

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

La présentation et le soin apporté à la rédaction seront pris en compte dans l'évaluation de la copie.

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES. / 24 points

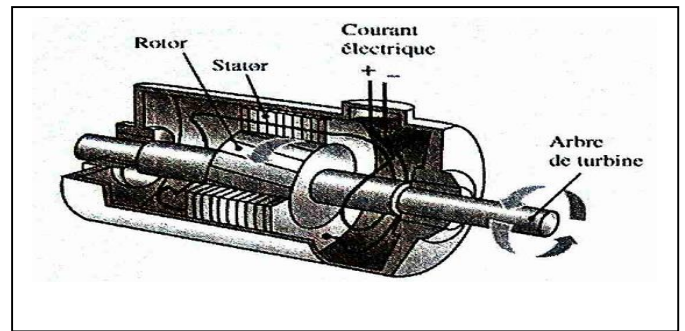
EXERCICE 1 : Vérification des savoirs 8 points

1. On s'intéresse à un alternateur industriel (type utilisé dans les centrales hydroélectriques et thermiques) et on considère le schéma simplifié ci-dessous :

1.1 Quel type de conversion d'énergie l'alternateur permet-il de réaliser (De quelle forme d'énergie vers quelle forme) ? **0,5 pt**

1.2 Quel est le rôle d'un alternateur ? **0,5 pt**

1.3 Qu'est ce qui fait tourner l'arbre de turbine (voir le schéma) dans le cas d'une centrale hydraulique ? Répondre à la même question dans le cas d'une centrale thermique à flammes. **1pt**



2 Donner l'expression mathématique traduisant le théorème de l'énergie cinétique dans le cas d'un solide en mouvement de rotation **1 pt**

3 Définir : Générateur électrique ; Lentille mince **1 pt**

4 Enoncer la règle de l'observateur d'ampère pour déterminer le sens du champ magnétique **1 pt**

5 Donner les unités des grandeurs ci-dessous **1pt**

5.2 Flux magnétique

5.3 Inductance

6 Enoncer les lois suivantes : **2 pt**

6.2 Lois Lenz

6.3 Lois de joule

EXERCICE 2 : Application directe des savoirs et des savoir-faire (8 points)

2-1. On mesure les capacités de deux condensateurs $C_1 = (20 \pm 1) \mu\text{F}$ et $C_2 = (2,0 \pm 0,1) \mu\text{F}$ en parallèles. La capacité équivalente est $C = C_1 + C_2$. Déterminer l'incertitude absolue ΔC sur la capacité équivalente et donner le résultat sous la forme $C = C_0 \pm \Delta C$. **1,5 pt**

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 $U = 12 \text{ V}$ lorsque celui-ci est parcouru par un courant $I = 2 \text{ A}$. Déterminer la f.é.m. de ce générateur. **1 pt**

2-3. Déterminer l'énergie en joules puis en électron volts (eV) d'un photon issu d'un faisceau laser de longueur d'onde $\lambda = 650 \text{ nm}$. **1,5 pt**

Données : $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$; $1\text{nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

2-4. On considère un solénoïde, de résistance $R = 10 \Omega$, comportant $N = 500$ spires et de surface $S = 3 \text{ cm}^2$. Ses bornes sont réunies par un fil de résistance négligeable. Ce solénoïde est placé dans un champ magnétique uniforme \vec{B} orienté suivant son axe, dans le même sens que \vec{S} et d'intensité $B = 6,28 \times 10^{-3} \text{ T}$.

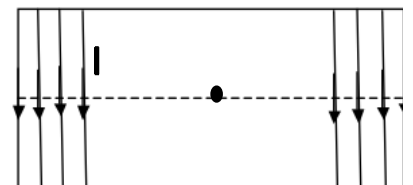
2-4-1. Calculer le flux magnétique à travers le solénoïde. **1 pt**

2-4-2- Reproduire le schéma ci-contre et représenter le vecteur champ magnétique au centre du solénoïde. **1 pt**

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

a) Expliquer l'existence de ce courant. **1 pt**

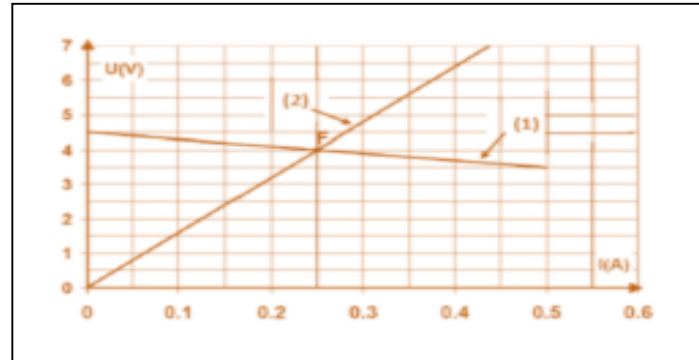
b) Déterminer la f.é.m. induite moyenne. **1 pt**



EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs et des savoir-faire (8 points)

1. Point de fonctionnement 2,5 points

Les caractéristiques intensité-tension de deux dipôles sont représentées sur le graphe donné ci-contre.



2.1 Faire le schéma du montage permettant d'obtenir ce graphe **1 pt**

2.2 Déterminer le point de fonctionnement de ce circuit et en déduire les caractéristiques de ces dipôles **1,5 pt**

2. Mécanique 3,5 points

Un solide de masse m se déplace dans une glissière constituée d'une partie rectiligne **BC** suivie d'une partie circulaire de centre **O** et de rayon **R**. Les frottements sont négligés. On donne $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

. L'origine des altitudes est le plan horizontal passant par le point B. Le solide est lâché de C sans vitesse.

3-1-Exprimer l'énergie mécanique en A et en C en fonction des données **1pt**

3-2-Exprimer la vitesse en A en fonction des données. Et calculer si

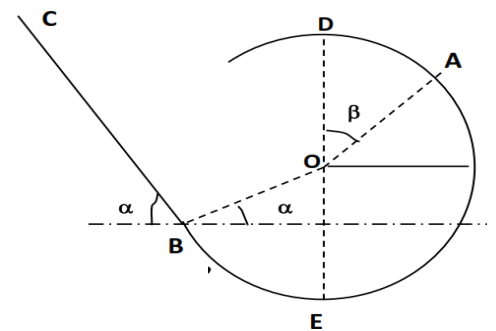
$m = 100 \text{ g}$, $R = 0,5 \text{ m}$ et $BC = 2 \text{ m}$, $\alpha = 1,2 \text{ rad}$; $\beta = 1 \text{ rad}$

1pt

3-3-La vitesse minimale en D doit être supérieure à $\sqrt{10R}$ si non le point D n'est pas atteint.

3-3-1-Quel doit être l'énergie minimale en C permettant d'atteindre D ? **0,75 pt**

3-3-2-En déduire l'altitude minimale de C permettant d'atteindre D. **0,75pt**



3. Calorimétrie 2 points

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

Données : -Chaleur massique du fer : $C_{Fe} = 456\text{J.kg}^{-1}.\text{k}^{-1}$;

-Chaleur massique de l'eau : $C_e = 4185\text{J.kg}^{-1}.\text{k}^{-1}$

-Chaleur massique de la glace : $C_g = 2060\text{J.kg}^{-1}.\text{k}^{-1}$;

-Chaleur latente de fusion de la glace : $l_f = 330 \text{ KJ.kg}^{-1}$

PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPETENCES : 16 points

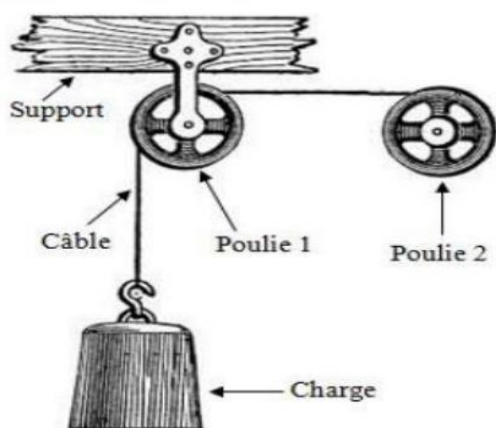
Situation problème 1 : Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élève désire observer à travers un appareil d'optique un objet invisible à l'œil nu. Alim est un élève de ce groupe, il ne voit nettement que les objets situés entre **10 cm et 2,5 m**. Il se plaint de n'avoir pas observé l'objet à travers cet appareil d'optique comme les autres. Pour l'aider, le moniteur lui propose de refaire la séance de travaux pratique seul et met à sa disposition un kit de lentilles, contenant six lentilles portant les inscriptions : $L_1: 500\delta$; $L_2: 1\delta$; $L_3: 20\delta$; $L_4: 2\delta$; $L_5: 3\delta$ et $L_6: -20\delta$. Alim doit choisir deux lentilles du kit et les monter sur l'appareil optique. Il doit ensuite bien régler l'appareil pour percevoir l'objet dans ses limites de visions distinctes. L'appareil optique porte les indications suivantes : $P_1 = 2500\delta$; $G_c = 625$; $\Delta = 15\text{cm}$.

Pour une bonne observation d'un l'objet à travers cet appareil, la distance entre les centres optiques des lentilles doit être $D= 18,2 \text{ cm}$ et l'œil doit être positionné au foyer principal image de l'oculaire.

A l'aider d'un raisonnement scientifique et logique et en utilisant les données ci-dessus, propose à cet élève les lentilles à utiliser pour bien percevoir cet objet à travers l'appareil optique.

Situation problème 2 : Pour construire le dernier niveau d'un immeuble, un entre preneur à adapter la machine simple ci-dessous pour faire monter le matériel de construction suivant : poutres tissées en fer de masse commune **75 kg**, récipient contenant 60 litres de béton de masse **252 kg** et les panneaux préfabriqués de masse commune **648 kg**

Document A : Machine simple



Pendant la montée de la charge (poutre, récipient ou panneau préfabriqué), le câble s'enroule autour de la gorge de la poulie 2 fixée sur l'arbre (axe) d'un moteur.

Document B : Tensions ($\times 10^3 \text{ N}$) de rupture des câbles disponibles

N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6
4,42	6,7	6,48	2,52	0,75	9,79

Document C: Fonctionnement du moteur

Alimenté par une batterie constituée de 20 petites batteries montées en mixte (cinq branches de quatre petites batteries) de caractéristiques communes :

- Force électromotrice $E_0=30\text{V}$;
- Résistance interne $r_0=0,5\Omega$;
- Intensité électrique nominale de la batterie $I= 4\text{A}$

Document D : Données

-A cause des frottements divers, seulement 90% de la puissance mécanique du moteur est transmise à la charge ;

Intensité de la pesanteur du lieu $g = 10\text{m.s}^{-2}$;

-Vitesse de montée de la charge, constante de valeur $V = 6,4\text{cm} / \text{s}$.

Document E : Caractéristiques des moteurs disponibles

(Force contre électromotrice E' ; Résistance interne r').

	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6
E'	115,2V	44,8V	93,3V	44,8V	115,2V	12V
r'	0,4 Ω	18,4 Ω	6,3 Ω	0,4 Ω	0,8 Ω	20,6 Ω

En exploitant les informations ci-dessus et en utilisant un raisonnement scientifique et logique, choisir les câbles et le moteur convenable de la machine simple, pour faire monter les charges.