

# SOMMAIRE

|  |         |
|--|---------|
| <b>I - RAPPORT DU PRESIDENT DE LA BANQUE</b> .....   | p 2     |
| <b>II - DONNEES STATISTIQUES</b>                     |         |
| ▪ Statistiques banque filière PT .....               | p 3     |
| ▪ Résultats des épreuves écrites .....               | p 4     |
| ▪ Résultats des épreuves orales .....                | p 5     |
| <b>III - RAPPORT DES EPREUVES ECRITES</b>            |         |
| ▪ Epreuve de Mathématiques A .....                   | p 6     |
| ▪ Epreuve de Mathématiques B .....                   | p 9     |
| ▪ Epreuve de Mathématiques C .....                   | p 11    |
| ▪ Physique A .....                                   | p 15    |
| ▪ Physique B .....                                   | p 17    |
| ▪ Physique C .....                                   | p 18    |
| ▪ Epreuve de Français A .....                        | p 24    |
| ▪ Epreuve de Français B .....                        | p 31    |
| ▪ Sciences Industrielles A .....                     | p 39    |
| ▪ Sciences Industrielles B .....                     | p 41    |
| ▪ Sciences Industrielles C .....                     | p 46    |
| ▪ Langues Vivantes .....                             | p 49    |
| <b>IV - RAPPORT DES EPREUVES ORALES ET PRATIQUES</b> |         |
| ▪ Interrogation de Mathématiques II .....            | p 68    |
| ▪ Interrogation de Sciences Industrielles II .....   | p 74    |
| ▪ Langues Vivantes .....                             | p 98    |
| ▪ Interrogation de Mathématiques I .....             | p 114   |
| ▪ Manipulation de Physique .....                     | p 118   |
| ▪ Interrogation de Physique-Chimie .....             | indisp. |
| ▪ Manipulations de Sciences Industrielles .....      | p 121   |

## RAPPORT DU PRESIDENT DE LA BANQUE PT

La dix-septième session de la Banque Nationale d'épreuves, filière Physique et Technologie, s'est déroulée sous le signe de la sérénité. Après des épreuves écrites qui se sont très bien passées, les oraux ont eux aussi été très bien organisés.

La cohérence des épreuves orales partagées sur les sites d'ARTS ET MÉTIERS ParisTech et de l'ENS Cachan est le fruit du travail commun des équipes de coordonnateurs et d'interrogateurs des deux écoles, qui ont su profiter de leurs valeurs communes, mais aussi de leurs différences.

Un effort d'accueil a été réalisé sur les deux sites et la présence rassurante de personnels et d'élèves tout au long des oraux a, nous l'espérons, été appréciée par les candidats.

En termes quantitatifs, 2485 candidats étaient inscrits lors de cette session 2013, pour 1892 places offertes au total. Il est encore trop tôt pour dire combien vont intégrer la Banque PT, mais vous trouverez des statistiques plus complètes, dès qu'elles seront disponibles, sur le site de la Banque PT : [www.banquept.fr](http://www.banquept.fr)

Par rapport aux sessions précédentes, nous pouvons nous réjouir d'une grande stabilité du nombre d'inscrits sur les quatre dernières années. Dans le contexte actuel d'une réflexion sur le dispositif des classes préparatoires, je souhaite que nous puissions défendre ensemble la qualité et les ambitions de la filière PT afin de la rendre plus attractive grâce à ses contenus de formation, ses débouchés et son ratio « Places proposées/Candidats » toujours très intéressant.

Je tiens également à vous faire part de deux informations importantes.

- Comme vous le savez, les nouveaux programmes de CPGE entrent en vigueur en première année dès la rentrée 2013 et à la rentrée 2014 pour les programmes de deuxième année. En particulier, un nouvel enseignement d'informatique est introduit en CPGE, dont le programme a été publié au Bulletin officiel spécial n°3 du 30 mai 2013. Une note d'information a été largement diffusée précisant le positionnement de la Banque PT vis-à-vis de ces évolutions des programmes. Toutes les décisions n'ont pas encore été arrêtées, mais nous vous tiendrons évidemment informés des évolutions du concours induites par ces nouveaux programmes.
- Vous trouverez dans la suite de ce document et sur le site de la Banque PT l'intégralité des rapports sur les épreuves écrites et orales du concours. Je me dois d'insister sur l'importance d'en prendre connaissance. Tous les ans, les coordonnateurs et les interrogateurs expriment des regrets sur le fait que les conseils et indications donnés dans ces rapports ne sont que peu pris en compte.

En conclusion, je remercie au nom du Comité de Pilotage de la Banque PT, les Directions des écoles, les coordonnateurs de sujets, auteurs, cobayeurs et interrogateurs pour leur sérieux et leur investissement. Je tiens aussi à remercier tout particulièrement l'équipe du Service Concours Banque PT ainsi que leurs partenaires dans les différentes écoles qui, par leur action au quotidien, assurent avec une efficacité remarquable le fonctionnement du concours.

Ces remerciements s'adressent également aux enseignants des Classes Préparatoires aux Grandes Écoles pour la qualité des échanges que nous entretenons et grâce auxquels nous espérons progresser d'année en année.

Pierre-Alain Boucard  
Président de la Banque PT

**STATISTIQUES BANQUE FILIERE PT SESSION 2013**

|                       | <b>Autorisé à concourir</b> |       | <b>Admissibles</b> |       | <b>Classés</b> |       |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------------------|-------|----------------|-------|
| <b>Candidates</b>     | 335                         | 13,48 | 315                | 13,73 | 282            | 13,41 |
| <b>Etrangers CEE</b>  | 8                           | 0,32  | 7                  | 0,31  | 6              | 0,29  |
| <b>Et Hors CEE</b>    | 129                         | 5,19  | 103                | 4,49  | 89             | 4,23  |
| <b>Boursiers</b>      | 729                         | 29,34 | 688                | 29,99 | 618            | 29,39 |
| <b>Pupilles</b>       | 0                           | 0,00  | 0                  | 0,00  | 0              | 0,00  |
| <b>3/2</b>            | 1881                        | 75,69 | 1713               | 74,67 | 1544           | 73,42 |
| <b>Passable</b>       | 396                         | 15,94 | 323                | 14,08 | 282            | 13,41 |
| <b>Assez Bien</b>     | 947                         | 38,11 | 879                | 38,32 | 784            | 37,28 |
| <b>Bien</b>           | 873                         | 35,13 | 829                | 36,14 | 781            | 37,14 |
| <b>Très Bien</b>      | 269                         | 10,82 | 263                | 11,46 | 256            | 12,17 |
| <b>Spéciale PT</b>    | 1822                        | 73,32 | 1665               | 72,58 | 1498           | 71,23 |
| <b>Spéciale PT*</b>   | 650                         | 26,16 | 627                | 27,33 | 604            | 28,72 |
| <b>Autres classes</b> | 13                          | 0,52  | 2                  | 0,09  | 1              | 0,05  |
| <b>Allemand</b>       | 97                          | 3,90  | 91                 | 3,97  | 85             | 4,04  |
| <b>Anglais</b>        | 2313                        | 93,08 | 2143               | 93,42 | 1970           | 93,68 |
| <b>Arabe</b>          | 43                          | 1,73  | 30                 | 1,31  | 21             | 1,00  |
| <b>Espagnol</b>       | 27                          | 1,09  | 25                 | 1,09  | 22             | 1,05  |
| <b>Italien</b>        | 5                           | 0,20  | 5                  | 0,22  | 5              | 0,24  |
| <b>Total</b>          | 2485                        |       | 2294               |       | 2103           |       |

*Résultats des Épreuves Écrites*

|                                  | Présents |      |      |      |      | Moyennes |       |       |       |       | Ecart Type |      |      |      |      |
|----------------------------------|----------|------|------|------|------|----------|-------|-------|-------|-------|------------|------|------|------|------|
|                                  | 2009     | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2009     | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2009       | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| <b>Français A</b>                | 2360     | 2470 | 2428 | 2460 | 2446 | 8.99     | 9.34  | 9.35  | 9.07  | 8.83  | 3.32       | 3.30 | 3.46 | 3.52 | 3.88 |
| <b>Français B</b>                | 2367     | 2480 | 2437 | 2461 | 2453 | 9.67     | 9.10  | 9.70  | 9.37  | 9.66  | 3.56       | 3.61 | 3.54 | 3.60 | 3.68 |
| <b>Langue vivante A Allemand</b> | 132      | 136  | 135  | 125  | 95   | 11.25    | 9.88  | 10.84 | 10.22 | 11.28 | 3.76       | 3.03 | 3.39 | 3.59 | 4.18 |
| <b>Langue vivante A Anglais</b>  | 2158     | 2253 | 2230 | 2257 | 2283 | 8.93     | 9.35  | 9.78  | 9.59  | 9.53  | 3.57       | 3.35 | 3.07 | 3.21 | 3.11 |
| <b>Langue vivante A Arabe</b>    | 32       | 46   | 33   | 33   | 35   | 10.25    | 10.65 | 10.47 | 10.92 | 12.75 | 1.74       | 2.52 | 2.39 | 2.36 | 3.14 |
| <b>Langue vivante A Espagnol</b> | 16       | 17   | 19   | 20   | 25   | 10.13    | 10.88 | 10.63 | 10.25 | 10.42 | 3.18       | 2.98 | 3.15 | 3.14 | 4.16 |
| <b>Langue vivante A Italien</b>  | 5        | 9    | 5    | 3    | 5    | 13.60    | 11.00 | 10.60 | 14.67 | 12.76 | 4.56       | 3.28 | 4.45 | 2.31 | 2.85 |
| <b>Langue vivante B Allemand</b> | 133      | 136  | 135  | 126  | 97   | 9.26     | 9.19  | 9.77  | 10.48 | 10.66 | 3.88       | 4.09 | 3.36 | 4.01 | 3.99 |
| <b>Langue vivante B Anglais</b>  | 2175     | 2271 | 2243 | 2280 | 2289 | 8.67     | 8.99  | 8.92  | 9.21  | 9.03  | 3.64       | 3.76 | 3.75 | 3.58 | 3.76 |
| <b>Langue vivante B Arabe</b>    | 34       | 49   | 36   | 37   | 36   | 11.32    | 10.76 | 10.33 | 12.31 | 12.39 | 3.44       | 2.42 | 2.54 | 2.33 | 2.52 |
| <b>Langue vivante B Espagnol</b> | 16       | 17   | 19   | 20   | 26   | 10.97    | 10.62 | 10.39 | 10.30 | 9.98  | 4.25       | 3.90 | 3.53 | 4.99 | 3.58 |
| <b>Langue vivante B Italien</b>  | 5        | 9    | 5    | 3    | 5    | 13.20    | 10.72 | 10.30 | 12.67 | 12.40 | 2.49       | 3.49 | 1.92 | .58  | 5.13 |
| <b>Mathématiques A</b>           | 2356     | 2442 | 2412 | 2441 | 2434 | 9.94     | 8.57  | 9.21  | 8.37  | 8.95  | 3.77       | 3.82 | 3.06 | 3.18 | 3.44 |
| <b>Mathématiques B</b>           | 2348     | 2476 | 2431 | 2444 | 2446 | 8.29     | 9.25  | 9.79  | 9.50  | 9.11  | 3.55       | 4.60 | 4.59 | 3.98 | 4.25 |
| <b>Mathématiques C</b>           | 2364     | 2476 | 2437 | 2467 | 2455 | 9.48     | 9.53  | 9.80  | 9.92  | 9.65  | 3.63       | 3.90 | 3.23 | 4.21 | 3.89 |
| <b>Physique A</b>                | 2372     | 2484 | 2446 | 2463 | 2456 | 8.29     | 9.27  | 7.55  | 8.91  | 8.95  | 3.74       | 3.75 | 3.50 | 4.06 | 3.30 |
| <b>Physique B</b>                | 1895     | 2224 | 2213 | 2290 | 2292 | 9.12     | 8.67  | 8.01  | 8.21  | 9.07  | 3.94       | 4.35 | 3.74 | 3.74 | 3.09 |
| <b>Physique C</b>                | 2363     | 2477 | 2440 | 2464 | 2450 | 9.23     | 9.45  | 9.66  | 9.14  | 9.29  | 3.35       | 3.66 | 3.67 | 2.98 | 3.13 |
| <b>Sciences industrielles A</b>  | 2363     | 2473 | 2433 | 2455 | 2447 | 8.60     | 8.88  | 8.42  | 9.11  | 7.99  | 3.28       | 3.65 | 3.29 | 3.83 | 3.76 |
| <b>Sciences industrielles B</b>  | 2296     | 2374 | 2348 | 2389 | 2368 | 8.85     | 9.31  | 9.61  | 9.22  | 10.20 | 3.99       | 3.59 | 3.60 | 3.79 | 3.22 |
| <b>Sciences industrielles C</b>  | 2360     | 2477 | 2437 | 2452 | 2455 | 9.84     | 9.82  | 9.24  | 8.63  | 9.03  | 3.66       | 3.50 | 3.44 | 3.60 | 3.41 |

**BANQUE FILIERE PT**

*Résultats des Épreuves Orales*

|                 |                        |               | Présents |      |      |      |      |      |      | Moyennes |       |       |      |      |      |      | Ecart type |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------------------------|---------------|----------|------|------|------|------|------|------|----------|-------|-------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                        |               | 2007     | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2007     | 2008  | 2009  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2007       | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| ORAL COMMUN     | LV oral 1              | Allemand      | 94       | 98   | 94   | 81   | 92   | 79   | 60   | 12,4     | 11,8  | 12,9  | 12,1 | 12,4 | 12   | 12,5 | 2,66       | 3,41 | 3,17 | 3,01 | 3,85 | 3,17 | 3    |
|                 |                        | Anglais       | 1241     | 1263 | 1265 | 1295 | 1288 | 1301 | 1364 | 11,1     | 10,5  | 10,52 | 10,6 | 10,9 | 10,2 | 10,7 | 3,52       | 3,74 | 3,53 | 3,63 | 3,6  | 3,98 | 3,58 |
|                 |                        | Arabe         | 21       | 11   | 4    | 9    | 6    | 4    | 10   | 12,5     | 12,9  | 12,75 | 12   | 15,8 | 12,5 | 13,3 | 2,34       | 2,59 | 2,99 | 1,66 | 2,04 | 4,04 | 3,23 |
|                 |                        | Espagnol      | 10       | 9    | 7    | 12   | 8    | 11   | 16   | 15,2     | 15,7  | 16    | 14,6 | 16,1 | 17,3 | 15,8 | 3,97       | 2,06 | 3,11 | 3,53 | 2,53 | 2,97 | 4,58 |
|                 |                        | Italien       | 6        | 6    | 4    | 6    | 3    | 3    | 4    | 17,5     | 15,5  | 15,5  | 17   | 17,3 | 17   | 16,5 | 1,52       | 3,27 | 3,11 | 3,1  | 1,53 | 1    | 4,04 |
|                 | Sciences Industrielles | TP            | 1374     | 1397 | 1374 | 1403 | 1398 | 1403 | 1455 | 10,1     | 10    | 10,2  | 10,3 | 10,6 | 10,4 | 10,4 | 4,1        | 4,05 | 4,07 | 4,04 | 3,89 | 3,68 | 3,57 |
|                 |                        | Interrogation | 1199     | 1221 | 1220 | 1245 | 1249 | 1240 | 1254 | 10,2     | 10,4  | 10,44 | 10,6 | 10,8 | 10,8 | 10,4 | 4,35       | 4,36 | 4,28 | 4,45 | 4,18 | 4,24 | 4,21 |
|                 | Mathématiques I        | Interrogation | 394      | 437  | 452  | 489  | 484  | 492  | 524  | 11,4     | 11,7  | 11,47 | 11,4 | 11   | 11,4 | 10,9 | 3,53       | 3,16 | 3,77 | 3,69 | 3,52 | 3,54 | 3,61 |
|                 | Mathématiques II       | Maple         | 1287     | 1282 | 1271 | 1322 | 1285 | 1286 | 1351 |          | 10,7  | 10,69 | 10,5 | 10,6 | 10,9 | 10,7 | 3,99       | 3,95 | 3,93 | 4,01 | 4,02 | 3,94 | 3,84 |
|                 | Mathématiques II       | Mathematica   | 83       | 104  | 102  | 76   | 108  | 107  | 102  | 11,6     | 11,1  | 10,81 | 11,1 | 10,4 | 11,2 | 10,3 | 4,07       | 4,24 | 3,7  | 4,19 | 3,98 | 4,04 | 4,1  |
| Physique        | Manipulation           | 390           | 437      | 452  | 491  | 484  | 488  | 521  | 11,1 | 10,5     | 10,65 | 11,4  | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 3,74 | 3,96       | 3,85 | 3,67 | 3,87 | 3,81 | 3,61 |      |
| Physique-Chimie | Interrogation          | 1374          | 1393     | 1375 | 1403 | 1398 | 1404 | 1454 | 10,9 | 11       | 11,05 | 11,1  | 11,2 | 11,5 | 11,3 | 3,72 | 3,73       | 3,73 | 3,71 | 3,72 | 3,66 | 3,78 |      |
| ORAL FAC        | LV Vivante Fac         | Allemand      | 113      | 110  | 124  | 128  | 130  | 124  | 136  | 12,4     | 12,2  | 11,98 | 11,8 | 12,4 | 12,5 | 12,6 | 2,06       | 2,54 | 3,01 | 3,32 | 2,25 | 2,81 | 2,8  |
|                 |                        | Anglais       | 124      | 114  | 101  | 100  | 105  | 93   | 87   | 11,4     | 10,7  | 9,95  | 11,1 | 12,8 | 11,9 | 12,4 | 2,7        | 3,95 | 2,51 | 3,11 | 2,75 | 3,48 | 3,5  |
|                 |                        | Arabe         | 1        | 5    | 6    | 9    | 5    | 11   | 9    | 8        | 11,4  | 14    | 11,4 | 11,8 | 11   | 8,67 | 0          | 1,82 | 2,83 | 3,57 | 2,77 | 3,44 | 3,39 |
|                 |                        | Chinois       |          |      |      |      | 2    | 4    | 3    |          |       |       |      | 17,5 | 14,5 | 11,7 |            |      |      |      | 0,71 | 5,74 | 6,81 |
|                 |                        | Espagnol      | 217      | 279  | 267  | 273  | 259  | 210  | 233  | 11,2     | 12,3  | 11,92 | 11,9 | 10,8 | 10,8 | 10,7 | 4,3        | 3,25 | 3,16 | 2,96 | 3,31 | 2,89 | 3,54 |
|                 |                        | Italien       | 28       | 28   | 27   | 22   | 21   | 28   | 33   | 12,7     | 12,9  | 13,11 | 12   | 14,4 | 13,9 | 13,7 | 3,24       | 1,56 | 2,83 | 1,81 | 3,96 | 3,17 | 4,24 |
|                 |                        | Portugais     | 0        | 1    | 6    | 8    | 4    | 2    | 4    | 0        | 14,8  | 13,67 | 15   | 14,8 | 16   | 12,3 | 0          | 1,26 | 1,37 | 4    | 2,5  | 1,41 | 2,22 |

## Rapport sur l'épreuve de Mathématiques A

Le sujet était composé d'un problème d'algèbre linéaire (étudiant quelques propriétés des matrices stochastiques) et d'un exercice de géométrie (abordant une étude de cône), le problème d'algèbre linéaire étant lui même découpé en une question préliminaire et 3 parties indépendantes.

### Question préliminaire

Nous demandions dans un premier temps de rappeler la définition (avec la formule explicite) du produit matriciel qu'il sera indispensable d'utiliser à la fin du problème. Malgré une quantité non négligeable de candidats qui ne sont toujours pas capable d'énoncer une formule (utile) issue directement du cours, cette question a été traitée de manière satisfaisante. Nous demandions ensuite de démontrer quelques résultats élémentaires sur les suites de matrices (convergence d'une somme et d'un produit). Certains candidats ont utilisé comme argument les résultats usuels de convergence pour les suites réelles (sans s'apercevoir qu'ils manipulaient des matrices), ce qui montre bien qu'ils ne sont pas du tout préparés à sortir du cadre réel (éventuellement  $\mathbb{R}^d$ ). Plus surprenant, beaucoup de candidats ayant énoncé correctement la formule du produit matriciel dans la question précédente oublient subitement cette formule et utilisent ici le produit terme à terme!

### Partie I

Cette partie étudiait une matrice stochastique de taille  $3 \times 3$  fixée pour laquelle il fallait calculer la limite des itérées successives via une diagonalisation (dans  $\mathbb{C}$ ). Il fallait ensuite relier la limite obtenue avec le vecteur propre (à gauche) associé à la valeur propre 1.

La diagonalisation d'une telle matrice semble maîtrisée par la majorité des candidats. En

revanche, la limite d'une suite de nombres complexes l'est beaucoup moins et cette question a donné lieu à nombre d'arguments farfelus.

La question 4 de cette partie était délicate. Nous attendions tout d'abord des candidats qu'ils justifient la formule

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} P D^n P^{-1} = P \left( \lim_{n \rightarrow +\infty} D^n \right) P^{-1}$$

en utilisant la question préliminaire par exemple, ce que bien peu de candidats ont fait. Le calcul des matrices  $P$  et  $P^{-1}$  était inextricable, il fallait utiliser la forme très particulière de la limite pour ne pas partir dans des calculs insurmontables.

Même si cette question était difficile pour ce concours, nous regrettons globalement que quasiment tous les candidats

- i.* se lancent dans les calculs sans réflexion préalable
- ii.* se découragent rapidement après quelques lignes de calcul.

En règle générale, nous ne demanderons jamais des calculs de plusieurs pages sans qu'une autre méthode soit envisageable; quelques calculs simples mais néanmoins un peu longs peuvent parfois apparaître et la persévérance est alors de mise. Par exemple, la dernière question de cette partie nécessitait la résolution d'un système de trois équations linéaires ce qui semble assez élémentaire. Que d'erreurs et que de calculs non aboutis!

Nous ne redirons jamais assez l'importance de mener à bien des calculs. Les mathématiques commencent par du calcul. L'expérience montre que ceux qui savent mener correctement à bien des calculs sont beaucoup plus à l'aise, ensuite, avec l'abstraction. Nous mettrons donc, régulièrement, à l'avenir, des questions comportant des calculs dans nos sujets.

## Partie II

On s'intéressait ici à une matrice stochastique de taille  $2 \times 2$ , à l'expression de ses puissances successives, puis à la limite de la suite ainsi construite (à l'aide de polynômes). Les calculs standards sur les polynômes ne posent pas de problèmes, mais la question 2.a, qui était juste une application directe de la formule de la division euclidienne, a donné lieu à des démonstrations vaseuses qui relèvent plus de la malhonnêteté intellectuelle que des mathématiques, et où l'âge du capitaine aurait probablement permis de conclure plus rapidement.

Dans cette partie, nous soulignons également que la justification rigoureuse de la convergence vers 0 d'une suite géométrique fait souvent défaut.

Le but de cette partie était de montrer que les valeurs propres d'une matrice stochastique générale étaient toutes de module inférieur à 1. Il fallait connaître la formule du produit matriciel (toute méconnaissance de cette formule était rédhibitoire pour aborder de manière satisfaisante la plupart des questions de cette partie). Soulignons également une manipulation anarchique des valeurs absolues (égalité en lieu et place de l'inégalité triangulaire, mauvaises majorations...) et beaucoup d'erreurs de raisonnement avec les

inégalités (du style «  $a < c, b < c$  donc  $a < b$  »). Cette partie a été globalement très mal traitée, l'abstraction semblant inaccessible à beaucoup trop de candidats.

## Exercice de géométrie

Cet exercice étudiait l'équation d'un cône avec des paramètres. On s'intéressait, dans un premier temps, aux cas de dégénérescence (union de deux plans) ; là, beaucoup d'erreurs ont été commises : confusion entre plans et droites, entre union et intersection, voire obtention de surfaces surprenantes.

La suite étudiait la nature du cône dans les autres cas. Il était ici hors de question de réduire l'équation du cône, une simple discussion sur le signe des valeurs propres de la matrice symétrique associée à la forme quadratique suffisait. Les meilleurs candidats ont été en mesure d'effectuer cette discussion mais la grande majorité préfère donner une réponse (souvent inappropriée) sans aucune justification. Nous demandions ensuite une condition nécessaire et suffisante pour que le cône soit de révolution. Là encore, les bons candidats ont réussi à obtenir des points, même si les notions de condition nécessaire, condition suffisante sont souvent floues et si beaucoup de raisonnements sont incomplets. La dernière question consistait à effectuer la réduction explicite de l'équation pour des valeurs fixées des paramètres et à donner les éléments caractéristiques du cône (en l'occurrence de révolution). Nous retrouvons ici le problème de mener à bien quelques calculs simples (que d'erreurs!). La question était volontairement peu précise (éléments caractéristiques du cône), car plusieurs réponses sont possibles (axe de révolution et droite génératrice, ou bien sommet et cercle générateur) mais bien peu de candidats donnent effectivement tous les éléments caractérisant un cône.

## Rapport sur l'épreuve de Mathématiques B

L'épreuve de mathématiques B portait principalement sur le programme de géométrie de première année et de seconde année des classes préparatoires PTSI et PT. Il était aussi proposé aux candidats un exercice d'algèbre linéaire.

Le problème abordait de nombreuses questions classiques de géométrie : intersections, distances, droites, coniques, tangentes, quadriques, plans. Elles étaient donc à la portée de tous les candidats. A toutes fins utiles, nous rappelons que les résultats de cours doivent être connus, ce qui n'est que rarement le cas.

Le soin apporté à la rédaction de ces questions n'est pas un luxe inutile. Les réponses doivent être un moyen d'impressionner favorablement le correcteur par la précision et la clarté des arguments utilisés. Il faut cependant veiller à ne pas délayer les réponses aux questions élémentaires. La concision peut concourir à la clarté.

Les candidats éprouvent des difficultés à mener les calculs jusqu'au bout, en particulier la manipulation des paramètres n'est pas maîtrisée. De même, nous déplorons l'incapacité des candidats à enchaîner les calculs même simples.

Comme ce qui est dit concernant l'épreuve de Mathématiques A, nous ne redisons jamais assez l'importance de mener à bien des calculs. Les mathématiques commencent par du calcul. L'expérience montre que ceux qui savent mener correctement à bien des calculs sont beaucoup plus à l'aise, ensuite, avec l'abstraction.

Les candidats seront régulièrement testés sur ces capacités.

Une question de géométrie « pure » était posée en fin de partie A, elle n'a été abordée sérieusement que par 12 candidats. Un tiers des candidats se contentent de regarder la figure et semblent croire que l'observation tient lieu de démonstration. Ce constat est inquiétant s'agissant de futurs ingénieurs scientifiques. Il semble important de rappeler qu'affirmer ou dessiner n'est pas démontrer.

Ce type d'erreur sera désormais sanctionné.

Il a été tenu le plus grand compte du soin apporté à la présentation des copies. Les candidats qui n'encadrent pas les résultats comme ceux qui utilisent une encre presque

invisible ont été très sévèrement sanctionnés.

### Partie A

1. Les questions (a) et (b) ont été globalement bien traitées même si de nombreux candidats oublient la valeur absolue dans la formule de la distance d'un point à une droite. Les questions (c) et (d) ont posé plus de problèmes.
2. Ces questions n'ont été abordées que par un quart cent des candidats. Les conditions analytiques de colinéarité et la formule de l'aire d'un triangle ne sont connues que de très peu de candidats.
3. Confer remarques précédentes.

### Partie B

1. Bien traité.
2. Bien traité.
3. Très peu abordée.
4. Très peu abordée.
5. 10 pour cent des candidats seulement ont réussi à traiter cette question.

### Partie C

1. Beaucoup de candidats se contentent d'une simple affirmation.
2. Une dizaine de candidats pensent à vérifier que la trace n'est pas l'application nulle.
3. Assez bien traité. Rédaction souvent indigeste.
4. Idem.
5. Idem.

La suite n'est abordée que par un nombre très faible de candidats.

## Rapport sur l'épreuve de Mathématiques C

Le sujet présente diverses méthodes de calcul du nombre transcendant  $\pi$ . Dans la première partie, on retrouve les intégrales de Wallis, que l'on calcule sans utiliser de relation de récurrence. Dans la seconde partie, on fait apparaître l'intégrale de Dirichlet  $\int_0^{+\infty} \frac{\sin x}{x} dx$ , qui donne le calcul de l'intégrale de la fonction sinus cardinal  $x \mapsto \frac{\sin x}{x}$  sur la demi-droite des réels positifs. Les relations permettant d'exprimer  $\pi$  en fonction de la somme d'une série permettent son calcul approché.

Nous avons les remarques suivantes :

1. Au début du sujet, se trouvaient de nombreuses questions, de cours ou bien très simples. A peine 10% des candidats sont capables d'énoncer correctement le théorème de Dirichlet. Une proportion inquiétante de candidats ne semble rien avoir compris aux séries de Fourier et à la périodicité. Beaucoup de points ont été perdus sur ces questions.
2. En ce qui concerne les intégrales de Wallis, nous avons constaté qu'un nombre élevé de candidats ne maîtrisent pas les formules de trigonométrie de base ( $\sin\left(t + \frac{\pi}{2}\right)$ ,  $\cos\left(t + \frac{\pi}{2}\right)$ ), confondent parité et imparité ; nous rappelons que les « démonstrations graphiques » où le candidat « voit sur le dessin que cela marche » ne peuvent donner lieu à comptabilisation de points.
3. La notion de dérivabilité n'est pas maîtrisée par beaucoup de candidats, qui affirment d'emblée que la fonction  $t \mapsto |\sin t|$  est dérivable.
4. 10% des candidats semblent avoir compris ce qu'est une intégrale à paramètres. Pour les autres, la notion d'existence de l'intégrale est confondue avec celle de la fonction que l'on intègre. Il en est de même pour la continuité et la dérivabilité des intégrales

à paramètres. Beaucoup de candidats écrivent des majorations soit sans aucune valeur absolue, alors que des sinus ou cosinus sont en jeu, soit, pire, par des quantités négatives.

5. Les majorations ne sont quasiment jamais justifiées.
6. Donner le domaine de définition de la fonction  $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$  semble avoir posé de gros problèmes à un nombre élevé de candidats. Nous avons trouvé, comme réponses «  $\mathbb{R} \setminus \{1\}$  », «  $\mathbb{R} \setminus \{-1, 1\}$  », «  $\mathbb{R} \setminus \{0\}$  », SIC.
7. Nous avons trouvé un nombre élevé de copies « vides », où le candidat se contente de mettre (très proprement en général) les numéros des questions avec, à côté, des blancs. Ces candidats ayant fait l'effort de venir passer l'épreuve, nous ne leur avons pas mis la note « zéro ». Nous avons aussi trouvé un nombre élevé de copies où tout ce qui est traité est faux. Là encore, ces candidats ayant fait l'effort de rendre une copie, nous ne leur avons pas mis la note « zéro ».

## Remarques particulières

### Partie I

1. (a) Cette question a été correctement traitée par environ 40% des candidats.  
 (b) Cette question n'a été que peu souvent correctement traitée ; il manque toujours une hypothèse : périodicité, caractère  $C^1$  par morceaux.  
 (c) Cette question n'a été correctement traitée que par ceux ayant traité la question 2.  
 (d) Même remarque.  
 (e) Cette question n'a pas toujours été bien traitée. Beaucoup de candidats se trompent en proposant de faire un « changement d'indices en posant  $n = 2n' + 1$ , ce qui est incorrect, ou bien ne justifient rien, le  $(-1)^n$  apparaît comme par magie.
2. (a) Cette question n'a été que rarement correctement traitée. Un nombre élevé de candidats affirme que « cela se voit sur un dessin », ou bien que « la fonction *sinus* présente une symétrie ou une « parité en  $\frac{\pi}{2}$  ».

Beaucoup de candidats écrivent des relations d'égalité entre  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{2n} t dt$  et

$$\left[ \frac{\pi}{2} \frac{\sin^{2n-1} t}{2n} \right]_0^{\frac{\pi}{2}}.$$

Quelques candidats ont reconnu les intégrales de Wallis. Certains ont redémontré intégralement les relations de récurrence, lorsque cela était fait correctement et que la réponse à la question posée était correcte, les points ont bien sûr été accordés.

- (b) Cette question n'a été que rarement correctement traitée, dans la continuité de la précédente.
- (c) Les formules d'Euler, relatives à l'exponentielle complexe, sont, en général, connues.
- (d) La formule du binôme de Newton, est, en général, connue.
- (e) Très peu de candidats remarquent qu'il faut distinguer le cas  $k = 0$ .
- (f) Cette question n'a été que rarement correctement traitée. Outre les erreurs provenant de la question précédente, une partie des candidats n'a pas fait attention au fait que, dans la formule du binôme de Newton requise ici, la somme devait aller jusqu'à  $2n$  et non  $n$ .
- (g) Cette question a été très rarement traitée.

## Partie II

1. Cette question n'a pas souvent été correctement traitée. Nous avons trouvé beaucoup de réponses fausses et complètement aberrantes. Ainsi, des candidats partent de l'inégalité  $\sin t \leq 1$  pour tout réel  $t$ , et en déduisent, toujours pour tout réel  $t$ ,  $\ll \frac{\sin t}{t} \leq \frac{1}{t} \leq 1 \gg$  SIC.  
D'autres candidats écrivent que, « en zéro,  $\sin t \sim t$  » et que, « donc, pour tout  $t$ ,  $\frac{\sin t}{t} \leq 1 \gg$ .
2. Moins de la moitié des candidats ont traité correctement cette question. Le problème est que beaucoup confondent l'existence de l'intégrale avec celle de l'intégrande. Pour  $\phi$ , le lien avec la question précédente n'a pas souvent été vu.
3. Une proportion faible de candidats a traité correctement cette question. Les intégrales à paramètres semblent poser de gros problèmes de compréhension aux candidats. Certains éprouvent le besoin de remplir parfois plus d'une copie double (donc plus de 4 pages) pour traiter (souvent mal) cette question.
4. Cette question a été traitée par beaucoup de candidats. En général, les choses sont faites très correctement, ce qui a été apprécié par les correcteurs.
5. Cette question a été traitée par beaucoup de candidats.
6. Cette question n'a pas souvent été correctement traitée.
7. Comme la précédente, cette question n'a pas souvent été correctement traitée.
8. Cette question n'a pas souvent été correctement traitée. On trouve beaucoup de réponses aberrantes, un nombre important de candidats obtenant la valeur 0 comme réponse. Quelques candidats ayant obtenu cette réponse fausse ont expliqué sur leur copie pourquoi ce résultat était aberrant. Ces copies ont été valorisées.

## Partie III

1. Cette question n'a pas souvent été correctement traitée.
2.
  - (a) Peu de candidats savent donner le bon domaine de définition. Cette question est une question de niveau lycée.
  - (b) Cette question a été correctement traitée par les candidats ayant répondu correctement à la précédente. Trop souvent, les réponses ne sont pas justifiées.
  - (c) Cette question a relativement souvent été traitée. Malheureusement, beaucoup de candidats se contentent, comme argument, de donner « par théorème de cours », sans énoncer ledit théorème, ni vérifier que les hypothèses sont satisfaites.
  - (d) Cette question a, en général, été traitée, et a, finalement permis aux candidats de gagner des points, beaucoup plus que celles du début de la première partie. La majorité des candidats semble maîtriser les séries entières. Il est à noter que certaines copies n'ont absolument pas abordé la partie I, ces copies commencent par la partie III, suivie de la II.
  - (e)
    - i.* Cette question a, en général, été traitée.
    - ii.* Cette question n'a pas souvent été correctement traitée.
    - iii.* Cette question n'a pas toujours été traitée.
3. Cette question n'a pas souvent été correctement traitée.

## EPREUVES ECRITES DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

### PHYSIQUE A

Durée : 4 heures

#### PRESENTATION DU SUJET

Le problème aborde quelques aspects d'une guitare électrique. L'objectif de la première partie est d'aboutir au spectre du son délivré par une corde de guitare. Pour cela on utilise une analogie entre onde électromagnétique et corde vibrante. Dans une deuxième partie, on s'intéresse au microphone de la guitare en étudiant son fonctionnement et en construisant un modèle électrique dont certains paramètres sont obtenus en exploitant des relevés expérimentaux. Enfin, la dernière partie aborde un circuit électronique utilisé en annexe de la guitare et destiné à en modifier la sonorité.

#### COMMENTAIRE GENERAL

La remarque la plus importante de ce rapport concerne le manque de rigueur et de logique observé dans les copies. Certes, les relations de bases sont connues par la plupart des candidats. Cependant dès qu'il s'agit de mener des raisonnements, pourtant très classiques, la rédaction fait apparaître de graves lacunes en ce qui concerne les justifications et leurs enchaînements.

- De nombreux candidats ne sont pas gênés de poser une grandeur sous une certaine forme pour démontrer que justement elle s'écrit sous cette forme (ex : on écrit un champ électrique sous une forme qui ne dépend que de  $x$  et  $t$  pour justifier qu'il ne dépend pas de  $y$  et  $z$ ). Il semble y avoir confusion entre hypothèse et conclusion.
- D'autre part, il manque souvent des justifications ou des étapes dans les calculs pour obtenir une rédaction claire, nette et précise.
- Des incohérences surviennent parfois entre deux questions successives (ex : affirmer qu'un champ en un point est nul pour ensuite donner de ce champ une expression qui ne vérifie pas la propriété affirmée).

Ceci laisse l'impression d'une assimilation des connaissances très superficielle sans réel travail en profondeur.

Signalons également des erreurs en trop grand nombre sur des relations élémentaires telles que l'aire d'un disque, le lien entre la fréquence et la pulsation.

Les applications numériques demandées avec un seul chiffre significatif sont assez souvent réalisées et correctes.

Les commentaires sont en général peu pertinents et parfois très éloignés de la réalité. D'une manière générale, du bon sens et de l'observation suffirait parfois à éviter des erreurs grossières.

Les copies sont le plus souvent présentées correctement mais certaines sont encore presque illisibles. Rappelons qu'une mise en garde est annoncée sur ce point en première page du sujet. Ajoutons que les candidats doivent veiller à numéroter correctement les questions, le correcteur à

parfois peine à comprendre à quelle question se rapporte les réponses hésitantes du "b)" si la sous - partie n'est pas indiquée !

## **REMARQUES SUR LES DIFFERENTES PARTIES**

I-A : La connaissance des relations essentielles de l'électromagnétisme est correcte, mis à part la définition d'un conducteur parfait qui est souvent confondue avec le conducteur en équilibre. Montrer que les champs donnés dans l'énoncé vérifient l'équation de propagation est très problématique. L'expression de l'onde réfléchie sur le conducteur parfait a été mal justifiée. La quantification n'est pas établie et les résultats donnés sans aucune justification.

I-B : L'analogie entre l'onde électromagnétique et l'onde mécanique le long de la corde est en général bien comprise. La qualité d'un microphone semble échapper à un bon nombre de candidats qui pensent que le microphone doit être un filtre, la notion de linéarité n'est jamais abordée.

II-A : La détermination du champ à l'intérieur d'un solénoïde infini, bien que très guidée, est rarement faite correctement. La loi de Biot et Savard est trop souvent projetée sans aucune explication.

II-B : Là encore, l'expression de la résistance du bobinage est effectuée sans rigueur au niveau rédaction. Parfois même la relation entre conductivité et paramètres géométriques est utilisée pour démontrer la relation courant tension alors que la démarche demandée est clairement indiquée. L'application numérique a été catastrophique et l'expression littérale n'est pas donnée en point de départ des calculs. La détermination de la fonction de transfert a été source de difficultés et beaucoup de candidats ne maîtrisent pas le passage à la forme canonique et l'extraction du facteur de qualité. La condition sur le facteur de qualité pour que le filtre présente une résonance n'est que très rarement justifiée. Les méthodes proposées par l'énoncé pour obtenir une valeur numérique à partir d'un relevé expérimental n'ont pas été exploitées

II-C : La compréhension du fonctionnement du microphone n'est pas toujours expliquée avec suffisamment de précision. On rencontre beaucoup d'erreurs au sujet de la dénomination des harmoniques d'un signal.

III : Cette dernière partie est assez peu abordée si ce n'est l'étude du filtre qui révèle une grave confusion au sujet du comportement d'un condensateur en basses et hautes fréquences. La différence entre amplificateur opérationnel idéal ou réel reste très floue.

## **CONCLUSION**

De nombreuses questions des deux premières parties ont été assez correctement traitées mais on ne peut que conseiller aux candidats de soigner la rédaction en matière de rigueur et de cohérence de l'ensemble. Le cours doit être approfondi ; retenir des relations est largement insuffisant.

## PHYSIQUE B

Durée : 4 heures

Le problème avait pour thème la fibre optique. L'Etude de différents aspects faisait appel à de nombreuses parties du programme : optique géométrique, ondes électromagnétiques, électronique et optique géométrique.

Le sujet était long et certains candidats n'ont pas hésité à traiter en priorité les questions auxquelles qu'ils savaient répondre.

Il y a très peu de copies quasi vides, la plupart des candidats connaissent leur cours et le jury a pu apprécier de lire d'excellentes copies traitant la quasi-totalité du problème et dénotant une grande aisance tant au niveau des calculs que de la compréhension physique. Que ces candidats soient félicités.

### Reprenons certaines questions

1-A-1 : peu de candidats ont compris qu'il s'agit de l'approximation de l'optique géométrique par rapport à l'optique physique : longueur d'onde petite devant les dimensions caractéristiques du système.

1-A-2 : ne pas oublier l'appartenance des rayons au plan d'incidence.

1-A-3 : le résultat doit être justifié.

I.C.6 : discuter la nature ne signifie pas donner les solutions.

I.C.11-12-13 et 14 : questions peu traitées. Le jury a été indulgent acceptant le dénombrement des modes à +/- un près.

II-A-2 : de très nombreux candidats ne donnent pas la bonne solution de cette équation différentielle linéaire du premier ordre ! Nombreux sont ceux qui intègrent avec  $P =$  constante au second membre.

II-B-2 Peu de candidat ont compris l'effet d'élargissement des impulsions associé à la durée  $\Delta t_m$ .

II-C-2 la sommation des cosinus a posé de nombreux problèmes.

III.B.2 et B ;3 : ces questions élémentaires ont conduit à un grand nombre de résultats faux. Est en cause une application systématique du théorème de Millman (montage (a)) alors qu'une simple loi d'Ohm conduit au résultat.

III.B.5 Peu de candidats ont vu qu'il y a deux contraintes liées à la valeur maximale de  $v_o$  et à celle en fréquence.

III.B.6 : questions généralement très mal comprises.

IV.1.a le principe d'Huygens Fresnel ne saurait se ramener à une formule sans aucune explication ni schéma !

IV.2 le calcul du déphasage est en général beaucoup trop rapide. L'absence d'explication et de détails ne saurait donner des points, d'autant que le résultat se trouve à partir de la question suivante.

IV.5.b : certains candidats traitent cette question sans avoir répondu à la précédente !

IV.10 et 11 : questions rarement comprises

En conclusion, il faut bien prendre le temps d'analyser les phénomènes physique mis en jeu, ne pas hésiter à faire des schémas et s'il y a lieu, de préciser les notations.

## PHYSIQUE C

Durée : 4 heures

*Sujet de Chimie*  
(Durée : 2 heures)

### **Le monoxyde de carbone : ami ou ennemi ?**

Ce rapport a pour objet de signaler les points perfectibles et doit être accueilli non comme des critiques du jury à l'égard des étudiants, mais bien en tant que conseils utiles pour poursuivre une amélioration dans la qualité des productions rencontrées.

Le jury a particulièrement apprécié les efforts de présentation et de soins apportés aux copies cette année. On ne peut qu'encourager les étudiants à poursuivre dans cette voie.

D'une façon générale, on ne saurait rappeler aux étudiants l'importance de la rigueur.

Qu'entend-t-on par rigueur ?

- Justifier systématiquement chaque réponse. Un simple mot ne permet pas de savoir si l'étudiant a compris ce qu'il présente ou s'il se limite à redonner un résultat, en espérant avoir la chance de « sortir du chapeau » la bonne réponse. La règle est simple : « lorsqu'il n'y a pas de justifications, il n'y a pas de points ».
- Avoir du recul sur ce que l'on écrit. Exemple : lorsqu'après calcul, un étudiant parvient à une masse volumique de quelques grammes par mètre cube, il faut se poser des questions ! La première doit être : « mon résultat est-il plausible ? ».
- Si le sujet précise clairement que tous les résultats doivent être exprimés avec 3 chiffres significatifs, alors il faut prendre le soin de suivre ces consignes pour chaque calcul.
- Les états physiques de chaque molécule doivent être précisés. De nombreuses erreurs ont été relevées dans l'expression de la constante d'équilibre (question 34), car certains n'ont pas vu que toutes les molécules n'étaient pas en solution aqueuse mais aussi à l'état gazeux.
- Un parcours rapide de l'ensemble du sujet peut être judicieux. Certains n'ont par exemple pas vu qu'une aide numérique était fournie à la fin du sujet.
- Respecter les notations du texte. Ainsi, le symbole du palladium est bien Pd et non Pb, qui représente celui du plomb.

Ces petits détails, toujours liés à des manques de rigueur, coutent à chaque fois quelques points. Cumulés sur l'ensemble d'une copie, cela peut faire une forte différence sur la note finale.

C'est aussi ce qui permet de distinguer une assez bonne copie et une bonne voire très bonne copie.

Quelques remarques complémentaires :

- Une certaine confusion a été relevée entre électroneutralité et électronégativité.
- Dans un cristal ionique, le contact s'effectue entre ions de charges opposées.
- Il est important de connaître l'orthographe des noms propres des éminents scientifiques ayant donné leurs noms à quelques règles.

- Les règles de remplissage des couches électroniques sont connues de la majorité des candidats, mais peu comprises, ce qui se traduit par de nombreuses erreurs au niveau de l'écriture de la représentation de Lewis (couche de valence).

Un dernier conseil : Bien écouter vos enseignants : Toutes ces remarques vous ont été fournies tout au long de vos années de préparation. Vos professeurs sont les premiers acteurs de votre réussite et savent parfaitement comment vous former.

Nous espérons que ces quelques remarques seront utiles pour les prochains candidats.  
Nous vous souhaitons une bonne année de préparation.

## *Sujet de Thermodynamique*

*(Durée : 2 heures)*

Ce sujet comportait, dans la 1<sup>ère</sup> partie, une bonne part de questions mettant à l'épreuve le (bon) sens physique du candidat et sa capacité à enchaîner des arguments de manière claire et cohérente à défaut de probante. Trop de candidats affirment sans justifier ou construisent des raisonnements abracadabrants.

Il comportait aussi une partie sur la condensation de la vapeur d'eau et ses éventuelles conséquences et n'a été que très rarement traité en intégralité avec ou sans succès. Également très souvent délaissées les questions où figuraient des applications numériques (AN) à faire sans la calculatrice de même que la question portant sur l'établissement de l'équation différentielle régissant l'évolution de T en fonction de t.

La 2<sup>ème</sup> partie était plus classique et pourtant n'a pas été mieux traitée, faute très certainement à une lecture trop rapide (mauvaises valeurs des températures) ou une tendance irrésistible à aller au plus simple même s'il se trouve être le plus faux : la plupart des transferts énergétiques ont été calculés avec des formules inadaptées au problème.

Ceci explique en partie les très faibles notes attribuées à plusieurs copies.

Reprenons certains points posant visiblement problème aux candidats plus en détail.

Question 1 : Il était demandé de justifier le caractère ditherme ET récepteur du cycle.

Il suffisait de préciser que le fluide REÇOIT un travail et que le fluide échange de la chaleur avec deux sources différentes.

Cette question a été globalement mal traitée et ce à plus d'un titre. Des candidats n'abordent que l'un ou l'autre des caractères ditherme ou récepteur. Le vocabulaire utilisé est parfois désastreux, beaucoup de candidats utilisant le mot température à la place du mot source ("le fluide échange de la chaleur avec plusieurs T") ou bien l'imprécision confine à l'erreur "parce qu'elle est soumise à  $\neq T$ ", ou encore des énoncés totalement fantaisistes "s'adapte à deux  $T \neq$  en été et en hiver" " il y a deux  $T \neq$ : celle de l'extérieur et celle du fluide" etc etc. L'erreur la plus fréquente étant la machine est réceptrice car elle reçoit de la chaleur !!!

Il y a donc confusion ou absence de réflexion sur la différence de nature entre travail et chaleur, qui pourtant est fondamentale en thermodynamique des machines. Du coup les candidats qui se contentaient de la machine reçoit de l'énergie sans préciser sous quel forme et dans quel organe pour répondre correctement sur le caractère récepteur se sont vus sanctionner.

Questions 2-3-4 qui concernant toujours le principe de fonctionnement d'une machine frigorifique des arguments clairs et simples permettaient de répondre simplement et correctement. Au lieu de cela beaucoup de candidats donnent les bonnes réponses sans aucune justification, ce qui n'a aucune valeur, ou affirment sans arguments scientifiques que la source froide doit être au contact du condenseur, associant sans doute condensation et froid sans plus réfléchir. Réflexion d'ailleurs cruellement absente chez trop de candidats qui affirment que dans le condenseur le fluide se solidifie : ont-ils réfléchi dans ce cas à la circulation du fluide?

Sur le rôle du condenseur la majorité des candidats confond le but et le moyen : le rôle du condenseur n'est pas de condenser (évidemment le "condenseur condense"!) mais d'évacuer la chaleur du fluide vers l'extérieur pour qu'il puisse décrire un nouveau cycle et à nouveau prélever la chaleur à la source froide. La manière la plus efficace d'évacuer cette chaleur étant lors du changement d'état.

Question 5 : Cette question demandait une réflexion approfondie que très peu de candidats ont su mener entièrement à terme. Beaucoup d'erreurs de raisonnement, une des plus fréquentes étant

l'exploitation de  $PV = nRT$ , sans évidemment préciser de quel gaz, l'air ou le fluide, il s'agit. Du coup de nombreux candidats affirment que le COP est meilleur en été qu'en hiver! Certains vont même jusqu'à justifier cette erreur par une autre erreur consistant à exploiter une définition erronée du COP de Carnot correspondant. Quelques candidats néanmoins élaborent une argumentation rigoureuse et pertinente.

Questions 7 – 13 : La valeur exacte de  $H_a$  impliquait que l'on n'assimile pas  $P_{air}$  à  $P_{atm}$  puisque l'on tient compte de la pression partielle de l'eau. La valeur exacte de  $P_{eau}$  impliquait que l'on tienne compte de la condensation à l'état liquide puis solide de la vapeur d'eau, qu'on ne se trompe pas dans les unités et surtout qu'on se souvienne comment calculer une puissance : beaucoup oublient de diviser par le temps ou pire, multiplient par le temps! Mais ces questions ont été très peu abordées.

Question 10 : de nombreuses réponses là encore totalement dénuées de bon sens, voir plus que fantaisistes : le givre "empêche la circulation du fluide". Là encore ce n'est pas la circulation du fluide qui est "empêchée" mais celle de l'énergie. Et "empêchée" n'est pas un vocabulaire approprié : cela peut vouloir dire bloquée ou diminuée ou retardée qui sont trois choses différentes. Il faut s'appliquer à utiliser un vocabulaire clair, précis et adapté. Et ceux qui ont à cœur de justifier leur affirmation, ce qui est à faire absolument, affirment hélas trop souvent que le givre va "obstruer les entrées d'air froid".

Question 14 : une des moins et le plus mal traitées. Il est impensable d'espérer établir correctement cette équation sans préciser le système considéré, c'est pourtant ce que font la majorité des candidats.

Question 16 : une des questions les mieux traitées par une bonne moitié des candidats. On déplore quand même dans l'autre moitié, des candidats qui affirment soit que  $dh = 0$  sans justification donc que la transformation est isenthalpe, certains démontrent qu'elle est isentropique (sic) et beaucoup assez malhonnêtement, consciemment ou non, qu'elle est isobare (sic) et isentropique (resic) donc isenthalpe!

Question 17 et 19 ont été bien traitées mais plusieurs là encore affirment sans justifier ou établir et se contentent des états 1 et 2 dans la question 19.

Question 18 : de nombreuses détente se font à entropie décroissante en accord ou pas avec le résultat de la question 26 d'ailleurs) ou sont représentées par un segment vertical. Quelques erreurs sur la position des axes et la nature d'un diagramme  $T,s$  ( confusion avec diagramme  $P,T$ : là encore au lieu de se livrer à des copier-coller mentaux si les candidats réfléchissaient un peu à la nature des transformations qu'ils sont en train de représenter il y aurait moins d'erreur).

Question 20 : on ne saurait se contenter de "on améliore le COP" : il faut argumenter en quoi!

Question 21 rappelons que  $x$  ne saurait être  $>1$  ou  $<0$  !

Questions 22-26 : à part dans le compresseur le fluide est diphasé donc la formule  $cp\Delta T$  n'est pas valable ! Une écrasante majorité de candidats l'utilisent pourtant.

Question 27 : Beaucoup de candidats parachutent la formule du rendement d'un moteur comme COP du cycle de Carnot.

Question 28 : Absence ou insuffisance de réflexion sont encore à déplorer sur cette question où l'on évoque et je devrais plutôt dire invoque la solidification possible du fluide. Quelques candidats néanmoins élaborent une argumentation rigoureuse et pertinente.

Question 29 : L'énoncé demandait explicitement les hypothèses et les étapes de la démonstration et non la démonstration. ntaie en thermodynamique des machines.

Du coup les candidats qui se contentaient de la machine reçoit de l'énergie sans préciser sous quel forme et dans quel organe pour répondre correctement sur le caractère récepteur se sont vus sanctionner.

Sur les questions 2-3-4 qui concernaient toujours le principe de fonctionnement d'une machine frigorifique des arguments clairs et simples permettaient de répondre simplement et correctement. Au lieu de cela beaucoup de candidats soient donnent les bonnes réponses sans aucune justification, ce qui n'a aucune valeur, soit affirment sans arguments scientifiques, c'est là le problème, que la source froide doit être au contact du condenseur, associant sans doute condensation et froid sans plus réfléchir. Réflexion d'ailleurs cruellement absente chez trop de candidats qui affirment que dans le condenseur le fluide va se solidifier : ont-ils réfléchi dans ce cas à la circulation du fluide ?

Sur le rôle du condenseur la majorité des candidats confond le but et le moyen : le rôle du condenseur n'est pas de condenser (évidemment le "condenseur condense"!) mais d'évacuer la chaleur du fluide vers l'extérieur pour qu'il puisse décrire un nouveau cycle et à nouveau prélever la chaleur à la source froide. La manière la plus efficace d'évacuer cette chaleur étant lors du changement d'état.

La question 5 demandait une réflexion approfondie que très peu de candidats ont su mener entièrement à terme. Beaucoup d'erreurs de raisonnement, une des plus fréquentes étant l'exploitation de  $PV = nRT$ , sans évidemment préciser de quel gaz, l'air ou le fluide, il s'agit. Du coup de nombreux candidats affirment que le COP est meilleur en été qu'en hiver! Certains vont même jusqu'à justifier cette erreur par une autre erreur consistant à exploiter une définition erronée du COP de Carnot correspondant. Quelques candidats néanmoins élaborent une argumentation rigoureuse et pertinente.

Questions 7 – 13 : La valeur exacte de  $H_a$  impliquait que l'on assimile pas  $P_{air}$  à  $P_{atm}$  puisque l'on tient compte de la pression partielle de l'eau. La valeur exacte de  $P_{eau}$  impliquait que l'on tienne compte de la condensation à l'état liquide puis solide de la vapeur d'eau, qu'on ne se trompe pas dans les unités et surtout qu'on se souvienne comment calculer une puissance : beaucoup oublient de diviser par le temps ou pire, multiplient par le temps! Mais ces questions ont été très peu abordées.

La question 10 a donné lieu à de nombreuses réponses là encore totalement dénuées de bon sens, voir plus que fantaisistes. Parmi celles-ci revenait souvent la réponse suivante : car le givre "empêche la circulation du fluide". Là encore ce n'est pas la circulation du fluide qui est "empêchée" mais celle de l'énergie. Et "empêchée" n'est pas un vocabulaire approprié : cela peut vouloir dire bloquée ou diminuée ou retardée qui sont trois choses différentes. Il faut s'appliquer à utiliser un vocabulaire clair, précis et adapté. Et ceux qui ont à cœur de justifier leur affirmation, ce qui est à faire absolument, affirment hélas trop souvent que le givre va "obstruer les entrées d'air froid".

La question 14, une des moins et le plus mal traitées. Il est impensable d'espérer établir correctement cette équation sans préciser le système considéré, c'est pourtant ce que font la majorité des candidats.

La question 16 a été une des questions les mieux traitées par une bonne moitié des candidats. On déplore quand même dans l'autre moitié, des candidats qui affirment soit que  $dh = 0$  sans justification donc que la transformation est isenthalpe, certains démontrent qu'elle est isentropique (sic) et beaucoup assez malhonnêtement, consciemment ou non, qu'elle est isobare (sic) et isentropique (resic) donc isenthalpe!

Les questions 17 et 19 ont été bien traitées mais plusieurs là encore affirment sans justifier ou établir et se contentent des états 1 et 2 dans la question 19.

Pour la question 18 de nombreuses détente se font à entropie décroissante (en accord ou pas avec le résultat de la question 26 d'ailleurs) ou sont représentées par un segment vertical. Quelques erreurs sur la position des axes et la nature d'un diagramme  $T,s$  (confusion avec diagramme  $P,T$  (il faut le faire!) ou diagramme des frigoristes : là encore au lieu de se livrer à des copier-coller mentaux si les candidats réfléchissaient un peu à la nature des transformations qu'ils sont en train de représenter il y aurait moins d'erreur).

À la question 20 on ne saurait se contenter de "on améliore le COP" : il faut argumenter en quoi!

À la question 21 rappelons que  $x$  ne saurait être  $>1$  ou  $<0$  !

Question 22-26 : à part dans le compresseur le fluide est diphasé donc la formule  $cp\Delta T$  n'est pas valable ! une écrasante majorité de candidats l'utilisent pourtant.

Question 27. Beaucoup de candidats parachutent la formule du rendement d'un moteur comme COP du cycle de Carnot.

Question 28. Absence ou insuffisance de réflexion sont encore à déplorer sur cette question où l'on évoque et je devrais plutôt dire invoque la solidification possible du fluide. Quelques candidats néanmoins élaborent une argumentation rigoureuse et pertinente.

Question 29 : L'énoncé demandait explicitement les hypothèses et les étapes de la démonstration et non la démonstration. . On peut ainsi constater que peu de candidats ont compris la différence entre système ouvert et fermé. Des énoncés comme "on définit UN système à  $t$  ET UN système à  $t + dt$ " ou "on applique le 1er principe aux DEUX systèmes fermés" ou "le système fermé occupe l'espace entre  $\sum a$  et  $\sum b$ " montrent bien la difficulté éprouvée par les candidats.

En conclusion rappelons qu'un résultat sans justification est une absence de résultat, que les AN doivent être faites et éventuellement commentées. La rédaction doit être rigoureuse : un raisonnement se basant sur "un" ou "le" transfert thermique mais sans préciser lequel ne peut être démonstratif.

Elle doit traduire une réflexion scientifique et non des associations d'idées plus ou moins fructueuses.

Les résultats ou réponses doivent être en accord avec les lois physiques qui doivent donc être connues! Et l'on avait l'impression après correction de cette épreuve que ce n'était pas souvent le cas.

Les notations quand elles ne sont pas données par l'énoncé doivent être clairement définies (par exemple à la question 29) pour s'assurer de la réelle compréhension du candidat, sans compter que certains professeurs ont des notations totalement différentes voire opposées pour caractériser le système ouvert ou le système fermé par exemple.

## EPREUVE ECRITE DE FRANÇAIS A

Durée : 4 heures

L'épreuve écrite de Français A est une dissertation fondée sur le programme de Français et de Philosophie des classes préparatoires scientifiques comprenant deux thèmes : La Justice et La parole, ce dernier thème reposant sur les œuvres suivantes :

- Platon, Phèdre
- Marivaux, Les Fausses Confidences
- Verlaine, Romances sans paroles

Le sujet proposé au concours 2013 portait sur le thème de La parole ce qui n'interdisait évidemment pas d'illustrer un point d'argumentation par une référence à l'une des œuvres étudiées lors de la précédente année scolaire pour peu qu'elle soit exacte et pertinente :

« Ne serait-ce qu'à nous-mêmes nous voulons faire entendre la voix d'un homme. Dans le silence certes nous l'entendons mais dans les paroles nous la cherchons : ce n'est plus rien. C'est des paroles. »

Les œuvres au programme vous semblent-elles illustrer cette affirmation du poète Francis PONGE (Proèmes 1948) ?

### COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE

La moyenne de cette session est de 8.83, elle était de 9.07 en 2012 et de 9.35 en 2011. L'écart type est de 3.88, l'éventail des notes allant de 0 à 20.

Ces résultats recouvrent des évolutions contrastées : les correcteurs ont relevé d'incontestables progrès dans la connaissance des œuvres, les copies dépourvues de toute référence précise sont beaucoup moins nombreuses et les meilleures copies s'appuient sur des citations abondantes et logiquement intégrées à l'argumentation ; la qualité de l'expression ne se dégrade pas davantage mais reste très préoccupante, les très nombreuses fautes d'orthographe et de syntaxe entraînant de lourdes pénalisations ; les différences de niveau sont de plus en plus prononcées selon les lots de copies (certains lots n'atteignent pas 5 de moyenne alors que d'autres approchent 12 !) traduisant, semble-t-il, une qualité de préparation et une formation à la méthode de la dissertation très disparates selon les classes préparatoires ; la baisse sensible des résultats, la moyenne d'ensemble étant la plus faible enregistrée depuis de longues années, est la conséquence d'une absence totale ou partielle d'analyse du sujet et de faux sens ou contresens fréquents sur le sens même des propos de Francis Ponge.

Il convient d'insister tout particulièrement sur ce dernier point : l'épreuve est une dissertation, elle exige la construction d'une réflexion personnelle sur une problématique nettement définie grâce à une analyse préalable du sujet et une étude attentive de ses termes clefs. Trop de candidats négligent cette exigence et substituent allègrement un autre sujet à celui qui leur est soumis, essayant ainsi de reproduire un corrigé de sujet vu en cours ou emprunté à l'une des nombreuses éditions disponibles sur le marché. Quelle que soit la qualité de la connaissance des œuvres, ce type de copies, totalement ou en très grande partie hors sujet, ne constituant pas une explication et une discussion effective des affirmations de Francis PONGE, ne peut conduire à une note satisfaisante.

Présentant un caractère paradoxal et d'indéniables difficultés d'interprétations, le sujet de cette année rendait rédhibitoire ce défaut de méthode. Les correcteurs ont valorisé les copies des candidats qui ont su affronter le sujet en dégager une problématique claire, quitte à être très indulgent sur telle ou telle approximation ou maladresse de plan : une copie moyenne mais traitant le sujet et témoignant d'un effort de réflexion obtient un meilleur résultat qu'une copie multipliant les références et les citations mais déformant totalement le sujet.

## **ANALYSE DU SUJET**

Ne pas même évoquer la citation constituant le sujet, ce qui est le cas dans près de 10 % des copies, la donner incomplètement ou inexactly, déformer le nom de son auteur (François Ponge, Ponce, Sponge, Plonge...) laissent mal augurer de l'ambition de l'étudier avec quelque rigueur. Rappelons qu'il convient d'amener logiquement le sujet par une ou deux phrases introductives et de la reprendre intégralement et entre guillemets ! On attend ensuite du candidat qu'il reformule dans ses propres termes les idées exprimées par l'auteur, attestant ainsi de la compréhension de ses propos. La citation de Francis Ponge se présente comme une suite d'affirmations à expliciter :

- Affirmation du besoin impératif de nous connaître dans la vérité et la singularité de notre être ;
- Valorisation paradoxale du silence comme voie d'accès privilégiée à la vérité de l'être ;
- Dévalorisation de la parole : le message est brouillé, nous devons décrypter les paroles pour déterminer ce qu'elles expriment de notre nature, de notre être profond ;
- Affirmation même de l'inanité de la parole et, en conséquence, de l'impossibilité d'établir une communication authentique avec autrui.

On attendait du candidat qu'il cherche à identifier la thèse exprimée par ce sujet, qu'il la caractérise, qu'il s'interroge pour voir dans quelle mesure elle pouvait se justifier et qu'inversement il se demande par quelles voies il pouvait ensuite légitimement la questionner de façon critique :

- Le silence peut-il être révélateur de notre nature, de nos aspirations profondes, de nos sentiments ? Être plus éloquent que la parole ?
- Pour quelles raisons les paroles masquent-elles notre vérité intérieure, notre singularité ?
- Peut-on cependant échapper à la nécessité de la parole ?
- Peut-on relever le défi de la recherche d'une parole vraie ?
- Comment faire entendre à nous-mêmes et aux autres « la voix d'un homme » ?

Le sujet impliquait une étude liée des propositions composant le propos de Ponge et non des remarques en émettant les termes. Or, certains candidats, ont divisé le sujet en trois parties correspondant aux trois moments de la citation sans problématique unifiée et cohérente, ce qui donne trois sujets dans la même copie :

- A-t-on vraiment besoin de faire entendre une voix d'homme ? Non, pas toujours.
- Le silence permet-il de s'exprimer ? Oui /non.
- Les paroles n'ont-elles aucune valeur ? Et ici on récite un développement tout fait sur toutes les fonctions de la parole.

L'expression « faire entendre la voix d'un homme » a donné lieu à beaucoup de confusions :

- Voix pris au sens physique du terme, ce qui engendre des développements d'une rare platitude : il faut le silence pour pouvoir s'exprimer, sinon c'est le brouhaha et l'on ne s'entend plus ;
- Voix confondue avec parole, ce qui interdit toute réflexion claire, le sujet perd tout sens ;
- Faire entendre » pris au sens d'avoir du pouvoir, imposer, dominer les autres, un candidat affirmant ainsi : « Ponge dit qu'il faut un chef qu'on écoute ». ;
- Dans quelques copies « la voix d'un homme » est assimilée d'emblée et sans justification aucune à la voix de l'amour, d'autres candidats tirent tout aussi arbitrairement le sujet d'un côté exclusivement religieux en posant que la voix que nous voulons entendre est la parole divine.

Contresens successifs conduisant par exemple à la reformulation suivante :

- a) Ponge montre la nécessité de la communication, donc de la parole, du dialogue
- b) Il affirme que dans le silence, l'homme ne peut que s'entendre, pas se comprendre ;
- c) Ponge montre que la personnalité d'un homme est décelable dans les mots qu'il prononce (en considérant que l'expression « ce n'est plus rien » signifie que les paroles ont une valeur, sont censés et fidèles !).

Prétendre étudier le sujet, en éliminant tout au long de la copie une notion importante, telle celle du silence comme dans de très nombreuses copies, conduisait évidemment à l'échec et était d'ailleurs souvent l'indice d'un détournement du sujet vers des développements tout préparés sur les rapports langage/vérité, oral/écrit, parole/action etc...

Parmi les candidats faisant preuve d'une compréhension satisfaisante de l'ensemble du sujet, certains ont cependant tendance à confondre « voix d'un homme » avec « la vérité » ou avec une notion, un peu floue mais acceptable, de vérité intérieure. En revanche, trop peu ont évoqué les notions de subjectivité et d'expression de l'individualité.

## **PLAN ET PROGRESSION DES IDEES**

Rares sont les copies qui n'annoncent aucun plan. Le principe d'une introduction dégageant une problématique, d'un plan en trois parties – parfois ramené à deux – et d'une conclusion est de plus en plus largement respecté. Mais ce n'est parfois qu'une apparence formelle dissimulant une simple juxtaposition d'idées et de citations à l'intérieur de chaque partie, sans véritable progression logique ni construction d'un raisonnement d'ensemble.

Lorsque le sujet est compris pour l'essentiel et ses enjeux dégagés, les plans les plus fréquemment rencontrés sont de deux types :

- 1) A) critique de la parole, sa fausseté  
B) critique du silence  
C) complémentarité des deux
- 2) A) la parole exprime la pensée  
B) antithèse : elle la trahit  
C) du bon usage de la parole  
Ou : d'autres moyens d'expression que la parole.

La troisième partie est, en règle générale, la plus faible quand elle ne se réduit pas à la reprise maladroite, illustrée d'exemples complémentaires, d'idées déjà développées dans les parties précédentes. De brillants candidats, après avoir montré comment les œuvres illustraient les

tromperies, les imperfections de la parole et la tentation du silence, ont su néanmoins souligner qu'on ne pouvait se contenter d'une critique de la parole et que chaque œuvre, au-delà des différences de genre et d'époque, recherchait la voie d'une parole vraie. Certains ont même opposé Platon et Marivaux pour qui la parole recèle en elle-même les moyens de dépasser ses imperfections et Verlaine qui, lui, semble vouloir répudier la parole ou renoncer, au moins, à son usage rhétorique et même logique pour rencontrer l'authenticité d'une nouvelle expression poétique.

## CONNAISSANCE DES ŒUVRES

Tous les candidats savent qu'il faut se référer aux œuvres et s'efforcent de le faire dans chaque partie de la dissertation mais sans toujours y parvenir de manière équilibrée. Cette année, les œuvres sont incontestablement assez bien connues et semblent avoir été mieux travaillées que les années précédentes. Romances sans paroles est l'œuvre la moins bien exploitée et la moins fréquemment citée. De nombreux candidats se sont néanmoins contentés d'un survol superficiel et ne se réfèrent qu'à des contenus secondaires ou anecdotiques. On relève fréquemment les défauts suivants :

- La mise en parallèle des trois œuvres, à juste titre recommandée par les enseignants qui préparent au concours, est souvent maniée sans discernement et peut aboutir à des rapprochements désastreux : ainsi cette copie qui affirme que « Socrate parvient, parce qu'il définit les mots, à un niveau intellectuel supérieur à celui d'Arlequin » ;
- L'argumentation repose souvent sur des assimilations confuses entre les positions des auteurs et des enchaînements reposant sur des connections telles que « de plus », « en outre », « de la même façon », « de même », aux dépens de la prise en compte des caractéristiques propres de chaque œuvre. On rencontre ainsi de singuliers amalgames : « Pour Platon on ne peut avoir accès la vérité que si l'on a été amoureux. Or pour être amoureux il faut pouvoir exprimer ses sentiments. C'est ce que, de même, Verlaine et Marivaux ont privilégié : l'art de la parole comme expression des sentiments » ;
- La multiplication de pseudo-références ; ainsi un candidat écrit plusieurs lignes sur Romances sans paroles sans le moindre appui effectif sur le contenu de l'œuvre : « Verlaine utilise une succession de mots, avec un vocabulaire approprié puisqu'il fait attention à chaque mot dans ses poèmes. Il veut nous faire partager ses sensations, mais elles sont incommunicables et le lecteur ne comprend pas, ou plutôt comprend comme il le sent ».

### 1 Platon, Phèdre

La structure et les contenus du dialogue sont souvent évoqués avec exactitude. De bonnes copies traitent pertinemment de la critique des sophistes comme de la maïeutique socratique et montrent clairement comment Platon définit les conditions d'une parole vraie.

Mais on relève aussi beaucoup d'erreurs dans la définition même de l'œuvre, parfois qualifiée de « pièce », de « roman » ou de « roman philosophique ». Que de confusions entre Platon et Socrate voire entre Platon et Phèdre :

- « Phèdre, un dialogue de Socrate qui met en scène son maître Platon »
- « Socrate dicte à Platon le discours qu'a fait Lysias sur l'amour, Platon écoute avec attention la parole de Socrate pour se faire une opinion ».

Les candidats ne font pas toujours la part de l'ironie socratique et certains pensent que véritablement « Socrate est subjugué par le discours de Lysias que lit Phèdre », qu' »il tombe sous son charme ».

L'allégorie de la naissance de l'écriture est souvent évoquée avec pertinence pour essayer de traiter du silence en rappelant que Thamos soutient que, face à la parole qui objecte, l'écrit ne peut se porter lui-même assistance car, si on l'interroge, il garde le silence. Mais elle est également traitée avec inexactitude : des candidats citent Teuth comme le roi égyptien à qui le dieu Thamos propose l'écriture...

## 2 – Marivaux les Fausses Confidences

Beaucoup de candidats ont du mal à situer l'œuvre en son temps et le sort réservé aux réalités sociales du 18<sup>ème</sup> siècle peut faire sourire ou frémir. On relève quelques énormités : « Au 18<sup>ème</sup> siècle, sous la 3<sup>ème</sup> République, le dramaturge Marivaux... » ; « L'époque de Marivaux, le XIX<sup>ème</sup> siècle, est celle de la préciosité ». Mais beaucoup plus fréquemment et en lien avec l'emploi d'un vocabulaire approximatif et mal maîtrisé, de singulières confusions sur le statut social des personnages de la comédie : l'intendant Dorante est volontiers rétrogradé au rang de valet, Marton n'est qu'une servante, le Comte est « un grand bourgeois », Mme Argante est noble tout comme « M. de Rémy »... La compréhension des relations exactes entre les protagonistes et des stratégies mises en œuvre devient, de ce fait, très approximative !

Les références aux Fausses Confidences ont surtout été utilisées pour illustrer les ambiguïtés du langage et les dangers de la polysémie (sur ce point, on donne souvent trop d'importance au personnage d'Arlequin et à ses incompréhensions) ainsi que l'omniprésence d'une parole mensongère et manipulatrice. On a aussi fréquemment essayé, avec un bonheur inégal, d'illustrer par cette pièce les vertus expressives comme les limites du silence. De très bonnes copies ont su montrer que, chez Marivaux, la parole est aussi ce qui permet d'accéder à la vraie voix intérieure : c'est sa propre parole qui révélera à Araminte une vérité dont, initialement prisonnière des conventions sociales, elle n'avait pas conscience. Un excellent candidat se demande cependant si Araminte accède ainsi effectivement à sa voix propre ou si ce n'est pas Dubois, pris dans le jeu social, qui lui façonne encore une pseudo-identité.

## 3 Verlaine Romances sans paroles

Non seulement les références à l'œuvre sont fréquemment rares ou se limitent à des généralités imprécises mais les citations sont souvent inexactes : « il pleut sur mon cœur / Comme il pleut sur la ville » ; « il pleut sur la ville, Comme il pleure sur mon cœur » ; « De la musique encore et toujours ».

Le recueil est réduit par de nombreux candidats à une forme de récit autobiographique, Verlaine fait « un récit de sa vie », écrit « un carnet de voyage de sa romance avec Rimbaud ». La très grande majorité des références renvoie à une telle réduction biographique de l'œuvre alors que, curieusement, le titre du recueil Romances sans paroles est beaucoup plus rarement commenté. Beaucoup de candidats n'ont pas perçu les rapprochements possibles avec les affirmations de Ponge et n'évoquent pas, en référence à ce titre, la recherche d'une communication qui se passerait de la parole ni ne montrent combien les différentes pièces du recueil semblent exprimer une crise de la parole sans cesse accusée de porter mensonges et faux semblants. La poésie verlainienne n'est souvent évoquée que comme une manière détournée d'exprimer des sentiments inavouables ou une façon de dissimuler des allusions graveleuses. Très rares sont les copies qui ont su montrer par une étude précise des termes et des sonorités combien certaines pièces créent une musique ténue, insaisissable, à la limite du silence mais cependant très expressive de la singularité de l'être.

## 4 Autres références

Les correcteurs ont rencontré quelques séries de copies s'appuyant autant sur les œuvres illustrant la Justice que sur celles du thème de cette année au prix, évidemment, de nombreux rapprochements confus et abusifs. Il convient en conséquence de rappeler qu'on ne demande en aucun cas aux candidats de s'appuyer sur les six œuvres : le sujet porte toujours sur l'un des thèmes et implique de s'appuyer sur les œuvres l'illustrant.

Les références aux œuvres de l'an passé sont possibles si elles se révèlent pertinentes. Les allusions aux Raisins de la colère ont souvent été malheureuses, la référence à l'œuvre d'Eschyle Les Euménides et au « tribunal de la parole », instauré pour mettre fin à la violence, a été utilisée avec plus de pertinence.

Bien employées, les références aux œuvres littéraires (notamment 1984 de Georges Orwell, Le Silence de la mer de Vercors) ou cinématographiques (Le Discours d'un roi, L'Enfant sauvage) sont toujours des marques de culture générale appréciées comme telles. Les correcteurs ont aussi trouvé des références intéressantes à Merleau-Ponty, à la critique hégélienne de l'ineffable ou au livre de Gusdorf sur la parole. Mais attention, une dissertation n'est pas une question de cours : éléments d'appréciation positive si elles sont judicieusement intégrées à un développement personnel, ces références ne doivent pas s'enchaîner les unes aux autres de manière stéréotypée en une véritable régurgitation d'un cours bien connu sur les théories de la communication. Les correcteurs sanctionnent d'autant plus ces dérives qu'elles se répètent sur toute une série de copies !

## LA CORRECTION DE L'EXPRESSION

Si elle ne se dégrade pas davantage, la correction de l'expression ne s'améliore pas non plus et appelle strictement les mêmes remarques que les années précédentes. Nous renvoyons donc aux précédents rapports sur cette épreuve en rappelant toutefois quelques points essentiels :

- a) Les fautes d'orthographe sont plus rares dans les bonnes copies mais atteignent parfois la centaine dans les plus mauvaises, les disparités s'accroissant ainsi nettement. Rappelons les pénalités appliquées : un point de moins pour 10 fautes non répétitives, deux points de moins pour 20 fautes non répétitives ou plus. Une copie sur trois a été pénalisée d'un point et presque une sur cinq de deux points.
- b) or, une relecture attentive ferait disparaître une grande partie de ces fautes : il est invraisemblable notamment de rencontrer des graphies fautives pour les titres et les noms des personnages des œuvres au programme. Romances sans paroles n'est orthographié correctement que dans une copie sur deux, romances ou paroles ou les deux termes étant au singulier dans la moitié des copies. On relève parfois 3 ou 4 graphies différentes du nom d'un personnage dans une même copie.

Les fautes d'accord du verbe avec le sujet, de l'adjectif avec le nom qu'il qualifie, les fautes d'accord des participes passés, l'oubli des majuscules ou des accents, l'absence de ponctuation résultent tout autant d'un manque généralisé d'attention.

- c) La syntaxe se caractérise toujours par les mêmes constructions fautives : incapacité de rédiger une interrogative indirecte correcte, usage du conditionnel dans les subordinées hypothétiques, non maîtrise de la syntaxe de « dont », mauvais usage des prépositions et des constructions pour les compléments des verbes, absence des articulations logiques de cause, de conséquence, d'opposition ou de concession...
- d) Le vocabulaire reste souvent pauvre et approximatif. Les barbarismes se multiplient, on a, par exemple, relevé cette année : la parole vraisemblante, l'implicité, nécessaire,

véricité, peintural, la perduration, cette dénigration, l'élocuteur, relationner... Les confusions de termes sont de plus en plus fréquentes : reporter pour rapporter (le discours de Lysias est reporté par Phèdre) ; substituer pour remplacer (l'action substitue la parole) ; assouvir pour asservir (Lysias utilise le langage dans le but d'assouvir les autres) ; raisonner pour résonner (le son des métaux raisonne dans cette ville industrielle) ; insister pour inciter (Socrate insiste Phèdre à user de la parole) ; bestial pour animal (la voix humaine diffère de la voix bestiale) ; dénuder pour dénuer (sa parole semble dénudée de tout artifice)...

- e) Le respect du niveau de langue s'imposant dans les épreuves d'un concours est un impératif que nous rappelons fermement. Le candidat doit user d'un langage soutenu et proscrire les familiarités. Celles-ci s'accroissent de manière sensible comme le montrent ces quelques exemples fréquemment rencontrés cette année : « Araminte envisage de virer Dorante » ; « Socrate entend son démon lui dire stop » ; « l'arnaque idéologique de Lysias » ; « il se laisse avoir par des belles paroles » ; « Socrate et Phèdre sortent se balader dans la nature » ; « Dorante est fauché »...

## CONCLUSION

Soulignons à nouveau que la dissertation est un exercice de réflexion personnelle sur un sujet donné. Une bonne connaissance des œuvres, être capable de les situer dans une époque et dans un genre spécifique afin d'éviter des amalgames désastreux entre époques et genres différents sont des clefs de la réussite. Mais l'aptitude à interroger le sujet en analysant ses termes et leur éventuel emploi métaphorique, son sens ou ses sens possibles en est une autre de même que s'attacher au fil de sa copie à traiter le sujet ainsi préalablement analysé, tout le sujet et rien que le sujet

## EPREUVE DE FRANÇAIS B

Durée : 4 heures

### PRESENTATION DU SUJET

L'épreuve porte sur un des deux thèmes au programme de Lettres et Philosophie.

Elle comprend deux exercices :

- le résumé d'un texte de 1400 à 1800 mots environ, à réaliser dans un nombre défini et de mots, dont le sujet est en rapport avec un des thèmes au programme, noté sur 8 points.
- une dissertation dont le sujet est issu du texte à résumer et qui est notée sur 12 points.

L'enseignement de français et de philosophie dans les classes préparatoires scientifiques durant l'année 2012-2013 s'appuyait sur les thèmes de la Justice et de la Parole étudiés à travers les œuvres littéraires et philosophiques suivantes :

#### Thème 1 : LA JUSTICE

1) *Pensées*, Blaise Pascal. Textes établis par Louis Lafuma Liasse II (Vanité : de 13 à 52) - Liasse III (Misère : de 53 à 76) - Liasse V (Raisons des effets : de 80 à 104) - Liasse VI (Grandeur : de 105 à 118) - Liasse VII (Contrariétés : de 125 à 130) - Liasse X (Le Souverain Bien : de 147 à 148) - Liasse XIII (Soumission et usage de la raison : de 170 à 174) - Liasse XV : (199 - Série XXIII : 518, 520, de 525 à 533, 540) - Série XXIV : (597 et 617) - Série XXV (645 et 665).

- Trois discours sur la condition des grands.

2) « *Les Choéphores* » et « *Les Euménides* », *L'Orestie*, Eschyle, traduction et présentation de Daniel Loayza, Éditions GF-Flammarion.

3) *Les Raisins de la colère*, John Steinbeck, traduction Marcel Duhamel et Maurice-Edgar Coindreau, Éditions Folio.

#### Thème 2 : LA PAROLE

1) *Phèdre*, Platon, introduction, traduction et notes de Létitia Mouze, Le Livre de poche.

2) *Les Fausses Confidences*, Marivaux.

3) *Romances sans paroles*, Paul Verlaine.

Le sujet proposé pour la session 2013 portait sur le second thème.

#### COMMENTAIRE GENERAL DE L'ÉPREUVE :=

#### RESUME

a) Le texte proposé, intitulé « De la parole à l'écriture » était extrait d'un article de *La Quinzaine littéraire* du 1- 15 mars 1974, reproduit dans *Le Grain de la voix : entretiens 1962-1980* (Editions du Seuil, 1981). Il s'agissait d'une préface de Roland Barthes à la publication par les Presses

universitaires de Grenoble, d'une première série des *Dialogues* produits par Roger Pillaudin sur les antennes de France-Culture. Le contexte était précisé et le document était accompagné de quatre notes explicatives.

### **Proposition d'analyse du texte**

Barthes s'interroge sur les transformations imposées à sa parole par sa transcription destinée à lui permettre de durer (*coût de la durée ?*)

A-II relève les trois pertes infligées à la parole par cet exercice :

- a - celle de son innocence (*prise de conscience de sa stratégie*),
- b – puis celle des outils par lesquels nous cherchons à organiser le flux verbal et à lui donner de la consistance,
- c – enfin celle des éléments phatiques liés à la dimension physique de la communication (*nécessité d'accrocher l'attention de l'interlocuteur*).

B - Il observe l'impact des modifications de la situation de communication (*changement de destinataire*) sur les intentions apparentes du locuteur (*présenter une argumentation*) et la forme du propos (*ajout de vraies liaisons logiques, hiérarchisation à l'aide de la subordination secondée par deux artifices typographiques - parenthèses et ponctuation*). Ainsi l'écrit prétend penser de façon plus rigoureuse. C'est pourquoi les débats médiatiques contemporains de la rédaction de ce texte lui apparaissent alors essentiellement comme la théâtralisation de positions intellectuelles, autrement dit politiques.

En résumé, la transcription de ses dialogues déplace la relation du niveau physique au plan intellectuel.

C- il rappelle l'existence d'un troisième mode d'expression, l'écriture, qui réintroduit le corps d'une autre manière, par le plaisir qu'elle procure. Puis il conclut sur l'intérêt de la transcription de ces dialogues qui, outre l'apport de leur contenu, permettent d'expérimenter trois modes différents de communication entre émetteur et récepteurs.

### **Résumé possible en 204 mots**

Que se passe-t-il quand notre parole est transcrite pour être conservée ? Le propos y perd la spontanéité où l'inconscience des tactiques qu'il met en œuvre. En écrivant notre discours nous le lisons et l'embellissons pour nous montrer à notre avantage. Nous éliminons toutes les béquilles pseudo logiques par lesquelles la pensée qui s'improvise simule la rigueur. Nous ôtons les éléments phatiques destinés à capter l'attention de notre interlocuteur, révélateurs d'un échange de nature physique.

Le destinataire de l'écrit, lui, est anonyme et l'émetteur élabore à son adresse un propos qui se veut plus cohérent. Le contact physique laisse place à une démonstration intellectuelle. Les propos sont hiérarchisés grâce à la subordination et à l'usage des parenthèses et de la ponctuation. Le message se prétend plus objectif mais il propose surtout une posture intellectuelle et donc idéologique que les dialogues publics aujourd'hui mettent en scène.

L'écriture est un troisième mode de relation possible, ici absent, où le corps réapparaît par le biais du plaisir procuré par le texte. La radio permet d'expérimenter les différents effets de la parole, de l'écrit et de l'écriture et l'intérêt de la transcription de ces dialogues réside aussi dans l'expérimentation de modalités de communication différentes entre les interlocuteurs.

## **b) Les trois critères d'évaluation du résumé**

Ils sont, en parts équivalentes :

- la capacité à restituer la démarche argumentative globale de l'auteur et à en expliciter les enchaînements logiques,
- l'exactitude de la reformulation,
- la clarté et la concision de la rédaction, l'aptitude à respecter la tonalité du texte.

## **DISSERTATION**

**a) Le sujet** de la dissertation était extrait du texte à résumer : « *Roland Barthes déclare que « la parole est toujours tactique ». Ce point de vue vous semble-t-il illustré dans les œuvres au programme ?* »

Les œuvres du thème de la Parole et même celles du thème de la Justice fournissaient de nombreuses possibilités d'illustrations de l'argumentation.

**b) Les critères de correction** sont, à parts égales :

- la qualité de la rédaction,
- la cohérence, la rigueur et la pertinence de la démarche,
- la connaissance des œuvres et la capacité à les utiliser judicieusement.

Le barème de la dissertation assure la moyenne à un étudiant qui :

- a étudié le programme en entier même de façon un peu superficielle,
- a compris le sujet et a essayé de le traiter en respectant les règles de la dissertation,
- écrit de façon intelligible et dans un français correct.

Sont valorisés de façon croissante :

- les plans cohérents, les plans pertinents et enfin les plans originaux,
- les références aux œuvres du programme, précises, puis pertinentes, puis originales. (Il est possible d'utiliser des citations de penseurs divers mais l'argumentation doit s'appuyer prioritairement sur le programme auquel elles ne peuvent se substituer.)
- une écriture claire, puis sans fautes, puis fluide.

## **ANALYSE DES RESULTATS DU RESUME**

### **La méthode de l'exercice**

Le principe en est généralement connu mais la rigueur, la fidélité et de la concision exigées par l'exercice ne sont pas toujours au rendez-vous. La principale erreur consiste à ne pas concentrer suffisamment le début du texte, ce qui conduit beaucoup de candidats à en sacrifier la fin alors qu'elle contient, sinon l'essentiel, du moins ce qui donne au texte son unité et sa cohérence.

### **Respect de la longueur imposée**

La rédaction en nombre de mots limité est une contrainte qui teste une compétence particulière, celle de rédiger de façon efficace, sans redites ni dilution, et qui est indispensable à une comparaison équitable des résumés. *En conséquence les résumés sont intégralement recomptés et les dépassements des marges inférieures ou supérieures autorisées sont sanctionnés par le retrait d'un point tous les dix mots à partir du premier mot dépassant la marge.*

La plupart des candidats respectent cette contrainte ; ils ont compris qu'il est facile d'ôter un mot ou deux, de modifier une tournure, de supprimer des répétitions dans le texte qu'on vient de rédiger pour rester dans les limites imparties.

Le texte à résumer était structuré et globalement assez clair ; même si le style de Roland Barthes est recherché, l'emploi de nombreuses métaphores facilitait la compréhension. Souvent les candidats ont assez bien rendu la première partie qui concernait les transformations que la « scription » fait subir à la parole vivante, mais s'y sont trop attardés. La fin du texte a été souvent survolée et amputée. La question de l'écriture et de son rapport au corps par le biais du plaisir d'écrire et de lire a été souvent mal comprise.

La dernière phrase a souvent été mal rendue faute d'y avoir vu le bouclage du propos initial de Barthes qui était d'estimer l'intérêt de la transcription de ses enregistrements radiophoniques. C'était pourtant l'aboutissement logique de la démarche du texte et un aspect intéressant de la réflexion.

La lecture du texte de Barthes a été par ailleurs souvent très réductrice et les résumés dérivent souvent vers des interprétations personnelles. Certains candidats comprennent par exemple que Barthes préfère l'oral à l'écrit.

Une minorité seulement a tenu compte des informations du paratexte indiquant que le texte était inspiré par une expérience particulière faite par l'auteur et en ont restitué l'esprit et le ton. La plupart des copies ont généralisé le propos adopté un style propre à des considérations universelles ce qui trahissait l'esprit du document. Rappelons que résumer consiste à raccourcir et non à rendre vague ou général un propos précis.

Les caractéristiques de texte ont donc permis une bonne dispersion des notes.

## **ANALYSE DES RESULTATS DE LA DISSERTATION**

### **a) Prise en compte du sujet et démarche argumentative**

Le mot "tactique" a presque toujours été connoté négativement et compris comme synonyme de manipulation malveillante ou intéressée visant à duper l'interlocuteur. Ce n'est pas le sens dans lequel Barthes l'employait puisqu'il qualifiait cette tactique de plus ou moins inconsciente à l'oral ; en effet, seule la « scription » en révélait l'existence.

En conséquence, de nombreuses argumentations se sont construites sur des oppositions peu rigoureuses entre :

- Parole tactique (mensongère) et parole sincère,
- parole tactique (fausse) et parole porteuse de vérité
- usage pervers de la parole/ usage vertueux de la parole
- mauvaise utilisation de la parole / bonne utilisation de la parole.

Il était plus exact d'opposer la parole tactique à une parole spontanée, irréfléchie, naïve.

Le mot « toujours » a induit de très nombreux plans binaires comme par exemple :

- 1) La parole est tactique, en ce sens qu'elle ne relève pas de l'expression spontanée et honnête des sentiments du locuteur, mais vise à agir sur l'Autre, par le mensonge, la manipulation...
- 2) Elle n'est pas « toujours » tactique, ou « pas uniquement » tactique... Parce qu'il existe une parole qui échappe à celui qui l'exprime, ou parce qu'elle peut être sincère sans viser à une action sur l'Autre, ou parce qu'elle est parole d'amour ou parce qu'elle est parole de vérité...

Les bonnes copies sont celles qui se sont détachées de ces fausses évidences et se sont interrogées sur la notion problématique de « tactique », comme doit y inviter le texte de Barthes. Celui-ci explique que la parole est un rapport à l'Autre, avec ses « codes », sa « théâtralité », ses « tours »...

Elle vaut donc « engagement », au sens de nécessaire sincérité (cf. « donner sa parole »), mais elle est aussi « confrontation ». Ne combine-t-elle pas en permanence sincérité et dissimulation, selon un dosage déterminé par les sentiments et projets de celui qui parle à l'égard de l'Autre, celui à qui il s'adresse ? Ce peut-être amener ce dernier là où il ne devrait pas aller au regard de ses propres intérêts, mais ce peut-être le conduire à l'amour, ou à la vérité...

Des copies excellentes ont tenu compte du genre littéraire des œuvres au programme et de son incidence sur la transcription de la parole verbale.

Des copies médiocres ont fait un plan passe-partout sur les fonctions de la parole, recasant des fragments de cours sans rapport avec le sujet ou inutiles à la réflexion.

La récurrence de plans similaires a permis de bien repérer les différents niveaux de finesse, de précision ou de pertinence des analyses. Comme dans le résumé les différents niveaux de compréhension et de méthode se sont révélés assez facilement.

## **b) Connaissance du programme**

Nous rappelons que l'indication d'un programme officiel impose l'étude des œuvres qui y sont mentionnées. Il en résulte que le jury ne peut se satisfaire d'illustrations de l'argumentation uniquement empruntées à la vie courante, aux séries télévisées et au cinéma destiné au grand public pas plus que de références hétéroclites tirées d'un dictionnaire des citations.

Le raisonnement doit s'appuyer sur une lecture effective et personnelle des œuvres et non sur les seuls résumés ou commentaires critiques du cours ou des publications spécialisées.

Apprendre par cœur de nombreuses citations issues des œuvres n'est pas systématiquement la garantie d'un bon résultat. Des citations trop longues, données sans réelle cohérence avec l'argumentation ou gratuites, occupent inutilement de la place sans témoigner d'une connaissance précise et ne font pas illusion.

L'exploitation de l'œuvre de Platon a souvent été la plus détaillée mais aussi la plus scolaire, celle de Marivaux la plus superficielle et celle de Verlaine la plus diversifiée mais aussi la plus inégale et la moins rigoureuse. Beaucoup de candidats s'en tiennent à des analyses sommaires voire naïves, des situations évoquées dans les textes.

On aurait aimé que les candidats soient sensibles au fait que le programme n'est constitué que de « scription » pour reprendre le terme de Barthes. Les paroles prêtées par Platon à ses personnages tout comme les réplique théâtrales ou les dialogues présents dans les poèmes de Verlaine, intérieurs, échangés avec des destinataires ou saisis et restitués, sont toutes construites et artificielles. Elles relèvent donc d'une certaine tactique. En effet, les personnages qui sont présentés en train de dialoguer communiquent certes entre eux mais sont aussi des marionnettes qui servent aux auteurs à dialoguer avec leurs lecteurs : les élèves de l'Académie pour Platon, les spectateurs pour Marivaux, Rimbaud ou Mathilde, ses lecteurs ou les poètes de son temps pour Verlaine. La distinction faite entre auteur et personnages aurait permis d'affiner les analyses.

## **c) Méthode de la dissertation**

- Un certain nombre de candidats sans doute mal informés des rapports des épreuves antérieures confondent dissertation et essai scolaire. Ils se contentent d'une rédaction d'une cinquantaine de lignes où s'égrènent des considérations diverses et des allusions très générales au programme qui ne témoignent ni d'une réelle étude des œuvres ni de compétences argumentatives. D'autres proposent une paraphrase malhabile du texte de Barthes.

- La dissertation peut ne consister qu'en une forme creuse sans réelle argumentation. On enchaîne des remarques disjointes d'une façon pseudo logique. La démarche est si peu argumentative que la conclusion est une pure reprise des propos énoncés dans l'ordre où ils se sont succédés et non une réponse globale à la question posée. L'auteur avoue ainsi son incapacité à dépasser la contradiction ou à synthétiser les arguments.
- Le problème apparaît dès l'introduction qui s'ouvre souvent par une citation plus ou moins gratuite d'un penseur quelconque, assène une définition arbitraire du mot technique et pose deux ou trois affirmations contradictoires que le développement ne tentera ni de concilier ni de dépasser. Rappelons que c'est au contraire le moment de cerner le contenu du concept à examiner et d'exposer les questions que le sujet induit.
- Trop peu de candidats utilisent les alinéas pour clarifier leur plan à l'intérieur des parties de leur dissertation.

#### **d) Langue et présentation**

La rédaction et l'orthographe sont rarement catastrophiques sans pour autant être de grande qualité dans la grande majorité des copies.

#### **Principales insuffisances**

##### **Grammaire**

- erreurs de préposition dans la construction des verbes
- emplois redondants des pronoms « en » et « y ».
- « Tel » ou « dû » considérés comme des conjonctions invariables ;
- emploi du subjonctif souvent inapproprié ;
- participes passés aberrants ;
- erreur dans la construction des participes présents.

##### **Syntaxe**

- Ponctuation insuffisante.
- La distinction entre l'interrogation directe et indirecte n'est pas maîtrisée ce qui est particulièrement gênant dans les introductions (« on peut se demander comment est-il possible que..., on peut se demander comment est-ce que ...? »). Le fait de placer deux points après un verbe comme « nous nous demanderons » et de les faire suivre d'une question au style direct ne résout pas le problème !

##### **Vocabulaire**

On constate une certaine pauvreté du lexique disponible que cherchent à compenser maladroitement de nombreuses impropriétés et de fréquents barbarismes.

##### **Style**

Les principaux défauts sont

- la redondance : « peut permettre », « peut donner la possibilité » ;
- la fausse élégance : « de par » « tel » (confondu d'ailleurs avec une conjonction), « se doit de », « se permet de », « n'hésite pas à », « n'a pas lieu d'être », « ce qu'il lui est arrivé », « ce qu'il s'est déroulé » ;
- la tendance à l'emphase (« problématique » ou « questionnement » pour « question »)
- la lourdeur : cascade de participes présents avec les problèmes de cohérence des sujets grammaticaux qui en découlent ;
- la reprise inutile des mêmes expressions d'une phrase à la suivante.

## **Orthographe**

La correction de l'orthographe est attendue également dans les autres épreuves du concours (mathématiques, physique, langues particulièrement). En respecter les règles montre qu'on prend en compte le confort de lecture du destinataire. C'est aussi la garantie d'être bien lu.

Il est regrettable de constater qu'une grande majorité des candidats semblent considérer qu'une moyenne de quinze fautes par copies est une norme acceptable.

Les pénalités sont de 1 point par lot de 10 ou 15 fautes selon la longueur de la rédaction et peuvent aller jusqu'à quatre points ce qui devient heureusement exceptionnel. Relire la copie avant de la rendre est beaucoup plus rentable qu'ajouter une dernière phrase en catastrophe : il est très regrettable qu'un 17 se mue en 14 ou un 12 en 9 ; une pénalité de 3 points au coefficient 4 fait perdre beaucoup de places dans le classement, ce qui invalide une partie des efforts fournis au cours de l'année de préparation.

Le moins excusable est la mauvaise orthographe des titres d'œuvres et des noms des auteurs au programme qui fait penser au correcteur que le candidat n'a jamais eu les ouvrages entre les mains.

### **Présentation**

Quelques écritures microscopiques, à la limite du déchiffrable sont exaspérantes. Des écritures gribouillées, ou très instable, influencent négativement le correcteur. Mais dans l'ensemble la présentation des copies est correcte et met les correcteurs dans de bonnes conditions de lecture et d'appréciation du travail réalisé.

Souligner les titres d'œuvres et choisir judicieusement les lettres à écrire en majuscules montre que l'on connaît les normes en vigueur.

Des alinéas sont nécessaires à la clarification du plan

## **BILAN DE LA NOTATION**

**Moyenne** = 9,66

La courbe des notes est très régulière et montre que quasiment la moitié des candidats ont obtenu une note au-dessus de la moyenne

Environ 320 copies sont notées entre 0 et 5 et 235 entre 15 et 19.

### **Zéros**

Le nombre des zéros est un peu plus élevé que l'an dernier. Ils s'expliquent par l'impact des pénalités pour orthographe ou dépassement des marges concédées pour la longueur du résumé sur des travaux ratés, à peine ébauchés, indigents ou ne respectant pas les contraintes des exercices. Certains candidats ont visiblement décidé de ne pas préparer cette épreuve. Leur niveau de langue et d'orthographe les a peut-être découragés.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Le bilan ci-dessus doit au contraire encourager les étudiants à miser sur cette épreuve. Les meilleurs résultats sont obtenus par ceux qui ont vraiment lu les œuvres et sont capables de les examiner à la lumière d'une question inédite. Le bachotage donne des résultats parfois convenables parfois très médiocres quand il conduit à vouloir caser à tout prix ce qu'on a appris par cœur quel que soit le sujet pour rentabiliser l'effort accompli. Il est toujours moins bien récompensé qu'une réflexion authentique et personnelle même modeste.

Les candidats doivent se convaincre que la préparation de cette épreuve, loin d'être du temps perdu, permet de cultiver les qualités indispensables à un ingénieur :

- Clarté et efficacité de l'expression.
- Souci de qualité.
- Rigueur dans l'emploi du vocabulaire et l'analyse des concepts.
- Culture générale et ouverture d'esprit.
- Réflexion personnelle.

## **EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES A** Véhicule à trois roues Clever

Durée : 5 heures

### **PRÉSENTATION DU SUJET**

Le support de l'épreuve était le véhicule à 3 roues Clever, démonstrateur technologique des futurs véhicules compacts à faible consommation destinés au transport urbain. Le Clever permet d'embarquer deux personnes assises en tandem dans un cockpit animé d'un mouvement pendulaire par rapport au châssis. Cette architecture originale, qui permet un déplacement du centre de gravité dans les virages, lui confère une grande stabilité malgré sa faible largeur.

Le sujet se composait :

- d'une présentation du système étudié : 3 pages ;
- du travail demandé (parties I, II et III) : 18 pages ;
- du cahier réponses comportant 23 pages de questions.

L'étude proposée était constituée de 3 parties indépendantes, comportant de nombreuses questions qui pouvaient souvent être traitées séparément. Après une lecture détaillée du sujet (durée indicative 30 min), on abordait ainsi :

- la Partie I (durée conseillée 1h30), qui se concentrait sur la validation de la fonction technique « Modifier l'inclinaison de l'habitacle » ;
- la Partie II (durée conseillée 1h30), qui abordait la fonction technique « Transmettre la puissance mécanique » ;
- la Partie III (durée conseillée 1h30), qui concernait la fonction technique « Contrôler le mouvement de l'habitacle ».

### **COMMENTAIRES GÉNÉRAUX**

Le sujet couvrait une large partie du programme de première et deuxième années de classe préparatoire et toutes les questions ont été abordées par au moins quelques candidats. Les meilleurs ont traité l'ensemble du sujet de manière remarquable, ce qui leur a permis de marquer une nette différence avec le reste des copies. Le soin général est en progrès, ce qui est évidemment facilité par l'adoption, depuis quelques années, d'un cahier réponses. Malheureusement, certaines copies restent quasi illisibles, les candidats ne prenant même pas le soin d'écrire les résultats dans les cases prévues à cet effet.

### **COMMENTAIRES SUR CHAQUE PARTIE DE L'ÉPREUVE**

#### **Partie I – fonction technique « Modifier l'inclinaison de l'habitacle » (25% du barème global)**

Cette première partie faisait appel aux compétences des candidats dans le domaine de la mécanique des solides indéformables (cinématique, cinétique et dynamique) pour calculer les actions mécaniques entre les roues et la route en fonction de divers paramètres géométriques et cinématiques. Les expressions ainsi déterminées, qui ne devaient *a priori* pas poser de difficultés particulières, devaient servir de base à une discussion sur la nécessité de recourir à l'inclinaison de l'habitacle si l'on voulait éviter le basculement et/ou le dérapage d'un véhicule de faible largeur comme le Clever.

Malheureusement, cette partie du programme a été très mal maîtrisée par la majorité des candidats. Beaucoup ont commis des erreurs dès la première question (qui demandait le calcul de

la vitesse d'un point !) ou n'ont pas été capables d'écrire correctement l'expression du principe fondamental de la dynamique. Ils ont donc été très pénalisés pour la suite de la partie qui se basait sur ces premiers résultats.

Dans la pratique, la réussite à cette partie a été sans nuance : 10% des candidats l'ont parfaitement traitée, 10% ont glané quelques points accordés par les correcteurs si la démarche était cohérente, mais les résultats étaient faux suite à un enchaînement d'erreurs, 80% ont eu une note quasi nulle à cette partie. Cette partie importante du programme ne devrait en aucun cas être si mal traitée par des étudiants issus de la filière PT.

### **Partie II – fonction technique « Transmettre la puissance mécanique » (55% du barème global)**

Les parties II.3.1 et II.3.2 ont été traitées correctement par 40% des candidats.

Q18 : à peine 25% des candidats ont donné la bonne valeur de la mobilité du mécanisme !

Q19 : la fermeture géométrique est bien écrite par la grande majorité des candidats et les projections sont bonnes également, mais la technique de calcul permettant de résoudre le problème n'est pas maîtrisée (moins de 5% des candidats la connaissent).

Q21 et 22 : bien traitées par 80% des candidats.

La partie II.4.4 a été correctement traitée par moins de 20% des candidats. Parmi les autres candidats, la classe de la fonction de transfert en boucle ouverte est bien souvent confondue avec l'ordre.

Q27 : traitée correctement par moins de la moitié des candidats

La partie II.5.2 a été très mal traitée puisque moins de 5% des candidats ont su déterminer l'expression de l'énergie cinétique et moins de 1% savent appliquer correctement le théorème de l'énergie cinétique. Même la Q29, qui ne demandait que la simple lecture d'une figure, n'a été traitée correctement que par une petite moitié des candidats.

Enfin, les parties II.5.3, II.5.4 et II.5.5 ont été très peu abordées et seuls 15% des candidats en traitent correctement certaines questions.

### **Partie III – fonction technique « Contrôler le mouvement de l'habitacle » (20% du barème global)**

La partie III, bien qu'*a priori* plus simple et moins calculatoire que la partie II, n'a été abordée que par peu de candidats (moins de 30%). Même les questions extrêmement simples (telles que Q42 et Q49) ne sont bien traitées que par à peine 15% des candidats.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Il est conseillé aux candidats de prendre le temps de lire la totalité du sujet pour assimiler sa structure et détecter les questions qui leur semblent accessibles ou, au contraire, hors de leurs compétences *a priori*. Il est important de traiter toutes les parties du sujet, quitte à ne pas le faire complètement. En effet, un candidat ayant abordé partiellement toutes les parties se verra attribuer une note globale supérieure à celle d'un candidat qui n'aurait traité entièrement et correctement qu'une seule d'entre elles. La gestion du temps s'avère donc essentielle. Faire l'impasse sur des parties essentielles du programme, comme la mécanique des chaînes de solides, n'est pas un bon calcul, même si cette partie semble ne pas avoir été abordée dans les sessions précédentes.

Les applications numériques sont des questions comme les autres et méritent la même attention et le même sérieux. Les résultats obtenus doivent être regardés d'un œil critique, notamment en ce qui concerne leur ordre de grandeur. Le fait de répondre « avec le cœur » à quelques items qui demandent d'analyser les résultats numériques pour en tirer des conclusions ne permet évidemment pas de gagner des points si les applications numériques n'ont pas été réalisées au préalable.

## EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES B

Conception d'un chariot sur une chaîne de conditionnement de bobines de films plastiques

Durée : 6 heures

### PRÉSENTATION DU SUJET

Le sujet porte sur la conception d'un chariot d'une chaîne de conditionnement de bobines de films plastiques, implantée dans une unité de production du secteur de la plasturgie. Le produit comporte deux chaînes fonctionnelles indépendantes. La première permet de déplacer transversalement le chariot, la seconde permet de réceptionner les bobines, les déplacer vers une position « travail » puis les évacuer. Le produit est essentiellement constitué de pièces mécano-soudées, d'éléments de machines standards et de composants mécaniques disponibles sur le marché.

Le sujet propose d'étudier ces deux chaînes, en particulier de :

- choisir et implanter un vérin,
- choisir et implanter des pignons de crémaillère,
- choisir et implanter les guidages du rouleau réceptionneur,
- spécifier les supports galets 15.

Le sujet comporte deux grandes parties, dont les poids respectifs, en temps imparti et en barème sont :

- Notice justificative 50 %
- Dessin d'étude de construction mécanique 50 %

Thématiquement, sur la notice justificative, la répartition de la notation a été faite de la manière suivante :

- Détermination de la course du vérin, Q1 à Q7 5,5 %
- Choix du type de liaison du vérin et de ses pièces voisines, Q8 à Q12 9 %
- Détermination du diamètre du vérin, Q13 à Q19 7 %
- Implantation du vérin, Q20 à Q24 9 %
- Etude de la transmission de puissance permettant la translation des chariots porteurs, Q25 à Q43 14 %
- Choix des différents paliers à roulement – Dessin de définition du support galet, Q44 à Q49 5,5 %

### COMMENTAIRE GÉNÉRAL DE L'ÉPREUVE

Le sujet est structurellement long, les candidats peuvent ainsi s'exprimer sur l'ensemble de leurs compétences et montrer leur capacité à aborder un problème dans sa globalité. Une lecture complète du sujet est conseillée en début d'épreuve afin de s'imprégner du sujet. Le sujet ne pose pas de difficulté particulière de compréhension, chacune des phases d'utilisation du produit étant détaillée.

Les calculatrices sont interdites et peu d'applications numériques sont exigées. Pour celles qui le sont, les valeurs numériques données permettent de simplifier fortement la résolution qui ne demande pas de compétences calculatoires particulières. Lors de l'évaluation des copies, une tolérance a été appliquée sur la précision des résultats obtenus.

Le scénario proposé consiste à choisir, dimensionner, implanter et représenter des éléments d'un sous-ensemble d'une machine en appliquant des principes physiques et des raisonnements

technologiques, tout en s'appuyant sur un cahier des charges. Dans toutes les parties du sujet, des connaissances de base sont évaluées et bon nombre de candidats ne les maîtrisent pas.

Toutes les questions posées sont au niveau des candidats (à chaque question, plusieurs candidats obtiennent le maximum des points, et, pour 75 % des questions, au moins 10 % des candidats obtiennent le maximum des points). Une grande majorité des candidats a traité ou entamé chaque partie, en ayant classiquement délaissé la fin de la notice justificative pour se consacrer au dessin : ils obtiennent en moyenne 44 % de leurs points sur la notice et 56 % sur le dessin d'étude de construction mécanique.

## **ANALYSE PAR PARTIE**

### **Remarques sur la partie notice justificative**

#### **Remarque générale :**

Les candidats ont su profiter des parties indépendantes. Certaines parties sont intégralement non traitées par certains candidats.

Détermination de la course du vérin, Q1 à Q7:

Cette partie, portant sur la cinématique du mécanisme de réception-évacuation, a été abordée par 99 % des candidats. Elle permet de s'approprier la cinématique du mécanisme.

80% des candidats ont le maximum de point à la première question.

30% des candidats n'ont pas su lier la cinématique au cahier des charges (Q2)

Les difficultés de mesure des angles étaient levées grâce à un secteur angulaire gradué sur la figure.

26% des étudiants arrivent parfaitement à la fin de cette partie.

Les correcteurs ont tenu compte de l'imprécision des tracés des différentes figures.

Choix du type de liaison du vérin et de ses pièces voisines, Q8 à Q12:

Dans cette partie, il s'agissait de proposer préconiser des solutions de combinaisons de liaisons cinématiques du vérin avec son environnement après avoir étudié les mobilités. Cette partie a été abordée par 99% des candidats. La moyenne non coefficientée de cette partie est d'environ 10/20.

Seulement 15% des étudiants donnent deux arguments pertinents en faveur d'un mécanisme isostatique.

Une notation et une définition des paramètres sont imposées dans le sujet. Il faut absolument les respecter (Q10).

L'évaluation des réponses à donner dans le tableau (R12) a été scindée en trois parties :

- la capacité à lier une liaison à son degré de liaison (DL – définition donnée dans le sujet). Un nombre non négligeable de candidats a confondu avec le nombre de mobilités de la liaison,
- la capacité à représenter graphiquement ces liaisons, plutôt bien traitée,
- la capacité à appliquer la relation permettant de calculer le degré d'hyperstatisme (Q10), assez moyennement.

Détermination du diamètre du vérin, Q13 à Q19:

98% des candidats abordent cette partie (8,6/20 de moyenne non coefficientée)

Seuls 40% des candidats arrivent à ajouter un tiers de la masse d'une bobine à la masse du chariot, tracer la position du centre de gravité de l'ensemble et tracer le poids à l'échelle demandé.

30% des candidats trouvent la norme de l'effort du vérin sur l'évacuateur (résolution graphique d'un système soumis à l'action de trois glisseurs) mais 90% d'entre eux ne sait pas justifier clairement sa démarche (Q15 et 16).

Implantation du vérin, Q20 à Q24 :

Cette question abordait les notions de sollicitation au cisaillement et de matage. Il s'agissait d'identifier les zones sollicitées, d'énoncer les relations liant paramètres géométriques (à placer sur les figures), contraintes, efforts, et caractéristiques des matériaux. Le cas étudié ici, un axe d'une liaison pivot en chape, est des plus classiques. 94% des candidats abordent cette partie (5,8/20 de moyenne non coefficientée) et 55% répondent à la dernière question.

Plus de 80% des candidats n'identifient pas correctement les surfaces concernées sur les quatre figures. Ces notions ne sont pas bien maîtrisées : seuls 10% des candidats ont le maximum des points à la question 21 (cisaillement) et 12% à la question 23 (matage).

Etude de la transmission de puissance permettant la translation des chariots porteurs, Q25 à Q43:

Il s'agissait d'annoncer les relations entre les différents paramètres interdépendants et parfois discrets de la chaîne de transmissions de puissance. L'application de ces relations était donnée en annexe. Il fallait en extraire des combinaisons de valeurs envisageables et proposer la solution optimisée en temps. 96% des candidats ont abordé cette partie composée de nombreuses questions indépendantes. Seuls 17% abordent la synthèse, et 2% répondent correctement à la dernière question en ayant répondu correctement à toutes les questions précédentes. Moyenne de cette partie sans la synthèse : 9,85/20

En général, les candidats ont su identifier des questions auxquelles ils savaient répondre et ont pu obtenir des points en optant pour cette stratégie.

Certains candidats n'ont pas tenu compte de la présence de 2 pignons 16. Les correcteurs ont tenu compte du raisonnement même si le candidat n'en a retenu qu'un seul.

La question 37 concernant les matériaux demandait le nom usuel et la composition de l'alliage CuZn39Pb2 (laiton), ainsi que la justification de son choix pour les pignons 16. Une coquille dans le sujet a proposé du laiton au lieu du bronze. Le laiton n'étant pas vraiment indiqué ici, il n'a pas été tenu compte des réponses aux caractéristiques qui ont amené ce choix.

La moitié des candidats (56%) s'attaquent à la question 39 qui ont compris qu'il ne s'agit que de donner l'équation d'une droite dessinée sur un graphique. Seulement un tiers d'entre eux réussit à l'exprimer correctement.

Choix des différents paliers à roulement – Dessin de définition du support galet, Q44 à Q49:

88% des candidats abordent cette dernière partie de la notice (4,3/20 de moyenne non coefficientée) et 36% répondent à la dernière question.

Il s'agissait dans les premières questions, d'interpréter technologiquement le cahier des charges. Seuls 2% des candidats obtiennent le maximum des points. Les réponses à fournir étaient plutôt de type « QCM » et le temps et la fatigue aidant, on ne peut conclure sur la capacité des candidats à faire preuve d'un minimum de raisonnement technologique.

Dans la deuxième partie, il fallait constater que la pièce à étudier était une pièce de révolution plutôt plate avec trois diamètres extérieurs et percée en son centre. Elle doit être positionnée puis soudée sur un châssis en profilés aciers standards. Seuls 8% des candidats proposent un couple

matériaux-procédé autour d'un acier d'usage général associé à du tournage/usinage. Bien trop nombreux sont les étudiants qui citent la forge ou le moulage, procédés à rejeter dans notre application.

Quant au dessin de définition du porte-galet, pour permettre sa fabrication, il faut que toutes dimensions soient fournies (4 diamètres, et 3 épaisseurs), et cotées (intervalle de tolérance issue du dessin d'ensemble ou à défaut fixée par le candidat). Après identification et analyse des surfaces fonctionnelles, s'appuyer sur la plus grande pour positionner les autres. Quelques précisions sur les chanfreins, la rugosité sont également nécessaires.

### **Remarques sur la partie « dessin d'étude de construction mécanique »**

#### **Remarques générales :**

Le dessin était constitué de trois zones, dans lesquelles devaient être représentées :

- la liaison entre le pignon 16 et l'arbre de transmission 25 à l'échelle 1:1;
- la liaison pivot entre le corps du vérin 12 et le châssis 1 à l'échelle 1:1;
- le rouleau récepteur 6 et les liaisons de celui-ci avec les bras 2 et 3 et le châssis 1 à l'échelle 1:2.

Les candidats semblent ne pas avoir eu de difficulté à appréhender l'environnement. Les solutions retenues sont d'une très grande simplicité et comportent peu de pièces. Des notices « constructeurs » sont données en annexe qui permettent d'appréhender l'implantation des composants choisis. L'espace laissé au candidat pour représenter ses solutions est suffisamment dégagé. De ce fait, les dessins sont globalement d'une qualité satisfaisante, laissant peu d'ambiguïté sur les solutions techniques proposées par les candidats, quand elles sont pertinentes.

Zone 1 : la liaison entre le pignon 16 et l'arbre de transmission 25 :

Presque tous les candidats (99%) donnent des éléments de solution pour ce montage de roulement. 75 % d'entre eux représentent correctement un centrage long associé à un arrêt axial. Mais seuls 27% d'entre eux placent les trois ajustements essentiels associés à cette liaison complète démontable.

Moyenne non coefficientée de cette partie : 12/20.

Zone 2 et 2 bis: la liaison pivot entre le corps du vérin 12 et le châssis 1

Cette partie a été abordée par 98% des candidats pour une moyenne non coefficientée de 11,6/20.

Il s'agissait de réaliser une liaison pivot entre le corps du vérin et le châssis, grâce à des coussinets à collerette, et définir la forme du châssis mécano-soudé en y ajoutant une plaque en liaison complète démontable, permettant le montage de la liaison pivot.

Certains candidats montent maladroitement les collerettes vers l'extérieur du mécanisme. D'autres ne représentent pas de jeu fonctionnel axial dans la liaison pivot. L'implantation de ces coussinets sur les profilés demande une longueur de guidage cylindrique supérieure à l'épaisseur des profilés. Il convient également de spécifier les ajustements retenus, en accord avec ceux préconisés par le constructeur (document annexe).

Concernant la plaque, un nombre trop faible de candidats (12%) choisissent judicieusement de la positionner grâce à deux pions de centrage, et de la maintenir en position par l'intermédiaire de plusieurs vis d'assemblage.

Un nombre important de candidats ne décodent pas la forme prismatique de cette plaque et représentent une solution du type appui plan / centrage cylindrique court, inadéquat ici.

Zone 3 : le rouleau récepteur 6 et les liaisons de celui-ci avec les bras 2 et 3 et le châssis 1

Il s'agissait ici de représenter deux liaisons pivot coaxiales et de définir les formes du rouleau. 94% des candidats traitent cette dernière partie.

Les solutions proposées relèvent trop souvent de l'application de « recettes de cuisines » notamment pour le montage des paliers appliqués à bague excentrique. L'énoncé du sujet insistait sur ces éléments qui ne répondent pas aux règles de montage des paliers à roulements « classiques ».

Seul 12% des candidats choisissent judicieusement de ne pas assurer de positionnement axial des paliers par rapport à l'arbre et spécifient les correctement les ajustements

20 % des candidats proposent une solution satisfaisante pour les formes du rouleau.

La solution est décrite de manière très orientée dans le sujet. Les conditions de montage des paliers sont données, il faut les lire. La solution générale qui comporte peu de pièces, est plutôt simple. Un bon nombre de candidats n'obtiennent des points que parce qu'ils ont su représenter un assemblage vissé.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

- Regarder l'ensemble du sujet afin d'aller chercher les parties dans lesquelles ils se sentent le plus à l'aise.
- Dans la partie « dessin d'étude de construction mécanique », décoder l'énoncé du problème en faisant un croquis au brouillon, lire les indications d'implantation des notices constructeur fournies en annexe, privilégier les solutions qui soient les plus simples possibles. Penser à indiquer les jeux fonctionnels ainsi que les ajustements.
- Ne pas appliquer systématiquement des solutions types mais prendre le temps d'analyser les spécificités du système étudié.
- Effectuer les applications numériques en dépit de l'interdiction des calculatrices et prendre du recul sur les résultats numériques obtenus en se posant la question élémentaire : le résultat est-il plausible vis-à-vis du produit étudié ?
- Développer leur culture technologique afin de proposer des solutions réalistes, par exemple en multipliant les activités d'analyse sur des systèmes réels, et en étant tout simplement curieux au quotidien.

## **EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES C**

### Étude de la machine de cambrage-pliage de fil

Durée : 6 heures.

#### **PRÉSENTATION DU SUJET**

Le sujet se composait :

- d'une présentation du système étudié : 5 pages (2 pages sur le sujet + 3 pages sur les doc. Ressources) ;
- du travail demandé (parties I, II, III, IV, V et VI) : 8 pages ;
- des documents ressources : 14 pages ;
- du cahier réponses à rendre avec la copie : 13 pages ;
- d'un calque réponse format A3.

Cette étude était constituée de six parties indépendantes, comportant de nombreuses questions qui pouvaient être traitées séparément le plus souvent :

- **la Partie I** (durée conseillée 70 min) proposait une analyse séquentielle d'une pièce à réaliser, donnée en exemple, suivie d'une étude de la précision sur la longueur de fil à amener (capteur, influence de la fibre neutre et du glissement) ;
- **la Partie II** (durée conseillée 50 min) proposait de réaliser une analyse géométrique du procédé de cambrage, ainsi qu'une analyse statique du procédé de pliage ;
- **la Partie III** (durée conseillée 50 min) proposait d'analyser les performances du dispositif d'amenage, à travers une recherche d'hyperstatisme sur un modèle donné ;
- **la Partie IV** (durée conseillée 18 min) permettait de valider les performances du système de découpe de fil ;
- **la Partie V** (durée conseillée 85 min) proposait de réaliser une étude de fabrication du bloc inférieur du système d'amenage ;
- **la Partie VI** (durée conseillée 70 min) proposait de réaliser un avant-projet de conception du système d'amenage.

#### **COMMENTAIRES GÉNÉRAUX**

Le sujet couvrait une large partie du programme de première et de deuxième année de classe préparatoire. Le soin général semble en progrès, même si on retrouve encore quelques torchons. L'orthographe et la grammaire restent pour beaucoup de candidats très perfectibles. Il est regrettable que de nombreuses parties soient passées sous silence par beaucoup, alors que les six heures requises semblaient suffisantes.

#### **COMMENTAIRES SUR CHAQUE PARTIE DE L'ÉPREUVE**

##### **Partie I – Analyse du fonctionnement global du système**

On peut dire que l'élaboration d'un grafset linéaire est maîtrisée par la grande majorité des candidats. Il y a davantage d'erreurs liées à la compréhension du fonctionnement du système. Le codage Gray est connu par 50% des candidats environ. Par contre, le concept de résolution d'un codeur n'est pas suffisamment maîtrisé. On remarque également beaucoup d'erreurs de calcul dans les rares applications numériques.

## **Partie II – Validation des performances du système de la tête de cambrage-pliage**

Visiblement, les compétences en math disparaissent lorsque les candidats font de la SI... Trop peu de candidats ont trouvé l'expression de  $\alpha$  juste.

La modélisation RDM à chaque instant de la déformation leur a posé beaucoup de problèmes. Les bras de levier des produits vectoriels sont souvent farfelus. Les candidats n'ont que trop rarement écrit l'équation vectorielle.

Pour le couple moteur, c'est le même constat, pas d'équation vectorielle, donc la réponse est le plus souvent fautive.

## **Partie III – Validation des performances du dispositif d'amenage**

Les lois de Coulomb ne sont pas suffisamment connues, 50 % des candidats se trompent dans la loi  $T=fN$ .

Quant au système vis-écrou différentiel : c'est la grande inconnue de cette année.

La liaison équivalente a souvent été trouvée sans justification, alors qu'elle était expressément demandée dans l'énoncé.

Les avantages et inconvénients d'un système hyperstatique sont le plus souvent connus des candidats. La formule générale du calcul de  $h$  est connue également, son application reste beaucoup plus aléatoire.

## **Partie IV – Validation des performances statique du couteau**

Les questions portant sur l'effort et la pression nécessaires pour couper le fil ont été assez bien traitées par les candidats.

## **Partie V – Étude de la fabrication du bloc inférieur**

Le moulage semble être le seul procédé d'obtention de brut connu pour 3 candidats sur 4. La désignation de l'acier est assez bien sue (il reste encore beaucoup de 38% de C, ou 38 MPa).

Les questions portant sur les spécifications ont dans l'ensemble été mal traitées.

Dans les rares copies où les calculs des conditions de coupe ont été abordés, les résultats sont le plus souvent faux. Les candidats n'ont aucun scrupule à trouver des vitesses de rotations de 500.000 tr/min ou des profondeurs de passe de 300 mm.

Pour la gamme d'usinage, certains candidats (trop rares) ont fourni des efforts : isostatisme et agencement des opérations corrects. Malheureusement, la grande majorité ne traite pas la question ou répond n'importe quoi.

Le jury a l'impression que la fabrication a disparu du programme de PT.

## **Partie VI – Avant-projet de conception**

Cette partie a été traitée par beaucoup plus de candidats que les années précédentes. Le soin s'est également amélioré.

Les montages des galets sont en général corrects, même si trop souvent les solutions proposées conduisent à serrer les roues sur le bâti.

Le montage des roulements a été traité par la plupart des candidats mais là encore, beaucoup de solutions erronées : serrage des bagues extérieures, réglage du jeu sur des roulements montés serrés, aucun arrêt axial sur l'arbre et/ou dans l'alésage et évidemment montage impossible.

Pour le guidage sur les colonnes, peu de candidats ont fait le rapprochement avec la question sur la liaison glissière équivalente. Donc il y a eu beaucoup de formes prismatiques, de cannelures, de clavettes, mais presque pas de paliers en bronze par exemple et presque jamais d'ajustements.

Pour les liaisons hélicoïdales, c'est moins bon, les rondelles sont dans la matière ou dans le vide, il n'y a pas d'arrêt en rotation de la pièce intermédiaire qui vient en appui sur les rondelles. Très peu ont traité correctement cette question.

## CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Il est conseillé aux candidats de prendre le temps de lire la totalité du sujet pour assimiler sa structure et détecter les questions qui leur semblent accessibles ou, au contraire, hors de leurs compétences *a priori*. Il est important de traiter toutes les parties du sujet, quitte à ne pas le faire complètement. En effet, un candidat ayant abordé partiellement toutes les parties se verra attribuer une note globale supérieure à celle d'un candidat qui n'aurait traité entièrement et correctement qu'une seule d'entre elles. La gestion du temps s'avère donc essentielle.

Les applications numériques sont des questions comme les autres et méritent la même attention et le même sérieux. Les résultats obtenus doivent être regardés d'un œil critique, notamment en ce qui concerne leur ordre de grandeur et le choix du nombre de chiffres significatifs.

## EPREUVE DE LANGUES VIVANTES A

Durée : 3 heures

### ALLEMAND

L'épreuve 2013 LVA de la banque PT mettait pour la première en fois en place les nouveaux sujets de synthèse à partir de documents en allemand de différents genres. 5 documents étaient proposés aux candidats : 3 textes, 1 logo et 1 bande-dessinée.

Tous avaient pour thématique « le Travail des femmes ». Les deux premiers textes représentaient un débat Pour/Contre avec arguments bien précis à l'appui. Le troisième texte donnait la définition du travail à mi-temps, présenté comme adapté aux jeunes mères. Le logo présentait un panneau triangulaire de type autoroutier annonçant un danger « Travaux sur voie » avec non pas un homme derrière une pelle mais une femme. La bande-dessinée était un extrait du bien connu Hagar, le Terrible, s'exclamant que jamais sa femme ne travaillerait, alors qu'elle était justement derrière lui interloquée, en train d'effectuer des tâches ménagères lourdes.

### FOND

Le sujet, la question et la problématique ont été compris par tous, aucun contre-sens ou hors-sujet à signaler sur cette session. Les trois premiers documents ont été tous compris dans l'ensemble, la différence de niveau entre les copies résidant dans la précision des détails retenus pour la synthèse de ces textes, révélant ou pas une finesse de compréhension. Ont été pénalisés les candidats qui citaient trop souvent et trop longuement les documents, gagnant malhonnêtement des mots sur l'ensemble de leur production, qui doit être une synthèse personnelle et non une reprise citée mot-à-mot des textes existants. Ont également été pénalisés les candidats trop peu précis dans leur synthèse des documents, ou trop peu organisés dans la remise en allemand de la matière traitée. L'analyse du logo et de la bande-dessinée a été majoritairement beaucoup trop mince par rapport à la place des analyses des trois documents textuels. Apparemment analyser le logo et la bande-dessinée a été plus difficile pour les candidats que d'analyser les textes. Le logo n'a trop souvent été synthétisé qu'en une seule phrase, quant à la bande dessinée, rarement décrite, elle a été parfois oubliée. Presque l'ensemble des copies a été pénalisée à cause de ces deux documents logo et bande-dessinée, qui étaient pourtant les plus faciles à comprendre. Cela a révélé que les candidats ne possédaient pas les mots pour les expliquer, alors que les mots existaient dans les trois autres documents textuels... Nous rappelons que les cinq documents doivent être étudiés à part égale, certains ont été ici trop négligés.

Un autre problème est apparu avec le logo : il a été interprété de très nombreuses façons. Rares sont les candidats qui l'ont compris justement. C'est le seul document qui a donné lieu à des interprétations erronées.

Les candidats qui ont donné leur avis personnel sur le sujet ont été pénalisés : l'exercice est une synthèse, pas une expression écrite traditionnelle. L'avis du candidat ne doit pas apparaître ici. Seule la synthèse des documents est attendue.

Nous attendions une introduction, une synthèse structurée et une conclusion. Certaines copies ont fait l'impasse sur la conclusion car ils avaient presque déjà trop de mots en fin de synthèse. Ou alors, autre cas du candidat qui se trouve dans l'obligation de supprimer un développement entier au sein de sa synthèse pour pouvoir respecter son nombre final de mots. L'entraînement avec comptabilisation des mots semble essentiel pour ne pas reproduire ce genre de situation assez chaotique, car immédiatement visible sur une copie... Tout cela relève de la méthodologie bien précise liée à cet exercice, nouveau pour cette épreuve. Espérons que ces erreurs ne se retrouveront pas l'année prochaine.

Certains candidats ne comptabilisent pas leur nombre de mots, voire font de faux relevés ! C'est prendre le correcteur pour un grand naïf que de penser qu'il ne s'en apercevra pas. Les correcteurs, au bout d'une dizaine de copies, ont une estimation assez fine du nombre de mots que contient une copie, tenter de les tromper en affichant un nombre de mots erroné est un bien mauvais plan... De même, certains candidats ont une bonne maîtrise de l'allemand mais ont rendu une synthèse de 200 mots ! Les règles de l'exercice de la synthèse doivent absolument être respectées par tous et le nombre de mots maximum et minimum également.

## FORME

Sur le plan de la forme, la synthèse des documents textuels se passe plutôt mieux que la synthèse des documents non-textuels : cela signifie que les candidats s'inspirent grandement de la stylistique et des mots des textes, et que sans modèle syntaxique et lexical comme dans le logo ou la bande-dessinée, le style est nettement plus pauvre. Le jury n'en est pas dupe, il en tient évidemment compte dans la notation.

Sur le plan grammatical, il est regrettable que les candidats ne sachent toujours pas que *Welt* est féminin et donc que la forme « in dem Welt » est strictement impossible ! Elle revient pourtant dans une copie sur quatre ! De même, comment se fait-il que les candidats ne sachent toujours pas que les mots avec suffixes en *-heit*, *-keit*, *-schaft* sont féminins, on ne devrait plus trouver à ce niveau des formes comme « in dem Gesellschaft », ou pire « das ist seinem Freiheit », qui accuse trois fautes sur une phrase de quatre mots !!

En effet, le texte parlant d'une problématique féminine, la grosse erreur a été d'utiliser le possessif *sein* à la place de *ihr*, alors que l'antécédent était féminin. Combien de « seine Freiheit » à la place de « ihre Freiheit » qui révèle immédiatement un manque de connaissance et de pratique de la langue allemande.

Le passif n'est toujours pas maîtrisé : on rencontre dans certaines copies des formes impressionnantes comme « geworden gewesen sein gehabt » (?!). Comment en arrive-t-on à ce niveau à écrire une forme verbale pareille ? L'imparfait pose également bien souvent problème : on trouve des « beherrschtete » à la place de « beherrschte ». On ne saurait trop conseiller aux candidats de revoir tous les temps avant l'épreuve pour éviter ce genre de « coquilles » qui salissent assez gravement une copie.

Globalement, l'ensemble de l'épreuve s'est cependant plutôt bien déroulée pour une première fois sur cette forme d'exercice. On peut espérer que quelques fautes de méthode seront évitées l'année prochaine.

## ANGLAIS

### DESCRIPTIF DE L'ÉPREUVE

Le dossier de synthèse en anglais pour cette session 2013 s'articulait autour de la thématique du gaz de schiste. Il comportait trois articles de presse (*The New York Times*, *The Economist*, et *The Guardian*) détaillant à la fois les avantages et les inconvénients de son exploitation, un graphique (*The Economist*) présentant les réserves de gaz naturel disponibles dans le monde, ainsi qu'une photo d'un enfant manifestant contre la fracturation hydraulique en Angleterre (*The Observer*). La question introduisant le dossier invitait les candidats à réfléchir aux nouvelles possibilités offertes par cette source d'énergie.

### REMARQUES GÉNÉRALES

Le jury constate avec satisfaction que les candidats ont été, dans l'ensemble, bien préparés au nouveau format de l'épreuve. Très peu de candidats sont tombés dans des écueils méthodologiques (présence de subjectivité ou d'éléments extérieurs aux documents contenus dans le dossier) et la plupart des copies ont présenté la structure attendue pour l'épreuve (titre, introduction présentant la problématique et les documents, développement en deux ou trois parties, conclusion objective). L'absence de titre n'a cependant pas été pénalisée cette année, dans la mesure où celui-ci n'était pas requis explicitement dans les consignes officielles de l'épreuve.

Le nouveau format a également permis de mettre en évidence que la compétence en compréhension écrite des candidats était plutôt bonne. Les enjeux généraux du dossier ont été saisis par la majorité des candidats, qui ont choisi pour la plupart d'articuler le plan de leur synthèse autour des axes avantages/inconvénients du gaz de schiste. Un plan thématique était également possible (impacts économique et stratégique /environnemental/santé publique de l'exploitation).

Les bonnes copies sont celles qui ont su dépasser la dichotomie avantages/inconvénients et mettre en valeur les informations contenues à la fin du document 3, à savoir que le gaz de schiste, malgré son impact controversé sur l'environnement, pourrait servir d'énergie de transition permettant le financement et le développement des énergies renouvelables.

### MÉTHODE

L'épreuve de synthèse consiste à restituer de façon condensée et organisée les arguments contenus dans les cinq documents, dans un nombre de mots limités (450 à 500).

Le jury pénalise :

- les traces de subjectivité, ou les éléments extérieurs aux documents, que ce soit dans le corps de la synthèse ou en conclusion ; beaucoup de candidats ont ainsi exprimé leur opinion personnelle à la fin du devoir, ce qui est contraire à l'esprit de l'exercice
- le manque de structure (un certain nombre de copies ne présentait pas de conclusion, par exemple, ou ne comportait qu'une seule phrase en guise d'introduction ; quelques candidats, heureusement rares, ont traité les cinq documents les uns à la suite des autres)
- l'absence d'exploitation d'un ou plusieurs documents (tous les documents doivent être traités dans la synthèse. Cette année, c'est la photo qui a parfois été oubliée)
- le nombre de mots, si celui-ci n'est pas respecté.

Nous attirons l'attention des candidats sur le fait qu'il est largement préjudiciable d'indiquer un compte de mots délibérément erroné à la fin des copies. S'il est évident qu'une petite marge d'erreur de quelques mots est possible, le jury a eu la très désagréable surprise de trouver des copies, bien en-deçà du nombre de mots requis, où les candidats avaient indiqué un nombre de mots correspondant à celui attendu, pensant sans doute que cette manipulation passerait inaperçue.

Il va sans dire que cette pratique n'a inspiré aucune bienveillance de la part des correcteurs. Ceux-ci ont une idée très fine et précise du nombre de mots contenus dans une copie, et n'hésitent pas à les recompter si besoin. Il est par ailleurs tout à fait déplorable que des candidats aient même l'idée de recourir à ce type de stratégie pour tromper leurs correcteurs.

Lorsque les prérequis méthodologiques (structure, objectivité, nombre de mots, exploitation de tous les documents) sont respectés, la différence entre les copies s'est jouée, outre le niveau de langue, sur les éléments suivants :

- **Compréhension des documents** – Quelques contresens récurrents sont à souligner : d'une part, certains candidats ont considéré le gaz de schiste comme une énergie renouvelable. Ce n'est pas parce qu'il s'agit d'une épreuve de langue que le bon sens scientifique doit être mis de côté, surtout avec un dossier entier parlant d'extraction et de fracturation hydraulique !...  
Bon nombre de copies ont également cru que les *conservatives* s'opposaient, comme les *environmentalists*, à l'exploitation du gaz de schiste.
- **Reformulation des idées** – trop de candidats ont repris telles quelles des expressions contenues dans les textes sans faire l'effort de les reformuler. Si une ou deux citations entre guillemets sont tolérées, les copies quasiment intégralement composées de citations ont été pénalisées.
- **Exhaustivité des éléments retenus** - peu de copies ont vu l'aspect transitionnel du gaz de schiste.
- **Justesse dans l'exploitation des documents** – plusieurs cas de figure sont à souligner. Soit les candidats se contentent de donner des constats (décrire la photo sans aller plus loin, dire que les États-Unis possèdent beaucoup de gaz de schiste sans y voir les enjeux d'indépendance énergétique) ; soit leur exploitation est incohérente et télescope plusieurs idées sans rapport entre elles (ex. "*According to the Guardian, fracking is the key to escaping dependence on foreign oil because shale gas is most cleaner than fossil fuels*").
- **Réorganisation des contenus** – si l'articulation globale (avantages et inconvénients de l'exploitation du gaz de schiste) a bien été perçue, beaucoup de candidats se sont contentés de juxtaposer les arguments du texte, sans recul, et en multipliant les mots de liaison de type "moreover", "besides", "furthermore"... faisant précisément ressortir cette juxtaposition et le manque de lien entre les idées.  
Les bonnes copies ont su raccrocher ces idées à des notions qui les englobent. Par exemple, dans une première partie sur les avantages de l'exploitation du gaz de schiste, trois notions clefs pouvaient être restituées : les avantages économiques (emplois, investissements, impact sur le consommateur), les avantages stratégiques (réserves en abondance pour certains pays, fin de la dépendance énergétique pour les États-Unis et d'autres pays) et les avantages environnementaux (énergie propre, avec réduction des émissions de CO<sub>2</sub> à la clef).

En résumé, il faut faire attention à ne pas lire ou interpréter trop rapidement les documents contenus dans le dossier, mais également, une fois l'esprit de l'épreuve compris, travailler l'articulation entre les idées, ce qui permet réellement de distinguer une bonne synthèse d'une synthèse approximative (surveiller, notamment, l'utilisation judicieuse des mots de liaison).

Concluons par une petite remarque de forme - il est inutile que les candidats restituent le titre complet des articles dans leur introduction. Cela leur prend un grand nombre de mots (dans certaines copies, l'introduction prend quasiment la moitié de la composition!) et alourdit inutilement leur rédaction alors que la nature des documents et leur provenance suffisent.

## LANGUE

Premier constat : il est inquiétant que beaucoup de candidats ne soient pas capables de *recopier* correctement certains termes contenus dans les documents. On aura donc trouvé multitude de déformations du terme *fracking*, rendu en *\*flacking*, *franking* voire *tracking*... Le jeune garçon de la photographie s'est même vu affublé du prénom Franck dans une copie ! Idem avec *technique* (*\*technic*), *extent* (confondu avec le verbe *extend*), *earthquakes* (*\*earthcaks*, *\*earthcakes*) ou *shale gas*, utilisé très souvent dans sa forme française, *gaz*, sans parler des *\*shal gaz*, *shail gaz* ou encore *shall gaz* ! Or tous ces termes étaient devant les yeux des candidats...

On peut pousser ce constat sur des points plus subtils. Deux candidats sur trois ont utilisé "*The shale gas*" tout le long de leur synthèse, quand Ø *shale gas* apparaît de multiples fois dans les textes. Il faut que les candidats apprennent à se servir des documents, non seulement pour les idées qu'ils contiennent, mais aussi pour venir alimenter leur sens de la langue. Cela ne signifie pas recopier des pans entiers de phrases (cf. points méthodologiques évoqués ci-dessus), mais de s'imprégner des documents et de remarquer certains phénomènes linguistiques (typiquement ici, l'absence de déterminant, pour *shale gas* mais aussi pour *fracking* par exemple, trop souvent réemployé sous la forme *\*the fracking*). Cette démarche d'observation consciente de la langue est par ailleurs l'un des facteurs clefs pour réussir tout type d'apprentissage linguistique, en anglais comme pour les autres langues.

Comme les années précédentes pour la partie essai, un certain nombre d'erreurs de construction ou de lexique de base sont à déplorer :

- construction des modaux (*\*we will deals*, *\*it will can replace fossil energy*)
- structure des formes verbales en général (*\*this document is comes from*, *\*have maked*, *\*a few people finded a way*, *\*as it is showing in doc.3*, *\*it is extract...*)
- attribution d'un genre aux noms anglais (*shale gas = he*, *hydraulic fracking = she*)
- lexique de base: *\*to polluate*, *\*to product*, *\*to have fear*, *\*a discover*, *\*to conclue*, *\*an inadvantage*, *proper* au lieu de *clean* !...
- -s aux adjectifs (*\*positives impacts*)
- fonctionnement des noms composés (*\*the industry fracking*, *\*the boom gas*)
- comparatifs et superlatifs (*\*more cleaner than*, *\*cleanest than*)
- noms dénombrables / indénombrables (*\*a new* au lieu de *a piece of news*)
- syntaxe des questions (*\*does the recent shale gas is really a hope for the future?*)

Ces erreurs relèvent des *bases* de la langue anglaise, pour la plupart vues dès le collège, et ne devraient plus apparaître à ce niveau. Si les candidats souffrent de lacunes en grammaire que l'enseignement en classe préparatoires ne saurait à lui seul compenser faute de temps, il est impératif qu'ils comblient leurs lacunes par eux-mêmes, de très bons ouvrages étant disponibles pour travailler en autonomie. Ces problèmes étant transversaux à toutes les épreuves d'anglais (LVA, LVB, oraux), il s'agit d'un investissement qui en vaut largement la peine.

D'autres points, plus spécifiques à l'exercice de la synthèse, ont fait défaut aux candidats :

- syntaxe des questions au discours indirect (transformation de "*to what extent does shale gas offer new hopes*" en "*\*we will see to what extent does...*" au lieu de rétablir l'ordre de la phrase affirmative, *we will see to what extent shale gas offers new hopes*)

- le vocabulaire des documents autres que les articles de presse n'est pas maîtrisé dans la plupart des copies (*\*a photography, \*a graphic, \*a barre chart, \*a chart...*)
- les tournures pour amener les documents étaient dans beaucoup de copies soit fautives (*\*like it tell us, \*like it resume in document 3, \*according doc 3, \*the photography is very speaking, the first document allows us to \*constate that...* ) soit très maladroites (*as it says, document 3 keeps that idea*).

Ces trois points de langue sont inhérents à l'épreuve de synthèse et seront utiles pour les sessions futures : nous ne pouvons qu'encourager les candidats (et leurs professeurs) à les travailler avec diligence.

Malgré ces problèmes de langue récurrents, le sentiment global sur cette session est plutôt positif du fait de la bonne maîtrise du nouveau format de l'épreuve et de la bonne compréhension, dans l'ensemble, des documents. Il faut désormais affiner certains points méthodologiques (éviter la juxtaposition des idées) et, dans les deux ou trois ans dévolus à la préparation (et non pas uniquement l'année du concours), tenter de remédier aux erreurs de langue qui subsistent. Rappelons que le jury ne s'attend pas à une maîtrise parfaite de l'anglais, mais est en droit d'exiger que les structures et le vocabulaire élémentaires de l'anglais soient acquis. Nous félicitons à cet égard les candidats ayant su employer une langue riche, complexe et nuancée.

## **ARABE**

### **PRESENTATION**

Les documents du dossier thématique en arabe, proposés cette année aux candidats n'ont apparemment pas posé de problème particulier. En effet toutes les copies corrigées ont révélé une réelle capacité des candidats à synthétiser le contenu des textes et à les reformuler avec objectivité et cohérence.

Tous les candidats ont su restituer globalement les idées principales des documents en les confrontant pour mieux en tirer l'essentiel.

Hormis un candidat dont le niveau en arabe ne correspond pas aux exigences du concours, tous les autres ont rédigé leur synthèse dans un arabe soutenu fondé sur une syntaxe correcte permettant de s'exprimer avec clarté et cohérence.

Ceci s'explique par le fait que l'arabe est la langue maternelle des candidats et que son usage est dominant dans toutes les matières étudiées.

## ESPAGNOL

Les nouvelles modalités de l'épreuve écrite de langue vivante, dans l'ensemble, n'ont pas désorienté les candidats.

Certes, quelques synthèses sont trop courtes ou trop longues, et certains candidats n'hésitent pas à afficher un faux décompte, espérant ainsi échapper aux pénalités. Mais l'exercice en lui-même n'est pas mauvais, quoiqu'il soit sans cesse guetté par la paraphrase. Quelques rares candidats n'ont pas compris le texte ou n'ont pas réussi à le restituer : contresens, idées confuses. Cependant seules deux copies accumulent les hors sujets, ou contiennent plusieurs non-sens et des incohérences.

Une autre difficulté, pour quelques-uns, est de bien structurer leur propos, d'éviter un plan indécis, qui procède par va et vient. Et aussi de traiter tous les documents qui constituent le dossier à traiter.

Enfin deux ou trois candidats introduisent des points de vue trop subjectifs, en particulier dans leur conclusion.

La langue est plutôt bonne, dans l'ensemble, sauf pour 3 copies, vraiment mauvaises.

On retrouve cependant les habituelles fautes d'orthographe, en particulier les consonnes redoublées (\*communicar, diferente, ...) ou supprimées (\*derumbar, ocurir) ; des fautes de genre (\*« un ventaja », « la origen »...) et surtout de trop nombreux barbarismes, même sur des mots très usuels (imagen, demostrar, ...) ou qui figuraient dans les textes (identidad, bandera, cerrado, catalanes...). La conjugaison est particulièrement malmenée dans certaines copies qui ne savent pas former les participes passés, même réguliers. On trouve plusieurs fois \*« publica » pour publicado, \*« representa » (representado), ou encore \*« abrido » (abierto) ou \*« ser descubrir ».

L'utilisation du passé simple, régulier ou irrégulier, donne également lieu à de fréquents barbarismes. Et la différence Ser/Estar pose à certains de sérieux problèmes.

Il y a heureusement beaucoup moins de fautes d'accords singulier/pluriel ou sujet/verbe qu'on n'a pu le déplorer par le passé (On trouve quand même « ciertas personas prefería » dans une copie cependant !), et seul un candidat s'exprime à l'infinif.

## ITALIEN

Sur les 5 étudiants ayant affronté l'épreuve de synthèse, trois ont montré une bonne connaissance linguistique et lexicale de la langue et une assez bonne fluidité dans l'exposé.

Intéressante aussi l'utilisation de certaines expressions comme « *cavarsela* » ou « *prendere sul serio* » ou encore l'utilisation des mots de liaison (cause, temps etc.) pour coordonner et subordonner le discours.

**Petite remarque :** attention toutefois à ne pas utiliser des tournures qui habituellement sont utilisées dans un discours oral et qui à l'écrit perdraient leurs sens !

Les autres copies, de niveau plus faible certes, ont quand même montré que les élèves n'ont pas hésité à essayer d'utiliser des constructions complexes mais, malgré des débuts prometteurs, ils se sont perdus dans des explications confuses exprimées dans une langue imprécise voire incorrecte (et ceci même en étant proches du hors sujet ou de l'interprétation personnelle de certaines données des divers documents proposés).

D'une façon plus générale, voici quelques remarques pour éviter certaines fautes :

- avec les dates et les pourcentages on met toujours l'article ex. *il* 3%, *l'*80% ; *il* 1970 ..
- revoir la conjugaison du futur
- attention à la bonne utilisation du gérondif (indispensable dans la forme progressive mais non utilisé tout seul, l'italien dans ce cas préfère utiliser un relatif + le verbe ex. dans la phrase suivante « *che cominciano* »)
- article *lo* pluriel *gli* (avec les noms masculins qui commencent par *s+consonne*, *x*, *ps*, *y*, *gn*, *z* ; ex. *lo* studente pl. *gli* studenti)
- le verbe *investire* est un verbe régulier du 3ème groupe (ex. *io* investo ...)
- revoir les articles contractés

Pour finir, lorsque nous voulons faire référence à quelqu'un et à ce qu'il a pu dire, on ne dit pas « *come* parla » ou « *come* ne parla » mais plutôt « **come afferma** » ou « **come spiega** » ou « **come dice** Untel nel documento ».

## EPREUVE DE LANGUES VIVANTES B

Durée : 3 heures

### ALLEMAND

L'épreuve est composée de la contraction en allemand d'un texte français et d'un essai.

Le jury a noté avec satisfaction que les candidats connaissent bien les deux types d'exercices proposés.

La méthodologie de la contraction est généralement plutôt bien maîtrisée et la quasi-totalité des candidats a su respecter les contraintes imposées en ce qui concerne le nombre de mots à employer.

Il faut toutefois signaler que la réponse à la question d'expression personnelle doit respecter les termes de l'énoncé pour éviter le hors-sujet, et qu'il fallait répondre aux deux questions posées, et non à une seule.

Le jury a apprécié de lire de nombreuses copies rédigées dans un allemand authentique, riches sur le plan lexical et révélant une bonne maîtrise des structures essentielles de cette langue.

On peut toutefois déplorer que certains candidats ne disposent pas d'un vocabulaire de base suffisant après autant d'années d'apprentissage de l'allemand. Il est surprenant de relever des inventions tout à fait fantaisistes pour traduire des mots simples comme "la pollution" ( qui se dit "die Umweltverschmutzung"), "la vie" ("das Leben"), "le chômage" ("die Arbeitslosigkeit"), alors qu'on peut être certain que ce vocabulaire a été nécessairement (re)vu au cours des années de Classes Préparatoires.

En ce qui concerne la grammaire, sans attendre que les copies soient parfaites, il faut souligner que certains points importants sont encore insuffisamment maîtrisés par de nombreux candidats:

- verbes forts élémentaires comme "kommen", "geschehen", "vorschlagen" ou encore "treffen"
- comparatif de l'adjectif
- cas à utiliser après la préposition "in"
- différence entre "wann", "wenn" et "als"
- "um... zu..."
- ...

Il semble également que les candidats devraient mieux relire leur production à la fin de l'épreuve pour éviter des erreurs d'accord du verbe ou encore d'usage des cas avec, par exemple, des sujets qui ne sont pas au nominatif...

Un effort d'attention le jour de l'épreuve et un entraînement régulier permettent de réussir des épreuves à la portée de tout candidat sérieux. La qualité de la majorité des copies lues cette année en est la preuve.

## ANGLAIS

### REMARQUES GÉNÉRALES

Malgré le changement de format d'épreuve, l'impression d'ensemble sur cette session reste assez mitigée : la correction de la langue fait défaut dans la majorité des copies, et l'on a pu constater un certain nombre de problèmes d'ordre méthodologique, que ce soit pour la contraction ou pour l'essai.

L'ensemble des correcteurs s'étonne que des candidats ayant sans doute étudié l'anglais depuis 9 ans en moyenne puissent faire tant de fautes de langue, qui plus est lors d'une épreuve de trois heures, durée qui permettrait aisément une relecture attentive. On peut raisonnablement penser qu'au moins les erreurs de base (de type « s » à la troisième personne du singulier) pourraient ainsi être évitées. Le jury a pu apprécier, cependant, quelques copies écrites avec aisance et dans une langue le plus souvent authentique.

### CONTRACTION

Si l'on devine que les candidats ont bien compris les grandes articulations du texte, le rendu en anglais est tel que la contraction en devient souvent incompréhensible.

Au-delà des fautes de langue (cf. ci-dessous), on rappelle aux candidats qu'il ne suffit pas d'employer des mots de liaison pour que la contraction devienne logique : encore faut-il que ces mots de liaison reflètent la logique du raisonnement, ce qui n'est pas toujours le cas.

Attention à ne pas utiliser abusivement des notes lexicales proposées (ici, *aménagement du territoire*) : certains candidats sont allés jusqu'à l'utiliser quatre fois dans leur contraction ! Rappelons également que la traduction du titre n'est pas demandée.

### ESSAI

Le contenu de l'essai est le plus souvent d'une grande banalité : mieux vaut vivre à la campagne pour y respirer l'air pur, mieux vaut vivre en ville pour avoir facilement accès aux activités culturelles, mieux vaut habiter en ville quand on est jeune, mieux vaut habiter à la campagne quand on prend sa retraite ... Certes, le jury se penche plutôt sur la qualité de la langue ; il n'en reste pas moins que la durée de l'épreuve devrait permettre aux candidats d'offrir un point de vue plus personnel sur la question posée.

Dans de nombreuses copies, le sujet a invariablement été repris mot pour mot en guise d'introduction, ce qui n'a pas empêché de nombreux candidats de le reproduire imparfaitement (*rural and urban lifestyles, countries, which...* ou encore la structure '*would rather* + infinitif' dont le fonctionnement n'a pas été compris.)

D'un point de vue méthodologique, on s'attend à ce que les candidats prennent parti et s'appuient sur des exemples. Notons qu'à la place du *we* (et ses déclinaisons *us / our*), très peu naturel en anglais académique, il est préférable d'utiliser *I* ou d'autres tournures plus authentiques :

- « ~~We~~ can say/notice/observe that... » → penser à la **forme passive** : *It may be observed that...*
- « This shows ~~us~~ that... » → *This shows **Ø** that...*
- « in ~~our~~ western countries » → *in **Ø** western countries*

On notera ainsi l'incongruité toute particulière d'un « *our children* » ou d'un « *we lived differently in the 19th century* ».

Dans un exercice d'expression écrite dont le registre est formel, rappelons que les contractions sont à éviter, car elles dénotent en anglais un style plus relâché (*it's* → *it is*, *they aren't* → *they are not...*).

Remarquons enfin qu'il convient d'aérer la copie – certains candidats ne proposent qu'un bloc uniforme de lignes continues, bloc qu'il est bien difficile de lire avec aisance.

## LANGUE

### *Vocabulaire*

Dans la contraction comme dans l'essai, ce sont les calques systématiques sur le français qui choquent le plus, y compris sur des mots ou expressions théoriquement connus de tous comme :

- à la campagne
- habitants
- économique
- investissement
- la politique
- la classe politique / les politiques
- un phénomène (et son pluriel en anglais, *phenomena*)
- ....

Les interférences du français restent encore trop présentes, notamment sur les expressions comme :

- « connaître » dans le sens faire l'expérience de, qui doit être rendu en anglais par des termes comme *to experience*, *to go through*, *to undergo*
- « important » : *large/great* (quantity), *serious/heavy* (damage), *high* (number/figures), *significant* (change), *major* (decision)...
- « le changement » : simplement *change* en anglais
- « actuel/actuellement » : *current/currently* et non pas les faux-amis *actual / actually*, que l'on retrouve encore dans beaucoup de copies
- les termes fréquents comme déterminer (*to determine*), évoluer (*to evolve*), appliquer (*to apply*), inégal (*unequal*).

À noter que *Maghreb* est rarement employé par les anglophones : on utilisera plutôt *North Africa*.

### *Grammaire*

Les fautes de grammaire sont nombreuses et concernent :

- l'emploi fautif de l'article défini (« *the life* » au lieu de *life*, « *most of workers* » au lieu de *most workers ...*)
- la non-connaissance de la différence entre comptables et non-comptables qui font écrire aux candidats des choses comme « *plannings* », « *transports* », « *researches* »... ; confusions entre *much* et *many*
- confusion  $\emptyset$  *few / a few*
- les prépositions : confusion *for/since*, « *in the same time* » au lieu de *AT the same time*
- les adjectifs au superlatif/comparatif : les candidats écrivent « *worst than* », utilisation de « *than* » après *same*
- les pronoms relatifs : les candidats écrivent « *people which* »

- les classiques *one of the* + pluriel (*one of the reasonS for...*) et *every/each* + singulier (*every city is / each citizen lives*)

Les fautes de syntaxe reflètent sans doute la volonté des candidats d'aligner l'ordre des mots anglais sur l'ordre des mots français (utilisation de modificateurs de phrase entre le verbe et l'objet, inversion sujet-verbe non nécessaire). L'orthographe, quant à elle, est souvent déficiente avec des confusions *live/leave*, *breath/breathe* et les habituelles erreurs sur *developed*, *plentiful*, *phenomenon*, *means* ...

La contraction et l'essai sont certes deux exercices différents, mais tous deux rédigés en anglais : c'est la correction de la langue employée par les candidats qui reste le facteur déterminant de cette épreuve. Il est pour le moins surprenant que certains candidats semblent totalement démunis devant la tâche à accomplir – une contraction très limitée et un essai plutôt court, exercices pourtant abordables en 3 heures pour un candidat qui s'y est préparé tout au long de deux, voire trois ans de classes préparatoires.

Le jury félicite néanmoins les candidats qui ont su montrer une réelle capacité à convaincre, tant du point de vue des connaissances des rouages de la langue que des capacités requises pour les deux exercices : concision, esprit analytique/synthétique pour la contraction croisée, et profondeur, voire originalité, pour l'essai.

## ARABE

Les deux exercices ont été bien réussis par l'ensemble des candidats, à l'exception d'une copie. Ces bonnes performances s'expliquent en partie par le fait que pour nombre de candidats, il apparaît clairement dans les copies qu'ils sont des primo-arrivants et l'arabe est leur langue vernaculaire. Les cinq meilleures copies témoignent d'une excellente maîtrise de la langue et d'une capacité d'organisation qu'on attend dans ce genre de concours.

### **Contraction de texte**

Pour le premier exercice, il était demandé de contracter un texte de 732 mots en 130 mots avec une tolérance de plus ou moins 10 %. Faute d'entraînement à ce type d'exercice, beaucoup de candidats ont manqué d'obtenir des notes élevées car si les compétences linguistiques étaient clairement au rendez-vous, la maîtrise de la contraction de texte était insuffisante. Il faut rappeler aux candidats qu'il s'agit d'un exercice délicat qui réclame : une lecture minutieuse, repérer les connecteurs logiques et identifier les points essentiels des différentes parties du texte, et faire un premier résumé et le réduire afin d'être conforme à la consigne. Cinq copies malgré une bonne performance linguistique n'ont pas évité l'écueil classique de la paraphrase et la totalité de ceux qui ont une note très proche de la moyenne, ont produit un texte en faisant en partie de la traduction et pas assez de contraction.

### **Essai**

Il était demandé aux candidats de traiter en 200 à 220 mots, une question s'inspirant du texte. Les difficultés relevées dans l'épreuve de la contraction de texte se reflètent également dans la rédaction : les candidats ont fait preuve d'une très bonne qualité rédactionnelle mais la technique de la rédaction, notamment la structuration de la copie avec une problématique bien définie, l'articulation entre les différentes parties faisaient défaut dans un tiers des copies.

Dans la plupart des copies, la dernière partie de la question posée, qui amenait à donner une opinion personnelle mais argumentée était peu développée voire quasi inexistante dans trois copies.

La plupart des candidats ont respecté le nombre de mots demandé dans la consigne.

Les copies corrigées étaient dans l'ensemble d'un très bon niveau ; si la technique de la contraction et de la dissertation avaient été mieux maîtrisées, une grande majorité des candidats auraient obtenu des notes excellentes. Il faut encourager les candidats à ne pas se reposer uniquement sur leurs acquis linguistiques mais à davantage s'entraîner durant l'année scolaire et améliorer leurs performances sur ce type d'exercice.

## ESPAGNOL

### REMARQUES GÉNÉRALES

La moyenne générale est plus faible que l'année dernière. Cette chute s'explique sans doute par une baisse générale du niveau des candidats en espagnol mais elle nous a tout de même surpris car le remplacement de l'épreuve de thème par un essai semblait à l'avantage des candidats, le thème étant une épreuve redoutable pour les non spécialistes de langue puisqu'elle est basée uniquement sur des compétences linguistiques. L'essai, lui, en mettant aussi en oeuvre des compétences qui ne relèvent pas de la seule maîtrise de la langue étrangère, comme la capacité à argumenter, aurait dû, théoriquement, donner lieu à de meilleurs résultats. Or, il n'en est rien. Autre constat : à quelques exceptions près, ce sont les mêmes candidats qui ont eu une bonne note à chacun des deux exercices et les mêmes qui ont eu une mauvaise note. Il y a, nous semble-t-il, deux explications à ce phénomène : d'une part, quel que soit l'exercice proposé, la compétence linguistique est indispensable car une langue très pauvre empêche d'exprimer correctement le fond, que ce soit pour faire une contraction ou pour faire un essai. D'autre part, ces deux exercices ne se prêtent pas à l'improvisation. Ils répondent à des règles et exigent un entraînement régulier pour être réussis.

La lecture des copies laisse clairement apparaître qu'il y a ceux qui connaissent la méthode des deux exercices et se sont entraînés à la mettre en oeuvre et ceux qui ont joyeusement improvisé ! Nous souhaiterions rappeler à ces derniers que c'est là un très mauvais calcul car un travail régulier est payé par des notes qui peuvent être excellentes et qui font la différence entre les candidats d'un concours.

### REMARQUES CONCERNANT LA CONTRACTION

Si nous avons pu lire d'excellentes copies (nous félicitons leurs auteurs), beaucoup de candidats semblent méconnaître les règles de base de l'exercice, à part une : le respect du nombre de mots imposés. En effet, toutes les copies ont respecté cette norme. Mais cela ne suffit pas pour avoir une bonne note ! Rappelons que l'exercice consiste à reformuler les idées principales du texte et à mettre en relief sa logique en employant à bon escient des mots de liaison, et ce, dans une langue espagnole correcte. Autrement dit, il ne s'agit pas de « piocher » quelques phrases dans le texte et de tenter de les traduire avec plus ou moins de bonheur. C'est là l'écueil principal que n'ont su éviter plusieurs candidats. Outre cela, nous avons pu aussi constater que souvent la première partie du texte était restituée avec trop de détails, ce qui obligeait le candidat à escamoter complètement la deuxième partie pour respecter le nombre de mots. Terminons tout de même par une note positive en remarquant que le texte de départ n'a pas posé de problèmes de compréhension : il a été apparemment bien compris puisque nous n'avons trouvé de contresens lors de la restitution que dans une seule copie.

### REMARQUES CONCERNANT L'ESSAI

Comme nous l'avons souligné au début de ce rapport : cet exercice n'a pas donné les résultats escomptés et c'est le moins que nous puissions dire. Tout d'abord, certains sont passés à côté du sujet : au lieu de s'interroger sur le fait de savoir s'il perdurait une différence entre le mode de vie urbain et le mode de vie rural, ils ont disserté sur la différence entre les moyens de transport en ville et les moyens de transport à la campagne ! Ensuite, on peut regretter que plusieurs productions manquent de structuration, avec une absence totale de plan et un discours écrit au fil de la plume, la plupart du temps sans aucun lien logique exprimé. De plus, dans la quasi totalité des copies, la seconde partie de la question (¿en qué entorno prefieren vivir ?) est passée à la trappe

ou a été traitée en une phrase ou deux à la fin. Ainsi, les candidats n'ont pas su saisir la perche tendue grâce à cette question qui n'avait d'autre finalité que de leur donner matière à s'exprimer.

Enfin, que dire de certains « arguments » qui, au mieux, reflètent une naïveté attendrissante et, au pire, un manque total de bon sens et de connaissance de la réalité environnante. C'est ainsi que nous avons pu lire que les ruraux n'ont pas besoin de moyens de communication car ils sont très heureux de rester à la campagne puisqu'ils l'ont choisie et qu'ils s'autosuffisent sur le plan alimentaire ou bien que les ruraux ont facilement accès aux villes car toutes les campagnes sont desservies par le métro ou le train, ou bien encore qu'il ne fait pas bon vivre dans les « villes urbaines » et que les « villes rurales » sont plus agréables. Nous ne dresserons pas un bêtisier exhaustif mais nous insisterons sur le fait qu'un minimum de « jugeote » est exigible à ce niveau et c'est la seule chose qui était d'ailleurs exigée pour mener cette réflexion qui reposait uniquement sur du concret et qui ne demandait aucun bagage culturel. D'ailleurs, au milieu de ces productions plus qu'indigentes, certaines copies sont réellement sorties du lot : un plan clair mis en relief par la typographie, avec introduction, développement en deux ou idéalement trois parties, une conclusion ; une argumentation quelquefois originale et toujours pertinente et logique, servie par une rédaction fluide, scandée par des mots de liaison employés à bon escient et dans un espagnol correct. Et c'est sur la question de la langue, qui est tout à fait primordiale, que nous terminerons.

## **REMARQUES CONCERNANT LA LANGUE**

Les remarques qui vont suivre valent tant pour la contraction que pour l'essai. La forme et le fond étant intimement liés, un candidat qui n'a pas les outils linguistiques suffisants ne peut pas réussir les deux exercices demandés : comment exprimer ses idées si on n'a pas les mots et les structures syntaxiques pour le faire ? Par conséquent, il faut acquérir, grâce à un travail régulier sur le long terme, le vocabulaire courant et les notions de base en grammaire et conjugaison, afin d'éviter les barbarismes lexicaux et verbaux, les solécismes ou, pire encore, les passages de charabia.

### **La grammaire**

Nous exigeons des candidats qu'ils maîtrisent les principaux points grammaticaux qui fondent la grammaire espagnol. Ainsi, les fautes suivantes, trouvées dans les copies de cette année, sont à proscrire : erreurs sur les concordances verbales, « cuyo », l'apocope, l'expression de l'obligation, les prépositions, ser/estar, l'auxiliaire « haber », « a » devant COD de personne déterminée etc.

### **Le vocabulaire**

Nous ne rappellerons jamais assez que lorsqu'un mot n'est pas connu, il ne faut pas inventer car le barbarisme lexical est une grosse faute. Mieux vaut essayer de trouver un synonyme ou un mot plus ou moins proche. Essayez de penser directement en espagnol pour puiser dans votre « stock » lexical plutôt que de penser en français pour ensuite traduire. Ledit stock doit être enrichi régulièrement par tous les moyens : lectures en espagnol (presse, littérature), écoute de la TV et de la radio, voyages. Constituez aussi des listes de vocabulaire que vous pouvez relire de temps en temps afin d'arriver le jour de l'épreuve avec des connaissances lexicales suffisantes.

### **La conjugaison**

Il n'est pas acceptable de trouver des barbarismes verbaux en général et encore moins s'agissant des auxiliaires « haber », « ser », « estar » et de verbes aussi usuels que « tener », « hablar », « ir », « vivir », « pensar », « volver ». La première chose que devraient donc faire les candidats lors de leur préparation est de réviser les conjugaisons jusqu'à ce qu'ils les sachent par cœur. Attention aussi aux accents qui font l'objet d'une utilisation très libre, cette année, comme les précédentes d'ailleurs ! Mettre un accent quand il n'en faut pas (« dijó », « estuvó »), ne pas en

mettre quand il en faut (« volvieramos » « vivia») ou le mettre au mauvais endroit (« estabámos », « volvío ») est une très grosse faute.

Au risque de nous répéter d'un rapport à l'autre, nous soulignerons aussi encore une fois qu'il faut éviter les confusions entre les personnes verbales en particulier au passé simple de l'indicatif (« préguntó» au lieu de « prégunté », « dijo » au lieu de « dije »...). Ce sont des fautes de débutants qu'on ne doit pas trouver dans les copies.

Pour conclure en deux mots, nous invitons les candidats à acquérir la méthode des exercices (ce qui n'a rien d'insurmontable) et à s'entraîner à les réaliser dans les conditions du concours. Enfin, ils doivent fournir un travail régulier sur la langue : étudier le lexique de base, réviser les conjugaisons et les principaux points de grammaire afin d'éviter des fautes inadmissibles à ce niveau.

## ITALIEN

Sur les 5 copies corrigées, on distingue une copie très bonne et à l'inverse, une copie très mauvaise. A noter : certaines copies sont pratiquement indéchiffrables tant l'écriture est négligée.

Première erreur constatée : le manque de maîtrise de la contraction, ce qui donne une restitution très éloignée du texte initial. La langue est parfois très lacunaire, ce qui entraîne une espèce de charabia incompréhensible.

Seconde erreur : l'essai est parfois très éloigné des consignes. Les candidats doivent porter plus d'attention à l'énoncé.

### Principales erreurs lexicales ou grammaticales relevées dans ces copies

Certaines sont inadmissibles pour un niveau Bac +2 :

\**Le personi* pour *le persone* féminin!

*Città* avec un seul t ou avec une marque de pluriel! → *le città*

Beaucoup de mots français italianisés;

Attention : *uguaglianza, disuguaglianza, la sicurezza*, ces mots sont ignorés par certains.

L'utilisation très lacunaire des prépositions *di, da* et *in*.

Pas de préposition DI après une forme impersonnelle : È importante dirlo !

Les conjonctions de subordination sont pratiquement toutes fausses (adaptation malheureuse du français) A REVOIR : *sebbene, benché, sicché, poiché, siccome...*

Avec concordance des temps.

Parfois nous retrouvons deux déterminants avec mélange masculin/ féminin exemple (à ne pas suivre !!!) *Nel quale città..... in quelle città*

Il y a aussi l'article masculin avec mot féminin et vice versa, de même avec adjectif et nom.

Des expressions comme : *A poco a poco, ogni tanto, inoltre* ne sont pas maîtrisées, ainsi que les connecteurs logiques.

Les quantitatifs : *molto, quanto* ..... Avec un nom ou avec un adjectif deviennent adjectif ou adverbe :

1- Una macchina molto bella.

2- Molte macchine sono molto belle.

Beaucoup de fautes d'orthographe : *comunicare, comunicazione, cominciare* 1 seul M.

Conseils pour les candidats qui n'ont pas dans leur établissement l'enseignement de l'Italien :

- Ne pas hésiter à reprendre les bases de la grammaire, il y en a de très bonnes dans le commerce.
- Faire des fiches sur les points les plus importants.
- Lire la presse italienne pour se familiariser avec la syntaxe, faire des fiches de vocabulaire à partir des articles.

Il faut quelques minutes pour se relire, certaines fautes seraient alors remarquées.

Pour certains candidats bilingues, il faut être vigilant à ne pas rédiger une épreuve de concours de la même façon que vous vous exprimez lors de vos conversations amicales : ce n'est pas le même registre de langue.

Toutes les épreuves sont importantes lors d'un concours, il faut dans la mesure du possible ne négliger aucune matière.

Nous souhaitons que ces quelques remarques facilitent la préparation aux futurs candidats, et nous leur souhaitons bon courage.

## INTERROGATION DE MATHÉMATIQUES II - ORAL COMMUN

### INTITULÉ

Cet oral II de mathématiques dure 1 heure, préparation incluse.

Il porte sur l'ensemble du programme de mathématiques. L'utilisation d'un logiciel de calcul formel peut être demandée dans le cadre du programme d'informatique des classes préparatoires.

### OBJECTIFS

Le but d'une telle épreuve est d'abord de contrôler l'assimilation des connaissances au programme de mathématiques de toute la filière (première et deuxième années). Il semble que certains candidats aient « oublié » ce qui a été vu en première année, voire les connaissances de base qui font partie du programme des classes du lycée (seconde, 1<sup>ère</sup> et Terminale).

C'est aussi d'examiner :

- la capacité d'initiative du candidat,
- son aisance à exposer clairement ses idées et sa réactivité dans un dialogue avec l'examineur et, pour l'exercice « calcul formel », face à un logiciel,
- son aptitude à mettre en œuvre ses connaissances pour résoudre un problème (par la réflexion... et non par la mémorisation de solutions toutes faites) ainsi que sa maîtrise des calculs nécessaires,
- sa faculté à critiquer, éventuellement, les résultats obtenus et à changer de méthode en cas de besoin.

Pour la composante « calcul formel », le candidat n'est pas jugé sur une connaissance encyclopédique du logiciel mais sur son aptitude à utiliser cet outil de manière intelligente en utilisant des fonctions de base.

### ORGANISATION

Cet oral s'est déroulé dans des conditions identiques aux sessions précédentes. Comme d'habitude, il a eu lieu au centre de Paris de Arts et Métiers ParisTech, Boulevard de l'Hôpital à Paris (13<sup>e</sup>).

Les candidats ont deux exercices à résoudre.

Comme les autres années, pour tous les candidats, ces deux exercices se sont répartis de la manière suivante :

- Un exercice « classique » portant sur le programme de mathématiques des deux années de la filière PT, c'est-à-dire sur les programmes PTSI et PT,
- Un exercice « calcul formel », portant sur le même programme mais exigeant l'usage du logiciel de calcul formel (Maple ou Mathematica) dans le cadre du programme d'informatique. Pour cet exercice, les candidats disposent d'un ordinateur, du logiciel adéquat et d'une liste de fonctions et de mots-clé (voir en annexe du rapport de 2010). Ils ont accès à l'aide en ligne du logiciel.

Les candidats avaient à leur disposition les logiciels suivants :

- Maple V version 5,
- Maple 15,
- Mathematica version 9.

On constate assez souvent que les candidats ne savent pas avec quelle version ils ont travaillé dans l'année, ce qui dénote un manque d'intérêt et de sérieux...

Pour les candidats utilisant Maple 15, les examinateurs conseillent fortement de choisir la version *Classic Worksheet* : certes elle est moins esthétique mais, par expérience, ils ont moins de risque de « planter » le logiciel, ce qui est toujours stressant le jour de l'oral. De même, ils leur conseillent d'utiliser la bibliothèque *LinearAlgebra*, plus simple d'utilisation que la bibliothèque *linalg*.

Les exercices posés aux candidats sont classiques et ne font appel à aucune astuce particulière.

## COMMENTAIRES

Les erreurs, les comportements et les maladroresses des candidats étant toujours les mêmes, ce rapport reprend l'essentiel des rapports précédents. Quelques exemples particuliers ont été ajoutés pour susciter la curiosité du lecteur régulier.

Certains candidats semblent avoir oublié qu'ils sont à un oral d'un concours recrutant de futurs ingénieurs, c'est-à-dire de futurs cadres supérieurs : on attend d'eux rigueur, expression (écrite et orale) claire, autonomie, capacité d'écoute, réactivité et combativité. Un oral n'est pas un écrit où le candidat est debout au tableau...

Une attitude passive et sans réactions aux sollicitations et aux indications de l'examineur a toujours une conséquence négative importante au niveau de la note finale ; de même, quand le candidat ne tient absolument pas compte des remarques de l'examineur et s'entête dans un raisonnement... qui n'aboutit pas.

Il est conseillé aux candidats de bien lire le sujet : certains perdent du temps à répondre à des questions qui n'étaient pas posées. D'autres – ou les mêmes – donnent l'impression de « jouer la montre » en passant un temps important sur la (ou les) première(s) question(s), en général simple(s), et n'ont donc pas le temps nécessaire pour aborder les questions suivantes, plus intéressantes pour tester leurs connaissances. Cette attitude est évidemment sanctionnée.

Dans de nombreux exercices, un dessin ou un schéma est le bienvenu : peu de candidats y pensent...

Beaucoup d'entre eux ne connaissent pas leur cours. Il est demandé des définitions précises et des énoncés de théorèmes complets. Trop souvent, les candidats se contentent d'une définition floue ou d'une propriété en sus et place de la définition. Par exemple, la définition d'une valeur propre est d'être une racine du polynôme caractéristique et ne correspond à rien d'autre... Autre exemple : on sait qu'une famille de vecteurs est liée quand le déterminant est nul, mais on connaît beaucoup moins bien la définition première...

De nombreux candidats, pour répondre à la question posée, cherchent à « replacer » une solution vue lors d'un exercice au cours de l'année. Les justifications ressemblent alors à des récitations. Il n'y a pas d'analyse du problème et, en conséquence, pas de réflexion sérieuse.

Même si une certaine technicité est indispensable, les examinateurs aimeraient surtout que les candidats comprennent ce qu'ils font et ce que signifient les notions utilisées, ce qui est loin d'être toujours le cas.

Enchaîner des calculs, voire simplement calculé, semble difficile pour certains candidats. Des compétences qui devraient être acquises dans l'enseignement secondaire sont trop souvent inexistantes : par exemple, écrire l'équation d'une droite ou étudier une fonction très simple.

Trop de candidats manquent de logique et de bon sens. Prenons un exemple : pour étudier l'intersection de deux droites d'équation respective  $A = 0$  et  $B = 0$ , le candidat résout l'équation  $A = B$  et, au vu du résultat exact qu'il trouve pour cette unique équation, ne s'étonne pas spontanément de la non-conformité du résultat avec la réalité...

Les lacunes rencontrées sont toujours les mêmes. On peut citer :

- établir des inégalités et utiliser des encadrements,
- savoir s'il faut utiliser une condition nécessaire ou une condition suffisante,
- démontrer qu'une application est bijective,
- utiliser la formule du binôme,
- calculer dans ou à l'aide des nombres complexes,
- connaître les fonctions trigonométriques et les formules élémentaires (addition, produit),
- calculer un produit matriciel, faire un changement de bases,
- calculer un déterminant simple,
- réduire une matrice,
- calculer un équivalent,
- calculer une dérivée et faire l'étude d'une fonction,
- étudier la convergence d'une série numérique ou d'une intégrale impropre,
- déterminer un rayon de convergence... sans utiliser systématiquement le critère de D'Alembert,
- effectuer un changement de variables dans un calcul de dérivées partielles,
- reconnaître si une équation différentielle est linéaire ou non,
- résoudre une équation différentielle linéaire,
- écrire l'équation d'une droite ou d'un cercle dans le plan,
- écrire l'équation d'une tangente en un point d'un arc paramétré,
- écrire l'équation d'une droite, d'un plan ou d'une sphère dans l'espace...

De manière générale, aborder un exercice de géométrie est toujours aussi difficile pour un très grand nombre de candidats ; le programme actuel de la filière PT contient pourtant une partie non négligeable de géométrie. Par exemple, nombreux sont les candidats qui ne savent pas écrire l'équation d'une tangente ou d'une normale à une courbe plane, voire les confondent. La caractérisation des surfaces pose problème.

De même, les exercices comportant l'utilisation des nombres complexes semblent redoutables pour beaucoup... Cela est le cas aussi sur les exercices d'algèbre linéaire quand il ne s'agit pas d'un simple exercice de calcul... L'algèbre linéaire est pourtant une partie très importante du programme de mathématiques et a de nombreuses utilisations pour un ingénieur.

En analyse, la notion d'équivalent, le calcul et l'utilisation d'un développement limité ne vont pas de soi.

Le chapitre sur les fonctions de plusieurs variables semble être délaissé. La continuité ne semble pas comprise. Calculer une dérivée partielle en un point quand il faut revenir à la définition semble être une activité inconnue pour beaucoup... Le calcul des coefficients de Fourier, bon exemple de calcul d'intégrales, est souvent malmené, sans parler des hypothèses souvent approximatives pour avoir l'égalité entre la fonction et sa série de Fourier.

Les examinateurs apprécient que les candidats utilisent un vocabulaire précis pour nommer leurs actions. D'ailleurs, on remarque souvent que la pauvreté du vocabulaire handicape le candidat pour trouver la fonction adéquate du logiciel dans l'exercice « calcul formel ».

Manifestement, certains candidats découvrent le jour de l'oral la liste de fonctions et de mots-clés.

Elle est pourtant diffusée de manière publique (annexée au rapport de 2010) dans le but que les candidats se l'approprient et s'y retrouvent facilement. On rappelle que cette liste n'est ni exhaustive, ni limitative et qu'elle est fournie aux candidats pour les aider. De moins en moins de candidats consultent l'aide du logiciel, notamment pour vérifier la syntaxe d'une commande. Là aussi, la capacité à chercher une bonne information est un élément positif d'évaluation.

La commande utilisée pour résoudre les équations (`solve` en Maple ou `Solve` en Mathematica) est souvent vue comme une commande « magique » permettant de TOUT résoudre. Il est conseillé d'écrire l'équation ou le système d'équations, de lui donner un nom, de réfléchir aux inconnues avant d'utiliser cette commande. En Mathematica, le jury déconseille l'utilisation de `Reduce`, les candidats ayant ensuite beaucoup de mal à récupérer les résultats.

Les maladroites et les erreurs les plus fréquentes du point de vue « calcul formel » résultent d'une méconnaissance plus ou moins grande de :

- la notion de règle de substitution,
- la manipulation des nombres complexes (`evalc` en Maple et `ComplexExpand` en Mathematica),
- l'usage des opérateurs permettant de passer en arithmétique flottante (`evalf` en Maple et `N` en Mathematica),
- la distinction entre expression et fonction,
- la définition des fonctions,
- la notion de liste (et de séquence en Maple),
- la définition et la manipulation des vecteurs et des matrices,
- la récupération des solutions d'une équation...

Il est fortement conseillé aux candidats de nommer les résultats intermédiaires pour pouvoir les réutiliser : certains candidats utilisent des « copier/coller » pour les réponses, pire les retapent « à la main » pour pouvoir les réutiliser. Une telle attitude est évidemment sanctionnée. Il est intéressant d'avoir une règle pour nommer : par exemple, nombreux sont les candidats qui désignent une matrice par la lettre « a » sans réaliser qu'ils ont déjà utilisé cet identificateur pour un des éléments de la matrice... Ils ont ensuite du mal à comprendre l'origine de leurs problèmes.

Il est dommage que les messages d'erreur donnés par le logiciel soient souvent ignorés.

Peu de candidats savent écrire une procédure, une alternative ou une boucle, compétences clairement au programme d'informatique ; encore moins savent utiliser les constructeurs de séquences ou de listes (`seq` en maple ou `Table` en Mathematica).

Certains ont tendance à « empiler » tous les calculs en une seule instruction ; cette habitude leur est toujours dommageable en cas d'erreurs car ils sont alors incapables de les trouver et donc de les corriger : il est plus efficace de procéder par étapes et de vérifier, à chaque étape, la conformité du résultat avec ce qui est attendu.

Les examinateurs remarquent de grandes disparités entre les candidats sur leur aptitude à utiliser le logiciel. Certains ont un manque visible de pratique : pourtant, conformément au programme, cet apprentissage doit s'échelonner tout au long de l'année.

## ANALYSE DES RÉSULTATS

1451 candidats présents, répartis en 9 jurys, ont passé cet oral.

Les résultats sont :

|               |       |
|---------------|-------|
| Moyenne       | 10,62 |
| Écart-type    | 3,86  |
| Note minimale | 1     |
| Note maximale | 20    |

La répartition des notes est la suivante :

|                   |                |                |                 |                  |                  |                  |                  |
|-------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| $1 \leq n \leq 4$ | $4 < n \leq 6$ | $6 < n \leq 8$ | $8 < n \leq 10$ | $10 < n \leq 12$ | $12 < n \leq 14$ | $14 < n \leq 16$ | $16 < n \leq 20$ |
| 97                | 132            | 205            | 262             | 273              | 230              | 166              | 86               |

Il a semblé aux examinateurs que le niveau était légèrement inférieur cette année par rapport à l'année dernière. Comme les autres années, les meilleurs candidats (avec une note  $\geq 14$  pour situer le niveau, soit environ 370 candidats) ont donné l'impression d'avoir assimilé le programme – tout au moins sur les parties sur lesquelles ils ont été interrogés – et d'être à l'aise avec les concepts mathématiques, les techniques de calcul et l'utilisation du logiciel de calcul formel tout en étant dynamiques et réactifs. Quant aux autres, il est toujours à craindre qu'un petit nombre parmi ceux qui intégreront une école aient des difficultés dues à leurs faiblesses en mathématiques.

## CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Les conseils que l'on peut donner aux futurs candidats sont des conseils de « bon sens » que leur ont certainement déjà donné leurs enseignants. Ce sont, bien sûr, toujours les mêmes :

- Travailler de manière régulière tout au long de l'année, y compris dans l'utilisation du logiciel de calcul formel : il doit être utilisé pour illustrer les différentes parties du cours et la compétence attendue ne s'acquiert pas en quelques jours, entre l'écrit et l'oral.
- Étudier soigneusement son cours, connaître les définitions des notions rencontrées et les hypothèses précises d'application des théorèmes. Un énoncé de théorème n'est pas un texte vague que l'on peut utiliser comme incantation lors d'un exercice.
- À propos de chaque chapitre, faire un petit nombre d'exercices bien choisis et ne pas se contenter d'en lire une solution, aussi parfaite soit-elle. L'apprentissage des mathématiques, comme l'utilisation d'un logiciel de calcul formel, passe obligatoirement par la pratique. Il faut souvent avoir « séché » sur une question pour en comprendre la solution.
- Ne pas faire d'impasse dans le programme, y compris celui de 1<sup>ère</sup> année... Bien sûr, les compétences rencontrées lors de l'enseignement secondaire doivent être acquises.
- Lors de la résolution d'un exercice, réfléchir pour savoir quelles parties du cours sont concernées, quels théorèmes vont s'appliquer, quelles méthodes sont possibles : ne jamais se lancer sans réflexion dans un calcul.
- Apprendre à présenter ses calculs et ses résultats sur un tableau de manière ordonnée et propre : le tableau ne doit pas être un brouillon lisible seulement par son auteur. Ne pas hésiter à faire un dessin ou un schéma.

- S'entraîner à expliquer clairement d'une voix posée et audible le fil conducteur de ses calculs ou de sa démonstration lors d'une prestation orale, et cela sans « jouer la montre », c'est-à-dire en évitant de passer un temps important sur des questions très simples.
- S'entraîner au calcul : par exemple, utiliser les nombres complexes, réduire une matrice  $3 \times 3$ , calculer un développement limité ou une intégrale, résoudre une équation différentielle linéaire, donner l'équation d'une droite (d'un plan) passant par deux (trois) points...
- S'habituer à utiliser l'aide du logiciel de calcul formel à bon escient, par exemple pour chercher la syntaxe d'une option particulière. L'utilisation de l'aide ne doit pas servir à masquer une ignorance des connaissances de base.
- Après avoir obtenu un résultat, avoir un minimum d'esprit critique pour ne pas l'accepter s'il semble absurde ou impossible. C'est une qualité importante pour un futur ingénieur.

# INTERROGATION DE SCIENCES INDUSTRIELLES, FILIERE PT 2013 ORAL COMMUN Banque PT

*Les descriptifs et photos ne sont pas contractuels. L'équipe organisatrice se réserve le droit de modifier les conditions d'interrogation sans préavis.*

## 1. OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

La thématique générale de l'épreuve est centrée sur la construction mécanique, la mécanique, la fabrication et l'automatique. L'interrogation balaie l'ensemble du programme de sciences industrielles, en gardant toujours à l'esprit que l'oral est l'instant où l'on évalue des connaissances mais aussi les capacités à les organiser et les appliquer. Les 3 parties de l'interrogation s'articulent autour d'une problématique industrielle posée sur le système étudié (reconception, évolution, amélioration...). Certes le candidat ne peut pas traiter l'ensemble de la problématique industrielle, mais il y participe essentiellement au niveau des parties 2 et 3. La partie 1 étant le préalable indispensable pour comprendre le fonctionnement du système. En fin de partie 2 une question bonus valorise le candidat capable de commenter ses résultats par rapport à la problématique posée.

*Candidate en phase d'interrogation*



Ci-dessous la feuille de consigne mise à disposition des candidats et des jurys lors de l'épreuve.

**EPREUVE DE L'ORAL COMMUN PT Interrogation de Sciences Industrielles (Filière PT)**

*Dossier d'analyse, de technologie de construction mécanique, de mécanique, de fabrication et d'automatique*

**DEROULEMENT DE L'EPREUVE**

**Phase 1** : Préparation : 50 min (préparation des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> parties)  
**Phase 2** : Interrogation : 1 h (20 min pour chacune des 3 parties)

Le sujet porte sur un système mécanique autour duquel est proposée une problématique directrice. Ce système est défini par le plan et le dossier fourni en début de préparation.

- **1<sup>ère</sup> partie (6pts)** : "Analyse fonctionnelle et technologique du système mécanique".
- **2<sup>ème</sup> partie (6pts)** : "Modélisation de comportement de mécanisme" En fin de partie 2, vous serez amené à donner un avis par rapport à la problématique posée dans le sujet.
- **3<sup>ème</sup> partie (6pts)** : Question complémentaire prise dans un des quatre thèmes que sont "Construction mécanique", « Mécanique », « Automatique » et « Fabrication et tracé des pièces ». Cette partie est fournie et préparée en salle d'interrogation.

**AVERTISSEMENTS**

**LA CALCULATRICE ET LES DOCUMENTS SONT INTERDITS**

**IL EST INTERDIT D'ECRIRE SUR LES DOCUMENTS ET PLANS DU DOSSIER D'INTERROGATION**

- Les feuilles de brouillon et les supports de préparation sont mis à la disposition des candidats.
- La qualité et la rigueur de la communication graphique seront prises en compte dans la notation.
- Les réponses seront explicitées et développées oralement.
- Les trois parties du sujet seront développées à l'oral de façon équilibrée.
- Le candidat fera les hypothèses qu'il juge nécessaires, en les justifiant, si les données lui paraissent insuffisantes.
- Les dimensions peuvent être mesurées à l'échelle sur le plan.
- Le jury pourra limiter le développement de l'exposé sur les différentes questions contenues dans le sujet, et orienter l'interrogation en fonction des spécificités du questionnaire.

**TOUS LES DOCUMENTS DE PREPARATION SONT RENDUS A LA FIN DE L'EPREUVE**

(Dossier fourni au candidat en début d'épreuve et feuilles de brouillon et de préparation utilisées par le candidat)

**Barème :**

|     |       |     |                |                                   |       |
|-----|-------|-----|----------------|-----------------------------------|-------|
| 1-1 | 1 pt  | 2-1 | 3 pts          | 3-1                               | 2 pts |
| 1-2 | 3 pts | 2-2 | 3 pts          | 3-2                               | 2 pts |
| 1-3 | 2 pts | 2-3 | 1,5 pt (bonus) | 3-3                               | 2 pts |
|     |       |     |                | Evaluation globale - Comportement | 2 pts |

## 2. ORGANISATION DE L'ÉPREUVE

### Phase de préparation :

Après l'appel, la vérification des identités et des convocations, chaque candidat est installé en salle de préparation avec à sa disposition :

#### **Au format papier :**

- le plan du support d'étude (ensemble mécanique d'origine industrielle) affiché sur un tableau devant lui.

*Rappel : Il est formellement interdit d'écrire sur les documents mis à disposition.*

#### **Au format numérique sur un poste informatique :**

- le dossier de présentation du support, avec l'énoncé des **parties 1 et 2** à préparer (fichier .pdf),
- un diaporama complémentaire de présentation du support (format .ppt ou .pdf) avec éventuellement des animations du mécanisme,
- le plan du support d'étude (format .pdf).

En fonction de la complexité du système, des ressources complémentaires sont mises à disposition dans le diaporama (images, films, animations...) et permettent d'illustrer et de faciliter la compréhension. **Le plan d'ensemble papier reste la base de l'interrogation.**



*3 candidats en salle de préparation.*

La préparation porte sur l'analyse de l'ensemble mécanique en disposant d'un questionnaire constituant les deux premières parties de l'épreuve. Ce questionnaire se veut être un support d'interrogation servant à guider le candidat; son contenu peut éventuellement être limité ou complété par le jury en fonction des réponses fournies et des besoins de l'évaluation.

## Phase d'interrogation:

Après la préparation de 50 min, les candidats sont accompagnés dans les salles d'interrogation. L'aménagement du poste d'interrogation est comparable au poste de préparation décrit ci-avant :

- un bureau,
- un tableau avec le plan,
- un poste informatique avec l'ensemble des ressources nécessaires (énoncé, plan, diaporama...).

**Attention malgré ce que croient certains candidats cette épreuve n'est pas une interrogation au tableau type « colle » ou il faut recopier schémas et calculs au tableau. Ceci étant dit, même si l'épreuve reste un oral, le support de leur discours avec l'interrogateur reste les feuilles dites « de brouillon » préparées en salle éventuellement complétées durant l'interrogation. La lisibilité, clarté, rigueur des schémas ou calculs sont donc importantes même s'il n'est pas nécessaire de tout rédiger comme sur une copie puisque le discours oral vient en complément. Les brouillons du candidat sont conservés par le jury.**

En complément, pendant la phase d'interrogation, le jury peut en plus utiliser ponctuellement des modèles CAO 3D de sous ensemble ou de pièce (format pdf3D ou 3Dxml).



*Candidate en phase d'interrogation.*

L'épreuve se propose de traiter partiellement une problématique industrielle. La problématique est articulée en trois parties de 20 min, à partir du plan, d'un diaporama ressource, d'une nomenclature et du texte du sujet. Ces 3 parties sont d'importance égale dans le barème.

1. l'analyse technologique d'un ensemble mécanique
2. la modélisation puis la résolution associée, du comportement mécanique de tout ou partie du mécanisme,
3. une question complémentaire (en lien avec la problématique) prise dans un des quatre thèmes que sont construction mécanique, mécanique, automatique et fabrication.

La partie 1 nous paraît incontournable, elle est le préalable indispensable à toute étude de système (analyse des performances, reconception, vérification du dimensionnement...)

La partie 2 est fondamentale. Elle permet de tester le candidat sur sa capacité à construire un modèle à partir d'un système réel, pour un objectif donné... en explicitant et en justifiant le paramétrage, les hypothèses, la démarche...

La question complémentaire, propre à la troisième partie, est choisie par l'interrogateur dans un thème qui permet d'élargir au mieux le spectre d'interrogation. L'évaluation des

candidats est réalisée suivant une grille de notation commune à tous les jurys. (voir annexe 2)

L'évaluation consiste à évaluer la capacité du candidat à suivre une formation de haut niveau en sciences industrielles dans une école d'ingénieur. Pour cela, il est vérifié qu'il a acquis les bases fondamentales :

- des connaissances et du langage technologique,
- de l'analyse et du raisonnement technologique,
- de l'étude mécanique des ensembles mécaniques réels,
- de la connaissance des moyens de production classiques du génie mécanique,
- de l'étude des systèmes automatisés élémentaires.

### **Accueil des visiteurs.**

Cette année les conditions d'accueil des visiteurs ont évoluées. Pour ne pas perturber le candidat visité et pour limiter le nombre de sujets dévoilés, les visiteurs n'assistent plus à une interrogation. Les visiteurs accompagnés par le coordinateur découvrent les zones d'accueil, de préparation et d'interrogation. Ils sont ensuite installés sur un poste (photo ci-dessous) similaire à un poste d'interrogation, sur lequel est disponible l'intégralité d'un sujet (maquette CAO, Diaporama de présentation, feuille d'évaluation...).

Les visiteurs peuvent alors consulter librement le sujet et les coordinateurs prennent le temps de commenter et de répondre aux éventuelles questions.



*Poste d'accueil des visiteurs*

Il ressort de cette nouvelle formule que certes les visiteurs regrettent parfois de ne pas assister à une vraie interrogation. Cependant ils sont systématiquement très satisfaits de pouvoir consulter librement un sujet et d'échanger avec le coordinateur. Cette nouvelle formule a été très bien accueillie par les 50 visiteurs 2013 et devrait donc être reconduite l'année prochaine.

### 3. COMMENTAIRE GENERAL SUR L'ÉPREUVE

#### 1<sup>ère</sup> partie : Analyse technologique de l'ensemble mécanique

Il s'agit d'évaluer les capacités d'application des connaissances, et de raisonnement du candidat au travers de l'analyse des solutions techniques mises en œuvre dans un mécanisme existant défini par un plan et un dossier. Cette partie couvre trois aspects de l'analyse des ensembles mécaniques:

#### **A : Analyse du fonctionnement global (externe) du mécanisme**

##### **Objectifs**

Evaluer la capacité du candidat à prendre du recul et à présenter dans sa globalité un ensemble mécanique qu'il vient de décortiquer pendant 50 minutes de préparation.

##### **Attendus**

Dans cette partie, il est attendu que le candidat présente globalement le produit pour en définir **les principales fonctions de services avec leurs critères d'appréciation et niveaux associés**, de façon à pouvoir logiquement les prendre en compte dans la suite de son exposé, notamment pour la justification du choix des solutions techniques internes. Il est donc demandé au candidat de présenter la "fonction globale" du mécanisme, mais aussi ses liaisons avec l'extérieur (entrées, sorties, surfaces de mise en position, maintien en position...)

Le candidat peut s'appuyer sur un diagramme des interacteurs étayé d'un début de tableau de caractérisation.

##### **Commentaires**

**Les commentaires qui suivent sont avant tout liés aux retours faits par les membres du jury. Il reste que les conseils promulgués les années précédentes conservent leur pertinence.**

Il est important de décrire le système de l'extérieur, sans plonger dans la description interne. L'acquéreur d'un nouveau système ne va pas le démonter instantanément pour comprendre ses mécanismes. Pour le mettre en service avec un usage normal, il lui faut à minima observer quelques sous-parties externes (entrées-sorties, organes de commande, etc).

Il est possible ensuite de pénétrer progressivement dans le système par une localisation des sous-systèmes internes (sans pour autant rentrer dans les détails, ce qui se fait en fin de partie 1.

Cette partie est assez bien traitée par les candidats... par contre il manque souvent les principaux critères d'appréciation et niveaux associés.

Les candidats passent souvent trop de temps lors de la préparation pour rédiger cette partie au détriment de la préparation de la partie 2...

## **B : Analyse des fonctions techniques internes**

### **Objectifs**

Evaluer la capacité du candidat à analyser et justifier les choix technologiques faits lors de la réalisation des fonctions techniques internes.

### **Attendus**

Dans cette partie, le candidat doit analyser, décrire, justifier ou critiquer de façon structurée **les choix technologiques** mis en œuvre dans la réalisation de certaines **fonctions techniques internes** du mécanisme, ceci en intégrant les contraintes de réalisation et le comportement en service de ces solutions.

## Commentaires

De nombreux candidats se limitent à assimiler un roulement à une liaison rotule ou à une liaison linéaire annulaire... Ce qui fonctionne assez bien sur les solutions académiques. Par contre la construction de la modélisation se limite souvent à une recette de cuisine sans analyser rigoureusement la disposition des arrêts axiaux et des conditions fonctionnelles. Les candidats ont beaucoup de mal à justifier ou critiquer les solutions retenues. Cela semble refléter un manque de culture technologique. Cette culture s'acquière en :

- montant et démontant des systèmes,
- en faisant cet exercice sur quantité de plans et de mécanismes.

Les questions sur le choix des matériaux et procédés d'obtention sont toujours difficiles pour une bonne partie des candidats. Très peu de candidats argumentent ou structurent leur choix sur les formes et les fonctions à remplir par la pièce... le choix des matériaux repose trop souvent uniquement sur l'identification des hachures.

Les résultats sur cette partie sont très mitigés. Certains savent parfaitement décrire les liaisons entre les différentes pièces (type, technologie...) mais certains ont encore du mal à identifier les surfaces fonctionnelles (centrage long/court, appui-plan...), les phénomènes mis en œuvre (adhérence...). Beaucoup pensent qu'un centrage court se mesure à la longueur du contact cylindrique en oubliant qu'il faut rapporter cela au diamètre des cylindres.

Quel que soit le type de ressources (modèle CAO, plan papier...) l'analyse des liaisons (type de liaison, mise en position, maintien en position, hyperstatisme, condition fonctionnelle...) est fondamentale pour l'ingénieur dès lors qu'il veut analyser le fonctionnement d'un système mécanique, critiquer une architecture, mettre en place une démarche de spécification géométrique des produits, faire un calcul de résistance des matériaux...

Les règles de tracé élémentaires (représentation de filetage, cannelure, denture... hachures...) sont mal intégrées ... alors qu'elles aident grandement à comprendre le mécanisme. La lecture d'un plan à partir de plusieurs vues est de plus en plus difficile pour certains candidats (voir quasiment impossible !). Attention, le plan reste encore majoritairement le document contractuel dans les métiers de l'ingénieur !

## **C : Analyse du fonctionnement interne**

### **Objectifs**

Evaluer la capacité du candidat à analyser le comportement du mécanisme et justifier les choix technologiques faits lors de la réalisation des fonctions techniques internes.

### **Attendus**

Dans cette partie, le candidat doit présenter le **fonctionnement interne** du mécanisme en intégrant les résultats de l'analyse technologique vus en B) et ses interactions avec son environnement vues en A), ceci afin d'expliquer le comportement en fonctionnement des éléments mis en œuvre dans la réalisation interne du mécanisme.

### **Commentaires**

Quelques candidats semblent découvrir certains « sous ensembles fonctionnels » très courants le jour de l'épreuve (train épicycloïdal, frein, embrayage...). Par exemple, même si ce n'est pas explicitement écrit dans les programmes, on attend du candidat qu'il sache reconnaître un différentiel et décrire sommairement son fonctionnement.

Globalement, cette partie est assez bien réussie par les candidats. Les supports numériques y sont pour quelque chose.

Le candidat oublie trop souvent qu'une nomenclature est associée à chaque plan, ce qui le pénalise car souvent la désignation des pièces peut faciliter la démarche d'analyse et la compréhension du fonctionnement...

## **De façon générale sur la première partie**

La lecture de plans pose encore des difficultés pour certains candidats, malgré la mise en place de maquettes CAO pour les points clefs. Si l'on peut comprendre quelques petites erreurs de lecture ou d'interprétation pour des pièces de forme un peu complexe, le fait de ne pas être capable de faire le parallèle entre la maquette numérique et la mise en plan est un vrai handicap.

Trop de candidats restent collés à une seule vue, et n'exploitent pas l'ensemble du plan.

## **2<sup>ème</sup> partie : MODELISATION**

**Attention!** Il semble important de rappeler le format de l'épreuve, à savoir que :

- la préparation de 50 minutes doit être consacrée à la 1<sup>ère</sup> partie (analyse du mécanisme) **et** à la 2<sup>ème</sup> partie (modélisation et résolution mécanique),
- la 2<sup>ème</sup> partie est un exercice de modélisation **et** de résolution complète ou partielle suivant les sujets (le candidat ne dispose pas de machine à calculer pendant la préparation. Par contre le jury peut autoriser le candidat à utiliser sa calculatrice pendant l'interrogation)

Si la partie 2 n'est pas ou mal préparée, le candidat sera pénalisé par le jury. Cependant, d'année en année, on note un pourcentage plus important, de candidats ayant commencé à préparer cette partie.

## **A : Modélisation du comportement des systèmes**

### **Objectifs**

Évaluer la capacité du candidat à établir un modèle en vue de caractériser un comportement mécanique.

### **Attendus**

Cette partie de l'épreuve consiste pour le candidat à proposer une modélisation dans la perspective d'une étude mécanique précisée dans les questions qui sont fournies lors de la préparation. Elle est relative à l'étude d'une pièce ou d'une partie de l'ensemble mécanique défini par le plan proposé dans le dossier. Celle-ci concerne, suivant les cas, un problème de dynamique, de statique, de cinématique ou de résistance des matériaux, ceci conformément aux programmes et en lien avec la problématique posée par le sujet.

Il est attendu du candidat qu'il montre ses capacités de raisonnement, son assimilation des outils de représentation et de modélisation du comportement réel des ensembles mécaniques.

### **Commentaires**

De nombreux candidats semblent ignorer complètement cette démarche. Les hypothèses et les justifications ne sont obtenues que difficilement. Il y a beaucoup de réflexes qui excluent l'analyse et le raisonnement.

La mise en place du paramétrage peut également poser problème. En effet, la modélisation doit comporter l'ensemble des données nécessaires pour traiter le problème... en prenant le soin de définir les hypothèses et le domaine de validité.

Sur beaucoup de sujet, les candidats gagneraient beaucoup à faire des schémas grands et propres plutôt que des gribouillis en coin de feuille. Le brouillon est gratuit ! Encore faut-il avoir au moins une règle graduée, un compas et une équerre !

La partie schématisation est importante, mais attention à ne pas perdre de temps en faisant de la sur-qualité.

Pour une transmission par engrenage conique, peu importe le nombre de « contacts extérieurs », il importe en revanche de paramétrer à minima les vecteurs vitesses de rotation ainsi qu'une base indispensable à l'orientation de ces vecteurs.

De même la schématisation d'un arc orienté (flèche en rotation) n'est adaptée qu'aux vecteurs perpendiculaires au plan d'étude. Lorsqu'un couple ou une vitesse de rotation est contenu dans le plan de modélisation-schématization, pour ne pas laisser place à la confusion de sens, il est indispensable d'utiliser un vecteur orienté.

## **B : Résolution**

### **Objectifs**

Évaluer la capacité du candidat à établir un résultat caractérisant un comportement mécanique.

### **Attendus**

Il est attendu du candidat qu'il montre sa capacité à appliquer une méthode et à obtenir un résultat à partir de la mise en forme et de la modélisation qu'il a proposé. Il doit donc montrer sa connaissance des principes fondamentaux et des lois de la mécanique, en justifiant des méthodes et démarches employées et en analysant la validité des résultats.

### **Commentaires**

Plusieurs vérifications simples sont oubliées...

Avant de résoudre : Lorsque le bilan du nombre d'équations et d'inconnues n'est pas fait, cela conduit 95% du temps à une impasse.

En phase de résolution, attention à vérifier l'homogénéité des résultats.

Après la résolution : Lors des applications numériques, les ordres de grandeurs farfelus ne sont pas détectés par certains candidats.

L'utilisation des torseurs est quasiment systématique! L'outil peut brider la réflexion et faire perdre un temps précieux surtout dans les cas élémentaires !

Attention cet exercice de modélisation est difficile pour le candidat. Il doit absolument y consacrer le temps nécessaire en phase de préparation (encore trop souvent négligé lors de la préparation en salle...).

**Les candidats doivent être sensibilisés au fait que, plus que le résultat final, c'est leur démarche et la justification des différentes étapes de cette démarche qui est évaluée.**

Par ailleurs il n'existe pas de théorème d'égalité des puissances... seulement le théorème de l'énergie cinétique (ou à la rigueur théorème d'énergie-puissance). La puissance d'entrée ne peut être égale à la puissance de sortie que si 1/ on est en régime permanent, et 2/ si la puissance des efforts intérieurs est nulle (liaisons parfaites).

La modélisation proposée en partie 2 est en lien avec la problématique posée par le sujet à partir du support. La troisième question de cette partie 2 invite le candidat, fort de ses résultats à conclure sur la problématique.

Exemples de questions posées en fin de partie 2 :

*Le bureau d'étude a choisi un nouveau moteur ref XXXX, que pensez-vous de ce choix ?*

*Pour augmenter les performances... la transmission par courroie trapézoïdale va être remplacée par... qu'en pensez-vous ?*

Les points attribués à cette question sont bonus.

Il nous paraît important qu'un ingénieur soit capable, à partir de ses résultats, de donner un avis technique argumenté étayé sur une problématique. La mise en place d'une démarche de calculs est une chose... l'interprétation et l'utilisation pertinente des résultats en est une autre.

L'exercice, demandé aux candidats, qui consiste à modéliser un problème puis de définir un paramétrage et proposer une méthode de résolution, n'est pas suffisamment bien assimilé.

Les candidats ignorent que la modélisation d'un système est fonction du problème que l'on veut traiter (RdM, étude géométrique d'un mécanisme, cinématique du solide, dynamique du solide, etc ...). Les erreurs les plus répandues sont :

- des schémas cinématiques incomplets, inexploitable...
- une confusion entre les paramètres géométriques et les paramètres cinématiques,

De façon générale, cette partie est très certainement celle la moins bien réussie par l'ensemble des candidats qui n'y sont vraisemblablement pas suffisamment préparés. Ceci est à déplorer car il s'agit bien là d'un exercice auquel les futurs ingénieurs seront confrontés.

### **3<sup>ème</sup> partie : question complémentaire**

#### **Objectifs**

Sur le problème posé en lien avec la problématique du dossier, évaluer un point de connaissance supplémentaire pris dans le programme de SI.

#### **Attendus**

A partir du dessin utilisé comme base de l'interrogation, une question complémentaire est proposée au candidat, Le thème est pris dans un des quatre que sont : construction mécanique, mécanique, automatique et fabrication. Le sujet sera au choix de l'interrogateur. Après environ 10 min de préparation le candidat fera une présentation orale.

#### **Commentaires**

##### **Question complémentaire de Construction**

Cette question donne l'occasion de vérifier certaines connaissances qui ne sont pas immédiatement suggérées par le support dessin, base de l'interrogation. Il est vérifié

non seulement les connaissances mais aussi la capacité à les classer. La capacité à raisonner et à faire un choix reste toujours la clé de l'évaluation de cette question.

L'analyse de spécifications est plutôt bien traitée. Par contre la démarche de spécification fonctionnelle à partir de l'analyse des conditions fonctionnelles est difficile pour les candidats... même pour des cas « simples »...

### **Question complémentaire de Mécanique**

Les questions de mécanique posées dans cette troisième partie se veulent complémentaires des questions de mécanique de la partie 2 et ne traitent pas de la même thématique. L'objectif est qu'à partir d'une modélisation proposée, le candidat fasse une étude de comportement en :

- dynamique ou en statique,
- cinématique,
- résistance des matériaux.

Il est attendu du candidat qu'il montre sa capacité à appliquer une méthode et à obtenir un résultat dans l'un des trois thèmes d'interrogation cités ci-dessus. Il doit donc montrer sa connaissance des principes et des lois, justifier des méthodes et démarches employées et analyser la validité des résultats. Les différentes remarques énoncées dans le commentaire de la partie 2 restent évidemment valables. Spécifiquement on notera que :

La résistance des matériaux est assez binaire : soit le candidat est au point et il s'en sort bien, soit il a fait l'impasse sur cette partie du programme et les résultats sont très faibles.

En résistance des matériaux, l'utilisation systématique de l'outil de résolution torsoriel, fait perdre du temps au candidat ! La méthode est rarement fondée sur une compréhension des phénomènes, donc les erreurs classiques ne sont pas détectées (Moment de torsion variant linéairement de  $-Mt$  à  $+Mt$  donc nul en un point de l'arbre... !)

Côté dynamique, il y a de nombreuses lacunes. Les outils sont souvent mal maîtrisés et le vocabulaire reste incertain. Les étudiants connaissent la « grosse artillerie » mais ont du mal à résoudre des problèmes simples (pièces en translation ou en rotation).

**De façon générale, très peu de candidats arrivent au bout de cette question du fait d'un manque d'habitude et de rapidité. On ne peut qu'inviter les candidats à s'entraîner à résoudre rapidement des problèmes de cinématique, de statique de dynamique et RdM.**

Cette partie est importante, l'ingénieur doit être capable de traiter rapidement à partir d'un modèle simple, un problème de mécanique pour avoir des ordres de grandeur :

- soit pour vérifier la cohérence d'un modèle (conditions limites, hypothèses) et la pertinence de résultats issus d'une simulation numérique,

- soit pour traiter un problème directement sur le terrain (au milieu d'un atelier de production, sur un chantier...) sans forcément avoir à sa disposition les outils de simulation numérique.

### **Question complémentaire de Fabrication**

Les aspects fabrication sont abordés très différemment selon les candidats. Nombreux sont ceux qui n'ont jamais manipulé sur machine (fraiseuse, tour) et ressortent des connaissances purement livresques largement superficielles.

Les aspects mise en position et maintien en position sont globalement mal traités... les candidats mélangent souvent les 2 notions.

Les principes généraux de moulage en moule destructif sont plutôt bien connus... par contre les contraintes de démoulage du modèle sont trop souvent reportées pour le démoulage de la pièce, les portées de noyaux sont souvent oubliées ! ou au mieux mal représentées. Attention également aux lacunes sur le vocabulaire (modèle, noyau, décochage...)

Les candidats partent trop vite et quasi systématiquement sur un brut de fonderie, alors que le procédé n'est pas forcément adapté...

- dans le cas des aciers, les solutions forgées sont souvent privilégiées,
- sur certaines morphologies de pièces (pièces de révolution type arbre) d'autres solutions sont souvent plus pertinentes.

Ces connaissances de base des procédés « conventionnels » nous paraissent fondamentales pour, dès la phase de conception, prendre en compte au mieux les contraintes liées aux procédés de fabrication. De plus ces connaissances constituent les bases indispensables à l'approfondissement ultérieur et à l'étude des procédés non « conventionnels ».

### **Question complémentaire d'Automatique**

La synthèse des actions correctives P, I, D est mieux traitée ainsi que l'interprétation d'un lieu de transfert, mais la construction est laborieuse (confusions entre un lieu asymptotique et un lieu réel). Les critères d'évaluation sont assez spontanément cités, mais nous rappelons qu'un système est stable lorsque sa réponse indicielle est convergente, y compris après de nombreuses oscillations.

Signalons que des candidats sont incapables de représenter un diagramme asymptotique dans le plan de Bode pour de simples fonctions de transferts telles que 1<sup>er</sup>, 2<sup>nd</sup> ordre, (1/p), (1+T.p).

Peu de candidat présentent de façon structurée l'architecture de commande ou d'automatisation. Les candidats manquent de connaissances sur les capteurs et actionneurs.

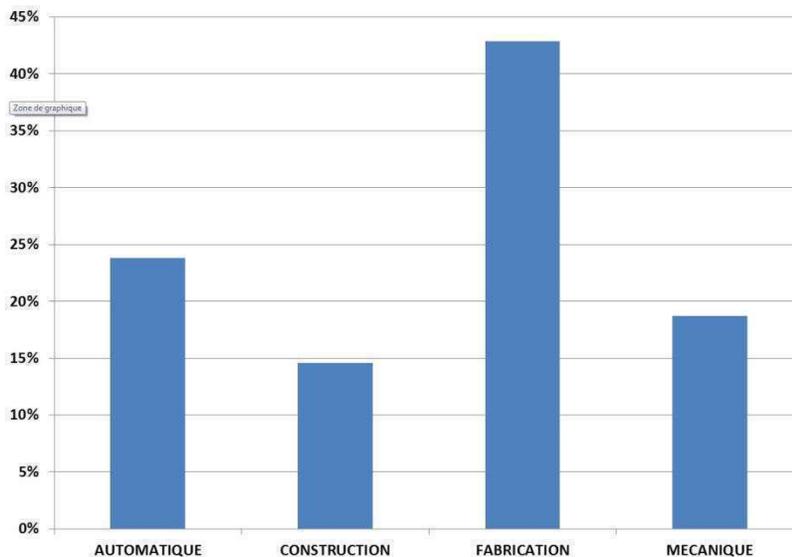
### De façon générale sur la troisième partie

Par rapport aux parties 1 et 2, le candidat y trouve des difficultés supplémentaires :

- la surprise de la question,
- un nouveau champ de connaissances,
- un temps réduit de préparation (10'),
- un temps réduit d'exposé (10').

Le tartinage d'équations est trop souvent un palliatif à la réflexion, les candidats perdent trop souvent l'objectif de vue !

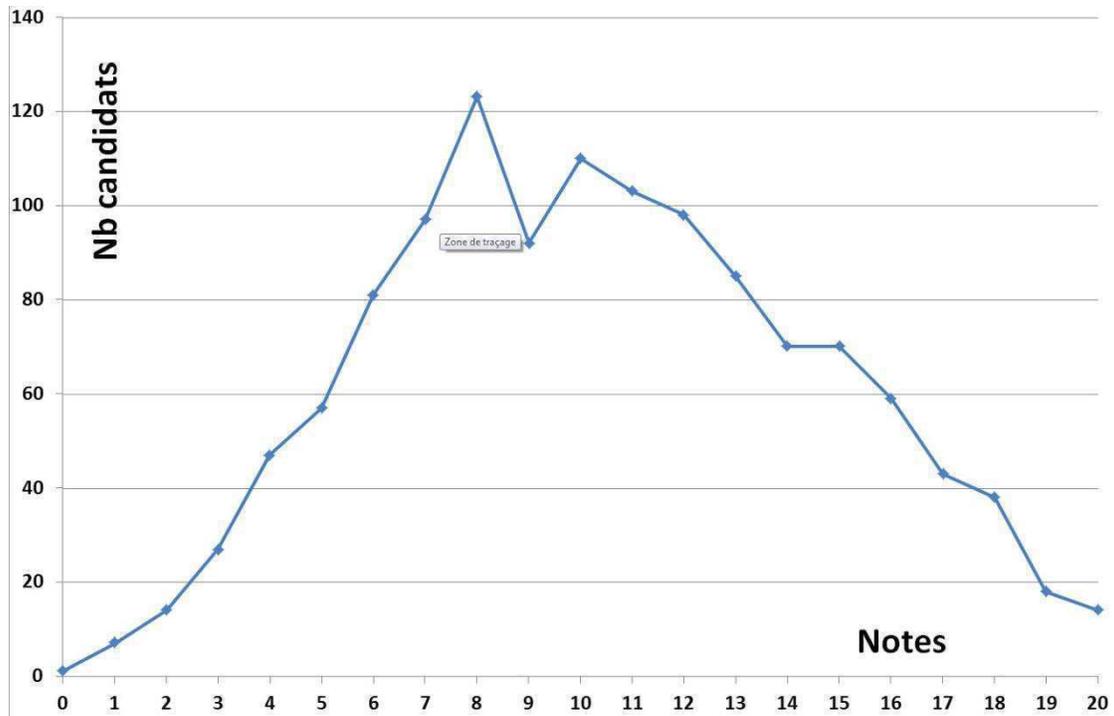
Le choix du thème de cette partie revient évidemment au jury qui prospecte ainsi sur des aspects du programme non abordés dans les parties 1 & 2. Un candidat qui demanderait à changer de thème de question est alors évalué au plus sur la moitié des points de cette partie (3 au lieu de 6 points). Le jury décide alors parmi l'un des trois thèmes restants. Nous ne cautionnons pas d'impasses car l'intégralité du programme de la CPGE est évidemment utilisée en formation d'ingénieurs.



*Répartition en % des thèmes d'interrogation en partie 3*

## ANALYSE DES RESULTATS DES CANDIDATS, SESSION 2013

L'analyse des résultats conduit à une moyenne générale de **10.44/20** et un écart type de 4.21. Le profil de répartition des notes est le suivant :



## 4. CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

**C'est une épreuve orale : le candidat doit être dynamique et motivé, il doit se mettre en valeur, pour que l'on puisse évaluer sa réactivité, sa culture technique. Malheureusement, dans certains cas, il faut arracher les mots aux candidats. ... parfois on a même l'impression qu'ils « jouent la montre »... C'est regrettable, le candidat se pénalise.**

Il est important que le candidat réponde précisément et efficacement aux questions sans se perdre en chemin dans des commentaires hors-sujets, ni « meubler » avec des informations inutiles.

Pendant les 50 min de préparation, les candidats passent parfois trop de temps sur la première partie et découvre la deuxième partie quasiment pendant l'interrogation... Le candidat doit gérer son temps au mieux pour préparer la deuxième partie. Le candidat ne doit pas rédiger comme pour une épreuve écrite. Il peut compléter et étayer oralement lors de l'interrogation.

Le jury est parfois amené à exprimer au candidat qu'il a compris ce qu'il dit et qu'il l'incite à poursuivre son raisonnement ou sa progression dans le questionnaire par des expressions comme : oui, d'accord, poursuivez... » Ces propos ne signifient pas que les réponses du candidat sont exactes, le jury n'exprime pas de jugement sur la prestation du candidat.

Le schéma à main levée est de plus en plus difficile à obtenir. De façon générale, les candidats rechignent à tort à faire des schémas que ce soit :

- en exposé de technologie, où le schéma évite souvent une perte de temps oratoire,
- en statique, où le fait de ne réaliser que des bouts de schémas partiels conduit à poser des hypothèses incomplètes,
- en statique ou cinématique où les méthodes graphiques remplacent souvent des dizaines de lignes d'équations. Il importe de garder à l'esprit que les outils modernes de CAO rendent redoutablement efficaces ces méthodes de résolutions graphiques souvent considérées comme dépassées.
- en RdM où peu de candidats savent vérifier la cohérence graphique entre le diagramme des efforts tranchants et le diagramme de moment de flexion,
- en analyse fonctionnelle où le schéma constitue un support d'exposé incontournable.

Le croquis, la schématisation à main levée reste pour nous ingénieurs un vecteur d'expression et de communication d'une efficacité redoutable ! A ne pas négliger.

Quelques candidats sont trop disparates dans leurs connaissances :

- bonne lecture de plan mais incapacité à modéliser et résoudre  
ou
- très mauvaise lecture de plan mais bonnes capacités à régurgiter les exercices dirigés !

Ces deux cas extrêmes sont pénalisés par l'examineur qui doute de la capacité du candidat à approfondir des connaissances sans en posséder les bases !

Le candidat doit mener son oral. Trop souvent l'interrogateur fini par parler plus que le candidat... au détriment de la note finale. Un certain nombre de candidat néglige leur tenue vestimentaire. La prestation lors d'un oral est un tout dont la tenue, l'attitude et le langage comptent pour l'appréciation globale.

Comme chaque année ce rapport présente une liste de points mal abordés ou mal traités lors des dernières sessions mais, parallèlement, des idées ou des évolutions de méthodes de travail y sont suggérées. Elles sont le résultat de nos réflexions et de nos propres expériences. Nous espérons que certains pourront trouver dans ces propositions des éléments qui nous aideront à augmenter le nombre de candidats motivés et intéressés par la technologie et le génie mécanique.

Merci aux membres du jury qui participent à la rédaction de ce rapport.

## Annexe 1: Trame type d'un sujet.

« **TITRE\_XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX** »

### **Ressources à disposition du candidat :**

- Dessin d'ensemble.
- Énoncé du sujet avec la nomenclature.
- Diaporama de présentation.

*En cas de problème technique, le sujet pourra être traité sans le diaporama de présentation.*

### **Mise en situation :**

*Temps conseillé pour la lecture du sujet et du diaporama : 10 min*

*« Mise en situation et présentation du support étudié... illustration... »*

### **Problématique :**

*« Introduction de la problématique et de son contexte... »*

### **Déroulement de l'épreuve :**

Pour structurer la démarche, suivre les étapes suivantes :

**Partie 1 :** Analyse du système mécanique....

**Partie 2 :** Modélisation de ...

En fin de partie 2 (question 2-3), vous donnerez votre avis sur les évolutions proposées.

**Partie 3 :** Etudes liées à la problématique...

*Les parties 1 et 2 sont à préparer pendant la phase de préparation. La partie 3 sera fournie par l'interrogateur et traitée pendant l'interrogation.*

## **Partie 1 : Analyse du système mécanique.**

*Temps de préparation conseillé : 20 min*

### **1-1 FONCTIONNEMENT EXTERNE ET MISE EN ŒUVRE**

1.1.a

### **1-2 ANALYSE DE SOLUTIONS TECHNIQUES ET ÉVALUATION DU COMPORTEMENT TECHNOLOGIQUE**

1.2.a

1.2.b

1.2.c

### **1-3 ANALYSE DE FONCTIONNEMENT ET DE COMPORTEMENT INTERNE**

1.3.a

1.3.b

## **Partie 2 : Modélisation**

*Temps de préparation conseillé : 20 min*

*« Présentation de l'objectif de cette partie... »*

**2-1**

Modélisation...

**2-2**

Résolution...

**2-3**

Commenter et justifier par rapport à la problématique posée.

## **Partie 3 : «titre en lien avec la problématique »**

*« Présentation plus détaillée de la problématique, présentation et justification des évolutions pour introduire des 4 questions proposées ci après.... »*

*Pour la suite de l'étude (partie 3), l'examineur vous propose de traiter l'une des 4 parties ci-après :*

- **Construction mécanique** : *« travail proposé... »*
- **Mécanique** : *« travail proposé... »*
- **Fabrication** : *« travail proposé... »*
- **Automatique** : *« travail proposé... »*

## **Construction mécanique :**

*« Présentation du travail proposé en lien avec la problématique. Objectifs... »*

**3-1**

**3-2**

**3-3**

## **Mécanique :**

*« Présentation du travail proposé en lien avec la problématique. Objectifs... »*

**3-1**

**3-2**

**3-3**

## **Fabrication :**

*« Présentation du travail proposé en lien avec la problématique. Objectifs... »*

**3-1**

**3-2**

**3-3**

## **Automatique :**

*« Présentation du travail proposé en lien avec la problématique. Objectifs... »*

**3-1**

**3-2**

**3-3**

# Annexe 2: Grille d'évaluation.

Oral Concours Commun Interrogation de Sciences industrielles – filière PT 2013

Les feuilles d'évaluation agrafées avec les feuilles de brouillon du candidat sont rendues au coordonateur en fin de demi-journée.

|  |  |   |             |         |              |
|--|--|---|-------------|---------|--------------|
| Nom : ..... Signature candidat : ..<br>Prénom : .....<br>N° inscription : .....              |  | Note finale : ..... / 20<br>(Arrondi au pt) ..... / vingt<br>Construction <input type="checkbox"/> Mécanique <input type="checkbox"/> Fabrication <input type="checkbox"/> Automatique <input type="checkbox"/> |             |         |              |
| N° Jury convocation : J ..... Signature Examineur(s) : .....<br>Référence dossier : N° ..... |  | ...../...../13  | .....h..... | N°.../8 | Salle: ..... |
|  |  | N°jury Interrogation : J ... Examineur(s) : .....   |             |         |              |

| 1 <sup>re</sup> partie : Analyse de l'ensemble mécanique |  | Q     | A | B    | C   | D      |     |
|--|--|-------|---|------|-----|--------|-----|
|  |  |       | 1 | 0,75 | 0,5 | 0,25   | 0   |
| Analyse fonctionnelle                                    |  | 1-1-a |   |      |     |        |     |
| Analyse des solutions techniques                         |  | 1-2-a |   |      |     |        |     |
|  |  | 1-2-b |   |      |     |        |     |
|  |  | 1-2-c |   |      |     |        |     |
| Analyse du fonctionnement interne                        |  | 1-3-a |   |      |     |        |     |
|  |  | 1-3-b |   |      |     |        |     |
|  |  |       |   |      |     | Note : | / 6 |

| 2 <sup>me</sup> partie : Modélisation mécanique |             | Q   | A   | B | C   |        |     |
|---|-------------|-----|-----|---|-----|--------|-----|
|   |             |     | 1,5 | 1 | 0,5 | 0      |     |
| Modélisation                                    |             | 2-1 |     |   |     |        |     |
|   |             | 2-1 |     |   |     |        |     |
| Démarche de calculs                             |             | 2-2 |     |   |     |        |     |
|   |             | 2-2 |     |   |     |        |     |
| Capacité à conclure                             | (Bonus 1,5) | 2-3 |     |   |     |        |     |
|   |             |     |     |   |     | Note : | / 6 |

| 3 <sup>me</sup> partie : Question complémentaire |  | Q   | A | B   | C | D      |     |
|--|--|-----|---|-----|---|--------|-----|
|  |  |     | 2 | 1,5 | 1 | 0,5    | 0   |
| Reporter l'énoncé des questions                  |  |     |   |     |   |        |     |
|  |  | 3-1 |   |     |   |        |     |
|  |  | 3-2 |   |     |   |        |     |
|  |  | 3-3 |   |     |   |        |     |
|  |  |     |   |     |   | Note : | / 6 |

| Evaluation globale - Comportement |  | A | B |        |
|-----------------------------------|--|---|---|--------|
|                                   |  | 2 | 1 | 0      |
|                                   |  |   |   |        |
|                                   |  |   |   | Note : |
|                                   |  |   |   | / 2    |

|  |                       |                         |           |
|--|-----------------------|-------------------------|-----------|
|  | Note finale obtenue : | Correctif en + ou - : ← | Total : ↓ |
|--|-----------------------|-------------------------|-----------|

## **EPREUVE DE LANGUE VIVANTE – ORAL COMMUN**

### **ALLEMAND**

#### **NATURE DE L'EPREUVE**

LV1 PT : texte enregistré d'environ 400 mots (extraits de presse)

20mn de préparation et 20 mn d'interrogation, une première partie sur le contenu du texte et entretien libre sur thématique voire projet personnel de l'étudiant

LV1e3a : texte enregistré d'environ 400 mots (extraits de presse)

15mn de préparation et 15 mn d'interrogation, une première partie sur le contenu du texte et entretien libre sur thématique voire projet personnel de l'étudiant

Lv facultative : texte écrit (extrait de presse) environ 350 mots

15mn de préparation et 15 mn d'interrogation, une première partie sur le contenu du texte et entretien libre sur thématique voire projet personnel de l'étudiant

#### **COMMENTAIRE**

Le millésime 2013 du concours a fait une fois de plus très bonne impression : les candidats étaient courtois, ponctuels et dans certains cas... doués de connaissances d'allemand appréciables. Le jury a malgré tout déploré l'absence de candidats vraiment brillants (tout au plus quelques titulaires de l'ABIBAC et quelques très rares « très bons germanistes », particulièrement perfectionnistes pour certains. A l'inverse, il est vrai qu'il n'y avait pas de candidats nuls n'ayant rien compris à l'enregistrement et étant de ce fait dans l'incapacité de réagir sur le document dont la thématique a été identifiée par la quasi-totalité d'entre eux., ne serait-ce que de manière partielle.

On pourrait reprocher aux candidats ayant réalisé des scores médiocres peut-être d'avoir fait l'impasse sur la préparation en allemand au profit de matières à plus fort coefficient à l'écrit et semble-t-il d'avoir négligé la préparation à l'oral. On pourrait peut-être conseiller à ces candidats de travailler sur les podcasts de certains sites germanophones (Deutsche Welle, Deutschlandfunk) : ces enregistrements constituent une mine de vocabulaire.

Le problème pour beaucoup de ces candidats était l'appropriation du document dans sa globalité et sa restitution (1<sup>ère</sup> phase de l'interrogation) en utilisant intelligemment le vocabulaire de présentation acquis en cours (même avec ce vocabulaire un candidat qui n'aurait pas compris le texte ne pourrait pas faire longtemps illusion).

Sur un plan plus méthodologique, on ne saurait que trop déconseiller aux candidats d'écouter le texte audio jusqu'au bout des 20 minutes du temps de préparation : les candidats doivent prendre le temps de préparer leur exposé.

Les fautes les plus fréquentes commises par certains candidats ont été de mélanger l'anglais, le néerlandais et l'allemand (besser than...), de ne pas accorder le verbe au sujet, de confondre participe passé et infinitif, quelques rares « ich möchte das zu sagen... ou encore « in den Häusern und in den Straßen ».

Sur la partie de l'oral plus « personnelle » où le candidat a la possibilité de parler de lui , on ne saurait que déconseiller des tournures du type « ich treibe Tischtennis, « meine Mutter ist eine Lehrerin und mein Vater ein Ingenieur ».

Les fautes de syntaxe, de toute évidence stigmatisées en cours sont en légère régression et en tout cas assez facilement rectifiées, à la demande de l'examineur.

Ces petites (ou grandes) imperfections devraient pouvoir être supprimées par la pratique de l'allemand dans le cadre de stages ou de projets de fin d'études, ce qui constituerait une démarche stratégique dans un pays voisin et partenaire de la France qui manque cruellement d'ingénieurs....

## ANGLAIS

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

Environ 40 minutes, soit 20 minutes de préparation, 20 minutes d'exposé

### OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

Tester d'une part la compréhension orale à partir d'un texte lu par un locuteur natif et d'autre part la faculté du candidat à communiquer correctement dans une langue étrangère.

### ORGANISATION DE L'ÉPREUVE

Les candidats écoutent un texte enregistré, d'environ 3 minutes, sur des faits de société d'intérêt général. Ils peuvent manipuler le MP3 et réécouter le texte autant de fois qu'ils le désirent. Cet exercice n'est pas une dictée. Les candidats doivent relever les points essentiels du texte et faire suivre leur résumé d'un commentaire. Ils ont 20 minutes de préparation. Des questions et/ou un entretien peuvent ensuite suivre leur exposé.

### COMMENTAIRE GÉNÉRAL SUR L'ÉPREUVE

Les candidats sont dans l'ensemble bien préparés au format de l'épreuve. Le niveau en compréhension orale semble s'améliorer d'année en année : très peu de candidats ne comprennent pas du tout les documents proposés. Rares sont les candidats n'ayant pas du tout compris le document enregistré.

Néanmoins le jury est toujours frappé par l'amplitude qui sépare les meilleurs candidats des plus faibles.

Nous vous invitons à consulter les rapports de jurys des années précédentes, notamment de 2012 pour des conseils, et erreurs à éviter.

### COMPRÉHENSION GÉNÉRALE (ENREGISTREMENTS)

De trop nombreux candidats semblent encore surpris qu'il n'y ait ni titre, ni source du document. Nous le rappelons chaque année : contrairement à d'autres concours au format similaire (notamment CCP, dont les sujets sont semblables et peuvent être utilisés en entraînement), les documents audio PT sont effectivement dépourvus de titre ou de source.

Il serait utile que les professeurs de classes préparatoires le rappellent dès la première année à leurs étudiants (mais aussi à leurs colleurs intervenant en PT) afin que les candidats ne commencent pas leur intervention par des formules du type « *this text has no title... I don't know about the source of the document* », maladroites, superflues et démontrant que les candidats ne sont pas très au fait du déroulement réel de l'épreuve et qu'ils n'ont pas lu le rapport de jury des années précédentes... ! A cet égard, certains candidats pensent que le titre du *mp3* est le titre du document... sans se rendre compte que cela n'a pas grand sens puisqu'il s'agit uniquement des 3 ou 4 premiers mots du document !

Sur ce point, la lecture des rapports précédents est vivement conseillée. Comme sur de nombreux autres points d'ailleurs, notamment le fait même qu'il s'agit d'un enregistrement audio, ce que certains candidats avouent découvrir au moment de passer leur oral.

Le jury n'essaye pas de couler les candidats mais bien de leur tendre des perches pour que ceux-ci rebondissent et puissent approfondir. Les questions sont l'occasion de réfléchir à des approches oubliées ou d'approfondir des points intéressants mais seulement esquissés. Les questions permettent aussi d'évaluer la richesse de vocabulaire du candidat. Si le commentaire a été très fourni ou que le texte n'a absolument pas inspiré, il est possible que le jury pose des questions sans rapport avec le texte pour donner une chance de briller ou de se rattraper. Il est conseillé aux candidats de connaître un minimum de vocabulaire lié à leurs désirs professionnels, à leurs projets personnels, à leurs intérêts etc. Cela leur permettra d'éviter de faire des erreurs classiques telles que dire *\*I want to integrate this school because...* ou d'écorder le vocabulaire de base (*an engineerING school, mechanicS* etc).

## **STRUCTURATION DES IDÉES ET COMMUNICATION AVEC L'EXAMINATEUR**

Chez certains, des défauts de méthode persistent. On rappellera que le jury attend une restitution du document audio accompagné d'un commentaire ciblé autour de la problématique soulevée par le document proposé. Si très peu de candidats mélangent encore les deux (mélange restitution/commentaire, ce qui en général donne un résultat très confus), et que la plupart d'entre eux suit le format attendu (restitution et commentaire distincts), les écueils méthodologiques les plus fréquents sont les suivants :

- Problème d'autonomie : beaucoup de candidats ne parlent que pendant 4 minutes voire moins pour la première partie de l'exercice. D'autres au contraire prennent trop de temps pour le résumé et commentaire ; ils n'osent pas finir nettement, donc ont tendance à parler dans le vide - par peur de ne pas avoir tout dit. La conséquence de cette mauvaise gestion du temps de parole est que ces candidats ne se laissent pas assez de temps pour répondre aux questions de l'examineur, alors qu'en général, c'est cette partie qui montre qu'ils sont capables de parler - ils sont moins stressés, donc communiquent plus naturellement. En revanche, s'il n'y a pas le temps de poser des questions, les candidats ne sont pas en mesure de montrer ce qu'ils savent dire. On s'attend donc plutôt à une intervention autour des 8 à 10 minutes - pas plus, afin de laisser du temps pour l'entretien.
- Seulement une ou deux phrases de commentaire : même si le sujet peut ne pas inspirer un candidat, l'examineur cherchera toujours à l'aider ce candidat dans sa réflexion, et le jury s'attend à un effort minimum concernant cette partie de l'exercice. Cette remarque concerne également les candidats ayant un très bon niveau d'anglais, mais qui estiment sans doute qu'il ne leur est pas nécessaire de jouer le jeu de l'exercice jusqu'au bout et proposent à peine un commentaire : c'est un très mauvais calcul car les mêmes règles s'appliquent à tous !
- Plaquer un plan sur le document à restituer de type « faits/conséquences » alors que le document de départ ne présente absolument pas ce type d'organisation.
- Proposer en commentaire une réflexion « toute faite », de type très général, préparée avant l'épreuve, et n'ayant que très peu de rapport avec la problématique du document audio.

La différence entre les candidats, pour cette partie de l'exercice, outre le niveau de langue, se joue sur les critères suivants :

- La façon dont la problématique aura été ciblée et amenée dans la restitution (les meilleurs candidats proposent directement la problématique du texte dès leur introduction et non pas une vague thématique)

- La prise de recul dans leur restitution (beaucoup de candidats se contentent de juxtaposer les idées du document, du fait d'une compréhension souvent partielle et/ou faute d'un manque de recul vis-à-vis de la problématique du document)
- La qualité du commentaire. Le jury a eu plaisir à écouter des candidats, au niveau d'anglais parfois moyen, mais qui ont réellement perçu l'enjeu de leur document et qui ont proposé un commentaire en adéquation, avec des références soit à leur expérience personnelle, soit à l'actualité, et qui évitent les réflexions faites de clichés (on appréciera ainsi, sur les sujets relatifs aux nouvelles technologies, les candidats qui proposent réellement une réflexion fine sur le sujet, au lieu d'enchaîner les idées éculées et peu réalistes de type « *people don't interact anymore* », « *people don't talk anymore, this is bad* »...)

En ce qui concerne la partie entretien, le jury a eu plaisir à échanger avec des candidats cherchant à étayer et développer leurs réponses et ce malgré leurs difficultés en anglais. Le jury teste avant tout la capacité à communiquer des candidats : il est donc tout à fait possible de sortir du cadre très formel de l'exercice pour interroger le candidat sur son projet d'études, son projet professionnel ou d'autres thématiques n'ayant pas de rapport direct avec le document audio pour prolonger l'entretien et la discussion. Certains candidats semblent par ailleurs bien préparés à ces questions, mais trop nombreux sont ceux encore qui luttent avec les termes pour décrire le système éducatif (utilisation du faux-ami « *college* », ou encore « *high school* » - quand ce n'est pas *\*high school*... ! pour parler des grandes écoles).

Pour finir, quelques conseils :

- **éviter les notes recto-verso**, dans la mesure où le retournement de la feuille ne fait qu'attirer davantage l'attention de l'examineur sur le fait que le candidat lit trop ses notes.
- **poser ses notes** sur la table : autrement, le sentiment de lecture n'en est que plus évident.
- la structuration / division en "parties", chère à de nombreux candidats, tient de l'arbitraire dans la grande majorité des cas et ne fait qu'alourdir certaines prestations déjà maladroites. On peut, à titre d'exemple, conseiller aux étudiants de tenir compte de cette *fiction* selon laquelle le document en question est inconnu de l'examineur, qui ne l'aurait pas écouté : ce dernier se passe alors aisément de toute cette multitude de détails qui lui sont souvent fournis gratuitement et sans discernement pour comprendre ce qui en constitue — relativement — les idées principales.
- autres recommandations, d'ordre technique cette fois :
  - veiller à ne pas « jouer » avec son stylo, en le faisant tourner et/ou cliquer intempestivement, ce qui peut dénoter un manque de confiance en soi
  - éviter de « joindre le geste à la parole », en pensant à articuler davantage sa présentation plutôt que d'agiter ses bras en l'air ...

## VOCABULAIRE

Les documents ont fait référence à un nombre plus important de sujets d'actualité. Du fait que les thèmes abordés ont tendance à traiter de sujets moins « universels », certains étudiants ont eu plus de difficultés sur le plan du lexique et les limites de leur vocabulaire ont posé plus de problèmes. Certains documents – celui sur le gaz de schiste, celui sur le goût, et d'autres – ont posé de sérieux problèmes à des étudiants qui n'ont pas un bon niveau. Leur présentation était clairement inacceptable car ils n'avaient pas compris le sens des mots clés du document. Dans le premier document mentionné ci-dessus, l'exploitation du gaz de schiste relève d'un sujet d'actualité au niveau mondial, et ne pas connaître le mot en anglais indique que beaucoup d'étudiants ne se préparent pas assez pour l'épreuve, en vue de s'assurer de leur familiarité avec le vocabulaire des grands sujets d'actualité.

Malgré les consignes dans les rapports de jury des années précédentes (notamment 2011 et 2012) le jury constate toujours les mêmes erreurs et défauts de préparation.

## GRAMMAIRE

Il est également regrettable de constater que les erreurs de grammaire les plus fréquentes sont les erreurs rapportées par le jury de 2011 et de 2012. Sans les détailler à nouveau cette année, le jury vous invite à consulter le rapport de jury de 2012.

## PRONONCIATION

En sus du problème habituel de manque d'accentuation des mots et de réduction des voyelles, sont régulièrement massacrés les mots en :

- ism (organism, mechanism...)
- al (legal, illegal, personal)

Autres problèmes de prononciation sur lesquels on peut facilement agir:

- could, would, should... (le 'l' ne se prononce pas)
- engine, engineer, engineering
- attention aux paires minimales, qui font une réelle différence de sens : voyelles courtes vs longues, h aspiré vs aucune aspiration, 's' vs. 'th' sourd, 'sh' vs. 'tsh' (hall ≠ all, eat ≠ heat ≠ hit ≠ it, I sink ≠ I think...) ceci afin d'éviter, par exemple, de passer 20 minutes à parler de "shitting" (!) au lieu de "cheating"!!

## APPRÉCIATION GÉNÉRALE ET CONSEILS

**Les examinateurs ont tenu à souligner que le nombre de très bons candidats et de candidats méritants (ayant visiblement travaillé) est en hausse pour la filière – ce qui est encourageant pour l'avenir.** On n'a pas hésité à marquer de notes excellentes (jusqu'à 20/20) la prestation de tel(e) candidat(e), dont le vocabulaire était d'une grande richesse et qui savait faire preuve de perspicacité, de lucidité ou tout simplement de **cohérence générale**.

Néanmoins, on peut franchement dire qu'un nombre assez important de candidats ont de grosses lacunes ; l'impression d'ensemble reste un certain manque de *méthode*, de discrimination, de conviction, voire de dynamisme chez de nombreux candidats, qui semble refléter un **manque de préparation** manifeste.

D'autre part, les examinateurs déplorent souvent un style scolaire artificiel avec des maniérismes déplacés et un discours semé d'expressions types apprises par cœur et pas toujours bien maîtrisées.

Enfin, les examinateurs rappellent que l'épreuve est un exercice de communication orale : il est donc vivement conseillé aux candidats de faire tout leur possible pour s'exprimer d'une voix claire et énergique, avec une articulation qui donne un sentiment d'énergie et de motivation.

Les futurs candidats, s'ils souhaitent convaincre, doivent travailler la *maîtrise de la langue* parlée, ainsi que la *méthode*, qui constituent toujours et encore deux atouts majeurs.

On peut ici également suggérer un travail rapide sur les fondamentaux de la conversation à deux interlocuteurs : un « What ? » ou un « Can you repeat ? » restent pour le moins abrupts, sinon familiers, sans parler d'un « \*What do you say ? » (qui se distingue en plus par son incorrection).

Incorrection remarquée dans l'*attitude* générale également : la courtoisie la plus élémentaire voudrait que le candidat :

- réponde par un « Bonjour, Monsieur / Madame » à l'accueil de l'examineur ; et il en va de même pour l'au-revoir ... ; si l'examineur s'adresse au candidat en anglais d'emblée, la politesse impose de répondre en anglais.
- présente sa pièce d'identité et sa convocation directement à l'examineur, plutôt que les poser nonchalamment sur la table du côté opposé, la convocation pliée en 4 ou 5 ...
- laisse l'examineur finir son intervention ou poser sa question, **sans l'interrompre**
- évite de s'esclaffer sitôt sorti de la salle ou de raconter son entretien à ses camarades devant la porte en dénigrant les questions posées par le jury
- regarde le jury dans les yeux, pense à sourire de temps en temps
- évite les formulations familières (*I'm gonna...* ; *'cos...* ; *he was, like ; stuff...*) voire argotiques (*they're pissed off\*\** ...) aussi « idiomatiques » soient-elles

Communiquer en langue étrangère exige un vocabulaire important et varié. L'étudiant doit manifester un bon jugement pour choisir ce qu'il va dire, mais aussi comment il va le dire. En général, les étudiants ne semblent pas avoir une stratégie pour préparer comment ils vont expliquer leur commentaire. Le plus grand nombre choisit les grandes lignes de ce qu'ils vont développer pour improviser lors de l'entretien.

Ainsi, lors de l'entretien, l'étudiant a peut-être décidé ce qu'il va dire, mais ne sait pas comment il va traduire l'idée en anglais, et n'ayant pas identifié les mots essentiels, il ne peut réussir à présenter cette idée correctement. Un étudiant qui est à même de montrer qu'il a préparé les phrases clés de son exposé va convaincre l'examineur de sa maîtrise de la langue beaucoup plus.

Voici quelques conseils qu'on pourrait prodiguer aux candidats pour clore ce rapport :

- 1) Essayer autant que possible de préparer les deux exercices de front, résumé et commentaire.
- 2) S'entraîner lors des exercices oraux à mobiliser rapidement des idées sur un sujet, et à les développer, afin d'être plus à l'aise pour prendre la parole lors de l'entretien.
- 3) Se constituer des fiches lexicales sur les sujets qui défraient l'actualité, et les grands thèmes : les questions touchant à l'environnement et l'écologie, le nucléaire, la science et l'éducation, les nouvelles technologies et les médias électroniques, l'alimentation et la santé...  
La connaissance du vocabulaire spécifique au sujet permettra d'en discuter plus aisément.
- 4) S'assurer que l'on maîtrise les points grammaticaux de base : temps (présent simple, présent progressif, prétérit, present perfect), les modaux (can, must, should, could), les constructions verbales pour ce qui est de verbes fréquemment utilisés (avoid, prevent, forbid, stop), l'expression du but, l'emploi du gérondif.
- 5) Veiller lors des entraînements à prononcer les finales pour les marques du pluriel, de la 3<sup>ème</sup> personne du singulier et pour les marques du prétérit et des participes passés (-ed).
- 6) Penser à enrichir la langue de la présentation orale en préparant des phrases d'introduction, de transition à employer lors de la présentation du résumé et du commentaire.
- 7) Lire et écouter de l'anglais de manière très régulière (plusieurs fois par semaine) en exploitant les nombreuses ressources disponibles sur Internet.
- 8) Voyager en pays anglophone, si possible, pour être en situation d'immersion.

## ALLEMAND LV FAC

Déroulement de l'épreuve : 15 minutes de préparation + 15 minutes d'entretien

### PRESENTATION DU SUJET

- a) Lecture d'un passage
- b) Résumé de la thématique (synthèse des points essentiels du texte)
- c) Apport personnel sous forme commentaire et entretien à partir de la thématique, puis, éventuellement, discussion plus « libre ».

Nous tenons à préciser que cet oral ne comprend en aucun cas un QCM contrairement à l'idée répandue dans certaines classes préparatoires, ce qui a incontestablement induit certains candidats en erreur voire mis en difficulté.

Les Jurys ont eu l'occasion de constater que le niveau des candidats qui se sont présentés à l'épreuve a sensiblement augmenté par rapport aux années précédentes. C'est certainement dû au fait que les candidats s'estimant trop faible pour obtenir une note supérieure à 10/20 ne se sont pas inscrits à l'épreuve de langue facultative ou se sont désistés.

La moyenne se situe autour de 13/20.

### LES CRITERES D'EVALUATION ONT ETE LES SUIVANTS

#### 1) Compréhension du document et production personnelle

##### Restitution

Les textes, portant sur des thèmes d'actualité, sont généralement bien compris (compréhension globale). Dans certains cas, la compréhension en détail fait cependant défaut ce qui est dû dans la plupart des cas à des connaissances lexicales insuffisantes ou encore des confusions lexicales.

##### Organisation

Les présentations ne sont souvent pas assez structurées. Certains candidats restituent le contenu des documents paragraphe par paragraphe sans vraiment introduire la problématique et sans hiérarchiser les informations du texte.

##### Apport personnel

Le commentaire est parfois trop bref ou trop éloigné de la problématique du texte. (p.ex., En partant d'un texte sur le recyclage des vêtements, le candidat parle dans son commentaire principalement de la transition énergétique en Allemagne.)

#### 1) Syntaxe : maîtrise, richesse, aptitude à se corriger.

Dans l'ensemble, la plupart des candidats maîtrisent assez bien la syntaxe. Les erreurs fréquentes sont l'utilisation des verbes de modalité (avec 'zu') et les prépositions mixtes.

## 2) **Lexique** : pertinence, étendue, tournures idiomatiques.

Pour certains candidats le manque de vocabulaire représente une difficulté majeure pour « accéder » au document, puis, s'exprimer sur la problématique et pour comprendre les questions du jury. Il est regrettable que souvent (p.ex. *die/das* Text/Artikel au lieu de *der*, la confusion entre *etwas behandeln/handeln von, sich handeln um*). A éviter aussi de parler de „Schriftsteller“ par rapport à un texte journalistique et : „der Text erzählt/ sagt...“, etc.

Dans certaines présentations se retrouvent un grand nombre d'anglicismes et termes empruntés à la langue française (p.ex. *developpiieren, different, experience, solution...*).

Mais les jurys constatent que quelques candidat(e)s ont un vocabulaire riche et bien adapté et témoignent d'une bonne préparation à l'épreuve.

## 3) **Phonologie** : articulation/intonation/rythme/fluidité/accentuation

La lecture d'un paragraphe du document ne pose généralement pas de problème majeur aux candidats (des fois, la lecture est un peu « harcelée »).

## 4) **Capacité à communiquer et interagir** : attitude générale/réponse aux questions/demande de reformulation

La capacité à communiquer et interagir dépend largement de la maîtrise de la Langue des candidats. Néanmoins, on peut constater que certains candidats se montrent, malgré leurs compétences assez limitées au niveau linguistique, très volontaires pour essayer d'exprimer leurs idées et leur point de vue.

### Nota bene :

Pour les professeurs de Prépas : un certain nombre d'étudiants (au moins une vingtaine), qui avaient beaucoup de difficultés à s'exprimer oralement, nous ont expliqué qu'ils avaient été entraîné durant la Prépa à cette épreuve avec de très nombreux QCM ...

S'il est vrai qu'en Anglais, pour l'Ecrit, il existe une évaluation des candidats sous forme de QCM, en Allemand, en revanche, ce n'est guère de mise, et il serait plutôt avisé d'entraîner les candidat(e)s sur des textes d'actualité, afin de les comprendre, savoir les résumer (de manière synthétique) et de les commenter à l'ORAL - avec une certaine aisance et fluidité, qui caractérise l'expression orale, voir sur ce point: déroulement de l'épreuve et descriptions des points a), b) et c).

## ANGLAIS LV FAC

### APPRECIATION

#### Compréhension du document et production personnelle

Dans l'ensemble, les textes (environ 400 mots) ont été bien compris par les candidats ; ils utilisent bien leur temps de parole et les meilleurs d'entre eux font des efforts de problématisation. Attention cependant à ne pas trop répéter le texte au lieu d'ouvrir la problématique !

#### Syntaxe

Les germanistes étaient, cette année, particulièrement influencés par la syntaxe allemande ! Attention aux doubles sujets (*\*the text, it...*) et aux calques sur le français (*\* to make easier communication*)

#### Lexique

En général le lexique est relativement basique. Certains mots de base, ou le vocabulaire courant des nouvelles technologies ne sont pas maîtrisés.

Les erreurs cette année sont encore récurrentes, comme l'amalgame entre *to teach* et *to learn*, *experiment* et *experience* ou encore *job* et *work*. Ne pas oublier que *information* n'a pas de pluriel, ou que le mot *author* n'est pas souvent approprié pour des textes issus de la presse actuelle.

#### Phonologie

Certains candidats ne font aucune contraction, et ont tendance à accentuer tous les mots. Bien leur rappeler que l'accent tonique est à travailler ! Les germanistes ont eu tendance à abuser des /sh/ dans les mots comme *society* ou *student*. Enfin, attention à la prononciation du titre du journal britannique *The Guardian* !

#### Capacité à communiquer et interagir

Certains candidats ont bien compris qu'il s'agissait là d'une épreuve de communication, certes en anglais, mais qui demande une certaine aisance dans la prose de parole. On ne peut que les encourager à soigner le contact visuel (on s'adresse au jury, pas à sa feuille de notes !), la gestuelle (éviter les mains sous la table) et le sourire !

De nombreux candidats font un commentaire très développé à l'écrit, et se contentent de le lire lors de l'entretien. Encourager la prise de notes.

Enfin, encourager les candidats à montrer de la conviction et de l'assurance.

### COMMENTAIRE GENERAL DE L'ÉPREUVE - CONSEIL POUR LES FUTURS CANDIDATS

Le format de l'épreuve est bien cerné dans l'ensemble (15 minutes de préparation suivies de 15 minutes d'entretien).

Conseiller aux candidats de préparer leur pièce d'identité, leur convocation et un stylo avant l'épreuve (lorsqu'ils patientent dans le couloir).

Une toute dernière remarque concerne le téléphone portable : bien l'éteindre avant l'épreuve, afin qu'il ne sonne pas ou ne vibre pas durant l'épreuve. C'est rare, mais c'est encore arrivé cette année.

## **ARABE LV1 / LV2**

### **PRESENTATION DE L'EPREUVE**

## ESPAGNOL LV1 / LV2

### NATURE DE L'ÉPREUVE

LV1 PT : texte enregistré d'environ 400 mots (extraits de presse) 20mn de préparation et 20 mn d'interrogation, une première partie sur le contenu du texte et entretien libre sur thématique voire projet personnel de l'étudiant.

LV1e3a : texte enregistré d'environ 400 mots (extraits de presse) 15mn de préparation et 15 mn d'interrogation, une première partie sur le contenu du texte et entretien libre sur thématique voire projet personnel de l'étudiant.

LV facultative : texte écrit (extrait de presse) environ 350 mots 15mn de préparation et 15 mn d'interrogation, une première partie sur le contenu du texte et entretien libre sur thématique voire projet personnel de l'étudiant.

### COMPREHENSION DU DOCUMENT ET PRODUCTION PERSONNELLE

La plupart des candidats parviennent à restituer correctement le document et à s'organiser mais en ce qui concerne les apports personnels la donne change complètement. Quelques candidats restent très près du texte et sont incapables d'apporter d'autres idées, d'enrichir le texte, mettre en rapport avec d'autres contextes. Cet aspect résulte de manque de culture générale des candidats. Chaque année nous constatons cet appauvrissement culturel.

#### Syntaxe

Maîtrise, richesse... c'est dans la lignée des années précédentes : méconnaissance des règles de base grammaticales. la majorité des candidats ne cherche pas à se corriger et améliorer la correction de la langue. il est essentiel qu'un effort soit fait dans ce domaine et que les bases grammaticales soient mieux établies.

#### Lexique

On peut observer 2 catégories de candidats :

- Ceux qui ont eu l'occasion en classe préparatoire d'étudier certains sujets d'actualité (par exemple la crise en Espagne) et connaissent parfaitement le vocabulaire spécifique à cette thématique et
- Un autre groupe de candidats, majoritaire qui possède un vocabulaire standard, basique.

Concernant ce point il faudrait signaler également que les candidats possédant un vocabulaire spécifique, s'ils savent l'utiliser dans un contexte bien précis, perdent un peu leurs moyens au moment d'aborder des sujets plus informels ou en phase de communication directe.

#### Phonologie

Il faudrait insister sur le rythme de parole parfois très lent qui traduit un manque évident de pratique orale. Ce manque de fluidité est encore accentué par les trop nombreuses répétitions.

#### Capacité à interagir et communiquer

Nous avons constaté que les candidats semblaient moins stressés que les années précédentes. Un autre point à signaler concerne les réponses aux questions posées qui peuvent parfois être très extensives et auxquelles les candidats ne peuvent souvent répondre faute de culture générale.

Ainsi certains candidats ne connaissaient pas les noms de personnalités pourtant très connues et médiatisées du monde hispanique.

## **RECOMMANDATIONS**

- consulter la presse hispanique et commenter les articles d'actualité,
- prévoir des révisions et des passages à l'oral,
- Consolider ses bases grammaticales et diversifier le vocabulaire,
- se préparer en utilisant des enregistrements sonores afin de s'adapter à l'écoute de la langue et mieux répondre aux questions posées par les examinateurs.

## ITALIEN LV1 / LV FAC

Durée : 15 minutes de préparation et 15 minutes d'entretien

Beaucoup de candidats en italien facultatif n'ont pas la possibilité de suivre des cours dans les différents établissements qu'ils fréquentent, pour cela, il nous semble donc important de rappeler les modalités des épreuves orales.

### PRESENTATION DU SUJET

Pour les trois filières, c'est un document audio d'environ 3 minutes. Il s'agit d'en faire un résumé (riassunto), commentaire (commento) et entretien avec le jury.

Pour l'italien facultatif : 15 minutes de préparation et 15 minutes de passage. L'épreuve se déroule comme ci-dessus mais sur un document écrit d'environ 350 mots.

Globalement, le niveau des candidats est très satisfaisant, lors de l'entretien, nombreux sont ceux qui font preuve de dynamisme, d'enthousiasme et d'une grande facilité à communiquer.

**ATTENTION :** Le niveau de langue n'est pas le même lors d'un oral de concours que lorsqu'on s'exprime à la maison ou avec des amis.

La restitution est parfois incohérente à cause de la méconnaissance des réalités italiennes, de la géographie de l'Italie et des difficultés linguistiques.

Pour se préparer, il est important de lire la presse italienne, chaque quotidien a un site en ligne facilement consultable (La Repubblica.it ; il Corriere della Sera.it...)

Il faut s'intéresser aux faits de société, aux particularités de l'Italie, situer les régions, les grandes villes avec leurs spécificités, l'Italie dans le monde, et le regard que pose le monde sur l'Italie. Il faut s'intéresser all'ambiente e all'inquinamento, le energie rinnovabili, le nuove tecnologie, il sistema educativo, i fatti sociali, il turismo come fattore economico, l'industria, le migrazioni, savoir situer Lampedusa, cette liste n'est pas limitative.

### GRAMMAIRE

Il faut impérativement revoir les conjugaisons et la concordance des temps. Les participes passés! La forme impersonnelle (pas de préposition DI) E' importante dire.

Les prépositions DI/DA/IN. Devant une date : nel 2013.

Les accords avec c'è/ ci sono; mi piace/mi piacciono.

Les pluriels masculins irréguliers. ( CO/GO, les pluriels masc. en A,)

Les mots invariables (re, crisi, moto...)

Les adjectifs 1° et 2° classe. (O/A pluriel en I/E; M et F en E pluriel en I)

### LEXIQUE

Nous signalons les fautes très récurrentes :

Nous donnons la forme exacte!

La persona / le persone - Il problema / i problemi

La gente toujours au sing - L'inquinamento/ inquinare

L'edilizia inoltre

Et aussi revoir les tournures idiomatiques.

Voilà ce que nous pouvons relever à la fin de cette session 2013. Ces quelques conseils devraient à nombre de candidats permettre d'améliorer leur prestation. Il ne suffit pas de parler correctement la langue, mais savoir exploiter un document et réagir sur certains faits.

Nous souhaitons un bon travail et bon courage aux futurs candidats.

## PORTUGAIS LV1 / LV FAC

Durée : 15 minutes + 15 minutes

### PRESENTATION DU SUJET

Les textes sur lesquels CINQ candidats ont été interrogés :

- Info sur la qualité des transports à São Paulo.
- Info sur la sortie prochaine de IOS 7.
- Info de journal sur les manifestations à Belo Horizonte, Brésil.

Le candidat en LV1 a été absent.

En ce qui concerne la **compréhension du document**, deux candidats ont commis des imprécisions lors de leur restitution. Sinon, de façon générale, les candidats ont su reproduire le texte lu, avec une bonne organisation. L'apport personnel a été très important parmi presque tous les candidats. La moyenne a été poussée vers le haut grâce à un étudiant de langue maternelle brésilienne avec une grande capacité à interagir.

La **syntaxe** a été un problème pour certains candidats : ils ont commis des fautes liées à la conjugaison de verbes et à l'accord entre le genre et l'adjectif.

Le **lexique** a apporté un peu de problèmes aux candidats : des gallicismes ont été mélangés au portugais pendant l'exposé de deux candidats. Le candidat doit faire attention aux faux-amis ainsi qu'aux mots qui semblent être trop facilement traduits lorsque l'on cherche un terme qui nous échappe.

La **phonologie** du portugais a été respectée par la plupart des candidats. Le changement de la syllabe tonique par rapport au français a été bien remarqué par les candidats. La **capacité à communiquer et interagir** a été déterminante pour la plupart des candidats. Ceux qui ont su aller au-delà du sujet, qui n'ont pas attendu les questions pour entamer la conversation montrèrent l'importance de la fluidité, de la gestion du stress lorsque l'on passe un examen en langue étrangère. Seulement un candidat s'est montré stressé et un autre s'est montré assez bref lors de la prise de parole.

### COMMENTAIRE GENERAL

D'une façon générale le niveau des candidats était bon. A part un candidat, ils ont tous montré une bonne maîtrise de la langue portugaise. Seulement un était vraiment natif de langue portugaise.

Il est impératif aux candidats d'être capables de montrer leur aisance dans une langue étrangère. Cela veut dire, être capable d'entamer une conversation sur un sujet du quotidien avec ses propres mots.

Être capable de mener la discussion ne restant pas dans l'attente d'une question. L'examineur veut avant tout un DIALOGUE et non une séance de questions-réponses. Ceux qui ont su rester à l'aise et participer à l'échange ont vu leurs moyennes augmenter.

◆

## EPREUVE ORALE DE MATHÉMATIQUES I

◆

### I. REMARQUES GÉNÉRALES

L'oral de mathématiques I consiste en une interrogation au tableau sans préparation, d'une durée de 30 minutes.

L'exercice proposé au candidat porte sur l'ensemble du programme des deux années de préparation (algèbre, analyse et géométrie), et est de difficulté graduelle, les premières questions étant toujours très abordables.

En ce qui concerne la répartition des exercices, un tiers concerne le programme d'algèbre, un tiers, celui d'analyse, et un tiers, celui de géométrie. Lorsqu'un deuxième exercice est proposé, il porte sur une autre partie du programme.

Le but de cet oral est de juger des connaissances et des capacités mathématiques du candidat.

Afin de juger de la performance de celui-ci, l'examineur prend en compte les éléments suivants (liste non exhaustive) :

- la compréhension du problème posé ;
- les initiatives prises (cerner les difficultés, les nommer, donner des directions pour les surmonter) ;
- la précision du langage et la connaissance précise du cours, la capacité d'envisager différentes méthodes et de réfléchir à leurs utilisations ;
- la justification précise de ce qui est fait ;
- l'organisation et la présentation du tableau, la qualité de l'expression orale.

En fin de planche d'oral, cinq minutes sont réservées à des questions de cours. Parmi les questions posées cette année – entre autres, et toujours très, très classiquement : l'inégalité de Cauchy-Schwarz, la définition d'un produit scalaire, le théorème de Dirichlet, le théorème de Parseval, la convergence d'une série alternée dont la valeur absolue du terme général décroît et tend vers zéro, en précisant l'encadrement de la somme et la majoration du reste, la formule de Taylor-Young (et son utilité), la formule de Taylor avec reste intégral (trop méconnue, et que certains candidats ne souhaitent même pas essayer de retrouver), la formule de Taylor-Young à l'ordre 2 pour une fonction numérique de classe  $C^2$  sur un ouvert de  $\mathbb{R}^2$ , le théorème des accroissements finis, le théorème de convergence radial, la caractérisation d'un endomorphisme diagonalisable à l'aide des dimensions des sous-espaces propres, définition et propriété de la trace, trace d'un projecteur, formules de Frenet (et utilité), suites adjacentes, définition et caractéristiques des isométries, caractérisation des projecteurs, caractérisation des symétries, matrices orthogonales, définition et caractéristiques d'une ellipse, définition et classification des quadriques, définition d'une conique, développements en série entière classiques, continuité/dérivabilité des intégrales dépendant d'un paramètre, classification des isométries vectorielles en dimension 2, ...

La bonne connaissance du cours est prise en compte, de façon non négligeable, dans la note finale attribuée au candidat. Ainsi, des candidats ayant fait une performance très moyenne sur l'exercice, mais ayant répondu parfaitement aux questions de cours, ont pu améliorer leur note. D'autres, de façon très regrettable, ont vu celle-ci diminuer, car ils se sont révélés incapables de répondre aux questions de cours.

Par rapport aux années passées, et en écho à ce qui figurait dans les copies d'écrit, le cours est, trop souvent méconnu. Pire, des pans entiers du programme semblent inconnus des candidats (notamment : les coniques). Beaucoup de candidats pensent pouvoir retrouver des résultats (comme les développements limités usuels, ou les développements en série entière usuels, mais n'y arrivent pas par manque de temps : il n'est pas en effet pas possible de consacrer 15 minutes sur une planche de 30 minutes à ce type de calculs). D'autre part, on note une très grande imprécision sur beaucoup de points : ainsi, la notion d'espace vectoriel, nécessaire dans

certaines exercices, est confondue avec celle de sous-espace vectoriel ; quand le candidat ne se contente pas de dire que « c'est commutatif » et que « cela marche ».

Cette méconnaissance du cours a influé sur la moyenne générale de l'oral, qui est donc plus basse que celle des années précédentes.

Les candidats semblent, globalement, bien préparés à passer sans préparation. Certains sont très à l'aise et très dynamiques à l'oral, ce qui a été très apprécié par l'ensemble des examinateurs. Les candidats sont libres de gérer leur temps de réflexion. Il reste toujours des candidats qui ne semblent pas avoir du tout envie de parler, qui écrivent dans un tout petit coin du tableau, en bas à gauche. C'est très dommageable pour une épreuve orale. On ne peut pas constamment solliciter un candidat pour qu'il explique ce qu'il est en train de faire (comme s'il s'agissait d'une épreuve écrite).

La grande majorité des candidats organise remarquablement bien son tableau, et avec grand soin. C'est, toujours, très apprécié de la part des examinateurs.

Lorsqu'un candidat fait une erreur, ou écrit des choses fausses, l'examineur est en droit de lui demander de corriger. Un candidat « qui sèche » peut tout-à-fait demander à passer à la suite de l'exercice (c'est ce que font les candidats en général). Par contre, l'examineur n'est pas là pour apporter au candidat une correction question par question. De même, l'examineur n'a pas à refaire ni redonner le cours des deux années de classes PT-PTSI.

Nous insistons aussi sur le fait qu'affirmer n'est pas démontrer ; en particulier, et, là encore, en écho à ce que nous avons trouvé dans les copies d'écrit, les pseudo justifications graphiques ne sauraient suffire.

Concernant les exercices de géométrie, les examinateurs se sont étonnés que certains candidats ne pensent pas à faire un dessin ! Il est extrêmement difficile de raisonner de tête, le tableau est là comme support, il doit être utilisé (et pas dans un tout petit coin en bas à gauche, surtout s'il s'agit, pour le candidat, de comprendre).

Nous avons noté, comme à l'écrit, le grand manque d'aisance face à des calculs élémentaires (comme : dérivée d'une fonction simple, racines d'un trinôme du second degré simple, calcul d'un polynôme caractéristique pour une matrice de taille  $3 \times 3$ , etc ...). Les mathématiques sont, d'abord, du calcul, les candidats ne devraient pas bloquer sur ce genre de choses. Certaines vérifications élémentaires ne sont pas faites ... Quant au calcul des dérivées, lorsqu'il s'agit de déterminer le signe d'une expression, nous rappelons qu'il est fort dangereux de travailler sur un calcul non simplifié au préalable (ne serait-ce que pour regrouper les termes de même degré d'un polynôme ...). D'autre part, nous avons été étonnés de voir que certains candidats se contentent, pour déterminer le signe d'une expression, de l'évaluer en une valeur particulière, pour en déduire, par exemple, le sens de variation d'une fonction. Comme les bornes sont, souvent, absentes desdits tableaux, ils ne voient pas les aberrations qui en résultent ...

Enfin, quelques remarques sur le déroulement des planches :

- ✓ le jury rappelle qu'un résultat non justifié ne peut être pris en compte, il est donc normal que l'examineur demande au candidat de démontrer les résultats que celui-ci écrit au tableau, si c'est facile à faire, justement, il n'y a pas de raison que le candidat ne le fasse pas. Il est entièrement normal que l'examineur pose autant de questions que nécessaire au candidat, il s'agit d'une évaluation, que l'on ne peut mener à bien si le candidat laisse de côté certains points essentiels du raisonnement ou de la démonstration, quitte à ce que le temps complet de la planche y soit consacré (hors questions de cours). Certains résultats apparaissent parfois de façon « magique », et ne pourront être pris en compte que s'ils sont justifiés de façon correcte et rigoureuse.
- ✓ Certains candidats se contentent d'écrire les calculs sans spécifier si ce sont des implications ou des équivalences. Lorsqu'on leur pose la question, leur réponse et leurs hésitations montrent que ce n'est pas toujours très clair pour eux.
- ✓ L'oral n'est pas un cours particulier, l'examineur n'a pas à donner de corrigé en fin de planche !

On peut noter plusieurs remarques plus « pratiques » quant au déroulement de l'épreuve pour un nombre significatif de candidats :

- ✓ La présentation et l'utilisation judicieuse du tableau sont des éléments importants dans le déroulement d'une planche d'oral : il faut, tout d'abord, écrire au tableau l'essentiel du sujet ; il est ensuite recommandé de ne pas, au cours de l'épreuve, effacer intempestivement des pans de tableau sans y avoir été invité par l'examineur ; il est souvent arrivé que l'on soit obligé de demander au candidat de réécrire ce qu'il venait d'effacer, car cela s'avérait utile pour traiter la suite de l'exercice.
- ✓ Les candidats ne doivent pas se laisser déstabiliser par une question pouvant sembler « triviale », ou une question de cours durant l'exercice. Ces questions ont souvent pour origine une assertion fautive ou ambiguë, et cherchent à déterminer s'il s'est agi d'un simple lapsus, d'une formulation malheureuse, ou d'un problème de compréhension plus profond.
- ✓ Certains candidats (rares heureusement) sont toujours dans une sorte d'affrontement permanent avec l'examineur, en refusant d'admettre leurs erreurs ... Cette attitude leur est préjudiciable, car ils ne semblent se concentrer que sur cela au lieu de poursuivre l'exercice sereinement en se concentrant sur les conseils ou aides fournis par l'examineur.

## II. REMARQUES PARTICULIERES

Une très grande importance a été accordée à la rigueur des raisonnements, et à la qualité de la présentation. Faire ressortir les résultats essentiels au tableau est aussi important pour l'examineur qui essaye de suivre, que pour le candidat qui les retrouvera ensuite plus facilement lorsqu'il en aura à nouveau besoin.

On note une difficulté croissante d'année en année pour traiter des questions abstraites, en algèbre : composition d'applications linéaires, espace vectoriel de polynômes, notion de supplémentaire d'un sous-espace, etc ... On rappelle que les exercices proposés à l'oral ne mettent pas en jeu que du calcul. Ils permettent en particulier de vérifier que les notions fondamentales du programme sont comprises en profondeur.

Concernant l'étude des courbes, le jury a noté, pour cette session, que les candidats étaient beaucoup plus à l'aise qu'auparavant, ce qui a été très apprécié.

Le jury souhaite à nouveau rappeler aux candidats que :

- Les notions d'application linéaire et de fonction ne sont pas interchangeables. Et la valeur en 0, dans le cas d'une application linéaire, ne devrait pas poser de problème ...
- Certains points du programme sont méconnus par une majorité de candidats, comme la formule de Green-Riemann, une formulation précise de l'inégalité de Cauchy-Schwarz, la formule de Taylor-Young à l'ordre 2 pour une fonction de deux variables, les sommes de Riemann.
- «  $f(x)$  » n'est pas une fonction, mais un nombre.
- Le théorème de dérivation des intégrales à paramètre semble poser de gros problèmes de compréhension à beaucoup de candidats.
- « On a que » n'est pas une expression correcte, et même si les mathématiques ne sont pas une matière littéraire, on attend un raisonnement bien formulé.

- Il ne faut pas répondre à une demande de définition, par « par exemple .... »

### III. CONCLUSION

Globalement, cette épreuve a permis d'assurer une bonne sélection des candidats, dont un nombre significatif obtient des résultats parfaitement honorables.

Ceci dit, l'oral n'est pas une leçon de mathématiques, et si l'examineur est toujours content d'apprendre des choses au candidat, le but n'est pas de refaire ce qui a été vu pendant l'année ...

Pour terminer, quelques remarques d'ordre non mathématique, mais plutôt de présentation.

La première remarque concerne l'écriture au tableau. Concernant certains candidats, c'est parfois illisible tant c'est écrit petit.

La durée de l'oral permet de répondre à de nombreuses questions. Il est inutile de se presser, de regarder sans cesse sa montre, de répondre du tac au tac : c'est rarement efficace.

Le jury tient aussi à souligner que faire des dessins pour essayer de comprendre ce qui se passe est une qualité.

Enfin, être impressionné par une épreuve comme celle-ci est normal. L'examineur en a conscience, et fait toujours son possible pour tenter de réduire le stress du candidat. Mais seul un entraînement régulier au cours des années de préparation peut permettre à un candidat d'avoir l'assurance nécessaire pour exposer au mieux ses compétences et les faire apprécier.

*Nous espérons que ces remarques aideront les candidats à mieux se préparer aux épreuves des prochains concours. La prise en compte de ces conseils tout au long de l'année de préparation leur permettra d'être fin prêts le jour du concours.*

## MANIPULATION DE PHYSIQUE – ORAL COMMUN

### CONSIDERATIONS GENERALES

La plupart des candidats connaissent leur cours dénotant ainsi une préparation sérieuse tout au long de l'année. Deux groupes se distinguent nettement. Un premier groupe de candidats très à l'aise aussi bien sur le plan formel que sur la maîtrise des concepts et explications. C'est tout à fait remarquable. Les autres savent restituer des calculs classiques mais leurs explications laborieuses dénotent un important manque de recul. Particulièrement à l'oral, il ne suffit pas d'aligner des calculs mais encore faut-il être en mesure d'analyser les phénomènes physiques mis en jeu, d'en déduire les grandes lois physiques qui s'appliquent, d'expliquer la démarche suivie et de commenter les résultats. De nombreux candidats connaissent des résultats de cours sans pour autant savoir justifier ceux-ci (différence de marche pour les fentes d'Young, pente de l'adiabatique...)

Rappelons qu'il est attendu des candidats qu'ils prennent des initiatives lorsque cela est nécessaire et qu'ils n'attendent pas en permanence l'acquiescement de l'examineur pour poursuivre leur exposé.

Enfin nous tenons à louer la politesse et la courtoisie de tous les candidats sans exception. Qu'ils en soient remerciés.

#### A propos de la précision

Cette année le jury a été particulièrement frappé par le manque de précision dans le choix des termes, dans l'expression et dans la formulation mathématique : un vecteur est égal à un scalaire, une différentielle à une quantité non infinitésimale, l'élément de surface est assimilé à la surface, une variation à la grandeur.... De mêmes nous avons constaté de nombreuses confusions entre concepts physiques : température et chaleur, transformation et système, éclairement et amplitude, amplitude et onde, moment magnétique et moment de force, puissance et énergie ... cette liste n'étant pas exhaustive. Si l'on peut tolérer certains abus de langage, ce genre de confusion, surtout quand il se répète, dénote une incompréhension au fond de la physique.

#### A propos des ordres de grandeur

L'immense majorité des candidats est dans l'incapacité de donner un ordre de grandeur (conductivité thermique d'un gaz, rayon de la Terre, champ magnétique terrestre, puissance d'un LASER de laboratoire...). De même les candidats ont peine à trouver un ordre de grandeur à partir d'une équation différentielle comme par exemple le temps de diffusion de la chaleur sur une longueur donnée. A l'avenir le jury interrogera davantage sur ces questions.

#### A propos des aspects pratiques

Curieusement pour la filière PT, la plupart des candidats ne sont pas en mesure d'expliquer le fonctionnement d'applications simples du cours de physique : moteur électrique, disjoncteur électromagnétique, fusible, compresseur à piston, branchement des appareils en électricité...

### REMARQUES PAR MATIERES

#### Thermodynamique

Un effort a été fourni pour être capable de faire des calculs, en particulier d'entropie, en système fermé. Cependant le niveau global apparaît très faible. Dans la grande majorité des cas, le système et la transformation ne sont pas précisés. Face à un problème, il est proposé en vrac le premier et second principe, l'identité thermodynamique et l'équation des gaz parfaits, ce qui dénote un manque de recul et réduit la thermodynamique à un jeu formel. Remarquons qu'une fois sur deux

le premier principe s'exprime sous la forme  $U=W+Q$  ce qui dénote une incompréhension de sa signification. Il semble que pour de nombreux candidats l'utilisation de l'enthalpie est réservée « au premier principe industriel ». Il est ainsi très laborieux de déterminer le transfert thermique lors d'une transformation isobare.

Il apparaît enfin une incompréhension du fonctionnement des machines thermiques et singulièrement des machines frigorifiques.

Les problèmes de conduction thermique sont généralement mieux traités.

### Mécanique

La mécanique du solide intervient principalement à l'occasion d'exercices d'induction. Il est étonnant que lorsque se pose un problème de rotation pure le premier réflexe de la plupart des candidats soit d'appliquer le « PFD » (sic).

La mécanique du point, pose toujours de nombreuses difficultés, y compris pour déterminer la vitesse d'un corps en orbite circulaire autour du soleil (cf BAC 2013).

La définition de la puissance laisse à désirer quand elle n'est pas confondue avec l'énergie.

### Electromagnétisme

Nous notons de grands progrès dans tous les domaines de l'électromagnétisme. La plupart des candidats n'ont pas conscience qu'un moment magnétique permet de modéliser un circuit fermé vu à grande distance. Signalons que le théorème de Maxwell est hors programme ainsi que la notion de flux coupé. Il ne saurait être question de les utiliser à l'oral.

### Optique

Nous notons également des progrès en optique physique. Regrettons que pour caractériser une frange brillante ou sombre, les candidats repassent par l'expression de l'éclairement, sans utiliser d'emblée l'ordre d'interférence.

### Electrocinétique

Cette matière continue à poser de grands problèmes sur des questions simples. Le théorème de Millman n'est pas la réponse universelle à toute question. Le Jury a pu voir de multiples acrobaties à l'aide de ce Théorème pour finalement retrouver la loi d'Ohm. De même il est très laborieux pour de nombreux candidats d'exprimer une tension aux bornes d'un dipôle.

Le passage des amplitudes complexes aux grandeurs réelles pose toujours de grandes difficultés.

Les montages à amplificateur opérationnel en fonctionnement non linéaire posent d'importantes difficultés même lorsqu'ils sont guidés.

### Chimie

La chimie est généralement bien traitée y compris les chapitres de première année. Lors de l'étude d'équilibres entre gaz, les candidats demandent timidement si les gaz sont parfaits ; c'est naturellement à eux d'en prendre l'initiative, d'autant que c'est le seul cas au programme.... Si l'oxydoréduction en phase aqueuse est nettement mieux traitée, il semble très difficile pour de nombreux candidats d'écrire les demi équations électroniques des couples de l'eau ;

**INTERROGATION DE PHYSIQUES-CHIMIE – ORAL COMMUN**

**INDISPONIBLE**

## Plan du rapport

0. Introduction.
  1. Objectifs de l'épreuve de manipulation industrielle.
  2. Organisation de l'épreuve.
  3. Commentaires des interrogateurs.
  4. Conclusions et proposition pour les prochaines sessions.
- 

### 0 Introduction

Le Travail Pratique est un puissant révélateur du niveau d'intégration du candidat dans le réel (capacité de généralisation puis de particularisation). Il montre aussi bien les deux extrêmes :

- À savoir le candidat capable d'analyser un matériel, de lui associer un modèle, de raisonner (mener des calculs de dynamique par exemple) sur ce modèle pour atteindre des conclusions et de les vérifier par un retour au réel : de même que le candidat capable de prendre des mesures et d'y associer des erreurs.
- Mais aussi le candidat qui ne voit pas le réel (ne peut en extraire les ordres de grandeurs comportementaux, les détails significatifs), qui ne sait pas associer un modèle au réel observé (par exemple pour une liaison), qui n'a pas assez de technicité pour conduire un raisonnement, en général mathématique (ou au minimum logique), sur son modèle et, enfin, qui n'a pas le réflexe de comparer et discuter les résultats théoriques et expérimentaux.

Tous les comportements intermédiaires entre ces deux extrêmes sont détectables.

*Cette épreuve a pour but d'analyser le raisonnement du candidat face à une problématique et de vérifier ses aptitudes scientifiques pour la résoudre. Les consignes sont communes à tous les sujets proposés et l'évaluation du candidat est basée sur :*

- *capacité à analyser une réalisation industrielle ¼ des points*
- *capacité à valider des performances ½ des points*
- *capacité à communiquer ¼ des points*

*Chaque sujet balaye au moins 50% du programme.*

**Cette épreuve est complémentaire de celle se déroulant à Arts et Métiers Paristech, les candidats interrogés sur des domaines sur le site de Cachan sont interrogés sur des domaines complémentaires sur le site d'Arts et Métiers Paristech.**

### 1.Objectifs de l'épreuve de Manipulation de Sciences Industrielles

Elle s'adresse à l'ensemble des candidats de l'oral II et comporte 48 manipulations (8 jurys en parallèle) différentes dont 3 étaient nouvelles par rapport à l'année précédente.

L'épreuve a pour but d'évaluer tout ou partie :

- Des compétences à utiliser les connaissances fondamentales et les cadres conceptuels permettant de structurer la relation réel  $\Rightarrow$  modèle  $\Rightarrow$  réel,

- Des compétences à l'étude et l'analyse critique de solutions existantes, à l'explication de leur fonctionnement, à la justification du choix de leurs composants,
- Des compétences à justifier, pour un matériel donné, la conception (formes, procédés, communication technique), le choix de composants, de matériaux et de modes d'obtention des formes,
- Des compétences à justifier les ordres de grandeurs comportementaux,
- Des compétences à analyser les résultats de mesures (erreurs, validité et incertitudes) et de conclure en comparant avec un modèle associé.

## **2.Organisation de l'épreuve**

A l'entrée en salle des candidats, les membres du jury procèdent :

- Au tirage au sort, par le ou la candidate, de la manipulation,
- À l'accueil du candidat sur la manipulation, à la démonstration du fonctionnement et aux conseils pour l'épreuve.

La séance dure quatre heures, et chaque candidat dispose, à son poste de travail, d'un matériel (en général instrumenté), d'un dossier technique et d'un guide de préparation.

Le questionnaire propose les thèmes d'études et dirige l'activité. Il est conçu pour être entièrement faisable en quatre heures par un bon candidat et comporte plusieurs thèmes regroupant les têtes de chapitre du programme : chaque sujet couvre plus de 50% du programme.

La première partie de l'épreuve consiste à réaliser l'analyse globale du système. À partir des outils de l'analyse fonctionnelle et de l'analyse fonctionnelle du besoin, le candidat doit :

- présenter la ou les fonctions principales,
- définir la matière d'œuvre qualitativement et quantitativement dans la ou les métriques appropriées,
- présenter les éléments du milieu extérieur en relation avec le système étudié, les contraintes et les liaisons associées.

Les autres parties consistent à réaliser l'analyse interne du système, ainsi que des mesures en vue de comparer les grandeurs caractéristiques associées aux modèles avec celles annoncées lors de la première partie, puis à décrire un ou plusieurs composants.

Le candidat se trouve en communication avec le jury pendant une durée d'environ 45 minutes.

Hormis des schémas, des graphes, des graphiques et des mises en équations, la manipulation de sciences industrielles est une épreuve orale, aucun compte rendu n'est demandé.

Le jury est attentif à l'organisation du poste de travail, la démarche d'analyse globale du mécanisme, à la rigueur dans l'action, à l'initiative raisonnée, à l'aptitude à une communication scientifique claire et précise et à l'aptitude à dégager synthèses et conclusions.

*Une assistance technique est systématiquement assurée par les interrogateurs.*

## **3.Commentaires du jury**

### **3.1 Bilan des épreuves**

Cette année les notes sont comprises entre **2 & 20/20** avec une moyenne de **10,38/20** dans la moyenne de celles des années précédentes (**10,35, 10,54, & 10,30**).

Au bilan, 11,9% des candidats se révèlent excellents (note supérieure ou égale à 15/20), en diminution par rapport à l'année précédente :

- ils sont très bon sur le fond, quel que soit le problème posé,
- Ils sont entreprenants et n'hésitent pas à interpeller intelligemment les membres du jury,
- Ils prennent des initiatives réfléchies,
- Ils manifestent une envie de vaincre et de prouver leur valeur,
- Ils analysent correctement les résultats de mesures,
- Ils possèdent un vocabulaire technique satisfaisant.

Que dire de cette population de candidats ? Rien, si ce n'est qu'elle nous conforte dans l'objectif de l'épreuve et qu'elle prouve tout le sérieux et l'efficacité de leur préparation. Nous souhaitons, bien sur, que cette population s'accroisse.

Environ 7,1 % des candidats se révèlent très faibles (note inférieure ou égale à 5/20), en nette baisse par rapport à l'année précédente .

Environ 31,2 % de candidats se révèlent faibles (note comprise entre 6 et 9/20) en légère hausse par rapport à l'année précédente.

L'ensemble des commentaires suivants s'adresse en priorité aux candidats de la zone 6-9 afin qu'ils puissent améliorer leurs résultats sachant que cette année, beaucoup de membres de jurys se sont étonnés du manque de notions de calculs simples (ordre de grandeur, table de multiplication réalisée sur calculatrice, incapacité de simplifier des fractions...).

### **3.2 Remarques générales sur le fond**

Beaucoup trop de candidats ont des lacunes sur les points suivants :

- Pour les manipulations, de nombreux candidats ignorent le protocole d'essais et se contentent de quelques mesures, parfois sommaires, les courbes étant assimilées soient à des droites ou à des fonctions connues sans analyse du phénomène.

- Les notions de bilan énergétique (unités, grandeurs physiques associées, rendements) sont trop souvent ignorées.

- L'analyse des liaisons est souvent abordée sans méthodologie (l'analyse est souvent conduite à partir des mouvements qu'elle autorise, en lieu et place de la nature des surfaces en contact). De plus la méthodologie, permettant de déterminer les mobilités entre deux solides faisant l'objet de plusieurs liaisons en parallèle ou en série, semble méconnue. On peut noter une plus grande difficulté dans la lecture de plans. Environ 40% des candidats ont une analyse correcte des liaisons.

- La statique est mal maîtrisée avec un grand manque de rigueur dans la méthode de même que l'utilisation de la fermeture géométrique pour obtenir une loi d'entrée sortie cinématique est mal maîtrisée (ce n'est pas un réflexe intellectuel).

- La dynamique est sommairement connue (accélération ailleurs qu'en G, accélération du solide, moment dynamique complètement ignoré pour certains).

- Les notions fondamentales de Sciences Industrielles ne sont pas maîtrisées : on entend trop souvent, "vitesse et accélération d'un solide". Des candidats confondent :

- axe et direction,
- frottement adhérence et glissement,
- référentiel et base de projection,

- réponse indicielle et réponse harmonique.
- Les connaissances des solutions techniques classiques concernant les fonctions techniques de base ( lubrification, étanchéité, guidage et assemblage) et les principes technologiques (amplification d'efforts, transformation de mouvement) est faible à nulle.
- Le vocabulaire scientifique et technique est parfois pauvre.
- D'une façon générale, les candidats semblent mieux préparés à une épreuve écrite, où ils sont guidés dans la démarche de résolution, qu'à une épreuve orale où la modélisation d'un système réel semble parfois une grande difficulté de même que la nécessité de choisir un paramétrage.

Toutefois des points positifs sont à noter :

- On remarque depuis quatre ans une meilleure connaissance des méthodes d'obtention de pièces sur machine à commande numérique, ainsi les grosses erreurs de base sont bien plus rares :
  - Une bonne mise en position de la pièce et des outils,
  - L'intérêt des jauges outils est bien compris dans l'ensemble,
  - Une bonne connaissance des outils usuels (fraise ARS, outil à plaquette carbure etc..).

Les notions d'analyse fonctionnelle sont mieux assimilées ainsi que les outils de modélisation des systèmes à évènements discrets.

La communication technique (spécifications dimensionnelles et géométriques) est en nette progression, bien qu'environ 50% des candidats aient beaucoup de mal avec les références spécifiées et les systèmes de référence.

Les connaissances en asservissement se renforcent, malheureusement il y a peu de recul et de lien avec ce qui est fait avec le réel : en particulier l'approche par la transformée de Laplace est systématiquement utilisée en oubliant l'approche temporelle qui est pourtant très utile pour interpréter physiquement le comportement des systèmes.

### **3.3 Remarques générales sur la forme**

Beaucoup de candidats sont encore trop souvent peu indépendants, attendent le passage du jury pour avoir la confirmation sur un résultat intermédiaire avant de continuer et ceci malgré les conseils préliminaires du jury : il ne faut pas hésiter à demander l'aide des interrogateurs s'il y a blocage sur une question. Par contre l'attitude inverse qui consiste à appeler constamment le jury afin de valider tout calcul ou réponse à une question reflète un manque d'assurance du candidat.

La démarche utilisée est souvent passée sous silence, au profit de l'application d'une formule de cours toute faite, apprise par cœur dont le domaine de validité semble parfois méconnue.

Souvent le modèle n'est pas exprimé graphiquement : il initialise un calcul sans que les principes utilisés n'aient été énoncés. La résolution graphique, en général simple et rapide (" un bon schéma vaut mieux qu'un long discours ") est souvent abandonnée au profit de méthodes analytiques lourdes et mieux adaptées à l'informatique. Ces méthodes sont d'ailleurs souvent appliquées sans discernement en omettant de choisir les équations pertinentes pour le problème posé.

La manipulation de sciences industrielles est une épreuve orale, le candidat doit s'efforcer de construire des phrases courtes claires et précises (un sujet, un verbe, un complément) utilisant le vocabulaire (français, technique et scientifique) le mieux adapté au matériel étudié : il doit

absolument s'appuyer sur une communication visuelle (schémas, croquis, graphes, démonstration du fonctionnement du support étudié,...).

Les membres du jury regrettent que les candidats confrontés à des situations proches de celles qu'ils ont rencontrées durant leur formation, aient tendance à vouloir reproduire le contenu des enseignements dispensés sans en analyser le contexte.

#### **4. Conclusion et proposition pour les prochaines sessions**

Par leur comportement, les candidats montrent amplement, combien il est difficile d'interconnecter, avec une conscience claire, des activités apparemment aussi dissemblables que l'observation du réel, sa modélisation, le calcul prévisionnel ou explicatif, la mesure et sa comparaison raisonnée avec le résultat d'un calcul. Et combien, aussi, il est difficile, avec des mots précis et adaptés, placés dans une phrase construite, de décrire clairement un objet, un modèle, une idée, un raisonnement, une action. Or les métiers d'ingénieur ou d'enseignant sont aussi des métiers de communication.

Quelques candidats, c'est rassurant, possèdent à la fois des qualités de réalisme, de finesse d'esprit (critique et proposition), de bon sens dans l'analyse des résultats et d'aisance dans l'élocution. Ils manipulent dès le début, utilisent les bons outils de description et n'hésitent pas à proposer plusieurs modèles représentatifs des phénomènes observés.

Cette épreuve est difficile, tant sur le fond que sur la forme et sa durée peut paraître longue. Y maintenir un dynamisme et un désir de réussir demande un entraînement spécifique.

La réussite de cette épreuve nécessite que l'étudiant ait construit des savoirs en action (savoir pratique, savoir faire) et présente des savoirs énonçables (savoirs théoriques, savoirs procéduraux) : nous évaluons ainsi la capacité à appliquer des savoirs à des problèmes techniques réels.

Pour cette épreuve, il faut absolument que le candidat ait une approche expérimentale soit :

- Préciser l'objectif recherché,
- Choisir les actions possibles sur le matériel,
- Déterminer quelles sont les mesures possibles (en général elles sont guidées par les examinateurs),
- Choisir le nombre de points de mesure en fonction de l'objectif recherché,
- Réaliser celles ci avec soin en se préoccupant des incertitudes de mesures,
- Choisir la forme de présentation des résultats et la réaliser avec soin,
- Conclure par rapport à l'objectif recherché.

Pour les années suivantes, les différents membres des jurys souhaitent un meilleur comportement de certains candidats en termes de :

- Pugnacité (ne pas se laisser aller et abandonner devant la difficulté),
- Force propositionnelle,
- Analyse d'une chaîne de mesures et tracé des résultats en tenant compte des incertitudes de mesures.
- Présentation correcte, comportement et langage scientifique adaptés.