

**Commentaires - DS physique n°3bis (CCS-Mines)  
Samedi 25 novembre 2023 - Durée 4 heures**

Moyenne : 12.5

Notes extrémales : 5.5 à 17

Devoir de difficulté moyenne. Beaucoup de bonnes copies.

J'ai cependant regretté que certains ne persévéraient pas assez sur la fin des problèmes. Cela vous permettrait de mieux progresser plutôt que de passer au problème suivant à la première difficulté.

## 1 Chimie : Atomistique

Problème très proche du cours.

**Q.2**  $O$  est dans la 16<sup>ème</sup> colonne, et non dans la 6<sup>ème</sup> à cause des éléments de transition qui s'intercalent dans le tableau périodique.

**Q.3 et Q.4**  $CO_2$  est une molécule *linéaire* et  $NO_3^-$  est un ion de géométrie trigonale plane.

**Q.5.a)** Pour estimer la masse molaire de  $Pb$ , il fallait se rappeler du fait que la stabilité des éléments impose un peu plus de neutrons que de protons dans leur noyau.

**Q.5.b)** Question souvent laissée de côté et pourtant simple; il fallait utiliser  $E = h\nu = hc/\lambda$ .

**Q.5.e)** Énormément d'erreurs alors que je vous avais mis en garde. J'attendais que vous commentiez votre valeur en disant que  $\rho_{PbO} = 13.7\rho_{eau}$ , ce qui est cohérent pour un solide, ou que vous modifiez vous-mêmes si ce n'était pas le cas!

## 2 Chimie : Décomposition du monoxyde d'azote

Problème plus difficile, notamment à cause des conversions des valeurs numériques.

**Q.1.a)** Vous n'avez en général pas bien lu la question, puisque vous avez exprimé  $[NO]_0$  en  $mol.m^{-3}$  alors qu'on demandait en  $mol.L^{-1}$  pour vous aider pour la suite.

**Q.1.b)** La régression linéaire conduisait à  $a = 2$ , qui correspond à la molécularité de  $NO$  dans l'équation bilan, et est donc conforme à la loi de Van't Hoff pour un acte élémentaire en cinétique chimique.

**Q.2** Vous avez souvent trouvé des valeurs erronées pour  $k(\theta = 1151^\circ C)$  à cause des problèmes de conversion, mais vous auriez dû vous rendre compte de l'existence d'une erreur en lisant le tableau de la question suivante... La valeur calculée à  $\theta = 1151^\circ C$  doit évidemment se trouver entre les valeurs de  $k(1057^\circ C)$  et  $k(1260^\circ C)$ .

## 3 Physique : Réalisation d'un accéléromètre capacitif (d'après Centrale TSI et Mines-MP-2013)

Problème assez progressif, très proche du cours au début.

**Q.1, 2 et 3** Ceux qui ne savaient pas traiter la question de cours *calcul du champ créé par un plan infini uniformément chargé en surface* s'en sont mal sortis ensuite, car tout en découlait. Je vous avais prévenu que c'était le point le plus essentiel du cours d'électrostatique...

**Q.10** Vous êtes nombreux à avoir oublié que le boîtier était dans une voiture en accélération, donc dans un référentiel non galiléen!

**Q.17** Question très classique dans les fins de problèmes de centrale et des Mines. Pas de difficulté particulière, mais je vous conseille de la reprendre pour réviser un peu d'électronique simple.

#### **4 Physique : Mesure des variations du champ de gravitation terrestre**

Problème progressif là encore, avec des questions intéressantes à la fin.

**Q.3.c)** Question déjà traitée en TD et en DM. A savoir faire absolument. Il était plus simple d'utiliser l'équation locale ici, et je conseille à ceux qui ont utilisé le théorème de Gauss d'essayer et de comparer.

#### **5 Physique : Piéger une particule (d'après Mines - MP - 2015)**

Problème plus difficile qui nécessite un peu d'autonomie. Intéressant à reprendre au moins jusqu'à Q.4, ne serait-ce que pour se rendre compte de ce qui est attendu pour une simple question dans une épreuve des Mines.

Les rares personnes qui se sont lancées dans ce problème s'en sont plutôt bien sortis.