

1.2.2. EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES-SERIE D

REPUBLIQUE GABONAISE
DIRECTION DU BACCALAUREAT

SESSION 2016
SERIE : D
Coefficient : 4
DUREE : 3 heures

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

CONSIGNES :

L'épreuve de Chimie et de Physique seront présentées sur des copies différentes.

- Repérer les réponses en respectant la numérotation des questions de l'énoncé.
- Encadrer les expressions littérales et souligner les résultats numériques.
- Exprimer tout résultat numérique en respectant le nombre de chiffres significatifs de l'énoncé.

| <i>ORGANISATION DES EPREUVES</i> | | | |
|----------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
| <i>CHIMIE</i> | | <i>PHYSIQUE</i> | |
| <i>Énoncés</i> | <i>Pondération</i> | <i>Énoncés</i> | <i>Pondération</i> |
| <i>1</i> | <i>4.5pts</i> | <i>3</i> | <i>4.5pts</i> |
| <i>2</i> | <i>4.5pts</i> | <i>4</i> | <i>4.5pts</i> |
| <i>Respect des consignes</i> | <i>1pt</i> | <i>Respect des consignes</i> | <i>1pt</i> |

Enoncé 1 : (4.5 points)

Dans le laboratoire d'un établissement de la place, un professeur trouve un flacon contenant une solution commerciale S_0 de volume V_{S_0} d'acide chlorhydrique concentré.

L'étiquette de ce flacon à peine lisible, porte les indications suivantes :

- masse molaire : $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;
- pourcentage en masse d'acide pur : $\mathcal{P} = 29\%$;
- densité par rapport à l'eau : $d = 1,26$.

Pour connaître la concentration molaire C_0 de cette solution et pour vérifier le pourcentage massique indiqué, le professeur met en place un protocole que l'élève se propose d'exécuter.

1- Détermination de la concentration molaire C_0 .

1.1- Définir la concentration molaire d'une solution.

1.2- Exprimer la concentration molaire C_0 de la solution commerciale S_0 en fonction de M , \mathcal{P} , d et a_e .

1.3- Calculer C_0 .

2- Il prépare une solution S_1 de volume $V_1 = 1,00\text{L}$ en prélevant un volume V_0 de la solution commerciale S_0 de concentration molaire $C' = 10,0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ qu'il dilue 1000 fois.

2.1- Enoncer le principe de la dilution.

2.2- Expliquer en cinq lignes maximum le mode opératoire.

2.3- Déterminer le volume V_0 de la solution commerciale S_0 prélevé.

3- Il dose par colorimétrie un volume $V_a = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S_1 avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. L'équivalence acido-basique est atteinte lorsqu'on verse un volume $V_{be} = 9,75 \text{ mL}$ d'hydroxyde de sodium.

3.1- Définir l'équivalence acido-basique.

3.2- Exprimer la masse d'acide pur m_{exp} contenue dans la solution S_0 en fonction de C_0 , V_{S_0} et $M(\text{HCl})$.

3.3- Déterminer le pourcentage massique \mathcal{P}_{exp} en masse d'acide pur dans la solution commerciale S_0 sachant que sa masse $m_{S_0} = 1,26 \cdot 10^3 \text{ g}$ Puis conclure.

Données : Masse volumique de l'eau : $a_e = 1,00 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$;
Volume d'acide chlorhydrique concentré : $V_{S_0} = 100 \text{ mL}$.

Enoncé 2 : (4.5 points)

La plupart des protéines indispensables au bon fonctionnement de l'organisme sont des macromolécules constituées de plusieurs dipeptides. Ces dipeptides sont obtenus par polycondensation de molécules d'acides α -aminés.

- 1- L'un des acides α -aminés utilisé est synthétisé à partir d'un acide carboxylique résultant de l'oxydation ménagée d'un alcool de formule semi-développée $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ en présence d'une solution acidifiée de permanganate de potassium en excès.
 - 1.1- Donner la classe de l'alcool utilisé.
 - 1.2- Ecrire les demi-équations d'oxydo-réduction.
 - 1.3- En déduire l'équation-bilan de l'oxydation de l'alcool en acide carboxylique.
- 2- On fait réagir l'acide carboxylique avec le chlorure de thionyle SOCl_2 , on obtient un composé A qui réagit avec l'ammoniac NH_3 pour donner un composé B. Ce composé B subit une série de réactions pour donner un composé C de formule semi-développée $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$.
 - 2.1- Nommer la famille à laquelle appartient le composé C.
 - 2.2- Ecrire les formules semi-développées de A et B.
 - 2.3- Montrer que la molécule du composé C présente une activité optique.
- 3- La synthèse du dipeptide est réalisée à partir du composé C dont le nom usuel est la valine et de l'alanine de formule $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$. Le dipeptide synthétisé est celui dans lequel l'alanine est terminale.
 - 3.1- Représenter un groupe contenant la liaison peptidique.
 - 3.2- Ecrire la formule semi-développée du dipeptide obtenu.
 - 3.3- Il est possible d'obtenir un autre dipeptide que celui synthétisé. Proposer sa formule semi-développée et son nom.

Donnée : Couple redox : $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$

Enoncé 3 : (4.5 points)

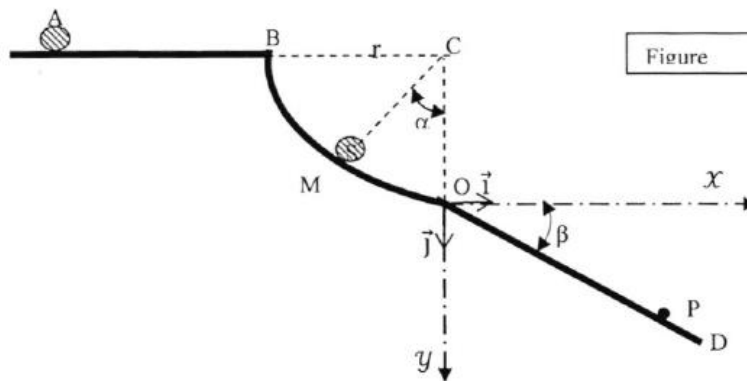
Une société d'électricité de la place, dans sa phase finale de recrutement d'un technicien, soumet aux derniers candidats sélectionnés, l'étude de la résonance d'intensité d'un circuit série RLC. (voir figure en annexe).

L'un des candidats règle la tension efficace U du générateur basses fréquences (GBF) à la valeur $U=4,0V$.

- 1- Pour chaque fréquence N , le candidat relève les valeurs des intensités de courant I correspondantes. Les résultats des mesures lui ont permis de tracer la courbe $I=f(N)$ fournie en annexe.
 - 1.1- Définir la bande passante à -3dB.
 - 1.2- Préciser à la résonance les valeurs de l'intensité du courant I_0 et de la fréquence N_0 .
 - 1.3- Déterminer la largeur ΔN de la bande passante.
- 2- Dans le but de tester les connaissances théoriques du candidat au laboratoire, le laborantin lui donne les valeurs des grandeurs caractéristiques des dipôles indiquées par le constructeur :
 $L=2,70 \times 10^{-2}H$; $r=11,4\Omega$; $R=30,0\Omega$; $C = 2,50 \mu F$.
 - 2.1- Donner l'expression du facteur de qualité Q .
 - 2.2- Montrer que $Q = \frac{1}{R+r} \sqrt{\frac{L}{C}}$.
 - 2.3- Calculer le facteur de qualité et dire si le circuit est sélectif ou pas.
- 3- La suite du test consiste à visualiser à l'aide d'un oscilloscope bi-courbe, les grandeurs $u(t)$ de la tension délivrée par le générateur basses fréquences (GBF) et $i(t)$ l'intensité du courant dans le circuit.
 - 3.1- Comment se présentent les deux courbes $u(t)$ et $i(t)$ à la résonance ?
 - 3.2- Indiquer les branchements nécessaires à effectuer sur le schéma par le candidat pour visualiser (voir feuille annexe).
 - Sur la voie 1 le signal $u(t)$.
 - sur la voie 2 le signal de l'intensité $i(t)$ dans le circuit.
 - 3.3- Représenter l'allure des deux courbes visualisées à l'écran sur une période.

Enoncé 4 : (4.5 points)

En suivant les conseils de son professeur de sciences physiques, l'élève NGUEMA a fait le point de ses connaissances en dynamique ; en particulier les théorèmes de l'énergie cinétique et du centre d'inertie en s'appuyant sur l'étude du mouvement d'une bille sur une glissière se trouvant dans un plan vertical constitué de trois parties AB, BO, OD. (Voir figure ci-dessous).



AB est un segment de droite rugueux. BO un quart de cercle de rayon r . OD est une piste de réception formant en O un angle β avec l'horizontale.

La bille de masse m , lancée en A avec une vitesse $V_A = 5,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ aborde la piste ABOD

- 1- Sur le trajet AB, les frottements existent et équivalent à une force unique \vec{f} parallèle à AB et de sens opposé au déplacement. Le solide arrive alors au point B avec une vitesse nulle ($V_B = 0$).
 - 1.1- Énoncer le Théorème de l'énergie cinétique.
 - 1.2- Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent à la bille.
 - 1.3- Déterminer la valeur de la force de frottement \vec{f} .
- 2- Sur la portion BO les frottements sont négligeables et la position M de la bille est repérée par un angle α (voir figure).
 - 2.1- Définir un Mouvement circulaire.
 - 2.2- Donner l'expression de la vitesse V_M de la bille au point M en fonction de α , r et g .
 - 2.3- Déterminer la vitesse V_0 de la bille en O.
- 3- La bille quitte la glissière au point O avec une vitesse $V'_0 = 2,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et retombe sur la piste de réception au point P.
 - 3.1- Quand dit-on qu'un corps est en chute libre ?
 - 3.2- Établir l'équation de la trajectoire de la bille dans le repère $(ox ; oy)$. Le point O est pris comme origine des espaces et la date de passage en O comme origine des dates.
 - 3.1- Déterminer la distance OP.

Données : $m = 20 \text{ g}$; $r = 20 \text{ cm}$; $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; $\beta = 45^\circ$; $AB = L = 50 \text{ cm}$.

