



DK-24-11

EPREUVE DE PHYSIQUE
MINI SESSION N° 4 : Février 2021

Pour des applications numériques, on prendra $g = 9,8 \text{ N/kg}$

A : EVALUATION DES RESSOURCES / 12 points

Exercice 1 : Vérification des savoirs / 4 points

- Définir les termes suivants : Distance focale d'une lentille ; Punctum proximum. 0,5 x 2 = 1pt
- Donner l'expression de la relation de conjugaison d'une lentille mince. 0,25pt
- Enoncer le théorème des vergences. 0,75pt
- Donner les conditions d'obtention d'une image nette à travers une lentille. 0,5pt
- Comment distinguer la lentille convergente de la lentille divergente de par leurs aspects ? 0,5pt
- Recopier et compléter le tableau suivant : 0,25 x 4 = 1pt

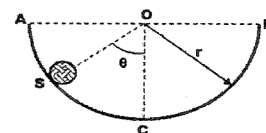
Anomalie	Manifestations	Moyens de correction
La myopie		
L'hypermétropie		

Exercice 2 : Application des savoirs / 4 points

- Représenter le schéma annoté de l'œil réduit. 1pt
- Un projectile de masse $m = 4 \text{ kg}$ est lancé à la vitesse de 10 m/s . Calculer son énergie cinétique. 0,5pt
- Une mangue de masse $m = 0,04 \text{ kg}$ est suspendue à une hauteur $h = 8 \text{ m}$ du sol. Calculer son énergie potentielle de pesanteur à cette hauteur. Le niveau de référence étant le sol. On donne $g = 9,8 \text{ N/Kg}$ 0,5pt
- Une lentille biconcave ayant des rayons de courbures identiques $R = 0,25 \text{ m}$ est taillée dans un verre d'indice $n = 1,5$. Calculer la vergence de cette lentille. 0,5pt
- La monture d'une lentille porte l'inscription $+ 10$. Calculer la distance focale de cette lentille. 0,5pt
- L'énergie mécanique d'un système varie de $0,225 \text{ J}$ à $0,15 \text{ J}$ dans un intervalle de temps donné. Evaluer le travail des forces de frottement responsables de cette dissipation d'énergie. 0,5pt

Exercice 3 : Utilisation des acquis / 4 points

- Une petite bille de masse $m = 25\text{g}$ peut glisser dans une cuvette de rayon $r = 0,5 \text{ m}$. Les frottements sont négligeables. Sa trajectoire est un arc de cercle. On prendra comme référence des énergies potentielles de pesanteur, le niveau le plus bas de la trajectoire. On lâche la bille sans vitesse initiale au point A. Calculer la vitesse de la bille au passage en C. 0,75pt



- On se propose de déterminer la distance focale d'une lentille mince convergente par la méthode de Bessel. Pour cela, on dispose d'un objet fixe AB, d'un écran E fixe également situé à la distance D de l'objet tel que $AA' = D$. On peut déplacer la lentille convergente entre l'objet et l'écran.
 - Faire un schéma de la situation 0,5pt
 - Etablir la relation du second degré liant la position de l'objet OA, la distance D et la distance focale f' de la lentille. 0,75pt
 - En déduire que si $D > 4f'$, il existe deux positions de la lentille pour lesquelles, on obtient une image A'B' nette sur l'écran. Calculer les expressions de ces positions en fonction de D et f' 1pt
 - On note d la distance séparant les deux positions précédentes de la lentille. Montrer que l'expression de la distance focale image f' de la lentille est :

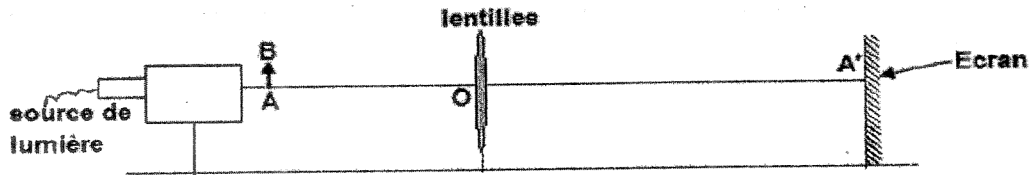
$$f' = \frac{D^2 - d^2}{4D}$$

- Calculer f' pour : $D = 80 \text{ cm}$ et $d = 30 \text{ cm}$ 0,25pt

B : EVALUATION DES COMPETENCES / 8 points

Situation problème 1 : la focométrie / 3 points

André et Simon sont deux élèves de la classe de Première C. Lors d'une visite au laboratoire de physique, ils trouvent deux lentilles posées sur la paillasse du laboratoire. Sur l'une des lentilles, le constructeur a précisé sur la monture + 10 δ . Et sur l'autre lentille (L_1), aucune indication n'est mentionnée. Les deux élèves décident alors de rechercher la nature de la lentille (L_1) ainsi que sa distance focale. André en touchant (L_1) affirme qu'il s'agit d'une lentille divergente. Mais Simon n'est pas d'accord avec cette affirmation. En parcourant un document d'optique du laboratoire, ils se rendent compte que toutes les méthodes expérimentales reposent sur les lentilles. A 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 \overline{OA} de l'objet, ils relèvent les positions $\overline{OA'}$ correspondantes de l'image et obtiennent le tableau suivant :

$\overline{OA}(m)$	-0,120	-0,152	-0,180	-0,200	-0,250	-0,300	-0,400	-0,500
$\overline{OA'}(m)$	0,610	0,305	0,225	0,200	0,165	0,150	0,135	0,125

Tâche : Les deux élèves lisent dans le manuel qu'on peut exploiter la relation de conjugaison pour déterminer la nature de la lentille (L_1). Mais ils ne savent pas comment procéder. Aider les à atteindre le but de cette manipulation. 3pts

Consigne : On tracera une courbe sur le papier millimétré que l'on exploitera rigoureusement
Echelle sur les axes : 1 cm pour 1 m⁻¹

Situation problème 2 : l'énergie thermique / 5 points

Une vendeuse d'œufs veut obtenir des œufs à la coque, avec un blanc bien cuit et un jaune parfaitement coulant. L'eau de cuisson doit idéalement être à une température de 65°C. La vendeuse veut connaître l'énergie thermique a transféré à 2,0 L d'eau initialement à la température de 20°C pour quelle atteigne la température idéale de cuisson. La vendeuse d'œufs dispose de 2,0 L d'eau froide (température ambiante : 20°C) et de 5 L d'eau bouillante. Mais elle n'a pas d'autres systèmes de chauffage. Elle se propose de mélanger l'eau froide et l'eau bouillante pour obtenir la bonne température. Elle cherche alors à trouver le volume d'eau bouillante qu'elle doit ajouter à l'eau froide pour atteindre la température idéale.

Les œufs étant cuits à point, la vendeuse d'œufs souhaite refroidir rapidement l'eau de cuisson afin d'aller vendre ses œufs. Elle ajoute alors 10 glaçons justes fondants (forme en cubes de 1,6 cm de côté). Elle souhaite connaître la température de l'eau lorsque l'équilibre thermique sera atteint.

Données :

- Densité de la glace : 0,92
- Chaleur latente (énergie molaire) de fusion de l'eau : 6,01 kJ.mol⁻¹
- Capacité thermique massique de l'eau à l'état liquide : $C_e = 4,18 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- Masse molaire en g/mol : H = 1 ; O = 16

Tâche 1 : Prononcez-vous sur la possibilité de la vendeuse de mélanger l'eau froide et l'eau bouillante pour obtenir la bonne température 2,5pts

Tâche 2 : Prononcez-vous sur la possibilité de la vendeuse d'ajouter les glaçons 2,5pts

