

Révisions !

Consignes :

- Rédiger vos réponses, en bleu ou en noir, directement sur le document. Vos schémas pourront être coloriés avec d'autres couleurs.
- Chaque question - ou sous-question - est associée à un point. La correction sera binaire : si la réponse est intégralement bonne, vous aurez un point et zéro sinon.
- Vous corrigerez la copie de l'un de vos camarade ensuite. Si la copie est correctement corrigée (l'élève corrigé ne porte pas de réclamation justifiée), vous gagnez un bonus sur la note finale. Si elle est volontairement mal corrigée, vous aurez un malus. Vous cochez les \bigcirc avec un symbole \checkmark si la réponse est bonne et avec une croix sinon.
- Pour ce premier test, vous avez le droit de "tricher" (uniquement avec vos anti-sèches préparées en amont).

Question 1 - \bigcirc

Le torseur dynamique du solide S , de centre d'inertie G et de masse m , par rapport au référentiel galiléen R s'écrit (compléter) :

$$\{\mathcal{D}_{S/R}\}_A = \begin{cases} \vec{Rd}_{S/R} = \dots\dots\dots \\ \vec{\delta}_{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \end{cases}$$

avec $\dots\dots\dots$: le vecteur accélération en G de S par rapport à R et tel que : $\dots\dots\dots = \frac{d}{dt} \dots\dots\dots$

Question 2 - \bigcirc

On peut aussi montrer que, pour un solide S de centre d'inertie G dans un référentiel R , le torseur **cinétique** s'écrit, en un point A quelconque :

$$\{\mathcal{C}_{S/R}\}_A = \begin{cases} \vec{p}_{S/R} = \dots\dots\dots \\ \vec{\sigma}_{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \end{cases}$$

Avec $I(A, S)$, la matrice d'inertie du solide S au point A . Elle contiendra notamment les moments d'inertie du solide.

Question 3 - \bigcirc

Pour un ensemble de solides Σ composé des solides $S_1, S_2, S_3 \dots$ on calculera les torseurs cinétique et dynamique de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \{\mathcal{C}_{\Sigma/R}\} &= \dots\dots\dots \\ \{\mathcal{D}_{\Sigma/R}\} &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

 Question 4 - ○

Et bien entendu, une propriété des toseurs permet d'écrire :

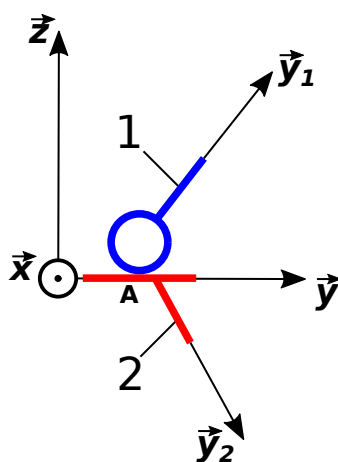
$$\overrightarrow{\delta_{B,S/R}} = \overrightarrow{\delta_{AS/R}} + \dots\dots\dots$$

Et de même :

$$\overrightarrow{\sigma_{B,S/R}} = \overrightarrow{\sigma_{A,S/R}} + \dots\dots\dots$$

Question 5

On suppose deux pièces notées 1 et 2 en liaison sphère-plan en A et de normale \vec{z} . On suppose ce contact unilatéral (le sens de l'unilatéralité sera déduit du schéma) et avec frottement de type Coulomb (on notera f le coefficient de frottement). On considère que le problème reste dans le plan du schéma.



- - Écrire le torseur de l'action mécanique de 1 sur 2.

- - Écrire la contrainte d'unilatéralité (en fonction de la ou des composante(s) du torseur précédent).

- - Écrire la condition pour qu'il n'y ait pas de glissement entre les solides 1 et 2 (en fonction de la ou des composante(s) du torseur précédent).

- - À la limite du glissement, donner la relation sur les composantes du torseur (en fonction de la ou des composante(s) du torseur précédent).

Soit un système asservi - sans perturbation - dont la FTBO est notée H_{BO} et la FTBF est H_{BF} . Le système sera précis vis-à-vis d'une entrée en échelon si la de est

○ - Soit un système asservi - sans perturbation - dont la FTBO est notée H_{BO} , de gain K_{BO} et de classe $\alpha_{BO} = 1$, et la FTBF est H_{BF} , de gain K_{BF} et de classe $\alpha_{BF} = 0$. L'erreur vis-à-vis d'une entrée en échelon d'amplitude E_0 sera égale à

○ - Soit un système asservi - sans perturbation - dont la FTBO est notée H_{BO} , de gain K_{BO} et de classe $\alpha_{BO} = 0$, et la FTBF est H_{BF} , de gain K_{BF} et de classe $\alpha_{BF} = 0$. L'erreur vis-à-vis d'une entrée en échelon d'amplitude E_0 sera égale à

Soit un système asservi - sans perturbation - dont la FTBO est notée H_{BO} , de gain K_{BO} et de classe α_{BO} , et la FTBF est H_{BF} , de gain K_{BF} et de classe α_{BF} .

- égale à si $\alpha_{\dots} = \dots$;
- égale à si ;
- égale à 0 si

Soit un système asservi - avec perturbation - dont la FTBO est notée H_{BO} , de gain K_{BO} et de classe α_{BO} , et la FTBF est H_{BF} , de gain K_{BF} et de classe α_{BF} .

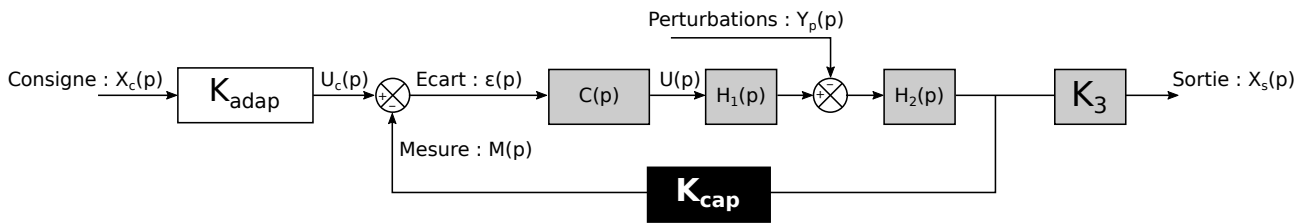
pas assez de place

Le schéma illustre un système de commande en boucle fermée. La consigne $X_c(p)$ est traitée par un bloc K_{adap} pour produire $U_c(p)$. Cette commande est soustraite de la mesure $M(p)$ à un nœud de soustraction (cercle avec un signe moins) pour générer l'erreur $\epsilon(p)$. L'erreur est traitée par le bloc $C(p)$ pour produire $U(p)$. Cette commande $U(p)$ est soustraite des perturbations $Y_p(p)$ à un second nœud de soustraction (cercle avec un signe moins) pour produire le signal d'entrée du bloc $H_2(p)$. Le signal de sortie du bloc $H_2(p)$ est traité par le bloc K_3 pour produire la sortie $X_s(p)$. La sortie $X_s(p)$ est également mesurée et envoyée au bloc K_{cap} (en noir), qui génère la mesure $M(p)$ et la renvoie au nœud de soustraction initial.

• Pour que le système asservi fonctionne correctement, il faut que le gain de l'adaptateur soit

 Question 12

Soit le système asservi suivant :



En tenant compte de la question 11 , déterminer les fonctions de transfert :

$$\bigcirc - H_1^{\dagger}(p) = \frac{X_s(p)}{X_c(p)} \Big|_{Y_p(p)=0} \quad \text{et} \quad \bigcirc - H_2^{\dagger}(p) = \frac{X_s(p)}{Y_p(p)} \Big|_{X_c(p)=0}$$

○ - Exprimer alors l'erreur en régime permanent puis faire apparaître l'erreur en poursuite (liée à l'entrée consigne) et celle en régulation (liée à la perturbation).

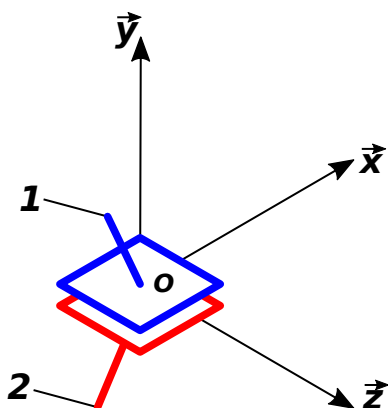
 Question 13 - ○

Soit un système asservi - avec perturbation - dont la FTBO est notée H_{BO} , de gain K_{BO} et de classe α_{BO} , et la FTBF est H_{BF} , de gain K_{BF} et de classe α_{BF} .

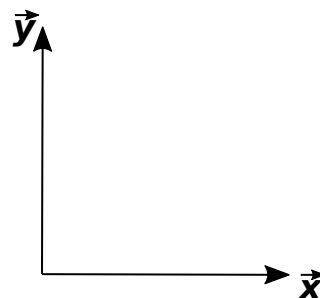
Le système asservi sera stable si (donner le(s) critère(s) sur H_{BF}) :

directions!) :

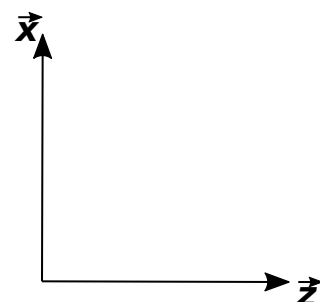
Représentation en 3D



Représentation en 2D - vue de face



Représentation en 2D - vue de dessus



Question 21 - ○

Soit un système de fonction de transfert $H(p)$, de gain K , de classe nulle et possédant trois pôles p_1 , p_2 et p_3 où :

- p_1 est un pôle réel; et strictement négatif
- p_2 est un pôle complexe tel que $p_2 = -a + j.b$ où a est un réel strictement positif et b est un réel;
- p_3 est un pôle complexe tel que $p_3 = -a - j.b$.

Si l'on a , on pourra donc écrire la fonction de transfert $H(p)$ sous la forme simplifiée :

$$H(p) = \frac{K}{1 + \frac{2\xi}{\omega_0}p + \frac{1}{\omega_0^2}p^2}$$

Avec $\xi =$

Et $\omega_0 =$

Question 22 - ○

Nom de la liaison :

Autre nom :

Caractéristique(s) :

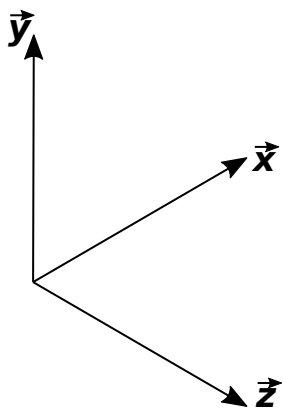
Torseur des actions mécaniques transmissibles : $\{0 \rightarrow 2\}_P = \left\{ \begin{array}{l} \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{array} \right.$

Torseur valable si P

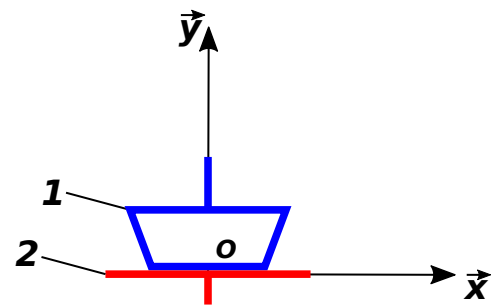
Représentation (en couleur, en respectant le même code couleur pour tous les schémas, et en respectant les

directions!) :

Représentation en 3D



Représentation en 2D - vue de face



Représentation en 2D - vue de ~~dessus~~
côté

