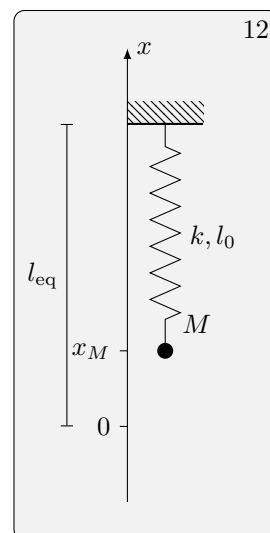
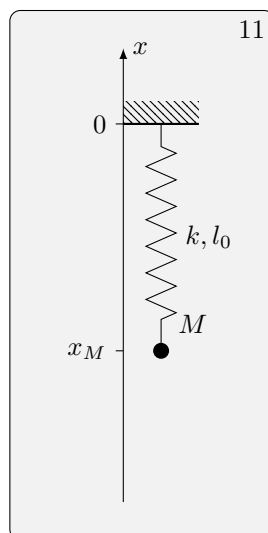
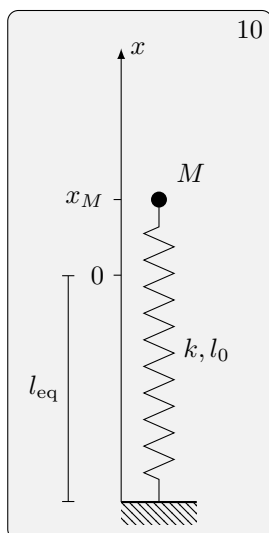
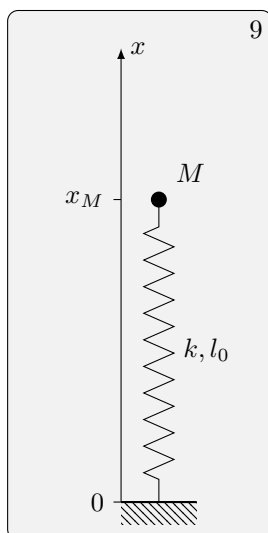
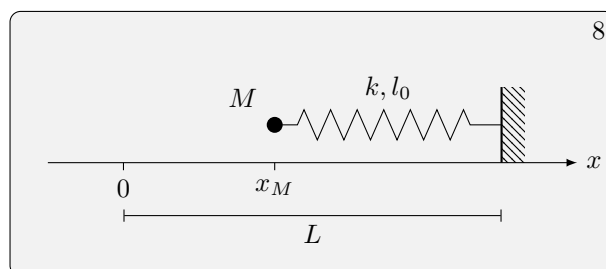
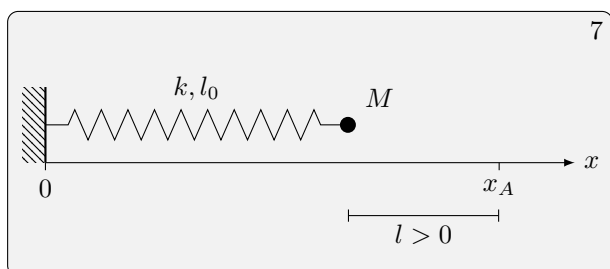
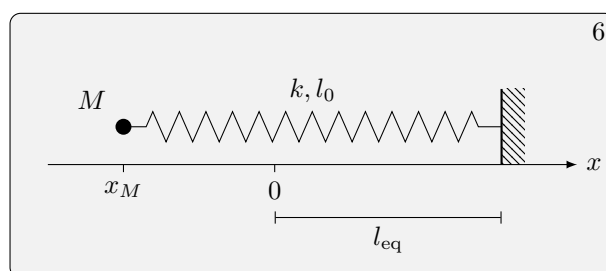
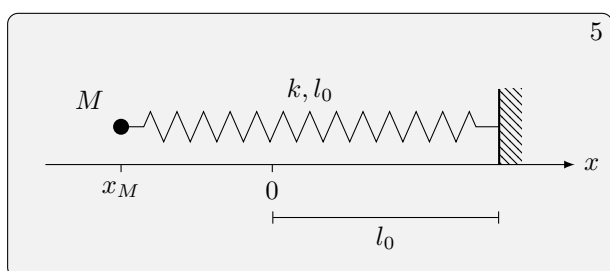
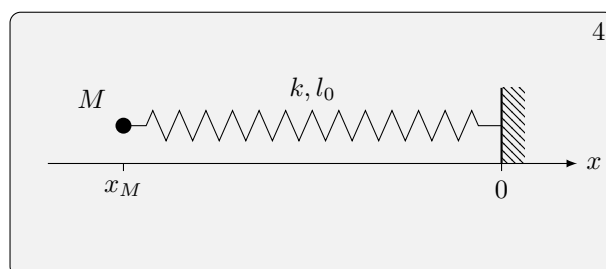
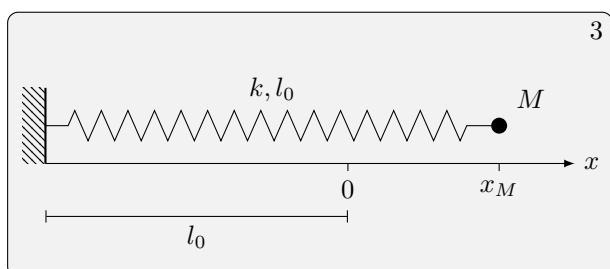
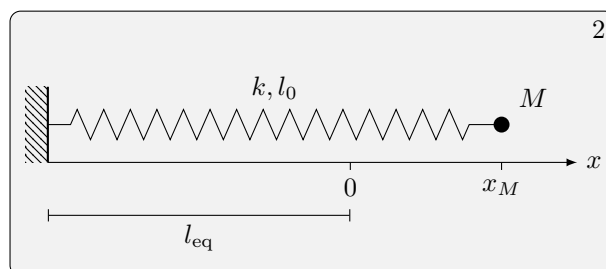
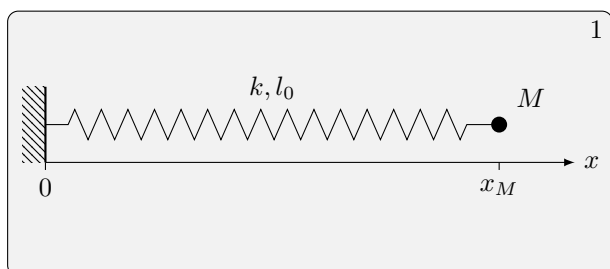


# Entraînement technique : ressorts

Pour chacun des cas ci-dessous, donner l'expression de la force exercée par le ressort sur le point  $M$  en fonctions des grandeurs indiquées sur le schéma et du vecteur  $\vec{e}_x$  unitaire qui oriente l'axe  $x$ .



## Méthode générale

Voici comment déterminer la force exercée par un ressort, avec application au cas numéro 6.

1. Exprimer la longueur totale  $\ell$  du ressort en fonction des données du problème. Dans l'exemple 6, on a

$$\ell = l_{\text{eq}} - x_M \quad (1)$$

Car lorsque  $x_M$  est négatif (comme sur le schéma), le ressort est plus long que  $l_{\text{eq}}$  et lorsque  $x_M$  est positif, le ressort est raccourci.

2. Déterminer le sens de l'allongement  $\vec{\delta\ell}$ , avec  $\|\vec{\delta\ell}\| = \ell - \ell_0$ . Dans l'exemple 6, l'allongement est suivant  $-\vec{e}_x$  car lorsque  $\ell > \ell_0$ , l'extrémité du ressort est déplacée suivant  $-\vec{e}_x$  par rapport à la situation où il a sa longueur à vide. Dans ces conditions, l'allongement du ressort est  $\vec{\delta\ell} = (\ell - \ell_0)(-\vec{e}_x)$

3. On écrit l'expression de la force sous la forme  $\vec{F} = -k\vec{\delta\ell}$ . Pour l'exemple numéro 6, ça nous donne :

$$\vec{F} = -k(\ell - \ell_0)(-\vec{e}_x) = k(l_{\text{eq}} - x_M - \ell_0)\vec{e}_x \quad (2)$$

## Réponses

1.  $\vec{F} = -k(x_M - l_0)\vec{e}_x$
2.  $\vec{F} = -k(l_{\text{eq}} + x_M - l_0)\vec{e}_x$
3.  $\vec{F} = -k(x_M)\vec{e}_x$
4.  $\vec{F} = -k(x_M + l_0)\vec{e}_x$
5.  $\vec{F} = -k(x_M)\vec{e}_x$
6.  $\vec{F} = k(l_{\text{eq}} - x_M - l_0)\vec{e}_x$
7.  $\vec{F} = -k(x_A - l - l_0)\vec{e}_x$
8.  $\vec{F} = k(L - x_M - l_0)\vec{e}_x$
9.  $\vec{F} = -k(x_M - l_0)\vec{e}_x$
10.  $\vec{F} = -k(x_M + l_{\text{eq}} - l_0)\vec{e}_x$
11.  $\vec{F} = -k(x_M + l_0)\vec{e}_x$
12.  $\vec{F} = k(l_{\text{eq}} - x_M - l_0)\vec{e}_x$