



BKalan

Recueil de sujets de concours



**Centre d'Intelligence Artificielle et de Robotique du Mali
(CIAR-Mali)**

Matière : Physique-Chimie

N°	Année	Sujet	Page
1	2026-2027	Physique-Chimie, concours d'entrée	2
2	2025-2026	Physique-Chimie, cycle préparatoire MPSI	5

Nombre de sujets : 2 | Version : V1 | Générée le 21 octobre 2026

Retrouvez d'autres documents sur :

<https://bkalan.ml/api/files/WhatsApp/CONCOURS/NATIONAUX/docs.html>

Vous avez des sujets ou des corrigés ? Envoyez-les-nous :

Partager mes documents 📁



CONCOURS D'ENTREE AU CENTRE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET DE
ROBOTIQUE DU MALI
AU TITRE DE L'ANNEE ACADEMIQUE 2026-2027

Épreuve : Physique-Chimie

Durée : 3h

Partie A :

Exercice1 : (5 points)

On branche en série une bobine ($L = 0,5 \text{ H}$; $r = 0 \Omega$) et un conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$ aux bornes d'un générateur de tension continue idéale de f.é.m. $E = 6 \text{ V}$.

1. Appliquer la loi des mailles pour établir l'équation différentielle en fonction de l'intensité $i(t)$.
2. Vérifier que $i(t) = \frac{E}{R} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ est solution de cette équation différentielle.
3. Calculer l'intensité I_p lorsque t tend vers l'infini.
4. Quelle est la f.é.m. d'auto-induction de la bobine en régime permanent ($I = I_p = \text{constante}$)

On rappelle que : $\tau = \frac{L}{R}$

Exercice2 : (5 points)

Les caractéristiques d'un solénoïde sont :

- Longueur : 1 m
- Nombre de spires : 500
- Rayon des spires : 10 cm
- Résistance : négligeable.

1. Il est parcouru par un courant d'intensité $i = 5 \text{ A}$ (figure 1). Donner les caractéristiques du champ magnétique créé dans la région centrale du solénoïde par le passage du courant.
2. Établir l'expression de l'inductance du solénoïde en fonction de ses caractéristiques.

3. Le solénoïde est maintenant parcouru par un courant dont l'intensité varie périodiquement (figure 2). La tension U_{AC} à ses bornes est visualisée à l'aide d'un oscilloscope. Tracer la courbe $U_{AC}(t)$ visualisée sachant que les sensibilités de l'oscilloscope sont :

$$\begin{cases} 0,5 \text{ V/cm} \\ 10 \text{ ms/cm} \end{cases}$$

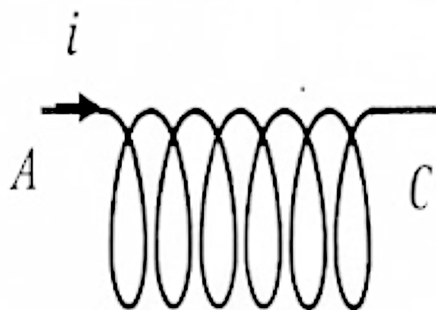


Figure 1 : Solénoïde orienté

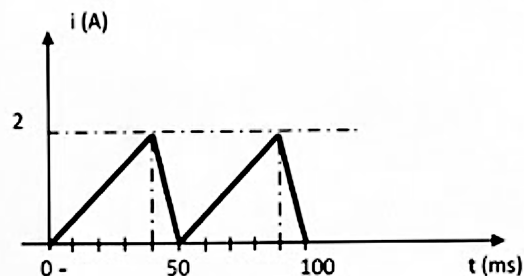


Figure 2 : Variation du courant

On prendra $\pi^2 = 10$

Partie B

Exercice1 : (5points)

- La combustion complète par le dioxygène de 0,1 mole d'un alcool saturé A, a donné 8,96 L de dioxyde de carbone et de l'eau. Dans les conditions de l'expérience, le volume molaire d'un gaz est 22,4 L/mol.
 - Écrire l'équation -bilan de la combustion complète d'un alcool saturé et en déduire que la formule brute de l'alcool A est $C_4H_{10}O$.
 - Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de chacun des isomères possibles de A.
- On effectue l'oxydation de trois isomères, notés A_1 , A_2 et A_3 par une solution aqueuse de dichromate de potassium en milieu acide.
 - L'oxydation ménagée de A_1 à chaîne non ramifiée donne un mélange de deux produits organiques B_1 et C_1 ; celle de A_2 donne un mélange de deux produits organiques B_2 et C_2 . B_1 et B_2 donnent un test positif avec la liqueur de Fehling. C_1 et C_2 font virer au jaune le bleu de bromothymol.
 - L'oxydation ménagée de A_3 donne un produit organique D qui réagit positivement avec la DNPH, mais négativement avec la liqueur de Fehling.
 - Identifier sans ambiguïté les réactifs A_1 , A_2 et A_3 . Donner la formule semi-développée et le nom de chacun des produits B_1 , B_2 , C_1 , C_2 , et D.
 - Écrire l'équation bilan d'oxydoréduction qui permet le passage de l'alcool au produit D.

Exercice2 : (5 points)

On étudie la décomposition du pentaoxyde de diazote gazeux à la température constante de $T = 318$ K dans un récipient de volume invariable de valeur $V = 2$ L.

L'équation de la réaction est :



On introduit $n_0 = 10^{-2}$ mol de N_2O_5 à la pression initiale P_0 . On considère que le réactif est entièrement décomposé.

1. Dresser le tableau d'avancement de la réaction en fonction de n_0 et x . En déduire le nombre total (n_t) de gaz dans le récipient.
2. Montrer que $n_t = 2,5.n_0$ à la fin de la réaction.
3. Exprimer la pression finale (P_f) en fonction de P_0 .
4. Comparer les deux pressions P_f et P_0 .

CENTRE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET DE
ROBOTIQUE DU MALI (CIAR-Mali)



Concours d'entrée au cycle préparatoire MPSI du CIAR-Mali
2025 - 2026

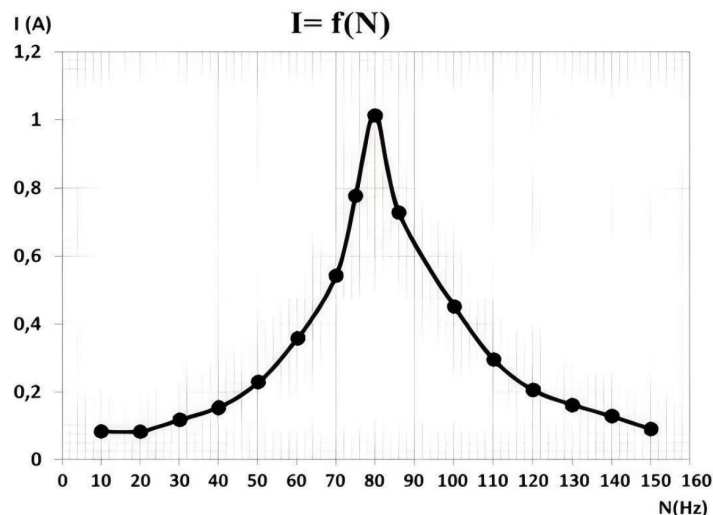
Épreuve de Physique-Chimie

Durée : 3 h

Partie Physique

Exercice1 : (3 points)

Un dipôle est formé d'un conducteur ohmique de résistance R , d'une bobine de résistance négligeable et d'inductance L , et d'un condensateur de capacité C placés en série. L'ensemble est alimenté par une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 40$ V, et de fréquence variable N . En faisant varier N , on relève les différentes valeurs de l'intensité et on trace le graphe $I = f(N)$ (voir figure ci-dessous).



1. Faire un schéma du montage avec les différents éléments du dipôle.
2. Déterminer à l'aide de la figure ci-dessous :
 - a- La fréquence de résonance.
 - b- La puissance P_0 moyenne consommée à la fréquence N_0 .

Exercice 2 : (5 points)

A un instant de date $t = 0$, on lance un projectile **A** d'un point **P** de coordonnées $(0 ; h)$ avec une vitesse initiale $\vec{v}_0$, dans une direction qui fait un angle α_0 avec l'horizontale. Le point O, origine du repère $(O ; \vec{i}, \vec{j})$, est situé au niveau du sol. Au même instant ($t = 0$), on laisse tomber, sans vitesse initiale, un projectile **B** d'un point **I** de coordonnées $(x_I ; h_I)$. On admet que les projectiles **A** et **B** sont en chute libre, le champ de pesanteur $\vec{g}$ étant supposé uniforme.

Les projectiles **A** et **B** se rencontrent avant de toucher le sol à la date t_1 .

Pour le projectile **A** :

$$\begin{cases} x_A(t) = v_0 t \cos(\alpha_0) \\ y_A(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \sin(\alpha_0) + h \end{cases}$$

Pour le projectile **B** :

$$\begin{cases} x_B(t) = x_I \\ y_B(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + h_I \end{cases}$$

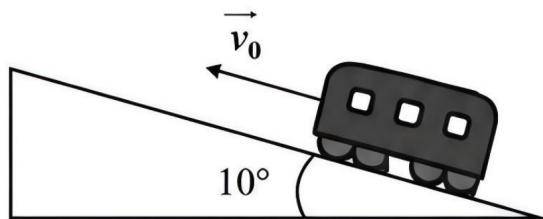
Données : $v_0 = 5,0 \text{ m.s}^{-1}$; $\alpha_0 = 45^\circ$; $h = 5,0 \text{ m}$; $x_I = 1,0 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

1. Démontrer les relations $\frac{x_I}{v_0 \cos(\alpha_0)} < \sqrt{\frac{2h_I}{g}}$ et $\sin(\alpha_0) = \frac{h_I - h}{v_0 t_1}$ pour que les deux projectiles se rencontrent avant de toucher le sol.
2. Calculer la durée t_1 .
3. Calculer l'ordonnée y de la rencontre des deux projectiles.
4. Déterminer les coordonnées du point **I** $(x_I ; h_I)$.

Exercice 3 : (4points)

Le wagon de queue d'un train se détache alors qu'il aborde une côte à la vitesse $v_0 = 30 \text{ m.s}^{-1}$. La masse du wagon et des voyageurs est de 170 tonnes. La voie fait un angle de 10° avec l'horizontale. Les roues du wagon sont freinées par un frottement solide d'intensité constante **F = 221 kN**. Une fois immobilisé, le wagon redescend.

Le frottement solide est présent lors de la montée et de la descente avec la même intensité.



Déterminer :

1. Le temps au bout duquel le wagon va s'arrêter
2. La nature du travail de poids lors de la descente
3. La valeur de l'accélération du wagon lors de la descente

On prendra : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Partie chimie

Exercice 1 : (5 points)

A 25° C, on dispose de deux solutions basiques de même concentration molaire $C_0 = 10^{-2} \text{ mol. l}^{-1}$. L'une est la solution d'ammoniac (S1) de $\text{pH}_1 = 10,6$ et l'autre est la solution d'une mono amine primaire (S2) de $\text{pH}_2 = 11,4$

1. Ecrire les couples acide /base de chacune des solutions.
2. Evaluer leurs constantes d'acidité K_{a1} et K_{a2} .
3. Quelle est la base la plus forte ?
4. La solution S2 est préparée en dissolvant 225 mg d'une mono amine primaire dans 500 ml d'eau. Déterminer sa formule semi-développée.

Exercice 2 : (3 points)

La densité de vapeur dans les CNTP de l'ester chiral (E) est 3,517. Son hydrolyse donne un alcool A et un composé B. L'oxydation ménagée en excès de l'alcool (A) donne un composé organique (C).

1. Déterminer la formule semi-développée de chaque composé.
2. Ecrire l'équation bilan de la réaction du composé B avec l'acide 2-amino éthanoïque.
3. Quel sera le résultat du test du composé C avec le réactif 2,4-DNPH ?