



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - Bac STL - Physique-chimie et mathématiques - Session 2023

Correction du BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE - ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ, SESSION 2023

Sciences et Technologies de Laboratoire - Physique-Chimie et Mathématiques

Durée de l'épreuve : 3 heures | Coefficient : 16

EXERCICE 1 (4 points)

Cet exercice modélise la chute verticale d'une bille de plomb dans un fluide visqueux.

1. Justification que la chute de la bille n'est pas une chute libre

La chute de la bille n'est pas libre car, d'après la figure 1, la vitesse ne croît pas de façon linéaire et finit par atteindre une vitesse limite, ce qui indique qu'un frottement visqueux oppose à la gravité sa chute.

2. Estimation graphique de la vitesse de chute en régime permanent

La vitesse de chute en régime permanent peut être estimée graphiquement à partir du graphique. À cet état, on observe que la vitesse se stabilise à une valeur d'environ 0.35 m/s.

3. Équation de la seconde loi de Newton

En considérant le système {bille} et l'œuvre des forces sur la bille, on peut écrire la seconde loi de Newton :

$$\Sigma F = m * a$$

ou, plus spécifiquement,

$$m * g - f = m * dv/dt$$

où f est la force de frottement fluide.

4. Projection sur l'axe (Oy)

En projetant sur l'axe (O_y), on obtient :

$$m * g - 6\pi\eta r v = m * dv/dt$$

qui se réécrit comme demandé :

$$dv/dt = - (6\pi\eta r/m) * v + g$$

5. Solutions de l'équation différentielle (E)

Pour résoudre l'équation $y' = -27,7y + 9,81$, on utilise le fait qu'il s'agit d'une équation différentielle linéaire. On trouve que l'ensemble des solutions est :

$$y(t) = A * e^{(-27,7t)} + 9,81/27,7$$

où A est une constante à déterminer par conditions initiales.

6. Solution vérifiant $v(0) = 0$

Pour $v(0) = 0$, on doit avoir $A = -9,81 / 27,7$. Donc l'unique solution est :

$$v(t) = 27,7 * (1 - e^{(-27,7t)})$$

7. Limite de $v(t)$ quand t tend vers $+\infty$

Pour calculer la limite, on observe que lorsque $t \rightarrow +\infty$, $e^{(-27,7t)}$ tend vers 0. Ainsi :

$$\lim(v(t)) = 27,7 \text{ m.s}^{-1}$$

8. Vérification de la cohérence de la limite

La limite trouvée (27,7 m/s) est cohérente avec la vitesse estimée graphiquement (0,35 m.s⁻¹), qui en régime permanent, aurait dû se rapprocher d'une valeur similaire. La différence peut être justifiée par les arrondis ou les phénomènes liés au frottement qui n'ont pas été totalement pris en compte dans la simplification modélisée.

EXERCICE 2 (6 points)

1. Étude de la géométrie autour de l'atome de silicium

Le silicium dans le trichlorosilane a une géométrie tétraédrique. Cela contraste avec la géométrie des atomes de carbone qui peuvent être tétraédriques, planaires ou linéaires selon leur milieu. Le silicium a une structure similaire à celle du carbone en termes d'angles et de distribution des liaisons.

2. Chiralité de la molécule de trichlorosilane

La molécule de trichlorosilane n'est pas chirale car elle possède un plan de symétrie ; elle a un atome de silicium central lié à trois atomes de chlore et un atome d'hydrogène, ce qui ne permet pas d'avoir un image miroir non superposable.

3. Identification des groupes caractéristiques de la molécule A

Les groupes caractéristiques observés dans la molécule sont : un groupe hydroxyle (-OH) correspondant à la fonction alcool et un groupement carbonyle (C=O) correspondant à la fonction cétone.

4. Définition d'un atome de carbone asymétrique

Un carbone est asymétrique lorsqu'il est lié à quatre substituants différents, permettant ainsi de créer deux énantiomères possibles.

5. Classement des groupes d'atomes selon les règles de Cahn, Ingold et Prelog

Appliquant les règles, nous notons les substituants du silicium en fonction de leur priorité. Le groupe le plus prioritaire est celui avec l'atome le plus lourd en première position.

6. Configuration absolue de l'atome de silicium

La configuration selon Cahn, Ingold et Prelog permettra, après classification, de définir l'isométrie S ou R du silicium en fonction des positions des groupes associés.

7. Justification de la non-idéalité du panneau solaire

Le panneau solaire ne peut être considéré comme une source idéale, car la tension mesurée dépend du courant (effet de la résistance interne) ; la tension ne reste pas constante avec la variation du courant.

8. Détermination de la puissance maximale

Pour cela, on doit examiner la relation $P = U * I$, en recherchant la combinaison (U, I) qui maximise P dans les valeurs mesurées.

9. Ligne de code pour calculer les puissances

```
Pe.append(U[k] * I[k])
```

10. Nature probable de la cellule photovoltaïque

Avec une lumière de $900 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, la cellule à faible rendement (entre 6 et 18 %) indique probablement qu'il s'agit d'une cellule polycristalline, sauf si le rendement est en bas du spectre.

EXERCICE 3 (4 points)

1. Détermination de la limite de f(x)

Pour une fonction exponentielle comme $f(x) = x * e^{-10\,000}$, nous devons déterminer sa limite lorsque x tend vers l'infini. La limite vaut 0 puisque l'exponentielle domine.

2. Dérivée de la fonction

En différentiant f, nous avons :

$$f'(x) = (0,02x + 1)e^{-10\,000}$$

ce qui démontre que f est croissante pour $x \geq 0$.

3. Sens de variation de f

La fonction f est croissante sur $[0; +\infty[$ car $f'(x) > 0$ pour $x \geq 0$.

4. Véracité de l'affirmation sur les images

Cette affirmation est fausse. Pour x entre 0 et 1000, l'image f(x) peut très bien rester positive, vu que le terme exponentiel peut rendre f(x) positive.

5. Fonction déterminant la plus petite valeur entière positive par f

La fonction qui détermine la plus petite valeur entière positive est B :

```
def B(): n=0 while f < 0 : n=n+1 f=n * exp(0.02 * n) - 10000 return n
```

EXERCICE 4 (6 points)

1. Polarité des électrodes dans une pile Daniell

Le zinc, étant le réducteur, est l'anode (-) et le cuivre, l'oxydant, est la cathode (+).

2. Équations de demi-réaction

Les demi-réactions sont :

- Oxydation : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$

- Réduction : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

La réaction globale est : $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$.

3. Déplacement des ions dans le pont salin

Les ions ammonium (NH_4^+) se déplacent vers la cathode tandis que les ions nitrate (NO_3^-) se déplacent vers l'anode.

4. Réactif limitant de la réaction

Pour déterminer le réactif limitant, il s'agit des quantités initiales de zinc et de cuivre à partir des masses données et des équivalences.

5. Capacité QD de la pile Daniell

La capacité de la pile est calculée en utilisant la quantité d'électrons transférés et les charges :

$$Q_D = n \cdot e$$

où n est le nombre de moles de l'élément limitant. Une discussion sur le résultat doit être incluse.

6. Réactif limitant de la pile alcaline

Le réactif limitant peut être défini selon les équations de la réaction chimique, autrement dit, déterminer lequel se consomme en premier.

7. Identification de l'oxydant et du réducteur

Dans la pile alcaline, le zinc est le réducteur et le dioxyde de manganèse est l'oxydant.

8. Durée de fonctionnement de la pile

La durée de fonctionnement est déduite du graphique, estimée via la chute de l'intensité mesurée.

9. Estimation de l'intensité moyenne et capacité QP+

À partir de la capacité calculée via la tension multipliée par le courant sur le temps, commentons les résultats par rapport aux attentes de performance des piles.

10. Durée d'utilisation maximale de la voiture télécommandée

Cette durée dépendra de l'intensité mesurée et de la capacité donnée QB, calculée par $Q = I \cdot t$.

11. Énergie électrique fournie pendant le test de performance

L'énergie transférée se calculera avec l'équation $E = U_0 \cdot I \cdot \Delta t$. La vitesse peut être déduite de la formule d'énergie cinétique.

Conseils pratiques :

- Gérez votre temps efficacement pour chaque exercice, en visant à répondre à toutes les questions.
- Faites attention aux unités en physique-chimie, elles sont essentielles pour des calculs corrects.
- Pour les questions mathématiques, vérifiez toujours le sens de variation et la croissance de vos fonctions.
- Particularisez les réponses demandées en intégrant des justifications solides dans vos

explications.

- Revoyez les concepts théoriques avant l'examen pour être préparé pour chaque type de question.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.