

## 1/ CONSIGNES GENERALES :

L'épreuve comportait un problème de physique et un problème de chimie reliés autour du thème fédérateur qu'est l'aluminium. Tout comme pour les années précédentes, la part attribuée au volet physique est la même que celle attribuée au volet chimie.

Chacun de ces deux problèmes se décomposait en cinq parties indépendantes. D'une manière générale, la majorité des étudiants ont abordé cette épreuve de façon linéaire. C'est ainsi que la partie chimie, placée en première position, a été un peu mieux traitée que la partie physique. Néanmoins, la production physique chimie reste très équilibrée. De même, sans tomber dans le travers qu'est le grappillage de points, les élèves bloqués par certaines difficultés n'ont pas hésité à changer de partie. Les candidats ont ainsi su tirer profit de ce problème pour accumuler des points. Les notes sont un peu supérieures à celles des années antérieures et l'écart-type aussi. Ce sujet a donc été sélectif.

Cette année encore, nous avons réservé 5 % du barème pour des critères de soin, de présentation, de bon sens et d'honnêteté. Malgré nos recommandations de l'an passé, trop de réponses manquent de rigueur et de justifications. Sur beaucoup de copies très moyennes, il apparaît des incohérences flagrantes entre les différentes réponses. Certains élèves se doivent d'être plus réfléchis et ne doivent pas tomber dans l'écueil qui consiste à fournir une liste de résultats dénués de sens, sans aucune construction. De même, il convient de respecter les notations de l'énoncé plutôt que d'utiliser un système personnel sans même l'avoir défini (en électricité :  $I \neq L$ ,  $c \neq C$ , ...).

Nous félicitons la grande majorité des candidats et plus particulièrement les excellents (environ 10 %) qui ont traité la quasi-intégralité de cette épreuve. Nous reconnaissons ainsi le travail de nos collègues, enseignants en CPGE, pour la qualité de la préparation des étudiants à ce concours.

## 2/ REMARQUES SPECIFIQUES :

### CHIMIE

**Q 1 à 4** : en général, les élèves savent bien faire.

**Q 5** : beaucoup divisent par le volume d'un atome et non par celui de la maille.

**Q 6** : les constantes d'équilibres sont bien nommées a contrario du complexe.

**Q 7 à 9** : il manque souvent le pH-mètre sur le schéma. Beaucoup d'étudiants disent que la grandeur mesurée est la concentration en  $H_3O^+$  ou pire la conductivité. La réponse attendue était une tension électrique.

**Q 10** : en dehors de ceux qui écrivent des réactions qui n'ont aucun sens, un certain nombre trouvent bien les deux dernières. En revanche, la première étape n'est pas souvent mentionnée.

**Q 11 et 12** : très peu de bonnes réponses, il faut tenir compte de la stœchiométrie de la réaction.

**Q 13 et 14** : le cours est bien connu.

**Q 15** : bien traitée.

**Q 16** : rien à signaler.

**Q 17** : souvent juste, mais il manque quasi-systématiquement l'unité.

**Q 18** : confusion entre E et E°.

**Q 19** : les définitions ne sont pas connues précisément. Il faut s'efforcer de faire une phrase concise et précise.

**Q 20** : la réaction est souvent mal équilibrée, il reste des électrons !

**Q 21** : certains candidats n'ont pas compris le principe de superposition des diagrammes E-pH.

**Q 22** : la légèreté est systématiquement évoquée. La notion de passivation n'est pas clairement mise en relief.

**Q 23 et 24** : bien traitées dans l'ensemble.

**Q 25** : quelques élèves trouvent le résultat. Beaucoup ne font apparaître que les variations de température avec les  $C_p$  mais oublient de prendre en compte le phénomène de fusion.

**Q 26** : rien à signaler

## PHYSIQUE :

Il est évident que les candidats avaient une idée des réponses aux questions 27 à 30. Mais les démonstrations manquent de rigueur (confusions entre puissance et énergie, grandeurs extensives et grandeurs massiques...).

**Q 27 :** il manque régulièrement les termes d'énergie mécanique macroscopique. Certains candidats donnent directement la réponse attendue à la question 30.

**Q 28 et 29 :** correct dans l'ensemble mise à part les signes pour les travaux des forces de pression.

**Q 30 :** la démonstration correcte n'est pas courante.

**Q 31 :** bonne analyse dimensionnelle.

**Q 32 à 36 :** bien traitées dans l'ensemble. Quelques erreurs de signes néanmoins.

**Q 37 :** peu d'arguments corrects, il y a souvent confusion entre adiabatique et isotherme.

**Q 38 et 39 :** bien traitées par les candidats qui n'ont pas abandonné pour aborder l'électromagnétisme.

**Q 40 :** on trouve de tout : de 1 à 1 million d'éoliennes. Il faut s'efforcer de s'appliquer dans les applications numériques.

**Q 41 :** quelques surprises sur les unités, en particulier avec les candidats qui sont passés par l'unité du champ électrique qui est le  $V.m^{-1}$  et non le Volt.

**Q 42 :** rien à signaler.

**Q 43 :** une réponse satisfaisante s'appuyait sur l'évaluation numérique du rapport du courant de conduction sur le courant de déplacement (ou une argumentation analogue).

**Q 44 :** l'équation aux dérivées partielles est bien obtenue. Attention, à ne pas la confondre avec l'équation de d'Alembert.

**Q 45 et 46 :** les candidats ont bien reconnu l'effet de peau, il y a quelques manques dans sa résolution.

**Q 47 :** la physique ne s'arrête pas aux équations, bien au contraire. Il faut s'efforcer de faire les applications numériques et conclure.

**Q 48 :** des confusions fréquentes entre puissance et énergie. Peu de candidats savent où est stockée l'énergie magnétique.

**Q 49 et 50 :** bien dans l'ensemble.

**Q 51 :** l'argument pose parfois quelques difficultés.

**Q 52 :** ceux qui trouvent le rapport 1,31 sont assez souvent perplexes.

**Q 53 :** le cours est connu.

**Q 54 :** quelques difficultés avec la condition aux limites en L.

**Q 55 :** la longueur d'onde est bien déterminée par les candidats qui sont arrivés jusqu'ici. Peu d'élèves savent expliquer le problème.