

**Centrale-Supélec**

**Concours**

**Rapport du jury**

**Filière  
PSI**

**2010**



---

## Table des matières

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Avant-propos du Président du Jury .....</b> | <b>3</b>  |
| <b>Quelques chiffres .....</b>                 | <b>4</b>  |
| <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>  |
| <b>Épreuves écrites .....</b>                  | <b>6</b>  |
| <i>Rédaction .....</i>                         | <i>6</i>  |
| <i>Mathématiques .....</i>                     | <i>7</i>  |
| Mathématiques I .....                          | 7         |
| Mathématiques II .....                         | 8         |
| <i>Sciences physiques .....</i>                | <i>10</i> |
| Physique .....                                 | 10        |
| Physique-Chimie .....                          | 11        |
| <i>Sciences industrielles .....</i>            | <i>13</i> |
| <i>Langues .....</i>                           | <i>15</i> |
| Allemand .....                                 | 15        |
| Anglais .....                                  | 17        |
| Arabe .....                                    | 19        |
| Chinois .....                                  | 20        |
| Espagnol .....                                 | 21        |
| Italien .....                                  | 23        |
| Portugais .....                                | 24        |
| Russe .....                                    | 25        |
| <b>Épreuves orales .....</b>                   | <b>27</b> |
| <i>Mathématiques .....</i>                     | <i>27</i> |
| Mathématiques I .....                          | 27        |
| Mathématiques II .....                         | 28        |
| <i>Sciences physiques .....</i>                | <i>31</i> |
| Physique .....                                 | 31        |
| Physique-Chimie .....                          | 34        |
| <i>Sciences industrielles .....</i>            | <i>35</i> |
| <i>Travaux pratiques .....</i>                 | <i>39</i> |
| Physique .....                                 | 39        |
| <i>Langues .....</i>                           | <i>41</i> |
| Allemand .....                                 | 41        |
| Anglais .....                                  | 42        |
| Arabe .....                                    | 44        |
| Chinois .....                                  | 45        |
| Espagnol .....                                 | 46        |
| Italien .....                                  | 46        |
| Portugais .....                                | 47        |
| Russe .....                                    | 47        |



---

## **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              | 3434     | 3228     | 9,98    | 3,43       |
| Mathématiques I        | 3434     | 3257     | 8,07    | 3,83       |
| Mathématiques II       | 3434     | 3207     | 6,30    | 3,68       |
| Physique               | 3434     | 3251     | 7,00    | 3,67       |
| Physique-Chimie        | 3434     | 3209     | 8,18    | 3,78       |
| Sciences Industrielles | 3434     | 3226     | 7,76    | 3,66       |
| Langues                | 3433     | 3206     | 9,01    | 3,95       |

#### Résultat des épreuves orales

|                               | Admissibles | Présents | Moyenne | Écart-type |
|-------------------------------|-------------|----------|---------|------------|
| Mathématiques I               | 1262        | 1149     | 11,62   | 3,71       |
| Mathématiques II              | 1262        | 1144     | 10,92   | 4,03       |
| Physique I                    | 1262        | 1151     | 11,91   | 3,86       |
| Physique II                   | 1262        | 1148     | 11,61   | 3,96       |
| Sciences industrielles        | 1262        | 1191     | 12,30   | 3,43       |
| Travaux pratiques de physique | 1262        | 1139     | 11,01   | 3,62       |
| Langue vivante obligatoire    | 1259        | 1144     | 11,36   | 4,06       |
| Langue vivante facultative    | 561         | 359      | 11,52   | 3,54       |

## Nombre de Candidats aux Concours

|             | Centrale Paris | Centrale Paris étr. | Supélec | Supélec étr. | I.O.G.S.* | I.O.G.S.* étr. |
|-------------|----------------|---------------------|---------|--------------|-----------|----------------|
| Inscrits    | 2149           | 83                  | 2260    | 67           | 1384      | 27             |
| Admissibles | 349            | 21                  | 678     | 17           | 681       | 15             |
| Classés     | 235            | 17                  | 586     | 15           | 549       | 11             |
| Appelés     | 159            | 12                  | 501     | 6            | 549       | 11             |
| Entrés      | 99             | 6                   | 111     | 1            | 16        | —              |

|             | Centrale Lyon | Centrale Lille | Centrale Nantes | Centrale Marseille | E.N.S.E.A.<br>E.N.S.I.I.E. |
|-------------|---------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------------------|
| Inscrits    | 2636          | 2600           | 2908            | 2346               | 1414                       |
| Admissibles | 553           | 617            | 747             | 731                | 950                        |
| Classés     | 470           | 552            | 691             | 656                |                            |
| Appelés     | 433           | 552            | 627             | 656                |                            |
| Entrés      | 85            | 57             | 81              | 38                 |                            |

## 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 | 751            | 447                 | 715     | 494          | 616       | 421            |
| Premier classé        | 2215,70        | 970,00              | 2284,40 | 963,00       | 2365,80   | 960,00         |
| Dernier classé        | 1678,00        | 670,00              | 1442,00 | 592,00       | 1277,30   | 508,00         |
| Premier entré         | 2081,70        | 878,00              | 1835,10 | 681,00       | 1650,50   | —              |
| Dernier entré         | 1764,70        | 702,00              | 1514,40 | 681,00       | 1286,60   | —              |

| (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 | 671           | 686            | 624             | 619                | 427        | 427          |
| Premier classé        | 2422,00       | 2305,10        | 2357,80         | 2378,40            | 1851,05    | 1841,85      |
| Dernier classé        | 1621,80       | 1432,00        | 1355,60         | 1270,00            | 499,60     | 499,60       |
| Premier entré         | 1938,90       | 1704,40        | 1830,30         | 1563,10            | 1386,10    | 1190,25      |
| Dernier entré         | 1669,00       | 1432,00        | 1438,50         | 1272,60            | 847,20     | 856,75       |

\* 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

L'épreuve de Mathématiques I proposée cette année portait sur plusieurs parties du programme : algèbre linéaire et diagonalisation de matrices, équations différentielles et enfin étude de courbes paramétrées. Le thème commun à ces trois parties était la forme de la lettre C : la première partie faisait étudier la réduction de matrices à coefficients 0 ou 1, et dont la position des 1 dessinait la lettre

C, tandis que les deux parties suivantes faisaient étudier des équations différentielles dont les graphes des solutions, exprimés dans différents systèmes de coordonnées, dessinaient la lettre C.

### Analyse globale des résultats

Il y a eu dans ce problème assez peu de groupes de questions systématiquement délaissées par les candidats, ce qui suggère que l'énoncé proposé était d'une longueur appropriée. En revanche, les réponses à certaines questions montrent sans ambiguïté qu'une majorité de candidats méconnaît des pans entiers du programme. C'est le cas des questions IE1-5 portant sur le calcul différentiel à plusieurs variables, ou encore des questions IC relatives au théorème de Cauchy-Lipschitz, ainsi que de la question de topologie IIIA2.

### Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Quelques remarques spécifiques sur les erreurs les plus fréquentes, dont les futurs candidats sont invités à tenir compte :

- dans la question IA, les candidats affirment qu'une famille est une base le plus souvent sans en donner ne serait-ce qu'un début de preuve ;
- les candidats doivent se laisser guider par l'énoncé ! Plusieurs d'entre eux se sont lancés dans des calculs de polynômes caractéristiques pour répondre au IC-D, ce qui n'est pas l'esprit du problème ;
- les réponses aux questions IE montrent que plus de 90 % des candidats n'ont pas compris la notion de matrice jacobienne ;
- dans les questions IIC, le théorème de Cauchy-Lipschitz n'est presque jamais énoncé de façon correcte (moins de 20 % des copies) ;
- la notion de solution maximale d'une équation différentielle (question IIB3 et IIC3-4) n'est pas bien comprise ;
- dans les questions IID, trop de candidats justifient que la solution  $m$  est développable en série entière par le fait qu'elle est indéfiniment différentiable ;
- la question de topologie IIIA2 a donné lieu à de trop nombreuses confusions : pour vérifier qu'une partie est fermée, il ne suffit pas de dire qu'elle n'est pas ouverte ; l'image d'un fermé par une application continue n'est pas fermée en général, contrairement à ce qu'affirment certains candidats ; enfin, il y a eu de nombreuses confusions quant à la convexité (une courbe plane est rarement une partie convexe...)
- les tracés de courbes sont souvent peu soignés : rappelons qu'il faut préciser un vecteur unitaire pour chaque axe, et qu'il faut placer quelques points remarquables et les tangentes à la courbe en ces points ;
- dans la question IIID, l'énoncé de la formule de Green-Riemann est souvent très approximatif ; il aurait fallu préciser par exemple que la 1-forme considérée est de classe  $C^1$  ;
- les réponses à la question IID3 sont souvent peu convaincantes ; trop de candidats donnent le résultat (à savoir 1) sans la moindre justification. Quelques calculs intermédiaires sont nécessaires pour qu'une telle réponse puisse être prise en compte.

### Conclusion

Les correcteurs considèrent que la rédaction de la plupart des copies laisse beaucoup à désirer. Les futurs candidats doivent absolument faire des efforts particuliers en ce sens, et apprendre à rédiger de manière à la fois concise et précise. En effet, un raisonnement obscur, où certains arguments sont omis, mal compris ou même seulement imprécis, est toujours dévalorisé de façon significative par la notation. En outre, une rédaction claire des questions ou étapes intermédiaires d'un raisonnement aide les candidats eux-mêmes à mieux en comprendre le déroulement. Les correcteurs encouragent donc les élèves de classes préparatoires à progresser dans cette direction.

## Mathématiques II

### Présentation du sujet

Le sujet avait pour but d'évaluer la dimension maximale  $d_n$  des sous-espaces vectoriels  $V$  de l'ensemble  $\text{Sim}(E)$  formé des similitudes sur un espace vectoriel  $E$  de dimension  $n \geq 1$ .

La première partie permettait de démontrer que  $\dim(V) \leq n$  et que  $V$  admet une base, orthogonale pour  $(f, g) = \text{tr}(f^*g)$ , constituée de l'identité et d'une famille  $(f_1, \dots, f_{d-1})$  d'automorphismes orthogonaux antisymétriques vérifiant, pour  $i \neq j$ ,  $f_i f_j + f_j f_i = 0$ .

Dans cette partie, on montrait aussi que, si  $n$  est impair,  $\dim(V) \leq 1$  et  $d_n = 1$ .

Dans la seconde partie,  $n = 2p$ , on montrait que, si  $p$  est impair,  $d_n = 2$ . Puis une étude faisait apparaître que  $d_4 = 4$ . En écrivant  $E$  comme somme directe orthogonale de trois sous-espaces de dimension 4, on concluait que  $d_{12} = d_4 = 4$ . Un espace de matrices était alors proposé pour établir que  $d_8 = 8$ . Enfin, on demandait de conjecturer la valeur de  $d_n : d_{2^{2(2p+1)}} = 2^q$ .

## Analyse globale des résultats

Le sujet comportait des parties « faciles », découlant directement des définitions ou de théorèmes classiques du cours, notamment les débuts des deux parties. Les « milieux et fins » de ces deux parties étaient, en revanche, plus difficiles et permettaient de bien sélectionner les bons candidats. Ils exigeaient un effort de réflexion, de compréhension et parfois même d'ingéniosité (I.c.3, II.c.6 et II.E par exemple).

L'écart-type est très important, plus de la moitié de la moyenne ; ce qui permet à l'épreuve d'être « discriminante ». Les très bons candidats font preuve, tout à la fois de maîtrise du cours dans son ensemble et de compréhension des enjeux. Par contre nous avons aussi vu dans d'autres copies des fautes de raisonnement grossières et des erreurs portant sur des notions de base ; par exemple, de nombreux candidats ignorent totalement ce qu'est un sous-groupe.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Au début de la première partie, les résultats découlent directement du cours. La plupart des candidats ne connaît pas les définitions élémentaires : groupe, espace vectoriel. Il y a confusion entre le cardinal et la dimension. On voit souvent :

$$\dim(\text{Sim}(E)), \dim(f, g), \dim(\text{base}), \ll V \neq \emptyset \Rightarrow \dim(V) \geq 1 \gg, \text{etc...}$$

Les candidats doivent savoir qu'il existe des ensembles qui ne sont pas des espaces vectoriels :

$$GL(E^\circ), \text{Sim}(E), O(E), \text{ avec la conséquence qu'ils n'ont pas de dimension.}$$

Une erreur fréquente à la question I.c.2 :

$$\ll f \in \text{Ker}(\Phi) \Rightarrow \forall x \in E, f(x) = 0 \Rightarrow f = 0 \gg ; \dots \text{ facile, mais faux !}$$

La plupart des élèves semble incapable de gérer un raisonnement par équivalence : ils débutent sur des équivalences (plus ou moins bien étayées), puis continuent sur des implications (elles-aussi plus ou moins bien étayées) et enfin terminent sur une équivalence !

À la question I.A.2, lors de la demande d'équivalence entre  $i$ ,  $ii$  et  $iii$ , il est judicieux, tant pour le candidat (et surtout pour lui) que pour le correcteur, de préciser l'objet de la recherche ( $i \Rightarrow ii$ , par exemple). Par ailleurs, il faut toujours se méfier des raisonnements qui tendent à prouver directement une équivalence ( $i \Leftrightarrow ii$ ). Ils conduisent souvent le candidat à ne pas voir une difficulté et à faire un raisonnement faux par négligence. Sauf si l'équivalence est vraiment évidente ( $i \Leftrightarrow iii$ , dans le cas présent), il vaut mieux décomposer en  $i \Rightarrow ii$ , puis  $ii \Rightarrow i$  ou  $iii$  (ce qui constituait la partie « difficile »).

Certains candidats ne font preuve d'aucun esprit critique et « jouent sur les mots » :

$$\ll \text{Si } f \text{ est un automorphisme orthogonal, } \forall x \in E, (x, f(s)) = 0 \gg.$$

À la question II.A.1.a :

$$\ll \text{La famille } (f_1, \dots, f_{d-1}) \text{ est orthogonale car les } f_i \text{ sont des automorphismes orthogonaux } \gg.$$

La forme a aussi son importance ! Les correcteurs n'ont aucune demande « calligraphique », mais de futurs ingénieurs devaient être capables de fournir un texte lisible, si possible pas trop « truffé » de fautes d'orthographe.

Anecdote mais désagréable : la plupart des candidats ne numérote pas les feuilles, les questions non plus, d'ailleurs. Le correcteur est souvent perplexe devant un « b » , tout seul, perdu en début d'une feuille sans aucun repère ! Pour peu que le raisonnement soit lui-même un peu « fumeux », sa patience est mise à rude épreuve !

Enfin, au risque de se répéter, des affirmations du type :

$$\ll \text{Il est clair que } \dots \gg, \ll \text{Il est évident que } \dots \gg, \ll \text{On voit immédiatement que } \dots \gg,$$

pour justifier une proposition qui mérite d'être démontrée, se soldent par un zéro. Aucun point n'est prévu pour récompenser une conviction même si elle semble sincère. Le jury attend qu'on lui apporte une démonstration achevée, cohérente où les arguments soient clairement étayés

## Conclusion

Ce sujet a bien rempli son rôle. L'écart-type est particulièrement important et les bonnes copies qui révèlent compréhension, connaissances et « inventivité » conjuguée avec rigueur obtiennent des notes en correspondance avec les qualités manifestées. Les très bonnes copies sont très rares mais le problème permettait aux meilleurs candidats de se distinguer et d'exprimer leur potentiel.

## Sciences physiques

### Physique

#### Présentation du sujet

Le sujet était constitué de deux parties largement indépendantes : l'une s'intéressait à la photographie des couleurs par la méthode interférentielle dite procédé Lippmann et l'autre au principe de l'holographie après une brève introduction sur le fonctionnement d'un Laser.

Les thèmes abordés- électromagnétisme, électronique, optique ondulatoire (interférences et diffraction)- correspondaient à une large partie du programme de seconde année.

Des applications numériques et des questions qualitatives permettaient régulièrement de tester le sens physique des candidats. Il y avait peu de calculs très compliqués.

#### Analyse globale des résultats

Les débuts de chaque partie ont été les mieux traités par les candidats c'est-à-dire les ondes électromagnétiques stationnaires et l'enregistrement de la photographie, puis le Laser comme système bouclé.

Nous regrettons l'absence trop fréquente de dessins en optique.

La partie concernant l'holographie n'a été que très rarement abordée. Par ailleurs beaucoup de candidats ont voulu utiliser le cours sur le Michelson en coin d'air éclairé par une source étendue, sans s'apercevoir qu'ici, la source était ponctuelle.

#### Commentaires sur les réponses apportées

##### Partie I - La photographie Lippmann

Cette partie commençait par des questions très proches du cours. Insistons sur quelques questions...

IA2) Beaucoup de candidats ont donné la forme de l'onde réfléchie (avec parfois des signes hasardeux) sans la justifier.

IA3) Il fallait suivre la suggestion de l'énoncé et tracer l'amplitude du champ électrique total à des instants différents pour mettre en évidence la propriété de stationnarité du champ. Le jury attendait également que soit visible le fait que les nœuds de  $E_t$  coïncident avec les ventres de  $B_t$ .

IA5) Il était demandé les énergies électrique et magnétique non moyennées dans le temps, sinon il était impossible de prouver l'échange permanent entre ces deux énergies.

IB1b) Beaucoup trop de candidats ne connaissent pas l'unité d'un champ électrique.

IB1c) La courbe  $n(x)$  n'a pas toujours été correctement tracée. Le jury souhaitait voir clairement sur le graphe les ordonnées et abscisses.

IB1d) La justification de l'utilisation du modèle scalaire a été rarement correctement faite. L'énoncé ne précisait pas que l'on se limite à de faibles angles.

IB2a) Le terme « onde évanescence » souvent employée par les candidats n'est pas convenable ici : il s'agit d'une onde plane progressive atténuée selon  $Ox$ . Le terme « effet de peau » n'était pas non plus approprié à cette situation.

IC1) 2) Il s'agit de questions techniques qu'un dessin pouvait aider grandement.

IC5) Les caulettes graphiques n'ont pas été très utiles pour tracer cette courbe. Un raisonnement simple sur la recherche des maxima et minima du dénominateur permettait d'y arriver assez facilement.

##### Partie II - Holographie

IIA1a) Il ne fallait pas confondre expérience et modèle. Évoquer l'atome de Bohr est un exemple d'amalgame.

IIA1c) Le jury a été surpris par la grande quantité de lasers jaunes apparemment disponibles dans les salles de TP d'optique.

IIA3) L'électronique, habituellement correctement traitée en filière PSI, a été assez décevante dans l'ensemble. Des calculs qui « s'auto-compliquent » pour ne pas aboutir... une mauvaise identification de  $Q$ ,  $\omega_0$  et  $\beta_0$  à partir d'une fonction de transfert juste ... et un tracé du diagramme de Bode imprécis (pentes des asymptotes non indiquées, points remarquables non mentionnés, mauvaise intersection des asymptotes, et tracé « purement asymptotique » alors qu'on attendait une courbe réelle). Par ailleurs, beaucoup de candidats ont donné la valeur numérique de la pulsation centrale alors que c'était la fréquence qui était demandée.

IIA4a) L'énoncé demandait l'expression du champ sous forme réelle pour éviter les erreurs de signe notamment sur  $k''$ .

IIA4c) Quand on demande de faire un développement limité, on cherche à connaître la petite modification apportée. Il ne fallait bien

sûr pas, se contenter de  $\varepsilon_r = 1$  pour répondre.

IIB1a) La réponse attendue était que l'onde à la sortie de la lentille était une onde plane. « L'onde est parallèle à  $Ox$  » est une formulation à éviter : doit-on comprendre rayons lumineux, surfaces d'ondes ... ? Un dessin de rayon permettait de noter que l'onde plane réfléchie sur  $M_2$  faisait un angle  $2\alpha$  avec l'axe  $Oz$ .

IIB1b) La question précédente permettait de guider les candidats dans le calcul d'un déphasage de deux ondes planes. Beaucoup ont utilisé les résultats du cours avec un calcul simplifié près des miroirs dans le cas où la source est étendue, ce qui n'était pas acceptable dans le cas présenté par le sujet, où le calcul était demandé à un endroit quelconque du champ d'interférences.

IIB1d) Rappelons que la localisation dépend de la nature de la source (ponctuelle ou étendue). Par ailleurs le terme optique à utiliser est « interférences non localisées » et non pas « interférences délocalisées » !

IIB1f) Confusion fréquente entre différence de marche et déphasage.

IIB1i) On obtenait le même interfrange que précédemment. L'interposition de la lame de verre ayant pour conséquences une baisse du contraste et un décalage des franges.

IIB2) Peu de candidats ont traité cette partie où figurait un calcul non trivial en e).

Le reste du sujet, mise à part les questions de cours au début de IIB3), a été peu traité par faute de temps.

### Conclusion

Il s'agissait d'un sujet long avec certaines parties assez proches du cours. Il n'était pas nécessaire de tout faire pour avoir une excellente note.

Nous conseillons aux futurs candidats :

- de connaître parfaitement le cours. Sa simple connaissance permettait de s'en sortir avec une note très honorable ;
- de connaître quelques ordres de grandeurs (longueur d'onde d'un laser de travaux pratiques, etc ... ) ;
- de lire l'énoncé en entier en début d'épreuve pour constater l'indépendance des parties et sous parties, de remarquer quelles sont celles qui semblent les plus faciles ou les plus proches du cours ;
- de faire correctement et précisément les questions car il est plus rentable d'en faire peu mais bien que de bâcler tout !

## Physique-Chimie

### Présentation du sujet

Le sujet de Physique-Chimie 2010 traitait de l'eau de mer, des halogènes et du chauffage domestique par induction.

Il comprenait deux problèmes, l'un de chimie, l'autre de physique, et comprenait soixante huit questions réparties en six parties indépendantes. La chimie représentait près de la moitié des questions.

Les thèmes étudiés étaient les suivants :

#### Chimie

- Électrolyse de l'eau de mer, production du dichlore, dessalement de l'eau de mer.
- Oxydoréduction par voie sèche, diagrammes d'Ellingham.
- Addition des halogènes sur l'éthylène, stéréochimie, cinétique chimique.

#### Physique

- Calcul de champs magnétiques.
- Chauffage par courant de Foucault.
- Thermodynamique, diffusion thermique.

Les compétences évaluées par ce sujet étaient très variées : questions de cours, lecture de courbes et de diagrammes, discussion de valeurs numériques, modélisation de lois à partir de mesures ...

### Analyse globale des résultats

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

Les six parties indépendantes formant le sujet ont permis aux candidats de montrer leurs qualités scientifiques et leur savoir-faire dans de nombreux domaines de la Physique et de la Chimie.

Si la plupart des copies sont claires, voire présentées avec soin, les résultats mis en évidence, l'écriture aérée et régulière, la tenue

de certaines d'entre elles laisse beaucoup à désirer. Faut-il rappeler qu'une copie est destinée à être lue et qu'elle se doit de marquer un minimum de respect envers son lecteur ? Les gribouillis en marge, les questions mal numérotées, les paragraphes recouverts de « blanc » puis réécrits sont du plus mauvais effet. Les copies les plus mal présentées, outre le fait que les réponses illisibles ne sont pas notées, peuvent voir leur note finale minorée. Quelques rares copies font le (mauvais) choix de « papillonner » d'une partie à l'autre. Cette technique, auto-pénalisante, ne donne jamais de bons résultats.

### Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

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

#### Partie I - Quelques utilisations industrielles de l'eau de mer

- A1-2-3 Les surtensions étaient données pour une densité de courant bien précise. Le graphe des courbes intensité-potentiel devait indiquer cette valeur.
- A3b Très peu de candidats ont utilisé les bonnes courbes, avec la condition des courants opposés.
- A4a Très peu de bonnes applications numériques, pour une expression simple !
- A4b Le mercure n'est pas utilisé à cause de sa toxicité et non parce qu'il est liquide à température ambiante.
- B1 Mention spéciale pour le rôle de l'enthalpie libre. Le jury a été extrêmement surpris de constater que **la fonction G était nulle à l'équilibre** dans un très grand nombre de copies et même dans de très bonnes copies ! Bien sûr, ceci entraînait une cascade de résultats aberrants par la suite.
- B2a Quelques trop rares candidats ont pensé à préciser que l'état standard stipulait la pureté chimique du corps.
- B2c Beaucoup trop de contorsions (voire de malhonnêtetés) mathématiques pour atteindre le résultat donné dans la question. Le jury n'est pas dupe de ces calculs qui s'arrangent comme par magie.
- B2d Une seule bonne application numérique sur sept cents ! Il faut penser à l'unité de pression, le pascal, au facteur 2 dû à la concentration totale en ions, à la concentration en  $\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$ .
- B3 Le principe du dessalement par osmose inverse a été souvent mal compris. La nécessité d'eau pure n'est pas un obstacle dirimant.

#### Partie II - Oxydo-réduction par voie sèche

- A1-2-3 Les résultats numériques nécessitent des unités. Les échelles proposées doivent être respectées. La notion d'affinité chimique, bien définie, rend particulièrement intéressante l'utilisation des diagrammes d'Ellingham et permet de placer correctement le métal et son chlorure de part et d'autre de la courbe.
- B2 La variance doit être bien définie. Il est indispensable de signaler qu'elle concerne des paramètres **intensifs**.

#### Partie III - Addition des halogènes sur les alcènes

- A1-2-3 Peu de candidats ont vu qu'une addition sur le composé (Z) produisait un mélange racémique d'énantiomères alors que l'addition sur le composé (E) aboutissait à une molécule achirale. La règle CIP est rarement explicitée.
- B1-2 Le jury a valorisé l'observation de la dégénérescence de l'ordre, l'utilisation de la bonne fonction de la concentration, la validation de l'ordre de la réaction, la valeur des constantes de vitesse avec la bonne unité. Une question longue à traiter ne doit pas rebuter les candidats.

#### Partie IV - Calcul de champ magnétique

- A-D Des analyses de symétrie et des calculs de champs très classiques étaient demandés. Le jury s'attache donc à une rigueur sans faille dans l'énoncé de ces symétries et dans la maîtrise de ces calculs. Si le résultat de B créé par une spire est connu, le calcul est souvent bancal. Quelques candidats se contentent de l'argument « d'après le cours » !

#### Partie V - Étude des courants de Foucault

- B2-4 Là aussi, il était important de convaincre le jury en détaillant bien les étapes des calculs, notamment lorsque le résultat est donné dans l'énoncé.
- B5 Il fallait se souvenir (ou retrouver) qu'une racine carrée de l'imaginaire  $i$  est  $(1 + i)/\sqrt{2}$ .
- B9 L'épaisseur de peau et son interprétation ont plutôt été bien retenues.
- C1-4 Si l'expression de la puissance volumique de l'effet Joule a souvent été bien écrite, il en va autrement du calcul de la puissance totale dans le volume du matériau. L'erreur fréquente consistait à oublier l'expression de l'élément de volume en coordonnées cylindriques ! Peu de candidats s'aperçoivent que  $\omega$  et  $\mu_r$  apparaissent également dans  $\delta$  pour conclure.
- C5 Il n'était pas raisonnable de trouver une puissance dissipée de 4 mW, ni bien sûr de  $10^{17}$  W. Le jury souhaite que des applications numériques visiblement aberrantes soient revérifiées.
- C6c La dissipation par hystérésis **s'ajoute** à la dissipation par courants de Foucault.

## Partie VI - Thermodynamique

B2 L'établissement de l'équation de diffusion thermique, très classique, s'appuie sur le premier principe et la loi de Fourier. Le jury s'attache à la rigueur des expressions, des définitions (un vecteur n'est pas un scalaire !), des schémas (très utiles), de l'utilisation des éléments différentiels et bien sûr du bilan énergétique. Un bilan bâclé, incomplet ou malmené est toujours sanctionné.

### Conclusion

À côté des erreurs classiques qu'un correcteur s'attend à rencontrer dans des copies, il y a des erreurs graves qu'un candidat scientifique devrait pouvoir corriger de lui-même. Ainsi en est-il de l'homogénéité des grandeurs, des signes manifestement faux, des valeurs numériques aberrantes. Plus grave, la méconnaissance de relations simples du cours révèle un manque de travail flagrant.

Le jury souhaite qu'à l'avenir la lecture des rapports des concours puisse éviter aux candidats les fautes les plus fréquentes.

## Sciences industrielles

L'épreuve de Sciences Industrielles pour l'ingénieur permet d'évaluer chez les candidats un ensemble de compétences spécifiées dans le programme de S2I de PCSI et PSI en leur proposant d'analyser un système industriel et d'en valider des performances.

### Présentation du sujet

Le support retenu pour cette session est une orthèse, de type exosquelette, qui contribue, entre autres applications, à l'aide au handicap et au développement de la tonicité musculaire de l'épaule et du bras. Installée sur le dos du patient et liée à la fois au bras et à la main, elle offre une résistance aux mouvements de la main. Cette orthèse, étant assimilée à un robot poly-articulé constitué de quatre axes, l'objet de l'étude est la synthèse d'une loi de commande qui permette de générer des efforts articulaires résistants.

Pour en faciliter la résolution, le sujet est décomposé en trois parties. Chacune d'elle propose au candidat de se mobiliser pour résoudre une problématique explicitée en début de partie. La première partie, relativement courte, permet d'évaluer la capacité du candidat à s'approprier la problématique. La seconde a pour but d'évaluer sa capacité à modéliser et caractériser la chaîne cinématique constituée d'un moteur à courant continu, d'une chaîne de transmission par câbles de raideur finie et d'un double cardan en vue de proposer une structure de commande du couple sur l'articulation. La troisième finalisée par la synthèse de la loi de commande permet d'évaluer la compétence à proposer et valider un modèle dynamique de deux axes, caractérisé par les couples aux articulations en entrée et les positions en sortie puis à exploiter ce modèle pour le calcul des paramètres de la loi de commande.

### Analyse globale des résultats

Les prestations des candidats suscitent de la part du jury quelques remarques générales dont la plupart sont similaires à celles des années précédentes, et quelques remarques spécifiques à cette session :

- le sujet a permis à l'ensemble des candidats de s'exprimer. Les moins bons n'ont abordé que partiellement les parties II et III, tandis que les meilleurs ont traité la totalité du sujet, sans toutefois obtenir la totalité des points ;
- bien que chaque partie soit indépendante, les candidats qui ont abordé les questions dans un ordre aléatoire en allant à la « pêche » aux points ont généralement mal réussi car ils n'ont pas su bénéficier de la construction cohérente du sujet ;
- il subsiste toujours quelques candidats « irréductibles » ayant une écriture illisible et/ou une présentation proche du brouillon. Ils ont été sanctionnés par les correcteurs ;
- les pages de « verbiage écrit » doivent être remplacées par des explications claires et concises, appuyées par des schémas pertinents. L'utilisation de la couleur est fortement conseillée, aussi bien dans les tracés et schémas que dans la mise en valeur des résultats et points clés du raisonnement ;
- certaines réponses, données sans aucune justification, n'ont pu être prises en compte.
- les résultats numériques sans unité sont sanctionnés ;
- bien que le jury note une amélioration par rapport à la session précédente, encore trop de candidats ne prennent pas le temps de vérifier l'homogénéité des résultats, ni de faire les applications numériques lorsqu'elles sont demandées, et encore moins d'en faire une analyse critique (ordre de grandeur, nombre de chiffres significatifs adapté) ;
- les meilleurs candidats réussissent car ils montrent de réelles capacités à analyser, à modéliser, à calculer et à critiquer.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

### Partie I - Introduction

Cette première partie a été abordée par tous les candidats. Mais le résultat est décevant. En Q1 la plupart des candidats font des schémas cinématiques qui, non seulement ne respectent pas la normalisation des liaisons, mais ne respectent pas non plus, les positions spatiales respectives (concours des axes des pivots). Manifestement les candidats ne sont pas à l'aise avec les schémas 3D.

La Q2 est une question à la fois facile et classique. Les nombreux candidats qui y ont échoué n'ont pas bien lu la question et oublié de représenter le patient. Quant à la Q3, elle a généré beaucoup de fautes et d'approximations, dues probablement à un manque de connaissance (ou à de l'étourderie).

Un effort particulier doit être fait en CPGE pour permettre aux candidats de retrouver le niveau de compétences attendu dans cette partie du programme.

### Partie II - Étude de l'actionneur

Cette partie, bien que « classique », a dérouteré la plupart des candidats et découragé beaucoup d'autres, en particulier ceux qui se sont trouvés dans l'incapacité à traduire simplement la condition d'orthogonalité de deux vecteurs en Q4 ou qui font des sommes d'angles non coplanaires. Le résultat de la question Q5 est affecté des erreurs de la Q4. L'intérêt de placer en série et dans de bonnes conditions, deux joints de Cardan n'a convaincu que peu de candidats. Très peu connaissent le mot « homocinétique ».

Q6 : le FAST est le schéma d'un modèle « fonctionnel » de l'orthèse pour lequel les actions sont modélisées par des fonctions. Comme tout modèle, il ne souffre d'aucune approximation. Les réponses doivent être précises et les verbes d'action pertinents. Par manque de rigueur, les candidats ont perdu beaucoup de points.

Q7 : Cette question appelait une démarche raisonnée de détermination d'une liaison cinématiquement équivalente ; il est regrettable qu'un grand nombre de candidats, influencés par la fonction d'antirotation du dispositif présenté, aient immédiatement substitué une liaison glissière sans considération des liaisons effectivement employées pour réaliser cette fonction. Une telle substitution n'est évidemment pas neutre vis-à-vis du calcul du degré d'hyperstatisme et des contraintes géométriques à déterminer dans la Q8. Le jury regrette également les nombreuses propositions, dans le cadre réponse, de plusieurs liaisons alors qu'une seule, équivalente, était demandée.

Les fautes constatées dans les réponses aux questions Q9 et Q10 sont dues à une confusion entre le pas et le pas réduit.

Q10 : il est regrettable de constater que moins d'un candidat sur deux trouve la bonne valeur numérique du rapport de réduction de la transmission. De même, seuls quelques candidats savent tenir compte du rapport de réduction pour exprimer le couple moteur en fonction du couple en sortie de transmission (Q13).

En Q11 : l'isolement, l'équation et la projection du PFD à utiliser étant donnés, le jury attendait un bref inventaire des actions mécaniques extérieures et l'équation demandée. De plus, certains se lancent dans de longs développements alors qu'il s'agit d'une « simple » rotation d'un solide autour d'un axe fixe.

La Q14 n'a pas présenté de problème lorsque la réponse à la question 11 était correcte. Cela montre que les candidats peuvent clairement établir un schéma bloc (partiel) lorsque la démarche de modélisation est correcte.

Q15 : la série de réponses fantaisistes laisse croire à une méconnaissance importante des capteurs et des moyens de mesures de grandeurs physiques courantes. Le jury regrette que cette partie importante du programme ne soit pas mieux assimilée.

En Q16, trop de candidats procèdent sur leur copie à une étude asymptotique de la fonction de transfert quand le tracé de Bode découle naturellement et rapidement d'une superposition graphique. La construction d'un diagramme asymptotique ne se limite pas à faire « tangenter » des droites sur la courbe : une position réfléchie des pulsations de cassure et des pentes est exigée. Ces imprécisions ou manque de maîtrise dans les tracés de Bode font que seuls très peu de candidats remarquent que la phase à  $-135^\circ$  est atteinte à la pulsation de coupure du correcteur.

Q17 : comme chaque année, malheureusement, le jury déplore beaucoup d'erreurs sur les diagrammes asymptotiques d'un correcteur PI.

Q18 : il est regrettable qu'une proportion conséquente de candidats ayant réussi à tracer sans erreur les diagrammes asymptotiques de la fonction de transfert non corrigée (Q16) et du correcteur (Q17) ne soient pas parvenus à en faire graphiquement la somme pour obtenir sans erreur les diagrammes de la fonction de transfert corrigée.

Q21 : le jury déplore trop d'erreurs pour une question de cours (Théorème de la valeur finale) et rappelle que l'expression de l'écart est liée au système en boucle fermée, et non en boucle ouverte.

Trop de candidats manquent de méthode et de rigueur dans l'application des théorèmes de la dynamique (Q26 à Q28) : certains omettent de préciser le point d'expression des moments, ou négligent le bilan des actions mécaniques extérieures au système isolé, soit en ne le détaillant pas, soit en oubliant certaines.

Q26 : l'analyse est ici ramenée à l'étude classique du mouvement d'un pendule. Malheureusement l'oubli, par certains, que l'avant-bras est entraîné par le mouvement du bras conduit à des expressions erronées de la vitesse de rotation (absence de la dérivée de gamma) ou de la vitesse du point G2 (oubli que le point A est mobile !).

Q27+Q28 : de façon générale, les isolements et bilans des actions mécaniques extérieures manquent de rigueur. Le jury a été égale-



ment très surpris par des candidats qui ont inclus le bâti dans leur isolement. De plus, il est essentiel que la liaison pivot soit supposée parfaite pour affirmer que la composante de moment transmissible sur l'axe de la liaison est nulle.

Q33 : beaucoup de candidats ont divisé les matrices comme de simples scalaires. L'utilisation correcte des outils développés en mathématiques est une base nécessaire à l'analyse des systèmes.

Q35 : un certain nombre de candidats a eu la bonne idée de traiter la question de stabilité directement dans le domaine temporel : il est néanmoins indispensable, dans ce cas, de diagonaliser la matrice avant de pouvoir tirer la moindre conclusion, ce qui n'a été que trop rarement le cas dans les copies concernées.

Q38 : certains confondent les cahiers des charges de l'actionneur et de l'exosquelette et mentionnent que le temps de réponse ne respecte pas le niveau attendu.

### Conclusion

Les sujets sont construits pour permettre aux candidats de montrer les compétences acquises pendant les années de formation. Celles-ci ne se limitent pas aux savoirs acquis en cours ou travaux dirigés, mais s'étendent aussi aux compétences acquises au travers des activités de travaux pratiques. Ces compétences spécifiques sont naturellement évaluées lors des épreuves orales mais elles doivent l'être également à l'écrit, notamment en ce qui concerne la connaissance des capteurs et des actionneurs, la culture des solutions techniques classiques, la modélisation des systèmes réels et la critique des résultats de la simulation. Le sujet de la prochaine session insistera sur ce point.

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

Enfin, comme chaque année, le jury se réjouit de trouver d'excellentes copies qui sont manifestement le fruit d'un travail soutenu et de compétences affirmées. Par la qualité de leur prestation, ces candidats valident la longueur et l'adéquation de l'épreuve au public visé. Par leur exemple, ils encouragent les futurs candidats et leurs formateurs à persévérer dans la voie de l'excellence de la 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-Mobing- 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 aliènes (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 maladroitement – 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 phrase 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، ثمين، البحث، الباحثين  
الهدف، يجذب، أساتده، 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 resc)* ».

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 organisée 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 fantaisistes, 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 (à 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 maladresses.

### **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

L'épreuve de mathématiques I porte sur l'ensemble du programme de première année PCSI et de deuxième année PSI. Le candidat ne dispose pas d'ordinateur pour cette épreuve mais il peut utiliser sa calculatrice.

Lors du passage au tableau, le candidat présente ses solutions, à défaut les pistes qui lui sont venues à l'esprit durant sa préparation sur table. Un dialogue s'instaure alors avec l'examineur, qui demande souvent au candidat de préciser ses arguments, mais parfois aussi lui propose de nouvelles directions.

#### Analyse globale des résultats

Cette année encore, les épreuves écrites semblent avoir bien joué leur rôle ; les admissibles qui se sont présentés devant le jury d'oral ont donné l'impression d'avoir préparé le concours avec sérieux, et presque tous possédaient des connaissances et des méthodes.

En revanche, les candidats peinent toujours à citer avec exactitude une définition ou un énoncé de théorème, certains sont même désemparés lorsqu'on leur demande de le faire.

Les planches proposées ont donné lieu à des prestations de qualité très inégale, et ont permis d'attribuer un large éventail de notes. Quelques candidats ont obtenu la note maximale.

#### Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Les planches comportent en général deux exercices, portant sur deux parties différentes du programme. Les premières questions sont souvent des applications directes du cours, permettant d'évaluer les connaissances du candidat ainsi que sa capacité à les mettre en œuvre sur des exemples simples. Les questions suivantes demandent plus d'initiative et de recul. Ce schéma peut varier légèrement, et certaines planches sont plus difficiles que d'autres : dans ce cas l'examineur guide davantage le candidat au tableau, et tient compte de la difficulté dans la notation. On demande au candidat de traiter les exercices dans l'ordre de la planche, en l'invitant toutefois à ne pas rester bloqué sur une question. Il ne doit pas paniquer en cas de manque d'inspiration durant sa préparation ; les choses se débloquent souvent au tableau.

De trop nombreux candidats ont gâché leur prestation en essayant de caser à tout prix des résultats hors programme (par exemple sur la réduction des endomorphismes), dont ils ne connaissent ni la portée ni la moindre démonstration. L'emploi de tels résultats a été lourdement sanctionné lorsqu'il s'accompagnait de lacunes sur les notions de base sous-jacentes.

Si l'on constate des progrès sur quelques notions auparavant malmenées (définition du rayon de convergence d'une série entière, idéal des polynômes annulateurs d'un endomorphisme), certains points du programme officiel demeurent négligés par de nombreux candidats ; en particulier tout ce qui concerne la géométrie. Le cas des courbes données par une équation polaire en est un exemple frappant. Rappelons que le jury tient à récompenser ceux des candidats qui font l'effort de travailler toutes les parties du programme.

#### Commentaires détaillés : analyse et géométrie différentielle

Le cours est restitué de manière très approximative : quelles sont les hypothèses permettant de dériver une série de fonctions, ou de permuter les symboles somme et intégrale ? Quand dit-on qu'une forme différentielle est fermée, ou exacte ? Le théorème de Cauchy-Lipschitz est souvent cité, mais rarement connu.

L'importance de certaines hypothèses n'est pas comprise : le théorème d'approximation polynomiale de Weierstrass est faux sur un intervalle quelconque, la définition de normes équivalentes devient dangereuse pour celui qui confond inégalité stricte et inégalité large.

Certaines des techniques de base se perdent : les candidats ont du mal à obtenir avec rigueur les limites de suites ou de fonctions, ne pensent pas à factoriser le terme dominant, utilisent abusivement des arguments de croissances comparées. Écrire l'équation cartésienne d'une tangente à un arc est une difficulté insurmontable pour nombre de candidats. Beaucoup ne savent plus passer d'une combinaison linéaire d'un sinus et d'un cosinus à une forme phase-amplitude.

Les démonstrations élémentaires du cours sont oubliées : comment prouve-t-on que le terme général d'une série convergente converge vers 0 ? D'où vient l'unicité du développement en série entière ?

### Commentaires détaillés : algèbre et géométrie

Comme en analyse, on note un manque général de rigueur dans les définitions et les énoncés de théorèmes ; qu'est-ce que le rang d'une matrice ? Comment caractériser un sous-groupe, un sous-anneau ? Que dit exactement le théorème d'orthonormalisation de Schmidt ? Seuls les tout meilleurs connaissent les réponses.

Plus personne ne semble capable de résoudre un système linéaire, ce qui est fâcheux par exemple pour l'étude de sous-espaces propres. L'erreur la plus courante consiste à écrire une suite de conditions nécessaires, sans jamais se demander si elles sont suffisantes. Une autre conséquence de ce travers est l'impossibilité de passer d'une description cartésienne d'un sous-espace à une paramétrisation de celui-ci.

Une grande confusion règne entre l'affine et le vectoriel ; il n'est pas rare de voir un point d'une droite affine utilisé comme vecteur directeur. De la même veine, l'écriture complexe d'une rotation perturbe les candidats dès lors que le centre de rotation n'est pas l'origine du repère.

Il est déconseillé de tout rédiger au tableau, d'autant plus que cela laisse parfois l'impression que l'on cherche à gagner du temps pour cacher des lacunes. Il faut rester précis dans ses arguments, écrire au tableau les grandes lignes, et ne pas s'attarder sur des trivialités qui peuvent être signalées oralement. Le fait de recopier au tableau l'énoncé est une perte de temps : l'examineur dispose d'une copie du sujet.

Si la politesse est appréciée, l'obséquiosité peut agacer ; une attitude relativement neutre est préférable.

Quelques rares candidats semblent trouver certaines questions indignes d'eux (préciser un calcul, détailler une suite d'inégalités, citer précisément un théorème) et répondent avec une pointe de mépris ou d'agressivité, d'autres encore demandent avec insistance les solutions en fin de planche (refus garanti). Faut-il rappeler que le jury est là uniquement pour évaluer ?

La réussite à l'oral passe avant tout par une bonne maîtrise des concepts de base et une bonne connaissance du cours. On attend du bon sens, des raisonnements cohérents et rigoureux. Le candidat gagne toujours à exposer clairement ses idées, y compris leurs limites, à distinguer ce qu'il conjecture de ce qu'il prouve, ou encore à expliquer le plan de sa preuve avant de passer aux détails techniques. Le simple fait de préciser les théorèmes utilisés, et d'en vérifier les hypothèses de sa propre initiative, permet de marquer des points. On apprécie également le candidat qui conduit ses calculs au lieu de les subir, celui qui s'aide d'un dessin, d'un schéma, par exemple le cercle trigonométrique ou le triangle de Pascal quand cela est utile.

### Conclusion

Les futurs candidats doivent savoir qu'ils seront jugés sur leur capacité à raisonner et à mobiliser leurs connaissances pour résoudre un problème donné. Ils sont invités à travailler plus en profondeur et à comprendre les concepts plutôt que d'appliquer des recettes toutes faites.

Il est illusoire de tout miser sur la seule mémoire : une juxtaposition de connaissances sans ordre, sans logique, sans discernement, sans recul, ne peut remplacer le véritable raisonnement mathématique ni conduire à une autonomie de la pensée.

Le jury, conscient du travail énorme que nécessite la réussite au concours Centrale-Supélec, adresse tous ses encouragements aux candidats de la session 2011.

## Mathématiques II

### Présentation de l'épreuve

Il s'agit d'une épreuve de mathématiques assistée par ordinateur. Les sujets sont conçus pour ne pas pouvoir être résolus sans faire appel à l'un des deux logiciels mis à la disposition des candidats. Ils comportent une question de cours systématique, qui peut être visible, ou cachée dans l'une des questions où l'utilisation d'un théorème constitue un point de passage obligé. Afin que l'épreuve reste une épreuve de mathématiques et ne se transforme pas en épreuve de programmation, les examinateurs ne posent que des questions dont les réponses puissent être obtenues sans faire usage de boucles ni de procédures.

L'oral dure environ 30 minutes, et la période de préparation également. Durant tout ce temps, le candidat dispose d'un ordinateur où est installé soit *Maple* soit *Mathematica*, selon ce qu'il a demandé au moment de son inscription au concours. L'utilisation du logiciel est possible à tout moment de la préparation ou de l'oral.

### Analyse globale des résultats

L'oral 2010 s'est déroulé correctement, malgré des périodes de fortes chaleurs. L'écrit ayant correctement filtré les candidats, ne sont arrivés à l'oral que fort peu d'étudiants très faibles. Le jury a eu le plaisir de constater une amélioration sensible dans la pratique des logiciels, et dans la connaissance du cours. Malheureusement, il reste encore trop de candidats qui ne peuvent réaliser rapidement la

partie sur logiciel et n'ont plus de temps à consacrer aux démonstrations.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

### Conseils sur la forme

L'oral se déroule forcément en grande partie face à l'ordinateur ; les candidats peuvent passer la totalité de l'oral devant leur écran, s'ils rédigent les questions de cours et les démonstrations sur l'ordinateur. Ceux qui ne se sentent pas capables de rédiger les questions théoriques directement sur l'ordinateur peuvent effectuer une partie de l'exposé au tableau, de manière classique. En cas de passage au tableau, les candidats ne doivent en aucun cas y recopier des lignes de calcul, ou pire, des lignes de programme.

Le cahier *Maple* ou *Mathematica* constitue un élément essentiel de l'exposé. On attend des candidats que ce cahier ne ressemble pas à un brouillon, mais soit correctement structuré (sections, sous-sections...) ; les règles typographiques doivent être respectées pour rendre le texte, les instructions et les commandes lisibles par l'examineur. En particulier, on doit veiller à insérer des espaces entre les mots, et de part et d'autre des opérateurs dans les formules. Le logiciel est indifférent à cette présence d'espaces, mais pas les examinateurs. À noter : la question des espaces ne se pose qu'avec *Maple*, puisque *Mathematica* les met automatiquement. Les explications et démonstrations doivent être tapées dans des cellules ou zones de texte, et il est possible de formater les équations assez correctement.

Dans les questions de cours, les énoncés doivent être donnés en bon français, en respectant les règles de cohérence et de rédaction des textes mathématiques. Le jury regrette l'incapacité de nombreux candidats à énoncer un théorème, et surtout à donner une définition de manière conforme aux usages. Rappelons quelques règles de base :

- Tout objet utilisé dans une formule doit être introduit avant la formule, par « soit », par « il existe », ou par « pour tout ». Par exemple, dans l'énoncé du théorème de convergence dominée, si un candidat énonce la condition de domination sous la forme « pour tout  $(x, t)$ ,  $|f(x, t)| \leq \varphi(t)$ , avec  $\varphi$  fonction positive intégrable sur  $I'$ , on ne peut valider son assertion : le  $\varphi$  est défini après avoir été utilisé, et le « avec » ne rend pas compte de la quantification dans la formule.
- Une définition doit impérativement comporter l'une des deux locutions « on appelle » ou « on dit que ». Dans une définition, « on appelle » ne doit pas être suivi d'un article (sinon, l'expression « on appelle » a le sens de « on entre en contact avec »).
- Comme à l'écrit, l'usage de « pour » utilisé seul est toujours compté faux. Par exemple, quand un candidat dit « la série converge pour  $\alpha > 1$  », on ne sait pas si le « pour » remplace un « si », un « seulement si » ou un « si et seulement si ». C'est pourquoi il est compté faux.
- Certaines notions mathématiques ne peuvent pas être employées sans un élément qui les précise. Par exemple, « soit  $f$  une fonction » doit obligatoirement être accompagné de « de  $X$  dans  $Y$  », où  $X$  et  $Y$  sont les ensembles de départ et d'arrivée de la fonction. Le mot « intégrable » est forcément suivi de « sur ... » etc.
- Respecter les modes : indicatif pour ce qui est, subjonctif pour les hypothèses, etc. Les examinateurs ne peuvent accepter ni « pour tout  $x$  appartient à  $E$  », ni « il faut que  $f$  est continue ».
- Les articles définis et les articles indéfinis ne sont pas interchangeables : si l'on dit «  $E$  est l'ensemble des combinaisons linéaires de  $u$  et  $v$  », ce n'est pas la même chose que «  $E$  est un ensemble de combinaisons linéaires de  $u$  et  $v$  ».

Ces remarques s'appliquent bien sûr aussi aux démonstrations.

Une remarque enfin concernant la tenue et l'attitude des candidats. L'oral est la dernière étape d'un processus de sélection où les meilleurs étudiants d'une génération vont intégrer une école prestigieuse. C'est en quelque sorte la « remise des prix » à des étudiants qui ont été excellents durant leurs études secondaires, puis en classes préparatoires. Sans qu'il soit question de leur demander de venir en costume-cravate ou en tailleur, il serait souhaitable que les candidats soient conscients des enjeux et qu'ils évitent de se présenter à l'oral dans des tenues négligées, (short et sandalettes par exemple). Peut-être qu'en mettant un peu plus de solennité certains candidats arrêteraient de se croire en colle et d'interroger sans cesse l'examineur pour lui demander ce qu'ils doivent faire.

### Commentaires détaillés : usage du logiciel

Il n'y a eu qu'un nombre infime de candidats refusant d'utiliser le logiciel ou n'en ayant pratiquement aucune connaissance. Les deux points les plus marquants sont d'une part la façon très kitsch dont beaucoup d'étudiants utilisent les logiciels mis à leur disposition, d'autre part des écoles restrictives de programmation, caractérisées par une interdiction d'utiliser tel ou tel type de commande, ou au contraire par l'obligation d'utiliser telle ou telle méthode.

- Certains écrivent des instructions de programmation procédurale à la manière de ce qui se faisait dans les années 80 avec les logiciels de l'époque. Pourtant, la plupart de ces logiciels avaient déjà disparu du marché au moment de la naissance des candidats de 2010. Rappelons une fois encore que l'épreuve de Math II de l'oral de Centrale est une épreuve de mathématiques, et pas une épreuve de programmation. Tout ce qui est demandé à cet oral en terme d'utilisation des logiciels peut se faire en quelques commandes directes, sans faire usage de procédures ni de boucles.
- Peut-être y a-t-il aussi des écoles restrictives parmi les utilisateurs de *Mathematica*. Le faible nombre d'étudiants utilisant ce logiciel n'a pas permis d'en déceler. Avec *Maple*, nous avons observé les « expressionnistes » qui ne font jamais de fonctions, les « procéduriers » qui ne font rien sans écrire de procédure, les anti-sum qui n'utilisent jamais « sum » ni « Sum » et font une boucle pour calculer les premières sommes partielles d'une série de Fourier, les *substitutionnistes*, les « *mappistes* » ... L'attention des

examineurs a été attirée sur ces « écoles de programmation » parce qu'à un moment de leur étude, des étudiants se sont retrouvés bloqués du fait des règles qu'ils s'imposaient, ou parce qu'ils se lançaient dans des programmes bien trop longs dans le cadre d'un oral de 30 minutes.

Ces deux points marquants s'expliquent peut-être par une absence profonde de compréhension des mécanismes en œuvre lorsqu'on utilise ces logiciels. La première incompréhension provient d'une confusion entre formel et numérique : beaucoup d'étudiants ne voient pas réellement ce qu'ils calculent ou représentent. Par exemple, en *Maple*, différence entre « int » et « Int », entre « add », « sum » et « Sum » ; en *Mathematica*, différence entre Integrate et NIntegrate, entre Dsolve et NDSolve, entre Sum et Nsum.

Dans les rapports précédents, on avait indiqué que les étudiants ne savaient pas définir une fonction périodique  $f$  donnée par son expression sur une période. La situation ne s'étant pas améliorée, voici comment procéder. La méthode la plus simple comporte deux étapes : on définit à partir de l'expression connue une fonction  $g$  qui est la restriction de  $f$  à  $[0, T]$ , où  $T$  est la période. En *Mathematica*, on obtient  $f$  à partir de  $g$  par l'instruction  $f := g[\text{Mod}[\#, T]] \&$ , ou par  $f[x_] = g[\text{Mod}[x, T]]$ . *Maple* ne possédant pas de fonction « Mod », on passe par la partie entière, avec l'instruction  $f := x \rightarrow g(x - T * \text{floor}(x/T))$ .

Par moments, on se demande s'il ne faudrait pas interdire la commande « for » (bien entendu il n'en n'est pas question). Avec *Maple*, comme c'est expliqué dans l'aide de « seq », une boucle écrite avec « for » est quadratique en temps de calcul, alors que l'utilisation de « seq » est linéaire. Tout ce qui demandé à l'oral de math II peut être réalisé en quelques instructions de programmation fonctionnelle, en utilisant les commandes des logiciels et en les laissant « faire le travail ». Par exemple, la structure standard pour étudier un algorithme itératif comporte trois étapes et deux instructions :

- Recherche des informations nécessaires ( $i_1, i_2, \dots, i_k$ ) pour passer d'une étape à la suivante ;
- Écriture d'une fonction  $f$  qui à une séquence ( $i_1, i_2, \dots, i_k$ ) décrivant l'état du système à une étape  $n$  associe la séquence décrivant le système à l'étape suivante.
- Demande de résultats par une instruction de la forme `Table[Nest[f, I, n], {n, 1, p}]` en *Mathematica*, `seq((f@@n)(I), n = 1..p)` en *Maple*, où  $I$  est l'état initial, et où  $p$  est le nombre d'étapes successives de l'évolution du système que l'on veut étudier.

Loin de nous l'idée d'imposer un style particulier de programmation. Il s'agit simplement d'éviter que trop d'étudiants se perdent dans des procédures bien trop compliquées quand il y a une solution simple et naturelle. L'oral de Math II est une épreuve de mathématiques assistée par ordinateur. Les deux logiciels sont capables à la fois d'effectuer des calculs numériques et des calculs symboliques. Cette double capacité est pleinement exploitée dans la conception des sujets ; cela permet de garder un oral de mathématiques qui ne soit ni une épreuve de calcul numérique, ni une épreuve de programmation.

Certains candidats placent plusieurs commandes dans une même cellule d'évaluation. C'est inefficace s'ils doivent refaire évaluer la cellule pour mettre au point les commandes parce qu'ils font alors réévaluer inutilement des commandes qui l'ont déjà été. En outre, il est plus difficile de déterminer la commande qui a engendré une erreur quand elle est mélangée à d'autres. La correction des erreurs est rendue d'autant plus ardue que la majorité des étudiants ne regardent pas les messages d'erreurs de *Maple* ni de *Mathematica*. Ceux-ci sont pourtant souvent très explicites.

Beaucoup d'étudiants à la recherche d'une commande ne savent pas comment la chercher dans l'arborescence de l'aide de *Maple*. S'ils arrivent à la trouver, il survolent le chapeau de la page où est décrite la syntaxe de cette commande. C'est dommage car cela leur éviterait de devoir y revenir plusieurs fois.

Outre la « périodisation » d'une fonction indiquée plus haut, voici quelques savoir-faire qu'il serait bon que les futurs candidats possèdent :

- Savoir frapper rapidement sur un clavier d'ordinateur.
- Savoir engendrer des polynômes et matrices à coefficients généraux.
- Savoir représenter et animer les courbes et les objets géométriques usuels, en maîtrisant les options graphiques pour aboutir à des figures correctes.
- Savoir manipuler, simplifier, transformer et regrouper des nombres et des expressions, linéariser des expressions trigonométriques.
- Savoir résoudre exactement ou numériquement une équation différentielle ou un système différentiel, et représenter une famille de solutions.
- Savoir manipuler les vecteurs et les matrices : calculs symboliques sur les matrices (avec « map »), formation de matrices, réduction, recherche de bases, orthogonalisation pour des produits scalaires divers ; passage des équations aux vecteurs, des vecteurs aux équations.

Parmi les commandes basiques de *Maple*, il serait utile que les candidats sachent utiliser `convert`, `seq`, `solve` (avec sa famille, `rsolve` etc.), `eval` (avec la famille, `evalf`, `evalm` etc), `map`, ainsi que les fonctions des bibliothèques (oui des *bibliothèques*, et non des « *libraries* » ou des « *packages* ») « `plots` », et soit « `linalg` », soit « `LinearAlgebra` ».

### Commentaires détaillés : mathématiques

La première remarque concerne la lecture des sujets. Beaucoup de candidats survolent l'énoncé, croient reconnaître un exercice déjà fait et se lancent dans la recherche de la solution. Bien souvent ils se trompent : la question posée n'est pas la même, ou bien le cadre a changé. Il faut lire attentivement le sujet, et répondre aux questions posées, **uniquement** aux questions posées. L'oral ne durant que 30 minutes, il convient de ne pas perdre de temps. Il faut donc déterminer rapidement ce qui relève de l'utilisation du logiciel,



et ce qui peut se faire « à la main ». Un système de taille 7, un calcul de coefficients de Fourier, un changement de repère dans  $\mathbb{R}^n$ ,  $n \geq 3$ , une orthonormalisation, et bien sûr un tracé de courbe, voila des questions qui relèvent automatiquement de l'usage du logiciel. En revanche, la recherche des éléments propres d'une matrice  $2 \times 2$ , la résolution d'une équation du second degré peuvent se faire à la main, surtout si l'on ne frappe pas vite au clavier.

Dans l'énoncé des théorèmes et dans les définitions, il convient de se montrer rigoureux. Éviter par exemple les « y-fô-que » ou « fô-que » lâchés comme une incantation avant chaque condition ; les examinateurs ont tendance à les traduire par « il faut que », alors que la plupart des théorèmes du programme donnent des conditions suffisantes pour qu'une propriété soit vraie. En particulier, contrairement à une idée qui semble répandue, il y a des fonctions intégrables sur  $[0, +\infty[$  qui ne sont pas négligeables au voisinage de  $+\infty$  devant ( $t \mapsto 1/t^2$ ) ; il y en même qui ne tendent pas vers 0 en  $+\infty$ .

Trois thèmes concentrent une partie substantielle des difficultés rencontrées par les candidats :

- La géométrie. Même les connaissances très élémentaires semblent s'être évaporées : centre du cercle circonscrit à un triangle, plan médiateur, équations et paramétrisations des cercles, des coniques et des quadriques. Détermination de la matrice d'une isométrie vectorielle donnée par une propriété géométrique. On observe en particulier une confusion entre base orthonormale adaptée, et base canonique. Définition de la longueur d'une courbe. Les hypothèses du théorème de projection orthogonale sont mal connues. Les linéarisations de fonctions trigonométriques sont difficiles à obtenir, avec ou sans logiciel.
- Les fonctions de plusieurs variables : les hypothèses topologiques des théorèmes sur les extrémums, le théorème de différentiation des fonctions composées sont sources de difficultés.
- Les équations différentielles et les systèmes différentiels : les théorèmes de Cauchy linéaires et non linéaires sont mal connus et mal compris. C'est en particulier le cas lorsque le domaine de Cauchy d'une équation différentielle (*i. e.* le domaine d'application du théorème de Cauchy) est strictement inclus dans le domaine de l'équation ; les solutions maximales données par le théorème de Cauchy ne sont pas forcément des solutions maximales de l'équation. Comme en outre les logiciels fournissent une expression formelle des solutions dans le domaine de Cauchy sans préciser l'intervalle sur lequel une expression est valide, les résultats sont souvent catastrophiques.

Voici à présent une liste de théorèmes et formules qui ont posé des problèmes aux candidats qui devaient les énoncer et les utiliser :

- Théorème de Cauchy.
- Théorème de structure de l'ensemble des solutions d'une équation linéaire.
- Théorème de Schmidt (énoncé du résultat fourni par l'algorithme).
- Théorème de continuité de la limite d'une suite de fonctions continues (le programme donne une version locale, et l'on n'obtient généralement qu'une version globale, inadaptée à l'étude de fonctions continues sur les irrationnels, discontinues en tout point de  $\mathbb{Q}$ ).
- Le théorème de convergence dominée et ses conséquences.

## Conclusion

Les remarques qui précèdent portent essentiellement sur les difficultés rencontrées par les candidats, dans le but d'aider les futurs candidats à mieux se préparer. Pour compléter la lecture de ce rapport, on pourra reprendre les rapports précédents, lire également les rapports concernant l'épreuve de Math I pour les remarques sur les mathématiques ; on pourra enfin lire les rapports des filières MP et PC : pour ce qui concerne la partie commune des programmes, quand le jury d'une filière signale une faute, c'est aussi une faute dans les deux autres filières.

Ces remarques ne doivent pas occulter l'excellente qualité des meilleurs candidats, souvent remarquablement préparés pour cette épreuve. Les examinateurs espèrent voir arriver en 2011 encore plus de très bons candidats.

# Sciences physiques

## Physique

### Présentation de l'épreuve

Les sujets posés à l'épreuve orale de Physique sont constitués d'un exercice portant sur une partie du programme de Physique de la filière PSI ainsi que sur le programme de première année PCSI. Les domaines concernés sont les suivants :

- 1) Optique ; 2) Électromagnétisme ; 3) Mécanique des fluides ; 4) Électrocinétique et Électronique ; 5) Conversion de puissance.

Les remarques faites lors des précédentes sessions restent valables dans leur ensemble et le jury encourage vivement les candidats à prendre connaissance des rapports qui leur étaient consacrés.

La présentation de l'exercice doit être l'occasion, pour le candidat, de mettre en valeur l'ensemble de ses compétences. Le jury accorde une importance notable à l'analyse de la situation physique proposée. Les calculs, trop souvent mis en avant par les étudiants ne doivent servir qu'à quantifier un résultat mais ne peuvent en aucun cas se substituer à une explication. Une épreuve orale n'est en aucun cas une épreuve écrite faite au tableau. Cette épreuve est avant tout un dialogue entre l'interrogateur et le candidat. Le jury est sensible à la qualité de l'exposition, à la clarté des explications et au dynamisme du candidat.

### **Analyse globale des résultats**

L'épreuve orale met en jeu les qualités d'exposition du candidat, son aptitude à exposer un concept scientifique de façon simple et claire, en faisant des phrases. La nature de l'épreuve orale vise à établir un échange avec l'examineur, au cours duquel l'étudiant expose la problématique de l'exercice et la démarche qu'il envisage de suivre.

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

- il est impératif d'effectuer une analyse physique avant d'effectuer un quelconque calcul. Un schéma est toujours le bienvenu. Les calculs ne doivent intervenir qu'en fin de réflexion, ils n'ont pour but que de quantifier un résultat. Un calcul ne peut, en aucun cas, être le seul élément de réponse d'un exercice ;
- il est nécessaire d'exploiter les logiciels de simulation attachés à certaines planches. Ils permettent d'analyser un phénomène et d'éviter la démarche calculatoire trop souvent privilégiée par les candidats ;
- il est nécessaire d'argumenter et de justifier une affirmation. Une attention particulière est apportée aux conditions d'applications des théorèmes et à la précision des éléments intervenant dans leur mise en œuvre ;
- la clarté de l'exposé qui passe par la connaissance du vocabulaire et l'emploi des termes appropriés sont appréciés. Il faut savoir nommer les lois et distinguer les situations ;
- la construction de schémas nécessaires à la compréhension des phénomènes et à l'introduction des grandeurs algébriques ou vectorielles est vivement appréciée ;

### **Remarques particulières concernant les différentes rubriques**

#### **Optique**

Cette rubrique s'avère encore discriminante, bien que le jury constate une nette progression dans ce domaine. Encore trop de candidats contournent l'exercice en proposant de façon abrupte une formule (souvent inadaptée) ou un calcul dénué de toute justification. L'examineur déplore le fait que la récitation de formules se substitue trop souvent au raisonnement et à une construction soignée. Très souvent, l'interprétation d'une figure de diffraction à l'infini ne nécessite que peu de calculs. Deux points essentiels sont souvent mal maîtrisés :

- l'étalement angulaire de la tache centrale est inversement proportionnel à la dimension de la pupille ;
- la translation de la pupille dans son plan ne modifie pas la figure de diffraction (en éclairage par un faisceau parallèle). Trop de candidats reprennent le calcul de l'amplitude en changeant simplement les bornes d'intégration !

Rappelons qu'il est difficile de traiter un problème d'optique physique sans de bonnes connaissances en optique géométrique. Ce domaine reste peu maîtrisé par les candidats et le tracé des rayons est généralement faux.

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

#### **Électromagnétisme**

Nous soulignons encore la nécessité de rigueur concernant les signes et l'inanité du calcul sur des grandeurs non définies sur une figure (l'intensité du courant électrique n'est pas toujours représentée sur le schéma !).

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

Le jury constate une disparité de compétence des candidats dans la recherche des expressions de champs électriques ou magnétiques créés par des distributions simples. Trop de candidats passent l'intégralité du temps dont ils disposent pour tenter d'établir le champ magnétique créé par une spire en un point de son axe.

Les arguments de symétrie sont trop souvent oubliés ou confondus avec les propriétés d'invariance et réclament une grande clarté d'exposition.

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

L'étude de l'induction est parfois pénalisée par d'étonnantes difficultés rencontrées en mécanique. Le théorème du moment cinétique

par rapport à un axe fixe ne devrait pas poser de problèmes particuliers. Rappelons que le moment d'une distribution de forces se calcule en sommant les moments élémentaires et non en évaluant le moment de la résultante appliquée en un point souvent non défini de façon arbitraire par le candidat.

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

### **Mécanique des fluides**

Des progrès notables ont été constatés au sujet des bilans macroscopiques. Néanmoins, certains étudiants produisent encore des analyses contestables : systèmes mal (ou non) définis, actions mal recensées et quelquefois oubliées. Le jury insiste sur le fait qu'il faut se ramener à un système fermé clairement défini.

Les bilans de moment cinétique sont habituellement peu appréciés par les candidats et doivent être maîtrisés au même titre que d'autres bilans.

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

Il faut signaler que l'analyse des symétries se fait aussi dans le domaine de la mécanique des fluides, notamment dans la recherche de la direction d'une résultante ou d'un moment dynamique. D'une façon générale, il ne faut pas oublier qu'une intégrale vectorielle faisant intervenir le vecteur unitaire radial ou orthoradial ne se traite pas de la même façon d'une intégrale faisant intervenir un vecteur de la base cartésienne.

### **Électrocinétique et électronique**

L'électronique ne doit pas se borner à établir des fonctions de transfert en utilisant la loi des nœuds en terme de tension. Cette étape doit être conduite avec méthode et en exploitant tous les outils simplificateurs pour être efficace et rapide. L'emploi du théorème de Millman est systématique et beaucoup de candidats se perdent dans leurs calculs en passant à côté de l'exploitation d'un diviseur de tension. Il faut également veiller à la clarté du schéma, à sa simplification dans certaines conditions de fonctionnement et à la décomposition d'un montage complexe en plusieurs étages aisément identifiables. Le calcul aveugle n'est pas apprécié et conduit souvent le candidat à l'échec.

L'exploitation est essentielle :

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

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

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

### **Conversion de puissance**

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

Rappelons que ce domaine n'est pas une sous rubrique de l'électronique vue en classe de première année, mais une matière à part entière. Les puissances mises en jeu sont différentes de celles de l'électronique classique.

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

### **Conclusion**

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

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

## Physique-Chimie

### Présentation de l'épreuve

Les sujets posés à l'épreuve de Physique-Chimie portent sur l'ensemble du programme de Chimie et une partie de celui de Physique des classes de PCSI et PSI ; ils comportent systématiquement un exercice de Physique et un exercice de Chimie que le candidat doit aborder tous deux. De nombreux sujets font appel à l'outil informatique pour aider à la réflexion et décharger le candidat de calculs fastidieux. Le format de l'épreuve reste celui du cadre strict de la notice du Concours, à laquelle chacun est invité à se référer.

### Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Les candidats doivent faire preuve de dynamisme et d'autonomie. Ils doivent être rigoureux, s'attacher à démontrer les théorèmes et non s'appuyer sur des formules apprises par cœur. Certains exercices ne présentent pas une grande difficulté théorique (cinétique chimique par exemple) mais demandent, pour être réussis, que les applications numériques soient menées à terme ; se contenter d'expliquer longuement ce qu'on pourrait faire ... sans jamais le faire n'apporte pas alors une bonne note !

On peut être surpris de constater que, lorsqu'un étudiant tourne en rond sur une question, c'est souvent qu'il n'a pas lu l'ensemble de l'exercice et n'a donc pas perçu la logique des questions.

Enfin, il s'agit bien d'un oral, et non d'une lecture à voix haute de calculs faits sur un brouillon. Annoncer « la suite, j'ai pas eu le temps de le faire » est inutile et contre productif : on n'attend pas du candidat qu'il ait « tout fait » en préparation, mais qu'il fasse preuve de ses compétences et de sa réflexion lors d'un dialogue vivant avec l'examineur.

### Physique

L'étude de la propagation des ondes semble maintenant bien mieux maîtrisée. Il n'en est pas de même de la mécanique du point (satellites en orbite circulaire ou elliptique, problème à deux corps). On note aussi des progrès en thermodynamique, même si certains candidats peinent à établir simplement un bilan d'énergie en géométrie unidimensionnelle, comme on le leur demande conformément au programme. Quand on demande l'énoncé de la loi de Fourier, on aimerait entendre une phrase qui donne un sens physique aux phénomènes, et non une lecture à voix haute d'une formule vectorielle.

### Chimie

Nous avons plaisir à noter un réel progrès dans la résolution des exercices de cinétique chimique.

En thermodynamique chimique, beaucoup de candidats écrivent par exemple «  $\Delta_r G$  » en prononçant «  $\Delta_r G^0$  » puis écrivent «  $\Delta_r G^0$  » la ligne suivante, comme si toutes ces grandeurs étaient identiques ; les définitions sont souvent données avec beaucoup d'imprécision. On voit encore des constantes d'équilibre pourvues d'unités. Les questions sur la variance se résument trop souvent à un calcul par la formule de Gibbs, sans que le candidat pense à tirer la moindre conclusion du résultat.

Beaucoup de candidats sont capables d'exploiter correctement un diagramme d'Ellingham, des courbes intensité-potentiel un diagramme potentiel/pH, même si trop d'entre eux cherchent à appliquer des recettes plutôt qu'à faire preuve de réflexion.

Si les règles « CIP » ou « VSEPR » sont à peu près connues, l'examineur qui en demande le principe se heurte trop souvent à une incompréhension totale de sa question.

Les candidats voient mal le lien entre la structure électronique d'un élément et sa position dans la classification périodique ; ils essaient d'écrire des structures de Lewis sans méthode, sans même dénombrer les électrons de valence concernés.

Nous déplorons enfin depuis des années une dégradation régulière des connaissances des étudiants dans le domaine de la chimie des solutions, qui nous paraît vraiment sinistrée ! L'écriture correcte des couples redox de l'eau est souvent problématique, passer de la concentration des ions  $\text{HO}^-$  à la valeur du pH prend beaucoup de temps, exploiter une courbe de dosage pour trouver une concentration inconnue semble impossible, raisonner sur des diagrammes de prédominance, calculer une constante de réaction par combinaison d'autres constantes, expliquer pourquoi l'oxydant est « au dessus » du réducteur dans un diagramme potentiel/pH, faire un schéma de pile correct, toutes ces questions pourtant proches du cours posent problème... Cela va de pair avec un manque impressionnant et de plus en plus flagrant de culture générale chimique : les formules de molécules qu'on peut penser aussi classiques que la soude, l'ammoniac ou l'acide chlorhydrique ne sont plus guère connues ; un candidat va jusqu'à invoquer « la formation d'un complexe  $\text{NaOH}$  » pour expliquer l'influence des ions sodium sur le pH d'une solution !

Pour aider les futurs candidats à mieux se préparer à cette épreuve, nous continuons la publication commentée sur le site du Concours de quelques sujets qui sont tombés pendant l'oral 2010.

Les deux exemples présentés cette année sont d'un style différent de ceux des trois publiés l'an dernier, qui restent d'actualité. L'un d'entre eux est accompagné d'un fichier informatique qui utilise le logiciel libre de droits Graphe\_2D, disponible gratuitement sur Internet.

### Conclusion

Cette épreuve est difficile, car elle demande aux candidats de mobiliser beaucoup de connaissances en peu de temps et d'être vifs et réactifs. Nous félicitons ceux qui ont réussi et encourageons les futurs candidats à s'y préparer avec confiance et sérieux.

## Sciences industrielles

### Objectifs

L'objectif de l'épreuve d'oral de SII du concours Centrale Supélec est d'évaluer chez les candidats leurs compétences pour s'inscrire dans une démarche d'ingénieur, qui fait appel :

- au cahier des charges (qui qualifie et quantifie les performances souhaitées du système industriel dans sa situation d'usage normal) ;
- à un système industriel instrumenté ou à un matériel didactisé constitué de composants industriels (banc d'essais qui permet de mesurer des performances) ;
- à des modèles de connaissance et de simulation (qui permettent d'obtenir, par calcul, les performances du système industriel instrumenté et / ou du système industriel en usage normal).

Les compétences globales attendues par le jury sont alors les suivantes :

- analyser la capacité du système industriel instrumenté à représenter le système industriel en usage normal ;
- vérifier ou prédire les performances attendues du système industriel, définies par son cahier des charges, à partir des réponses expérimentales du système instrumenté ;
- élaborer des modélisations de tout ou partie du système industriel instrumenté à partir de modèles de connaissance, et /ou de ses réponses expérimentales ;
- analyser la pertinence des modèles obtenus par comparaison des résultats de simulations et des réponses expérimentales du système industriel instrumenté ;
- exploiter le modèle pour prédire une performance du système industriel ou imaginer une évolution de solutions du système industriel ;
- analyser la pertinence du (des) modèle(s) à représenter le système industriel en usage normal.

Plus précisément, au cours de cette épreuve, le jury valide, pour chaque candidat, les compétences scientifiques et de communication suivantes :

- s'approprier le support matériel du TP ;
- s'approprier la problématique des activités proposées ;
- élaborer et / ou justifier, conduire et exploiter un protocole d'expérimentation ;
- modéliser ;
- maîtriser, conduire et exploiter une simulation numérique ;
- formuler des conclusions pour choisir et décider ;
- savoir évoluer avec autonomie ;
- savoir écouter, assimiler, expliquer ;
- savoir formuler une synthèse.

Les candidats peuvent être interrogés sur tout le programme de Sciences Industrielles pour l'ingénieur de première année PCSI et de deuxième année PSI.

### Conditions de déroulement de l'épreuve

#### 1. Supports matériels utilisés

Les supports industriels utilisés lors de la session 2010 étaient les suivants :

- Toit ouvrant panoramique de Renault Scenic ;
- Doseur pondéral à vis pour injection plastique ;
- Bras de robot universel (type Maxpid) ;
- Phare directionnel de Renault Espace ;
- Chaîne de conditionnement de balles de ping-pong ;
- Système de contrôle accès pour automobile ;
- Pilote automatique de voilier ;
- Bras de robot Jockey ;
- Chaîne d'encapsulation de bouchons ;
- Système de dosage de sable Gravitec ;
- Machine à corder les raquettes de tennis SP55 ;

- Système de trancannage de produits bobinés.

Le jury rappelle que les compétences attendues concernent la démarche de l'ingénieur que le candidat sera amené à mettre pendant l'étude proposée et non la connaissance technique préalable de tel ou tel système.

## 2. Organisation de l'épreuve

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

**La première partie**, construite autour d'activités manipulatoires guidées, permet aux candidats d'appréhender un système industriel instrumenté et la problématique proposée au regard d'un cahier des charges fourni. À l'issue d'une préparation d'environ cinquante minutes, le candidat doit effectuer un exposé oral, d'une durée maximale de dix minutes, en utilisant l'environnement matériel dont il dispose.

**La deuxième partie**, organisée de manière séquentielle, permet au candidat de :

- vérifier les performances attendues du système industriel étudié ;
- construire et valider, à partir d'essais, les modélisations nécessaires à l'analyse et à la synthèse d'un système industriel ;
- imaginer et choisir des solutions d'évolution du système en vue de répondre à un besoin exprimé par un cahier des charges : synthèse d'une loi de commande, modification du système, choix d'une instrumentation, etc.

Cette seconde partie porte sur une étude plus approfondie de certaines fonctions techniques et des solutions associées. Elle nécessite des mesures, des activités pratiques sur tout ou partie du système et l'exploitation des résultats obtenus.

À la fin de l'épreuve, une synthèse générale orale (trois minutes maximum) est demandée au candidat. **L'objectif de cette synthèse est de permettre au candidat de montrer qu'il a su intégrer la démarche proposée lors de l'étude. Il ne s'agit pas d'énumérer les activités réalisées lors de la séance mais de montrer sa maîtrise du contexte en faisant bien ressortir le lien existant entre ces activités et la démarche de l'ingénieur.**

**La communication** joue un rôle important puisqu'elle correspond au quart de la note. Le jury invite les futurs candidats à ne pas négliger cet aspect fondamental pour de futurs ingénieurs.

Les calculatrices sont autorisées et nécessaires pour cette épreuve.

Il est conseillé aux candidats d'apporter une montre et une calculatrice afin de ne pas être tenté d'utiliser leur téléphone dans ce but.

### 2.1. Logiciels utilisés

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

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

Les sujets qui font appel à un ou plusieurs logiciels comportent des aides en ligne, ou des copies d'écran, nécessaires à leur prise en main. Dans tous les cas, le candidat peut demander l'aide d'un examinateur sans être pénalisé.

La mise en œuvre d'une étude informatique est limitée :

- à un apport d'informations facilitant la compréhension du système (complément de documentation) ;
- à la simplification de la résolution d'une partie de l'étude ;
- à la détermination de résultats difficilement réalisables sans outil de calcul ou de simulation numériques.

### Remarques complémentaires concernant certains logiciels :

*Modeleur volumique et module de calcul mécanique associé :*

- les modeleurs volumiques ne sont pas utilisés comme outils de conception de forme mais comme outils de lecture, d'analyse de document et de visualisation de formes ; l'assemblage permettant de réaliser la maquette numérique est systématiquement fourni ;
- la simulation peut éventuellement être entièrement définie et donnée comme élément d'information dans la documentation technique.

*Logiciel de simulation d'automatique :*

- les candidats disposent de logiciels de simulation d'automatique sur leur poste. Aucune maîtrise autre que basique n'est attendue sur ces logiciels.

*Suites bureautiques :*

- les postes informatiques dispose d'une suite bureautique complète permettant au candidat, en particulier par l'utilisation du tableur, de tracer des courbes, d'identifier des paramètres, etc ;
- aucune maîtrise de cet outil n'est attendue ; si l'utilisation est nécessaire, une aide complète et pas à pas est fournie ; le candidat peut par ailleurs être aidé par un examinateur.

## 2.2. Matériels de mesure utilisés

Sur les supports matériels proposés, les moyens de mesure utilisés sont multiples :

- interface de mesure et logiciel dédié ;
- carte d'acquisition ;
- oscilloscope, sonde de courant, sonde différentielle de tension.

Aucune compétence particulière n'est requise car une aide complète est fournie au candidat afin qu'il n'y ait jamais de blocage dans ces phases de mesure.

## 2.3. Incidents matériels ou logiciels

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

## Analyse globale des résultats

La session 2010 a permis d'évaluer 1628 candidats ce qui représente une augmentation de 10 % par rapport à la session précédente (1461 candidats).

Le niveau d'ensemble est satisfaisant.

## Commentaires et conseils aux futurs candidats

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

Le jury constate une diminution des mauvaises prestations et l'existence de prestations de grande qualité. Le vocabulaire technique permettant de décrire correctement un système aussi bien du point de vue fonctionnel que structurel (en particulier par les chaînes d'information et d'énergie) est mieux maîtrisé.

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

Le jury note avec satisfaction une bonne opérationnalité sur les outils informatiques utilisés en Sciences Industrielles pour l'ingénieur.

## Conseils aux candidats

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

### Au niveau de l'esprit de l'épreuve

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

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

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

### Au niveau de la démarche générale

Concernant l'exposé en fin de première partie, **le jury attend une synthèse personnelle présentant le support et la problématique du TP, et non une suite de réponses séquentielles aux questions posées dans le sujet.** Ces questions ont pour seul objectif de permettre au candidat de s'approprier le support et la problématique du TP.

Cette première partie, qui porte sur une étude globale du système, doit être bien maîtrisée par les candidats et ne doit pas être négligée car elle conditionne le bon déroulement de la suite du TP.

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

Cette organisation de l'épreuve sera maintenue en 2011, et aucun point ne sera attribué à cette première partie si la prestation n'est pas réalisée dans l'esprit rappelé ci-dessus.

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

La synthèse générale finale permet au candidat de montrer qu'il a bien intégré la démarche du TP. Le candidat doit être capable de justifier l'organisation des activités proposées et ne pas se limiter à la description chronologique du travail réalisé. Cette synthèse se veut globale et doit intégrer les objectifs généraux des questions éventuellement non traitées par le candidat. C'est l'occasion de montrer que le candidat ne se limite pas à expliquer comment il répond aux questions mais qu'il est capable de prendre du recul et d'expliquer pourquoi et dans quel but il a été amené à conduire ces études ainsi que la démarche globale adoptée.

En relations avec les compétences validées

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

Le candidat doit être capable de présenter l'organisation structurelle des constituants des chaînes fonctionnelles en se basant par exemple sur l'outil Chaîne d'Énergie / Chaîne d'Information. Chaque fonction, sans négliger la fonction Distribuer, doit être clairement reliée à son constituant. Les principes de fonctionnement des éléments usuels, présents dans les systèmes instrumentés des laboratoires de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur, doivent être connus. Au niveau de la fonction Acquérir, l'analyse des capteurs doit être abordée sous l'aspect fonctionnel en liaison avec le cours d'automatique, de mécanique et de physique et sous l'aspect structurel en liaison avec les TP réalisés durant l'année.

Le programme de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur est fondé sur la modélisation et ses vertus mais aussi sur ses limites. Les candidats doivent aborder ces phases de modélisation avec méthodologie et précision notamment en proposant des niveaux de modèles adaptés à l'étude envisagée. Il est donc conseillé d'analyser la structure selon son niveau de complexité afin de privilégier l'étude d'une ou plusieurs sous ensembles, puis de proposer des modélisations simples (réductions à des structures linéiques, voire ponctuelles), qui pourront être ensuite validées puis enrichies à l'aide des simulations numériques.

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

Les candidats doivent distinguer modélisation spatiale et modélisation plane, ainsi que modélisation et représentation. Ils pensent souvent qu'un schéma en modélisation spatiale doit être représenté en perspective.

Enfin, le jury souhaite que les schémas cinématiques soient construits en respectant la norme en vigueur.

L'application des théorèmes généraux de la dynamique impose de préciser le système isolé. Pour les systèmes en chaîne ouverte, à un seul degré de mobilité, il est souhaitable que les candidats privilégient le Théorème de l'Énergie Cinétique, qui permet rapidement de déterminer l'équation de mouvement. Le calcul des énergies cinétiques des différents éléments permet d'accéder à l'expression de l'inertie équivalente, dont la valeur déterminée peut être ensuite corroborée par une identification sur le système.

La théorie des mécanismes est mieux maîtrisée même si la méthode statique, souvent utilisée, ne permet pas toujours de déterminer rapidement les conditions géométriques à respecter. Le sens physique du degré d'hyperstaticité est souvent inconnu des candidats. La validation pratique de ce degré l'est tout autant.

Les candidats doivent connaître les relations qui permettent de calculer le rapport de vitesses d'un train d'engrenages, qu'il soit simple ou épicycloïdal.

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

- du contexte (encombrement, énergies disponibles, etc.) ;
- des flux entrants et sortants soit de matière, d'énergie ou d'information ;
- des fonctions techniques réalisées par ce sous-système ou ce composant.

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

En Automatique, la notion de système asservi est généralement bien comprise bien que la construction d'une chaîne d'asservissement à partir de ses éléments constitutifs pose encore des difficultés à un nombre non négligeable de candidats. Il est nécessaire de bien préciser les éléments fonctionnels qui la composent : procédé (système physique), pré-actionneur, actionneur, capteur et régulateur ou correcteur ainsi que leur enchaînement cohérent en tenant compte des relations de causalité. Il est nécessaire de bien distinguer les différentes grandeurs : grandeur réglée (sortie), grandeur de réglage (ou de commande correspondant à l'entrée de l'actionneur et permettant d'agir sur le procédé), mesures (sorties des capteurs) et consigne par exemple.

Le tracé des réponses fréquentielles est bien appréhendé d'un point de vue théorique, mais la traduction graphique est rarement effectuée avec la précision nécessaire à une utilisation efficace, en particulier lors du tracé des diagrammes de Bode : pour le module, l'axe 0 dB est généralement mal placé et, pour le diagramme de phase, seul le diagramme asymptotique est représenté (inutilisable en pratique), le choix de la gamme de pulsations n'étant pas toujours bien adapté.

Le jury tient à préciser que l'utilisation de règles simples permet de faire ce type de tracé sans calcul. De plus, quelques points ca-



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

Les ordres de grandeur des valeurs (couple, effort, raideur, tension, intensité, déplacement,.....) calculées ou mesurées des paramètres doivent être discutés.

### **Conclusion**

Pour la session 2011, les objectifs généraux de cette épreuve sont inchangés. **Les supports utilisés pourront être différents de ceux retenus pour la session 2010.**

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

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

## **Travaux pratiques**

### **Physique**

#### **Présentation du sujet**

L'épreuve consiste à réaliser une manipulation de physique, à l'interpréter, 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'examineur 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 Celcius 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.

## **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 avantagement 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 de l'épreuve

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

### Analyse globale des résultats

Les résultats sont dans l'ensemble convenables. La préparation dispensée dans les lycées semble avoir été suivie avec assiduité par la grande majorité des étudiants qui sont conscients du poids de la langue de communication du monde de la technologie et de la mondialisation.

Les examinateurs ont eu le souci d'utiliser tout l'éventail des notes. Ils ont attribué les notes les meilleures aux candidats qui se sont distingués par leur maîtrise de la langue, leur culture et la pertinence de leur propos.

### Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Il est recommandé, afin de bien gérer les 40 minutes de temps imparti, de ne pas rédiger l'ensemble de son exposé, mais de se contenter de noter les points essentiels de son discours, les transitions d'un exercice à l'autre, et d'accorder suffisamment de temps de préparation à la traduction ainsi qu'à la lecture.

### Qualité phonologique de l'expression orale

On le rappelle chaque année, il s'agit d'un oral. Il faut y arriver préparé. De nombreux moyens s'offrent aux candidats pour parfaire leur accent (travail en laboratoire de langues, programmes de la BBC, portails divers sur le net...).

On déplore pourtant une chaîne parlée monotone ou hésitante, les accents toniques déplacés sur la dernière syllabe des mots (*sustainable, development, global, warming, Britain*).

Lors de la lecture d'un passage, que le candidat doit au préalable situer dans le document, (*1st column, 3rd paragraph*), d'autres défauts apparaissent comme :

- la césure malencontreuse d'un groupe nominal (*birth/rate*) ou verbal (*pay attention/to*)
- la confusion de sons

il faudrait entendre

«*climate* [I] et non [eI]

«*Britain* [tn] et non [teIn]

*threat* et « *measure* [e] et non []

*really* [I@] et non [e]

a»*llow* [aU] et non [O:]

*now* [aU] et non [O:]

«*promise* [Is] et non [aIz]

a»*nalys*is [I] et non [aI]

On rappelle en particulier aux candidats que ‘*qu*’ se prononce [qw], et que ‘*th*’ ne se prononce ni [s] ni [z]. *Although* par exemple est dénaturé en *also*, *then* en *zen*...

Dans de nombreux cas, un manque de rigueur dans l’apprentissage entraîne des [h] intempestifs qui peuvent eux aussi très sérieusement nuire à la compréhension :

*eat* donnant *heat*

*arm* se transformant en *harm*

*air-conditioning* en *hair-conditioning*

*all* en *hall*

*and* en *hand*

Enfin on s’étonne d’entendre trop d’étudiants écorcher encore des mots usuels comme : *women*, *idea*, *disease*, *people*, *purpose*, *other*, *though*, *research*... dont la prononciation erronée conduit parfois à des aberrations.

### Qualités linguistiques de l’expression orale

Les règles élémentaires de grammaire sont bafouées par un trop grand nombre :

- fautes d’aspect et de temps

*Since Obama’s election, America \* is...*

- fautes d’accord

oubli du –s à la 3<sup>ème</sup> personne du singulier du présent

oubli du –s du pluriel, ajout de –s aux adjectifs

*the USA ...repris par they au lieu de it*

- ignorance des verbes irréguliers courants

*I \*choosed / \*chosed / it was \*wrotten / I was \*stroke*

- confusion des pronoms relatifs

*which* au lieu de *who*...

D’autre part, les fautes de lexique graves (barbarismes, calques de construction) sont récurrentes :

*\*traduct, \*evolute, \*determinate, resume* (pour ‘résumer’) ...

*\*I’m agree...*

*\*In a first time,...*

*\*They finish by taking drugs.*

### Résumé, commentaire et version

Dans le **résumé** les candidats doivent présenter les idées essentielles de l’article en montrant la logique de l’argumentation. La nature du texte, le ton de l’auteur, son style, devraient être évoqués si le document l’impose. La source ainsi que la date de publication peuvent s’avérer très éclairantes et permettre une mise en perspective.

Quant au **commentaire**, il doit trouver son origine dans les idées du texte et en élargir la portée. C’est l’occasion pour les étudiants de faire la preuve de leurs capacités à faire des rapprochements avec les contextes culturels, historiques, artistiques, économiques ou sociaux et à exprimer des idées personnelles dans une langue correcte et si possible nuancée. Il faudrait éviter les généralités affirmées de façon péremptoire, et surtout, sans rapport tangible avec le document particulier qui est étudié.

La **version** reste un exercice complexe et discriminant auquel il faut consacrer suffisamment de temps lors de la préparation. Trop souvent, le candidat pris par le temps improvise en négligeant non seulement les spécificités du passage, et, parfois, la syntaxe et les structures grammaticales élémentaires du français.

## Conclusion

Cette épreuve requiert d'abord les qualités nécessaires à la communication orale, mais aussi une aisance linguistique et la maîtrise de la méthode, qui sont le fruit de deux années d'apprentissage soutenu. Les candidats mal préparés croient compenser leurs carences par un discours superficiel ou le placage de lieux communs.

## Anglais LV2

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

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

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

## 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 defectueux 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 paraphasant.

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 possi-*



*bile, 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'examineur, 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.