

|                             |  |                |             |
|-----------------------------|--|----------------|-------------|
| INSTITUT PRIVE ZANG MEBENGA |  | Année scolaire | 2022 - 2023 |
| B.P : 3621 Yaoundé ; Tél :  |  | Classe :       | Père D      |
| DEPARTMENT DE PCT           |  | Durée :        | 2H          |
| EVALUATION N°3              |  | Coefficient :  | 2           |
| EPREUVE DE PHYSIQUE         |  |                |             |

**EXAMINATEUR : Sandring DJIOKENG**

## **PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES**

**/24points**

### **EXERCICE 1 : Vérification des savoirs**



**/ 8points**

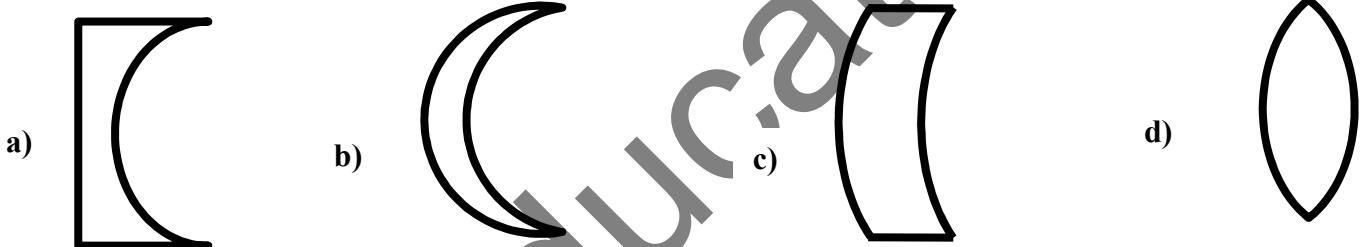
- 1.1. Définir : Lentille, Enceinte adiabatique, Chaleur. **1,5pt**
- 1.2. Quel sont les modes de transfert de la chaleur ? **1pt**
- 1.3. Enoncé le théorème des vergences et le principe des échanges de chaleur. **2pts**
- 1.4. Répondre par vrai ou faux :
- a. La formule de conjugaison s'applique uniquement aux lentilles convergentes. **0,5pt**
  - b. Pour un système non conservatif,  $\Delta E_C + \Delta E_P = 0$  **0,5pt**
  - c. L'énergie mécanique d'un solide dépend du niveau de référence. **0,5pt**
  - d. L'unité de la vergence est le m<sup>-1</sup>. **0,5pt**
- 1.5. Quel sont les règles d'or de l'optique ? **1,5pt**

### **EXERCICE 2 : Application des savoirs**

**/ 8 points**

- 2.1. On considère les lentilles ci-dessous :

**4pts**



- 2.1.1. Classer les lentilles ci-dessus en lentilles convergentes et divergentes. Donner un nom à chaque lentille. **2pts**

- 2.1.2. Leurs rayons de courbure sont : a) 12,5cm et 25 cm ; b) 20cm ; c) 10cm et 20 cm ; d) 10cm et 20cm.

Calculer la vergence de chaque lentille sachant que l'indice du verre vaut n=1,5. **2pts**

- 2.2. Un objet AB et un écran d'observation sont séparés par une distance fixe D. On constate qu'en déplaçant entre eux une lentille convergente L, on trouve deux positions O<sub>1</sub> et O<sub>2</sub> de L pour lesquelles on a, de 'objet AB, une image nette sur l'écran.

- 2.2.1. Montrer que l'observation ci-dessus n'est possible que si  $D \geq 4\overline{OF'}$  **1pt**

- 2.2.2. Montrer que la distance focale d'une telle lentille a pour expression.  $OF' = \frac{D^2 - d^2}{4D}$  ou d = O<sub>1</sub>O<sub>2</sub> **1pt**

- 2.2.3. Montrer que si M est le milieu du segment AA' alors les deux positions de la lentille sont à égale distance M. **2pts**

### **EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs**

**/ 8points**

- 3.1. Un morceau de glace de masse 50 g, sorti d'un congélateur où la température est  $t_1 = -10^0C$ , est laissé à l'air libre où la température est  $28^0C$ .

Quelle est la quantité de chaleur absorbée par le morceau de glace lorsque l'équilibre thermique est atteint ?

On donne : chaleur massique de la glace :2200 J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> ; chaleur massique de l'eau :4200 J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> ; chaleur latente de fusion de la glace : 330 J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>. **4pts**

- 3.2. Une boule de plomb, de masse 1 kg, tombe en chute libre en un lieu où  $g = 10Nkg^{-1}$ . Au bout de 18m, elle est arrêtée par un obstacle.

- 3.2.1. En supposant le travail de la pesanteur est entièrement transformé en chaleur, calculer la quantité de chaleur dégagée au cours du choc. **2pts**

**3.2.2.** Si cette chaleur servait uniquement à échauffer la boule, quelle serait l'élévation de température subie ? On donne: chaleur massique du plomb :  $1305 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . 2pts

## PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES

/16points

Situation problème : Pratiquer une démarche scientifique et technique.

Pour les besoins d'équipement du laboratoire de l'institut, un lot de 10 lentilles a été commandé. Le bon de commande est présenté ci-dessous :

| INSTITUT PRIVE ZANG MEBENGA          |  |           |                   |          |                    |
|--------------------------------------|--|-----------|-------------------|----------|--------------------|
| BON DE COMMANDE                      |  |           |                   |          |                    |
| Produit                              | Descriptif   | Référence | Prix unitaire TTC | Quantité | Prix total TTC     |
| lentille en verre $\phi 40\text{mm}$ | - convergente<br>-dioptrie +8 δ<br>- incertitude autorisée $\pm 0,06 \delta$ à 95% | 24138Y    | 6500 F CFA        | 10       | 65000 F CFA        |
| Frais de port                        |  |           |                   |          | 5000 F CFA         |
| <b>Total commande</b>                |  |           |                   |          | <b>70000 F CFA</b> |

Après la livraison, il vous est demandé de vérifier si les critères de vergence demandés ont été respectés afin de procéder au paiement du fournisseur. Pour cela, muni des **documents 1 et 2** présentés ci-dessous, vous vous rendez au laboratoire où vous disposez : - d'un banc d'optique gradué, - d'un objet lumineux - d'un écran monté sur support. La lentille étant installée sur le banc d'optique, vous déplacez l'écran pour obtenir une image nette.

Les résultats de vos mesures sont consignés dans le tableau ci-dessous :

|                                |      |      |    |    |    |    |      |      |    |
|--------------------------------|------|------|----|----|----|----|------|------|----|
| <b>A0 (cm)</b>                 | 13,5 | 14,5 | 16 | 18 | 20 | 25 | 30   | 40   | 60 |
| <b>AA' (cm)</b>                | 159  | 98   | 69 | 58 | 53 | 50 | 51,6 | 58,5 | 76 |
| <b>OA (m)</b>                  |      |      |    |    |    |    |      |      |    |
| <b>OA' (m)</b>                 |      |      |    |    |    |    |      |      |    |
| <b>C (<math>\delta</math>)</b> |      |      |    |    |    |    |      |      |    |

### DOCUMENT 1

#### Formules sur les lentilles et relation algébrique

- Formule de conjugaison :  $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$
- Vergence d'une lentille mince :  $C = \frac{1}{OF'}$
- Relation algébrique :  $AA' = OA' - OA$



### DOCUMENT 2

#### Traitements statistiques des résultats de la mesure d'une grandeur

Supposons que l'on collecte  $n$  mesures en répétant  $n$  fois la même expérience. L'analyse statistique montre que le résultat de la mesure se met sous la forme  $M=m \pm \Delta M$  où :

-  $m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_i$ , moyenne arithmétique des résultats des  $n$  mesures ;

-  $\Delta M = \frac{k\sigma}{\sqrt{n}}$  avec  $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (m_i - m)^2}$  l'écart type expérimental et  $k$  le coefficient de Student dont les valeurs se déterminent grâce au tableau ci-dessous.

|    | 90.0% | 95.0% | 98.0% | 99.0% | 99.9%  |
|----|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2  | 6.31  | 12.71 | 31.82 | 63.66 | 636.58 |
| 3  | 2.92  | 4.30  | 6.96  | 9.92  | 31.60  |
| 4  | 2.35  | 3.18  | 4.54  | 5.84  | 12.92  |
| 5  | 2.13  | 2.78  | 3.75  | 4.60  | 8.61   |
| 6  | 2.02  | 2.57  | 3.36  | 4.03  | 6.87   |
| 7  | 1.94  | 2.45  | 3.14  | 3.71  | 5.96   |
| 8  | 1.89  | 2.36  | 3.00  | 3.50  | 5.41   |
| 9  | 1.86  | 2.31  | 2.90  | 3.36  | 5.04   |
| 10 | 1.83  | 2.26  | 2.82  | 3.25  | 4.78   |
| 11 | 1.81  | 2.23  | 2.76  | 3.17  | 4.59   |
| 13 | 1.78  | 2.18  | 2.68  | 3.05  | 4.32   |
| 15 | 1.76  | 2.14  | 2.62  | 2.98  | 4.14   |

Intervalle de confiance

Nombre de valeurs obtenues par mesure

Coefficient de Student  $k$

Tache : Le fournisseur doit-il être payé ?