

الاسم:
الرقم:

مسابقة في مادة الفيزياء
المدة: ساعة واحدة

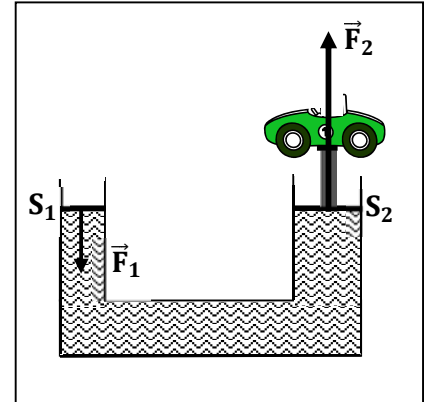
**Cette épreuve est constituée de quatre exercices obligatoires repartis sur deux pages.
L'usage de calculatrices non programmables est autorisé.**

Exercice 1 (3 points) Cric hydraulique

Le cric est une application de la presse hydraulique. Il est utilisé pour soulever des charges, telles que des voitures.

Le document 1, montre une presse hydraulique contenant de l'huile.

Les deux branches sont fermées par deux pistons de masses négligeables et de sections respectives S_1 et S_2 .



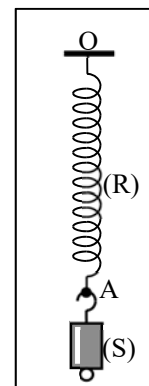
Doc. 1

Choisir la bonne réponse.

- Le fonctionnement de la presse hydraulique est basé sur :
 - le principe d'Archimède
 - le théorème de Pascal
 - la loi de Hooke.
- L'unité de la pression dans le SI est le :
 - N/m^2
 - N/cm^2
 - N/m .
- Une force \vec{F}_1 de valeur $F_1 = 100 \text{ N}$ est appliquée normalement au petit piston de section $S_1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$. La pression exercée sur ce piston vaut alors :
 - $5 \cdot 10^{-2} \text{ Pa}$
 - $5 \cdot 10^{-6} \text{ Pa}$
 - $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
- La force \vec{F}_1 permet de maintenir en équilibre une voiture comme le montre le document 1. La force \vec{F}_2 exercée sur le grand piston doit avoir pour valeur :
 - $F_2 = \frac{F_1 \cdot S_2}{S_1}$
 - $F_2 = \frac{F_1 \cdot S_1}{S_2}$
 - $F_2 = F_1 \cdot S_1 \cdot S_2$.

Exercice 2 (6 points) Équilibre d'un solide

Un ressort (R), parfaitement élastique, a pour raideur $k = 10 \text{ N/m}$. Ce ressort est fixé, par son extrémité supérieure O, à un support. Un solide (S) de masse $m = 100 \text{ g}$ est accroché à l'extrémité inférieure A de (R) comme le montre le document 2. (S) est en équilibre. Prendre $g = 10 \text{ N/kg}$.



Doc. 2

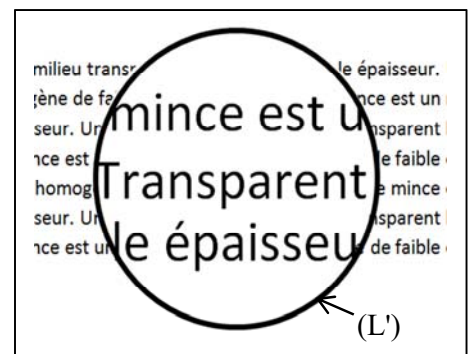
1. (S) est soumis à deux forces : son poids \vec{P} et la tension \vec{T} du ressort.
 - 1.1. Reproduire la figure du document 2 et représenter ces forces sans souci d'échelle.
 - 1.2. Dire, pour chacune d'elles, s'il s'agit d'une force de contact ou d'une force à distance.
 - 1.3. Calculer la valeur P de \vec{P} .
 - 1.4. Montrer que la valeur T de \vec{T} vaut 1 N dans ce cas.
2. La longueur à vide de (R) est $L_0 = 20$ cm.
 - 2.1. Déterminer, en cm, l'allongement ΔL de (R).
 - 2.2. En déduire la longueur finale L de (R).
3. (R) peut s'allonger au maximum de $\Delta L_{\max} = 15$ cm sans perdre son élasticité.
Déterminer alors la valeur maximale m_{\max} de la masse qu'on pourrait accrocher en A.

Exercice 3 (6 points) Lentille convergente

On dispose d'une lentille convergente (L) de distance focale $f = 4$ cm et d'un objet (AB) de grandeur $AB = 1$ cm.

1. On place (AB) à 2 cm devant (L) perpendiculairement en A à l'axe optique de (L).
 - 1.1. Construire, à l'échelle réelle, l'image (A'B') de (AB) donnée par (L).
 - 1.2. L'image (A'B') est-elle droite ou renversée par rapport à (AB) ?
 - 1.3. (A'B') est virtuelle. Justifier.
 - 1.4. Donner la grandeur A'B' de l'image (A'B').

2. Lors d'une séance de laboratoire, un enseignant donne à l'un des élèves une lentille convergente (L') afin d'examiner un texte comme l'indique le document 3.
En se référant à ce document, donner deux caractéristiques de l'image obtenue, permettant d'affirmer que (L') est utilisée dans les mêmes conditions que (L).



Doc. 3

Exercice 4 (5 points) Protection d'une lampe

On dispose des dipôles suivants :

- une lampe (L) assimilée à un conducteur ohmique et portant les inscriptions (6 V ; 9 W) ;
- un générateur (G) maintenant entre ses bornes une tension continue constante de valeur U_G .

Prendre $U_G = 21$ V dans tout l'exercice.

1. Si (L) est branchée directement aux bornes de (G), elle risque de griller. Justifier.
2. Afin que (L) fonctionne normalement, on la branche en série dans un circuit comprenant (G) et un conducteur ohmique (R) de résistance R.
 - 2.1. Faire un schéma du circuit.
 - 2.2. Montrer que la tension aux bornes de (R) est $U_R = 15$ V.
 - 2.3. Calculer l'intensité I du courant traversant le circuit.
 - 2.4. En déduire R.

Exercice 1 (3 points) Cric hydraulique

Question	Réponses	Notes
1.	b. Théorème de Pascal	0.75
2.	a. N/m^2	0.75
3.	c. $2 \times 10^5 Pa$	0.75
4.	a. $F_2 = \frac{F_1 \times S_2}{S_1}$	0.75

Exercice 2 (6 points) Équilibre d'un solide

Question	Réponses	Notes
1.1	Figure	1
1.2	\vec{P} : force à distance ; \vec{T} : force de contact	0.5
1.3	$P = m \cdot g$ $P = 0,1 \cdot 10 = 1 \text{ N}$.	1
1.4	A l'équilibre : $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ Donc $\vec{T} = -\vec{P}$ donc $T = P = 1 \text{ N}$.	1
2.1	D'après la loi de Hooke: $T = k \cdot \Delta L$ $\Delta L = \frac{T}{k} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$.	1
2.2	$L = L_0 + \Delta L = 30 \text{ cm}$.	0.5
3	A l'équilibre : $T = P$ donc $mg = k \cdot \Delta L$ Par suite: $m_{\max} = \frac{\Delta L_{\max} \cdot k}{g} = \frac{0.15 \times 10}{10} = 0.15 \text{ kg} = 150 \text{ g}$.	1

Exercice 3 (6 points) Lentille convergente

Question	Réponses	Notes
1.1.	Figure (lentille + axe optique + F + F' + objet + O) + (Tracé des deux rayons + Explication) + (tracé de l'image + explication)	2.5
1.2	L'image (A'B') est droite par rapport à l'objet.	0.75
1.3.	Puisque l' image est droite ou bien puisque l'image est formée avant la lentille ou bien puisque $OA < f$	0.75
1.4.	$A'B' = 2 \text{ cm}$	0.5
2.	Orientation ou sens droite par rapport à l'objet + la grandeur de l'image est plus grande que celle de l'objet Ou bien: la grandeur de l'image est plus grande que celle de l'objet + l'image de nature Virtuelle.	1.5

Exercice 4 (5 points) Protection d'une lampe

Question	Réponses	Notes
1	Puisque $U_G > U_{\text{nominale de (L)}} = 6 \text{ V}$	1
2.1	Figure	0.5
2.2	$U_G = U_R + U_L$ $U_R = U_G - U_L = 21 - 6 = 15 \text{ V}$.	1.25
2.3	En fonctionnement normal de la lampe: $I = I_{\text{nominale de (L)}} = \frac{P_{\text{nominale de (L)}}}{U_{\text{nominale de (L)}}} = \frac{9}{6} = 1,5 \text{ A}$	1.25
2.4	$U_R = RI$ donc $R = \frac{U_R}{I} = \frac{15}{1.5} = 10 \Omega$.	1

