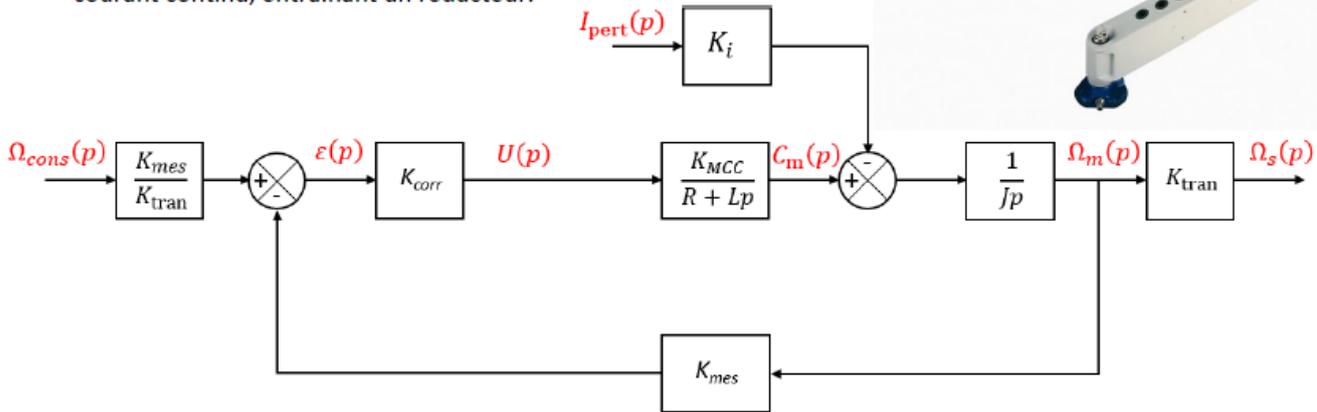


Exercice n°1 :

Soit un bras ergonomique articulé, dont le coude est asservi en vitesse de pivotement. Cette articulation est motorisée par une machine à courant continu, entraînant un réducteur.



Nous noterons, par la suite, ϵ_{cons} l'erreur statique liée à la consigne seule (comme s'il n'y avait pas de perturbation) et ϵ_{pert} l'erreur statique liée à la perturbation seule (comme s'il n'y avait pas de consigne). On notera Ω_0 l'amplitude de l'échelon de consigne et I_0 l'amplitude de l'échelon de perturbation.

- Q1 – Exprimer $\Omega_s(p)$ sous la forme $\Omega_s(p) = H_1(p)\Omega_{cons}(p) - H_2(p)I_{pert}(p)$ avec $H_1(p)$ sous forme canonique.
- Q2 – Calculer ϵ_{cons} d'une part, puis ϵ_{pert} d'autre part.
- Q3 – Calculer l'erreur statique totale ϵ_s , comment peut-on l'annuler ?

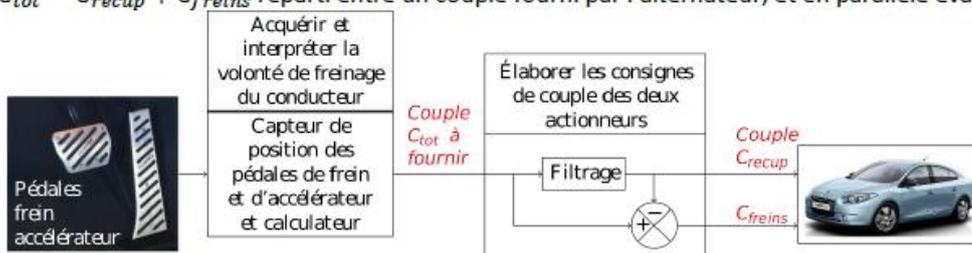
Exercice n°2 :

L'une des promesses des véhicules électriques ou hybrides est la récupération d'énergie au freinage, estimée à 40% de la consommation du véhicule en ville. Pour cela, la chaîne d'énergie est réversible et lors du freinage la machine électrique fonctionne en génératrice (alternateur) pour recharger les batteries.



Renault Fluence ZE

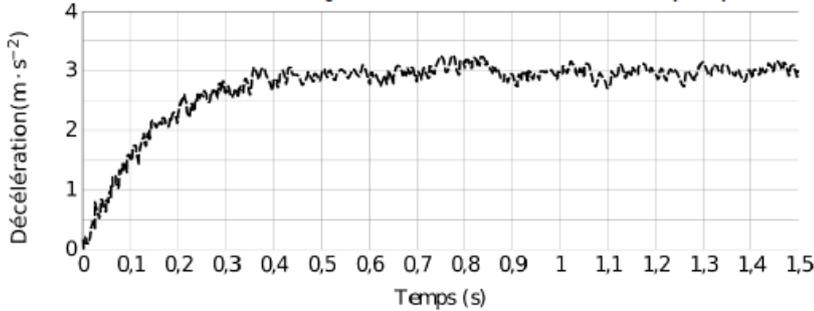
Pendant, pour des raisons de sécurité, les voitures électriques sont tout de même équipées de freins à disque, qui fonctionnent en parallèle du système de récupération d'énergie. Lors d'un appui sur la pédale de frein, un calculateur détermine la proportion d'énergie pouvant être récupérée, le reste étant évacué par les freins. Ceci se traduit en un couple total à fournir $C_{tot} = C_{recup} + C_{freins}$ réparti entre un couple fourni par l'alternateur, et en parallèle évacué par friction.



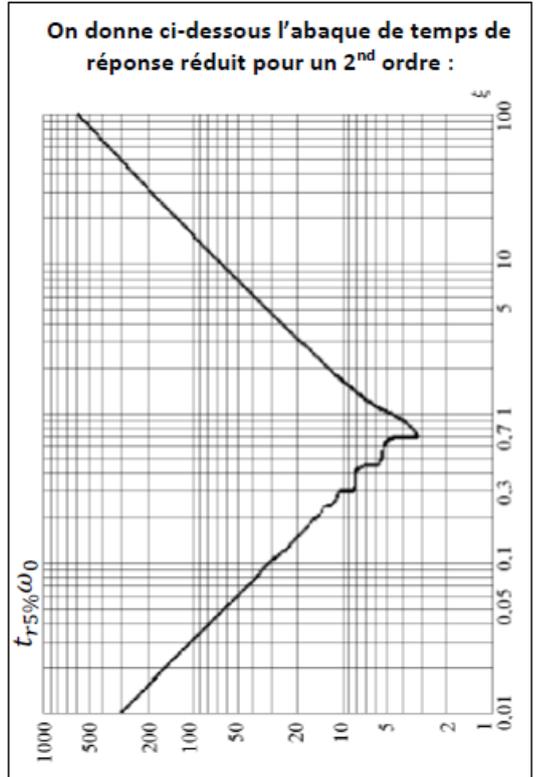
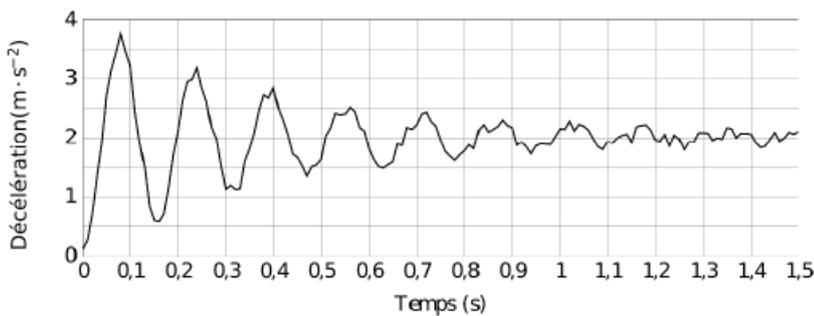


TD Révisions SLCI

Dans un premier temps, on s'intéresse à la courbe de décélération du véhicule avec les freins seulement ($C_{recup} = 0$). Pour un échelon de commande $U_0 = 20\text{ V}$ aux bornes de la moto-pompe actionnant les freins hydrauliques, on observe :



Par ailleurs, lors d'un échelon de consigne (système asservi) de $C_{recup0} = 140\text{ N.m}$, sans freins $C_{freins} = 0$ on observe :



Q1 – On assimile le comportement du groupe de freinage à un 1^{er} ordre : donner les coefficients K_{frein} et τ_{frein} .

Q2 – On assimile le comportement du système de récupération à un 2nd ordre. Après avoir rappelé l'expression générale de la pseudo-période T_{ps} , donner son expression approchée en vous appuyant sur la courbe de réponse.

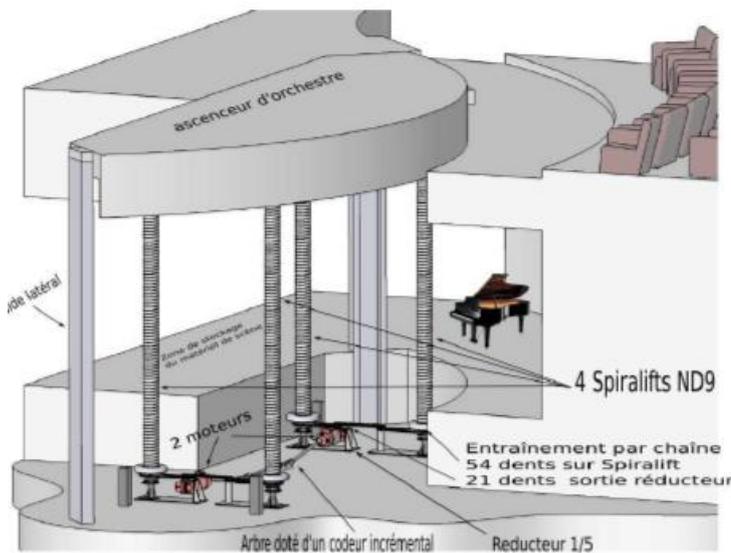
Q3 – Par lecture graphique, donner les coefficients K , ω_0 et ξ du modèle de comportement du système de récupération.

Exercice n°3 :

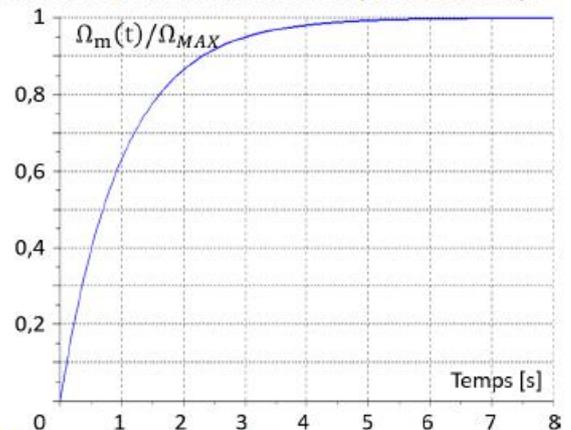
Le système d'ascenseur d'orchestre ou de scènes *Spiralift* est un dispositif de levage ou d'escamotage de plateformes permettant de rendre des salles de spectacles ou des cabarets modulables rapidement. Les vérins permettant le levage de la scène sont des systèmes vis-écrou à billes, entraînés par des moteurs électriques :



Ci-dessous :

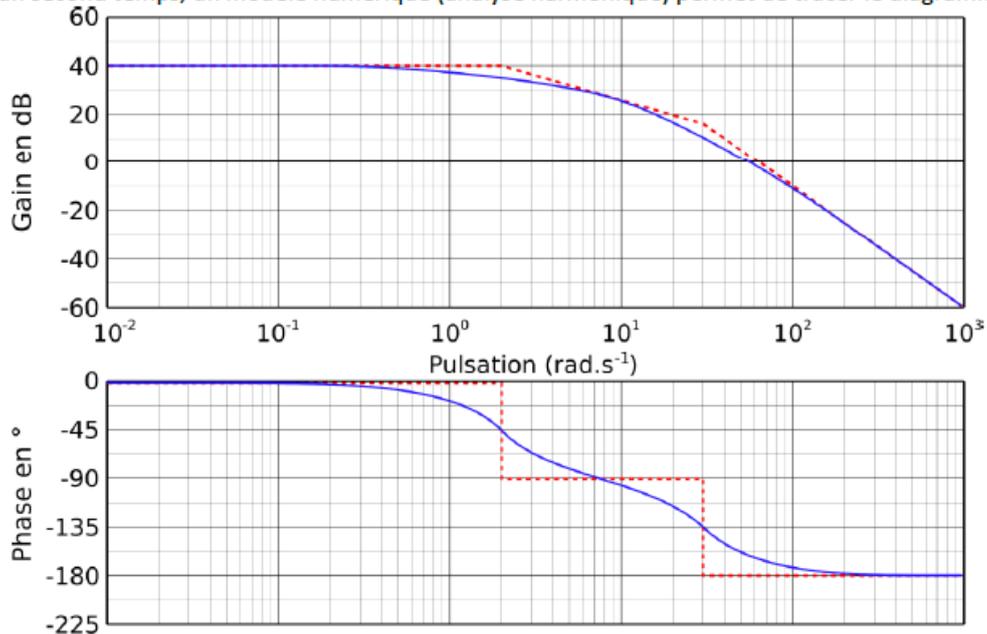


Un 1^{er} modèle simpliste permet de tracer la réponse indicielle d'une partie de la chaîne directe (un moteur d'entraînement et son pré-actionneur) :



Q1 – Par identification à un 1^{er} ordre, donner la valeur du temps caractéristique de cet ensemble.

Dans un second temps, un modèle numérique (analyse harmonique) permet de tracer le diagramme de Bode :



Q2 – Sur un diagramme temporel, tracer l'allure d'une réponse indicielle d'un système du 2nd ordre pour $\xi = 0,5$ et pour $\xi = 3$. À quoi correspondent les cas limites $\xi \approx 0,7$ et $\xi = 1$ en temporel, et en fréquentiel ? Que peut-on ici dire sur ξ ?

Q3 – Par identification et analyse du diagramme de Bode ci-dessus, déterminer des valeurs de K [en rad/s/V], ξ et ω_0 .