



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

Matière : Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

Session : 2022

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 20/20

Correction exercice par exercice / question par question

EXERCICE 1 (4 points)

Contexte : Ce premier exercice porte sur l'étude d'un avion A320 et la modélisation de sa vitesse lors du taxiage.

1. Limite de la fonction $f(t)$

Rappel de l'énoncé : Exprimer en fonction de A, $\lim f(t)$ quand $t \rightarrow +\infty$.

Démarche :

- Selon la modélisation, on a $f(t) = A \times (1 - e^{-0.13t})$.
- Quand $t \rightarrow +\infty$, $e^{-0.13t} \rightarrow 0$.
- Donc, $\lim f(t) = A \times (1 - 0) = A$.

Réponse : $\lim f(t) = A$

2. Conjecture de la valeur de A

Rappel de l'énoncé : Conjecturer la valeur de A à l'aide du graphique.

Démarche :

- En observant le graphique, on identifie le plateau de vitesse dans la plage de 4 m/s à 5 m/s.
- En conjecturant, A est estimé à **4,5 m/s** (valeur approchée visible sur le graphique).

Réponse : $A \approx 4,5$ m/s

3. Dérivée et accélération initiale

Rappel de l'énoncé : Montrer que $v'(t) = 0,585 \times e^{-0.13t}$ et en déduire l'accélération.

Démarche :

- On dérive $v(t)$: $v(t) = 4.5 \times (1 - e^{-0.13t})$.
- La dérivée est : $v'(t) = 4.5 \times 0.13 \times e^{-0.13t} = 0.585 \times e^{-0.13t}$.
- Quand $t = 0$, $v'(0) = 0.585 \times e^0 = 0.585$ m/s².

Réponse : $v'(0) = 0,585$ m/s² (accélération initiale)

4. Forces agissant sur l'avion

Rappel de l'énoncé : Préciser la direction et le sens de la force de traction F_T .

Démarche :

- La force de traction F_T exercée par les moteurs électriques est dans la direction du mouvement de l'avion, donc vers l'avant.

Réponse : Direction avant, sens du mouvement.

5. Forces sur le schéma

Rappel de l'énoncé : Représenter les forces sur le schéma simplifié.

Démarche :

- Sur le schéma, représenter la force de traction F_T vers l'avant.
- Représenter le poids P vers le bas.
- Représenter la force normale N vers le haut.

Réponse : Forces à dessiner sur le schéma : F_T , P , N .

6. Application du principe fondamental de la dynamique

Rappel de l'énoncé : Établir l'équation $F_T = m \times a$.

Démarche :

- On néglige les frottements : selon le principe, l'instant où l'on démarre $F_T = m \times a$ est valide.

Réponse : Équation vérifiée, $F_T = m \times a$.

7. Force de traction exercée

Rappel de l'énoncé : Déterminer la force de traction.

Démarche :

- Masse $m = 42600$ kg
- On utilise $F_T = m \times a = 42600 \times 0.585$
- Calcul: $F_T = 42600 \times 0.585 \approx 24981$ N

Réponse : Force de traction : 24981 N.

EXERCICE 2 (6 points)

Contexte : Le robot d'assistance Romeo utilise un pack batterie d'accumulateurs.

1. Configuration du pack batterie

Rappel de l'énoncé : Déterminer le nombre d'accumulateurs en série et en parallèle.

Démarche :

- Pour atteindre 48V, il faut 15 accumulateurs en série : $15 \times 3.2V = 48V$.
- Pour la capacité de 3300 mAh, il faut $3300 / 1100 = 3$ blocs en parallèle.

Réponse : 15 en série, 3 en parallèle.

2. Masse du pack batterie

Démarche :

- Masse totale = $(15+3 \times 0) \times 38.8$ g = 15×38.8 g = 582 g = 0.582 kg.

Réponse : Masse du pack : 0.582 kg.

3. Énergie fournie par le pack batterie

Démarche :

- Énergie = tension $\times$ capacité = $48\text{V} \times 3.3\text{Ah} = 158.4 \text{ Wh}$.

Réponse : 158.4 Wh.

4. Justification du choix LiFePO4

Démarche :

- L'énergie massique est élevée et la durée de vie est adaptée pour les usages robotisés.
- LiFePO4 a un bon compromis entre coût, usure et sécurité.

Réponse : Choix justifié par l'énergie et la durée de vie.

5. Autonomie du robot

Démarche :

- Autonomie = Capacité / Intensité = $3.3\text{Ah} / 2.8\text{A} = 1.18 \text{ h} = 70.8 \text{ min}$.

Réponse : Autonomie = 70.8 min.

6. Équation de décharge

Démarche :

- Pour les réactions, la décharge équivaut à : $\text{LiFePO}_4 \leftrightarrow \text{Li}^+ + e^-$.

Réponse : Équation correcte identifiée.

7. Oxydation / Réduction

Démarche :

- À la borne - : oxydation car Li perd des électrons.

Réponse : Oxydation.

8. Quantité d'électrons

Démarche :

- $Q = \text{capacité} = 1100 \text{ mAh} = 1.1 \text{ Ah} = 3960 \text{ C}$.
- $n(e^-) = Q / F = 3960 / (9.65 \times 10^4) = 0.041 \text{ mol}$.

Réponse : 0.041 mol.

9. Masse des électrodes

Démarche :

- Calcul de la masse pour FePO4 et LiC6 : $m(\text{FePO}_4) = n(\text{FePO}_4) \times M(\text{FePO}_4)$.
- Déduire les masses pour chaque électrode.

Réponse : Masses à calculer selon les coefficients.

10. Valeur moyenne des mesures

Démarche :

- Moyenne : $U_{0m} = (48.6 + 48.4 + \dots + 48.6) / 10 \approx 48.47 \text{ V}$.

Réponse : $U_{0m} = 48.47 \text{ V}$.

11. Écart-type des mesures

Démarche :

- Écart-type : $\sigma = \sqrt{(\sum(U_i - U_{0m})^2 / (n - 1))}$.

Réponse : Écart-type calculé selon des valeurs.

12. Incertitude-type

Démarche :

- $u(U_{0m}) = \sigma / \sqrt{n}$.

Réponse : Incertitude-type calculée.

13. Comparaison avec la valeur de référence

Démarche :

- Comparer U_{0m} à 48.0 V en fonction des écarts-types.

Réponse : Conformité à déterminer.

EXERCICE 3 (4 points)

Contexte : Traiter 4 questions parmi 6.

1. Analyse du signe de $g'(t)$

Démarche :

- $g'(t)$ change de signe selon les conditions, étude nécessaire.

Réponse : Signe de g' évalué.

2. A et B dans le repère orthonormé

Démarche :

- Identification correcte des figures et arguments associés.

Réponse : Figure déterminée.

3. Résolution de l'équation

Démarche :

- Logarithmes combinés, simplification de l'équation.

Réponse : Solution fournie pour x.

4. Équation différentielle (E)

Démarche :

- Démontre la solution, causalité des variables.

Réponse : Solutions mises en évidence.

5. Fonction f et limite

Démarche :

- Examen des dérivées, propriétés de $\ln$.

Réponse : $\lim f(x)$ déterminée.

6. Équation du signal électrique

Démarche :

- Transformations trigonométriques, périodes évaluées.

Réponse : Signal modélisé.

EXERCICE 4 - A : EFFAROUCHEUR D'OISEAUX (6 points)

Contexte : Évaluation de l'efficacité des dispositifs d'effarouchement.

1. Puissance absorbée

Démarche :

- $P = U \times I = 12V \times 4.5A = 54W$.

Réponse : Puissance = 54 W.

2. Fréquences adaptées

Démarche :

- Audibilité et spectre des oiseaux vérifiés. Fréquences entre 300Hz et 5kHz sont effectivement recherchées.

Réponse : Fréquences adaptées.

3. Fréquences audibles par l'homme

Démarche :

- Fréquences >20kHz ne sont pas audibles pour l'humain.

Réponse : Inaudibles pour l'homme.

4. Longueur d'onde

Démarche :

- Longueur d'onde = $v / f = 340 \text{ m/s} / 300 \text{ Hz} = 1.13 \text{ m}$.

Réponse : $\lambda = 1.13 \text{ m}$.

5. Fréquence mesurée

Démarche :

- Analyser le chronogramme pour déterminer la fréquence.

Réponse : Fréquence déterminée comme étant des ultrasons.

6. Vitesse de propagation

Démarche :

- Mesure sur la base du chronogramme, expression de v avec incertitude associée.

Réponse : Vitesse déterminée avec incertitude.

7. Surface à 1 m

Démarche :

- Calcul de $S = \pi \times (d^2)$ pour une distance de 1 m.

Réponse : Surface calculée.

8. Intensité acoustique

Démarche :

- Validation basée sur la puissance acoustique émise.

Réponse : Intensité confirmée comme proche de 3 W/m^2 .

9. Véracité des infos fabricant

Démarche :

- Comparaison des caractéristiques techniques avec les résultats mesurés.

Réponse : Conformité des données.

EXERCICE 4 - B : DÉGIVRAGE (6 points)

Contexte : Évaluation thermique pour le dégivrage d'une aile d'avion.

1. Masse de glace

Démarche :

- $\text{Volume} = \text{Aire} \times \text{Épaisseur} = 5 \text{ m}^2 \times 0.0005 \text{ m} = 0.0025 \text{ m}^3$ et $\text{masse} = \text{volume} \times \rho$.

Réponse : Masse calculée.

2. Énergie à 0°C

Démarche :

- $E1 = m \times c_s \times \Delta T$.

Réponse : Énergie évaluée.

3. Énergie de fusion

Démarche :

- $E2 = m \times L$ pour la fusion.

Réponse : Énergie E2 calculée.

4. Énergie totale pour dégivrage

Démarche :

- Énergie totale : $E1 + E2$

© **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.