

# COLLEGE PRIVE NKOUALONG

Examen :	Evaluation N°3	Epreuve :	Physique	Session :	Janvier 2022
Classe :	1 <sup>ère</sup> C	Coef :	4	Durée :	3H00

Proposé par : M. LONTOUO Senghor (PLET Electrotechnique)

## PARTIE 1 : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

### EXERCICE 1 : VERIFICATION DES SAVOIRS / 8 points

1. Définir : Centre optique d'une lentille, Focométrie, Accommodation, Punctum proximum [0, 5pt × 4]
2. Enoncer :
  - 2.1. Le principe des échanges de chaleur ; [0, 75pt]
  - 2.2. Le théorème des vergences. [0, 75pt]
3. Quelles sont les conditions de Gauss dans lesquelles les lentilles doivent être utilisées ? [0, 5pt × 2]
4. Faire le schéma annoté de l'œil réduit. On indiquera les zones de vision nette et floues [1, 25pt]
5. Citer un défaut d'accommodation et préciser la nature de la lentille correctrice [0, 25pt × 2]
6. Répondre par vrai ou faux : [0, 25pt × 3]
  - 6.1. Une lentille divergente donne toujours d'un objet réel, une image virtuelle.
  - 6.2. L'image virtuelle d'un objet réel est droite.
  - 6.3. Le punctum remotum est le point le plus éloigné que l'œil voit nettement avec une accommodation maximale.
7. Choisir la bonne réponse: [0, 5pt × 2]
  - 7.1. Le PR et le PP d'un œil normal sont situés respectivement à l'infini et 25cm. Sachant que la distance cristallin-rétine est de 15 mm, entre quelles limites varie la vergence d'un œil normal ?
    - a) 0δ et 4δ
    - b) 4δ et 66,67δ
    - c) 0δ et 66,67δ
    - d) 66,67δ et 70,67δ
  - 7.2. Une lentille ménisque convergent  $L_1$ , dont les faces ont pour rayons de courbure 1,25cm et 2,5cm, taillée dans un verre d'indice  $n = 1,5$  est accolée à la lentille  $L_2$  de vergence  $C_2 = -20\delta$ . La vergence C du système formé par les deux lentilles est :
    - a)  $C = 0\delta$
    - b)  $C = -10\delta$
    - c)  $C = 10\delta$
    - d)  $C = -20\delta$

### EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS / 8 points

#### 1. Œil réduit / 3pts

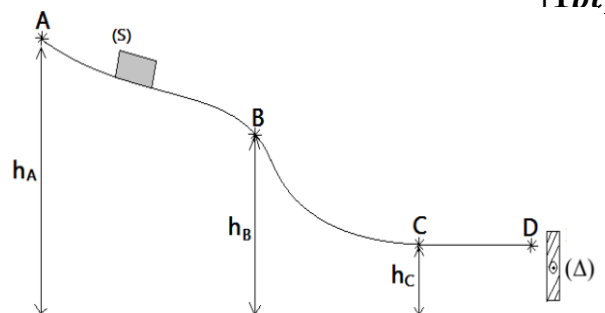
Les limites de vision distinctes d'un enfant sont comprises entre 10 cm et 2 m.

- 1.1. Quel est le défaut de cet œil ? Comment se manifeste cette anomalie ? [0, 5pt × 2]
- 1.2. Donner la nature et la vergence du verre correcteur de contact correspondant. [0, 5pt × 2]
- 1.3. Déterminer la nouvelle position du PP de l'œil corrigé. [1nt]

#### 2. Energie mécanique et énergie cinétique / 5pts

Un petit solide (S) de masse  $m = 250g$ , peut glisser sans frottements sur une piste dont le profil est donné ci-contre.

Le solide est abandonné sans vitesse initiale en A situé à l'altitude  $h_A = 85 cm$  du sol. Soient B et C deux points de la trajectoire suivie par le solide, tels que  $h_B = 42 cm$ , et  $h_C = 25 cm$ . On prendra  $g = 10 N/kg$ . Le niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur est le plan horizontale passant par C.



- 2.1. Calculer l'énergie mécanique au point A. [0, 75pt]
- 2.2. En appliquant le théorème de l'énergie mécanique, calculer la vitesse au point B et l'énergie cinétique au point C. [0, 75pt × 2]
- 2.3. Montrer que l'énergie cinétique du solide lorsqu'il arrive à l'extrémité D de la piste, est égale à celle en C (la portion CD de la piste est horizontale). [0, 5pt]

- 2.4. En quittant de la piste en  $D$ , le solide heurte l'extrémité d'une règle, mobile autour d'un axe horizontal ( $\Delta$ ) passant par son centre de gravité et de moment d'inertie  $J_{\Delta} = 6,1 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ . La règle initialement immobile se met en rotation. On admet que le solide transfère au cours du choc, les quatre cinquièmes de son énergie cinétique à la règle. Calculer la vitesse angulaire  $\omega$  de la règle. [0, 75pt]
- 2.5. Cette vitesse décroît régulièrement jusqu'à s'annuler à cause des forces de frottement de moment  $M_{\Delta}(\vec{f}) = -1,3 \times 10^{-2} \text{ N} \cdot \text{m}$ , appliquées sur la règle. En en appliquant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer le nombre de tours  $n$  que la règle effectuera avant de s'arrêter. [1, 5pt]

### EXERCICE 3 : UTILISATION DES SAVOIRS / 8 points

- I. On se propose de déterminer la distance focale  $f$  d'une lentille mince en utilisant trois (03) méthodes distinctes.
1. **Méthode 1** : On dispose d'un objet lumineux  $AB = 1 \text{ cm}$ , placé perpendiculairement à l'axe optique de la lentille et à  $12 \text{ cm}$  devant celle-ci. L'image  $A'B'$ , se forme sur un écran à  $6 \text{ cm}$  de  $O$ .
- 1.1. Calculer la distance focale  $f$  de la lentille. [1pt]
- 1.2. Construire en précisant l'échelle l'image  $A'B'$  de  $AB$  à partir de deux rayons issus de  $B$ . [1pt]
2. **Méthode 2** : On déplace la lentille et l'écran de manière à obtenir une image réelle, renversée et de même hauteur que l'objet. La distance  $\delta$  entre l'objet et l'écran est alors de  $16 \text{ cm}$ .
- 2.1. Déterminer la position de l'objet. [0, 75pt]
- 2.2. Calculer la distance focale  $f$  de la lentille. [0, 75pt]
3. **Méthode 3** : L'objet lumineux  $AB$  et l'écran sont séparés par une distance fixe  $D$ . En déplaçant la lentille, on constate qu'il y a deux positions  $O_1$  et  $O_2$  de la lentille pour lesquelles on a une image nette sur l'écran.
- 3.1. Faire une figure illustrant la situation [0, 5pt]
- 3.2. Montrer que dans les conditions de l'énoncé, on a  $D > 4f$  [1pt]
- 3.3. Montrer que  $f = \frac{D^2 - d^2}{4D}$  ( $d = O_1O_2$  : distance séparant les deux positions de la lentille). Calculer  $f$  sachant que  $D = 25 \text{ cm}$  et  $d = 15 \text{ cm}$ . [1pt + 0, 5pt]
- II. Sur la figure du document en axe à remettre avec la copie, sont représentés un objet  $AB$  et son image  $A'B'$  donnée par une lentille ( $L$ ).
1. Représenter sur cette figure du document en axe à remettre avec la copie, la lentille ( $L$ ) et les rayons lumineux qui ont permis d'obtenir l'image  $A'B'$ . [0, 5pt  $\times$  2]
2. Sans faire de calculs, déterminer la distance focale de la lentille ( $L$ ). [0, 5pt]

### PARTIE 2 : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

#### Situation problème 1 / 8 points

Lors du contrôle d'un bateau, un technicien a constaté que sa carrosserie était perforée d'un petit trou. Il estime que ce trou pourrait laisser entrer l'eau dans le bateau, le faire couler et causer ainsi des pertes en vie humaines et financières. Le technicien se propose alors de fermer le trou par la soudure d'un matériau qui résiste à la corrosion. Une étude a révélé que  $100 \text{ g}$  de ce type de matériau pris à  $-70^\circ\text{C}$ , introduit avec  $100 \text{ g}$  de glace prise à  $-30^\circ\text{C}$ , dans un calorimètre qui contient initialement  $200 \text{ g}$  d'eau à  $3^\circ\text{C}$  se stabilise thermiquement lorsque la masse de glace passe à  $118 \text{ g}$ .

#### Matériaux disponibles :

Matériaux	Fer	Aluminium	Laiton	Cuivre	Diamant
Chaleurs massiques ( $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ )	$C_{\text{F}} = 456$	$C_{\text{Al}} = 900$	$C_{\text{Pb}} = 377$	$C_{\text{Cu}} = 389$	$C_{\text{d}} = 502$

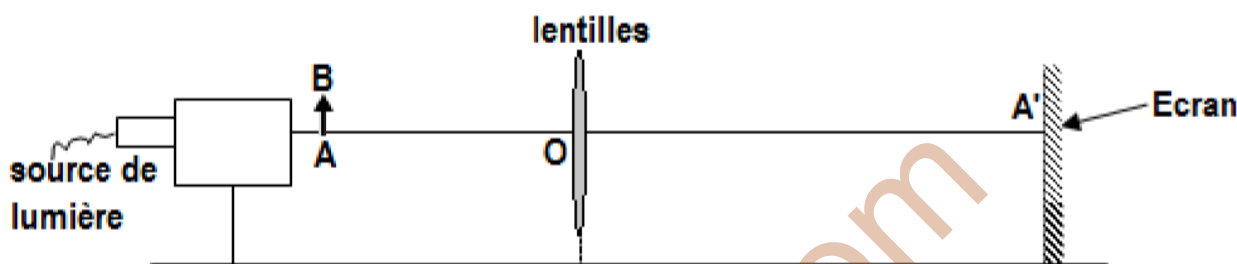
**Données** : Capacité thermique du calorimètre :  $K = 150 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$  ; Chaleur latente de fusion  $L_f = 330 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$   
 Chaleur massique de la glace :  $C_g = 2060 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  ; Chaleur massique de l'eau :  $C_e = 4185 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

**Tache :** A l'aide d'un raisonnement scientifique, prononce-toi sur le matériau qui convient le mieux pour fermer le trou sur ce bateau afin d'éviter les éventuelles pertes en vie humaine et financières. [8pts]

**Situation problème 2 / 8 points**

**MON PLAISIR** et **MA GLOIRE** deux élèves en classe de première scientifique lors d'une visite au laboratoire de physique de l'établissement trouvent deux lentilles posées sur l'une des paillasses du labo. Sur l'une des lentilles, le constructeur a précisé sur la monture  $+9,5 \delta$  et sur l'autre ( $L_1$ ) aucune indication n'est mentionnée. Ces deux élèves décident alors de rechercher la nature de ( $L_1$ ) ainsi que sa distance focale.

**MON PLAISIR** en touchant ( $L_1$ ) affirme qu'il s'agit d'une lentille divergente et **MA GLOIRE** n'est pas très d'accord avec cette affirmation. En parcourant un document d'optique du labo ils se rendent compte que toutes les méthodes expérimentales de détermination de la vergence reposent sur les lentilles convergentes. Avec l'aide du manuel, ils accolent les deux lentilles en leur possession et réalisent le montage de la figure suivante :



En faisant varier la position de l'objet, ils relèvent les positions correspondantes de l'image et obtiennent les valeurs du tableau suivant :

$\overline{OA} \text{ (m)}$	-1,80	-1,20	-1,00	-0,70	-0,50	-0,40	-0,30	-0,20
$\overline{OA'} \text{ (m)}$	0,20	0,21	0,22	0,24	0,28	0,33	0,45	1,80

**Tache :** A l'aide d'un raisonnement scientifique, aide **MA GLOIRE** à vérifier si l'affirmation de **MON PLAISIR** est juste [8pts]

