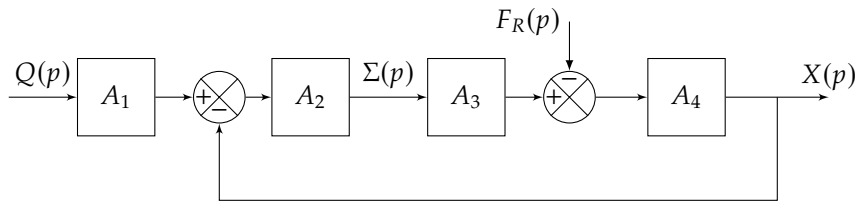


## Quille pendulaire★

03 SLCI

Le comportement d'un vérin est défini par le modèle continu ci-dessous.



On a :

- ▶  $q(t) = S \frac{dx(t)}{dt} + \frac{V}{2B} \frac{d\sigma(t)}{dt}$  (a);
- ▶  $M \frac{d^2x(t)}{dt^2} = S\sigma(t) - kx(t) - \lambda \frac{dx(t)}{dt} - f_R(t)$  (b).

On a :

- ▶  $\mathcal{L}(q(t)) = Q(p)$  : débit d'alimentation du vérin  $[\text{m}^3\text{s}^{-1}]$ ;
- ▶  $\mathcal{L}(\sigma(t)) = \Sigma(p)$  : différence de pression entre les deux chambres du vérin  $[\text{Pa}]$ ;
- ▶  $\mathcal{L}(x(t)) = X(p)$  : position de la tige du vérin  $[\text{m}]$ ;
- ▶  $\mathcal{L}(f_R(t)) = F_R(p)$  : composante selon l'axe de la tige du vérin de la résultante du torseur d'inter-effort de la liaison pivot entre tige et quille  $[\text{N}]$ .

Les constantes sont les suivantes :

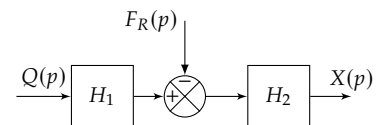
- ▶  $S$  : section du vérin  $[\text{m}^2]$ ;
- ▶  $k$  : raideur mécanique du vérin  $[\text{N m}^{-1}]$ ;
- ▶  $V$  : volume d'huile de référence  $[\text{m}^3]$ ;
- ▶  $B$  : coefficient de compressibilité de l'huile  $[\text{N m}^{-2}]$ ;
- ▶  $M$  : masse équivalente à l'ensemble des éléments mobiles ramenés sur la tige du vérin  $[\text{kg}]$ ;
- ▶  $\lambda$  : coefficient de frottement visqueux  $[\text{N m}^{-1}\text{s}]$ .

**Question 1** Donner les expressions des fonctions de transfert  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  et  $A_4$  en fonction de la variable complexe  $p$  et des constantes.

Le schéma-blocs de la figure précédente peut se mettre sous la forme suivante.

**Question 2** Donner les expressions des fonctions de transfert  $H_1$  et  $H_2$  en fonction de  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  et  $A_4$ , puis de la variable  $p$  et des constantes.

**Question 3** Pour ce vérin non perturbé ( $F_R = 0$ ), donner sa fonction de transfert  $X(p)/Q(p)$  en fonction de la variable  $p$  et des constantes.



### Éléments de correction

1.  $A_1 = \frac{1}{Sp}$ ,  $A_2 = \frac{S2B}{V}$ ,  $A_3 = S$  et  $A_4 = \frac{1}{Mp^2 + \lambda p + k}$ .
2.  $H_1(p) = A_1A_2A_3$  et  $H_2 = \frac{A_4}{1 + A_2A_3A_4}$ .
3.  $\frac{X(p)}{Q(p)} = \frac{2BS}{p(MVp^2 + \lambda pV + kV + 2BS^2)}$ .

Corrigé voir ??.

