

MINISESSION D'AVRIL
EPREUVE DE PHYSIQUE

Durée : 3 H

Note : /40

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES 24 pt

Exercice 1 : vérification des savoirs. 8 pt

1.1) Définir : Force conservative, récepteur électrique.

1 pt

1.2) Enoncer la loi de Wien, la loi de joule.

2 pt

1.3) Donner l'expression du grossissement d'une lunette astronomique afocale, expliciter ses termes. 1 pt

1.4) Donner trois éléments constituant le système optique d'un télescope de Newton.

1,5 pt

1.5) Donner les unités des grandeurs physiques suivantes : flux d'un champ magnétique, inductance d'une bobine.

1 pt

1.6) Choisir la réponse juste.

1,5 pt

1.6.1) Le défaut d'accommodation de l'œil qui se manifeste par un PP < 25 cm et un PR qui n'est pas situé à l'infini est appelé

a) myopie

b) hypermétropie

c) presbytie

1.6.2) La propagation de la chaleur dans un fluide en ébullition est appelée :

a) la conduction

b) la convection

c) rayonnement.

rayonnement.

1.6.3) Un système est dit conservatif lorsque :

a) L'énergie cinétique se conserve

b) L'énergie potentielle se conserve

c) L'énergie mécanique se conserve.

mécanique se conserve.

Exercice 2 : Application directe des savoirs et savoir-faire. 8 pt

2.1) La distance focale d'une lentille est obtenue à partir d'une série de mesures. On détermine la valeur moyenne de la distance focale de cette lentille et l'incertitude type.

2.1.1) Déterminer l'incertitude élargie $U(f)$

1 pt

2.1.2) Ecrire la distance focale f sous la forme $f = \bar{f} \mp \Delta f$.

1 pt

Données : valeur moyenne $\bar{f} = 10,41$ cm, incertitude type $u(f) = 0,099$ cm, $k = 2,37$.

2.2) Une lunette astronomique est formée de deux lentilles de distances focales 50 cm et 5cm.

2.2.1) Laquelle des deux lentilles est l'objectif ?

0,5 pt

2.2.2) La lunette est mise au point à l'infini. Quelle est la distance qui sépare les centres optiques des deux lentilles ? Comment qualifie-t-on une telle lunette ?

1 pt

2.2.3) Calculer le grossissement de la lunette.

0.5 pt

2.3) Le champ magnétique créé à l'intérieur d'un solénoïde de longueur L et de rayon r comportant n spires par mètre et parcouru par un courant i est donné par $\mathbf{B} = \mu_0 n i$.

2.3.1) Donner la direction de ce champ magnétique.

1 pt

2.3.2) Exprimer le flux magnétique à travers le solénoïde.

1 pt

2.3.3) Exprimer la f.é.m. d'auto-induction qui apparaît aux bornes du solénoïde lorsque l'intensité du courant qui le traverse varie.

1 pt

2.3.4) Exprimer l'inductance propre du solénoïde en fonction de r , L et n .

1 pt

Exercice 3 : Utilisation des savoirs. 8 pt

3.1) La température d'un bloc de béton de masse 2 kg s'élève de $\Delta\theta = 15^\circ\text{C}$ lorsqu'il reçoit une quantité de chaleur $Q = 26,4$ KJ. Calculer la capacité thermique massique du béton. 1pt

3.2) Un pneu d'un engin de manutention est gonflé à une pression absolue de 3,3 bar à 20°C . Dans ces conditions, le volume interne du pneu est 20 L. Calculer le nombre de molécules d'air contenu dans ce pneu. On donne la constante des gaz parfaits $R = 8,314$ JK⁻¹mol⁻¹, le nombre d'Avogadro $A = 6,02 \times 10^{23}$ mol⁻¹. 1 pt

3.3) Une portion de circuit comprend une pile de f.é.m. $E = 45$ V et de résistance interne $r = 1$ Ω , monté en série avec un résistor de résistance $R = 5$ Ω et un moteur de f.c.é.m. $E' = 5$ V et de résistance $r' = 2$ Ω .

3.3.1) Faire un schéma du circuit.

1 pt

3.3.2) Déterminer l'intensité du courant qui passe dans le circuit.

1 pt

3.3.3) Quel est le rendement du moteur ?

1 pt

3.4) On réalise deux expériences avec des dipôles D_1 et D_2 afin de tracer leurs caractéristiques intensité-tension. On obtient les résultats suivants :

I_1 (A)	1	2	3	4	5
U_1 (V)	7, 5	6	4, 5	3	1, 5

I_2 (A)	1	2	3	4	5
U_2 (V)	3, 5	4	4, 5	5	5, 5

3.4.1) Tracer dans un même repère les caractéristiques intensité-tension des dipôles D_1 et D_2 .

Echelle : 1cm pour 1 A et 1 cm pour 1 V. (Voir papier millimétré ci-contre) 1,5 pt

3.4.2) Déduire du tracé la f.é.m. et la résistance interne du dipôle actif. 1,5 pt

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES 16 pt

Situation 1 : Un automobiliste au volant de son véhicule de masse $m = 1000$ kg, roule sur une autoroute horizontale à la vitesse maximale autorisée par temps sec, soit $v = 130$ km.h⁻¹. Voyant les feux stop de la voiture située à 10 m qui le précède s'allumer, il décide alors de stopper son automobile en appuyant sur la pédale des freins. La force de freinage que l'on suppose constante, est représentée par le vecteur \vec{f} . Elle possède une valeur $f = 6000$ N.

Tâche 1 : L'automobile parviendra-t-elle à éviter le choc avec la voiture ? 8pt

Consigne : Les feux stop s'allument pour signaler que la voiture est à l'arrêt.

Situation 2 : Au cours d'un orage, un grêlon de 2,5 g et de température 0°C, heurte le sol à la vitesse $v = 60$ m.s⁻¹. L'altitude du grêlon lorsqu'il heurte le sol sera prise égale à zéro. L'énergie au moment du choc se transforme pour moitié en énergie thermique cédée par le grêlon (l'autre moitié étant transférée au sol).

Tâche 2 : Le grêlon va-t-il entièrement fondre lors de ce choc ?

Consignes :

- > Intensité de la pesanteur : $g = 9,8$ N.kg⁻¹.
- > Chaleur massique de l'eau : $C_{\text{eau}} = 4180$ J.kg⁻¹.K⁻¹.
- > Chaleur latente de fusion de la glace : $L_f = 333$ Kj.Kg⁻¹.
- > Température de fusion de l'eau : 0°C

Annexe à remettre avec la copie :

sujetexa.com