

Ressort et Associations

Toutes les questions auxquelles il vous est demandé de répondre se trouvent sur le compte-rendu.

⇒ Matériel personnel nécessaire : règle graduée de 30 cm, calculatrice et papier millimétré.
+ Ressources Moodle

1. Objectifs de ce TP :

Vérifier les lois théoriques de l'oscillateur harmonique à l'aide d'un ressort pesant.

Estimer la constante de raideur k .

Caractériser une association de ressorts.

Déterminer l'incertitude sur une mesure.

Matériel disponible : chronomètre, un ressort muni d'une perle-repère, 10 masses marquées pouvant être suspendues au ressort, un système de suspension vertical équipé d'un réglet et d'un miroir.

2. Contexte de l'expérience

Le ressort est un système oscillateur harmonique, utile dans l'étude des systèmes vibratoires. Chaque ressort a une caractéristique propre qui est sa raideur. Le système étudié ici est un ressort suspendu à un support fixe (voir la figure 5).

- Dans cette configuration, le ressort a une élongation l_v , dite "à vide" (état 1).
- Lorsqu'on attache une masse à l'extrémité du ressort et qu'on accompagne sa déformation, le ressort s'allonge jusqu'à une longueur l_0 (état 2). Ce point est la **position d'équilibre**.
- Si on écarte la masse de ce point, elle oscille autour de cette position d'équilibre et la longueur devient alors $l = l_0 \pm x$, où x varie avec le temps (état 3).

L'index fixé sur le ressort (une perle ici) sert de référence pour mesurer les allongements. Pour repérer ces différentes positions, le point O (position à l'équilibre) est pris comme origine et \vec{u} est le vecteur unitaire sur l'axe vertical dirigé vers le bas. Utiliser le miroir afin de repérer sur le réglet la graduation donnant l sans ajouter d'erreur de parallaxe (voir la figure 5).

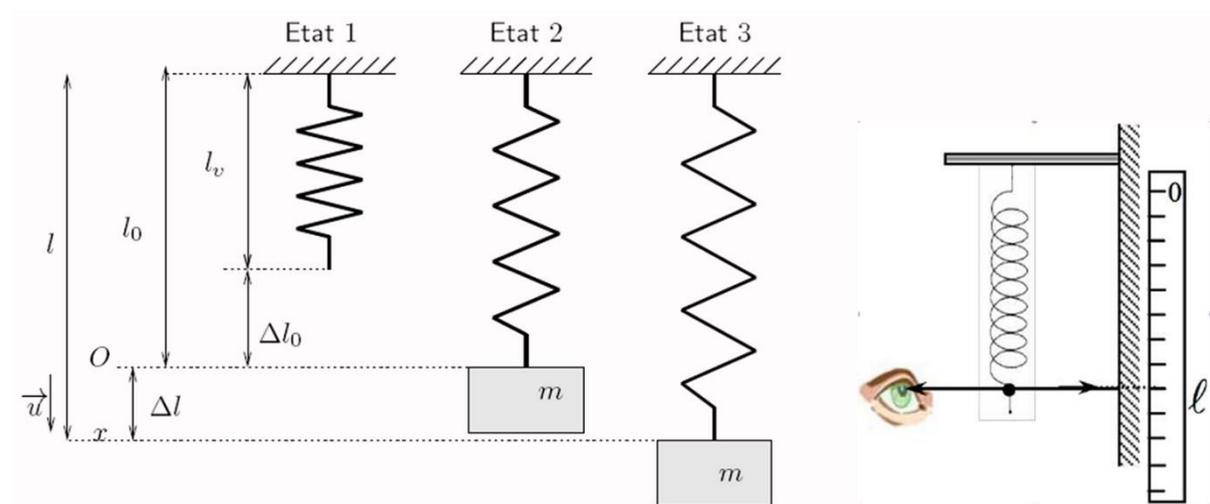


Figure 1 – Ressort selon les trois états : à vide, à l'équilibre (étude statique) et en oscillation (étude dynamique).

3. Détermination de la constante de raideur k d'un ressort

La constante de raideur du ressort va être estimée expérimentalement par une première méthode dite statique, puis par une seconde méthode dite dynamique en faisant osciller le ressort. Ces expériences permettront de vérifier les lois théoriques faisant intervenir la loi de Hooke qui fait état de la proportionnalité de la force de rappel et l'allongement du ressort. Chaque étude (statique ou dynamique) est donc précédée d'une partie théorique à préparer avant la séance dans le compte-rendu.

4. Association des ressorts

Dans cette partie, on souhaite connaître la raideur de 2 ressorts associés en série puis en parallèle (figure 6) et vérifier les lois d'association des ressorts.

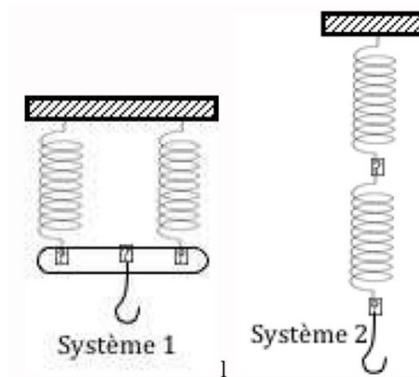


Figure 2 – Association de ressorts en parallèle (système 1) et en série (système 2).

5. Expériences et analyses des résultats

Reportez-vous au compte-rendu pour effectuer les mesures demandées pour pouvoir estimer la constante de raideur du ressort par la méthode statique puis par la méthode dynamique. Analysez vos résultats et commentez ces deux méthodes. Vérifiez ensuite les lois d'association en suivant le protocole demandé dans le compte-rendu. Enfin, complétez votre compte-rendu par une introduction rappelant les objectifs de ce TP et une conclusion synthétisant ce que vous avez réalisé durant ce TP et les conclusions que vous en avez tirées.