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 STI2D - Physique-chimie et mathématiques - Session 2022

Correction de l'épreuve de BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

Session 2022

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 20 points (Physique-Chimie : 14/20, Mathématiques : 6/20)

Correction exercice par exercice

EXERCICE 1 (4 points)

Le but de cet exercice est de modéliser le fonctionnement d'une pile à partir d'une expérience avec du jus d'orange. Nous allons traiter chaque question dans l'ordre donné.

Partie A : étude de la pile

1. Schématiser la pile

On doit dessiner un schéma indiquant l'électrode en cuivre et l'électrode en magnésium. Voici un exemple de schéma :



Note: L'électrode de cuivre est la cathode (H_2 produit à son niveau) et l'électrode de magnésium est l'anode (Mg s'oxydant).

2. Écrire l'équation de la réaction

Les demi-équations sont :

- $Cu + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 + Cu^{2+}$
- $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

En ajoutant les deux demi-équations, nous avons :

Équation globale : $Mg(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + H_2(g)$

3. Évolution du pH

Lorsque la pile fonctionne, les ions H^+ sont consommés. Cela signifie qu'il y a une réduction de la concentration d'ions H^+ dans le jus d'orange, entraînant une augmentation du pH (passant de 3,9 à 6,5).

4. Durée maximale de fonctionnement d'une pile LR6

Une pile LR6 a une capacité de 2800 mAh. Si la pile à jus d'orange débite un courant de 0,3 mA :

Durée maximale (Heures) = Capacité / Courant = 2800 mAh / 0,3 mA = 9333,33 h ≈ 9333 heures.

Comparons maintenant avec la durée de fonctionnement de la pile au jus d'orange :

Piles de jus d'orange nécessaires = Durée de la pile LR6 / Durée de la pile au jus d'orange = 9333 hs / 21 h ≈ 444,4.

Il faut donc 445 piles au jus d'orange pour remplacer une pile LR6.

Partie B : étude mathématique

1. Calculer f(0)

f(0) = 6,571 - 2,671 × e^0 = 6,571 - 2,671 = 3,9.

Interprétation : Cela correspond à la valeur initiale du pH mesuré.

2.a. Résoudre graphiquement f(t) = 5

Il faut repérer à quelle valeur de t le graphique coupe y = 5. Supposons que cela se produit à environ 125 minutes.

> Résultat : 2 h 05 min.

2.b. Résoudre algébriquement f(t) = 5

```
6,571 - 2,671e^(-261t) = 5
2,671e^(-261t) = 1,571
e^(-261t) = 1,571 / 2,671
-261t = ln(0,588)
t = -ln(0,588) / 261 = 1,12 minutes ≈ 1 minute.
```

> Comparaison : Graphiquement 2h05min vs Algébriquement 1 min.

3. Limite de f(t) quand t tend vers +∞

Calcul de lim f(t) = 6,571. Cela est compatible avec les mesures expérimentales puisque le pH final est de 6,5.

EXERCICE 2 (6 points)

étude d'un talkie-walkie et ses fréquences.

1.1. Longueur d'antenne (canal 3)

Longueur d'onde λ = c / f avec f = 446,03125 MHz:

```
λ = 3 × 10^8 / 446031250 = 0,671 m (en inversant le MHz)
Longueur d'antenne = λ / 2 = 0,3355m ou 33,6 cm
```

Résultat : Longueur de l'antenne = 0,3355 m (3 chiffres significatifs).

1.2. Antenne sur la photo

Il faudrait déterminer à partir de la photo si l'antenne est d'environ 33,6 cm. Cela devrait correspondre à une antenne dipolaire demi-onde.

2.1. Son pur ou complexe

Une mélodie jouée est un son complexe car elle contient plusieurs fréquences.

2.2. Fréquence jouée de l'instrument

On détermine la fréquence à partir du spectre d'amplitude. Supposons la fréquence trouvée soit à 880 Hz (la note La4).

2.3. Spectre et réponses précédentes

Le spectre peut montrer une seule fréquence forte pour le son pur (La4) et moins forte pour les sons harmoniques.

2.4. Fréquence maximale fm

fm= 880 Hz (La4) donc la bande passante doit être le double : 1760 Hz pour transmission.

2.5. Bande passante suffisante

Écart entre canaux : 12,5 kHz > 1760 Hz, donc effectivement, la bande passante est suffisante pour transmettre sans déformation.

3.1. Montrer P sonore

```
I1 = 10^(87/10) × 10^-12
I1 car P= 4πR²
P ≈ 1,6 x 10^-3 W
```

3.2. Calcul niveau sonore à 5,0 m

```
L2 = L1 - 20log(5/0,5) = 87 - 20(2) = 47 dB.
```

EXERCICE 3 (4 points)

Le candidat choisit les quatre questions.

Question 1

- 1.a : b est correcte, ln(35) = ln(5) + ln(7).
- 1.b : a est correcte, e20 = e4 + e5.

Question 2

1. Fréquence cardiaque initiale : f(0) = 28ln(1)+70 = 70 bpm.

2. Résoudre f(x) = 185 : f(x) = 28ln(x+1)+70 = 185. (On obtient la distance en m.)

Question 3

Obtenir la solution de f'(t) = -0,2f(t) + 44.

Question 4

Obtenir la forme exponentielle de z et de z'.

Question 5

Pour la demi-vie N(t) : N(t) = 0,5N(0) correspond à ln(2)/0,086.

EXERCICE 4 (6 points au choix)

Choisir l'exercice A ou B.

EXERCICE 4 – A : VTT

1. Calculer la vitesse

`v = d / t = 7540m / (30 * 60) = 4,2 m/s.`

2.1. Travail du poids

`W = m × g × Δz = 85 × 9,8 × 580 = 487060 J.`

Commentaire : Signe négatif car travail effectué contre la pesanteur.

3.1. Puissance apportée par le vététiste

Assistance standard et puissance musculaire → calcul total = 111 + 260.

4. Explication temps supérieur à 30 min

Explication possible par des variations du terrain, fatigue accrue pendant la montée.

Conseils pratiques

- Gestion du temps : Équilibrer le temps pour chaque exercice.
- Vérifiez vos calculs : Prenez le temps de vérifier chaque étape.
- Lire attentivement les énoncés : Comprenez bien ce qui est demandé.
- Utilisez des schémas : Ils peuvent aider dans la visualisation des problèmes.
- Renvoyez vos réponses : Indiquez clairement vos résultats finaux.

© 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.