

### Mouvement d'une masse suspendue

Soit une masse suspendue par l'intermédiaire d'un ressort, nous allons écarter cette masse de sa position d'équilibre.

#### Système masse-ressort :

L'impédance mécanique  $Z_m$  est le rapport entre deux vecteurs  $F$  force et vitesse résultante

$$V : Z_m = \frac{F}{v}$$

La compliance ( $c$  est le rapport entre le déplacement et la force) :

$$c = \frac{d}{F}$$

La fréquence de résonance est égale

$$\dot{a} : f_r = \frac{1}{2\pi M \cdot C}$$

$$C = \frac{1}{K}$$

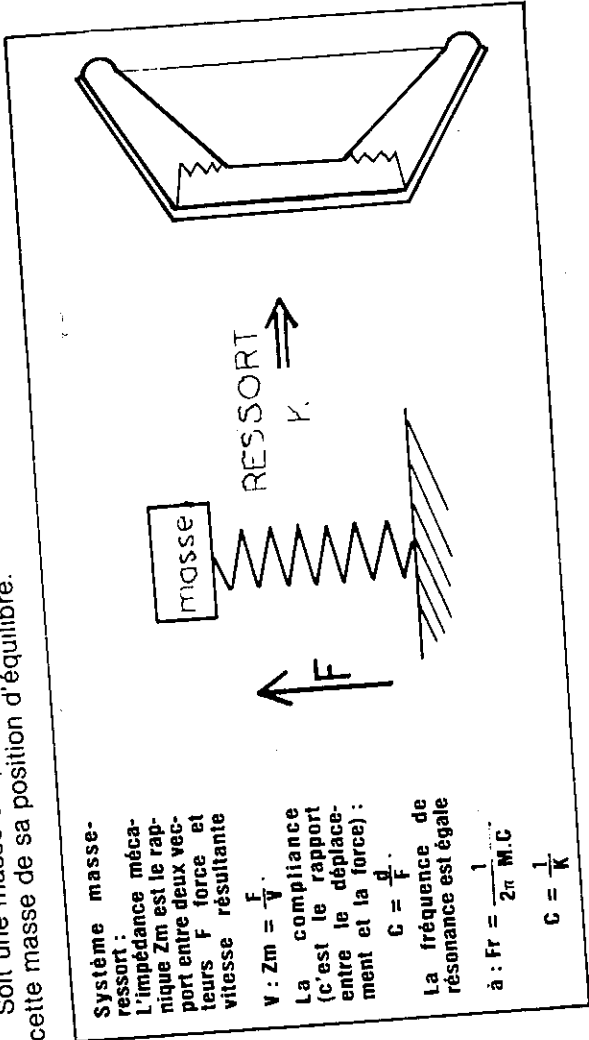


Fig. 9 : Système masse ressort.

La masse  $M$  est écartée de sa position d'équilibre et ramenée par une force de rappel  $F$ .

$$F = - Kx$$

$F$  = force ;  $K$  = raideur ;  $x$  = élongation.

S'agissant d'un mouvement oscillatoire,

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{M}}$$

$$\text{Rappel } \omega = \frac{2\pi}{T} \quad (\omega : \text{pulsation, } T : \text{période})$$

$$\text{D'où : } T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{K}}$$

### Energie d'une masse suspendue en vibration

Dans un système périodique, l'énergie passe successivement de la forme potentielle (énergie emmagasinée dans le ressort) à la forme cinétique (appliquée à la masse  $M$ ).

Tout corps en vibration possède une énergie mécanique proportionnelle à son inertie, au carré de la fréquence.

### Amortissement

Dans le cas où le mouvement de la masse suspendue n'est pas entretenue, celui-ci va avoir son amplitude diminuée au cours du temps. L'énergie sera dissipée sous forme de chaleur ou de rayonnement acoustique. On dit qu'il y a amortissement.

L'amortissement est dû à une force qui s'oppose au mouvement. Il peut être solide ou visqueux.

L'amortissement solide est dû aux forces de frottement. L'amortissement visqueux est proportionnel à la vitesse.

Analogie entre grandeurs électriques, mécaniques, acoustiques.

Grandeurs électriques	Grandeurs mécaniques	Grandeurs acoustiques
force électromotrice	force mécanique	pression acoustique
charge électrique	déplacement	variation de volume
courant	vitesse linéaire	flux de vitesse
résistance	résistance mécanique	résistance acoustique
inductance	masse	masse acoustique
capacité	élasticité	élasticité acoustique
impédance	impédance mécanique	impédance acoustique

### Systèmes oscillants

Mécanique : Masse ressort

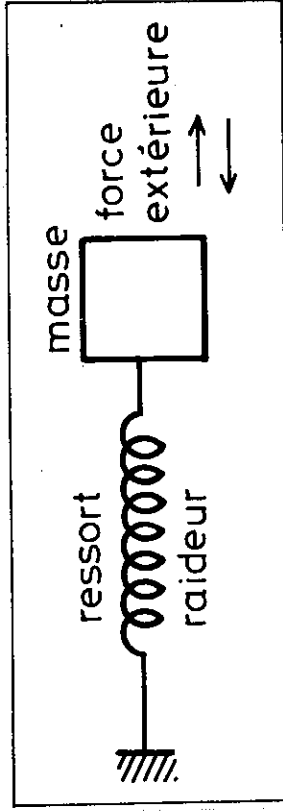


Fig. 10 : Système oscillant mécanique.

Electrique : Circuit RLC

Acoustique : Résonateur d'Helmholtz

Soit la pulsation mécanique  $\omega$  :

$$\omega = \sqrt{\frac{C}{m}}$$