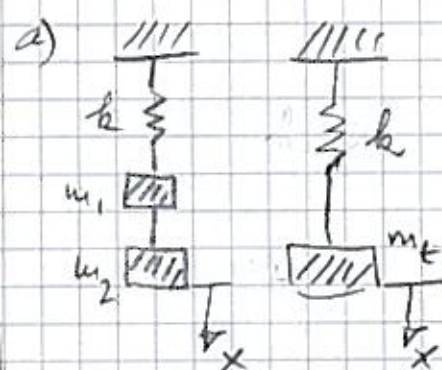


Éléments mécaniques en série

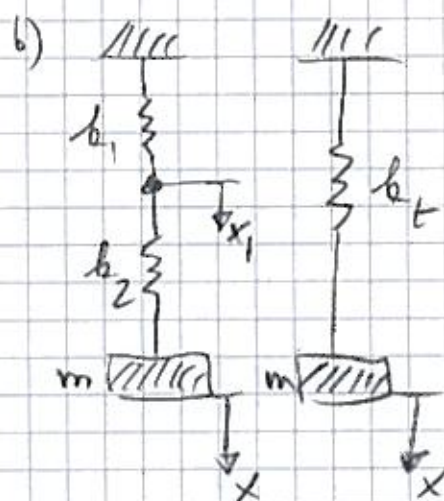
db 15-3-11 (1)



Masses en série

mêmes déplacements

$$m_t = m_1 + m_2$$

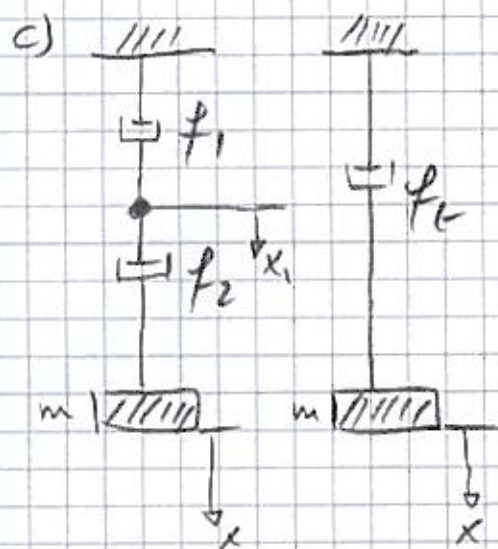


Resorts en série

mêmes forces : $k_1 x_1 = k_2 (x - x_1) = k_t x$

$$x = x_1 + (x - x_1)$$

$$\frac{1}{k_t} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$



Frottements en série

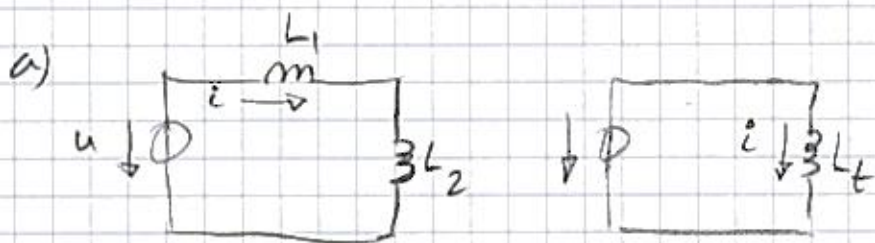
mêmes forces : $f_1 \dot{x}_1 = f_2 (\dot{x} - \dot{x}_1) = f_t \dot{x}$

$$\dot{x} = \dot{x}_1 + (\dot{x} - \dot{x}_1)$$

$$\frac{1}{f_t} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

Éléments électriques en série

(2)

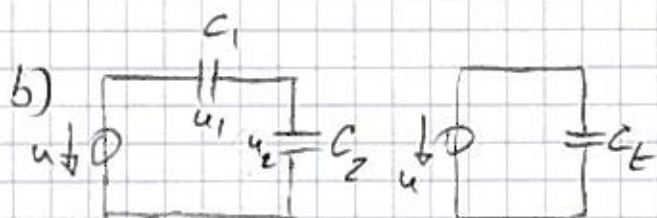


Inductances en série

mêmes courants

$$u = L_1 \frac{di}{dt} + L_2 \frac{di}{dt} = L_t \frac{di}{dt}$$

$$\rightarrow \boxed{L_t = L_1 + L_2}$$



Capacités en série

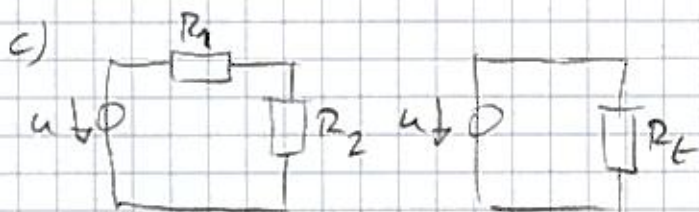
mêmes courants: $C_1 \frac{du_1}{dt} = C_2 \frac{du_2}{dt} = C_t \frac{du}{dt}$

$$\rightarrow \frac{du_1}{dt} = \frac{C_2}{C_1} \frac{du_2}{dt}$$

$$u = u_1 + u_2 \rightarrow \frac{du}{dt} = \frac{du_1}{dt} + \frac{du_2}{dt} = \left(\frac{C_2}{C_1} + 1 \right) \frac{du_2}{dt}$$

$$C_2 \frac{du_2}{dt} = C_t \frac{du}{dt} = C_t \left(\frac{C_2 + C_1}{C_1} \right) \frac{du_2}{dt} \rightarrow C_t = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$\boxed{\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}}$$



Résistances en série

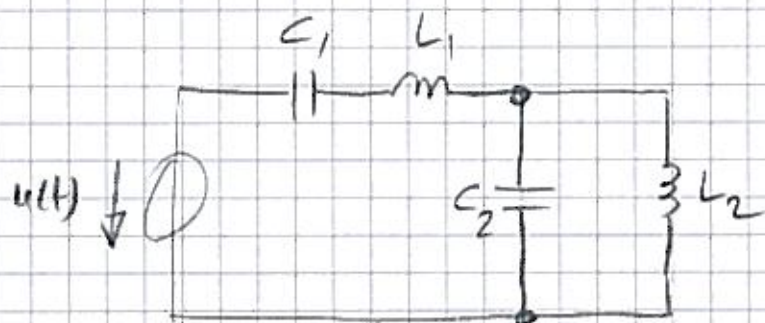
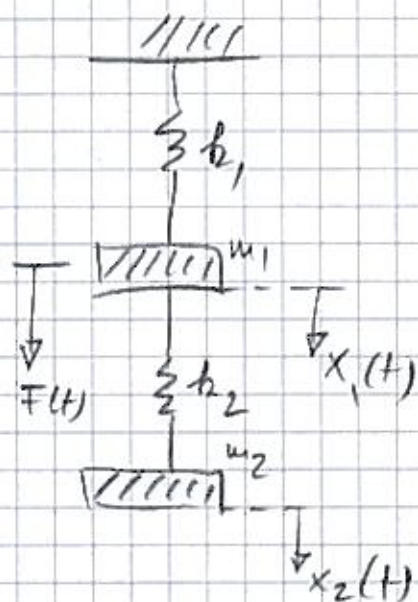
mêmes courants

$$u_1 + u_2 = u$$

$$R_1 i + R_2 i = R_t i$$

$$\boxed{R_t = R_1 + R_2}$$

Systèmes analogues



Ces deux systèmes sont analogues

Remarques

- Les deux ressorts ne sont pas en série car ils n'ont pas la même force :

$$k_1 x_1 \neq k_2 (x_2 - x_1) \quad \text{en général}$$

- Les deux capacités ne sont pas en série car elles n'ont pas le même courant