



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 2024

Correction de l'épreuve de BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

Discipline : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE

Session : 2024

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficients : PHYSIQUE-CHIMIE : 14/20, MATHÉMATIQUES : 6/20

Correction Exercice 1 (5 points)

Objectif : Étudier la cinétique de décomposition du pentaoxyde de diazote N_2O_5 .

1. Calcul de la concentration initiale en N_2O_5

Énoncé : Montrer que la concentration initiale en N_2O_5 est $[\text{N}_2\text{O}_5]_0 = 41 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Démarche :

- Calcul de la masse molaire de N_2O_5 :
 $2 \times M(\text{N}) + 5 \times M(\text{O}) = 2 \times 14 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} + 5 \times 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 28 \text{ g} + 80 \text{ g} = 108 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- Calcul de la quantité de matière $n = m / M$:
 $n(\text{N}_2\text{O}_5) = 4,4 \text{ g} / 108 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 0,04074 \text{ mol}$.
- Calcul de la concentration :
 $[\text{N}_2\text{O}_5]_0 = n / V = 0,04074 \text{ mol} / 1,0 \text{ L} = 0,04074 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 40,74 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Réponse : $[\text{N}_2\text{O}_5]_0 \approx 41 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.

2. Justification de l'ordre de réaction

Énoncé : Justifier qu'on peut écarter l'hypothèse d'une cinétique d'ordre 0.

Démarche :

- Pour une réaction d'ordre 0, la concentration resterait constante, ce qui n'est pas le cas ici (les points expérimentaux montrent une décroissance).
- La diminution de la concentration avec le temps indique que la réaction suit un comportement dynamique, incompatible avec une vitesse constante.

Réponse : L'hypothèse d'une cinétique d'ordre 0 est écartée car la concentration varie avec le temps.

3. Vérification de la solution de l'équation différentielle

Énoncé : Vérifier que $f(t) = 41 \times e^{(-kt)}$ est bien solution avec $f(0) = 41$.

Démarche :

- Pour $t = 0$: $f(0) = 41 \times e^{(0)} = 41 \times 1 = 41$.
- Pour montrer qu'elle est solution, dérivons : $f'(t) = -k \times 41 \times e^{(-kt)}$.
- Remplaçons dans l'équation différentielle : $f'(t) + kf(t) = 0$.

- $-k \times 41 \times e^{(-kt)} + k \times 41 \times e^{(-kt)} = 0$, donc vérifie l'équation.

Réponse : $f(t)$ est bien solution de l'équation différentielle.

4. Relation entre $\ln(f(t))$ et k

Énoncé : Montrer que $\ln(f(t)) = -kt + \ln(41)$.

Démarche :

- On applique $\ln$ à $f(t)$: $\ln(f(t)) = \ln(41 \times e^{(-kt)}) = \ln(41) + \ln(e^{(-kt)}) = \ln(41) - kt$.
- Finalement, cela nous donne $\ln(f(t)) = -kt + \ln(41)$.

Réponse : $\ln(f(t)) = -kt + \ln(41)$.

5. Justification de la cinétique d'ordre 1

Énoncé : Justifier que l'ordre 1 est compatible avec les données expérimentales.

Démarche :

- Pour une cinétique d'ordre 1, $\ln([N_2O_5])$ en fonction du temps doit donner une droite, ce qui est observé dans le graphique.
- Les points expérimentaux fournis montrent pratiquement une relation linéaire, confirmant l'hypothèse d'ordre 1.

Réponse : La disposition linéaire des points expérimentaux confirme que l'ordre 1 est compatible.

6. Coefficient directeur de la droite

Énoncé : Déterminer le coefficient directeur.

Démarche :

- En analysant le graphique, on trouve deux points : $(0, \ln(41))$ et $(44, \ln([N_2O_5]_{44}))$ avec $[N_2O_5]_{44}$ égale à la valeur correspondante.
- Calcul de la pente : $m = (\ln([N_2O_5]_{44}) - \ln(41)) / (44 - 0)$.

Réponse : Coefficient directeur $m = (\ln([N_2O_5]_{44}) - \ln(41)) / 44$.

7. Détermination de la constante de vitesse k

Énoncé : En déduire que $k \approx 0,063 \text{ min}^{-1}$.

Démarche :

- On a m correspond à $-k$, d'où $k = -m$.
- En appliquant le coefficient directeur, on trouve $k \approx 0,063 \text{ min}^{-1}$.

Réponse : $k \approx 0,063 \text{ min}^{-1}$.

8. Calcul de $\ln(22,5)$ et résolution de $f(t) = 20,5$

Énoncé : Calculer $\ln(22,5)$ et résoudre graphiquement $f(t) = 20,5$.

Démarche :

- $\ln(22,5) = 3,088$.
- On résout $20,5 = 41 \times e^{(-kt)}$, $\ln(20,5/41) = -kt$, calcul des points sur le graphique.

Réponse : $\ln(22,5) \approx 3,088$, et la résolution de $f(t) = 20,5$ donne les résultats graphiques sur DR1.

9. Relation pour le temps de demi-réaction

Énoncé : Montrer que $t_{1/2} = \ln(2) / k$.

Démarche :

- On part de $f(t) = [\text{N}_2\text{O}_5]_0 \times e^{(-kt)}$ et on pose $[\text{N}_2\text{O}_5]_{1/2} = [\text{N}_2\text{O}_5]_0/2$.
- $\ln(2) = -kt_{1/2}$, donc $t_{1/2} = \ln(2)/k$.

Réponse : $t_{1/2} = \ln(2) / k$.

10. Calcul du temps de demi-réaction

Énoncé : Calculer la valeur numérique de $t_{1/2}$.

Démarche :

- $t_{1/2} = \ln(2) / 0,063 \text{ min}^{-1} \approx 10,96 \text{ minutes}$.

Réponse : $t_{1/2} \approx 10,96 \text{ minutes}$.

11. Comparaison des résultats des questions 8 et 10

Énoncé : Comparer les résultats des questions 8 et 10.

Démarche :

- La valeur de 10,96 minutes pour $t_{1/2}$ montre que la moitié de la concentration initiale est atteinte en un temps raisonnable par rapport à la durée des mesures.

Réponse : La demi-vie et le temps pour atteindre $20,5 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ sont compatibles.

| Correction Exercice 2 (6 points)

Objectif : Déterminer la vitesse de sédimentation d'une hématie.

1. Forces agissant sur le point matériel

Énoncé : Préciser la troisième force agissant sur le point matériel G.

Démarche :

- La force de gravité, $G = m \times g$, est la troisième force qui agit.

Réponse : La force de gravité agit sur le point matériel G.

2. Application de la seconde loi de Newton

Énoncé : Déterminer la relation entre son accélération a et les forces.

Démarche :

- $\Sigma F = m \times a$; donc $-F_f - P_A + G = m \times a$.

Réponse : $-F_f - P_A + G = m \times a$, simplifié dans les réponses ci-dessous.

3. Simplification de la relation

Énoncé : Simplifier la relation force.

Démarche :

- Dans le régime permanent, $a = 0$ donc $F_f + P_A = G$.

Réponse : $F_f + P_A = G$.

4. Coordonnées des forces

Énoncé : Donner les coordonnées de chaque force.

Démarche :

- $P_A = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3 \times \rho_P \times g$ (vers le haut).
- $F_g = m \times g$ (vers le bas).

- $F_f = -k \times v$ (vers le haut).

Réponse : PA (vers le haut), F_g (vers le bas), F_f (vers le haut).

5. Schéma des forces

Énoncé : Représenter un schéma des forces.

Démarche :

- À réaliser sur feuille avec des flèches indiquant les directions des forces.

Réponse : Schéma à rendre, indiquant les directions des forces avec des légendes.

6. Calcul de la vitesse limite

Énoncé : Calculer v_{lim} .

Démarche :

- $v_{lim} = (4 \times \pi \times r^3 \times g \times (\mu_H - \mu_P)) / (3 \times k)$.
- Remplaçons : $r = 2,0 \times 10^{-6} \text{ m}$, $\mu_H = 1300 \text{ kg/m}^3$, $\mu_P = 1060 \text{ kg/m}^3$, $k = 4,9 \times 10^{-8} \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$.

Réponse : Calcul final avec les valeurs : $v_{lim} = 5,54 \times 10^{-6} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ après opérations.

7. Distance parcourue pour v_{lim}

Énoncé : Quelle distance parcourue pour une heure ?

Démarche :

- Distance = vitesse $\times$ temps = $v_{lim} \times 3600 \text{ s}$.
- v_{lim} adopté : $2 \times 10^{-6} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Distance = $2 \times 10^{-6} \times 3600 = 7,2 \times 10^{-3} \text{ m} = 7,2 \text{ mm}$.

Réponse : Distance parcourue = 7,2 mm.

8. Conclusion sur la durée d'examen

Énoncé : Conclusion sur une heure comme durée d'examen.

Démarche :

- La hauteur atteinte (7,2 mm) est bien supérieure à la mesure requise (5 mm).
- Une heure est donc une période adéquate pour les besoins d'analyse.

Réponse : Une heure est pertinente pour détecter une sédimentation efficace.

9. Intérêt d'une haute accélération

Énoncé : Expliquer l'intérêt d'une accélération élevée lors de l'ultracentrifugation.

Démarche :

- Augmenter la séparation des éléments, permettant de faire un gain de temps considérable.
- Réduction de l'incertitude dans la mesure de sédimentation.

Réponse : Une forte accélération optimise la séparation des composants, facilitant l'analyse.

| Correction Exercice 3 (4 points)

Objectif : Calculs liés aux fonctions et équations.

Question 1

Énoncé : Calculer $f(0)$ pour $f(x) = 3e^{5x} + 1$.

Démarche : $f(0) = 3e^{(0)} + 1 = 3 \cdot 1 + 1 = 4$.

Réponse : $f(0) = 4$.

Question 2

Énoncé : Résoudre $\ln(2x + 1) = 7$ sur $] -2 ; +\infty[$.

Démarche : $2x + 1 = e^7$; $\Rightarrow 2x = e^7 - 1$; $\Rightarrow x = (e^7 - 1) / 2$.

Réponse : $x \approx 1096,633$.

Question 3

Énoncé : Déterminer une primitive G de $g(x) = 9x^2 + 10x$.

Démarche : $G(x) = 3x^3 + 5x^2 + C$.

Réponse : $G(x) = 3x^3 + 5x^2 + C$.

Question 4

Énoncé : Déterminer l'intégrale de $f(x)$ sur $[0, 1]$.

Démarche :

- $\int$ from 0 to 1 of $(3x^2 + 7) dx = [x^3 + 7x]_0^1 = (1 + 7) - (0 + 0) = 8$.

Réponse : $\int f(x) dx$ de 0 à 1 = 8.

| Correction Exercice 4 (5 points)

Objectif : Comprendre le fonctionnement des éthylotests.

1

© 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.