الدورة الإستثنائية للعام 2012	الشهادة المتوسطة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
الاسم: الرقم:	مسابقة في مادة الفيزياء المدة ساعة	

Cette épreuve est constituée de trois exercices répartis sur deux pages.
L'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

Premier exercice (7 points)

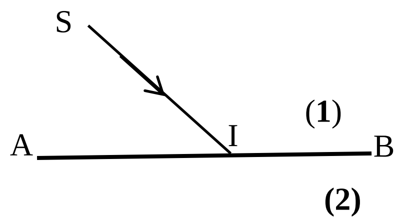
Réfraction de la lumière

Un faisceau lumineux, se propageant dans un milieu (1), tombe sur la surface séparant ce milieu d'un autre milieu (2). On remarque qu'à tout rayon incident correspond un rayon réfracté.

1) Le milieu (2) est plus réfringent que le milieu (1). Justifier.

2) Lors de son passage du milieu (1) au milieu (2) le rayon réfracté est-il plus rapproché ou plus éloigné de la normale que le rayon incident ? Pourquoi ?

3) La figure ci- contre représente la surface de séparation (AB) des deux milieux (1) et (2), le rayon incident (SI) et le point d'incidence I.



a) Reproduire cette figure.

b) Tracer sur cette reproduction le trajet du rayon réfracté (IR) correspondant à (SI).

c) Indiquer, sur cette reproduction, l'angle d'incidence i, l'angle de réfraction r et l'angle de déviation d.

4) Un autre faisceau lumineux passe maintenant du milieu (2) dans le milieu (1). On remarque que le rayon incident ne subit la réfraction que pour une incidence $i \leq 49^0$.

a) Que représente l'angle 49^0 pour le système des deux milieux (1) et (2) ?

b) On considère un rayon incident (S_1I_1) d'incidence $i_1 = 60^0$.

i) Le rayon incident (S_1I_1) subit la réflexion totale. Justifier.

ii) Après sa rencontre avec la surface de séparation, le rayon incident considéré subit une déviation d'angle d', [d' étant l'angle que fait le prolongement du rayon incident (S_1I_1) avec le rayon réfléchi (I_1R_1)].

Faire un schéma montrant le rayon incident (S_1I_1), la surface de séparation (A B), la normale (NN') au point d'incidence I_1, le rayon réfléchi (I_1R_1) et l'angle d'.

iii) En déduire la valeur de d'.

Deuxième exercice (7 points)

Tension maximale d'un conducteur ohmique

Le but de cet exercice est de déterminer la tension maximale U_{max} que peut supporter un conducteur ohmique (D) de résistance R. Pour cela on réalise un circuit électrique comportant :

- un générateur G de tension continue et réglable;
- le conducteur ohmique (D);
- un voltmètre (V) qui mesure la tension U aux bornes de (D);
- un ampèremètre (A), de résistance négligeable, qui mesure l'intensité I du courant qui traverse (D).

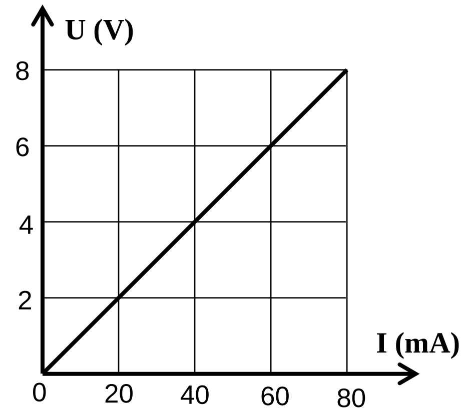
A – Détermination de R

1) Faire un schéma du montage correspondant au circuit ainsi réalisé.

2) Connaissant U et I, donner le nom de la loi qu'on doit appliquer pour déduire R.

3) Ecrire la relation qui traduit cette loi.

4) La caractéristique intensité-tension de (D) est donnée par le graphique de la figure ci-contre.



a) Donner la valeur de la tension U aux bornes de (D) quand il est traversé par un courant d'intensité I = 50 mA.

b) Déduire la valeur de R.

B – Détermination de U_{max}

1) Donner l'expression de la puissance P dissipée par (D) en fonction de U et de I.

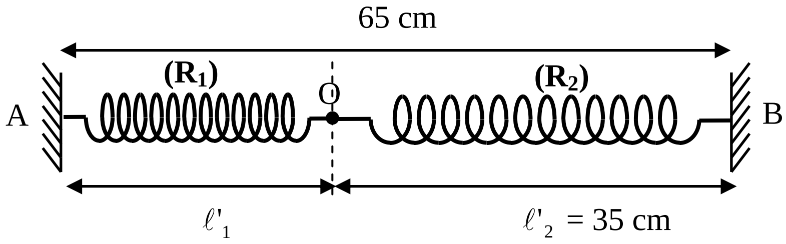
2) Montrer que P peut s'écrire sous deux formes:

$P = \frac{U^2}{R}$ et $P = R.I^2$.

3) Sachant que la puissance maximale P_{max} supportée par (D) est de 1W, calculer U_{max}.

Troisième exercice **(6 points)**

Interactions mécaniques



Dans le but de déterminer la constante de raideur K_1 d'un ressort élastique (R_1), de longueur à vide ℓ_1 = 20 cm, on réalise le montage de la figure ci-contre.

Dans ce montage, l'extrémité A de (R_1) est attachée à un support fixe. L'autre extrémité est articulée en O à un autre ressort (R_2), de constante de raideur K_2 = 100 N/m et de longueur à vide ℓ_2 = 30 cm. L'autre extrémité B de (R_2) est attachée à un autre support fixe.

Le système formé par (R_1) et (R_2) est au repos.

1) En se référant à la figure, calculer la valeur de la longueur ℓ'_1 de (R_1).

2) **a)** Montrer que les deux ressorts sont allongés.

b) Calculer les allongements ΔL_1 de (R_1) et ΔL_2 de (R_2).

c) (R_1) et (R_2) sont en interaction. Pourquoi ?

3) Écrire la relation vectorielle entre les deux forces $\vec{T}_1$, exercée par (R_1) sur (R_2), et $\vec{T}_2$,exercée par (R_2) sur (R_1), au point O.

4) Calculer l'intensité T_2 de la force $\vec{T}_2$ et en déduire celle de $\vec{T}_1$.

5) Trouver la valeur de K_1.

Premier exercice : Réfraction de la lumière		**7 points**
Partie de la Q.	**Réponses**	**Note**
1	Le rayon réfracté existe toujours donc la lumière passe du milieu le moins réfringent au milieu le plus réfringent alors le milieu (2) est plus réfringent que le milieu (1).	½
2	Le rayon réfracté est plus approche de la normale **(½)** car c'est le cas du passage d'un milieu à un autre plus réfringent. **(½)**	**1**
3.a	Reproduction	½
3.b	Trajet de (IR)	½
3.c	Schéma	**1**
4.a	49^0 représente l'angle limite de réfraction	½
4.b.i	Réflexion totale car $i_1 = 60^0 > i_\ell = 49^0$	½
4.b.ii	Schéma	**1 ½**
4.b.iii	Déviation : $d' = 180^0 - (60^0 + 60^0) = 60^0$	**1**

Deuxième exercice: Tension maximale d'un conducteur ohmique		**7 points**
Partie de la Q.	**Réponses**	**Note**
A.1	Schéma.	**1**
A.2	Loi d'Ohm.	½
A.3	$U = R.I$	½
A.4.a	I = 50 mA ; donc graphiquement U = 5 V.	½
A.4.b	$R = \frac{U}{I} = \frac{5}{0,05} = 100\ \Omega$	**1**
B.1	$P = U.I$	½
B.2	$P = U.I$ et $U = RI$ donc $P = RI^2$. **(1)** $P = U.I$ et $I = \frac{U}{R}$ donc $P = \frac{U^2}{R}$. **(1)**	**2**
B.3	$U_{max} = \sqrt{R \times P_{max}} = 10$ V.	**1**

Troisième exercice: Interactions mécaniques		6 points
Partie de la Q.	**Réponses**	**Note**
1	$\ell'_1 = 65 - \ell'_2 = 30$ cm	½
2.a	$\ell'_1 > \ell_1$ et $\ell'_2 > \ell_2$. Les ressorts sont donc allongés	½
2.b	$\Delta\ell_1 = \ell'_1 - \ell_1 = 30 - 20 = 10$ cm $\Delta\ell_2 = \ell'_2 - \ell_2 = 35 - 30 = 5$ cm	**1**
2.c	(R_1) allongé, exerce une force sur (R_2). (R_2) allongé, exerce une force sur (R_1). Les deux ressorts sont donc en interaction.	½
3	D'après le principe d'interaction : $\vec{T}_1 = -\vec{T}_2$	**1**
4	$T_2 = K_2.\Delta\ell_2$ **(½)** $T_2 = 100\times0{,}05 = 5$ N **(½)** $T_1 = T_2$ donc $T_1 = 5$ N **(½)**	**1 ½**
5	Loi de Hooke : $K_1 = \dfrac{T_1}{\Delta\ell_1} = \dfrac{5}{0{,}1} = 50$ N/m.	**1**