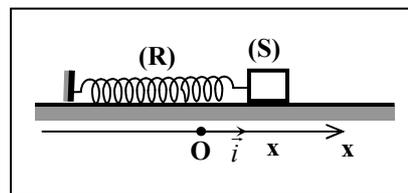


EXERCICE 1

Un ressort à spire non jointives, de constante de raideur K , de masse négligeable, est posé sur un plan horizontal. L'une des extrémités du ressort est fixe, l'autre est attachée à un solide (S) de masse m . Au cours de son mouvement, le solide (S) est soumis à une force de frottement de la forme : $\vec{f} = -h \cdot \vec{v}$. (h : est une constante positive de valeur $h = 0,1$ U.S.I).

1- L'abscisse x du solide (S) dans le repère $(0, \vec{i})$ vérifie l'équation différentielle :

$$0,5 \cdot \frac{d^2x}{dt^2} + 0,05 \cdot \frac{dx}{dt} + 5 \cdot x = 0.$$



a- Que représente h ? Préciser son unité dans le système international.

b- Déterminer la masse m du solide (S) et la raideur K du ressort.

2°) On écarte le solide (S) de sa position d'équilibre vers une position d'abscisse x_0 puis on le lâche sans vitesse initiale à l'origine des dates. L'abscisse x varie selon la courbe de la **figure 1**

a- Déterminer graphiquement la pseudo période T des oscillations et l'abscisse initiale x_0 du solide.

b- Etablir l'expression de l'énergie mécanique du système S_0 : {Solide, ressort}, le plan horizontal passant par le centre d'inertie G du solide est pris comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

c- Montrer que la variation de l'énergie mécanique du système S_0 est égale au travail de \vec{f}

d- Calculer ce travail entre la date initiale ($t=0$) et la date où le solide a effectué deux oscillations et demi.

3°) Sur la figure 1-b on a représenté les graphes des énergies en fonction du temps, identifier les courbes représentées et compléter la courbe qui manque.

4°) On a répété l'expérience précédente pour 3 valeurs différentes de h tel que : $h_1 = 15$; $h_2 = 2$ et $h_3 = 5$ et on a représenté sur la **figure 2**, dans un ordre quelconque et à la même échelle, les variations de $x(t)$.

a- Attribuer à chaque courbe la valeur de h_i correspondante ?

b- Donner le nom de chaque régime observé sur la figure 2.

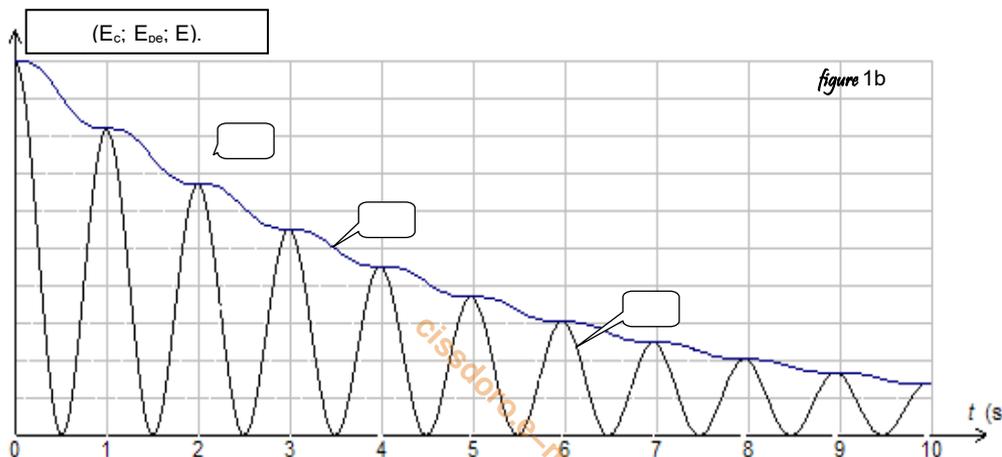
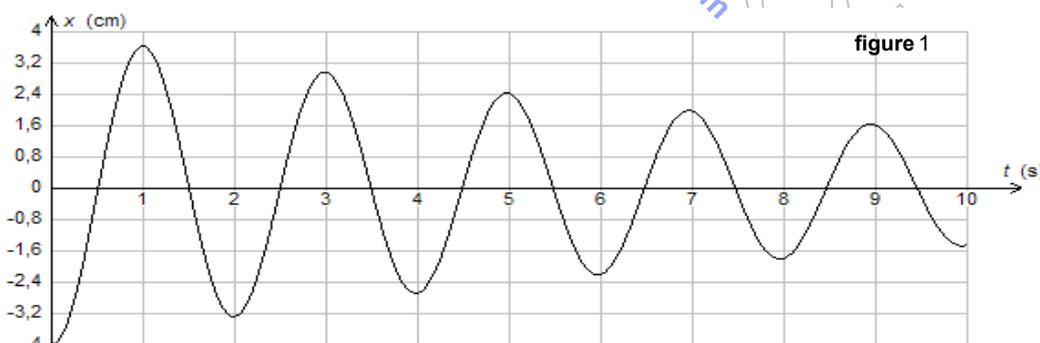
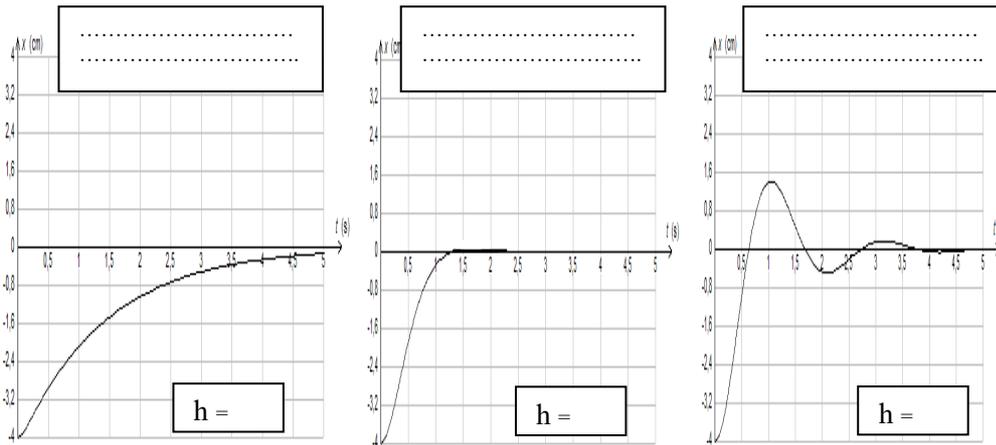


figure 2



EXERCICE 2

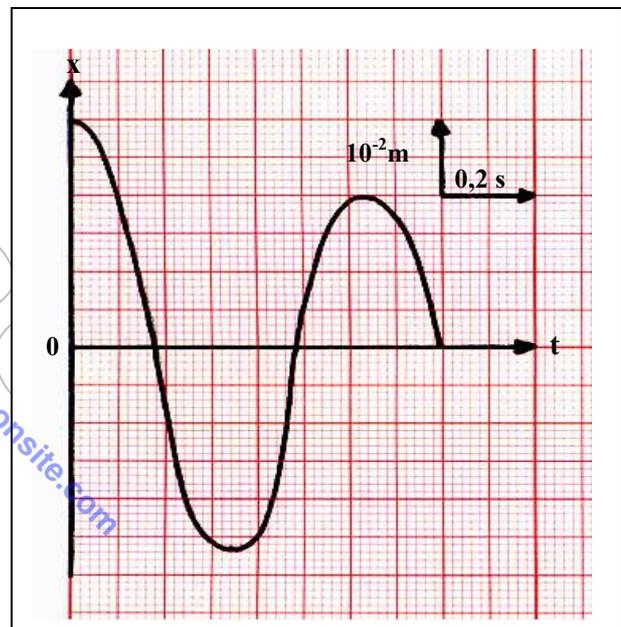
Un ressort, de constante de raideur k , est enfilé sur une tige horizontale. L'une des extrémités du ressort est fixée, l'autre est attachée à un solide (S) de masse $m = 0,5 \text{ kg}$ pouvant coulisser sur la tige. Le solide (S) est soumis à une force de frottement de la forme : $\vec{f} = -h \vec{v}$ ($h > 0$).

1°) L'abscisse x du solide (S) dans le repère $(0, \vec{i})$ vérifie l'équation différentielle suivante :

$$2 \frac{d^2x}{dt^2} + 8 \frac{dx}{dt} + 200x = 0$$

Déterminer la constante de raideur k et le coefficient de frottement h .

2°) On écarte (S) de sa position d'équilibre et on le lâche sans vitesse initiale à l'origine des dates, l'abscisse x varie selon la courbe ci-contre.



a) Déterminer graphiquement la pseudo-période T des oscillations.

b) Calculer l'énergie mécanique initiale E_1 de l'oscillateur.

c) Calculer l'énergie mécanique de l'oscillateur à $t = T$.

d) Déterminer le travail de la force de frottement entre les instants $t_1 = 0$ et $t_2 = T$