

**Exercice 1 : 8pts**

Votre camarade de classe souffre de l'hypermétropie. Il porte des verres dont la vergence n'est pas inscrite sur les montures. Pour l'aider à trouver la vergence de ses verres, ses camarades procèdent à une expérience consistant à déterminer la distance focale afin de calculer la vergence. Après plusieurs essais, ils obtiennent une image nette et renversée d'une bougie sur un écran situé à 8 cm de la lentille lorsque la bougie de 1 cm est placée à 4 cm de la lentille. Schématise cette expérience pour trouver la vergence des verres de votre camarade.

Grille de notation	Pertinence	Correction	Cohérence	Perfectionnement
	2,5pts	2pts	2,5pts	1pt

**Exercice 2 : 6pts**

1. Réponds par VRAI si la proposition est vraie et FAUX, si elle est fausse. 2pts

- 1.1. La solution de nitrate d'argent est la solution test de l'ion chlorure.
- 1.2. Le sulfate de baryum est un précipité blanc qui noircit à la lumière.
- 1.3. Les ions ferriques donnent une coloration verte à la solution qui les contient.
- 1.4. La soude est la solution test des cations métallique.

2. Recopie les chiffres de 1 à 8 du texte suivant et écris à côté de chaque chiffre le mot qu'il remplace. 2pts

La première ampoule électrique à filament date de 1879. Un filament de tungstène est placé dans une ampoule de verre contenant un gaz inerte. Lorsque le 1 de tungstène est parcouru par un 2 électrique, il s'échauffe. Vers 2500°C il émet une 3 proche de la lumière solaire. Dans les lampes à incandescence, l'énergie électrique sert à 4 le filament. C'est le filament de tungstène porté à très haute 5 qui émet de la lumière.

Le principe physique des lampes halogènes est le même que celui des 6 à filament incandescent. Le gaz 7 ajouté au gaz 8 de l'ampoule sert à recycler le tungstène qui se sublime. Cela permet d'augmenter la température du filament.

3. Choisis la bonne réponse. 2pts

- 3.1. La formule générale brute des alcanes est : a.  $C_nH_{2n}$  ; b.  $C_nH_{2n+2}$  ; c.  $C_nH_{2n} + 2$
- 3.2. Lors de l'électrolyse de l'eau, on recueille à l'anode 40 mL d'un gaz. Le volume de gaz recueilli à la cathode est : a. 80 mL ; b. 20 mL ; c. 40 mL
- 3.3. Lors de la réduction de l'oxyde de cuivre par le carbone, on obtient : ion cuivre + dioxyde de carbone ; b. cuivre + monoxyde de carbone ; c. cuivre + dioxyde de carbone

4

3.4. On brûle dans un eudiomètre un mélange de  $120 \text{ cm}^3$  de dihydrogène et  $50 \text{ cm}^3$  de dioxygène. A la fin de la réaction, on constate qu'il reste un gaz. Le volume de ce gaz restant est : a.  $10 \text{ cm}^3$ ;      b.  $70 \text{ cm}^3$ ;      c.  $20 \text{ cm}^3$

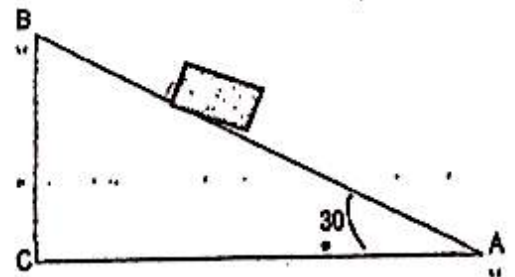
**Exercice 3 : 6pts**

1. Un ouvrier monte une brouette de sable de masse totale  $M = 80 \text{ kg}$  dans une pièce de chantier. Il pousse la brouette sur une planche AB qui fait un angle de  $30^\circ$  avec le sol AC (figure ci-contre).

L'ouvrier s'arrête sur la planche.

1.1. Reproduis la figure et représente les forces qui maintiennent la brouette en équilibre.

Echelle : 1 cm pour 400 N ; prendre  $g = 10 \text{ N/kg}$  1,5pts



1.2. Détermine graphiquement la force  $\vec{F}$  exercée par l'ouvrier. 0,5pt

2. Un jus de citron a  $\text{pH} = 4,5$

2.1. Ce jus est-il acide ou basique ? 0,5pt

2.2. A 10 ml de ce jus citron, on ajoute 990ml d'eau. Comment varie le pH du jus ? 0,5pt

2.3. Détermine le nouveau pH du jus citron. 1pt

3. Quelle transformation d'énergies s'opère dans les objets techniques suivants : 0,5pt x 4

3.1. Une DEL

3.2. Un fer à repasser

3.3. Une génératrice d'une bicyclette

3.4. Un ventilateur

4

# CORRIGE TYPE DE L'EPREUVE DE PCT DU BEPC 2023

## EXERCICE 1: (8pts)

### Données :

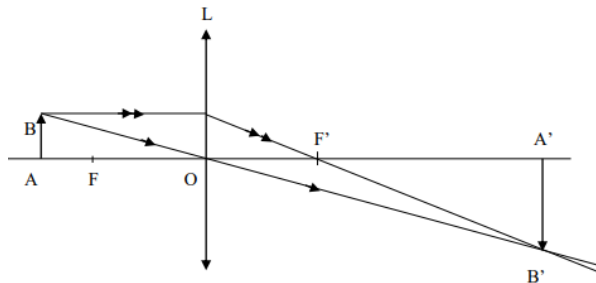
- Position de l'objet :  $OA = 4 \text{ cm}$
- Position de l'écran (image) :  $OA' = 8 \text{ cm}$
- Taille de l'objet :  $AB = 1 \text{ cm}$

### Démarche

Pour résoudre ce problème, je procède comme suit :

- Je représente l'objet  $AB$  de hauteur 1 cm, placé à 4 cm de la lentille convergente (lentille de correction de l'hypermétropie)
- Je construis l'image  $A'B'$  de l'objet  $AB$  en traçant le rayon passant par le centre optique  $O$ . Ce rayon intercepte l'écran placé à 8 cm de la lentille et permet de déterminer la taille de l'image  $A'B'$  sur l'écran.
- Je trace le rayon lumineux parallèle à l'axe optique. Ce rayon émerge de la lentille et converge au point  $B'$  après avoir traversé la lentille. L'interception de ce rayon lumineux avec l'axe optique est le foyer image  $F'$  de la lentille. Le foyer objet  $F$  est le symétrique de  $F'$  :  $OF = OF'$
- Je mesure la distance focale  $OF' = f$  puis je calcule la vergence  $C$  de la lentille.

### Schématisons l'expérience



### Distance focale $f$ de cette lentille

Graphiquement la distance focale est :  $f = 2,7 \text{ cm}$

**Marge d'erreur acceptable:**  $2,5 \text{ cm} \leq f \leq 2,9 \text{ cm}$  ou  $0,025 \text{ m} \leq f \leq 0,029 \text{ m}$

### Vergence $C$ de cette lentille

$$C = \frac{1}{f} \quad \text{AN : } C = \frac{1}{0,027} \quad C = 37,04 \text{ } \delta$$

**Marge d'erreur acceptable:**  $34,5\delta \leq C \leq 40 \delta$

### Autre démarche :

- Je peux aussi calculer la taille de l'image en faisant

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} \Rightarrow A'B' = \frac{AB \times OA'}{OA} \quad A'B' = 2 \text{ cm}$$

- Je trace le rayon incident passant par  $B$  et parallèle à l'axe optique. Ce rayon intercepte l'écran au point  $B'$  tel que  $A'B' = 2 \text{ cm}$ . Le point d'intersection de ce rayon avec l'axe optique est le foyer image  $F'$ . Le foyer objet  $F$  est le symétrique du foyer image  $F'$  par rapport à  $O$  ( $OF = OF'$ )

- Je détermine alors graphiquement la distance focale image  $OF'$  puis je calcule la vergence qui est l'inverse de la distance focale.

### Grille de correction

Critères	Indicateurs	Indices	Barème	
<b>Pertinence</b>	Compréhension de la consigne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction de l'image donnée par une lentille convergente</li> <li>- Calcul de la vergence <math>C</math>.</li> </ul>	<b>0,5 pt</b>	<b>2,5 pts</b>
	Exploitation correcte des données ou production en adéquation avec la situation (Identification des contraintes)	Utilisation des données : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Position de l'objet : <math>OA = 4\text{ cm}</math>,</li> <li>- Position de l'écran (image) : <math>OA' = 8\text{ cm}</math>,</li> <li>- Taille de l'objet : <math>AB = 1\text{ cm}</math></li> </ul>	<b>0,25 pt</b> <b>0,25 pt</b> <b>0,25 pt</b>	
	Justesse de la réponse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schéma correct de l'expérience</li> <li>- Distance focale : <math>2,5\text{ cm} \leq f \leq 2,9\text{ cm}</math></li> <li>- Vergence : <math>34,5\text{ } \delta \leq C \leq 40\text{ } \delta</math></li> </ul>	<b>0,5 pt</b> <b>0,25 pt</b> <b>0,25 pt</b>	
<b>Correction</b>	Utilisation correcte des concepts/outils de la discipline	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Symbole de la lentille convergente,</li> <li>- Utilisation des rayons particuliers pour la construction,</li> <li>- Position des foyers objet et image</li> <li>- Détermination graphique de la distance focale</li> <li>- Respect des unités</li> </ul>	<b>0,25 pt</b> <b>0,5 pt</b> <b>0,25 pt</b> <b>0,25 pt</b>	<b>2pts</b>
	Exactitude des formules utilisées et des calculs effectués	Formule de la vergence : $C = \frac{1}{f}$	<b>0,5 pt</b>	
<b>Cohérence</b>	Enchaînement correct des étapes	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Schématisation de l'expérience</li> <li>-Détermination de la distance focale</li> <li>-Calcul de la vergence</li> </ul>	<b>1 pt</b> <b>0,5 pt</b> <b>0,5 pt</b>	<b>2,5pts</b>
	Conformité du résultat ou de la conclusion avec les calculs, le raisonnement	Détermination de la vergence en fonction de la distance focale trouvée graphiquement	<b>0,5 pt</b>	
<b>Perfectionnement/Complétude</b>	Le problème est-il entièrement résolu ?	Construction de l'image et calcul de la vergence de la lentille	<b>0,5 pt</b>	<b>1pt</b>
	Présentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schéma propre</li> <li>- Clarté de la production</li> </ul>	<b>0,25 pt</b> <b>0,25 pt</b>	

### EXERCICE 2 : (6 pts)

1. Je réponds par **VRAI** si la proposition est vraie ou **FAUX** si elle est fausse.

1.1. VRAI (0,5pt)

1.2. FAUX (0,5pt)

1.3. FAUX (0,5pt)

1.4. VRAI (0,5pt)

2. Complétons par les mots qui conviennent :

1. filament (0,25pt)
2. courant (0,25pt)
3. lumière (0,25pt)
4. chauffer (0,25pt)
5. température (0,25pt)
6. lampes (ampoule) (0,25pt)
7. halogène (iode) (0,25pt)
8. inerte (krypton ou argon) (0,25pt)

3. Je choisis la bonne réponse

- 3.1. b.  $C_nH_{2n+2}$  (0,5pt)
- 3.2. a. 80 ml (0,5pt)
- 3.3. c. cuivre + dioxyde de carbone (0,5pt)
- 3.4. c.  $20 \text{ cm}^3$  (0,5pt)

**EXERCICE 3 : (6pts)**

1. Données :

$$M = 80 \text{ kg}$$
$$\alpha = 30^\circ$$
$$G = 10 \text{ N/kg}$$

Echelle : 1cm pour 400 N

1.1. Reproduisons la figure en représentant les forces qui maintiennent la brouette en équilibre

❖ Forces agissant sur la brouette sont :

- Le poids  $\vec{P}$  de la brouette
- La réaction  $\vec{R}$  du plan
- La force  $\vec{F}$  exercée par l'ouvrier

❖ Calculons le poids P

$$\underline{P=M \times g} \quad (0,25\text{pt}) \quad \text{AN : } P= 80\text{kg} \times 10\text{N/kg} \quad \underline{P=800\text{N}} \quad (0,25\text{pt})$$

❖ Longueur du vecteur poids

$$1 \text{ cm} \rightarrow 400 \text{ N}$$

$$L_{\vec{P}} \rightarrow 800 \text{ N} \quad L_{\vec{P}} = \frac{1 \text{ cm} \times 800 \text{ N}}{400 \text{ N}} \quad \underline{L_{\vec{P}} = 2 \text{ cm}} \quad (0,25\text{pt})$$

$$\text{Condition d'équilibre : } \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$$
$$\vec{F} = -(\vec{P} + \vec{R})$$

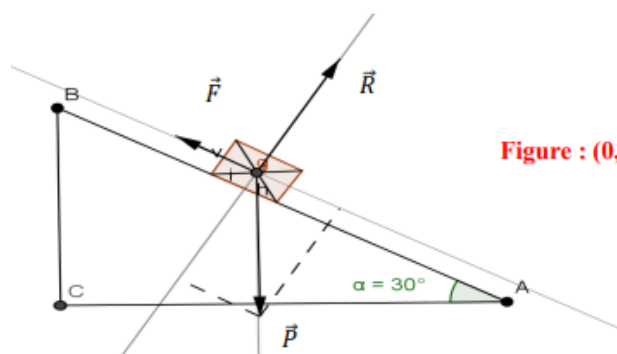


Figure : (0,25x3pt)

1.2. Déterminons graphiquement l'intensité de la force  $\vec{F}$

Longueur du vecteur force est :  $L_{\vec{F}} = 1 \text{ cm}$  **(0,25pt)**

$$1 \text{ cm} \rightarrow 400 \text{ N}$$

$$1 \text{ cm} \rightarrow F \quad F = \frac{1 \text{ cm} \times 400 \text{ N}}{1 \text{ cm}} \quad F = 400 \text{ N} \quad \textbf{(0,25pt)}$$

**NB : Marge d'erreur acceptable :  $0,8 \text{ cm} \leq L_{\vec{F}} \leq 1,2 \text{ cm}$  donc  $320 \text{ N} \leq F \leq 480 \text{ N}$**

2. Donnée :  $pH = 4,5$

$$V_i = 10 \text{ mL}$$

$$V_e = 990 \text{ mL}$$

2.1. Ce jus est acide ( $pH < 7$ ) **(0,5pt)**

2.2. Son pH augmente **(0,5pt)**

2.3. Déterminons le nouveau pH

- **Nombre de dilution**

$$n = \frac{V_e + V_i}{V_i} \quad \textbf{(0,25pt)}$$

$$\text{AN : } n = \frac{10 \text{ mL} + 990 \text{ mL}}{10 \text{ mL}}$$

$$n = 100 = 10^2 \quad \textbf{(0,25pt)}$$

- **Nouveau pH' :  $pH' = pH + 2$**

$$pH' = 4,5 + 2$$

$$pH' = 6,5 \quad \textbf{(0,5 pt)}$$

3. Transformation d'énergie :

3.1. Une DEL : transformation de l'énergie *électrique* en énergie *lumineuse* (*énergie rayonnante*) **(0,5pt)**

3.2. Fer à repasser : transformation de l'énergie *électrique* en énergie *thermique* (*chaleur*) **(0,5pt)**

3.3. Génératrice de bicyclette : transformation de l'énergie *mécanique* en énergie *électrique* **(0,5pt)**

3.4. Un ventilateur : transformation de l'énergie *électrique* en énergie *mécanique* **(0,5pt)**