

## Deux oscillateurs couplés

[Ref. T.D. CHAP.17]

$D$  est une droite de l'espace  $E$ ,  $(O; e)$  est un repère de  $D$  ( $e$  unitaire).  $[O, B]$  est un segment de la droite  $D$ , avec  $\overline{OB} = L > 0$ .

Le modèle  $\mathbb{B}$  est une liste de  $N = 2$  points massifs  $M_1, M_2$  de même masse  $\mu$ , appartenant au segment  $[O, A]$ , rangés dans l'ordre croissant des abscisses, avec

$$OM_1 = M_1M_2 = a > 0, \text{ et } 3a = L.$$

Dans chaque configuration, les positions respectives  $m_1, m_2$  de  $M_1, M_2$  ont pour abscisse  $x_1, x_2$ .

Ces points sont reliés par  $N + 1 = 3$  ressorts de masse nulle, dont les extrémités sont  $(O, m_1), (m_1, m_2), (m_2, B)$  de même raideur  $K$ , dont la longueur à l'équilibre est  $a$ .

Le système est paramétré par les positions d'équilibre  $y_1, y_2$  définies par

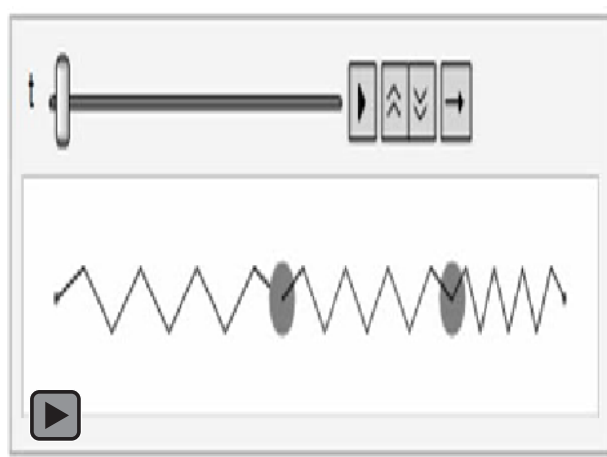
$$y_1 = x_1 - a, y_2 = x_2 - 2a.$$

Les efforts envisagés sont, sur chaque point  $m_n$ , deux forces  $(f_n, f'_n)$  représentant chacune l'action d'un ressort dont  $m_n$  est une extrémité.

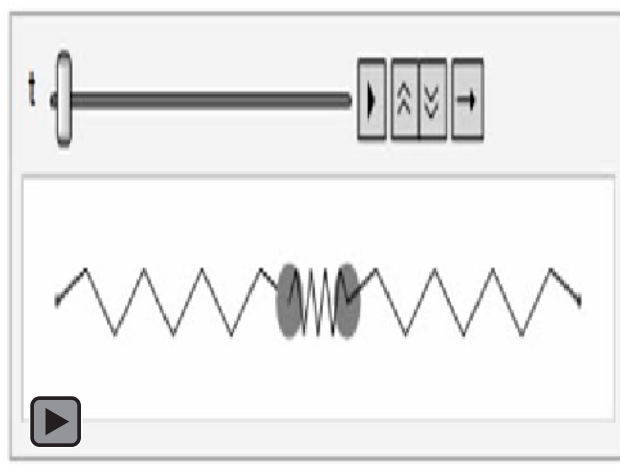
$$\begin{aligned} f_1 &= -Ky_1e, & f'_1 &= K((x_2 - x_1) - a)e = K(y_2 - y_1) \\ f_2 &= -K(y_2 - y_1)e, & f'_1 &= -Ky_2. \end{aligned}$$

Représentation des deux modes propres de vibration, pour lesquels les mouvements  $y_1(t)$  et  $y_2(t)$  sont sinusoïdaux de même pulsation  $\omega > 0$ , et de la superposition (addition) de ces modes propres.

*Mode propre 1*



*Mode propre 2*



*Superposition*

