

La danse des molécules !

La spectroscopie infrarouge étudie les vibrations des molécules ou groupes d'atomes.

Une molécule soumise à une radiation infrarouge peut se mettre à vibrer si la fréquence le permet.



L'assemblage de deux atomes par une liaison peut-être représentée par le modèle de l'oscillateur harmonique c'est-à-dire par deux atomes reliés entre eux par un ressort.



Le but de l'activité est d'analyser et d'expérimenter le modèle de l'oscillateur harmonique pour faire le lien avec les fréquences absorbées par une molécule ou un groupe diatomique.



Compétences mises en jeu durant l'activité :

Compétence(s) spécifique(s) :

- ✓ Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence :
 - les différents paramètres influençant la période d'un oscillateur mécanique ;
 - son amortissement.

Compétence(s) expérimentale(s) :

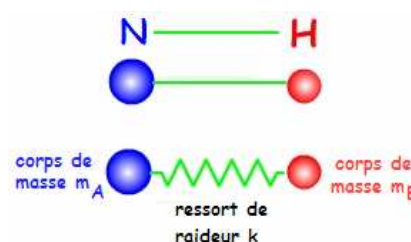
- ✓ S'approprier : Reformuler la problématique.
- ✓ Analyser : Identifier les paramètres influençant les phénomènes.
- ✓ Valider : Identifier les sources d'erreurs.

Le modèle de l'oscillateur

Principe : http://www.uel.education.fr/consultation/referance/chimie/spectro/infra_rouge/index.htm

- Une molécule diatomique peut-être représentée par deux atomes A et B de masse m_A et m_B , reliés entre eux par un ressort de raideur k .
- Cette molécule peut être modélisée par un oscillateur équivalent constitué d'un ressort de raideur k et d'un solide de masse m telle

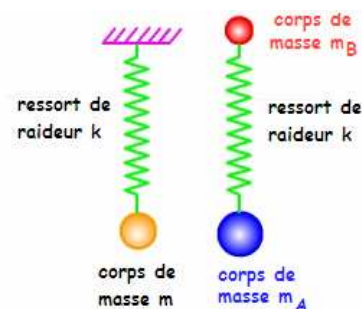
$$\text{que : } m = \frac{m_A \times m_B}{m_A + m_B}$$



L'oscillateur élastique :

- Le pendule élastique est constitué d'un ressort de raideur k auquel est attachée une masse m à l'une de ses extrémités, il peut être horizontal ou vertical.
- Si on lâche le ressort après l'avoir étiré, l'oscillateur harmonique oscille périodiquement toujours avec la même période

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \text{ appelée sa période propre.}$$



Situation-problème :

« Avec l'aide du matériel disponible, proposez et mettez en œuvre un protocole permettant de classer les nombres d'onde d'absorption de O-H, N-H et C-H ! »

Consignes :



- Réaliser un protocole permettant de déterminer la raideur k du ressort.
- Identifier les erreurs de mesures ; mettre en place le protocole de mesure adaptée.
- Rédiger le compte rendu argumenté sur le cahier de laboratoire.

Coup de pouce :

On montre qu'un groupe de 2 atomes est capable d'absorber des ondes électromagnétiques de période proche de la période propre T de l'oscillateur harmonique correspondant.