

PROBLEME DE PHYSIQUE

Le problème de physique s'articulait autour du thème de la mesure de vitesse dans les fluides. Il mettait en œuvre de nombreuses notions du programme de la filière P.S.I. Les trois parties étaient indépendantes et faisaient appel à des compétences différentes de façon à ne pas bloquer les candidats.

La première partie faisait appel, comme l'an passé, aux ondes acoustiques. Elle commençait par des questions de cours relatives à la modélisation et à la mise en équation des phénomènes de propagation des ondes sonores dans un référentiel fixe. Elle se poursuivait ensuite par la propagation d'ondes sonores dans un autre référentiel galiléen et mettait en évidence l'effet Doppler simple.

La seconde partie abordait l'effet Doppler double et était principalement axée sur le conditionnement et le traitement du signal issu d'un capteur de vitesse pour un écoulement en régime permanent.

La troisième partie concernait le cours de mécanique des fluides et s'intéressait à la mesure de débit pour des fluides visqueux.

Dans l'ensemble, les copies sont bien présentées et la majorité des candidats a globalement compris les différentes notions de physique abordées ici. Quelques bons candidats ont traité de façon satisfaisante la quasi-totalité du problème, le jury les en félicite. Nous reviendrons néanmoins sur certains points à améliorer tant sur la forme que sur le fond.

La rédaction des copies est généralement conforme aux exigences du jury. Malgré tout, il convient de répondre entièrement aux questions posées, sans négliger les questions qualitatives, les applications numériques qui doivent comporter un nombre de chiffres significatifs en accord avec la précision de l'énoncé et sans oublier l'unité. Quelques copies ont par ailleurs une rédaction très détaillée ce qui risque de nuire à l'efficacité d'un travail en temps limité.

Partie I :

La mise en équation des ondes sonores dans le référentiel (R) est encore bien traitée cette année. On remarque toujours certains candidats qui ne suivent pas la progression de l'énoncé et perdent beaucoup de points !

L'étude dans le référentiel (R') suit la même démarche, mais a causé beaucoup plus de difficultés. En effet, u_0 est souvent considéré dans la linéarisation comme un infiniment petit, ce qui entraîne des simplifications erronées ! Par ailleurs, on a rencontré beaucoup d'erreurs de signes à la question B)5)b) et avons eu très peu de réponses à la question B)6) qui est une illustration simple de l'effet Doppler simple !

Partie II :

C'est la partie qui a été la moins bien réussie. L'effet doppler double n'a pas posé de difficultés particulières contrairement aux questions portant sur le traitement du signal. Peu de candidats se sont aperçus de l'utilité du comparateur comme mise en forme du signal d'entrée. La décomposition en fréquence du signal $s_m(t)$ a bloqué une majorité de candidats. Un trop grand nombre se lance dans des calculs inextricables ou obtiennent des fréquences négatives

sans voir qu'il s'agit d'un repliement de spectre ce qui nuit à la suite de cette partie du problème.

Partie III :

C'est une partie très proche du cours sans difficultés particulières, mais qui fut très sélective.

Pour conclure, nous ne pouvons qu'encourager les futurs candidats à bien apprendre leurs cours. Nous conseillons, sur ce type d'épreuve, de commencer par les parties qui semblent les plus abordables (peut-être la partie III) de façon à gagner en efficacité, pour finir par les questions un peu plus délicates.

PROBLEME DE CHIMIE

Le problème de chimie 2007 portait sur les différents procédés de nickelage : par déplacement redox, électrochimique et chimique autocatalytique. Il visait à tester les connaissances générales des candidats en atomistique, thermodynamique, cristallographie, électrochimie.

L'ensemble des correcteurs a remarqué, cette année encore plus que les précédentes, qu'un grand nombre de copies ne pouvait refléter la qualité scientifique des candidats en raison de leur écriture et de leur présentation tout à fait catastrophiques. On sait que l'écriture manuelle disparaît de la pratique industrielle et commerciale courante, mais tant que les copies du concours sont manuscrites, un effort des candidats est nécessaire sur la présentation de leurs résultats. Le barème du problème 2008 fera donc une large place à la présentation.

Une autre remarque générale concerne les applications numériques qui sont souvent omises, comme si les candidats estimaient que le travail est terminé avec le résultat littéral. L'équipe de correction souhaite faire savoir dans ce rapport que toute question simple demandant un résultat numérique n'est pas payée si ce résultat et son unité sont absents.

En ce qui concerne les aspects scientifiques plus ponctuels, il a été noté que :

- Les demi-équations redox, l'application de la loi de Nernst, le bilan des piles électrochimiques sont maîtrisés. Par contre, le calcul de l'affinité standard à partir des e° est soit ignoré, soit faux quand il est traité,
- La cristallographie est bien abordée, même si les schémas et les explications des localisations des sites T et O sont souvent approximatifs,
- La formule de Lewis de HSO_3NH_2 et la structure de N_2H_4 sont boudées par les candidats ; elles leur posent visiblement des difficultés,
- Le diagramme e-pH de l'azote aux degrés -2 et 0 est bien traité, ainsi que sa superposition à celui du nickel et les conclusions qui en découlent,
- Le tracé demandé des courbes i-e d'oxydation du cation hydrazinium - tracé approximatif - se révèle vraiment trop approximatif... en particulier quant au manque d'évidence pour le correcteur de la position des potentiels d'équilibre.