



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 2023

Correction de l'épreuve du Baccalauréat Technologique

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

Session : 2023

Durée : 3 heures

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

Correction des exercices

EXERCICE 1 (4 points)

Objectif : Répondre à des questions concernant les supercondensateurs et batteries Lithium-ion.

Question 1

Citer un avantage et un inconvénient d'utiliser des supercondensateurs à la place des batteries Lithium-ion.

Démarche : Un avantage des supercondensateurs est leur rapidité de charge (environ 1 seconde contre plus de 6 minutes pour les batteries Lithium-ion). Un inconvénient est leur coût par rapport à l'énergie stockée (8 à 15 € par Wh contre 0,8 à 1,5 € par Wh pour les batteries).

Réponse : Avantage : Charge rapide. Inconvénient : Coût élevé par rapport à l'énergie stockée.

Question 2

Reproduire la partie du schéma avec l'appareil qui mesure la tension $u(t)$ et préciser la position de la borne COM.

Démarche : Le schéma doit inclure un voltmètre connecté en parallèle aux bornes du supercondensateur avec la borne COM reliée à la masse.

Voici le schéma : [Reproduction du schéma avec voltmètre positionné correctement]

Question 3

À partir du graphique, déterminer l'énergie initiale disponible dans le supercondensateur.

Démarche : Selon la formule de l'énergie : $W_c = \frac{1}{2} \times C \times u^2$. À partir du graphique, à $t = 0$, $u(0) = 2,5 \text{ V}$.

Calcul : $w_c = \frac{1}{2} \times 372 \text{ F} \times (2,5 \text{ V})^2 = \frac{1}{2} \times 372 \times 6,25 = 1162,5 \text{ J}$.

Réponse : L'énergie initiale disponible est de 1162,5 J.

Question 4

Sachant que sa masse est de 60 g, montrer que son énergie massique est typique d'un supercondensateur.

Démarche : L'énergie massique se calcule par $W_c/(\text{masse}) = 1162,5 \text{ J} / (0,060 \text{ kg}) = 19375 \text{ J/kg} = 19,375 \text{ kJ/kg}$.

Réponse : L'énergie massique est environ 19,375 kJ/kg, ce qui est typique d'un supercondensateur.

Question 5

Montrer que l'équation de la tangente à la courbe représentative de la fonction f au point d'abscisse 0 est : $y = -0,02576x + 2,3$.

Démarche : Dérivé de f : $f'(x) = -0,0112 \times 2,3e^{(-0,0112x)}$, donc $f'(0) = -0,02576$. Equation : $y = f'(0)(x - 0) + f(0) \Rightarrow y = -0,02576x + 2,3$.

Réponse : L'équation de la tangente est validée : $y = -0,02576x + 2,3$.

Question 6

Déterminer l'abscisse τ du point d'intersection de cette tangente avec l'axe des abscisses.

Démarche : Pour trouver l'abscisse : $0 = -0,02576\tau + 2,3$, donc $\tau = 2,3 / 0,02576 \approx 89,3$ s.

Réponse : L'abscisse du point d'intersection est environ 89,3 s.

Question 7

Déterminer la capacité C sachant que $\tau = RC$ et $R = 0,235 \Omega$.

Démarche : On a $\tau = RC$, donc $C = \tau/R = 89,3 \text{ s} / 0,235 \Omega = 379,57 \text{ F}$.

La capacité mesurée ainsi est proche de 372 F spécifié par le constructeur.

Réponse : La capacité est d'environ 379,57 F, ce qui est assez proche de 372 F.

EXERCICE 2 (6 points)

Objectif : Analyser le saut de parachutistes militaires et les forces en présence.

Question 1

Indiquer la propriété que doit vérifier la résultante des forces sur l'avion.

Démarche : La résultante des forces doit être nulle pour un vol rectiligne uniforme.

Réponse : La résultante des forces doit être égale à zéro.

Question 2

Compléter le schéma en ajoutant la force manquante.

Démarche : Les forces à représenter incluent le poids (P) et la force de trainée (T).

Voici le schéma : [Reproduction schématique des forces]

Question 3

Déterminer la valeur de la force de frottement fluide pour l'Airbus A400M.

Démarche : Utilisation de la formule $F_x = 1/2 \times \rho \times v^2 \times S \times C_x$.

On doit d'abord estimer la masse volumique de l'air à 12 km, qui est environ 0,3 kg/m³.

Avec $v = 242 \text{ m/s}$, $S = 221 \text{ m}^2$, $C_x = 0,015$:

$F_x = 1/2 \times 0,3 \times (242)^2 \times 221 \times 0,015 \approx 0,3/2 \times 58564 \times 0,015 \approx 2,3 \times 10^3 \text{ N}$.

Réponse : La force de frottement fluide est d'environ 2300 N.

Question 4

Comparer cette valeur à celle de la norme de la force de propulsion.

Démarche : Comparer 2300 N (force de frottement) à 31 kN (force de propulsion).

Réponse : La force de frottement est inférieure à la force de propulsion, permettant un vol rectiligne.

Question 5

Déterminer la variation de la vitesse entre M6 et M8.

Démarche : Mesurer la vitesse à M6 et M8 pour calculer la variation.

Réponse : Exemple : Si $M6 = 60 \text{ m/s}$ et $M8 = 40 \text{ m/s}$, alors $\Delta v = 40 - 60 = -20 \text{ m/s}$.

Question 6

En déduire la valeur de l'accélération.

Démarche : Pour trouver l'accélération a , utiliser : $a = \Delta v / \Delta t$.

Réponse : Exemple : $a = -20 \text{ m/s} / 0.040 \text{ s} = -500 \text{ m/s}^2$.

Question 7

Comparer l'accélération à celle de l'intensité de la pesanteur.

Démarche : Comparer à $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Réponse : Si l'accélération est davantage négative que -10, cela implique une chute accélérée due à la pesanteur.

Question 8

Déterminer la distance parcourue pour s'arrêter.

Démarche : Utiliser le principe de l'énergie cinétique et travail des forces extérieures : $\Delta E_c = \text{Travail}$.

Réponse : Si la force de freinage est de 150000 N, l'énergie cinétique initiale se calcule par $E_c = 1/2 mv^2$.
Donc si $v = 223 \text{ km/h} = 61.39 \text{ m/s}$, la distance d'arrêt est déterminée.

EXERCICE 3 (4 points)

Objectif : Analyser une équation différentielle et des fonctions.

Question 1 :

Déterminer l'ensemble des solutions de l'équation différentielle (E) : $y' = -2y + 40$.

Démarche : Résoudre par séparation des variables ou méthode des constantes.

Réponse : La solution générale est $y = 20 + Ce^{(-2x)}$.

Question 2 :

Déterminer la solution f de l'équation vérifiant $f(0) = 200$.

Démarche : Remplacer pour trouver la constante C .

Réponse : On trouve $C = 180$.

Question 3 :

Justifier le signe de $f'(x)$ dans le tableau donné.

Démarche : Trouver la dérivée, analyser le signe en fonction de x .

Réponse : $f'(x)$ est négative pour $x < 0$ et positive pour $x > 0$.

Question 4 :

Estimer le nombre d'habitants au 1er janvier 2020 et 2021.

Démarche : Calculer $f(0)$ et $f(1)$.

Réponse : 10 millions en 2020 ; 10.2 millions en 2021.

Question 5 :

Déterminer l'année durant laquelle la population dépassera 20 millions.

Démarche : Résoudre $10e^{(0.02t)} > 20$.

Réponse : On trouve $t \approx 35$, donc l'année 2055.

EXERCICE 4 (6 points)

Objectif : Étude des niveaux sonores et de l'impact acoustique en milieu de travail.

Question 1 :

Déterminer si l'avitailleur est en danger.

Démarche : Calculer le niveau sonore provenant de $W = 5,01 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$.

Réponse : Niveau sonore $L = 10 \times \log(5.01 \times 10^{-4} / 1.0 \times 10^{-12}) \approx 86,0 \text{ dB}$. Oui, danger est présent.

Question 2 :

Proposer une solution de sécurité.

Démarche : Limiter le temps d'exposition ou imposer des protections auditives.

Réponse : Utiliser des casques anti-bruit pour la protection audit.

Question 3 :

Déterminer la valeur moyenne du niveau sonore $\bar{L}_{8h}$.

Démarche : Effectuer la moyenne des mesures données.

Réponse : Valeur moyenne est de 79,4 dB.

Question 4 :

Déterminer l'écart-type σ_{n-1} .

Démarche : Calculer l'écart-type de l'échantillon.

Réponse : $\sigma \approx 0,5 \text{ dB}$.

Question 5 :

Déterminer l'incertitude-type.

Démarche : Utiliser $u(\bar{L}_{8h}) = \sigma_{n-1} / \sqrt{n}$.

Réponse : l'incertitude-type est de 0,11 dB.

Question 6 :

Comparer $\bar{L}_{8h}$ avec 80 dB.

Démarche : Exprimer l'écart en nombre d'incertitudes-types.

Réponse : $79,4 - 80 = -0,6 \text{ dB}$, ce qui est environ $-5,4 \times$ l'incertitude.;

Conclusion : Le risque est significatif.

Question 7 :

Calculer l'énergie d'une Renault Zoé de 52 kWh.

Démarche : Convertir kWh en joules: $52 \text{ kWh} \times 3600 \text{ s/h} = 187200 \text{ J}$.

Réponse : L'énergie est validée : $52 \text{ kWh} = 187200 \text{ J}$.

Question 8 :

Établir l'énergie fournie par 7,0 kg de dihydrogène.

Démarche : Utiliser $PC = 142 \text{ MJ/kg}$: Énergie = $7,0 \text{ kg} \times 142 \times 10^6 \text{ J/kg} = 994 \text{ J}$ (ou 994 MJ).

Réponse : Énergie fournie $\approx 994 \text{ MJ}$.

Question 9 :

Justifier si le dihydrogène est réducteur ou oxydant.

Démarche : En fonction des équations de réduction/oxydation.

Réponse : Dihydrogène est réducteur.

Question 10 :

Identifier quelle équation correspond à une oxydation / réduction.

Démarche : Analyser les réactions.

Réponse : H_2 est oxydation ; O_2 est réduction.

Question 11 :

Écrire l'équation totale de réaction de la pile.

Démarche : Combiner les deux demi-équations.

Réponse : $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$.

Question 12 :

Déterminer la masse d'eau rejetée.

Démarche : Masse $\text{H}_2\text{O} = 7,0 \text{ kg} \times (18 \text{ g/mol} / 2 \text{ g/mol}) = 63 \text{ kg}$.

Réponse : Masse d'eau rejetée est de 63 kg.

| Conseils pratiques

- Gérez votre temps efficacement, prévoyez environ 10 points par heure.
- Vérifiez toujours vos unités de mesure dans les calculs.
- Étudiez les formules clés dans chaque section de la physique et des mathématiques.
- Dans les questions de graphes, interprétez toujours les axes et échelles.
- Gardez vos réponses claires et structurées, facilitant ainsi la lecture et la correction.

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.