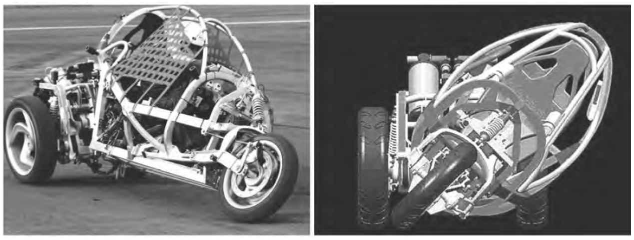
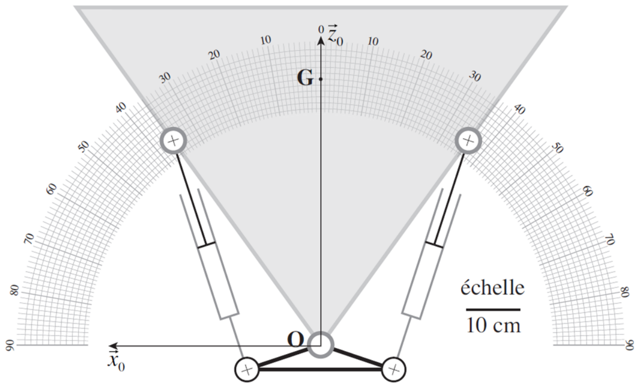
Exercice 174 – Géométrie

On s'intéresse à un véhicule triporteur permettant de s'incliner en virage.



Le schéma cinématique du système de transformation de mouvement est précisé sur la figure suivante. On considère le triangle OA_1A_2 **(0)** comme étant le bâti. La course des vérins est de 200 mm. L'ensemble **(1)** désigne l'habitacle du véhicule.

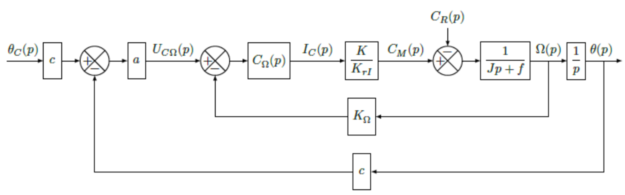


L'habitacle doit pouvoir se dépalcer de de $-45°$ à $45°$.

Question 1 *Déterminer la course des vérins.*

Exercice 173 – SLCI Calculs

L'étude suivante consiste à obtenir un modèle simplifié de la boucle d'asservissement de vitesse (figure suivante) au regard des réglages effectués et de l'influence d'une perturbation de type échelon sur le dosseret. En effet, vu la courte durée des sollicitations, la perturbation sur le dosseret, dont l'origine peut être une action du spectateur sur ses muscles cervicaux, peut être modélisée par un échelon.



Modèle de la boucle d'asservissement de vitesse

On a $C_\Omega(p) = k_1\left(1+\dfrac{1}{T_1 p}\right)$. De plus : $K = 0{,}115\,\text{N}\,\text{mA}^{-1}$; $R = 1\,\Omega$; $L = 1{,}1\,\text{mH}$; $K_{rI} = 0{,}5\,\text{V}\text{A}^{-1}$; $r = 1/50$; $f = 4{,}1\times10^{-4}\,\text{N}\,\text{m}\,\text{s}\,\text{rad}^{-1}$; $J = 0{,}16\times10^{-3}\,\text{kg}\,\text{m}^2$.

Question 1 *Exprimer la fonction de transfert de la boucle de vitesse $H_\Omega(p) = \Omega(p)/U_{C\Omega}(p)$, lorsque $C_R(p) = 0$. Le résultat sera mis sous une forme canonique.*

Question 2 *T_1 étant égal à J/f, montrer alors que la fonction de transfert en boucle fermée peut se mettre sous la forme $\dfrac{b}{\tau p+1}$. Calculer les valeurs numériques des termes* b *et τ.*

Question 3 *En déduire, à l'aide de la figure précédente, $\theta(p)/C_R(p)$ lorsque $\theta_C(p) = 0$. Calculer ensuite la valeur finale de $\theta(t)$ lorsque $c_R(t)$ est un échelon unitaire. Conclure quant à l'action, en régime permanent, du correcteur proportionnel et intégral sur les effets d'une perturbation $c_R(t)$ de type échelon.*

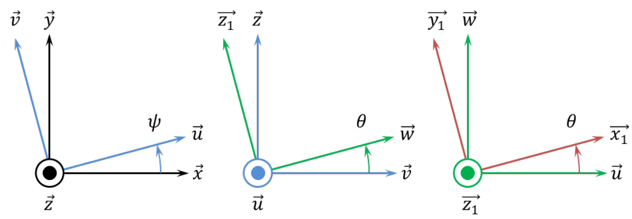
Exercice 172 – Schéma cinématique

Soit le système suivant.

Question 1 *Proposer un schéma cinématique.*

Exercice 171 – Dérivation vectorielle

On note $\mathcal{B}_0 = \left(\overrightarrow{x}, \overrightarrow{y}, \overrightarrow{z}\right)$, $\mathcal{B}_1 = \left(\overrightarrow{u}, \overrightarrow{v}, \overrightarrow{z}\right)$, $\mathcal{B}_2 = \left(\overrightarrow{w}, \overrightarrow{z_1}, \overrightarrow{u}\right)$ et $\mathcal{B}_3 = \left(\overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{z_1}\right)$.



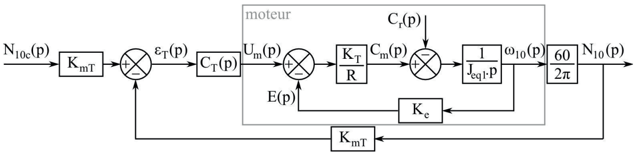
Question 1 *Donner la forumle de dérivation vectorielle.*

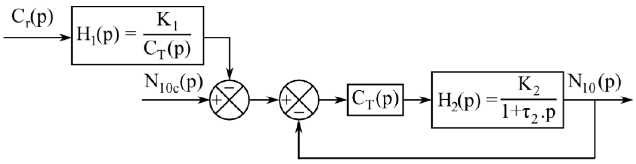
Question 2 *Calculer les dérivées vectorielles suivantes (en exprimant le résultat dans la base la plus simple possible) :*

1. $\dfrac{\text{d}}{\text{d}t}\left[\overrightarrow{x}\right]_{\mathcal{B}_0}$;
2. $\dfrac{\text{d}}{\text{d}t}\left[\overrightarrow{u}\right]_{\mathcal{B}_0}$;
3. $\dfrac{\text{d}}{\text{d}t}\left[\overrightarrow{v}\right]_{\mathcal{B}_0}$;
4. $\dfrac{\text{d}}{\text{d}t}\left[\overrightarrow{w}\right]_{\mathcal{B}_0}$;
5. $\dfrac{\text{d}}{\text{d}t}\left[\overrightarrow{z_1}\right]_{\mathcal{B}_0}$;
6. $\dfrac{\text{d}}{\text{d}t}\left[\overrightarrow{x_1}\right]_{\mathcal{B}_0}$;
7. $\dfrac{\text{d}}{\text{d}t}\left[\overrightarrow{y_1}\right]_{\mathcal{B}_0}$;
8. $\dfrac{\text{d}}{\text{d}t}\left[\overrightarrow{x_1}\right]_{\mathcal{B}_1}$;
9. $\dfrac{\text{d}}{\text{d}t}\left[\overrightarrow{y_1}\right]_{\mathcal{B}_1}$;

Exercice 170 – SLCI Calculs

Soient les schéma-blocs suivants.





Question 1 *Mettre le premier schéma-blocs sous la forme du second schéma-blocs. Exprimer les fonctions de transfert $H_1(p)$ et $H_2(p)$ en fonction des paramètres du premier schéma-blocs.*

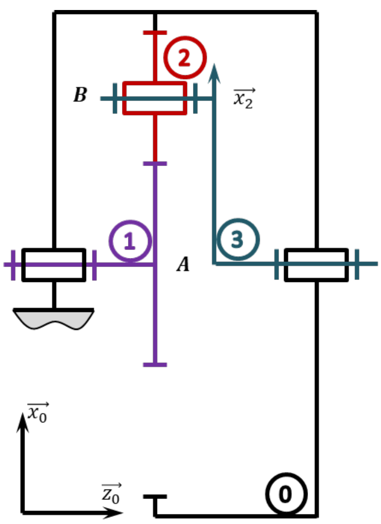
Exercice 169 – Schéma cinématique

Soit le système suivant.

Question 1 *Proposer un schéma cinématique.*

Exercice 168 – Train épicycloïdal

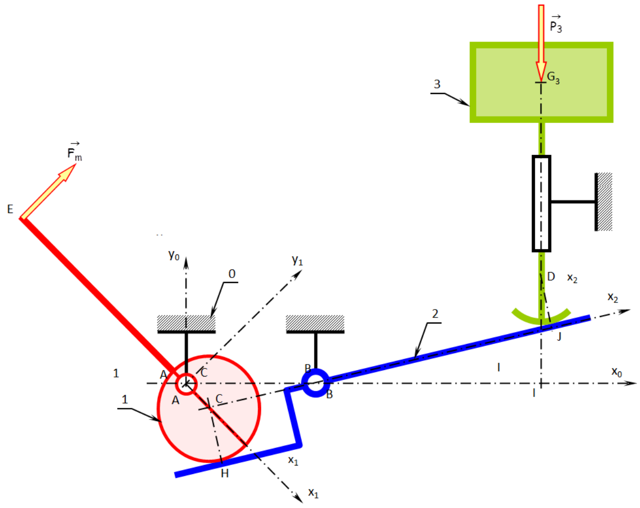
Soit le train épicycloïdal suivant.



Question 1 *Déterminer le rapport de réduction* $\dfrac{\omega_{30}}{\omega_{10}}$.

Exercice 167 – PFS

Le mécanisme représenté schématiquement ci-dessus est destiné à assurer le levage d'une charge liée au coulisseau **(3)** au moyen d'un levier à excentrique **(1)** et d'un balancier **(2)**.



Objectif Objectif : Dans cette étude, on va mettre en évidence l'influence du frottement sur l'équilibre d'un système.

On note $\overrightarrow{P_3}$ le poids de la charge appliquée sur le coulisseau et $\overrightarrow{F_m}$ l'effort appliqué en E par l'opérateur sur le levier à excentrique **(1)**.

Paramétrage géométrique

$\overrightarrow{AB} = L_0\overrightarrow{x_0}$; $\overrightarrow{AE} = -L_1\overrightarrow{x_1}$; $\overrightarrow{BI} = d_0\overrightarrow{x_0}$; $\overrightarrow{AC} = e_1\overrightarrow{x_1}$; $\overrightarrow{HC} = R_1\overrightarrow{y_2}$; $\overrightarrow{BJ} = \lambda_{32}\overrightarrow{x_2}$; $\overrightarrow{ID} = \lambda_{30}\overrightarrow{y_0}$; $\overrightarrow{JD} = R_3\overrightarrow{y_2}$; $\left(\overrightarrow{x_0},\overrightarrow{x_1}\right) = \theta_{(1/0)}$; $\left(\overrightarrow{x_0},\overrightarrow{x_2}\right) = \theta_{(2/0)}$.

On suppose dans un premier temps que toutes les liaisons sont sans frottement.

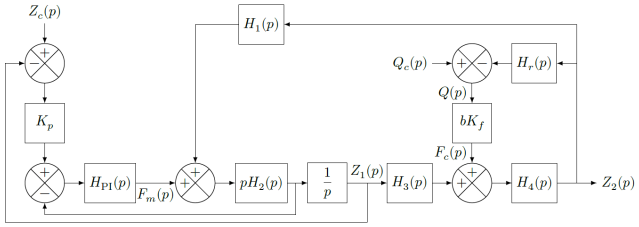
Question 1 *Réaliser le graphe de structure.*

Question 2 *En écrivant les équations associées à l'équilibre de chacune des pièces, établir la relation liant F_m et P_3 à l'équilibre.* ***On cherchera à écrire le minimum d'équations.***

Question 3 *Pour quelle(s) valeur(s) particulières de $\theta_{1/0}$ l'équilibre est-il possible avec un effort F_m nul ?*

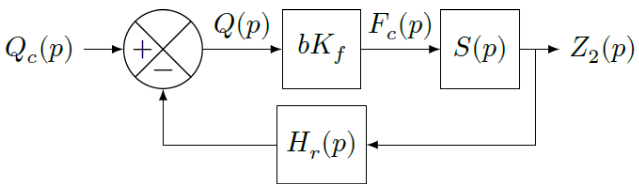
Exercice 166 – SLCI Retard

Soient les modèles suivants. L'effort est donné par $f_c(t) = b K_f q(t)$. La quantité de matière enlevée est donnée par $q(t) = q_c(t) - z_2(t) + z_2(t-\tau)$ où τ est la durée nécessaire à la roue pour effectuer un tour complet. D'un point de vue numérique, $K_f = 1{,}5\times 10^9\,\mathrm{N\,m^{-1}}$ et $\tau = 1\,\mathrm{s}$. Le modèle de la chaîne d'asservissement est représenté par le schéma suivant.

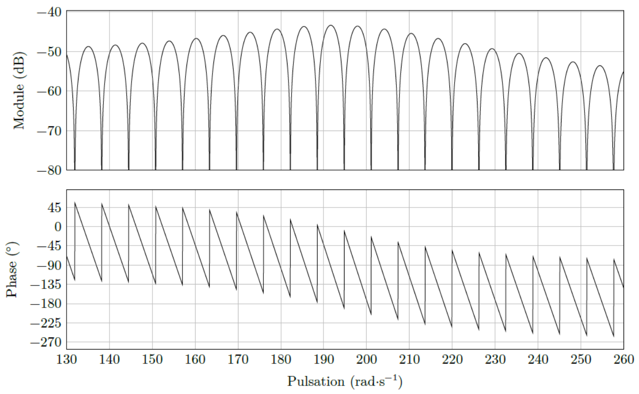


Question 1 *Déterminer $H_r(p)$ en fonction de τ.*

En prenant $Z_c(p) = 0$, le modèle précédent peut se mettre sous la forme du modèle équivalent suivant.



La figure suivante représente le diagramme de Bode de la fonction de transfert en boucle ouverte du système modélisé figure précédemment, avec $b = \frac{1}{\pi}5\times10^{-2}\,\text{mmrad}^{-1}$.



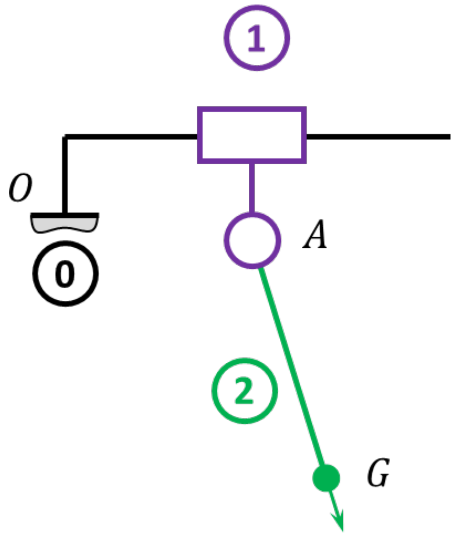
Les « zéros de transmission » d'une fonction de transfert $H(p)$ correspondent aux pulsations ω pour lesquelles $H(j\omega)$ est nul.

Question 2 *Préciser l'expression de la fonction de transfert en boucle ouverte puis vérifier la cohérence du diagramme de Bode en analysant les « zéros de transmission ».*

Question 3 *Déterminer un ordre de grandeur du paramètre b permettant de conserver la stabilité du système en boucle fermée.*

Exercice 165 – Cinématique

Soit le schéma cinématique suivant.



Question 1 *Réaliser le paramétrage.*

Question 2 *Déterminer $\overrightarrow{V(G\in 2/0)}$.*

Question 3 *Déterminer $\overrightarrow{\Gamma(G\in 2/0)}$.*

Exercice 164 – SLCI – Démonstration

Soit une fonction de transfert du premier ordre, bouclée avec un retour unitaire.

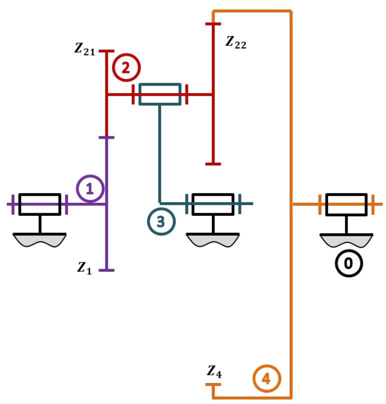
Question 1 *Tracer le schéma blocs.*

Question 2 *Montrer que lorsque la bande passante de la FTBO augmente, le temps de réponse à 5% de la FTBF diminue.*

Vous pourrez commencer par déterminer $\omega_{0\text{dB}}$ la pulsation pour laquelle le gain de la FTBO est nul.

Exercice 163 – Train épicycloïdal

Soit le train épicycloïdal suivant.



Question 1 *Déterminer ω_{40} en fonction de ω_{30} et ω_{10}.*

Question 2 *On suppose que ω_{40} est bloqué. Exprimer le rapport $\dfrac{\omega_{30}}{\omega_{10}}$.*

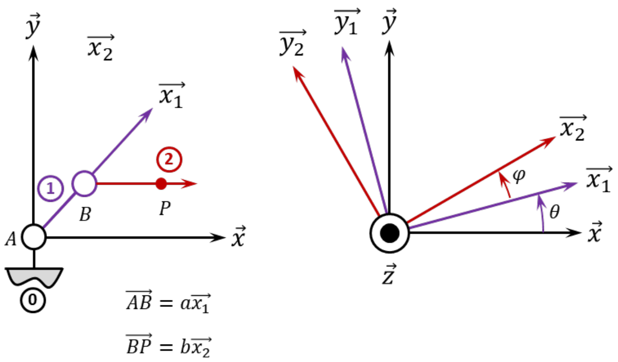
Exercice 162 – Schéma cinématique

Soit le système suivant.

Question 1 *Proposer un schéma cinématique.*

Exercice 161 – Géométrie

Soit le schéma cinématique précédent.



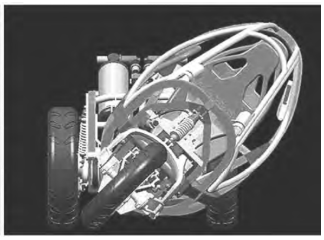
Question 1 *Exprimer les coordonnées du point P en fonction de φ et θ.*

Question 2 *Exprimer φ et θ en fonction des autres paramètres (je ne sais pas si c'est possible).*

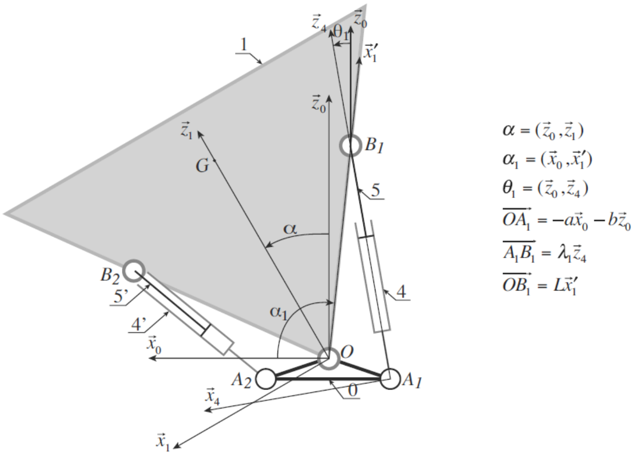
Question 3 *Donner les valeurs angulaire de φ et θ pour que le point P suive une ligne droite du point $(L,-h)$ à (L,h). NDLR : cette question ne me semble pas facile. Il faudra surement utiliser Python pour faire ces tracés. On pourra prendre $a=b=1$, $L=1$ et $h=1$.*

Exercice 160 – Géométrie

On s'intéresse à un véhicule triporteur permettant de s'incliner en virage.

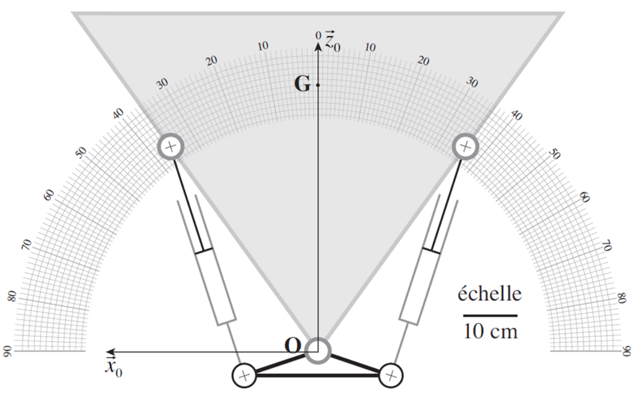


On suppose que le mécanisme étudié admet $\left(O,\overrightarrow{z_0},\overrightarrow{x_0}\right)$ comme plan d'étude. Le modèle cinématique adopté est précisé par le schéma cinématique de la figure suivante, sur laquelle sont aussi représentées les données géométriques et les paramètres de mouvements qui seront utilisés dans la question suivante afin de simplifier l'étude.



Question 1 *Déterminer 2 équations scalaires reliant α_1 (on a $\alpha=\alpha_1-\alpha_{10}$, avec α_{10} valeur de α_1 pour l'habitacle non-incliné), θ_1 et λ_1 (les directions de projection seront judicieusement choisies). En éliminant le paramètre θ_1, mettre la relation entre α_1 et λ_1 sous la forme : $\cos\left(\alpha_1+\psi\right)=\dfrac{A}{B}$ en précisant les expressions de ψ, A et B en fonction de a, b, L et λ_1.*

Le tracé de cette relation est laborieux sans moyen numérique. Aussi, il vous est proposé de déterminer la position de certains points de la courbe $\alpha(\lambda_1)$ en prenant 2 positions d'inclinaison de l'habitacle entre 0 et 45°. On obtient ainsi 7 points pour la plage de variation de α (de −45° à 45°). Pour cela, on adopte le paramétrage de la figure suivante en prenant comme origine des angles la position « habitacle non-incliné ».



Question 2 *Représente les positions des points B_1 et B_2 pour les 2 positions angulaires choisies. Tracer l'évolution de α en fonction de λ_1 pour α compris entre $-45°$ et $+45°$. Est-il possible de décrire cette courbe par une fonction linéaire en prenant comme origine les valeurs des paramètres pour la position « habitacle non-incliné » (on définit alors le paramètre λ tel que : $\lambda = \lambda_1 - \lambda_{10}$) ? Si oui, donner une valeur approximative de sa pente, paramètre noté R pour la suite.*