

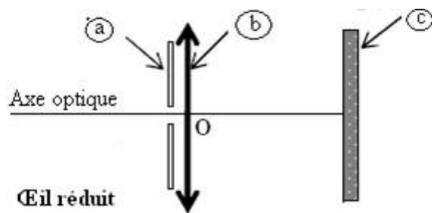


OLYMPIADES JANVIER 2023 : Epreuve de Physique, classe de 1^{ère} C,
durée 3h, coefficient 4.

Partie I : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

EXERCICE 1: Vérification des savoirs/ 8 points

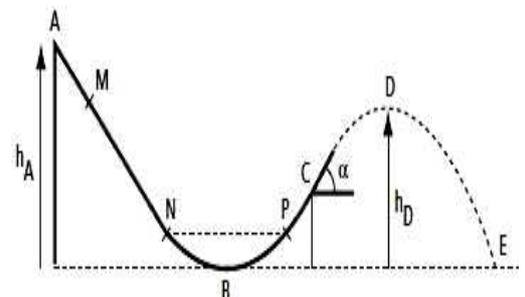
1. Définir : Accommodation ; Focométrie. 2pt
2. Quand dit-on qu'une lentille est mince ? 0,5pt
3. Entourer pour chaque proposition la ou les réponse(s) exacte(s). Aucune justification n'est demandée. **Une réponse fausse élimine une juste par question.** 2pt
- 3.1. Une lentille à bord épais est : a) À faces parallèles b) Convergente c) Divergente
- 3.2. Une lentille convergente donne d'un objet réel une image renversée. L'objet est à une distance de la lentille : a) Supérieure à f. b) Egale à 2f. c) Inférieure à f.
4. Annoter le schéma de l'œil réel et de l'œil réduit ci-dessous et donner les correspondances entre ces deux schémas 1,5pt



5. Enoncer le théorème des vergences 1 pt
6. Donner les conditions de Gauss pour l'obtention d'une image. 1pt

EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points

Le palet, assimilé à un point matériel, de masse $m = 70 \text{ g}$ parcourt la piste ABC. Il quitte la piste C avec une vitesse inclinée d'un angle $\alpha = 45^\circ$. Au delà de C la trajectoire est parabolique, de sommet D. Le tableau ci-dessous donne les altitudes et les vitesses du palet en certains points de sa trajectoire sur la piste ABC. Le point B est choisi comme origine de l'énergie potentielle de pesanteur. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

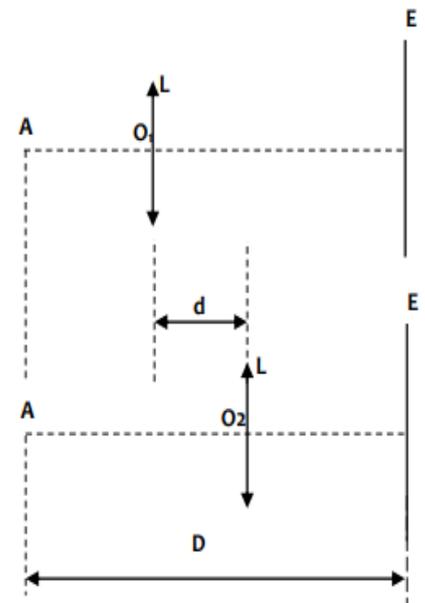


Point	A	M	N	B	P	C
Altitude (m)	1,00	0,75	0,25	0,00	0,25	0,40
Vitesse (m/s)	0,00	1,96	3,40	3,80	2,76	1,78

- Expliquer, en comparant les deux vitesses en deux points bien choisis, pourquoi on peut immédiatement affirmer, sans calculs, que l'énergie mécanique n'est pas conservée lors de ce mouvement sur la piste ABC. Comment peut-on expliquer qu'elle ne se conserve pas? 2pt
- Calculer l'énergie mécanique en A et en C. 4pt
- Calculer la vitesse en D. On donne $h_D = 0,48$ m. 2pt

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

Pour déterminer expérimentalement la distance focale f' d'une lentille convergente, on fixe la distance D entre l'objet A et l'écran E, on déplace ensuite la lentille L entre A et l'écran, on obtient une première position O_1 pour laquelle on a une image nette sur l'écran. En continuant le déplacement de la lentille, on obtient une deuxième position O_2 de la lentille qui donne une image nette sur l'écran. On mesure la distance d entre les plans verticaux passant par O_1 et O_2 . On recommence l'expérience en donnant une nouvelle valeur à D et on note la valeur de d correspondante. On a ainsi obtenu le tableau de mesure suivant :



D (cm)	110	100	90	80	70	60
d (cm)	82,1	71,3	61	50	38,7	26
$\frac{D^2 - d^2}{4D}$						

- Au cours de cette expérience, on exige que la lentille soit dépolie. Justifier cette exigence. 1pt
- Montrer que la distance focale de la lentille est donnée par : $f' = \frac{D^2 - d^2}{4D}$. 1,5pt
- Compléter le tableau et déterminer la valeur moyenne f' . 1,5pt
- Tracer la courbe $D^2 - d^2 = f'(D)$ à l'annexe à rendre avec la copie. 1,5pt
- En déduire la distance focale f' de la lentille. 1,5pt
- Les valeurs de f' des questions 3 et 5 sont-elles en accord ? Commenter. 1pt

Partie II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

SITUATION PROBLEME:

Madame MBE est une commerçante, elle vend le jus de gingembre dont le nom scientifique est zingiber officinale communément appelé « jus de djindja ». Après la préparation de cette boisson naturelle elle la conserve dans des bouteilles en verre d'un (1) litre, dans une enceinte thermiquement isolée à la température $\theta_1 = 32$ °C. Ce qui lui permet de satisfaire les clients qui aiment prendre le jus « chaud ». Pour les clients qui le consomment « froid », elle a fabriqué de façon artisanale, une caisse que l'on assimile à un calorimètre de valeur en eau négligeable, où elle fait ses mélanges pour obtenir la température voulue. Au moment où il lui reste dans ses réserves douze (12) litres de jus chaud ($\theta_1 = 32$ °C.), et quinze (15) morceaux de glace de masse $m_2 = 75$ grammes chacun à la température $\theta_2 = -4$ °C, elle reçoit une commande de 3 litres de jus de djindja à la température $\theta_3 = 8$ °C.

Données :

Bouteille en verre vide :

*Masse bouteille vide $m_0 = 390$ grammes ;

*Capacité calorifique massique du verre $C_v = 720 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Jus de djindja :

*Masse volumique $\rho_j = 1,2 \text{ kg.L}^{-1}$;

*Capacité calorifique massique $C_j = 4300 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Glace :

*Masse volumique $\rho_g = 0,96 \text{ kg.L}^{-1}$;

*Capacité calorifique massique $C_g = 2090 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$;

*Chaleur latente de fusion $L_g = 3,3 \cdot 10^5 \text{ J.kg}^{-1}$.

Eau : Capacité calorifique massique $C_e = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

1. Propose un protocole expérimental pour produire du jus de djindja à $8 \text{ }^\circ\text{C}$ à partir du jus chaud avec le matériel dont elle dispose. **6pt**
2. Prononce-toi sur la possibilité de satisfaire cette commande par madame MBE. **10pt**

N° Anonymat _____

Document 2

Échelle à préciser

