

PHYSIQUE-CHIMIE
SERIE : D

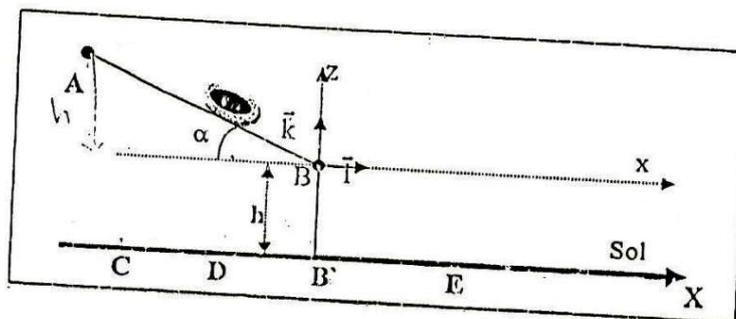
L'épreuve comporte quatre (04) pages numérotées : 1/4 ; 2/4 ; 3/4 ; 4/4
 Chaque candidat recevra une feuille de papier millimétré.

EXERCICE 1 (5 points)

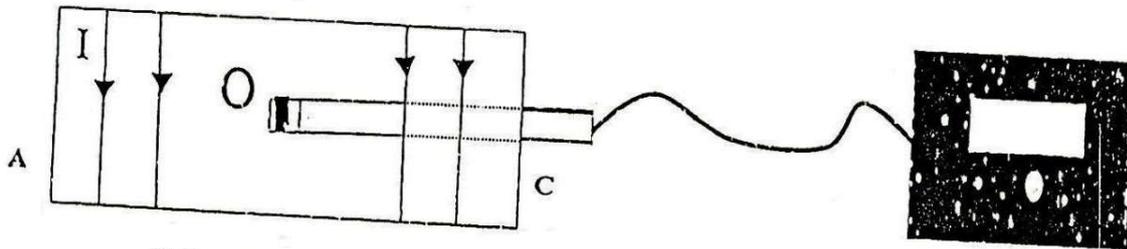
Un plat de riz bien protégé, assimilable à un point matériel est lancé depuis le point A sur un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. On néglige les frottements sur le plan AB. La longueur du plan AB est $L = 2$ m (voir figure). Le plat arrive en B avec un vecteur-vitesse \vec{V}_B de norme $V_B = 10$ m/s. On prendra $g = 9,8$ m/s².

1.
 - 1.1. Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le plat entre les points A et B, et calculer la vitesse V_A de lancement au point A.
 - 1.2. Représenter le vecteur-vitesse \vec{V}_B au point B.
2. A partir du point B, le plat entre dans le champ de pesanteur uniforme. On néglige les frottements de l'air. Le plat de riz tombe au fond d'une prison à la distance $h = 5$ m en dessous du point B.
 - 2.1. Déterminer les équations horaires du mouvement du plat dans le repère (B, \vec{i}, \vec{k}) , en considérant qu'à l'instant initial le plat se trouve au point B.
 - 2.2. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du plat.
 - 2.3. A quelle date, ce plat arrive-t-il au fond de la prison au point E?
 - 2.4. En déduire l'abscisse X_E du point E.
3. Deux prisonniers très affamés assimilés à des points matériels mobiles C et D luttent pour arriver premier au point E pour prendre ce plat. L'un, animé d'un mouvement rectiligne uniforme arrive au point C avec la vitesse $V_C = 12,66$ m/s au moment précis où l'autre part du point D sans vitesse initiale avec une accélération $a = 4$ m/s². On admettra que le plat est au point B au moment où les prisonniers sont aux points C et D.
 - 3.1. Donner l'équation horaire du mouvement de chaque prisonnier selon l'axe (B', X) .
 - 3.2. Calculer le temps mis par chacun pour arriver au point E.
 - 3.3. Lequel des prisonniers prendra le plat ?

On donne $X_C = - 8$ m ; $X_D = - 5$ m ; X_C et X_D sont les abscisses des points C et D dans le repère indiqué



EXERCICE 2 (5pts)



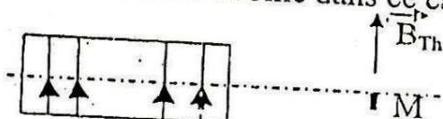
Solénoïde

Tesla mètre

La sonde à effet Hall d'un tesla mètre est placée au centre O d'un solénoïde de longueur $L = 40$ cm (figure ci-dessus). Les valeurs B_0 du champ magnétique, mesurées en fonction de l'intensité I du courant , sont regroupées dans le tableau suivant : On négligera le champ magnétique terrestre.

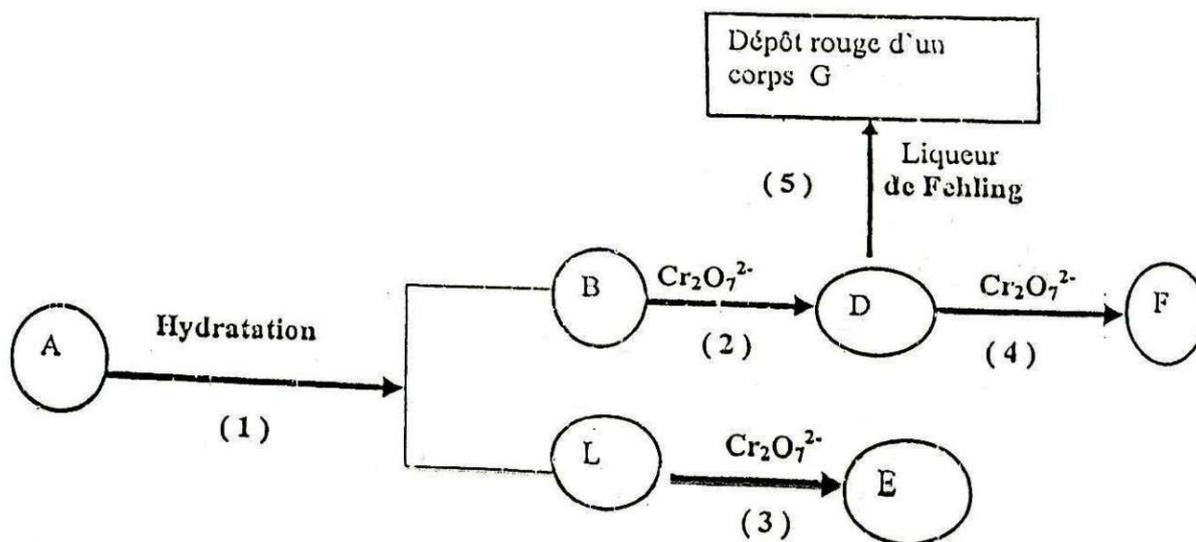
I (A)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
B_0 (mT)	0,6	1,2	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4	5

- 1-
 - 1-1- Tracer la représentation graphique de $B_0 = f(I)$.
 Echelle : $2 \text{ cm} \rightarrow 0,5 \text{ A}$ et $2 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ mT}$,
 - 1-2- Déterminer l'équation de la courbe obtenue.
- 2- Donner l'expression théorique de la valeur de B_0 au centre du solénoïde. En déduire le nombre N de spires du solénoïde étudié. $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I.}$
- 3- Donner la direction et le sens du champ magnétique \vec{B}_0 au point O et indiquer l'orientation d'une aiguille aimantée placée devant la faces A du solénoïde sur un schéma claire.
- 4- 4-1- Maintenant en tenant compte du champ magnétique terrestre \vec{B}_{Th} , horizontal , orthogonal à l'axe d'une bobine comportant 1600 spires par mètre de longueur et parcourue par un courant d'intensité $I = 10 \text{ mA}$, placée à une distance d d'un point M (voir figure) ; de quel angle α (par rapport à l'axe de la bobine) tournerait une aiguille aimantée placée au point M si $B_{Th} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$? (Faire un schéma clair).
- 4-2- Calculer la valeur B_1 du champ résultant.
- 4-3- Comment ajouter une deuxième bobine identique , placée à la même distance d de M pour que le champ total résultant soit nul en ce point ? Faire le schéma et calculer l'intensité I' du courant qui doit traverser cette bobine dans ce cas.



EXERCICE 3 (5pts)

On considère le schéma ci-dessous où A ; B ; L ; D ; E et F sont des composés organiques. Les réactions chimiques sont représentées par des flèches numérotées de 1 à 5.



- 1- A est un alcène de masse molaire moléculaire $M_A = 70 \text{ g/mol}$.
 - 1-1- Déterminer sa formule brute.
 - 1-2- Donner les formules semi-développées et les noms des isomères ramifiés de A.
- 2- B est le 3-methylbutan-1-ol . Ecrire sa formule semi-développée et identifier A.
- 3- Apres analyse du schéma réactionnel :
 - 3-1- Déterminer la formule semi-développée et le nom de chacun des composés organiques L ; D ; E et F en justifiant.
 - 3-2- Ecrire l'équation-bilan des réactions 3(en milieu acide) et 5(en milieu basique).
 - 3-3- Donner le nom et la formule brute de G.
 - 3-4- Calculer la concentration molaire C de la solution de dichromate de potassium acidifiée de volume $V = 150 \text{ mL}$ nécessaire pour transformer 15g du composé L en E.

$$M_H = 1 \text{ g/mol} ; M_O = 16 \text{ g/mol} ; M_C = 12 \text{ g/mol}.$$

EXERCICE 4 (5pts)

Les expériences sont faites à 25°C. $K_e = 10^{-14}$

- 1- On prépare une solution aqueuse en dissolvant $m = 6,2\text{g}$ de méthanimine CH_3NH_2 par litre de solution. La mesure du pH donne la valeur 12.
 - 1-1- Montrer que la concentration de la solution obtenue est $C = 0,2\text{mol/L}$.
 - 1-2- Montrer que la méthanimine est une base faible
 - 1-3- Ecrire l'équation de sa réaction avec l'eau.
 - 1-4- Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution et déterminer la concentration molaire volumique de chacune.
 - 1-5- En déduire le pK_{a1} du couple correspondant.

- 2- A $V_a = 10\text{ cm}^3$ d'une solution d'acide éthanoïque CH_3COOH de concentration molaire $C_a = 0,5\text{ mol/L}$, on ajoute $V_b = 15\text{ cm}^3$ d'une solution d'éthanoate de sodium de concentration molaire $C_b = 0,333\text{ mol/L}$. Le pH du mélange obtenu est égale à 4,8.
 - 2-1- Calculer la concentration molaire volumique de chaque espèce chimique présente dans le mélange.
 - 2-2- Calculer le rapport $\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$, en déduire le pK_{a2} du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$.

- 3-
 - 3-1- Entre la méthanimine et l'ion éthanoate quelle est la base la plus forte ? Justifier.
 - 3-2- Placer sur un axe gradué en unité pH, les domaines de prédominance des couples étudiés aux questions 1 et 2.
 - 3-3- Montrer que les molécules CH_3COOH et CH_3NH_2 ne peuvent exister ensemble de façon prépondérante.
 - 3-4- Quelle réaction se produit-il entre les deux ? Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

$$M_{\text{H}} = 1\text{g/mol}; \quad M_{\text{C}} = 12\text{ g/mol}; \quad M_{\text{N}} = 14\text{g/mol}$$