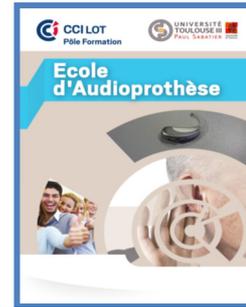


Vendredi 6 octobre 2023



## Première année : acoustique

Contrôle continu n°1 – 20 mn

Tout document interdit ; calculatrice autorisée

**Exercice** : oscillateur

On considère une masse  $m$  qui se déplace sur un axe horizontal et qui est soumise à la force  $F = -Kx e_x$  de rappel d'un ressort de constante de raideur  $K$ ,  $x$  étant la position de cette masse par rapport à la position d'équilibre.

1. Montrer que l'équation différentielle, donnant la position de cette masse, est :

$$m \frac{d^2 x(t)}{dt^2} = -Kx(t).$$

2. Mettre cette équation sous la forme

$$\frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \omega_0^2 x(t) = 0 ; \text{ en déduire l'expression de la constante } \omega_0.$$

3. Donner la solution générale de cette équation sous forme d'une combinaison linéaire d'exponentielles.
4. Montrer que la solution peut aussi se mettre sous les formes suivantes

$$x(t) = A_2 \cos(\omega_0 t + \varphi_2)$$

où  $A_2$  et  $\varphi_2$  sont des constantes. Préciser la solution correspondant aux conditions initiales  $x(t=0) = 0$  et  $\frac{dx}{dt}(t=0) = v_0$ . Tracer la courbe  $x(t)$ . En déduire la période  $T$  du mouvement.