

Devoir surveillé N°2-S1  
Durée 2h00  
2-BAC Section des sciences Mathématiques

Fiche Pédagogique

I Introduction

Le programme d'études de la matière physique chimie vise à croître un ensemble de compétences visant à développer la personnalité de l'apprenant. Ces compétences peuvent être classées en Compétences transversales communes et Compétences qualitatives associées aux différentes parties du programme.

II cadre de référence

L'épreuve a été réalisée en adoptant des modes proches à des situations d'apprentissages et des situations problèmes, qui permettent de compléter les connaissances et les compétences contenues dans les instructions pédagogiques et dans le programme de la matière physique chimie et aussi dans le cadre de référence de l'examen national.

Tout en respectant les rapports d'importance précisés dans les tableaux suivants :

Restitution des Connaissances	Application des Connaissances	Situation Problème
40%	30%	30%

III tableau de spécification

Niveau d'habileté Contenu	Restitution des Connaissances	Application des Connaissances	Situation Problème	Total
Transformations nucléaires	17% 4Q - 3,5 pts	5% 2Q - 1,5 pts	5% 1Q - 1,5 pts	27%
Noyaux, masse et énergie	16% 2Q - 3 pts	12% 2Q - 2,5 pts	12% 2Q - 3 pts	40%
Transformations non totales d'un système chimique	7% 3Q - 1,5 pts	13% 3Q - 2,75 pts	13% 3Q - 2,75 pts	33%
Total	40% - 8 pts	30% - 6,75 pts	30% - 7,25 pts	100% - 20 pts

## IV Correction

### IV.1 Partie Chimie (7 pts - 45 min)

N° Question	Réponse attendue	Points
1.1	$C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$	0,25
1.2	$\tau = \frac{[H_3O^+]}{C_A} = \frac{10^{-pH}}{C_A} = \frac{10^{-3}}{1,5 \cdot 10^{-2}} = 0,067$	0,75
1.3	$K = \frac{[C_6H_5COO^-][H_3O^+]}{[C_6H_5COOH]} = \frac{\tau^2 C_A}{1-\tau} = 4,8 \cdot 10^{-5}$	0,75
1.4	$\tau' = \sqrt{\frac{K \cdot C'_A}{1 + K \cdot C'_A}} \approx 0,030$ (plus petit que $\tau$ )	0,75
2.1	Tableau d'évolution pour $C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$	0,25
2.2	$\tau = \frac{G_1(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})}{G_2 \lambda_{H_3O^+}} = 0,068$	1,0
2.3	$C = \frac{G_1}{\tau \cdot V \cdot \lambda_{H_3O^+}} = 1,5 \cdot 10^{-2} mol/L$	0,75
3.1	$C_6H_5COOH + CH_3COO^- \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + CH_3COOH$	0,5
3.2	$x_f = \frac{\sigma \cdot 2V_0 - V_0 \cdot C_0(\lambda_4 + \lambda_5)}{\lambda_3 - \lambda_5} = 0,017 mol$	1,25
3.3	$K' = \frac{x_f^2}{(C_0 - \frac{x_f}{V_0})^2} = 1,36$	0,75

### IV.2 Partie Physique (13 pts - 75 min)

N° Question	Réponse attendue	Points
1.1	${}^3_1H \rightarrow {}^3_2He + {}^0_{-1}e + \bar{\nu}_e$	1,0
1.2	Détermination graphique de $t_{1/2} = 12,3$ ans	1,0
2.1	Intervalle 1, car $E_l/A$ augmente avec $A$ pour les noyaux légers	1,0
2.2	${}^2_1H + {}^3_1H \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$	1,0
2.3	$\Delta E = (m({}^2_1H) + m({}^3_1H) - m({}^4_2He) - m({}^1_0n)) \times c^2 \approx 17,6 MeV$ par réaction $E_{tot} = 17,6 MeV \times \frac{33 \cdot 10^{-3}}{2} \times N_A \times 10^3 \approx 2,79 \cdot 10^{26} MeV$	1,5
Partie 2-1.1	${}^{14}_6C \rightarrow {}^{14}_7N + {}^0_{-1}e + \bar{\nu}_e$ avec représentation sur diagramme	1,0
Partie 2-1.2	Désintégration spontanée et naturelle	1,0
Partie 2-1.3	${}^{11}_6C \rightarrow {}^{11}_5B + {}^0_{+1}e + \nu_e$	1,0
Partie 2-2.1	$E_l/A = 7,5 MeV/nuc$	1,0
Partie 2-2.2	$ \Delta E  = 0,156 MeV$ par désintégration	1,0
Partie 2-3.1	$N(C) = \frac{0,295 \times 0,512}{12} \times N_A = 7,52 \cdot 10^{21}$ atomes $N({}^{14}_6C)_0 = 1,2 \cdot 10^{-12} \times N(C) = 9,03 \cdot 10^9$ atomes	1,0
Partie 2-3.2	$\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = 3,83 \cdot 10^{-12} s^{-1}$ $N({}^{14}_6C) = \frac{A}{\lambda} = \frac{1,40/60}{3,83 \cdot 10^{-12}} = 6,09 \cdot 10^9$ atomes $t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{N({}^{14}_6C)_0}{N({}^{14}_6C)} = 3255$ ans	1,5

## V Bilan des résultats

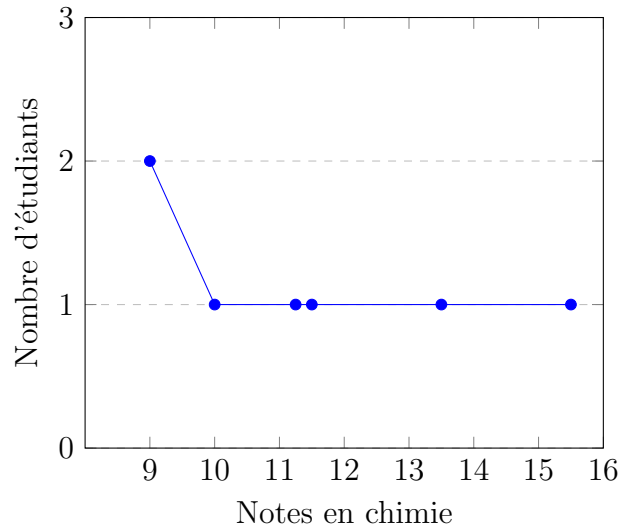
### V.1 Données statistiques

Statistique	Valeur
Nombre d'étudiants	22
Note minimale	2/20
Note maximale	18/20
Moyenne	10/20
Médiane	10/20

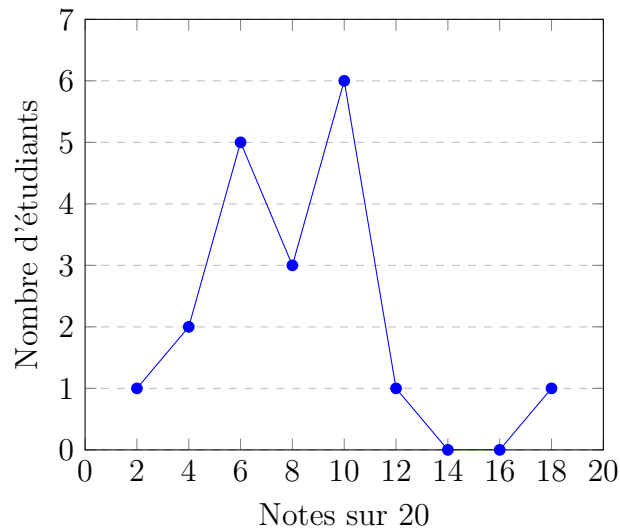
Table 1: Statistiques générales des résultats

## V.2 Notes par série en chimie

Échantillon des notes en chimie: 11,25/20; 13,5/20; 9/20; 10/20; 15,5/20; 9/20; 11,5/20



## V.3 Distribution générale des notes



## VI Analyse et conclusion

### VI.1 Observations générales

L'analyse des résultats du devoir surveillé N°2 permet de faire plusieurs constats:

- La distribution des notes suit approximativement une courbe gaussienne centrée sur la moyenne de 10/20.
- On observe une plus grande réussite en chimie qu'en physique, avec des notes en chimie généralement au-dessus de la moyenne.
- Les questions de restitution de connaissances ont été globalement bien traitées (taux de réussite d'environ 65%).
- Les situations problèmes ont posé plus de difficultés, avec un taux de réussite d'environ 40%.

## **VI.2 Difficultés récurrentes**

Les élèves ont rencontré plusieurs difficultés:

- En physique, particulièrement dans la partie sur les transformations nucléaires, où la manipulation des équations de désintégration et les calculs d'énergie ont posé problème.
- Dans l'interprétation des graphiques, notamment pour déterminer la demi-vie et analyser les courbes d'énergie de liaison.
- Dans l'application des formules relatives aux réactions d'équilibre chimique, notamment pour le calcul des constantes d'équilibre.

## **VI.3 Points positifs**

Plusieurs points positifs sont à souligner:

- Une forte motivation des élèves, particulièrement visible dans la partie chimie.
- Une bonne compréhension des concepts fondamentaux comme les équations de réaction et les tableaux d'avancement.
- Une amélioration progressive dans la résolution des problèmes complexes par rapport aux évaluations précédentes.

## **VI.4 Perspectives et remédiation**

Pour améliorer les résultats futurs, plusieurs actions sont envisagées:

- Renforcer les exercices pratiques sur les transformations nucléaires, en insistant sur les méthodes de calcul et l'interprétation des graphiques.
- Proposer des séances de remédiation ciblées sur les difficultés identifiées, notamment en physique.
- Augmenter le nombre d'exercices de type "situation problème" pour habituer les élèves à ce format d'évaluation.
- Encourager le travail collaboratif pour renforcer la compréhension des concepts difficiles.

Cette analyse servira de base pour ajuster les stratégies pédagogiques et mieux préparer les élèves aux prochaines évaluations et à l'examen national.