

COLLÈGE François-Xavier VOGT B.P. : 765 Ydé - Tél. : 222 31 54 28 e-mail : collegevogt@yahoo.fr		Année scolaire 2024-2025
Département de PHYSIQUE	INTERROGATION N°3 DE PHYSIQUE	Date : Mardi 17 Décembre 2024
Classe : PC étoile Horaire : 2h30min		

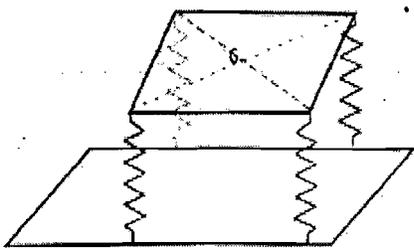
I- EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

EXERCICE 1 : VERIFICATION DES SAVOIRS / 8 points

1. Définir : Centre optique d'une lentille, Focométrie, Punctum proximum. 0,5pt × 3
2. Expliquer les phénomènes et techniques ci-dessous :
 - 2.1. Accommodation. 1pt
 - 2.2. Méthode de Bessel 1pt
3. Quelles sont les manifestations de la chaleur ? 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 en justifiant clairement la réponse : 0,5pt × 2
 - 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.
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

Partie A : Une plaque homogène rectangulaire, d'épaisseur négligeable et de masse $M = 1,5\text{kg}$ est posée



sur quatre ressorts identiques de longueur à vide l_0 et de constante de raideur $k = 50\text{N/m}$ comme le montre la figure ci-dessous.

1-Déterminer à l'équilibre la compression x_0 de chaque ressort. 0,75pt

2- A partir de la position d'équilibre, un opérateur exerce au centre de gravité G de la plaque une force F_0 non conservative verticale et d'intensité constante pour l'abaisser de $x_1 = 2,5\text{cm}$

2.1- Par application de la non conservation de l'énergie mécanique,

montrer que le travail de F_0 sur le déplacement x_1 peut s'exprimer par l'expression:

$$W_{x_1}(F_0) = 2kx_1(2x_0 + x_1) - Mg x_1.$$

1pt

On prendra comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur la position d'équilibre.

2.2- Calculer la valeur numérique de $W_{x_1}(F_0)$.

0,5pt

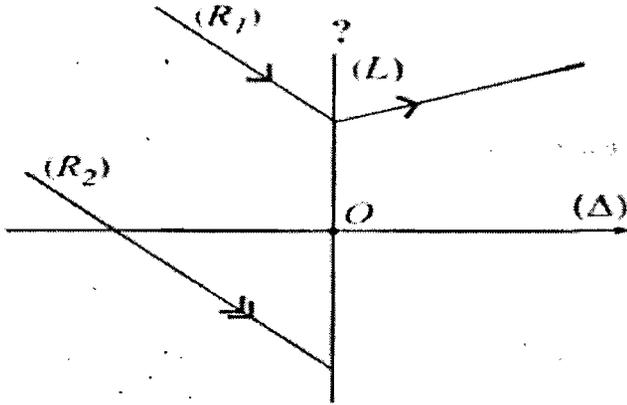
Prendre $g = 10 \text{ N/kg}$

Partie B : Dans la situation représentée ci-dessous, à l'aide d'une série de constructions graphiques qu'il faudra justifier :

1-Recopier la figure et placer le foyer objet F et le foyer image F' de la lentille. 0,5pt

2-Conclure quant à la nature de cette lentille (et compléter sa représentation graphique). 0,5pt

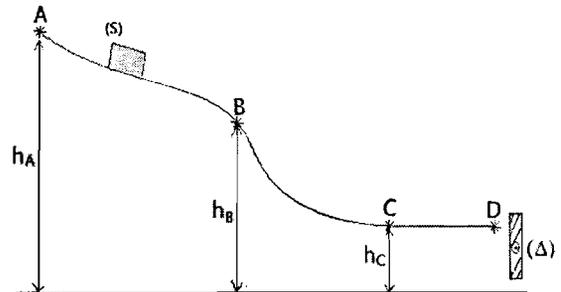
3-Compléter la figure en représentant le rayon émergent provenant du rayon incident (R_2) (sur le schéma (R_2) est parallèle à (R_1)). 0,5pt



Partie C :

Un petit solide (S) de masse $m = 250 \text{ g}$, 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 $h_A = 85 \text{ cm}$ du sol. Soient B et C deux points de la trajectoire suivie par le solide, tels que $h_B = 42 \text{ cm}$, et $h_C = 25 \text{ cm}$. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$. Le niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur est le plan horizontal passant par C .



2.1. Calculer l'énergie mécanique au point A . 0, 5pt

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 (Δ) 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 ω 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. 1pt

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 cm devant celle-ci. L'image $A'B'$, se forme sur un écran à 6 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 δ entre l'objet et l'écran est alors de 16cm .
- 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 $f = \frac{D^2 - d^2}{4D} = (d = O_1O_2 : \text{distance séparant les deux positions de la lentille})$. 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

II- EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

Situation 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 100g de ce type de matériau pris à -70°C , introduit avec 100g de glace prise à -30°C , dans un calorimètre qui contient initialement 200g d'eau à 3°C se stabilise thermiquement lorsque la masse de glace passe à 118g .

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

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 : $C_e = 4185\text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

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.

Situation 2 / 8points

M.MVOGO est un photographe professionnel qui veut améliorer la performance de son vieil appareil photo. Il le démonte et découvre que l'appareil comporte une lentille convergente (L) dont il ignore la vergence. Son fils ALAN élève en première scientifique se propose de l'aider et se rend dans son établissement avec cette lentille. Une fois au laboratoire il, réalise l'expérience suivante :

Il associe la lentille inconnue avec une lentille (L') de vergence -8 dioptries. Les deux lentilles sont distantes de $27,5\text{cm}$, (L') est à droite de (L). Leurs axes principaux coïncident. Une source ponctuelle S placée sur l'axe principal à 40cm du centre optique de (L) émet un faisceau lumineux divergent qui traverse d'abord (L) et ensuite (L'). Il observe alors que le faisceau émergent de (L') est parallèle à l'axe principal.

A partir de tes connaissances, des informations ci-dessus et d'un raisonnement scientifique, aide ALAN à donner une réponse son père.

Tu construiras sans souci d'échelle l'image S' de S à travers le système des deux lentilles.