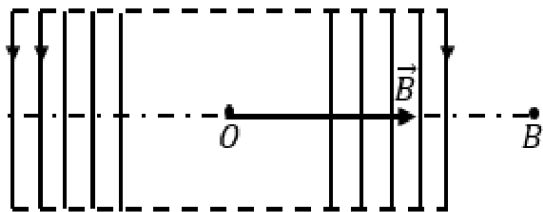


Ministère des Enseignements Secondaires	CORRIGE PROBATOIRE BLANC REGIONAL					<i>Session Avril 2024</i>
Délégation Régionale de l'Adamaoua	EPREUVE DE PHYSIQUE					
Inspection Régionale de Pédagogie Sciences	<i>Série</i>	<i>C/E</i>	Coefficient	4	<i>Durée</i>	3h

REFERENCES ET SOLUTIONS	BAREME	COMENTAIRE
PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES. /	24 Points	
<p>1. On s'intéresse à un alternateur industriel (type utilisé dans les centrales hydroélectriques et thermiques) et on considère le schéma simplifié ci-dessous :</p> <p>1.1 Type de conversion d'énergie Il transforme l'énergie mécanique en énergie électrique</p> <p>1.2 Un alternateur est un générateur de courant alternatif.</p> <p>1.3 Ce qui fait tourner l'arbre de turbine dans le cas d'une :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Centrale hydraulique est le mouvement (chute) de l'eau ➤ Centrale thermique à flammes c'est la vapeur d'eau sous pression <p>2. L'expression mathématique traduisant le théorème de l'énergie cinétique dans le cas d'un solide en mouvement de rotation est $E_C = \frac{1}{2} J_{\Delta} \omega^2$</p> <p>3. Définir :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Un générateur électrique est un dipôle actif dissymétrique, qui transforme une forme quelconque d'énergie en énergie électrique ➤ Une lentille mince est un milieu transparent et homogène, limité par deux surfaces dont l'une au moins est sphérique. <p>4. Enoncer la règle de l'observateur d'ampère pour déterminer le sens du champ magnétique : L'observateur d'ampère regardant le point où on veut déterminer le sens du champ est couché sur le conducteur de telle sorte que le courant le traverse des pieds vers la tête, son bras gauche tendu vers la gauche indique le sens de B.</p> <p>5. Donner les unités des grandeurs ci-dessous</p> <p>5.1 Flux magnétique : weber (Wb),</p> <p>5.2 Inductance : en henrys, (H).</p>	<p>0,5 pt</p> <p>0,5 pt</p> <p>0,5 pt</p> <p>0,5 pt</p> <p>1 pt</p> <p>0,5 pt</p> <p>0,5 pt</p> <p>0,5 pt</p> <p>0,5 pt</p> <p>0,5 pt</p>	<p>Apprécier toute autre réponse</p> <p>Accepter</p> $E_C = \frac{1}{2} J_{\Delta} \omega^2$ <p>Apprécier les Définitions proposées</p> <p>Apprécier toute autre énoncé</p> <p>Accepter les Symboles des unités</p>

<p>6. Énoncer les lois suivantes :</p> <p>6.1 Lois Lenz : Le sens du courant induit est tel que, par ses effets électromagnétiques, il s'oppose à la cause qui lui donne naissance.</p> <p>6.2 Lois de joule : La quantité de chaleur Q (W) dégagée par effet joule dans un conducteur de résistance R traversé par un courant I, est égale au produit de sa résistance par le carré de l'intensité du courant et par la durée t de passage dudit courant : W = Q = R .I² .t</p>	<p>1 pt</p> <p>1 pt</p>	<p>Apprécier toute autre énoncer</p>
<p>EXERCICE 2 : Application des savoirs et des savoir-faire</p>		
<p>2-1. On mesure les capacités de deux condensateurs $C_1 = (20 \pm 1) \mu F$ et $C_2 = (2,0 \pm 0,1) \mu F$ en parallèles. La capacité équivalente. Déterminons l'incertitude absolue ΔC sur la capacité équivalente et donnons le résultat sous la forme $C = C_0 \pm \Delta C$.</p> <p>$\Delta C = \Delta C_1 + \Delta C_2 = 1 + 0,1 = 1,1 \mu F$ $C_0 = C_1 + C_2 = 20 + 2 = 22,0 \mu F$</p> <p>d'où $C = (22,0 \pm 1,1) \mu F$</p> <p>2-2. La différence de potentiel aux bornes d'un générateur de f.é.m. E et de résistance interne $r = 0,5 \Omega$ est $U = 12 V$ lorsque celui-ci est parcouru par un courant $I = 2 A$. La f.é.m. de ce générateur est $E = U + ri = 12 + 1 = 13 V$</p> <p>2-3. L'énergie en joules puis en électron volts (eV) d'un photon issu d'un faisceau laser de longueur d'onde $\lambda = 650 nm$. Est $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{650 \cdot 10^9} = 3,06 \cdot 10^{-19} J = 1,913 eV$</p> <p>2-4. On considère un solénoïde, de résistance $R = 10 \Omega$, comportant $N = 500$ spires et de surface $S = 3 cm^2$. . Ses bornes sont réunies par un fil de résistance négligeable. Ce solénoïde est placé dans un champ magnétique uniforme d'intensité $B = 6,28 \times 10^{-3} T$.</p> <p>2-4-1. Le flux magnétique à travers le solénoïde est</p> <p>$\Phi = NBS = 500 \times 6,28 \cdot 10^{-3} \times 0,03 = 9,42 \cdot 10^{-2} wb$</p>	<p>1,5 pt</p> <p>1pt</p> <p>1,5 pt</p> <p>1 pt</p>	<p>0,5 pt pour l'incertitude absolue 0,5 pt pour le calcul de C_0 0,5 pt pour le calcul de C</p> <p>Moins 0,25pt si fausse ou pas d'unité</p> <p>Apprécier tout autre raisonnement logique utilisé par le candidat</p> <p>Moins 0,25pt si fausse ou pas d'unité</p>

2-4-2-Reproduisons le schéma ci-contre et représentons le vecteur champ magnétique au centre du solénoïde.



2-4-2. On annule le champ magnétique en 5 secondes, on constate l'apparition d'un courant induit dans le solénoïde.

- a) l'existence de ce courant est due à la variation du flux
 b) la f.é.m. induite moyenne est $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{9,42 \cdot 10^{-3}}{5} = 1,88 \cdot 10^{-3} \text{ V}$

1 pt

Apprécier tout autre raisonnement logique utilisé par le candidat

1 pt

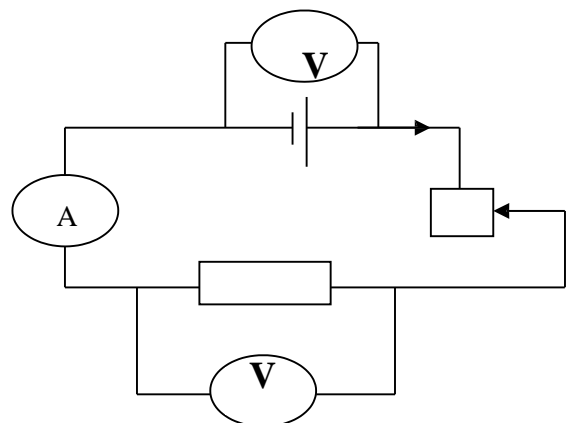
Apprécier la démarche du candidat

1 pt

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs (8 points)

1. Point de fonctionnement 2,5 points

2.1 schéma du montage permettant d'obtenir ce graphe



2.2 Déterminons le point de fonctionnement de ce circuit et déduisons les caractéristiques de ces dipôles

➤ Points de fonctionnement

D'après le graphe le point de fonctionnement est donc **P (0,25 ; 4)**

1 pt

Disposition correcte des éléments dans le circuit : 0,25 pt par élément bien montés

0,5 pt pour les coordonnées de **P**
0,25 pt pour **E**
0,25 pt pour **r**
0,5 pt pour **R**

<p>➤ Caractéristique du circuit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résistance du résistor (R) : $U = RI \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{4}{0,25} = 16 \Omega$ • Force électromotrice du générateur : d'après le graphe $E = 4,5 \text{ V}$ • Résistance interne du générateur : $U = E - rI \Rightarrow r = \frac{E-U}{I} = \frac{4,5-4}{0,25} = 2 \Omega$ 	1,5 pt	
<p>2. Mécanique 3,5 points</p>		
<p>3-1-Exprimons l'énergie mécanique en A et en C en fonction des données</p>		
<p>➤ Energie mécanique en A $E_{MA} = E_{CA} + E_{PA} = \frac{1}{2}mV_A^2 + mgh_A$ Or $h_A = r\sin\alpha + r\sin\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) = r(\sin\alpha + \cos\beta)$ Dont $E_{MA} = \frac{1}{2}mV_A^2 + mgr(\sin\alpha + \cos\beta)$</p>	0,5 pt	
<p>➤ Energie mécanique en C $E_{MC} = E_{CC} + E_{PC} = \frac{1}{2}mV_C^2 + mgh_C$ Or $h_C = L\sin\alpha ; L = BC$ et $V_C = 0$ Dont $E_{MC} = mgL\sin\alpha ;$ avec $L = BC$</p>	0,5 pt	Apprécier la démarche du candidat
<p>3-2-Exprimer la vitesse en A en fonction des données.</p>		
<p>Les forces de frottement étant négligeable, d'après le principe de conservation de l'énergie mécanique ont à</p>		
$E_{MA} = E_{MC} \Leftrightarrow \frac{1}{2}mV_A^2 + mgr(\sin\alpha + \cos\beta) = mgL\sin\alpha \Rightarrow V_A^2 = 2g[L\sin\alpha - r(\sin\alpha + \cos\beta)]$		
$V_A = \sqrt{2g[L\sin\alpha - r(\sin\alpha + \cos\beta)]}$	1 pt	0,5 pt pour l'expression et 0,5 pt pour le calcul
<p>Si $m = 100 \text{ g}$, $R = 0,5 \text{ m}$ et $BC = 2 \text{ m}$, $\alpha = 1,2 \text{ rad}$; $\beta = 1 \text{ rad}$</p>		
$V_A = \sqrt{2 \times 10 [2\sin 1,2 - 0,5(\sin 1,2 + \cos 1)]} = 4,75 \text{ m/s}$		
<p>3-3-Vitesse minimale en D doit être supérieure à $\sqrt{10R}$ si non le point D n'est pas atteint.</p>		
<p>3-3-1-Energie minimale en C permettant d'atteindre D</p>		
<p>Les forces de frottement étant négligeable, d'après le principe de conservation de l'énergie mécanique ont à $E_{MC} = E_{MD} = \frac{1}{2}mV_D^2 + mgh_D$ Or $h_D = r(\sin\alpha + 1) \Rightarrow E_{MC} = \frac{1}{2}mV_D^2 + mgr(1 + \sin\alpha) = 5mr + mgr(1 + \sin\alpha)$ $E_{MC} = 5 \times 0,5 \times 0,1 + 0,1 \times 10 \times 0,5 \times (1 + \sin 1,2) = 1,22 \text{ J}$</p>	0,75 pt	Apprécier la démarche du candidat
<p>3-3-2-Déduisons l'altitude minimale de C permettant d'atteindre D</p>	0,75 pt	

$$E_{MC} = mgh_c \Rightarrow h_c = \frac{E_{MC}}{mg} = \frac{1,22}{0,1 \times 10} = 1,22 \text{ m}$$

3. Calorimétrie 2 points

Un morceau de fer de masse $m_1 = 500\text{g}$ est sorti d'un congélateur à la température $\theta_1 = -30^\circ\text{C}$, est plongé dans le calorimètre de capacité thermique négligeable, contenant une masse $m_2 = 200\text{g}$ d'eau à la température $\theta_2 = 4^\circ\text{C}$. Déterminons l'état final du système (*température d'équilibre thermique ; masse des différents corps présents dans le calorimètre*)

Données : Chaleur massique du fer : $C_{Fe} = 456\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Chaleur massique de l'eau : $C_e = 4185\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
 Chaleur massique de la glace : $C_g = 2060\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Chaleur latente de fusion de la glace : $l_f = 330\text{KJ} \cdot \text{kg}^{-1}$

❖ Déterminons de la température d'équilibre thermique

➤ Soit Q_2 la chaleur cédée par l'eau pour se refroidir jusqu'à 0°C

$$Q_2 = m_2 C_e [\theta_{eq} - \theta_2] = 0,2 \times 4185 \times [0 - 4] = -3348 \text{ J}$$

➤ Soit Q_3 la chaleur cédée par l'eau pour se solidifier entièrement à 0°C

$$Q_3 = -m_2 L_f = -0,2 \times 330000 = -66000 \text{ J}$$

➤ Soit Q_1 la chaleur nécessaire pour se réchauffer le fer jusqu'à 0°C

$$Q_1 = m_1 C_f [\theta_{eq} - \theta_1] = 0,5 \times 456 \times [0 + 30] = 6840 \text{ J}$$

$|Q_2 + Q_3| = 69348 \text{ J} > Q_1$ donc la température d'équilibre sera de 0°C mais toute la masse d'eau ne se solidifiera pas

❖ Composition du mélange finale

Soit Q' la quantité de chaleur nécessaire pour fondre l'eau en partie

$$Q' + Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow Q' = - (Q_1 + Q_2) = - (6840 - 3348) = -3492 \text{ J}$$

✓ Masse m' de la glace formée :

$$Q' = -m' L_f \Rightarrow m' = -\frac{Q'}{L_f} = \frac{3492}{330000} = 0,010581 \text{ kg} = 10,581 \text{ g}$$

✓ Masse m'_2 d'eau liquide

$$m'_2 = m_2 - m' = 200 - 10,58 = 189,42 \text{ g}$$

✓ Masse de fer chauffée $m_1 = 500\text{g}$

2 pts

Apprécier la démarche du candidat

0,25 pt par quantité de chaleur calculer
 0,25 pt pour la température d'équilibre

0,5pt pour la masse de de la glace formé

0,25 pt Pour la masse de l'eau liquide

0,25 pt Pour la masse de fer

Partie II. ÉVALUATION DES COMPETENCES 16 Points

Solution

Critères

Indicateur

Barèmes

Commentaires

SITUATION PROBLEME 1

8 pts

<p>A l'aider d'un raisonnement scientifique et logique et en utilisant les données, proposons à cet élève les lentilles à utiliser pour bien percevoir cet objet à travers l'appareil optique.</p> <p>Pour cela nous devons :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Déterminer les caractéristiques des lentilles utilisées ➤ Comparer ces caractéristiques trouvées à celles indiquées sur les lentilles ➤ Conclure : Faire le choix des lentilles à utiliser <p>Caractéristiques des lentilles utilisées</p> <p><i>La puissance est donnée par : $P = \frac{\Delta}{f_1 \times f_2} \Rightarrow f_1 \times f_2 = \frac{\Delta}{P} = \frac{0,15}{2500} = 6 \cdot 10^{-5}$</i></p> <p><i>Or $\Delta = D - (f_1 + f_2) \Rightarrow f_1 + f_2 = D - \Delta = 0,182 - 0,15 = 0,032 = 3,2 \cdot 10^{-2}$</i></p> <p><i>On pose $S = S = f_1 + f_2$ et $P = f_1 \times f_2$</i></p> <p><i>On a alors l'équation du second degré de solution f_1 et f_2</i></p> <p><i>$X^2 - SX + P = 0 \Leftrightarrow X^2 - 3,2 \cdot 10^{-2}X + 6 \cdot 10^{-5} = 0$</i></p> <p><i>La résolution de l'équation donne</i></p> $\Delta = 1,024 \cdot 10^{-3} - 24 \cdot 10^{-5} = \quad \sqrt{\Delta} = 2,8 \cdot 10^{-2}$ $f_1 = \frac{3,2 \cdot 10^{-2} - 2,8 \cdot 10^{-2}}{2} = 0,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ $f_2 = \frac{3,2 \cdot 10^{-2} + 2,8 \cdot 10^{-2}}{2} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ <p><i>Les lentilles à choisir seront donc :</i></p> <p><i>Objectif : $f_1 = 2 \text{ mm}$</i></p> <p><i>Oculaire $f_2 = 3 \text{ cm}$</i></p> <p><i>D'après le kit de lentilles mi à sa disposition Alim devrait utiliser les lentilles L_1 et L_5</i></p>	<p>Interprétation correcte de la situation</p> <p>Utilisation correcte des outils de la discipline</p> <p>4 pts</p> <p>Cohérence de la production</p> <p>2 pts</p>	<p>Cheminement donné dans l'interprétation</p> <p>Puissance et intervalle d'optique d'un microscope</p> <p>Comparaison exacte Prise de position au regard de la comparaison</p>	<p>1 pt</p> <p>1 pt</p> <p>1 pt</p> <p>1 pt</p> <p>1 pt</p> <p>1 pt</p>	<p>Un candidat qui n'énonce pas le plan mais suit le cheminement attendu 1pt</p> <p>Apprécier la démarche du candidat</p>
SITUATION PROBLEME 2			8 Points	
<p>En exploitant les informations données, choisissons les câbles et le moteur convenable de la machine simple, pour faire monter les charges</p>				

<p>Pour cela, nous devons :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Déterminer la tension nécessaire pour soulever les panneaux ➤ Comparer cette tension à la tension de rupture des câbles donnée dans le document B ➤ Conclure sur le choix des câbles ➤ Déterminer l'intensité du courant qui traverse le circuit en utilisant chaque moteur, et comparer avec celle donner au document C ➤ Déterminer la puissance mécanique transmise à la charge ➤ Déterminer la puissance nécessaire pour soulever les panneaux et conclure sur le choix du moteur <p>❖ Choix des câbles Déterminer la tension nécessaire pour soulever les panneaux</p> <p>Système étudié : la masse m</p> <p>Forces appliquées : le Poids \vec{P} ; la tentions du fil \vec{T}</p> <p>A l'équilibre : $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ $\Rightarrow T = P = mg = 648 \times 10 = 6480 \text{ N}$</p> <p>Dont les cordes des tensions supérieure à 6480 N pourront être utilisé, ils s'agissent des cordes N° 2 et N° 6</p> <p>❖ Choix du moteur Déterminons l'intensité du courant d'après la loi de Pouillet en utilisant chacun des moteurs disponibles</p> $I = \frac{E - E'}{r + r'} \quad \text{or } E = nE_0 \Rightarrow I = \frac{nE_0 - E'}{r + r'}$ <table border="1" data-bbox="107 1050 844 1166"> <thead> <tr> <th>Moteur</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I (A)</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>3.99</td> <td>94</td> <td>4</td> <td>5,14</td> </tr> </tbody> </table> <p>D'après ce qui précède les moteurs choisis sont Moteur N° 2 (44,8 V ; 18,4 Ω) Moteur N° 5 (12 V ; 20 ,6 Ω)</p> <p>Calcul de la puissance mécanique transmise à la charge Pt</p>	Moteur	1	2	3	4	5	6	I (A)	6	4	3.99	94	4	5,14	<p>Interprétation correcte de la situation</p> <p>Utilisation correcte des outils de la discipline 1pt</p> <p>Cohérence de la production</p> <p>Utilisation correcte des outils de la discipline</p>	<p>Identifier le Problème</p> <p>Démarche</p> <p>Condition d'équilibre</p> <p>Lois de Pouillet</p> <p>Groupement de générateur</p> <p>Puissance mécanique d'un moteur</p>	<p>1 pt</p> <p>1 pt</p> <p>1 pt</p> <p>1 pt</p> <p>1 pt</p>	<p>Un candidat qui n'énonce pas le plan mais suit le cheminement attendu 1pt</p> <p>Apprécier autre démarche</p>
Moteur	1	2	3	4	5	6												
I (A)	6	4	3.99	94	4	5,14												

$P_m = E'I$ or $P_t = 90\% P_m$				Comparaison exacte Prise de position au regard de la comparaison Enchaînement logique des idées et conclusion	1pt 1 pt	
Moteur	N° 2	N° 5				
P_t	161,28	414,72		Cohérence de la production Interprétation correcte de la situation		
Puissance nécessaire pour soulever la charge $P = FV = mgV = 648 \times 10 \times 0,064 = 414,72 \text{ W}$ Alors, le moteur convenable pour cette opération est Moteur N° 5						
Présentation : 1 pt ➤ Résultats soulignés : 0,25pt ➤ Bonne présentation de la copie : 0,5 pt Lisibilité de l'écriture : 0,25pt						