



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 2022

Correction Baccalauréat Technologique - Sciences et Technologies de Laboratoire

Épreuve : Physique-chimie et mathématiques

Session : 2022

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 20 points (14 points pour Physique-chimie et 6 points pour Mathématiques)

| Exercice 1 - Etude du mouvement d'une bille dans un fluide (4 points)

Dans cet exercice, il est demandé d'étudier la chute d'une bille dans un fluide et de modéliser les forces en jeu.

Question 1

Rappel : Déterminer graphiquement la vitesse limite v_{lim} et le temps caractéristique τ .

Démarche :

- Sur le document réponse DR1, tracer une ligne horizontale à la valeur de la vitesse limite pour déterminer graphiquement v_{lim} .
- Pour le temps caractéristique τ , on analyse la courbe, où la vitesse commence à s'approcher de v_{lim} pour trouver le moment où 63% de cette valeur est atteinte.

Réponse : Inscrire les valeurs graphiques de v_{lim} et τ sur le document réponse.

Question 2

Rappel : Écrire l'expression vectorielle de la seconde loi de Newton appliquée au système « bille ».

Démarche :

- On note P le poids, Π la poussée d'Archimède et f la force de frottement.
- On a : $P - \Pi - f = m \cdot a$.

Réponse : $m \cdot g - \rho_{huile} \cdot V_{imm} \cdot g - f = m \cdot a$

Question 3

Rappel : Établir l'équation différentielle vérifiée par la vitesse v .

Démarche :

- Projeter la loi de Newton sur l'axe vertical : $P - \Pi - f = m \cdot dv/dt$.
- Substituer : $m \cdot g - \rho_{huile} \cdot V_{imm} \cdot g + 6\pi \cdot \eta \cdot R \cdot v = m \cdot dv/dt$.
- Réarranger et exprimer sous la forme $dv/dt = A \cdot v + B$, où $A = -6\pi \cdot \eta \cdot R/m$ et $B = g - \rho_{huile} \cdot V_{imm} \cdot g/m$.

Réponse : $A = -6\pi \cdot \eta \cdot R/m$, $B = g - \rho_{huile} \cdot V_{imm} \cdot g/m$.

Question 4

Rappel : Calculer les valeurs numériques des coefficients A et B .

Démarche :

- Calcul de A : $A = -6\pi * 0,39 * (5 * 10^{-3}) / (4,1 * 10^{-3})$.
- Calcul de B : $B = g - 920 * (4/3 * \pi * (5 * 10^{-3})^3) * g / (4,1 * 10^{-3})$.

Réponse : Seule la démarche est à fournir sans résultats numériques.

Question 5

Rappel : Déterminer la fonction solution de l'équation différentielle.

Démarche :

- Utiliser la méthode de séparation des variables pour résoudre $dy/dt = -9y + 8,6$.

Réponse : $y(t) = 0.96(1 - e^{-9t})$.

Question 6

Rappel : Montrer que la limite de $0,96(1 - e^{-9t})$ est égale à 0,96 lorsque t tend vers $+\infty$.

Démarche :

- Calculer : $\lim_{t \rightarrow +\infty} 0.96(1 - e^{-9t}) = 0.96 * (1 - 0) = 0.96$.

Réponse : La limite est 0.96, confirmant le comportement asymptotique.

Question 7

Rappel : Expliquer la cohérence entre le modèle et les résultats expérimentaux.

Démarche :

- Comparer la valeur calculée de v_{lim} avec celle de l'expérience pour arguer en faveur du modèle.

Réponse : La concordance entre les deux valeurs valide le choix du modèle de frottement fluide.

| Exercice 2 - Pile à hydrogène et Energy Observer (6 points)

Analyse du fonctionnement d'une pile à hydrogène et ses caractéristiques.

Question 1

Rappel : Compléter le schéma avec les formes d'énergie.

Démarche :

- Définir les formes d'énergie : chimique, électrique, lumineuse, thermique pour chaque élément.

Énergie **chimique** → Panneau Photovoltaïque; Énergie **électrique** → Pile à Hydrogène; Énergie **thermique**.

Question 2

Rappel : Écrire les équations des réactions électrochimiques.

Démarche :

- Anode : $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ (oxydation).
- Cathode : $\frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$ (réduction).

Question 3

Rappel : Dédurre l'équation de la réaction d'oxydo-réduction.

Démarche :

- Équation globale : $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$.

Question 4

Rappel : Expliquer la non-pollution de la pile.

Démarche :

- Produits de réaction : uniquement de l'eau, ce qui explique le caractère non polluant.

Question 5

Rappel : Calculer la quantité de matière de dihydrogène disponible.

Démarche :

- Utiliser la relation $n = \frac{m}{M}$: $n = \frac{63\text{g}}{1\text{g/mol}} \rightarrow n = 63\text{mol}$.

Question 6

Rappel : Déduire l'énergie chimique disponible en J puis en Wh.

Démarche :

- Énergie : $E = n \cdot E_{\text{lib}}$: $63\text{mol} \cdot 2.4 \cdot 10^5\text{J/mol}$.
- Convertir : $\frac{E}{3600}$ pour obtenir en Wh.

Question 7

Rappel : Calculer l'énergie électrique disponible pour recharger les batteries avec un rendement de 46%.

Démarche :

- Calcul : $E_{\text{élec}} = 46\% \cdot E_{\text{total}}$.
- Comparer avec les données d'énergie pour vérifier la cohérence.

Question 8

Rappel : Définir un générateur idéal de tension.

Démarche :

- Un générateur idéal délivre une tension constante quelles que soient les conditions de charge.

Question 9

Rappel : Calculer l'énergie électrique délivrée par la pile au cours de la traversée.

Démarche :

- Utiliser $P = 30\text{ kW}$ et $t = 24\text{h}$ pour effectuer le calcul : $E = P \cdot t$.

Question 10

Rappel : Montrer si l'autonomie de la pile suffisait pour la traversée.

Démarche :

- Comparer l'énergie disponible avec l'énergie requise pour effectuer la traversée.

| Exercice 3 - Mathématiques (4 points)

Le candidat doit choisir 4 questions parmi les 6.

Question 1

Rappel : Déterminer $f'(x)$.

Démarche :

- Utiliser la règle du produit et la dérivée de l'exponentielle.

Réponse : $f'(x) = (8 - 2) e^{-x} + (8x - 2) (-e^{-x})$.

Question 2

Rappel : Résoudre $f(x) = 0$.

Démarche :

- Poser l'équation et résoudre pour trouver les valeurs de x .

Question 3

Rappel : Vérifier si g est décroissante sur $[0; 13]$.

Démarche :

- Analyser g' pour vérifier les valeurs positives ou négatives.

Question 4

Rappel : Montrer que $\ln(\sqrt{2}) = 3$.

Démarche :

- Utiliser les propriétés des logarithmes pour montrer l'égalité.

Question 5

Rappel : Limite de f lorsque x tend vers $-\infty$.

Démarche :

- Analyser l'expression de f pour x vers $-\infty$.

Question 6

Rappel : Calculer le produit scalaire $\vec{BF} \cdot \vec{BD}$.

Démarche :

- Utiliser les coordonnées pour le calcul du produit scalaire.

| Exercice 4 - Choix entre 4A et 4B (6 points)

Exercice 4A - Hydrolyse de l'urée

Données :

- Concentrations et températures pour trois expériences.

Question 1

Rappel : Définir le temps de demi-réaction.

Démarche :

- Expliquer que c'est le temps nécessaire pour que la concentration diminue de moitié.

Question 2

Rappel : Déterminer graphiquement le temps de demi-réaction.

Démarche :

- Utiliser les courbes fournies pour trouver les temps.

Question 3

Rappel : Influence de la concentration sur la durée de transformation.

Démarche :

- Comparer les temps de demi-réaction en fonction des concentrations.

Question 4

Rappel : Influence de la température sur la durée de transformation.

Démarche :

- Analyser les temps de demi-réaction en fonction de la température.

Question 5

Rappel : Définir la température comme un facteur cinétique.

Démarche :

- Expliquer l'impact de la température sur la vitesse des réactions.

Question 6

Rappel : Écrire la relation de définition de la vitesse de disparition.

Démarche :

- Écrire l'expression de la vitesse en fonction des concentrations.

Question 7

Rappel : Montrer que la réaction suit une loi d'ordre 1.

Démarche :

- Analyser graphiquement la courbe pour démontrer l'ordre de la réaction.

Question 8

Rappel : Établir la loi d'évolution de la concentration en fonction de k .

Démarche :

- Écrire l'équation différentielle correspondante et ses solutions.

Question 9

Rappel : Déterminer graphiquement la constante de vitesse k .

Démarche :

- Utiliser la pente de la courbe pour calculer k .

Question 10

Rappel : Rôle de l'uréase dans la réaction.

Démarche :

- Expliquer que l'uréase accélère la réaction et réduit le temps de demi-réaction.

Exercice 4B - Étude de l'adrénaline

Études diverses à réaliser sur l'adrénaline y compris la gestion des configurations et les propriétés

acido-basiques.

© 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.