

BEPC BLANC N° 1
EPREUVE DE PYSIQUE CHIMIE – TECHNOLOGIE

A. CHIMIE :

Exercice 1 : (2,5 pts)

1. Associe chaque chiffre à une lettre pour obtenir une proposition juste. Il y a une lettre de plus. (0,25 pt x 4)

Exemple : 4 correspond à d ou bien 4-d.

Colonne des chiffres	Colonnes des lettres
1) Permet de réaliser une électrolyse	a) Réaction chimique
2) SO_4^{2-}	b) Cation
3) Les corps purs changent de nature	c) Loi de Lavoisier
4) Permet d'effectuer des mesures précises de pH	d) pH – mètre
5) Au cours d'une réaction chimique, la masse des produits formés est égale à celle des réactifs disparus.	e) Anion
	f) Electrolyseur

2. La combustion de carbone dans le dioxygène donne le monoxyde de carbone de formule brute CO.

- a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction. (0,5 pt)
- b) Calculer la masse molaire moléculaire du monoxyde de carbone. (0,5 pt)
- c) Au cours de cette combustion, il s'est formé 0,56 g de monoxyde de carbone. Calculer la quantité de matière de produit formé.
On donne c : 12g/mol ; O : 16g/mol.

Exercice 2 :

On dissout 2,69g de chlorure de cuivre II ($CuCl_2$) dans l'eau de façon à obtenir 250 ml de solution de pH = 7.

- 1) Identifier le solvant et le soluté de ce mélange. (0,25 pt x 2)
- 2) Cette solution est-elle acide, basique ou neutre ? Pourquoi ? (0,25 pt x 2)
- 3) Calculer la concentration de la solution ainsi obtenue. (1 pt)
- 4) Ecrire l'équation bilan de la réaction de mise en solution du chlorure de cuivre II. (0,5pt)
- En déduire les espèces ioniques présentes dans cette solution.
- 5) Quelle est la couleur de cette solution ? (0,25 pt)
- 6) Calculer la concentration des ions présents dans la solution.
On donne : Ca : 63,5 g/mol ; Cl : 35,5 g/mol. (0,75 pt)

B. PHYSIQUE

Exercice 1 : (4,5 pts)

- 1) Définir les termes suivants : hydrostatique ; vases communicants.
- 2) Les affirmations suivantes sont – elles vraies ou fausses. (0,25 pt x 4)
 - a) La trajectoire dépend du référentiel par rapport auquel on observe le mouvement.

- b) Le diagramme de vitesse d'un mouvement ralenti est un segment de droite dont la pente est positive.
 - c) La poussée d'Archimède est une force de contact et répartie.
 - d) Au sein d'un liquide au repos, la pression varie dans un même plan horizontal.
- 3) Une force normale d'intensité $F = 900 \text{ N}$ s'exerce de manière uniforme sur une table rectangulaire de dimension $40 \text{ cm} \times 75 \text{ cm}$.
- a) Quelle est la pression subie par cette table ? (1 pt)
 - b) Exprimer cette pression en bars. (0,5 pt)
 - c) Citer un instrument de mesure de la pression. (0,5 pt)

Exercice 2 : (2,5 pts)

Une orange suspendue à un dynamomètre indique 3 N lorsqu'elle est dans l'air (Figure a)

- 1) Représenter les forces (poids et tension) qui s'exercent sur l'orange à l'échelle 1 N pour 1 cm . (0,25 pt x 2)
- 2) Calculer la masse de cette orange sachant que $g = 10 \text{ N/kg}$. (0,5 pt)
- 3) Lorsqu'on immerge complètement cette orange dans le pétrole le dynamomètre n'indique plus que $2,5 \text{ N}$.
 - a) Déterminer l'intensité de la poussée d'Archimède qui s'exerce sur l'orange. (0,5pt)
 - b) Sachant que le volume du pétrole déplacé pendant l'immersion de l'orange est $V = 100 \text{ cm}^3$. Déterminer la masse volumique du pétrole. (1pt)

C. TECHNOLOGIE 7pts

Exercice 1 : (3,5 pts)

On lit sur la notice technique d'un moteur de voiture : alesage x course du piston en mm : 78×85 .

- 1) Donner la valeur de l'alesage et celle de la course du piston. (0,5pt x 2)
- 2) Calculer la longueur du bras de la manivelle. (0,5 pt)
- 3) Calculer la cylindrée unitaire $V-v$. (0,5 pt)
- 4) Déterminer V et v si le rapport volumique $T = 8$. (1,5 pt)

Exercice 2 : Dessin Technique

Soit la pièce dont la perspective cavalière ainsi que les vues de faces et de dessus sont données ; Compléter :

- La vue de face. (1 pt)
- La vue de gauche en coupe A – A. (2 pts)

PROBATOIRE BLANC N°2		
Série C	EPREUVE DE PHYSIQUE	Durée : 3H
		Coef. : 3

EXERCICE 1 : OPTIQUE GEOMETRIQUE (7 pts)

- 1) L'ouverture d'une chambre noire a 1 mm de diamètre et sa profondeur est 1 m. l'image du soleil qui se forme sur l'écran à 10 mm de diamètre.
 - 1.1. Décrire brièvement une chambre noire (3 lignes maximum). (0,5 pt)
 - 1.2. Que devient le diamètre de l'image du soleil si la profondeur de la chambre noire double. (0,5 pt)
- 2) Un rayon lumineux pénètre normalement par la face AB d'un prisme dont la section principale est un triangle rectangle isocèle. (figure 1).
 - 2.1. Sous quelle incidence i ce rayon arrive – t – il sur la face BC du prisme ? (0,5 pt)
 - 2.2. L'indice du verre constituant le prisme est $n = 1,5$. Ce rayon lumineux sortira – t – il du prisme par sa face BC ? Justifier votre réponse par un calcul. (0,5 pt)
 - 2.3. Tracer la marche du rayon lumineux à travers le prisme (fig 1). (0,5 pt)
- 3) Un ménisque convergent est utilisé pour corriger un œil anormal.
 - 3.1. Schématiser un ménisque convergent. (0,25 pt)
 - 3.2. Quel peut être l'anomalie de l'œil en question ? (0,25 pt)
 - 3.3. Calculer la vergence du ménisque si ses rayons de courbure sont 12,5 cm et 25 cm et son indice de réfraction est $n = 1,5$. (0,5 pt)

$$\text{On donne : } C = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

- 4) Dans un microscope, est marqué sur l'oculaire x 100 et sur l'objectif x 50.
 - 4.1. Que signifie chacune de ces indications. (0,5 pt)
 - 4.2. Calculer le grossissement du microscope. (0,5 pt)
- 5) Dans une expérience sur la réfraction, la lumière passe de l'air dans un milieu d'indice absolu N . en désignant par i_1 et i_2 respectivement l'angle d'incidence et l'angle de réfraction, on a obtenu le tableau de mesure ci-dessous.

i_1	0°	20°	40°	60°	80°
i_2	0°	15°	29°	$40,5^\circ$	48°
$\sin i_1$					
$\sin i_2$					

- 5.1. Compléter le tableau. (0,5 pt)
- 5.2. Sur l'annexe à rendre avec la copie, tracer le graphe $\sin i_1 = f(\sin i_2)$:
Echelle 1 cm \rightarrow 0,1. (1 pt)
- 5.3. Déduire à partir du graphe obtenu une relation entre $\sin i_1$ et $\sin i_2$ (0,5 pt)
- 5.4. Quel est l'indice N du second milieu ? (0,5 pt)

EXERCICE 2 : ENERGIE ELECTRIQUE (8pts)

1. Le pôle négatif d'une pile Leclanché est un bâton de Zinc de masse 130 g.
 - 1.1. Décrire succinctement la pile Leclanché (NB : Vous préciserez le pôle positif, l'électrolyte, le dépolarisant et la f.è.m). (0,5 pt)
 - 1.2. Ecrire l'équation de la réaction au pôle négatif et calculer la quantité d'électricité que peut fournir cette pile. (0,75 pt)
 - 1.3. Cette pile débite dans un appareil un courant d'intensité $I = 0,1$ A pendant 20 min tous les jours. Combien de jours pourra – t – elle être utilisé ?
On donne : $M_{Zn} = 65 \text{g.mol}^{-1}$; $1F = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$ = quantité d'électricité d'une mole d'électrons.

2. Un accumulateur est chargé pendant 12 heures sous une tension de 2,2 V. l'intensité du courant est alors 5A. l'accumulateur est ensuite déchargé sous une tension de 2v avec une intensité de 6A. le rendement en quantité de cet accumulateur est 0,9.
- 2.1. Proposer un schéma du montage pour la charge et la décharge de l'accumulateur. (0,5 pt)
 - 2.2. Calculer :
 - 2.2.1. La quantité d'électricité fournie à la décharge. (0,5 pt)
 - 2.2.2. La durée de la décharge. (0,5 pt)
 - 2.2.3. Le rendement en énergie de cet accumulateur. (0,5 pt)
3. Un cadre carré de côté $a = 4 \text{ cm}$ comporte $N = 200$ spires de fil conducteur en cuivre isolé de résistance $R = 8 \Omega$. Ce cadre est placé perpendiculairement aux lignes de champ d'un champ magnétique d'intensité $B = 1\text{T}$ créée par un électroaimant. Les extrémités du fil sont reliés aux bornes d'un milli-ampèremètre de résistance $r = 2 \Omega$. (figure 2 en annexe).
- 3.1. En choisissant comme sens positif de parcours du cadre ABCD. Placer au centre du cadre (fig.2) le sens de la normale positive \vec{n} Puis déduire l'expression du flux magnétique qui coupe le cadre en fonction de N , B et a . (0,75 pt)
 - 3.2. On fait varier l'intensité du champ magnétique B produit par l'électroaimant comme l'indique le graphe de la figure 3.
 - 3.2.1. Etablissez l'expression de B en fonction du temps. (0,5 pt)
 - 3.2.2. Exprimer le flux à travers le cadre en fonction de N , a et t . (0,25 pt)
 - 3.2.3. Déduire la f.è.m induite dans le cadre. (0,5 pt)
 - 3.3. Calculer l'intensité du courant induit qui traverse le cadre et indiquer son sens sur la figure 2 de l'annexe à rendre avec sa copie. (0,5 pt)
4. Une petite batterie d'accumulation de f.è.m. $E = 6\text{V}$ et de résistance interne $r = 0,2 \Omega$ transfère en permanence, une puissance utile $P_u = 12\text{W}$ à un circuit banché à ses bornes.
- 4.1. Montrer que l'intensité du courant électrique dans le circuit est solution de l'équation : $I^2 - 30I + 60 = 0$. (0,5 pt)
 - 4.2. Quelles sont les valeurs des intensités I_1 et I_2 à priori possible. (0,5 pt)
 - 4.3. Le circuit est conçu de façon à optimiser le rendement $\eta = \frac{E-rI}{E}$
 - 4.3.1. Quelle est la valeur convenable de I . (0,25 pt)
 - 4.3.2. Déterminer le rendement de la batterie dans ce cas. (0,25 pt)

EXERCICE 4 : ENERGIE MECANIQUE (5 pts)

Deux solide S_1 et S_2 de masse respectives m_1 et m_2 sont liés grâce à un fil inextensible qui passe sans glisser dans la gorge d'une poulie de masse négligeable pouvant tourner autour d'un axe fixe. S_1 repose sur un plan incliné d'angle α et S_2 est suspendu. (figure 4)

Initialement au repos, S_2 chute d'une hauteur h tandis que S_1 glisse sur une distance d avant de s'arrêter. Les frottements sont supposés constants et opposé au mouvement sur le plan incliné.

1. Représenter sur le schéma (fig 4) les forces s'exerçant sur S_1 , S_2 et la poulie. (1 pt)
 2. Calculer le travail du poids de S_2 au cours de sa chute. (0,5 pt)
 3. Combien de phase comporte le mouvement de S_1 ? Nommez-les. (0,75 pt)
 4. Enoncer le théorème de l'énergie cinétique. (0,5 pt)
 5. Appliquer ce théorème pour chaque phase du mouvement de S_1 et déduire les expressions de la vitesse V_1 de S_1 lorsque S_2 frappe le sol et de l'intensité f des forces de frottement de S_1 sur le plan incliné. (1,5 pt)
 6. Calculer les valeurs de V_1 et f . (0,75 pt)
- On donne : $m_1 = 1 \text{ kg}$; $m_2 = 10 \text{ kg}$; $h = 0,5 \text{ m}$
 $d = 1 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $\alpha = 30^\circ$.