

OFFICE DU BAC DU CAMEROUN

EXAMEN	PROBATOIRE	SERIE	C et E	Session	ZERO
EPREUVE	PHYSIQUE	Durée	03 heures	COEF	C:4

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES (24 points)

EXERCICE 1 : Evaluation des savoirs / 8 points

- 1.1- Définir : intervalle de confiance, valeur en eau du calorimètre
- 1.2- Enoncer la loi de Lenz.
- 1.3- Donner la formule de la force électromotrice d'auto-induction.
- 1.4- Donner les unités SI des grandeurs suivantes : Puissance d'un microscope, inductance d'une bobine.
- 1.5- Donner le schéma de principe d'un alternateur
- 1.6- Décrire par un schéma annoté une expérience permettant d'obtenir le spectre de la lumière blanche.

EXERCICE 2: Application des savoirs / 8 points

2.1- transfert de chaleur

On chauffe 1 kg d'eau de 20°C à 60°C. Déterminer la quantité de chaleur reçue par l'eau.

Chaleur massique de l'eau $C_e = 4190 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

2.2- Energie d'un photon

Déterminer l'énergie d'un photon de longueur d'onde $\lambda = 7,89 \times 10^{-9} \text{ m}$.

Constante de Planck : $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ célérité de la lumière dans le vide: $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

2.3. Induction magnétique.

A proximité d'une bobine B qui est fermée sur un microampèremètre, on place un aimant droit(voir figure 1).

On rapproche le pôle nord de l'aimant de l'une des faces de la bobine B. On constate que l'aiguille de l'ampèremètre dévie.

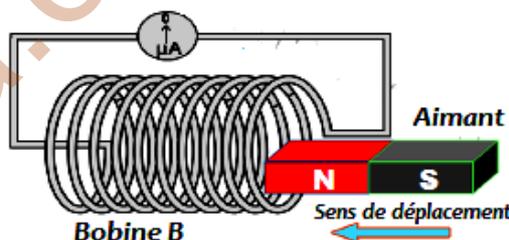


Figure 1

2.3.1- Expliquer pourquoi que l'aiguille de l'ampèremètre dévie.

2.3.2- Reproduire le schéma et représenter le champ magnétique induit \vec{B}_{ind} dans la bobine.

2.3. Lentille convergente

Un objet réel perpendiculaire à l'axe optique est placé à 18 cm en avant d'une lentille mince de 12 cm de distance focale. Déterminer la nature de l'image par rapport à la lentille.

EXERCICE 3: Utilisation des savoirs /8 points

3.1-Meule

Une meule, de diamètre 10 cm est actionnée par un moteur électrique, elle affûte un outil. Elle tourne dans le sens direct avec une vitesse de rotation égale à $3000 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$. Cette meule est un cylindre homogène de moment d'inertie $J_{\Delta} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ (figure 2)

3.1.1-Déterminer l'énergie cinétique de la meule.

3.1.2-L'outil exerce sur la meule, tournant à la vitesse précédente, une force résistante tangentielle, d'intensité constante 12 N. Déterminer le travail effectué par cet outil pendant 30 minutes.

3.2- Circuit électrique

On considère le circuit électrique ci-contre constitué de deux générateurs et trois résistors. L'intensité du courant qui circule dans la branche AB est $I = 0,307 \text{ A}$.

3.2.1-Déterminer les intensités I_1 et I_2 qui traversent R_1 et R_2 .

3.2.2-On retire le résistor R_3 du circuit. En appliquant la loi de Pouillet, déterminer l'intensité du courant dans le circuit.

Données : $E_1 = E_2 = 6,00 \text{ V}$; $r_1 = 0,300\Omega$; $R_1 = 5,00\Omega$; $R_2 = 8,00\Omega$ et $R_3 = 16,30\Omega$,

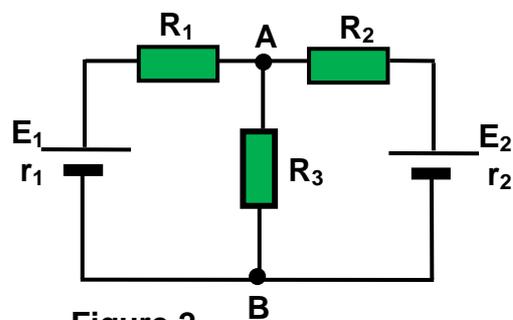
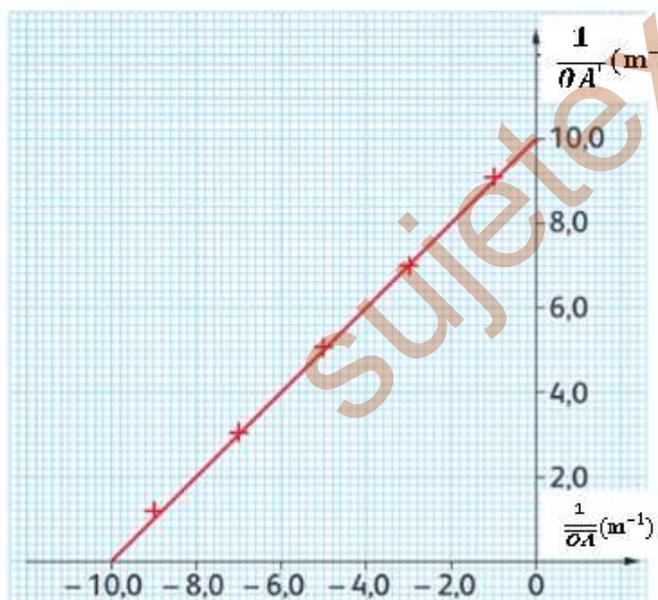


Figure 2

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES (16 points)

Le jeune Bissa souffre d'un défaut d'accommodation. Sa mère ADJA l'amène à l'hôpital afin de consulter un ophtalmologue. Les examens révèlent que Bissa ne voit nettement que les objets situés entre 20 cm et 100 cm. L'ophtalmologue qui lui prescrit des verres correcteurs lui permettant de voir comme un œil normal c'est-à-dire entre 25 cm et l'infini. Avec l'ordonnance (prescription) du médecin, Bissa et sa mère se rendent chez l'opticien (celui qui vend les verres correcteur) et achètent les verres après que celui-ci ait pris connaissance de la prescription, puis ils retournent chez eux. Après deux jours de port des verres, Bissa se plaint de migraines et d'aggravation des troubles de visuels.

Kouam, grand-frère de Bissa s'associe à deux de ses camarades de première C pour analyser ces verres au laboratoire du lycée. Les trois compagnons réalisent une expérience qui leur permet de tracer la courbe ci-dessous (figure 3).



1-Propose un protocole (dispositif, montage et mode opératoire) que l'on peut utiliser pour prendre les mesures qui ont permis d'obtenir cette courbe.

2- En utilisant les informations ci-dessus et par un raisonnement et une démarche scientifiques, prononce-toi sur l'origine des plaintes de Bissa.

CORRIGE DE L'EPREUVE ZERO PHYSIQUE PREMIERE C & E 2021

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES

EXERCICE 1 : Evaluation des savoirs

1.1- Définition:

Intervalle de confiance : intervalle des valeurs probables du mesurande.

Valeur en eau du calorimètre : masse d'eau qui recevant la même quantité de chaleur que le calorimètre subirait la même élévation de température que ce calorimètre

1.2- **Loi de Lenz** :

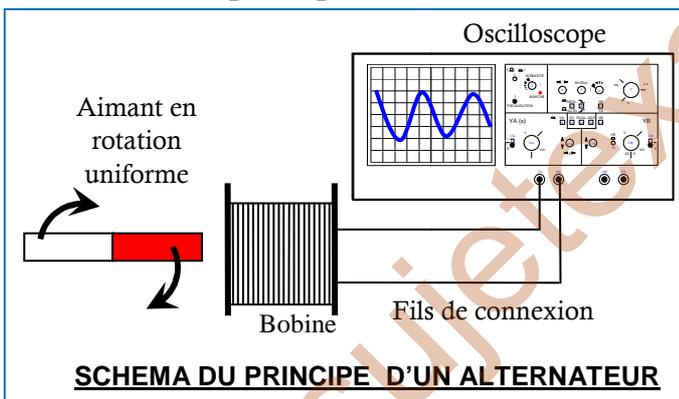
« *Le sens du courant induit est tel que, par ses effets, il s'oppose à la cause qui lui donne naissance* ».

1.3- Formule de la force électromotrice d'auto-induction : $e = -L \frac{di}{dt}$

1.4- Unités SI des grandeurs suivantes : Puissance d'un microscope, inductance d'une bobine.

Grandeurs	Unités	Symboles
Puissance d'un microscope	Dioptrie	δ
Inductance d'une bobine	Henry	H

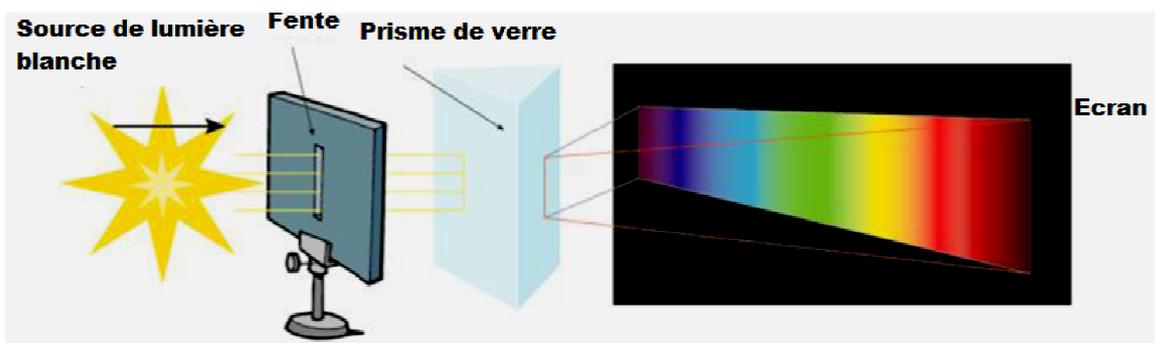
1.5- Schéma de principe d'un alternateur



Le principe d'un alternateur est basé sur le phénomène d'induction électromagnétique avec la rotation du rotor devant le stator qui provoque la variation du flux.

1.6- Description par un schéma annoté une expérience permettant d'obtenir le spectre de la lumière blanche.

En servant d'un prisme, le spectre de la lumière blanche est obtenu comme le montre la figure suivante.



EXERCICE 2: Application des savoirs

2.1- transfert de chaleur

Quantité de chaleur reçue par l'eau : $Q = mC_e(\theta_f - \theta_i)$

$$AN \quad Q = 4190 \times (60 - 20) = 167600J$$

2.2- Energie d'un photon

$$E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda} \quad AN \quad E = 2,55 \times 10^{-17}J.$$

2.3. Induction magnétique.

2.3.1- l'aiguille de l'ampèremètre dévie à cause du courant induit dans la bobine suite à la variation du flux interne de la bobine due au déplacement de l'aimant.

2.3.2- Reproduisons le schéma et représentons le champ magnétique induit \vec{B}_{ind} dans la bobine.

D'après la loi de Lenz la bobine va présenter la face nord pour s'opposer au rapprochement du pôle Nord de l'aimant d'où le sens de champ magnétique induit (voir figure ci dessous).

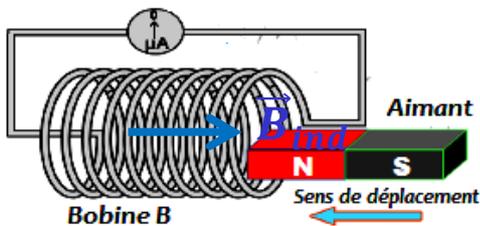


Figure 1

2.3. Lentille convergente

Position de l'image par rapport à la lentille.

$$-\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'} = \frac{1}{f'} \rightarrow \frac{1}{OA'} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{OA} \Leftrightarrow \boxed{OA' = \frac{OA \times f'}{OA + f'}} \quad AN : \overline{OA'} = 36 \text{ cm}$$

La nature de l'image $\overline{OA'} > 0$ donc l'image est réelle

EXERCICE 3: Utilisation des savoirs

3.1-Meule

3.1.1-Énergie cinétique de la meule.

$$E_c = \frac{1}{2} J_{\Delta} \omega^2 \quad \text{or } \omega = 2\pi N \text{ soit } \boxed{E_c = 2\pi^2 N^2 J_{\Delta}} \quad AN \quad E_c = 24,65 J$$

3.1.2-Travail effectué par cet outil pendant 30 minutes.

$$W = -\mathcal{M}(f) \times \theta \quad \text{or } \mathcal{M}(f) = -f \frac{d}{2} \quad \text{et } \theta = 2\pi n = 2\pi Nt \text{ soit } \boxed{W = -\pi Ntdf}$$

$$AN : W = 3,4 \times 10^5 J$$

3.2- Circuit électrique

3.2.1-Déterminons la tension U_{AB}

$$U_{AB} = R_3 I \text{ AN } U_{AB} = 16,3 \times 0,307 = 5,00A$$

3.2.1-Déterminons les intensités I_1 et I_2 qui traversent R_1 et R_2 .

D'après la loi des mailles on a dans la maille 1 :

$$U_{G1} = U_{R1} + U_{AB} \text{ soit } E_1 - r_1 I_1 = R_1 I_1 + U_{AB}$$

$$I_1 = \frac{E_1 - U_{AB}}{r_1 + R_1} \text{ AN } I_1 = \frac{6,00 - 5,00}{0,300 + 5,00} = 0,189A$$

De même dans la maille 2 : $U_{G2} = U_{R2} + U_{AB}$ soit

$$E_2 - r_2 I_2 = R_2 I_2 + U_{AB}$$

$$I_2 = \frac{E_2 - U_{AB}}{r_2 + R_2} \text{ AN } I_2 = \frac{6,00 - 5,00}{0,500 + 8,00} = 0,118A$$

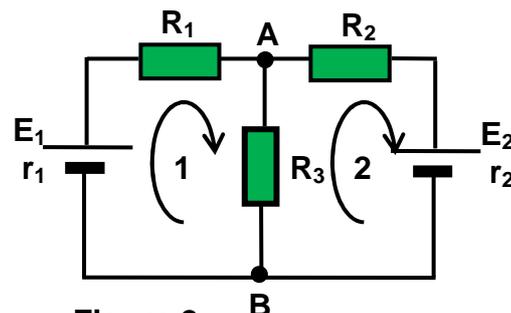


Figure 2

3.2.2-On retire le résistor R_3 du circuit. En appliquant la loi de Pouillet, déterminons

l'intensité du courant dans le circuit. $I = \frac{E_2 - E_1}{r_1 + r_2 + R_1 + R_2} = \frac{6,00 - 6,00}{0,300 + 0,500 + 5,00 + 8,00} = 0,00 A$

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES

1-Proposons un protocole (dispositif, montage et mode opératoire) que l'on peut utiliser pour prendre les mesures qui ont permis d'obtenir cette courbe.

Dispositif et montage



Mode opératoire : On dispose d'un banc d'optique gradué sur lequel peuvent glisser les différents appareils, d'une lanterne éclairant une plaque dans laquelle est découpée un objet (lettre F) noté AB, d'un support pour la lentille étudiée (verre de Bissa), d'un support pour un écran, d'un diaphragme placé en avant de la lentille et d'un écran.

L'objet lumineux est placé à la graduation 0 du banc. La lentille est placée dans une position déterminée et on déplace l'écran pour obtenir une image A'B' la plus nette possible. Pour chacune des positions \overline{OA} de l'objet, noter la position de l'image $\overline{OA'}$.

2- En utilisant les informations de l'énoncé et par un raisonnement et une démarche scientifiques, prononçons nous sur l'origine des plaintes de Bissa.

D'après les examens, Bissa souffre de la myopie et pour corriger son défaut (lui permettre d'observer à l'infini), il faut des verres à lentille divergente de distance focale $\overline{OF'} = -Dm = -1m$ soit de vergence $C = \frac{1}{\overline{OF'}} = -1\delta$.

D'autre part le graphe expérimental tracé par Kouam et ses compagnons est un droite de la forme $\frac{1}{\overline{OA'}} = a \left(\frac{1}{\overline{OA}} \right) + b$ et d'après la relation de conjugaison de Descartes

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \left(\frac{1}{\overline{OA}} \right) + C$$

Graphiquement $C = b = 10,0 \delta$ qui est une lentille convergente.

Conclusion : Les verres achetés par Bissa ne sont pas appropriés pour résoudre son mal car en plus de son œil déjà trop convergent, il porte des verres à lentilles convergentes, ce qui justifie l'aggravation de ses troubles visuels.

Sujetexa.com

OFFICE DU BAC DU CAMEROUN

EXAMEN	PROBATOIRE	SERIE	D	Session	ZERO
EPREUVE	PHYSIQUE	Durée	02 heures	COEF	2

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES (24 points)

EXERCICE 1 : Evaluation des savoirs / 8 points

- 1- Définir : Lentilles minces, chaleur massique.
- 2- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.
- 3- Compléter le tableau suivant en donnant la nature de la lentille utilisée pour corrigée chacun des défauts d'accommodation de l'œil.

Défauts d'accommodation	Myopie	Presbytie	Hypermétropie
Nature de la lentille			

- 4- Répondre par **Vrai** ou **Faux**.
 - 4.1- L'intervalle optique d'un microscope est la distance qui sépare le centre optique de l'objectif de celui de l'oculaire.
 - 4.2 – La lumière blanche est formée d'une seule radiation lumineuse.
 - 4.3- L'incertitude de type A est utilisée lors d'une mesure unique.
 - 4.4- Tout corps élastique déformé possède une énergie potentielle de pesanteur.
- 5- Dans quelle condition un atome émet un photon d'énergie ΔE .

EXERCICE 2: Application des savoirs / 8 points

(Les parties I et II sont indépendantes)

Partie I : Induction magnétique

Un solénoïde S_1 Un solénoïde S_1 comporte $N_1 = 1000$ spires par mètre. Ses bornes sont reliées à un générateur par l'intermédiaire d'un interrupteur. Lorsque celui-ci est fermé, S_1 est traversé par un courant d'intensité $I = 5$ A.

- 1- Calculer l'intensité de ce champ magnétique.
 - 2- Un autre solénoïde S_2 plus petit que S_1 comporte $N_2 = 500$ spires, de surface $S = 3 \text{ cm}^2$. S_2 est disposé à l'intérieur de S_1 de telle sorte que S_1 et S_2 soient coaxiaux. Les bornes de S_2 sont réunies par un fil de résistance négligeable.
 - 2.1- Dire sans calculs pourquoi il apparaît dans S_2 un courant à la fermeture et à l'ouverture du circuit contenant S_1 .
 - 2.3- Calculer, lors de la fermeture du circuit contenant S_1 la variation du flux $\Delta\Phi$ à travers S_2 .
 - 2.4- En déduire la f.é.m. induite si la durée de la variation du flux est $\Delta t = 0,2$ s.
- Donnée : perméabilité magnétique du vide $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$.

Partie II : Le microscope

Un microscope est constitué de deux lentilles de distances focales respectives $5 \cdot 10^{-2}$ m et $4 \cdot 10^{-3}$ m. La distance entre les deux centres optiques est de 0,254 m. Calculer :

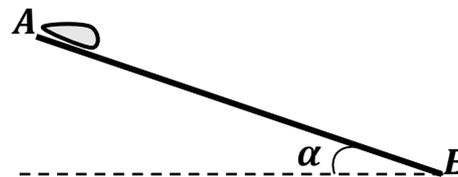
- 1- L'intervalle optique Δ .
- 2- La puissance intrinsèque sachant que $\Delta = 0,20$ m.
- 3- Le grossissement commercial de ce microscope

EXERCICE 3: Utilisation des savoirs /8 points

(Les parties I et II sont indépendantes)

Partie I : Energie mécanique

Une piste est constituée par un plan incliné AB de longueur $\ell = 2 \text{ m}$ d'un angle $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontale. Un solide ponctuel (S) de masse $m = 60 \text{ g}$ est lâché sans vitesse initiale au point A et glisse sans frottement le long de la piste.



Prendre $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

- 1- Faire le schéma et représenter les forces qui s'appliquent sur le solide S.
- 2- Calculer le travail des forces qui s'appliquent sur le solide lors du déplacement AB.
- 3- En appliquant le théorème de conservation de l'énergie mécanique, déterminer la vitesse du solide B.

Partie II : Lentilles minces

Un objet virtuel que l'on représentera par un segment AB perpendiculaire à l'axe principal se trouve à 10 cm derrière la lentille de vergence $C = -5,0\delta$. AB mesure $2,0 \text{ cm}$. A est sur l'axe principal.

- 1- Construire l'image A'B' de cet objet à travers la lentille. (Echelle $\frac{1}{2}$).
- 2- Donner les caractéristiques (nature, position et grandeur) de A'B'.

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES (16 points)

Un vendeur reçoit très souvent les plaintes de ses clients sur la qualité des thermos et des piles. Il décide de vérifier la qualité des ses thermos et les caractéristiques des piles dans le magasin (document).

Il fait appel à son fils Maxime élève en classe de première pour l'aider à faire ce travail. Une fois au laboratoire de l'établissement l'élève réalise deux expériences.

Document : caractéristiques des piles dans le magasin ($E_2 = 3\text{V}$ et $r_1 = 1\Omega$).

- Un thermos de bonne qualité est une enceinte adiabatique (n'échange pas la chaleur avec le milieu extérieur)

Expérience 1

Il mesure la température à l'intérieur du thermos à vide de valeur en eau $\mu = 200 \text{ g}$ et trouve $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$.

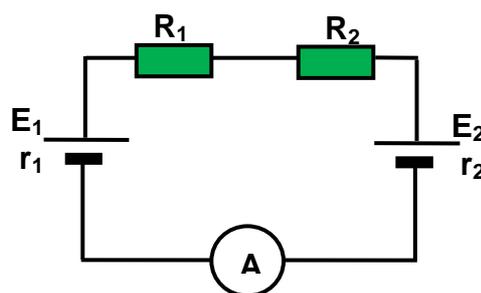
Il verse 500 g d'eau à la température $\theta_2 = 30^\circ\text{C}$ et ferme hermétiquement. A l'équilibre thermique, il mesure la température de l'eau dans le calorimètre et trouve $\theta = 24^\circ\text{C}$.

- Il mesure la résistance interne de la pile et trouve $r_1 = 1\Omega$.
- Il réalise le montage ci-contre et trouve une intensité de courant $I = 0,1 \text{ A}$.

Données : $E_2 = 6\text{V}$; $r_2 = 2\Omega$; $R_1 = 15\Omega$; $R_2 = 12\Omega$.

1- En exploitant l'expérience A et à partir d'un raisonnement logique, propose à Maxime la réponse qu'il doit donner à son père pour le thermos.

2- En exploitant l'expérience 2 et à partir d'un raisonnement logique, propose à Maxime la réponse qu'il doit donner à son père pour la pile.



Expérience 2

CORRIGE DE L'EPREUVE ZERO PHYSIQUE PREMIERE D & TI 2021

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES/ 24 points

Exercice 1 : Vérification des savoirs

1-Définitions :

Lentille minces : lentille donc l'épaisseur au centre est faible devant les rayons de courbures de ses faces.

Chaleur massique : quantité de chaleur qu'il faut fournir à un kilogramme d'un corps pour élever sa température d'un kelvin.

2-Théorème de l'énergie cinétique

« La variation de l'énergie cinétique d'un solide pendant un intervalle de temps donné est égale à la somme algébrique des travaux des forces extérieures appliquées au solide pendant cet intervalle de temps » $\Delta E_c = \sum W(\vec{F}_{ext})$

3- Complétons le tableau suivant en donnant la nature de la lentille utilisés pour corriger chacun des défauts.

Défauts d'accommodation	Myopie	Presbytie	Hypermétropie
Natures de la lentille	Divergente	Convergente	Convergente

4-Répondre par Vrai ou Faux

4.1	4.2	4.3	4.4
Faux	Faux	faux	Faux

5-Un atome émet un photon d'énergie ΔE lorsqu'il quitte d'un niveau d'énergie supérieure vers un niveau d'énergie inférieure.

EXERCICE 2 : Application des savoirs

1- Calculons l'intensité du champ magnétique au centre du solénoïde

$$\boxed{B = \mu_0 N_1 I} \quad \text{AN: } B = 4 \times 3,14 \times 10^{-7} \times 1000 \times 5 \quad B = 6,28 \cdot 10^{-1} T$$

2-1- Lorsque S_1 est traversé par un courant, il se comporte comme un aimant dont crée un champ magnétique dans lui-même et à travers S_2 . L'ouverture ou la fermeture du circuit contenant S_1 provoque la variation du flux à travers S_2 , ce qui donne naissance à un courant induit dans S_2 .

2-2-Calcul de $\Delta\phi$: $\boxed{\Delta\phi = \phi_{final} - \phi_{initial} = N_2 B S_2}$

$$\Delta\phi = 500 \times 6,28 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-4} \quad \Delta\phi = 9,42 \cdot 10^{-4} Wb$$

2-3- En déduire la f.é.m

$$e = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad \text{A.N : } e = -4,71 \times 10^{-3} \text{ V}$$

Partie II Le microscope

1-Calculons l'intervalle optique

$$\Delta = O_1 O_2 - (f_1 + f_2) \quad \text{A.N : } \Delta = 0,2 \text{ m}$$

2-Calculons la puissance intrinsèque

$$P_i = \frac{\Delta}{f_1 \times f_2} \quad \text{A.N : } P_i = \frac{0,2}{5 \cdot 10^{-2} \times 4 \cdot 10^{-3}} \quad P_i = 1000 \delta$$

3-Grossissement G_c

$$G_c = \frac{P_i}{4} \quad \text{A.N : } G_c = \frac{1000}{4} \quad G_c = 250$$

EXERCICE 3 Utilisation des savoirs

1- Schéma et représentation les forces

2- Calcul du travail des forces

•Travail de la réaction \vec{R} du plan

$$W_{AB}(\vec{P}) = \vec{R} \cdot \vec{AB} = 0 \text{ car } \vec{R} \text{ est perpendiculaire à } \vec{AB}.$$

•Travail du poids de (S)

$$W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{AB} = P \cdot h = mgl \sin \alpha$$

$$\text{A.N : } W_{AB}(\vec{P}) = 60 \times 10^{-3} \times 9,8 \times 2 \times \sin 30^\circ = 0,588 \text{ J}$$

3- Détermination de V_B

D'après la conservation de l'énergie mécanique : $E_{mA} = E_{mB}$

Prenons le niveau de référence l'horizontal passant par B

$$E_{mA} = E_{CA} + E_{PPA} \text{ or } V_A = 0 \text{ donc } E_{CA} = 0 ; E_{mA} = mgh = mgl \sin \alpha$$

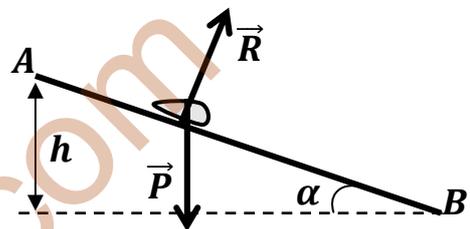
$$E_{mB} = E_{CB} + E_{PPB} \text{ or } E_{PPB} = 0 ; E_{mB} = \frac{1}{2} mV_B^2$$

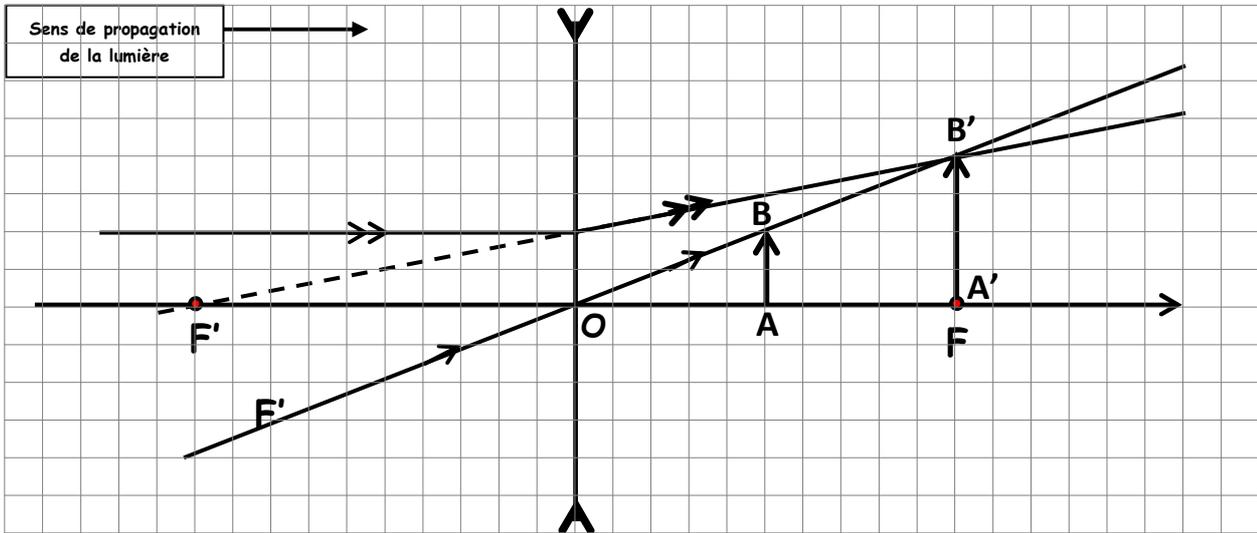
$$\text{Soit } mgl \sin \alpha = \frac{1}{2} mV_B^2 \quad \boxed{V_B = \sqrt{2gl \sin \alpha}}$$

$$\text{A.N : } V_B = \sqrt{2 \times 9,8 \times 2 \times \sin 30^\circ} \quad V_B = 4,43 \text{ m/s}$$

Partie II : lentilles minces

1-Construire l'image A'B' de cet objet à travers la lentille. (Echelle 1/2)





2- Caractéristiques de A'B'

Nature : Image réelle

Grandeur : $A'B' = 2AB = 4 \text{ cm}$ (graphiquement)

Position : $OA' = OF = 20 \text{ cm}$ (graphiquement)

Vérification par calcul

$$-\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'} = C \rightarrow \frac{1}{OA'} = C + \frac{1}{OA} \Leftrightarrow \boxed{OA' = \frac{OA}{COA+1}}$$

$$\text{AN : } \overline{OA'} = \frac{0,10}{-5,0 \times 0,10 + 1} = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm} ; \overline{OA'} > 0 \text{ donc l'image est réelle}$$

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Leftrightarrow \boxed{\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB}} \quad \text{AN : } \overline{A'B'} = \frac{20}{10} \times 2,0 = 4,0 \text{ cm}$$

Partie II : Evaluation des compétences

Piles ($E_1 = 3\text{V}$; $r_1 = 1$)

Expérience 1 : Thermos à vide ($\mu = 200\text{g}$; $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$)

Eau ($m_e = 500\text{g}$; $\theta_2 = 30^\circ\text{C}$) ; $\theta_{exp} = 24^\circ\text{C}$ (valeur expérimentale de la température à l'équilibre)

Expérience 2 : Pile ($r_1 = 1$; $I = 0,1\text{A}$) , ($E_2 = 6\text{V}$; $r_2 = 2$; $R_1 = 15$; $R_2 = 12$)

1- Réponse à donner à son père pour le thermos

Méthode 1 :

Vérifions si le thermos est un enceinte adiabatique ($Q_1 + Q_2 = 0$)

Pour cela calculons

Q_1 : la quantité de chaleur à vide $Q_1 = \mu C_e (\theta_{exp} - \theta_1)$

Q_2 : la quantité de chaleur après ajout d'eau $Q_2 = m_e C_e (\theta_{exp} - \theta_2)$

On a donc : $Q_1 + Q_2 = \mu C_e (\theta_{exp} - \theta_1) + m_e C_e (\theta_{exp} - \theta_2)$

AN : $Q_1 + Q_2 = [0,2(24 - 20) + 0,5 (24 - 30)] \times 4190$

$$Q_1 + Q_2 = -7542 \text{ J}$$

$Q_1 + Q_2 \neq 0$ ce thermos n'est pas une enceinte adiabatique.

De plus $Q_1 + Q_2 < 0$ donc le thermos cède la chaleur au milieu extérieur.

Conclusions : Maxime dira à son père que le thermos n'est pas de bonne qualité car il cède de la chaleur au milieu extérieur donc les clients ont raison.

Méthode 2 : Considérons que le thermos est réellement une enceinte adiabatique et déterminons théoriquement la température à l'équilibre θ_{th} puis la comparer à la valeur expérimentale $\theta_{exp} = 24^\circ$ et conclure

$$\sum Q = 0 \Leftrightarrow Q_1 + Q_2 = 0 \text{ avec } Q_1 = \mu C_e (\theta_e - \theta_1) \text{ et } Q_2 = m_e C_e (\theta_e - \theta_2)$$

$$\text{Soit } \mu C_e (\theta_{th} - \theta_1) + m_e C_e (\theta_{th} - \theta_2) = 0 \rightarrow \boxed{\theta_{th} = \frac{\mu \theta_1 + m_e \theta_2}{\mu + m_e}}$$

$$\text{A.N : } \theta_{th} = \frac{0,2 \times 20 + 0,5 \times 30}{0,2 + 0,5} \quad \theta_e = 27,14^\circ \text{C}$$

Comparaison : $\theta_{th} > \theta_{exp}$; donc il y a des fuites de chaleur de ce thermos.

Conclusion : Maxime dira à son père que le thermos n'est pas de bonne qualité car il cède de la chaleur au milieu extérieur donc les clients ont raison.

2-En exploitant l'expérience 2 et à partir d'un raisonnement logique, proposons à Maxime la réponse qu'il doit donner à son père pour la pile :

Pour ce faire nous allons appliquer la loi de Pouillet pour déterminer la valeur expérimentale de la f.é.m. de la pile dans le montage et la comparer à la valeur indiquée sur la pile puis conclure.

La pile dont on veut déterminer la f.é.m. sur comporte en récepteur. D'après la loi de

$$\text{Pouillet } I = \frac{E_2 - E_{exp1}}{r_1 + r_2 + R_1 + R_2} \quad \text{soit } E_{exp1} = E_2 - I (r_1 + r_2 + R_1 + R_2)$$

$$\text{A.N : } E_{exp1} = 6 - 0,1(2 + 15 + 12 + 1); \quad E_{exp1} = 3 \text{ V}$$

Comparaison : $E_{exp1} = E_1 = 3 \text{ V}$

Conclusion : Expérimentalement on retrouve la valeur de la f.é.m qui est marqué sur les piles ; donc Maxime dira à son père que ses piles sont de bonne qualité par conséquent la plaintes des clients n'est pas légitime.