

الاسم: مسابقة في مادة الفيزياء
الرقم: المدة: ساعة واحدة

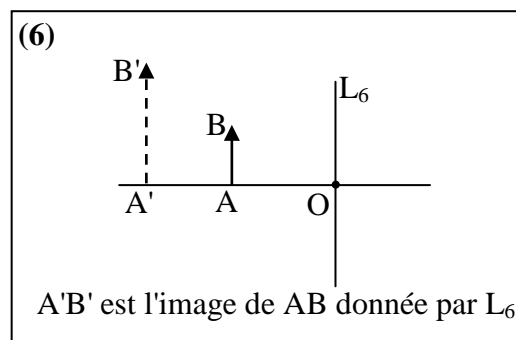
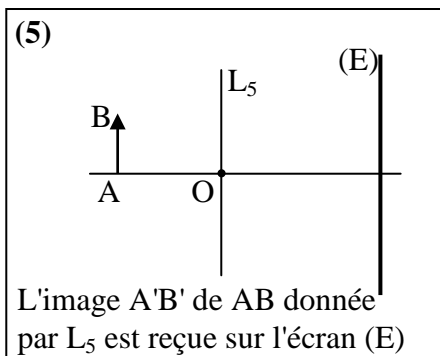
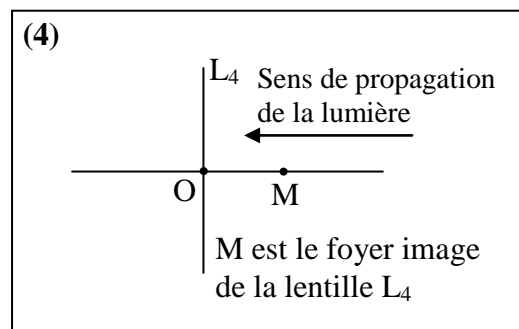
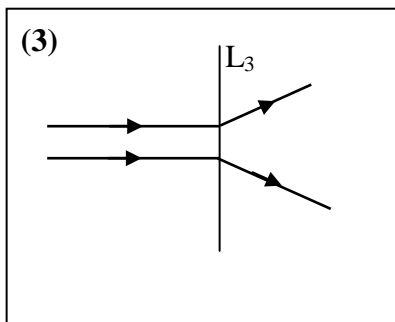
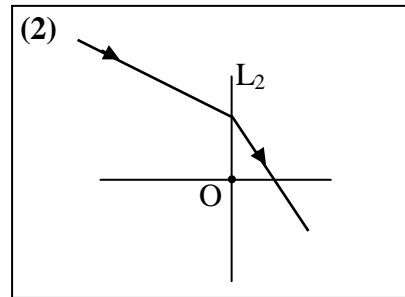
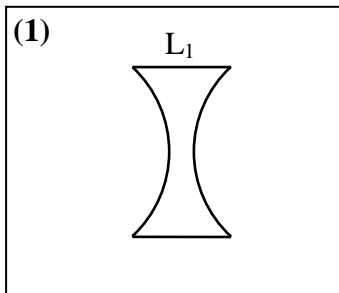
Cette épreuve est constituée de trois exercices obligatoires répartis sur deux pages numérotées 1 et 2.

Les calculatrices non programmables sont autorisées.

Premier exercice (6 pts) Lentille convergente ou lentille divergente ?

Dans les schémas ci-dessous, L_1, L_2, L_3, L_4, L_5 et L_6 représentent des lentilles dont on se propose de déterminer la nature.

Préciser, *en le justifiant*, dans chacune des situations suivantes, si la lentille est convergente ou divergente.



Deuxième exercice : (6 ½ pts) Étude d'une tension électrique à l'aide d'un oscilloscope

On se propose d'étudier, à l'aide d'un oscilloscope, quelques caractéristiques d'une tension (u) délivrée par un générateur basse fréquence G.

- 1) La figure (1) représente l'oscillogramme de la tension (u). Les réglages de l'oscilloscope sont les suivants :
vitesse de balayage (Sensibilité horizontale) : $V_b = 5 \text{ ms/div}$;
sensibilité verticale : $S_v = 10 \text{ V/div}$.
 - a) Indiquer la forme de l'oscillogramme.
 - b) Calculer la période et la fréquence de (u).
 - c) Calculer la valeur maximale de (u). En déduire sa valeur efficace.

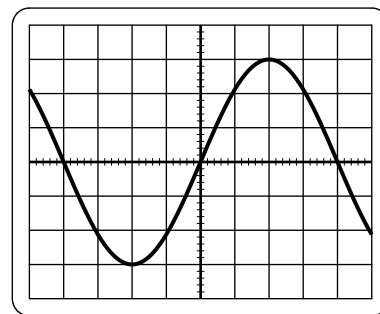


Figure (1)

- 2) Le générateur G délivre toujours la même tension (u). On modifie l'une des deux sensibilités de l'oscilloscope. On obtient alors l'oscillogramme de la figure (2).
 - a) Indiquer, en le justifiant, laquelle des deux sensibilités, V_b ou S_v , a été modifiée.
 - b) Calculer la nouvelle valeur de cette sensibilité.
- 3) On supprime le balayage. Que devient la forme de l'oscillogramme de (u) ?

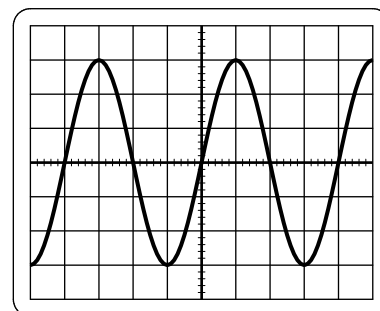


Figure (2)

Troisième exercice : (7 ½ pts) Sphère creuse

Le but de cet exercice est de déterminer expérimentalement le volume de la partie creuse d'une sphère (S) en fer. Prendre $g = 10 \text{ N/kg}$.

- 1) **Première expérience**
On accroche (S) à un dynamomètre. Ce dernier indique à l'équilibre 7,8 N.
 - a) Nommer les deux forces agissant sur (S).
 - b) Donner la relation entre les valeurs de ces forces. En déduire la masse de (S).
 - c) Calculer le volume V_1 du fer constituant (S). On donne : masse volumique du fer 7800 kg/m^3 .
- 2) **Deuxième expérience**
La sphère (S), toujours accrochée au même dynamomètre, est entièrement immergée dans l'eau. Le dynamomètre indique 6,3 N.
 - a) Quelle est la valeur du poids apparent de (S) ? En déduire la valeur F de la poussée d'Archimède exercée par l'eau sur (S).
 - b) Déterminer le volume V_2 de la sphère (S). On donne masse volumique de l'eau : 1000 kg/m^3 .
- 3) **Volume de la partie creuse**
 - a) En comparant V_1 et V_2 , vérifier que la sphère (S) est creuse.
 - b) Calculer le volume V de la partie creuse.

Premier exercice : (6 pts)

- 1) L_1 est divergente car elle est à bords épais ou car elle est biconcave. (1 pt)
- 2) L_2 est une lentille convergente car le rayon émergent s'approche de l'axe optique ou converge vers l'axe optique. (1 pt)
- 3) L_3 est une lentille divergente car le faisceau incident **cylindrique** émerge en un faisceau divergent. (1 pt)
- 4) L_4 est une lentille divergente car le foyer image est avant L_4 ou du même coté que la lumière incidente. (1 pt)
- 5) L_5 est une lentille convergente car l'image étant reçue sur l'écran est réelle. (1 pt)
- 6) L_6 est une lentille convergente car l'image est plus grande que l'objet ou plus éloignée que l'objet de la lentille. (1 pt)

Deuxième exercice : (6 1/2 pt)

- 1) a) Sinusoïdale ($\frac{1}{2}$ pt)
- b) $T = V_b \times x$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $\Rightarrow T = 5 \times 8 = 40 \text{ ms}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $f = \frac{1}{T}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $\Rightarrow f = \frac{1}{40 \times 10^{-3}} = 25 \text{ Hz}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
- c) $U_m = S_v \times y$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $\Rightarrow U_m = 3 \times 10 = 30 \text{ V}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $U_{\text{eff}} = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $\Rightarrow U_{\text{eff}} = \frac{30}{1,4} = 21 \text{ V}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
- 2) a) V_b a été modifiée car le nombre de divisions correspondant à la période a varié.
 Ou car le nombre de divisions correspondant à U_m n'a pas changé. ($\frac{3}{4}$ pt)
- b) $T = V'_b \times x'$
 $\Rightarrow V'_b = \frac{40}{4} = 10 \text{ ms/div}$ ($\frac{3}{4}$ pt)
- 3) Droite verticale ($\frac{1}{2}$ pt)

Troisième exercice : (7 1/2 pts)

- 1) a) \vec{P} : Poids de (S) ($\frac{1}{2}$ pt)
 \vec{T} : Tension du ressort ($\frac{1}{2}$ pt)
- b) $P = T$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 Donc $P = 7,8 \text{ N}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $P = M g$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $\Rightarrow M = \frac{7,8}{10} = 0,78 \text{ kg}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
- c) $\rho = \frac{M}{V_1}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $\Rightarrow V_1 = \frac{0,78}{7800} = 10^{-4} \text{ m}^3$ ($\frac{1}{2}$ pt)
- 2) a) $P_a = 6,3 \text{ N}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $F = P_r - P_a$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $F = 7,8 - 6,3 = 1,5 \text{ N}$ ($\frac{1}{2}$ pt)
- b) $F = \rho_L V_2 g$ ($\frac{1}{2}$ pt)
 $\Rightarrow V_2 = \frac{1,5}{1000 \times 10} = 1,5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ($\frac{1}{2}$ pt)
- 3) a) $V_1 < V_2$ donc la sphère est creuse ($\frac{1}{2}$ pt)
- b) $V = V_2 - V_1 = 0,5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ($\frac{1}{2}$ pt)