

Commentaires - DS n°5 : Ondes électromagnétiques

Moyenne : 11

Notes extrémales : 4.5 à 19

Autant la chimie est véritablement catastrophique (sauf quelques copies qui ont presque le maximum), autant la physique est très bien pour une large majorité de la classe. Le cours est bien maîtrisé/assimilé et les copies bien rédigées. Je regrette seulement que certains/certaines n'arrivent pas encore à en faire un peu plus pour pouvoir faire la différence au concours.

1 CHIMIE 1 : Nickel de Sabatier

Problème très énervant à corriger. Plus de la moitié de la classe est incapable d'appliquer ou de citer les lois du déplacement d'équilibre. Ce sont des points faciles à prendre qu'il faut absolument valider !

Q.1 et 2 J'ai vu énormément de confusions entre les lois de Van't Hoff et de Le Châtelier, avec des affirmations qui ne reposaient sur aucun raisonnement. Ce sont des questions censées être "données" !

Je rappelle que le raisonnement qui consiste à dire qu'en élevant la température, il y a davantage de chocs entre molécules, et que l'équilibre est déplacé n'est pas un raisonnement *thermodynamique*, mais *cinétique*. On attend une discussion thermodynamique ici reposant sur le caractère endo- ou exothermique de la réaction.

Q.3 Il n'y avait qu'un seul gaz dans la réaction, du CO_2 , et ajouter la colonne "total gaz" dans le tableau d'avancement aurait dû/pu vous permettre de vous rendre compte que $x_{CO_2} = 1$.

Je rappelle que $K_1^0 < 1$ signifie que la réaction est peu avancée, mais aucunement qu'il va y avoir un déplacement dans le sens 2 lors d'une élévation de température. Le déplacement dans ce cas dépend du signe de $\Delta_r H^0$.

Rappel : le relation de Van't Hoff $\frac{d \ln(K^0)}{dT} = \frac{\Delta_r H^0}{RT^2}$ ne s'intègre pas en $\ln(K^0) = -\frac{\Delta_r H^0}{RT}$. En effet, cela conduit à écrire $K^0 = \exp\left(-\frac{\Delta_r H^0}{RT}\right)$ alors que la **constante d'intégration** est non nulle. La véritable relation est

$$K^0 = \exp\left(-\frac{\Delta_r G^0}{RT}\right)$$

Autre remarque : je rappelle qu'on a bien $\Delta_r H \simeq \Delta_r H^0$ mais pas $\Delta_r S \simeq \Delta_r S^0$, sinon on prouverait que $\Delta_r G \simeq \Delta_r G^0$, ce qui est faux !

Q.7.b) et c) On attendait ici des démonstrations (une ligne!) reposant sur le critère d'évolution et sur la comparaison entre la valeur de K^0 **fixée** et Q_r . Vous avez très souvent dit que K^0 augmentait ou diminuait et avez affirmé à la fin un résultat. Revoyez comment présenter ces questions pour avoir tous les points.

2 CHIMIE 2 : Analyse chimique d'un alliage

Très peu abordé alors que nous avons fait deux TP plus difficiles il y a peu ! A revoir.

Comme vous avez pu vous en rendre compte, il y avait bien une erreur dès l'équation bilan du début (sur le corrigé et sur le barème...). La suite était correcte.

3 PHYSIQUE : La chasse au péritio (d'après Centrale - MP - 2023)

Problème très complet sur les ondes électromagnétiques, avec beaucoup de "questions de cours". Il ne fallait pas tomber dans le piège de vouloir affirmer les résultats sans les démontrer, d'autant que la façon de présenter les questions n'était pas toujours la même que dans le cours. Ce problème a été globalement bien réussi, mais j'ai regretté que très très peu abordent les questions plus difficiles et moins classiques (Q.8, Q.31).

Q.1 à 4 Il faut viser l'efficacité et ne pas délayer inutilement ces questions. Allez à l'essentiel.

Q.5 Erreur classique : des oublis de $x = 0$ dans la relation de continuité.

Pour montrer que $E_{rOx} = 0$, il fallait utiliser le fait que l'onde était transverse, et ne pas affirmer que $\sigma = 0$ alors qu'il s'agit ici d'un métal parfait et que c'est le seul cas pour lequel il peut tout à fait exister une densité surfacique de charge ou de courant !

Pour montrer que $k' = k$ (et pas $k' = -k$ comme beaucoup m'ont dit car les notations étaient différentes du cours...), il fallait dire que l'onde réfléchie était une OPPH dans le vide, et donc que $k'^2 = k^2 = \omega^2/c^2$.

Q.6 Calcul de \vec{B} plus rapide avec (MF) qu'en décomposant en deux ondes puis en appliquant deux fois la relation de structure et en recombinaut.

Q.7 Question importante, à revoir pour presque tout le monde : il fallait justifier votre lecture de λ à l'aide des expressions de la question Q.6 et éventuellement d'un schéma. Vous aviez en général une erreur de facteur 2 par rapport à la valeur annoncée dans l'énoncé, et vous auriez pu essayer de voir pourquoi et corriger vous-même !

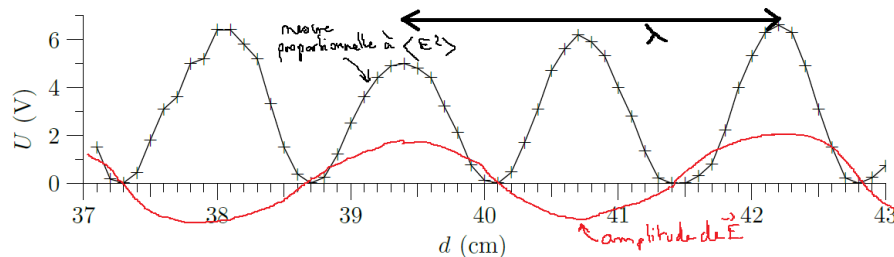


Figure 3 Tension U en fonction de la distance d entre l'antenne et l'émetteur

Q.12 Encore la même erreur classique : des oublis de $x = 0$ dans la relation de continuité.

Q.14 On dit un *polariseur* et pas un *polarisateur* !

Q.15 Question intéressante et pas très difficile pour prendre un peu de recul, mais trop peu abordée. Les télescopes d'ondes centimétriques sont fabriqués à l'aide de grilles ! Le principe est le même que la porte du four à micro-ondes qui joue le rôle d'un miroir.



Q.30 Il ne s'agissait pas d'une OPPH, et on pouvait utiliser D'Alembert pour retrouver la relation de dispersion.

Q.32 Là encore, il ne s'agissait pas d'une OPPH, et on pouvait utiliser D'Alembert pour retrouver la relation de dispersion.

Q.33 Là encore, il ne s'agissait pas d'une OPPH, donc même si cela s'avérait être le cas, on ne pouvait pas affirmer qu'il y avait équipartition entre l'énergie électrique et magnétique sans le démontrer grâce à la question précédente.