant que 30 minutes pour se forger un jugement, ne cherche aucunement à le mettre en difficulté par ses diverses interventions, mais plutôt à l'aider à révéler sa bonne maîtrise du programme et ses capacités de réflexion. Libre à lui de manquer de « qualité d'écoute » en refusant toute suggestion de l'examineur.

Le candidat qui confond l'oral avec un écrit effectué en silence au tableau se pénalise doublement : non seulement il s'est trompé d'épreuve, mais il a aussi perdu beaucoup de temps pour ne pas avoir su exploiter les explications orales avec un tableau où ne figurent que les points essentiels de l'argumentation et quelques illustrations.

Enfin, le candidat ne doit pas croire que l'oral va consister à quémander sans cesse des « coups de pouce » pour faire résoudre, gratuitement, le problème par l'examineur.

Suivent quelques exemples de difficultés et d'erreurs relevées par le jury, illustrés par des exercices posés cette année, d'autres trouvent leur illustration dans les sujets disponibles sur le site du Concours. Ils s'ajoutent à tous ceux donnés dans les rapports antérieurs

dont on conseille fortement la relecture.

1.2. Algèbre-Géométrie

Algèbre

Même si les questions de structures algébriques ne sont pas au cœur du programme PC, les définitions d'un groupe, d'un anneau ou d'un corps doivent être connues. Elles figuraient dans l'exercice suivant.

Soit $\alpha \in \mathbb{R}$ et $A = \begin{pmatrix} 0 & \alpha \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Prouver que $\{aI_2 + bA, (a,b) \in \mathbb{R}^2\}$ est un sous-anneau de $M_2(\mathbb{R})$. Pour quelles valeurs de α est-ce un corps ? À quel corps est-il isomorphe ?

Rappelons également que pour montrer que A est un groupe, on a souvent la possibilité de montrer que c'est un sous-groupe d'un groupe B connu. Il en va de même pour les autres structures.

Algèbre linéaire

Les candidats, trompés par l'expression nébuleuse « on est en dimension finie », sont nombreux à penser qu'une injection linéaire entre deux espaces vectoriels de dimension finie est toujours inversible. Cela a été le cas lors de l'exercice suivant.

Soient E et F deux \mathbb{K} -espaces vectoriels de dimensions finies et $f \in \mathcal{L}(E, F)$.

1. Montrer que f est bijective si et seulement si $\forall g \in \mathcal{L}(F, E), f \circ g \circ f = 0$ implique $g = 0$.

2. On suppose $\dim(E) = p$, $\dim(F) = n$ et $\text{rg}(f) = r$. Montrer que $A(f) \setminus \{g \in \mathcal{L}(F, E) / f \circ g \circ f = 0\}$ est un sous-espace vectoriel de $\mathcal{L}(F, E)$ et exprimer sa dimension en fonction de p , n et r .

Réduction

Il ne suffit pas de disposer du polynôme caractéristique d'une matrice, encore faut-il voir comment on peut évaluer la dimension des sous-espaces propres. L'exercice suivant a dérouté bien des candidats.

Pour $(a_1, a_2, \dots, a_n) \in \mathbb{R}^n$ et $(b_1, b_2, \dots, b_{n-1}) \in \mathbb{R}^{n-1}$, on considère la matrice

$$A = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_2 & b_2 & \ddots & \vdots \\ \vdots & 0 & \ddots & \ddots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & a_{n-1} & b_{n-1} \\ 0 & \dots & \dots & 0 & a_n \end{pmatrix}.$$

Donner une condition nécessaire et suffisante pour que A soit diagonalisable.

Le fait que le polynôme caractéristique d'une matrice soit un polynôme annulateur de cette matrice ne figure pas au programme de PC, il n'avait donc pas lieu d'être envisagé dans l'exercice suivant :

Soit $A \in M_2(\mathbb{R})$ une matrice admettant $j = e^{2\pi i/3}$ comme valeur propre complexe. Montrer que A est semblable à la matrice

$$\begin{pmatrix} -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}.$$

Géométrie

L'interprétation géométrique des nombres complexes est insuffisamment assimilée et l'on attend, après deux années de préparation, un peu plus d'habileté dans leur maniement ainsi qu'une certaine capacité à jouer sur les deux approches, l'algébrique et la géométrique. L'exercice suivant en était une illustration.

Soit $X^2 + pX + q \in \mathbb{C}[X]$ admettant deux racines distinctes a et b . Déterminer le(s) polynôme(s) complexe(s) dont les deux racines c et d sont telles que a, c, b et d sont, dans cet ordre, les affixes des sommets d'un carré.

De nombreuses confusions dans les calculs (par exemple la recherche du plan tangent en un point d'une surface) résultent du fait que les objets peuvent être définis de deux façons, soit à l'aide d'équations, soit sous forme paramétrée.

Enfin, la quantification des énoncés mathématiques (quel que soit, il existe) laisse souvent à désirer, ce qui est particulièrement préjudiciable dans des problèmes d'élimination, comme la recherche d'une équation pour une surface définie par un paramétrage.

1.3. Analyse

Suites et séries

Affirmer, quand cela arrange, qu'une suite réelle positive, de limite nulle est décroissante à partir d'un certain rang est une erreur bien plus fréquente qu'on imagine.

Lors de l'étude de la convergence d'une série, il est souvent préférable d'étudier le terme général de la série, non les sommes par-

tielles. Sinon, quel serait l'intérêt d'un cours sur les séries ?

De nombreux candidats pensent qu'une série dont la suite des sommes partielles est bornée est convergente. Cela est faux, même lorsque le terme général tend vers 0, comme on peut le constater avec la série de terme général $\sin(\ln(n+1)) - \sin(\ln n)$. Cette confusion survient souvent lors de l'étude d'une convergence absolue où il s'agit d'envisager le module du terme général de la série. Enfin, la règle de d'Alembert, qui, certes, rend des services dans certains cas (séries à termes strictement positifs et à convergence rapide), est rarement bien comprise, et encore plus rarement appliquée avec discernement.

Fonctions réelles (calcul différentiel et intégral)

Si f est une fonction de $[a,b]$ vers \mathbb{R} , de classe C^1 sur $]a,b[$ et telle que f' admette \mathbb{R} une limite en a , f n'est pas nécessairement C^1 sur $[a,b]$. L'hypothèse de continuité sur $[a,b]$, cruciale, est très souvent oubliée.

On conçoit très bien de pouvoir prolonger, par continuité, une fonction f en un point a . Cependant, après avoir établi l'existence de $\lim_{x \rightarrow a} f'(x)$, il est absurde de dire qu'on peut prolonger, par continuité, la fonction f' en a .

La définition de l'intégrabilité est rarement connue des candidats et très souvent, l'étude de l'intégrabilité en $+\infty$ consiste à affirmer que l'on a clairement affaire à un $o\left(\frac{1}{t^2}\right)$.

On imagine leur perplexité devant les fonctions $t \mapsto \frac{\sin^2 t}{t}$ ou $t \mapsto \frac{\sin^2 t}{t + \sin t}$.

Les théorèmes liés aux accroissements finis semblent mettre systématiquement les candidats en difficulté.

Il est regrettable de ne pas savoir démontrer qu'une fonction g définie par $g(x) = \frac{f(x) - f(0)}{x}$ avec f de classe C^∞ , voire développable en série entière, est C^∞ , tout au moins dans des cas explicites où f est développable en série entière. L'exercice suivant faisait appel à ce résultat.

Montrer que la fonction $x \mapsto \frac{x}{e^x - 1}$ se prolonge en une fonction C^∞ sur \mathbb{R} .

De même, il est regrettable de ne pas savoir majorer une expression $h(x,t) = \frac{f(x+t) - f(x)}{t}$ intervenant dans une intégrale à paramètre.

Signalons enfin qu'avant de procéder à des calculs comportant des séries ou des intégrales, il est impératif de s'assurer que les symboles d'écriture ont bien tous un sens.

Suites et séries de fonctions

Vouloir appliquer un théorème (correct) avec un manque de compréhension des notions utilisées peut conduire à de grossières erreurs, comme celle-ci:

$$\ln(1+t^n) \underset{n \rightarrow +\infty}{\sim} t^n \text{ donc } \int_0^1 \ln(1+t^n) dt \underset{n \rightarrow +\infty}{\sim} \int_0^1 t^n dt.$$

Les candidats devraient penser à utiliser le théorème de convergence dominée, conjointement avec la caractérisation séquentielle des limites, pour étudier la limite en un point d'une fonction définie par une intégrale $x \mapsto \int_t^x h(x,t) dt$.

Enfin, les principaux résultats relatifs aux séries de fonctions étaient rassemblés dans l'exercice suivant :

Soit $f \in C([-1,1], \mathbb{C})$. On définit la suite d'applications $(f_n)_n \geq 0$ par $f_0 = f$ et, pour $n \geq 0$, $f_{n+1}(x) = \int_0^x f_n(t) dt$ pour tout $x \in [-1,1]$. On note $\|f\|_\infty = \sup_{x \in [-1,1]} |f(x)|$.

1. *Montrer que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, $\|f_n\|_\infty \leq \frac{\|f\|_\infty}{n!}$.*

2. *Étudier la convergence de la série $\sum_{n \geq 0} f_n$ et exprimer sa somme en fonction de f . $n \geq 0$*

Fonctions de plusieurs variables

Le calcul différentiel sur les fonctions de plusieurs variables reste une partie du programme qui n'est toujours pas correctement assimilée, non seulement au niveau des résultats théoriques (caractérisation de difféomorphisme) mais aussi au niveau du calcul pratique de dérivées partielles. Les exercices suivants illustraient ces deux volets.

Soit $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ définie par $f(x,y,z) = (xyz, xy + yz + zx, x + y + z)$.

1. *Montrer que f est injective sur $O = \{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3, x < y < z\}$ (on pourra considérer le polynôme $P(t) = (t-x)(t-y)(t-z)$). Montrer que O est un ouvert de \mathbb{R}^3 .*

2. *Montrer que f est un C^1 -difféomorphisme sur son image (sans la déterminer).*

On considère la fonction $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$, $(x,y) \mapsto \begin{cases} \frac{\sin(x^3 y)}{x^2 + y^2} & \text{si } (x,y) \neq (0,0) \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$

1. Admet-elle des dérivées partielles d'ordre 1 en tout point de \mathbb{R}^2 ?

2. Étudier l'existence de $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}(0, 0)$.

Équations différentielles

Les hypothèses du théorème de Cauchy-Lipschitz sont très rarement énoncées de manière précise par les candidats. La distinction entre les cas linéaire et non linéaire est rarement comprise.

L'exercice suivant, illustrant ce respect des hypothèses, n'a été traité que très partiellement.

Déterminer les solutions définies sur \mathbb{R} de l'équation différentielle $y' = \sqrt{|y|}$.

La méthode de la variation de la (ou des) constante(s) permettant la résolution des équations différentielles linéaires scalaires d'ordre deux n'est toujours pas bien maîtrisée.

En conclusion

L'Oral de Math 1 PC s'est déroulé de façon satisfaisante. Un nombre suffisant de candidats répond aux attentes du jury décrites ci-dessus. Ils ont su tirer pleinement profit de leur préparation et font preuve de qualités leur permettant d'aborder, avec sérénité, l'étape suivante de leur formation.

Le jury espère que ces quelques remarques permettront à une grande partie des prochains candidats de réaliser, eux aussi, une préparation efficace. En particulier, en relisant les rapports antérieurs, ils constateront, que chaque année, ce sont presque **toujours** les mêmes erreurs qui sont commises.

Mathématiques II

Présentation de l'épreuve

À chaque candidat est donné un énoncé de mathématiques, conforme aux programmes des deux années de classes préparatoires et comportant plusieurs questions. La résolution fait toujours appel à l'outil informatique, en l'occurrence un logiciel de calcul formel (Maple ou Mathematica). Le candidat peut aussi à tout moment utiliser sa calculatrice personnelle.

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

Dans cette évaluation une place importante est donnée à l'usage de l'outil informatique, tant du point de vue de son efficacité que de sa pertinence. Les sujets sont centrés sur un thème unique. La longueur et la difficulté étant variables, le fait de finir ou pas l'exercice pendant la préparation ou pendant l'interrogation n'est pas nécessairement essentiel dans l'attribution de la note finale.

Analyse globale des résultats

Pour la plupart des candidats l'outil informatique paraît familier et un grand nombre semble y avoir consacré du temps pendant les années de préparation.

Il s'agit alors d'organiser ses connaissances et ses savoir-faire dans le contexte de l'exercice proposé, de savoir faire appel à l'outil à bon escient et de savoir s'en détacher quand son usage n'est plus opportun, d'être efficace dans la définition et dans la manipulation des objets pour fournir des résultats corrects et exploitables, de transformer ses acquis théoriques et son expérience en compétence à étudier une situation nouvelle.

Certaines prestations ne sont pas satisfaisantes, parce que les notions mathématiques sous-jacentes ne sont pas comprises et que le logiciel est mal connu ou utilisé de manière trop imprécise. Il y a aussi de très bonnes prestations, y compris dans la présentation à l'écran de l'ordinateur de la recherche et des calculs, qui sont bien sûr appréciées à leur juste valeur.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

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

Certains candidats ont une pratique de l'outil informatique qui ne permet pas de dépasser l'utilisation plus ou moins heureuse d'un tout petit nombre de fonctions. Parfois les résultats ne sont pas obtenus à cause d'une syntaxe hasardeuse ou par l'utilisation d'une fonction inadaptée à l'objet mathématique étudié. Parfois les résultats obtenus ne sont pas exploitables ou sont sans efficacité ou pertinence par rapport aux questions posées.

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

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

Pour cela il faut avoir une connaissance suffisante de la syntaxe propre au logiciel utilisé (même s'il est à tout moment possible d'utiliser l'aide) ou à sa calculatrice et une certaine compréhension des principes généraux de fonctionnement des outils : affectation, évaluation, utilisation de formes inertes, variables conditionnées entre autres. Rappelons qu'il ne s'agit en rien d'évaluer la maîtrise complète de l'outil, mais seulement la capacité de s'en servir dans le travail mathématique, dans le contexte donné par le sujet. Ceci ne peut s'acquérir que par une certaine fréquentation, encadrée, du logiciel et par une réflexion permanente sur le sens de ce qui est fait. Il faut aussi prendre le temps de lire et d'analyser les résultats renvoyés par l'outil, les pages d'aides et enfin les messages d'erreurs renvoyés par le logiciel. Il est tout aussi important de savoir parfois s'éloigner de l'outil quand son utilisation nuit à l'efficacité du travail.

En ce qui concerne les notions et méthodes mathématiques mises en jeu, on pourra se référer aux rapports des années précédentes concernant la même épreuve. Les remarques qui y étaient faites sont toujours d'actualité. Le jury se permet néanmoins d'insister sur les points suivants.

Les notions fondamentales concernant les courbes planes (points réguliers, tangentes, branches infinies, abscisses curvilignes, courbure) sont souvent mal connues ou peu comprises. L'utilisation de coordonnées polaires, cylindriques ou sphériques est difficile. Dans l'espace, entre les courbes (paramétrées ou intersection de surface), les surfaces définies par paramétrage ou par équation, les recherches d'un repère adapté, il y a parfois confusion. Les calculs simples de longueurs, d'aires, de volumes n'aboutissent pas toujours. Les surfaces usuelles sont souvent mal connues. L'identification des quadriques à partir d'une équation du second degré reste peu sûre même une fois le spectre de la matrice symétrique réelle associé connu.

La problématique de la réduction des matrices carrées et des endomorphismes n'est pas toujours comprise et si les éléments propres sont obtenus facilement avec l'outil informatique, cela semble, pour beaucoup, être une fin en soi. La plupart semble ne pas avoir compris qu'il s'agit avant tout d'obtenir une base adaptée à un endomorphisme et de manière plus générale l'intérêt d'une écriture par blocs est méconnu. Enfin, la mise en place d'une structure euclidienne ou préhilbertienne est souvent difficile et les outils mathématiques que la structure apporte sont peu utilisés parce que leur efficacité n'est pas perçue. La mise en œuvre informatique de l'orthonormalisation de Gram-Schmidt avec un produit scalaire quelconque est impossible pour beaucoup de candidats.

Beaucoup de techniques acquises en principe pendant les études secondaires et toujours utiles ne semblent plus disponibles pour beaucoup de candidats. Par exemple, parmi d'autres, la détermination d'un c et d'un d tels que l'on ait, pour tout t de \mathbb{R} : $a \cos(t) + b \sin(t) = c \cos(t + d)$ ou la caractérisation de la perpendicularité de deux droites du plan définies par des équations cartésiennes du type $y = mx + p$ sont souvent des exercices insurmontables.

Les trois aspects (algébrique par le traitement matriciel, géométrique par l'étude des trajectoires, analytique par la présence d'équations différentielles) des systèmes différentiels linéaires homogènes à coefficients constants sont rarement intégrés dans une compréhension globale.

En ce qui concerne plus particulièrement l'outil informatique on peut insister sur la nécessité de repenser le cours et les méthodes usuelles à la lumière de la pratique. Quelques exemples parmi beaucoup d'autres :

- pour la courbure, si la définition à partir d'un paramètre angulaire et d'une abscisse curviligne est adaptée à une réflexion théorique sur le sujet, en pratique il est bien plus efficace d'utiliser la formule qui découle immédiatement du « calcul des coordonnées de la vitesse et de l'accélération dans le repère de Frenet » (cf. le programme de la filière) ;
- pour vérifier qu'une matrice est orthogonale, le calcul du produit de la matrice par sa transposée donne, après une éventuelle simplification, la réponse ;
- la formule de projection orthogonale dans une base orthonormée n'est peut-être pas le moyen le plus efficace pour déterminer cette projection si l'on ne dispose pas de cette base orthonormée et qu'il faut donc commencer par la construire ;
- rappelons que pour l'outil informatique, $\frac{1}{2}$ et 0.5 ne sont pas le même objet et qu'une valeur approchée de l'ordre de 10^{-9} ne signifie pas forcément qu'un nombre est nul ;
- dans l'étude d'une série de Fourier il faudrait être capable de représenter sur plusieurs périodes une fonction donnée uniquement

par son motif sur une période ;

- certains candidats qui représentent sur un écran aux dimensions modestes une fonction sur l'intervalle $-\infty..+\infty$ se mettent en difficulté.

Il est également important de savoir nommer les objets que l'on étudie et que l'on veut manipuler. Cela rend le travail plus efficace, plus rapide et plus sûr : on évite les interminables « copier-coller », sources de nombreuses erreurs.

Donnons pour finir quelques recommandations générales. Il est conseillé de lire attentivement l'énoncé remis. S'il est important d'avoir à son actif un certain nombre de méthodes toutes prêtes, il faut néanmoins réfléchir à la pertinence, face au sujet traité, de leur utilisation. Certains candidats semblent très fiers de techniques plus ou moins sophistiquées, mais parfois inadaptées, alors qu'un retour à la définition des notions étudiées ou un recours à un théorème du programme donnerait une résolution simple et efficace.

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

Conclusion

La mise en œuvre informatique des méthodes usuelles à partir des objets, des méthodes et des théorèmes fixés par le programme ou l'exploration de problématiques plus originales montrent dans les pratiques et l'expression particulière de chacun le niveau d'approfondissement personnel et de compréhension des objets travaillés. L'outil informatique permet par la puissance du calcul formel, du calcul numérique, ou par la visualisation de situations, de manipuler les objets, d'émettre des conjectures. Il permet aussi d'étudier des situations hors de portée habituellement et ainsi d'éclairer des notions en cours d'assimilation. Il permet aussi, souvent après simplification, d'obtenir des résultats exploitables. C'est la capacité d'intégrer tous ces paramètres dans une réflexion rigoureuse, imaginative et pertinente soutenue par une technique efficace, qui est évaluée.

Cinq sujets donnés cette année sont mis sur le site internet du concours pour permettre aux candidats de se préparer dans les meilleures conditions à la prochaine session.

Sciences physiques

Physique I

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de Physique 1 option PC est constituée d'un oral d'une demi-heure, précédé d'une préparation d'une demi-heure également, portant principalement sur l'électromagnétisme, la thermodynamique, la mécanique des fluides et les ondes sonores, dans le cadre du programme officiel de cette filière.

À l'heure précise, spécifiée sur sa convocation, le candidat, muni de cette dernière, d'une pièce d'identité, de sa calculatrice, de stylos et d'une montre (le téléphone portable étant proscrit !) se voit proposé un exercice qu'il prépare pendant une demi-heure alors qu'un autre candidat fait sa présentation dans la même salle (les « bouchons d'oreilles » peuvent être utiles...). À la fin de son temps de préparation, le candidat expose au tableau la résolution de son exercice pendant environ 20 minutes, avant de résoudre un deuxième exercice d'application plus ou moins directe du cours (pendant environ 10 minutes, sans préparation).

Analyse globale des résultats

Avant toute chose, le jury souhaite rendre hommage au grand mérite de l'immense majorité des candidats qui témoigne d'un intense travail, d'une belle réflexion. De nombreux candidats ont excellé dans la maîtrise de leur exposé scientifique.

Les principales difficultés ont été rencontrées cette année en électromagnétisme (modélisation surfacique, étude des symétries, induction), en thermodynamique (changements d'état, second principe), et en mécanique des fluides (1^e principe pour un écoulement, bilans et notations).

Le respect des notations et du formalisme en général est le début incontournable d'une démarche scientifique réfléchie et aboutie. Beaucoup de difficultés rencontrées trouvent leurs racines dans une écriture désinvolte des vecteurs, dans des calculs mal posés d'intégrales, dans une orientation vague des circuits, dans une définition imprécise des référentiels, voire des systèmes étudiés eux-mêmes.

Le jury recommande aux futurs candidats la lecture des précédents rapports : fruits des expériences passées, ils sont là pour les conseiller au cours de leur formation en mettant en lumière certains points sensibles. C'est un précieux retour d'expérience.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Présentation

Pour réussir une bonne présentation, on doit savoir allier dynamisme, clarté, précision et cohérence dans son exposé oral. On commence par situer le cadre général puis la problématique du problème posé, avant de présenter sa résolution linéaire en justifiant les calculs et modèles utilisés. On recommande vivement d'être attentif aux questions et remarques de l'examinateur qui sont là pour guider le candidat.

Électromagnétisme

La modélisation surfacique est souvent mal maîtrisée et a été source de nombreuses erreurs : les relations de passage sont écrites au signe près et parfois avec un \mathbf{j} volumique tandis que les équations de Maxwell voient apparaître des σ ou des \mathbf{j}_s surfaciques.

Comme l'an passé, l'analyse des symétries et invariances des distributions de charges ou de courants est parfois mal comprise ; on conseille de commencer par matérialiser le point M en lequel on cherche la direction du champ, et de chercher le plan (voire les plans) décisif passant par ce point M , plutôt que de se lancer dans d'obscurs mantras du type « tous les plans qui contiennent l'axe Oz sont plans d'antisymétrie ... » et d'en déduire des résultats faux.

Le dipôle magnétique et son moment sont parfois méconnus, de même que la puissance volumique $\mathbf{j} \cdot \mathbf{E}$ reçue par un milieu de la part d'un champ électromagnétique.

L'approximation des régimes quasi-stationnaires est parfois mal justifiée.

Les problèmes d'induction sont souvent mal traités : le jury recommande de commencer par orienter le circuit étudié avant de calculer proprement les circulations et les flux en fonction de cette orientation. Le champ électromoteur $\mathbf{V}_e(\mathbf{M}) \wedge \mathbf{B}$ fait intervenir la vitesse d'entraînement d'un point M dans le référentiel d'étude : parler, sans plus de précision, de « la vitesse du solide » n'a souvent pas de sens. Enfin, rappelons que les phénomènes d'induction sont liés à la variation temporelle du flux magnétique : le champ magnétique induit ne s'oppose pas forcément au champ magnétique inducteur ! À méditer ...

L'écriture des actions de Laplace est parfois problématique : tout le monde connaît l'expression $d\mathbf{F} = i d\mathbf{L} \wedge \mathbf{B}$ mais son exploitation effective est souvent délicate. La modélisation volumique n'est pas non plus à ignorer, de même que la notion d'actions ou d'efforts.

Le théorème de superposition est parfois **la** bonne idée : quand les théorèmes d'Ampère ou de Gauss font défaut, il est bon de songer à ce théorème tellement « physique ».

De même convient-il de ne pas oublier les courants de déplacement ...

On note une utilisation abusive des ondes planes et de la relation de structure afférente. Ainsi les champs \mathbf{E} et \mathbf{B} ne sont pas toujours orthogonaux ... On fera également attention à la notation complexe lors de considérations énergétiques, le mieux étant de repasser en notation réelle.

Thermodynamique

En thermodynamique, les changements d'état ont posé problème à de nombreux candidats : confusion entre les différents diagrammes, relation de Clapeyron mal maîtrisée voire inconnue, confusion entre grandeurs molaires et massiques, notations ambiguës ; ce domaine important met mal à l'aise un bon nombre d'étudiants.

L'application du second principe n'est pas toujours maîtrisée : notations mélangées (δ , Δ ou d indifféremment voire conjointement), température en degré Celsius, confusion entre bilan entropique et variation d'entropie, grandeurs calculées sur des trajets réversibles ajoutées à d'autres exprimées sur les transformations réelles.

Le candidat doit être capable d'effectuer un bilan d'énergie interne sur un système élémentaire pour établir « l'équation de la chaleur », même en présence de sources de création d'énergie (effet Joule par exemple). L'écriture artificielle d'équations locales préfabriquées ne saurait remplacer ce savoir-faire et cette analyse physique, et conduit le plus souvent à des résultats faux ou inadaptes.

Pour une machine thermique dont la température des sources varie, on devra songer aux transformations élémentaires puis intégrer proprement en spécifiant les bornes !

On rappelle que le premier principe ne se réduit pas toujours à $\Delta U = W + Q$.

Mécanique des fluides

Le bilan d'énergie interne relatif à un fluide en écoulement (« premier principe industriel ») doit pouvoir être établi avec rapidité et rigueur : ce point parfois mal maîtrisé donne lieu à des démonstrations qui oscillent souvent entre le charybde de la lenteur et le scylla de la désinvolture.

Les candidats vouent un culte excessif à l'équation de Navier-Stokes : il est parfois plus adroit et plus « physique » de penser à un bilan sur un système bien choisi. Il est conseillé de se laisser guider par l'énoncé : quand elle est nécessaire, cette relation est donnée dans le texte conformément au programme.

Le jury a parfois constaté que les opérateurs $(\mathbf{V} \cdot \text{grad})\mathbf{V}$ et $\Delta \mathbf{V}$ (laplacien vectoriel) étaient mal maîtrisés et conduisaient à des résul-

tats faux.

Autres domaines

Avant d'écrire un bilan ou un théorème, on doit préciser le système choisi et sa nature (solide, gaz parfait, système ouvert...) et également le référentiel d'étude (galiléen ou pas...).

On procédera aux applications numériques demandées (elles orientent le plus souvent la résolution en cours) en évitant absolument tout mélange entre expressions littérales et valeurs numériques. Rappelons aussi que les unités du système international s'imposent.

Quelques difficultés d'ordre mathématique : calculs d'intégrales vectorielles, éléments d'intégration non motivés, utilisation maladroite des complexes, formules de trigonométrie méconnues, intégration problématique d'équations à variables séparables, coordonnées sphériques mal maîtrisées. Le tracé d'une courbe, ou de son allure, mérite qu'on précise au moins son abscisse (éventuellement son unité) et son ordonnée.

Il est bon de réfléchir avant de placer un rond dans l'écriture d'une intégrale : si la courbe ou la surface est fermée, on obtient alors des résultats puissants ! Cette notation n'est pas anecdotique, elle conditionne absolument le résultat ! Inutile ainsi de s'escrimer à calculer le flux de \mathbf{B} sur une surface fermée, on connaît sa valeur... Signalons aussi qu'un disque n'est pas une surface fermée. Tout ceci mérite une réflexion en amont.

L'équation $X^2 - SX + P = 0$ est parfois utile.

L'alphabet grec connaît également une crise structurelle qui appellerait davantage de rigueur. Il serait bon de connaître quelques fondamentaux : $\alpha, \beta, \gamma, \phi, \tau, \sigma, \mu, \nu, \xi, \omega$...

Conclusion

Un oral comportant deux exercices, l'un préparé, l'autre non, portant sur des domaines différents est l'occasion de juger de l'utilisation efficace et réfléchie des lois physiques. C'est ce savoir faire effectif, fruit d'une vraie compréhension de la physique des phénomènes, associé à des qualités d'exposition avérées qui sont valorisées ici. Il s'agit de démontrer et non de réciter.

Comme chaque année, le jury insiste sur le respect des notations et du formalisme au sens large : cette rigueur est l'élément premier d'une résolution claire, rapide et efficace.

Témoins reconnaissants de la très grande qualité de l'enseignement reçu par les candidats, les membres du jury adressent aux futurs candidats et aux équipes performantes qui les encadrent leurs sincères vœux de réussite dans cette remarquable voie d'excellence.

Physique II

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de Physique II PC ne comporte qu'un seul exercice nécessitant le plus souvent l'utilisation d'une aide informatique. Ces exercices ne portent chacun que sur un point particulier du programme de Physique II PC mais leur ensemble permet aux examinateurs de tester les connaissances des candidats sur l'intégralité du programme. Nous avons donc interrogé en proposant des exercices sur l'optique géométrique ou ondulatoire, sur la propagation d'onde, sur des systèmes mécaniques simples et sur l'électrocinétique, certains montages comportant des amplificateurs opérationnels. Ces exercices et le support informatique qui les accompagne ont été développés dans le but d'évaluer au mieux le sens physique des candidats.

Analyse globale des résultats

Nous avons rencontré une grande diversité de candidats. Aucun d'entre eux n'a été gêné par l'outil informatique et nous avons toujours aidé les rares candidats qui éprouvaient des difficultés dans l'utilisation des logiciels car leur rôle est d'être des *outils de réflexion* qui ne doivent nullement entraver celle du candidat. Ils ont été conçus soit pour illustrer le sujet proposé et guider le candidat dans sa démarche, soit pour mettre l'accent sur l'interprétation physique des phénomènes étudiés (e.g. étude de l'influence de paramètres ou de conditions initiales). Les candidats les plus brillants ont toujours su créer un lien entre leurs calculs théoriques et les graphes affichés à l'ordinateur illustrant ainsi leurs résultats.

Nous espérons que les quelques conseils présentés ci-dessous aideront les futurs candidats à mieux préparer leur oral.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

1.1. La demi-heure de préparation

La demi-heure de préparation est bien souvent mal utilisée et beaucoup de candidats arrivent au tableau sans avoir vraiment réfléchi au problème qui leur était posé. Durant cette préparation il ne s'agit pas de résoudre le problème posé dans son intégralité mais essentiellement de définir une démarche de résolution et d'entamer cette dernière.

La première étape de cette préparation est donc une lecture attentive du sujet dans son intégralité afin de prendre connaissance de

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

Chaque sujet, conçu comme un mini problème, a son unité et, s'il comporte plusieurs questions, il est bien évident que le plus souvent la résolution de la question $n+1$ utilise certains résultats des questions précédentes. Il ne faut donc pas aborder la suite de question comme autant de problèmes indépendants et conserver les résultats intermédiaires. Ainsi, le candidat a tout intérêt à décomposer le problème global, qui peut ne pas être élémentaire, en une succession d'étapes clairement identifiées qu'il est aisé de résoudre une à une. Quand cette préparation est soigneusement effectuée, « l'équation définitive » qui résout tout ou partie du problème s'écrit sans difficulté.

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

Les schémas proposés dans l'énoncé ont pour but d'aider le candidat à visualiser et appréhender le phénomène à étudier. Ces figures sont le plus souvent descriptives et ne sont pas nécessairement les mieux adaptées à la résolution (e. g. schémas en perspectives). Il est donc souhaitable que le candidat fasse alors l'effort de projeter ces schémas dans un ou plusieurs plan(s) bien choisi(s).

Il faut également, autant que possible, que les grandeurs géométriques (coordonnées, angles) repérant la position d'un objet (point matériel, rayon...) soient **positives** dans le schéma de travail : cela évite, ultérieurement, bien des erreurs de signe. Rappelons que l'emploi de grandeurs algébriques n'implique pas que leurs signes soient aléatoires.

Enfin, le tracé de ces projections doit donner une ou des figure(s) suffisamment ample(s) pour ne pas affecter leur lisibilité.

1.2. L'exposé

Une brève introduction de l'exposé pendant laquelle, avant tout calcul, les candidats exposent brièvement le problème qui leur est posé et la (ou les) méthode(s) qu'ils se proposent d'employer pour le résoudre est toujours la bienvenue. Cette courte introduction peut être l'occasion de définir précisément le système étudié et de tracer un graphe sur lequel s'appuiera la suite de l'exposé. Les tracés au tableau comme ceux de la préparation doivent être suffisamment larges pour rester clairs après que les candidats aient défini les axes et les différentes forces en présence dans le cas de la mécanique par exemple.

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

Comme il s'agit d'un oral, les examinateurs apprécient des exposés clairs à haute et intelligible voix dans lesquels les acronymes (e. g. RFD, TMC TRC, AO, etc...) auront été éliminés ou bien définis au préalable au tableau. En effet, bien qu'il s'agisse d'un oral, il faut savoir bien utiliser le tableau (figures larges et claires) et éviter les effacements hâtifs d'équations ou de termes indispensables à la poursuite de l'exercice (voir la remarque sur la conservation des résultats intermédiaires).

Comme nous l'avons déjà mentionné les exercices ont été conçus pour favoriser la physique sous-jacente. Cela ne signifie pas que les calculs théoriques doivent être négligés mais nous avons rencontrés beaucoup de candidats ne sachant pas mener un calcul. Rares sont ceux qui écrivent plusieurs lignes consécutives sans une erreur de signe ou l'oubli d'un terme. Ceci est particulièrement flagrant en électronique lors de l'établissement des fonctions de transfert des montages à amplificateur opérationnel ou bien en optique géométrique. Lorsque les candidats rencontrent une expression complexe dans une étape de calcul il est judicieux de l'écrire sous sa forme la plus simple avant de passer à l'étape suivante (gain de temps en écriture et minimisation des risques d'erreur).

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

1.3. L'outil informatique

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

Il est donc clair que l'obtention par le calcul de conclusions en complète contradiction avec ce que prédit le logiciel doit amener le

candidat à remettre ses résultats en question.

Rappelons également que l'ordinateur n'est pas la machine à tout faire et surtout à tout résoudre, et que l'aide informatique ne dispense pas les candidats de tout calcul et de toute interprétation, bien au contraire. En général, il s'avère que les candidats se reposant intégralement sur l'aide informatique éprouvent des difficultés à représenter l'allure d'une fonction simple à une seule variable (e.g. comportements asymptotiques, recherche d'extrema), une étude qui donnerait un peu de corps à la physique du problème posé.

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

Conclusion

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

Nous avons fort heureusement rencontrés des élèves évitant la plupart des écueils mentionnés ci-dessus et se comportant en physiciens capables non seulement de résoudre le problème posé mais aussi d'en exposer clairement la solution proposée. Dans ces cas une véritable discussion physique s'est engagée à l'aide du support informatique. Hélas, ces rencontres sont loin d'être majoritaires et beaucoup de candidats résolvent les exercices posés comme un pensum alors que nous nous sommes attachés à y introduire un peu de physique. Il ne s'agit pas seulement de connaître des lois, leurs expressions, qui ne sont pas que des 'formules', et les calculs afférents mais surtout d'en comprendre la signification et la portée. Rappelons encore une fois que la résolution des exercices proposés peut se faire en n'utilisant que des connaissances strictement au programme. Nous préférierions voir des candidats raisonner correctement sur des bases solides plutôt qu'exhiber des 'formules', parfois hors-programme, dont ils ne connaissent pas toutes les implications. Enfin, trop peu de candidats savent répondre à la question simple : « À quoi sert ce que vous venez d'étudier ? » et le principe de fonctionnement de systèmes simples (e.g. lunette astronomique) est trop souvent méconnu. Quant aux analogies possibles entre différents domaines de la physique (e.g. entre mécanique et électrocinétique) elles sont également méconnues et donc rarement mentionnées. Il serait bon que des élèves se destinant à des études d'ingénieurs possèdent une solide culture générale sur des systèmes physiques simples et soient plus ouverts et plus au fait des applications pratiques découlant de la matière qu'ils ont étudiée pendant leurs années de préparation.

Chimie

Présentation de l'épreuve

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

Deux exemples de sujets A et B abondamment commentés ont accompagné le rapport 2009. Pour la session 2010, un exemple de sujet A et un exemple de sujet B agrémentés de quelques commentaires figurent sur le site du concours.

La totalité des exercices s'inscrit dans le programme des deux années des classes préparatoires (PCSI-PC).

Les compétences évaluées sont :

- les études qualitative et quantitative de divers résultats expérimentaux (en cinétique ou dans le tracé de diagrammes binaires par exemple) ;
- la proposition de modèles théoriques et leur analyse critique (formulation de mécanismes, obtention et exploitation des orbitales frontières) ;
- l'examen de procédés de préparation de divers matériaux à partir de la détermination de diverses grandeurs (pH, potentiel, solubilité) et de l'exploitation de diagrammes bidimensionnels (diagrammes E-pH ou Ellingham, courbes intensité-potentiel) ;
- la maîtrise du vocabulaire scientifique adapté (l'application des règles de nomenclature, les termes associés aux mécanismes réactionnels en chimie organique, le vocabulaire adapté aux procédés hydro et pyrométallurgiques) ;
- l'analyse de la logique d'une synthèse dans le but d'atteindre une molécule-cible et la justification des choix effectués (ordre et nature des transformations) ;
- la présentation d'un protocole opératoire (pour extraire et purifier un produit) et l'analyse critique de procédés expérimentaux dans le choix des réactifs et des conditions requises (chimiosélectivité des réactifs, choix de la température, nature du solvant...).

Analyse globale des résultats

Les prestations sont en moyenne satisfaisantes mais les disparités de niveau sont très marquées (l'échelle de notes disponible est complètement utilisée).

Les candidats connaissent le principe de l'épreuve et sont bien préparés. Leur comportement est toujours très respectueux et leur volonté de réussir manifeste.

Les connaissances théoriques générales de ces candidats sont solides mais le principe des techniques expérimentales n'est pas toujours maîtrisé : hydrodistillation et distillation fractionnée sont parfois confondues, le choix des électrodes pour le suivi des titrages potentiométriques n'est pas toujours adapté au problème posé, les températures de changement d'état sont parfois reliées à la stabilité intrinsèque des espèces plutôt qu'aux interactions intermoléculaires.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

1.1. La préparation

Les candidats doivent utiliser le temps de préparation pour **s'appropriier l'ensemble de l'exercice** étudié (le principe d'élaboration d'un métal, le mode d'obtention d'un polymère, une synthèse organique...). Il est par exemple illusoire de vouloir étudier le titrage d'un berlingot d'eau de Javel (troisième partie d'un sujet) en ayant volontairement omis d'analyser la composition et la stabilité de ces solutions (à partir du diagramme E-pH étudié dans la partie précédente).

Dans la mesure du possible, il est préférable d'effectuer calculs et applications numériques pendant le temps de préparation. Il est alors inutile de les retranscrire dans le détail au tableau. En revanche, les commentaires associés aux résultats (ordre de grandeur, précision, analyse critique...) sont toujours les bienvenus.

1.2. La prestation orale

Les candidats n'attachent pas toujours suffisamment d'importance à la **dimension orale** de l'épreuve. Si les examinateurs évaluent avant tout les connaissances et les compétences des candidats, ils sont également sensibles à la manière dont la réflexion est menée et les résultats commentés. Les candidats doivent s'exprimer en utilisant un **vocabulaire** scientifique riche et adapté à la situation. On ne peut par exemple se contenter dans la présentation des mouvements électroniques d'interjections de type « hop-hop » ou « tac-tac ». Il est préférable de qualifier la nature des actes élémentaires (addition nucléophile, réaction acido-basique, rupture hétérolytique de liaison...). Dans les procédés d'hydrométallurgie, les termes de lixiviation et de cémentation ne sont pas toujours connus. Les notions de solubilité ou de dismutation sont très souvent mal définies.

Il faut aussi que la prestation soit **rythmée**, notamment dans la présentation des parties préalablement préparées, afin de garder du temps pour la réflexion et les échanges avec l'examinateur.

De même, la transcription au tableau – parfois nécessaire – doit s'effectuer de manière « **dynamique** ». Les candidats peuvent par exemple éviter de ré-écrire l'ensemble des espèces (parfois imposantes) en utilisant la brosse pour effacer les seules parties transformées. Le tableau blanc devient alors presque interactif !

L'**analyse qualitative** des problèmes posés est indispensable et les **dérives calculatoires** doivent être proscrites (les calculs superflus sont sanctionnés, même s'ils sont justes !). Pour un titrage par exemple, il est préférable de donner l'allure générale de la courbe obtenue (en analysant la composition du système et donc la nature des espèces physiquement présentes) plutôt que de calculer les coordonnées de quelques points particuliers (ou l'équation mathématique des courbes). Dans l'étude des dissolutions, l'effet d'ion commun n'est pas toujours exploité et les quantités de solide introduites pas toujours analysées (pour déterminer si les solutions sont saturées ou pas).

1.3. Les erreurs les plus fréquentes

En cinétique, le lien est trop rarement effectué entre la variation temporelle de l'avancement et celle de la grandeur mesurée (pression, absorbance, concentration...).

L'ajout d'une espèce acide (ou basique) se résume souvent à un déplacement horizontal sur les diagrammes potentiel-pH. C'est alors oublier l'intervention de réactions de dismutation éventuelles.

Dans l'étude des électrolyses, la modification de la hauteur des paliers de diffusion est rarement prise en compte.

Les différents types de diagrammes binaires sont parfois confondus ou mal exploités. Par exemple, la technique de l'entraînement à la vapeur est souvent associée à un diagramme azéotropique (et non hétéroazéotropique) ; dans la description d'une distillation fractionnée, les points figuratifs de la composition du système suivent parfois une évolution contraire à celle attendue.

1.4. L'outil informatique

Les fonctionnalités des logiciels utilisés (graphe2D, Hückel, Cinéwin) sont systématiquement présentées aux candidats s'ils sont susceptibles de les utiliser.

Le logiciel Hückel permet d'étudier certaines interactions en simplifiant les édifices moléculaires. Ce sont les candidats qui doivent parfois proposer les **structures modèles** et choisir les paramètres à partir d'une base de données mise en mémoire. Le paramétrage nécessite une analyse structurale qui n'est pas toujours effectuée à bon escient par les candidats (on ne peut par exemple choisir les mêmes coefficients pour l'atome d'oxygène figurant dans un groupe carbonyle et dans une fonction éno). Le critère de Hückel relatif à l'aromaticité n'est pas toujours appliqué avec la rigueur indispensable, notamment dans la distinction entre le nombre d'électrons délocalisés sur le cycle et sur l'ensemble de la molécule (pour le phénol par exemple).

Les logiciels offrent également la possibilité de mettre en mémoire des **tableaux de mesures expérimentales** (résultats cinétiques,

diagrammes binaires, titrages, courbes intensité-potentiel, diagrammes d'Ellingham...). Après analyse et réflexion, les candidats doivent proposer et tracer sur un écran graphique la ou les courbes permettant d'obtenir les grandeurs recherchées (concentration, constante d'acidité, potentiel standard...). Ils peuvent aussi analyser les limites d'un modèle théorique par confrontation aux résultats expérimentaux.

Conclusions

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

Pour y parvenir, ces candidats ont su concilier leurs compétences disciplinaires et leur aptitude à les mettre en valeur dans une prestation dynamique et précise où le caractère oral de l'épreuve prend toute sa dimension.

On ne peut qu'encourager les futurs candidats à mettre à profit leurs interrogations orales hebdomadaires pour parvenir à cette efficacité.

Travaux pratiques

Physique

Présentation du sujet

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

Comprendre

Le candidat doit s'approprier la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel (à l'aide de la documentation appropriée) afin de mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.

Analyser

Le candidat doit être capable de justifier ou de proposer un modèle et un protocole d'analyse qui servira de base au choix ou à la justification des modalités d'acquisition et de traitement des mesures.

Valider

Le candidat doit être capable d'identifier les sources d'erreurs, d'estimer l'incertitude sur une mesure unique ou sur une série de mesures, de présenter les résultats finaux sous une forme cohérente avec le niveau de précision adéquat.

Communiquer

Le candidat doit être à même d'expliquer, de présenter et de commenter sous forme écrite et orale l'expérimentation conduite et les résultats obtenus. Il doit pouvoir formuler des conclusions et savoir faire preuve d'écoute.

Quelques consignes et explications sur le déroulement de l'épreuve et sur le matériel sont données par les examinateurs avant (voire pendant) l'épreuve.

Cette année, les présentations orales ont toutes été placées pendant la durée de l'épreuve et suivant le même format : il s'agit de deux appels à l'examinateur pendant lesquels le candidat doit répondre en quelques minutes à une question posée dans le texte, qui demande en général la synthèse d'une partie de son travail.

Analyse globale des résultats

Le déroulement de l'épreuve n'a soulevé aucun problème particulier. L'attitude des candidats est toujours sérieuse et assidue. Par rapport aux années passées, ils ont progressé sensiblement plus lentement, peut-être est-ce une conséquence de l'évolution de l'épreuve ?

Les principaux défauts rencontrés sont :

- un manque de préparation des présentations orales, d'où des présentations confuses et qui manquent d'esprit de synthèse ;

- un manque d'esprit critique quant aux résultats obtenus ou mesurés, surtout lorsque les candidats utilisent des fonctions évoluées de la calculatrice ou de l'oscilloscope ;
- 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 ou une interprétation des résultats lorsqu'elles ne sont pas explicitement demandées, même quand celles-ci restent très simples ;
- la qualité trop souvent médiocre du compte-rendu écrit.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Attitude

On peut toujours 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.

Des erreurs pourraient être souvent évitées si les candidats prenaient le temps de lire complètement le sujet et les questions posées, et s'ils appliquaient avec plus de rigueur le protocole expérimental suggéré. 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.

Plusieurs candidats se sont présentés sans convocation, ou avec uniquement l'impression de leur emploi du temps obtenu sur le site du concours.

Connaissances théoriques

D'autres points inquiétants apparus ces dernières années sont toujours d'actualité. Ainsi beaucoup trop de candidats ont des lacunes importantes concernant les bases des circuits électriques ou rencontrent des difficultés pour calculer une intégrale simple (calcul de valeur moyenne d'un signal).

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.

Aspects pratiques

On note une bonne maîtrise de l'oscilloscope numérique, mais qui est souvent employé comme instrument à tout mesurer (utilisation à la place du voltmètre 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 toujours un point mal connu ou 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. On relève encore quelques erreurs de choix entre les positions AC et DC.

Parmi les erreurs les plus fréquentes, on peut toujours noter des 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.

Beaucoup de candidats ne savent pas mener une étude expérimentale et se contentent d'observations passive de phénomènes qu'ils n'ont pas l'idée de caractériser en faisant des mesures : par exemple le candidat « voit » une sinusoïde, mais n'a pas l'idée d'en mesurer l'amplitude ni la fréquence ; il ne remarque même pas que la sinusoïde présente à la sortie de son circuit n'a pas la même fréquence que le signal qu'il envoie à l'entrée de celui-ci (alors que la différence entre les fréquences, dans un rapport 3 ou 5, est bien visible).

Sur les parties d'optique, trop de candidats ne savent pas reconnaître une lentille divergente d'une lentille convergente. Les termes utilisés sont souvent approximatifs. Beaucoup de candidats ne différencient pas « polarisation » de « polarisation rectiligne », pas plus qu'ils ne connaissent le terme de « minimum de déviation » par exemple.

Globalement, il convient de rappeler aux élèves que toute utilisation d'un appareil de mesure, même et surtout s'il s'agit d'un instrument évolué, doit s'accompagner d'un regard critique sur les résultats fournis.

Exploitation des résultats

Quelques courbes manquent encore de définition d'échelle ou d'échelles mal adaptées. L'usage du papier à échelle semi-logarithmique est connu par presque tous les 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. Dans d'autres cas, les candidats ne pensent pas toujours à essayer de se ramener au tracé d'une droite pour démontrer une loi physique.

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 c'est demandé, et pas seulement des résultats numériques (même et surtout quand on utilise une calculatrice perfectionnée), ce qui permet une analyse de l'influence des paramètres. On peut aussi souvent relever, dans le compte-rendu comme sur les courbes, l'absence d'unités ou des erreurs sur celles-ci. Parfois une erreur sur l'unité choisie (pourtant souvent précisée dans l'énoncé) implique une déviation importante sur les résultats ; passage de degrés Celsius à des degrés Kelvin par exemple. 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 encore 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 de grammaire et 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 ou avec un bref commentaire à même la feuille ; 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 de la notation.

Le compte rendu doit être succinct mais synthétique et soigné : inutile de recopier l'énoncé, bien décrire le protocole de mesure lorsqu'il n'est pas donné, 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 permet de juger la maîtrise avec laquelle le candidat a mené l'expérimentation et le recul qu'il a su prendre vis-à-vis des résultats.

Présentations orales

Insérées cette année en cours d'épreuve, elles ont souvent pâti d'un manque de préparation, trop de candidats se contentant de quelques banalités ou d'un simple énoncé sans mise en perspective des résultats obtenus. Il convient d'insister sur la nécessité de bien préparer ces présentations, qui devraient permettre au candidat de montrer en quelques minutes ses capacités d'analyse et de synthèse.

On a pu remarquer que ces présentations apportent parfois une aide aux candidats qui se rendent compte à ce moment des erreurs commises. Mais dans tous les cas l'attitude de l'examineur ne doit pas être interprétée de façon erronée : le candidat ne doit pas attendre de sa part une validation de son travail.

Chimie

Présentation du sujet

Les compétences recherchées chez les candidats dans l'épreuve des travaux pratiques et une manipulation permettant d'illustrer ces compétences sur un exemple sont publiées sur le site du concours Centrale – Supélec. L'objectif des travaux pratiques de chimie est de valider ces compétences qui ont du être acquises par les candidats au cours de leurs années de préparation.

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

Les travaux pratiques abordent aussi bien la synthèse organique que les titrages, la cinétique que la thermodynamique, l'étude de complexes que l'exploitation de méthodes spectroscopiques. Très souvent plusieurs de ces domaines sont abordés dans une manipulation. Chaque manipulation comprend deux appels à l'examineur permettant un échange.

Analyse globale des résultats

La très grande majorité des candidats possède un savoir-faire expérimental solide et l'applique de façon pertinente tant en chimie organique qu'en chimie inorganique. Si les candidats connaissent bien les protocoles usuels à appliquer (recristallisation, extraction liquide/liquide, etc...), ils ont par contre souvent de sérieuses difficultés à décrire les principes physico-chimiques permettant de justifier ces protocoles.

L'interprétation des résultats expérimentaux obtenus reste souvent déficiente, voir parfois absente. Si l'oxydoréduction est globalement maîtrisée, des lacunes persistent pour les réactions acido-basiques. Les prestations en cinétique se sont améliorées cette année. Beaucoup de candidats manquent souvent de méthode : trop d'entre eux n'ont pas le réflexe de calculer les quantités de matière des différents réactifs pour chaque réaction ou omettent de reporter les observations visuelles que permet la manipulation ainsi que bon nombre de détails expérimentaux.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Il est vivement recommandé aux candidats de commencer à lire d'abord l'intégralité du mode opératoire et des questions posées pour avoir une vue globale de la manipulation, de ses enjeux avant de commencer à manipuler.

Le compte-rendu doit être complet pour se suffire à lui-même : objectifs, description des expériences et conditions expérimentales non décrites dans l'énoncé, mesures brutes, observations, traitement des résultats, interprétation. Il doit être structuré en paragraphes et son contenu doit se rapprocher de celui d'un cahier de laboratoire : les détails expérimentaux, les masses pesées, les observations visuelles doivent être reportés et interprétés. En effet la pertinence d'une étude scientifique s'appuie sur la reproductibilité des résultats qui suppose de connaître les paramètres expérimentaux utilisés. Les observations permettent souvent de guider l'interprétation (formation d'un précipité, changement de couleur due à l'apparition ou la disparition d'un composé, etc...) et devraient être systématiquement interprétées par les candidats (phénomènes de démixtion ou au contraire rassemblement en une seule phase, échauffement, contraction de volumes, etc...).

Trop souvent les candidats n'ont pas le réflexe de commencer par déterminer les quantités de réactifs introduits. Ce préalable devrait pourtant leur permettre d'établir des bilans précis, d'identifier facilement le réactif limitant sur lequel est défini le rendement en chimie organique ou de prévoir plus aisément les espèces qui seront titrées en chimie inorganique à l'issue de la réaction étudiée.

Les réponses aux estimations d'incertitudes de mesure demandées sont souvent très satisfaisantes et cette nouveauté introduite cette année n'a pas dérouté les candidats.

Les opérations de chimie organique sont bien maîtrisées mais les candidats ont beaucoup de difficultés à justifier chaque opération dans la perspective de l'ensemble de la synthèse proposée et de son objectif. Notons cependant que chez nombre de candidats, le refroidissement censé être lent lors d'une recristallisation s'apparente plus souvent à une trempe.

L'exploitation de résultats expérimentaux en cinétique s'est améliorée. Cependant quand la constante de vitesse est correctement déterminée, la quasi-totalité des candidats omet de préciser la température de mesure alors qu'il s'agit d'un facteur cinétique essentiel.

La chimie des solutions est toujours source de grosses difficultés. Quand les réactions de titrage acide-base sont identifiées, elles sont trop rarement bien justifiées en utilisant le pH aux demi-équivalences ou en déterminant les constantes d'équilibre associées. Beaucoup de candidats rechignent à utiliser la méthode de la réaction prépondérante alors qu'elle diminue les risques d'erreurs pour les candidats qui l'appliquent. Les contre-ions sont régulièrement oubliés dans l'interprétation de mesures conductimétriques.

Les concepts généraux de thermodynamique sont maîtrisés. Cependant leur application concrète est souvent lacunaire, en particulier la détermination d'enthalpies de réaction à partir de mesures de températures. La distillation fractionnée reste toujours mal comprise, en particulier dans ses détails.

Conclusion

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

Langues

Allemand

Présentation des sujets de l'épreuve

L'épreuve orale d'allemand prend appui sur des extraits récents de la presse germanophone, quotidiens et/ou hebdomadaires („Süddeutsche Zeitung“, „Die Welt“, „Frankfurter Rundschau“, „Berliner Zeitung“, „Der Spiegel“, „Die Zeit“). Les sujets évoqués dans ces documents ont trait aux grands thèmes d'actualité (effets économiques de la mondialisation, aspects caractéristiques de la société allemande, rôle et importance des nouveaux moyens de communication ...). La préparation de l'épreuve dure 40 minutes. Les candidats choisissent eux-mêmes un texte et doivent ensuite organiser leur temps pour réaliser les 4 exercices que le jury attend d'eux en 20 minutes maximum, à savoir :

- une lecture claire d'un passage ;
- un compte-rendu du document de façon synthétique et ordonnée (présentation des idées et enjeux majeurs) ;
- un commentaire personnel, dans lequel ils exprimeront un avis sur le sujet et/ou apporteront un autre éclairage sur la question traitée ;
- la traduction d'un extrait de 100 mots environ.

Cette présentation par le candidat est complétée par un court échange avec le jury qui peut revenir sur un des aspects du texte ou aller

dans le sens d'une digression plus libre. C'est au cours de cet échange que le jury évaluera plus précisément l'aptitude du candidat à s'exprimer spontanément en allemand.

Analyse globale des résultats

Le jury a constaté la présence nombreuse d'excellentes prestations, notamment en LV1 ; ceci est également le cas pour bon nombre de candidats de LV2. Il est toutefois à noter que qu'en LV2 le manque de richesse du lexique et l'absence de pratique régulière de l'allemand oral peuvent avoir pour conséquence des résultats médiocres.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La lecture : attention à ne pas lire trop lentement et à soigner la prononciation et l'intonation.

Compte-rendu et commentaire : Tout d'abord il faut impitoyablement bannir la paraphrase. On attend des candidats qu'ils résument le texte de façon claire et structurée et que, dans un deuxième temps, ils développent un commentaire personnel sur le sujet, structuré là aussi et si possible argumenté (c'est-à-dire avec des connaissances et des idées). Quand à la langue, le jury souhaite que les candidats s'expriment dans un allemand clair, précis, riche et authentique, débarrassé de ces formules creuses et lourdes qui séduisent énormément les candidats mais servent surtout à masquer des lacunes.

Faut-il rappeler que le jury est particulièrement sensible aux fautes de grammaire les plus criantes (conjugaison des verbes, genre des mots, déclinaisons, syntaxe, emploi du génitif et de « zu ») mais s'interroge aussi sur la pauvreté du lexique de certains candidats, en particulier en LV2 ?

Conclusion

Malgré quelques prestations médiocres le jury se réjouit de constater que l'allemand des candidats a été globalement d'un bon, voire d'un très bon niveau. La connaissance à la fois de la langue et de la culture germanique progresse et c'est un fait positif.

Les étudiants ayant encore des difficultés sont incités à redoubler d'efforts pour réussir avantageusement cette épreuve **qui est à la portée de tous**. En langue, comme en toute autre matière, le travail et le sérieux de la préparation sont payants et on ne peut qu'encourager les futurs candidats à s'y consacrer avec ardeur.

Anglais

Présentation du sujet

L'épreuve d'oral d'anglais est complexe : elle se compose de 4 parties à préparer en 40 minutes, la prestation étant de 20 minutes (maximum). Le candidat choisit un article parmi une demi-douzaine publiés dans les douze mois précédant le concours. Il doit présenter un compte rendu fidèle, clair et structuré de ce texte, puis un commentaire qui se nourrit de sa réflexion personnelle sur le thème ou la problématique. Le candidat doit aussi traduire un passage indiqué par l'examinateur (une centaine de mots) et lire à haute voix quelques phrases de son choix (de longueur égale). Sans qu'il soit obligé de justifier ce choix, le candidat pourra mettre en relief un passage qui lui semble riche de sens et le lire de façon à montrer qu'il en a compris le sens. Malgré le bon niveau de préparation de la grande majorité des élèves, certains négligent cette possibilité.

Analyse globale des résultats

Les nombreuses bonnes notes montrent que la plupart des candidats étaient bien préparés. Les progrès ont aussi été remarqués en grammaire. Faire un catalogue des erreurs qui subsistent n'est pas très utile : elles sont désormais connues. Dans une perspective plus constructive, on peut signaler que les structures de comparaison doivent être maîtrisées, car elles sont utilisées très fréquemment : il faut éviter de traduire littéralement « *que* » par un « *that* » et apprendre à manier les formes telles que « *as large as* », « *not as...as* », « *different from* », etc. Les indénombrables posent aussi problème, comme les articles.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Les quatre parties sont les mêmes pour la LV1 et la LV2, à cette différence près que les textes choisis pour cette dernière sont un peu plus courts et souvent moins complexes. Le candidat a la liberté d'organiser les différentes parties de l'épreuve comme il le souhaite : une occasion de donner cohérence au tout et de le marquer de sa personnalité. La gestion du temps disponible peut, elle aussi, être problématique si le candidat n'y a pas réfléchi. Les comptes-rendus ne devraient pas être trop brefs, et les commentaires, mêmes préparés rapidement, devraient dépasser les 2 ou 3 minutes.

Le vocabulaire s'acquiert tout au long de la formation, bien entendu. Apprendre des listes de mots au dernier moment ne peut pas être une bonne idée. Il faut être vigilant quant aux faux amis (*contrôle/control*, *assister à / assist*, *bénéfices/benefits*). Plus généralement, on peut essayer d'enrichir les mots par des concepts, des idées, et de connaître quelques définitions : ainsi on peut éviter de dire « *government should give money* » et être plus précis : « *the government should invest in / should fund/ should subsidize, should audit, ...* »

Le compte-rendu

Le jury attend plus qu'un résumé de quelques phrases ou deux minutes de description sommaire sur ce que le candidat croit être le sujet. Les articles étant choisis pour leur richesse et pour les réflexions qui peuvent naître de leur analyse, il est capital pour le candidat de *montrer qu'il a bien compris* l'ensemble de l'article : c'est un pilier pour le reste de l'épreuve, et cela le préservera des hors sujets ou des digressions qui cachent souvent une incertitude quant au(x) message(s) du texte. Le candidat doit aussi tenter de bien cerner *la nature du texte* : la personnalité ou la notoriété de l'auteur sont-elles significatives ? La date ? S'agit-il d'une critique de livre ? De prévisions ? De bilan ? Le sous-titre est souvent révélateur à cet égard.

Le commentaire

Le jury a entendu avec beaucoup de plaisir les nombreuses prestations excellentes de cette année. La maturité, la culture, le discernement dont ont fait preuve certains rassurent profondément sur le potentiel de ces futurs ingénieurs, et montrent leurs nombreuses qualités. Puisque le rôle de ce rapport est aussi de signaler les points où les progrès restent possibles, il faut noter que certains perdent de précieuses minutes à faire des discours qui n'ont que très peu de rapport avec le sujet. Celui-ci est bien précis : tous les articles traitant (par exemple) de l'Inde ne se ressemblent pas et ne sont pas interchangeables, donc sortir tout ce que l'on a appris sur le sujet n'est pas souhaitable. Comme pour les autres matières, le hors sujet n'apporte jamais de points, mais peut en faire perdre. Lorsque l'article traite de la démographie chinoise, inutile de retracer un panorama de la croissance économique de la Chine. Si l'article traite des effets pervers des biocarburants, un exposé de tous les problèmes de réchauffement climatique sera hors sujet. Il est plus pertinent *d'interroger de plus près le texte*, de se poser des questions, de se laisser inspirer par lui. Cela devrait aussi éliminer les plans-carcans, ou les phrases toutes faites : commencer par « *Not a week goes by without this subject being mentioned* » est grammaticalement correct, certes, mais s'accommode mal d'un sujet que le candidat n'a manifestement jamais eu l'occasion d'analyser. De la même manière, les structures causes/conséquences/solutions sont plus gênantes qu'autre chose lorsque le thème est la Conférence de Copenhague. Les amalgames sont périlleux : confondre le réchauffement climatique et le temps qu'il fait peut conduire à des contresens rédhibitoires. De façon générale, les phrases toutes faites et lues d'un ton monotone ou les expressions artificiellement plaquées sur le texte sonnent mal (« *this is a burning issue* », « *conventional wisdom has it that ...* »).

La traduction

Le jury est conscient du fait que le candidat n'a que peu de temps pour s'acquitter de toutes ces tâches, et il apprécie d'autant plus que le candidat ait réussi à préparer une traduction fidèle dans un français correct et parfois même élégant. Comme les autres, cette partie ne doit pas être bâclée, et elle permet également d'approfondir au moins une partie du texte : quels sont les sous-entendus ? Les arguments ? Le ton adopté ? S'agit-il d'humour ? D'ironie ? De remontrances ? Ces pistes peuvent aider le candidat. Par ailleurs, le candidat bien préparé évitera de commencer par « *I will traduce the passage* ».....

La lecture/ la phonétique

Le jury a noté une nette progression dans la prononciation depuis quelques années. Il est de plus en plus rare que les mots soient méconnaissables et dans l'ensemble les candidats se font bien comprendre, ce qui est motif de satisfaction. La lecture – un minimum préparée – est l'occasion de montrer que l'on sait lire, interpréter et énoncer un message clairement, avec la bonne intonation, le bon rythme, la bonne phonétique. Si une petite critique reste à faire, ce serait sur les voyelles longues : un Français a parfois tendance à oublier que « *dill* » n'est pas « *deal* », que « *revelling* » n'est pas « *revealing* », que « *hopping* » n'est pas « *hoping* », « *ceiling* » ne soit pas ressembler à « *selling* ». Les occasions de confondre les mots sont nombreuses, et il est nécessaire de faire un effort de diction pour que (par exemple) « *world* » ne devienne pas « *word* », ou « *question* » ne devienne pas « *Christian* »

Quelques « *h* » parasites subsistent aussi (comme par exemple dans « *the heckonomy* »), ils sont quelques fois oubliés ou mal placés, tout comme les « *s* ». « *People* » est bien pluriel, et on ne peut pas dire « *people has experienced* ». D'autre part, le « *s* » la 3^e personne du singulier doit s'entendre, et donc on dira « *the author knows..., he describes..., he argues..., he recalls...* ».

La conversation

Il est prévu que le jury pose deux ou trois questions au candidat à la fin de sa prestation. Ceci n'est pas un piège, et permet quelquefois de compléter une prestation trop courte ou bien de recentrer le candidat sur le sujet. Parfois le temps manque, mais la question peut porter sur quelque chose que le candidat a dit – ce qui est l'occasion de clarifier –, sur une partie du texte importante qu'il n'a pas traitée, ou bien sur une idée intéressante qu'il a évoquée trop rapidement.

Conclusion

Le niveau général d'expression orale est en hausse et le jury espère que ces progrès seront confirmés. Cette épreuve difficile peut être très révélatrice de qualités et de compétences primordiales pour l'avenir : aptitude à analyser, à s'interroger, sens des nuances, imagination, capacité à appréhender des idées et concepts de disciplines différentes, à se montrer curieux des événements qui se produisent dans le monde. Ces compétences seront renforcées en école d'ingénieur, mais il est utile d'y penser tôt.

Arabe

L'épreuve d'arabe organisée dans le cadre des oraux d'admission du concours Centrale consiste en un compte-rendu dans lequel le candidat doit montrer ses capacités à synthétiser et transmettre l'essentiel du contenu d'un article de presse portant sur une problématique contemporaine. Lors de son exposé, il est attendu du candidat qu'il replace l'article étudié dans une perspective élargie où sera appréciée l'aptitude à la distanciation et à la critique.

Elle se déroule de la façon suivante :

- Préparation du candidat : 40 minutes ;
- Exposé et questions : 20 minutes.

À l'issue de l'exposé personnel, l'examineur pose des questions dans lesquelles sont abordés des aspects à affiner, à corriger ou à approfondir. Il est également demandé au candidat une traduction succincte dans laquelle la qualité de la langue, la précision du lexique et la correction du style sont évalués en priorité.

Présentation du sujet

Le candidat a le choix entre deux sujets possibles qui sont des extraits d'articles de presse puisés dans les journaux principaux de langue arabe : *al-'Alam* (Maroc), *al-Nahār*, *al-Safīr*, *al-Akhhbār* (Liban), *al-Hayāt* (paraît à Londres), *al-Ayyām* (Territoires palestiniens), *al-Ahrām* (Égypte), etc.

Les articles abordent l'actualité contemporaine dans des champs très divers : société, économie, culture, développement, réflexion politique et civilisationnelle, relations internationales, vie artistique, etc.

Analyse globale des résultats

Dans la construction de l'exposé :

- capacité de synthèse qui permet au jury de vérifier que le candidat se saisit directement de la problématique, implicite ou explicite, incluse dans l'article proposé ;
- cohérence de la construction et de l'organisation de l'exposé donnant à percevoir une dynamique argumentative et un mouvement clair dans la démonstration.

Dans la culture du candidat, une capacité à mobiliser des connaissances extérieures au texte et qui relèvent du savoir et de l'expérience personnels. Le candidat doit veiller à ce que ces éléments aient un lien pertinent avec le document étudié.

Dans la langue employée, une clarté dans l'élocution et une aisance dans la compétence linguistique en arabe standard. À cet égard, il convient de souligner que, dans le registre oral, il ne sera pas fait grand cas d'éventuelles erreurs de déclinaison (la connaissance du *i'rāb* sera vérifiée lors de la lecture d'un passage, sans que celle-ci ne constitue l'essentiel de l'évaluation linguistique), mais beaucoup plus d'erreurs de lexique, de structures de phrases ou d'emplois systématiques de dialectalismes qui dénotent une insuffisance linguistique.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Les principaux éléments défectueux tiennent à l'impréparation de certains candidats qui ne savent pas organiser un exposé à visée argumentative et démonstrative et s'en tiennent à la surface du texte en le paraphrasant.

Il est également à noter que, dans de nombreuses prestations, les éléments de culture évoqués par le candidat n'avaient qu'un lien très superficiel avec le texte étudié. Les candidats sont invités à centrer leurs propos sur les arguments que leur évoque le texte étudié avant de faire appel à une érudition d'étalage qui ne peut que les desservir.

Conclusion

Au regard des compétences attendues et vérifiées dans cette épreuve d'oral, il apparaît qu'un grand nombre de candidats ont rempli de manière satisfaisante l'ensemble des critères évoqués.

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 le Quotidien du Peuple (人民日报海外版), publiés dans les six mois qui précèdent l'épreuve. Cette année, les sujets sont : « *Nous vivons dans la ville* », « *Petite sirène, bienvenu en Chine* », « *Bars, salons de café, salons de thé* », « *La période d'or de fast-food chinois* », « *Louer une maison devient à la mode* », « *Comment la langue chinoise peut-elle réagir aux emprunts* », « *Comment les films chinois renouvellent "l'impression chinoise"* », « *Une vieille dame de Nankin* ».

a parcouru 12 régions à vélo pendant 7 ans », « *Le roi de saynètes cherche son partenaire* », « *La glace souterraine du plateau tibétain nous dévoile son secret* ».

Parmi les textes proposés par l'examineur, le candidat a le droit de choisir librement celui sur lequel il désire être interrogé, et d'être totalement libre d'organiser sa préparation à sa guise. La phase préparation est de 40 minutes (y compris le temps consacré à l'accueil du candidat) et la phase d'interrogation de 20 minutes environ. Avant la préparation, le candidat devra émarger sur la feuille de passage.

L'épreuve comporte la lecture d'un extrait du texte, 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

Sur 52 candidats, 48 seulement se sont présentés à cette épreuve. Comme les années précédentes, 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 :

- 31 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 satisfaisantes. 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 de quelques candidats 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

L'épreuve orale chinoise comporte cinq parties : lecture, traduction, résumé, commentaire et conversation.

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 quatre sujets qui ont été le plus choisis cette année sont : « *Nous vivons dans la ville* », « *Petite sirène, bienvenue en Chine* », « *Bars, salons de café, salons de thé* » et « *Louer une maison devient à la mode* ». Le premier est une présentation sur le thème de l'Exposition universelle à Shanghai : la ville, le deuxième évoque les opinions sur l'Exposition universelle à Shanghai à travers le statut de la Petite sirène danoise, le troisième fait une comparaison entre les bars anglais, les cafés français et les maisons de thé chinoises et le dernier aborde les problèmes d'achat d'une maison et explique pourquoi le fait de louer une maison est devenu à la mode. Ces quatre sujets ont été le plus choisis parmi les candidats issus de Chine et d'origine française.

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.

Il est important que le candidat prenne le temps de préparer le commentaire. Le résumé du texte est malheureusement souvent trop long. Faute de temps, 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.

Espagnol

Les sujets proposés à l'oral (environ une centaine en deuxième langue, la moitié pour la langue obligatoire) provenaient pour l'essentiel de la presse espagnole, nationale ou régionale : *ABC, El Mundo, El País, La Vanguardia, El Correo...* Quelques articles étaient tirés d'autres journaux d'Amérique Latine (Colombie, Chili, Honduras,...). Tous traitaient de thèmes de société au sens large du terme. Le profil des candidats est très variable, il en est de même pour les notes. Il est à déplorer que le profil d'un certain nombre de ceux qui présentent l'espagnol en première langue ont un niveau assez médiocre. Quant à ceux dont l'espagnol est facultatif, ils font assez fréquemment de bonnes (ou de très bonnes) prestations.

D'une façon générale, les négligences d'un niveau élémentaire sont de plus en plus fréquentes : absence d'accords, genre des substantifs fantaisiste, ignorance de la conjugaison, manque de vocabulaire..., ce qui pénalise parfois lourdement les premières langues et indique une préparation insuffisante.

Italien

Présentation du sujet

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

Ils traitaient de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes tels que l'emploi, la société, la crise économique et ses conséquences sur le marché du travail, la musique, la slowfood, l'environnement, les résultats au baccalauréat en Italie, les nouveaux modes de communication, les divorces et Facebook, la crise et la consommation d'alcool et de drogue, le rôle de l'enseignement dans l'apprentissage, la presse, le salon du livre de Torino.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble les candidats maîtrisaient les sujets choisis.

Nous n'avons pas eu de candidats avec un niveau faible.

Cette année encore nous avons eu le plaisir d'interroger de bons, de très bons, voire d'excellents candidats.

Dans l'ensemble les candidats ont très bien su présenter et analyser les textes ce qui dénote un réel travail de documentation personnelle.

Certains candidats n'ont pas obtenu de points supplémentaires car ils n'ont pas fait preuve d'un esprit critique suffisant et n'ont pas approfondi leur analyse.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Comme au cours des années passées nous avons constaté, en ce qui concerne la langue, que les erreurs commises par les candidats sont presque toujours les mêmes.

On insiste à nouveau sur le fait, 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 ...*, que *qualche* est invariable et toujours suivi du singulier et qu'on dit *provare a ...*

Les candidats doivent se préparer sérieusement à l'épreuve orale en effectuant un travail de documentation à même de leur procurer une bonne connaissance des principaux faits de société italiens en lisant régulièrement 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

Dans l'ensemble le niveau des candidats est très satisfaisant et nombreux sont ceux qui font preuve d'une bonne connaissance de leur environnement social, économique, scientifique, politique et culturel.

Du point de vue de la méthode nous rappelons que les candidats ne doivent pas lire un texte entièrement rédigé mais privilégier le dialogue car il s'agit avant tout d'une épreuve orale.

Portugais

Le développement de l'internet et des réseaux sociaux au Brésil, l'alcool et les jeunes, une réflexion sur ce qui sépare la Corée du Nord et la Corée du Sud, les nouvelles unités de police mises en place à Rio, les émois suscités par la démolition, à Lisbonne, d'un immeuble où a habité le poète Fernando Pessoa, la mort du prix Nobel de littérature José Saramago, ou encore les conséquences de la crise en Grèce, étaient les thèmes proposés dans une sélection d'une dizaine d'articles portugais et brésiliens. L'exercice, nous le rappelons, consiste à lire un bref passage de l'article choisi, à présenter, à résumer puis à commenter cet article, et enfin à traduire le passage indiqué. Un échange s'établit ensuite avec l'examinateur, qui peut revenir sur tel ou tel passage du texte, demander une précision sur la traduction, et poser quelques questions.

La majorité des candidats a fait preuve d'une grande aisance, d'une bonne maîtrise de la langue et des règles de cet exercice, en présentant, commentant et traduisant l'article d'une manière tout à fait satisfaisante. Ils ont procédé à l'analyse pertinente du texte choisi et l'ont commenté d'une manière personnelle, bien argumentée et souvent convaincante, en répondant aux questions qui leur ont été posées. Certains candidats ont néanmoins révélé des lacunes grammaticales et lexicales, ce qui les a amenés à des contresens, et parfois à la paraphrase pure et simple de l'article, ou à la répétition des mêmes idées. Nous ne saurions donc que trop recommander aux candidats, une fois encore, de se maintenir au fait de l'actualité, de lire autant que possible la presse française et lusophone, entre autres, et de pratiquer la langue. Sans oublier que, comme pour tout exercice oral, l'entraînement à la prise de parole en public est bien sûr bénéfique.

Russe

Présentation du sujet

Comme les années précédentes, les sujets proposés ont été tirés de la presse écrite et audiovisuelle. Les articles ont concerné tous les problèmes de la société russe actuelle : l'école, l'université, les loisirs, la science, le travail, le chômage, l'immigration.

Les candidats peuvent choisir leur sujet et ont quarante minutes pour préparer lecture, traduction d'un extrait, et résumé commentaire du texte, avant d'improviser une conversation sur un thème lié au texte proposé.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Nous avons apprécié que les candidats aient préparé leur épreuve, ne se soient pas présentés en « touriste ». Le niveau des candidats a été satisfaisant, et cela a été gratifiant pour la plupart d'entre eux.

Nous ne pouvons que conseiller aux candidats de se tenir au courant de l'actualité, de lire des articles de presse, et de s'entraîner en priorité à la compréhension globale et à l'expression orale. Une bonne phonétique, qui est évaluée dès la lecture, et la fluidité de l'élocution, et d'aisance à parler sont tout à fait déterminantes. Un candidat qui en plus fait preuve d'un esprit d'analyse et de synthèse ne pourra que réussir. L'évaluation de la traduction précise du passage demandé ne vient souvent que pour confirmer le niveau des candidats ou bien pour en départager.