

OS – TD 6

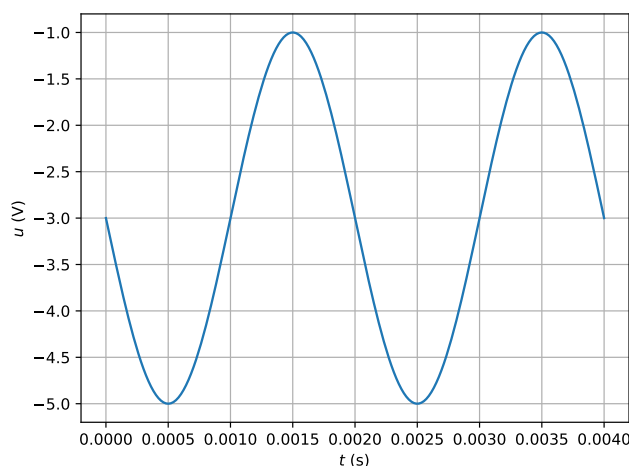
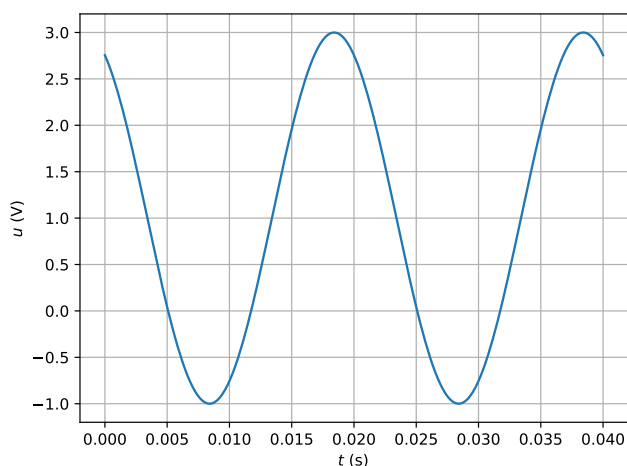
Oscillateur harmonique

I - Lectures de courbes



On a simulé l'évolution temporelle de la grandeur oscillante d'un oscillateur harmonique. Déterminer sur chacune des courbes ci-dessous, en expliquant littéralement le raisonnement utilisé :

- la fréquence propre ;
- la pulsation propre ;
- la phase à l'origine.



II - Extrapolation de solution



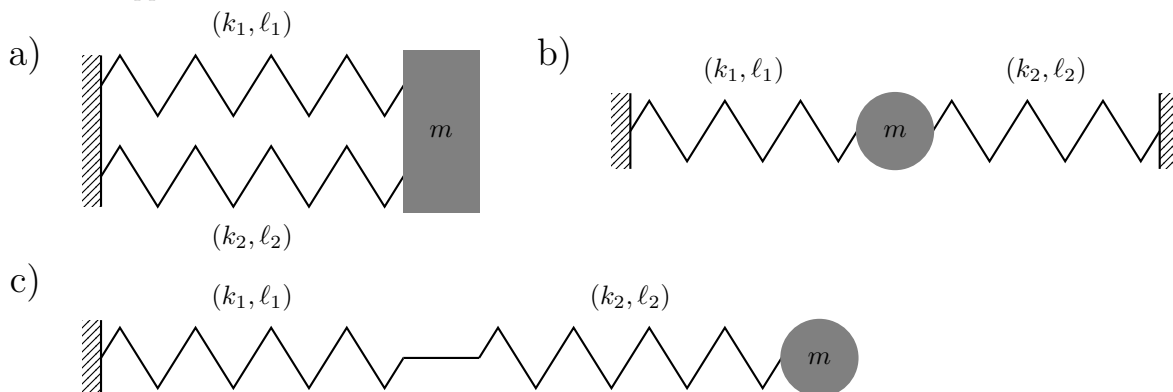
On considère un dispositif constitué d'un ressort de raideur k et de longueur à vide l_0 à une extrémité duquel est fixée une masse ponctuelle m , libre de se déplacer sans frottement le long d'une droite inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale, fixe dans le référentiel du laboratoire (R). L'autre extrémité du ressort est fixée en O point le plus haut du dispositif et fixe dans le référentiel.

Sans développer aucun calcul, mais en exploitant les résultats connus pour le dispositif masse+ressort horizontal et vertical, proposer une relation permettant de déterminer la longueur à l'équilibre du ressort en fonction de la raideur et de la longueur à vide du ressort, de l'angle d'inclinaison, de la masse et de la pesanteur. Comparer la pulsation propre du système à celui du ressort vertical ou horizontal.

III - Association de ressorts



Pour chacune des configurations ci-dessous, déterminer l'équation différentielle régissant le mouvement de la masse m ainsi que la période des oscillations. Les seules forces s'exerçant sur le point matériel (M, m) sont les forces de rappel des ressorts.



IV - Résolution de problème



On dispose de la photographie (de mauvaise qualité) suivante :



Photographie prise alors que l'objet fixé au ressort est à l'équilibre.

L'objet attaché à l'extrémité basse du ressort est en acier et la longueur à vide du ressort vaut environ 8,5 cm.

Un élève raconte l'expérience suivante :
« Après avoir fixé l'objet à l'extrémité du ressort, je l'ai lancé vers le bas depuis sa position d'équilibre avec une vitesse que j'ai pu mesurer à environ $4 \cdot 10^1 \text{ cm s}^{-1}$. J'ai observé des oscillations de 3 cm d'amplitude mais je ne me rappelle plus si leur période valait 0,44 s ou bien $4,4 \text{ s}^1$ ».

Déterminer une estimation de la raideur du ressort.

1. D'où l'intérêt de bien remplir son cahier de laboratoire.