

## مسابقة في مادة الفيزياء

المدة: ساعة واحدة

(فرنسي)

الاسم: .....

الرقم: .....

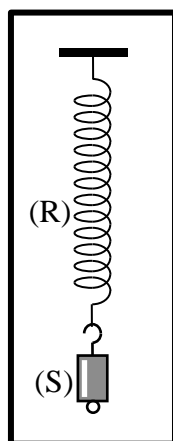
Cette épreuve est constituée de quatre exercices obligatoires repartis sur cinq pages.  
L'usage de calculatrices non programmables est autorisé.

### Exercice 1 (4 points)      Équilibre d'un solide

Un ressort (R), de raideur  $k = 20 \text{ N/m}$ , est suspendu à un support fixe. Un solide (S) de masse  $m$  est accroché à l'extrémité libre du ressort (Doc.1).

(S) est en équilibre sous l'action de deux forces : son poids  $\vec{P}$  d'intensité  $P$  et la tension  $\vec{T}$  du ressort d'intensité  $T = 1,5 \text{ N}$ .

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



Doc.1

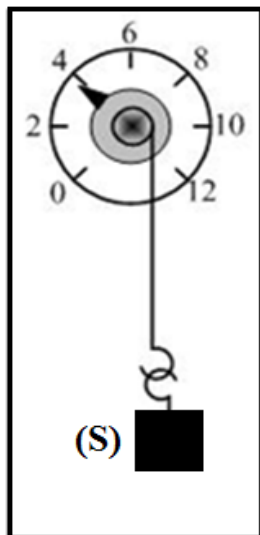
Les affirmations suivantes sont fausses. Les réécrire correctement.

1. L'allongement du ressort à l'équilibre est  $x = 6 \text{ cm}$ .
2.  $\vec{P}$  est une force de contact et  $\vec{T}$  est une force à distance.
3. Puisque (S) est en équilibre alors la relation entre  $\vec{P}$  et  $\vec{T}$  est:  $\vec{P} = \vec{T}$
4. La masse de (S) est  $m = 2 \text{ kg}$ .

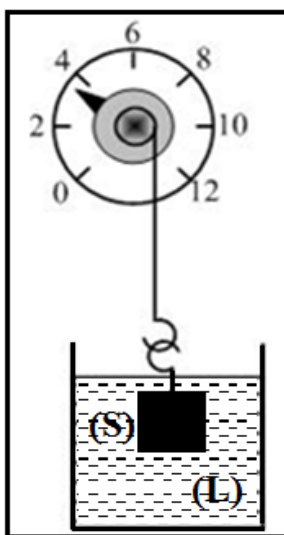
## Exercice 2 (5 points) Nature d'un liquide

Le but de cet exercice est d'identifier la nature d'un liquide (L). Pour cela, on dispose d'un récipient contenant une certaine quantité de (L) et d'un solide (S), de volume  $V = 5 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ , accroché à l'extrémité libre d'un dynamomètre.

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



Doc.2



Doc.3

1. (S) est en équilibre dans l'air (Doc.2).

Le dynamomètre indique 3,9 N. Que représente cette indication ?

2. (S) est complètement immergé dans (L). La masse volumique de (L) est  $\rho$  (Doc.3). Le dynamomètre indique alors 3,5 N.

2.1. Que représente l'indication du dynamomètre dans ce cas ?

2.2. Donner le nom de la force  $\vec{F}$  qui est à l'origine de la variation de l'indication du dynamomètre.

2.3. Calculer l'intensité  $F$  de la force  $\vec{F}$ .

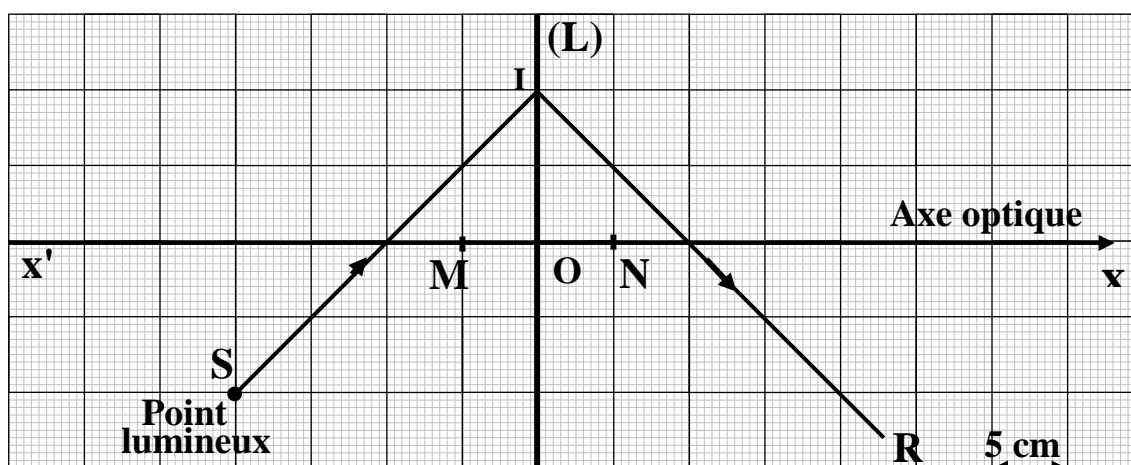
2.4. En déduire la masse volumique  $\rho$  de (L), sachant que  $F = \rho \times v \times g$ .

2.5. En se référant au tableau ci-dessous, déduire la nature de (L).

Liquide	Alcool	Huile végétale	Huile d'olive	Acétone	Eau
Masse volumique ( $\text{kg/m}^3$ )	800	910	918	792	1000

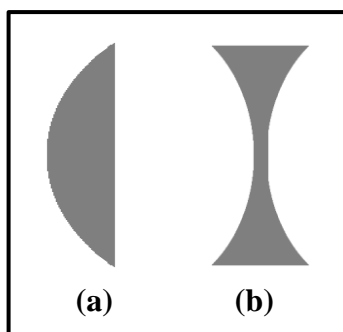
### Exercice 3 (6 points) Nature d'une lentille

Le document 4 montre une lentille (L), son axe optique  $x'x$ , son centre optique O, ses foyers M et N et un rayon lumineux incident (SI) ainsi que son rayon émergent (IR).



Doc.4

1. En se référant au document 4:
  - 1.1. Indiquer comment la lentille (L) a dévié le rayon IR.
  - 1.2. En déduire que (L) est une lentille convergente.
2. On désigne par  $f$  la distance focale de (L).
  - 2.1. Le point N est-t-il situé du côté de la lumière incidente ou émergente?
  - 2.2. En déduire que N est le foyer image de (L).
  - 2.3. Vérifier que  $f = 5$  cm.
3. Reproduire, sur le papier millimétré, la figure du document 4.
4. Tracer, en le justifiant, la marche d'un rayon lumineux issu de S et parallèle à l'axe optique de (L).
5. Que représente le point d'intersection des deux rayons émergents ?



Doc.5

6. Le document 5 schématise deux lentilles différentes (a) et (b). Préciser laquelle convient pour (L).

#### Exercice 4 (5 points)      Installation domestique

Une installation électrique domestique est alimentée sous une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace  $U = 220 \text{ V}$ . Cette installation comporte en dérivation les appareils électriques suivants :

- un four électrique de  $2000 \text{ W}$  ;
- un fer à repasser de  $1000 \text{ W}$  ;
- un radiateur de  $1070 \text{ W}$  ;
- deux lampes identiques, assimilées à des conducteurs ohmiques, de résistance  $R = 880 \Omega$  chacune.

1. Montrer que la puissance électrique consommée par chaque lampe est  $P = 55 \text{ W}$ ,

sachant que  $P = \frac{U^2}{R}$  .

2. Déterminer, en Wh, l'énergie électrique  $E$  consommée par chaque lampe pour un fonctionnement normal de 20 heures.

3. Tous les appareils fonctionnent normalement et en même temps.

3.1. Vérifier que la puissance électrique totale consommée par cette installation vaut  $4180 \text{ W}$ .

3.2. En déduire l'intensité  $I$  du courant principal.

3.3. On dispose de trois disjoncteurs portant les inscriptions suivantes :  
 $15 \text{ A}$ ,  $20 \text{ A}$  et  $25 \text{ A}$ .

Lequel est le mieux adapté pour cette installation ?

Justifier la réponse.