

TP CYCLE 1 Synthèse

Etude de l'axe de tanguage de la cheville du robot NAO

BCP de travail mais pas exactement ce que j'attendais ...p

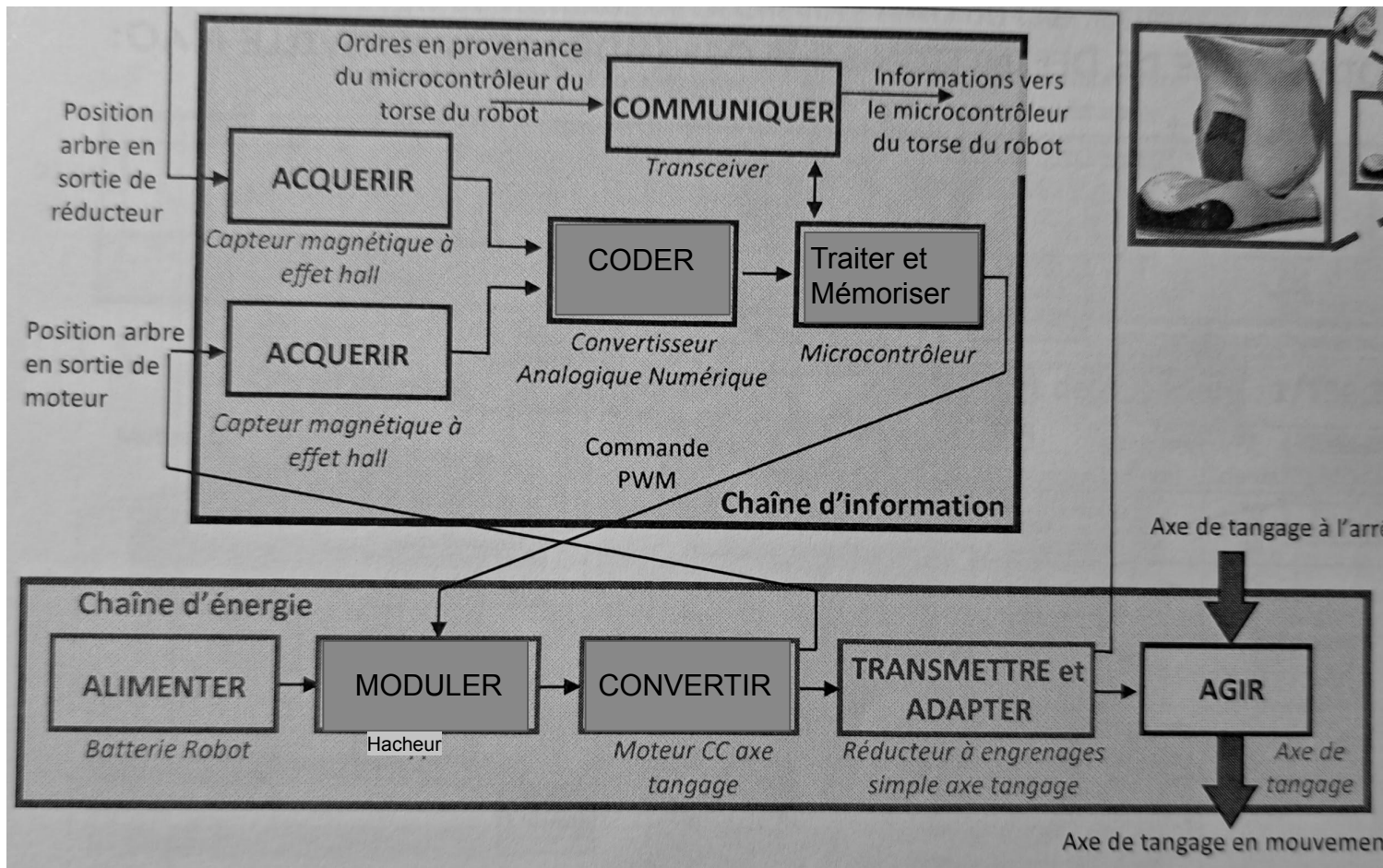
Cahier des charges :



Exigences		Critères		Niveaux
E1	Le système doit permettre le déplacement du robot Nao en marche rapide (1 pas/seconde)	C1	Angle de tangage tibia / noix+semelle mesuré à partir de la position tibia \perp à semelle.	- 40° (extension) à + 20° (flexion)
		C2	- Bande passante à -3dB - Ecart statique - Marge de phase - Dépassement pour une consigne en échelon	> 1 Hertz < 1° > 45° < 10 %
		C3	Charges à mouvoir. (*) = valeurs ramenées aux possibilités d'expérimentation	0,28 kg (*) à 0,17 m (*) de l'axe de la cheville

1. Analyser le Système

pas utile à notre objectif



Transceiver: Dans les réseaux informatiques le transceiver est intercalé entre le câble qui forme le réseau et l'interface physique sur la machine. Il permet donc le rattachement de la station au réseau.

MicroContrôleur: Un microcontrôleur est un circuit intégré qui rassemble les éléments essentiels d'un ordinateur : processeur, mémoires morte vive, unités périphériques et interfaces d'entrées-sorties.

CAN: Convertisseur Analogique vers Numérique, modélisé par un interrupteur commandé de rapport cyclique nul et de période T_e pour que la carte de commande numérique puisse traiter les informations afin de commander le système.

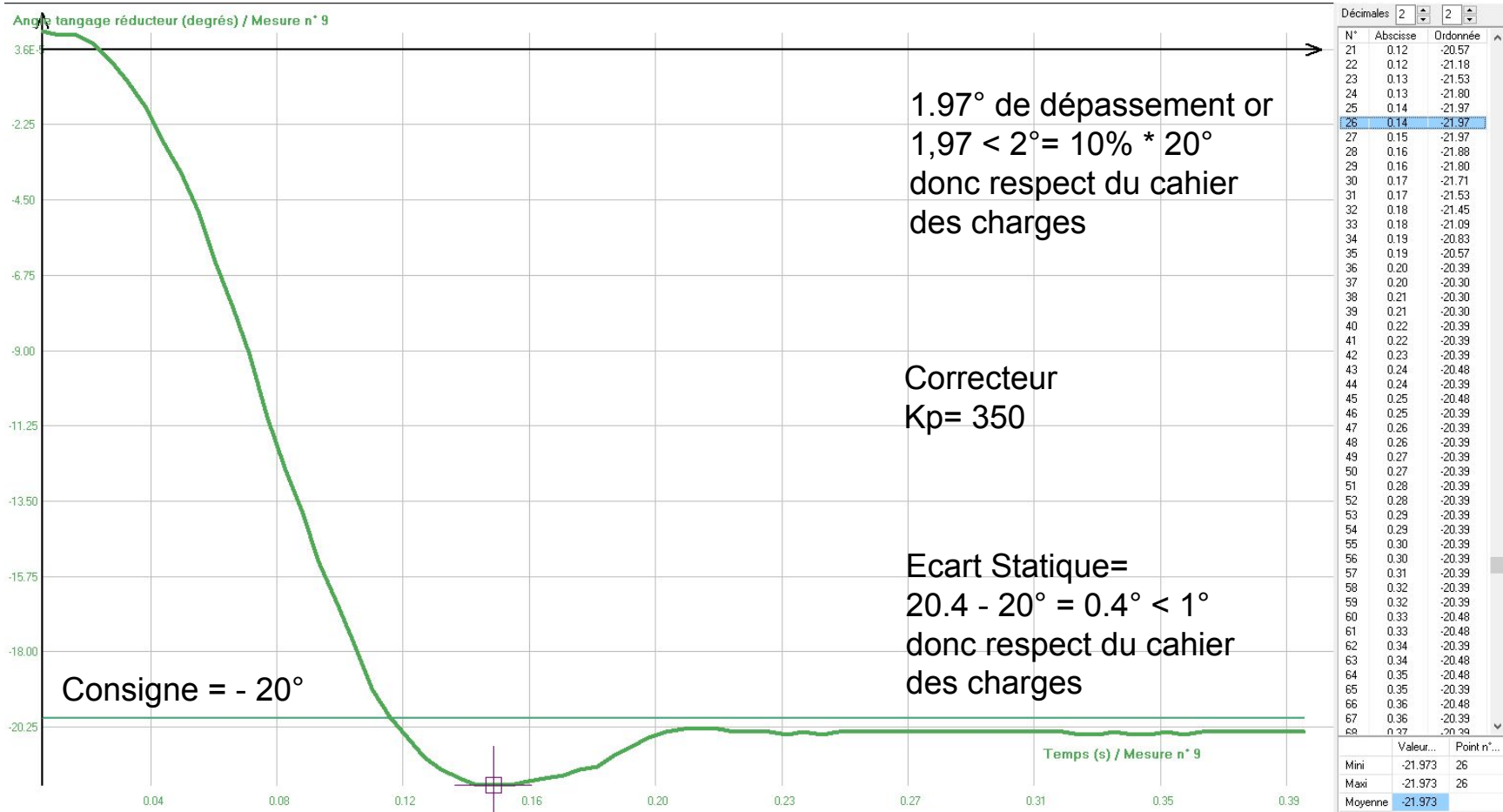
Capteur Magnétique: En présence d'un champ magnétique traversant le matériau ou d'une pièce métallique, le capteur donne un signal et génère une tension à l'image du courant à mesurer ou à visualiser.

Hacheur: convertisseur statique convertissant une tension continue fixe U (en provenance d'une alimentation) en une tension continue réglable V par un signal de commande U_{com} de rapport cyclique variable.

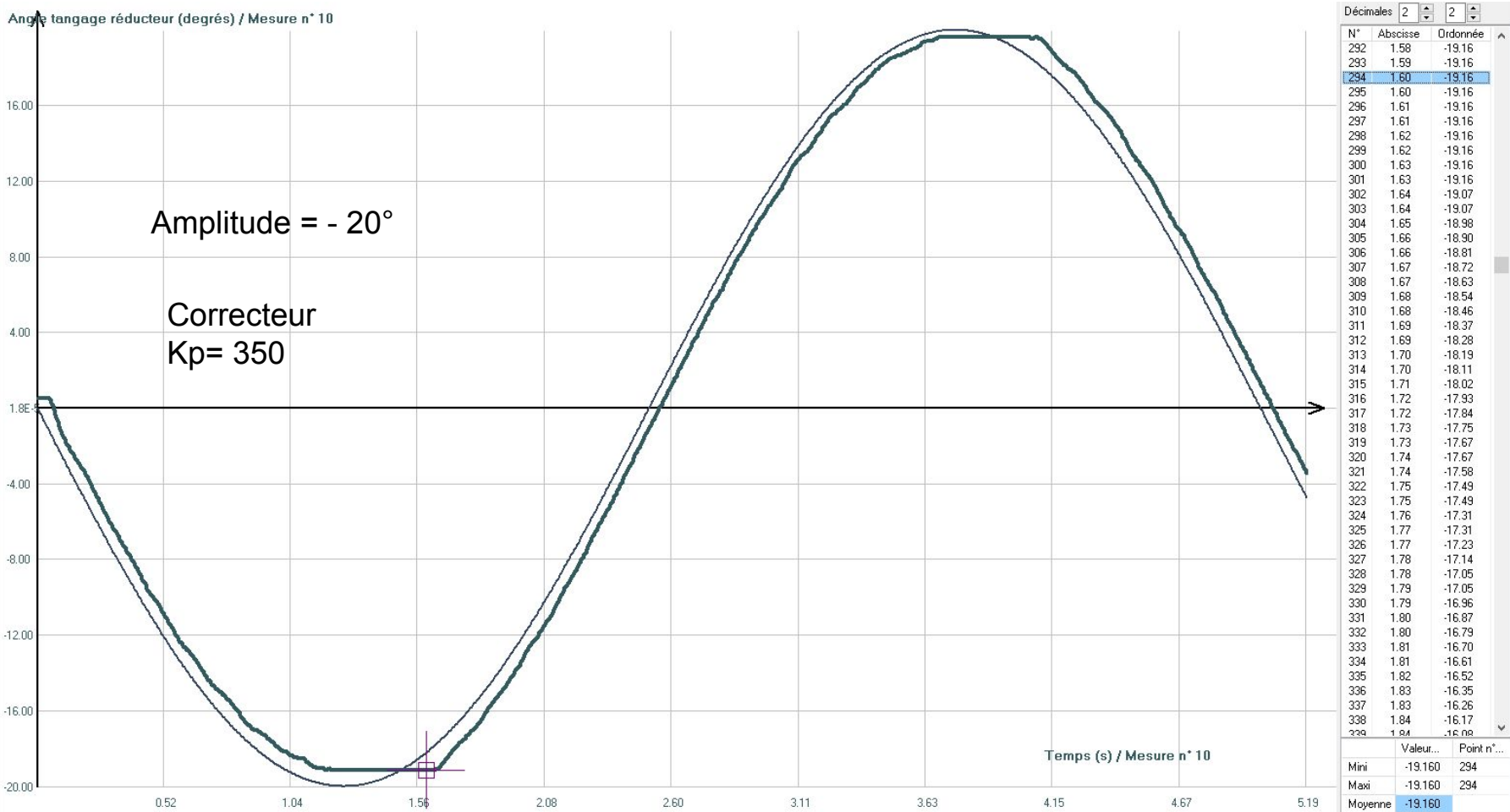
Moteur: Convertit l'énergie électrique en énergie mécanique

Réducteur à engrenages: Suite d'engrenages liées les uns aux autres de manière à créer un rapport de réduction afin de diminuer la vitesse de sortie du moteur et gagner du couple

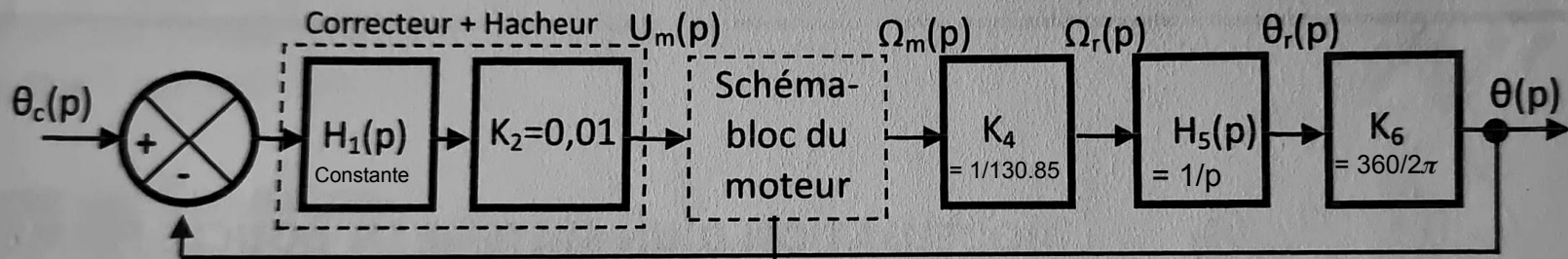
2. Modèle de Comportement Temporelle



3. Modèle de Comportement Fréquentielle



4. Modèle de Connaissance



Avec :

$\theta_c(p)$: Angle de consigne ($^\circ$)

$U_m(p)$: Tension de commande du moteur (V)

$\Omega_m(p)$: Vitesse de rotation arbre moteur (rad/s)

$\Omega_r(p)$: Vitesse de rotation arbre réducteur (rad/s)

$\theta_r(p)$: Position angulaire axe de tangage (rad)

$\theta(p)$: Position angulaire axe de tangage ($^\circ$)

$$H_3 = \frac{K_M}{1 + 2z/w_0 p + 1/w_0^2 p^2}$$

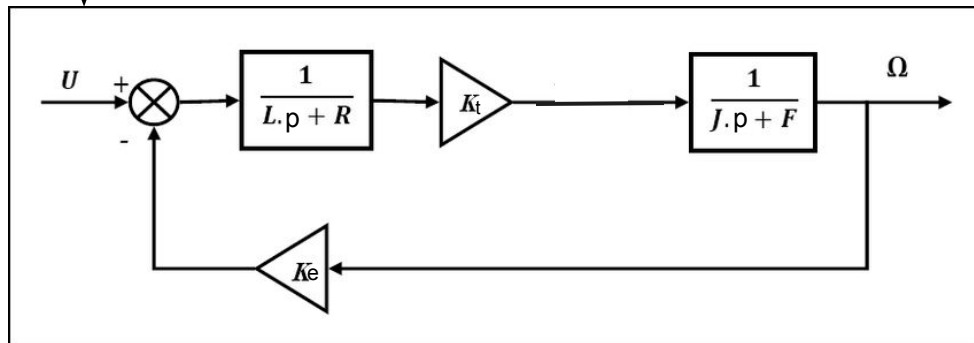
$$K_M = \frac{K_t}{K_e K_t + R_f}$$

$$w_0 = \sqrt{(K_e K_t + R_f) / L J}$$

$$z = \frac{L_f + J R}{2 \sqrt{(K_e K_t + R_f) * L J}}$$

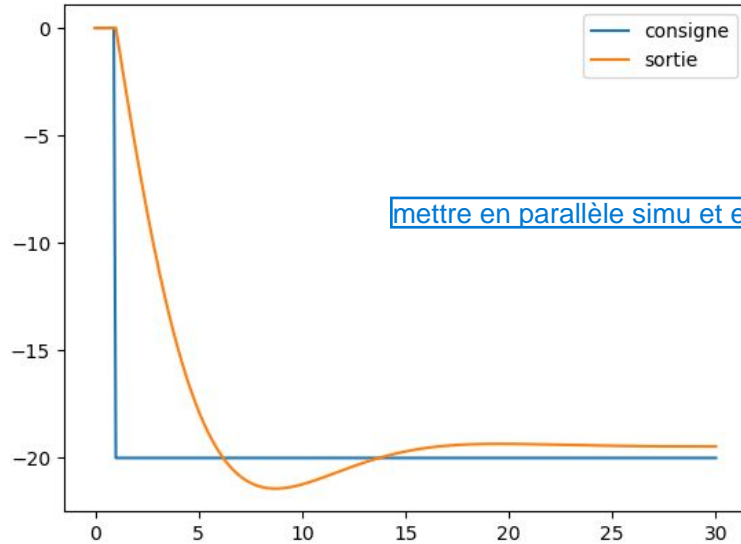
$$H_{FTBF} = \frac{1}{1 + 1/K p + 2*z/w_0 * K p^2 + 1/w_0^2 p^3}$$

$$K = C * K_2 * K_4 * K_6 * K_M$$

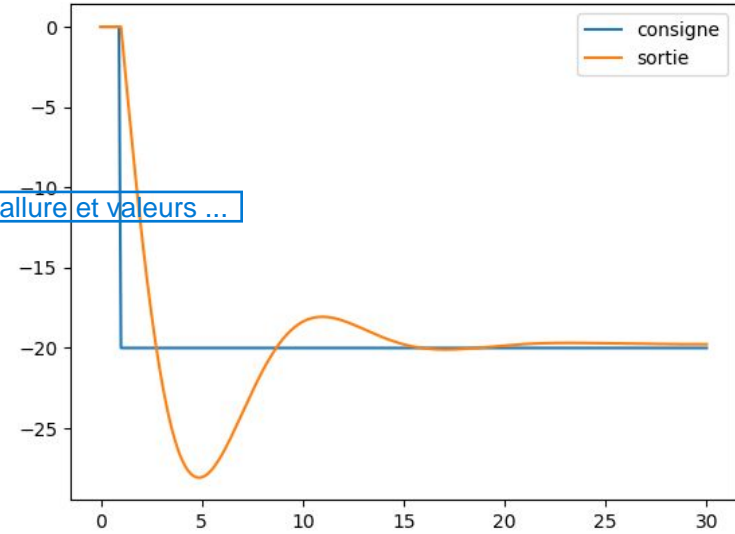


Activité 5: Simulation Python Temporelle

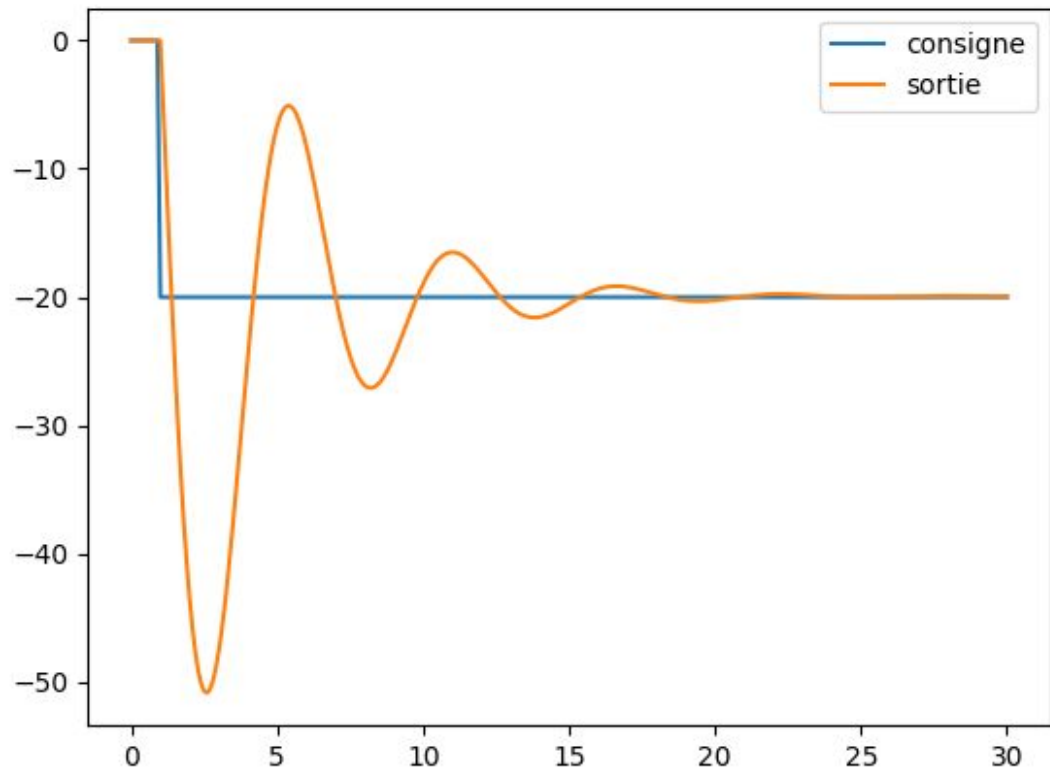
Choix des différentes valeurs de correcteurs sur Python Utilisation de Matlab et Python pour simuler notre système d'un point de vue fréquentiel et temporel avec la méthode d'Euler



On a pris un correcteur de 50
 1.5° de dépassement or $1,5 < 2^\circ = 10\%$ *
 20° donc respect du cahier des charges
Ecart Statique=
 $19,3 - 20^\circ = |-0.7^\circ| < 1^\circ$
donc respect du cahier des charges



Correcteur de 100
 8° de dépassement or $8 > 2^\circ = 10\% * 20^\circ$
donc non respect du cahier des charges
Ecart Statique=
 $19,8 - 20^\circ = |-0.2^\circ| < 1^\circ$
donc respect du cahier des charges



Correcteur de 400

30° de dépassement or $30 > 2^\circ = 10\% * 20^\circ$ donc non respect du cahier des charges

Ecart Statique=

$19,9 - 20^\circ = |-0.1^\circ| < 1^\circ$

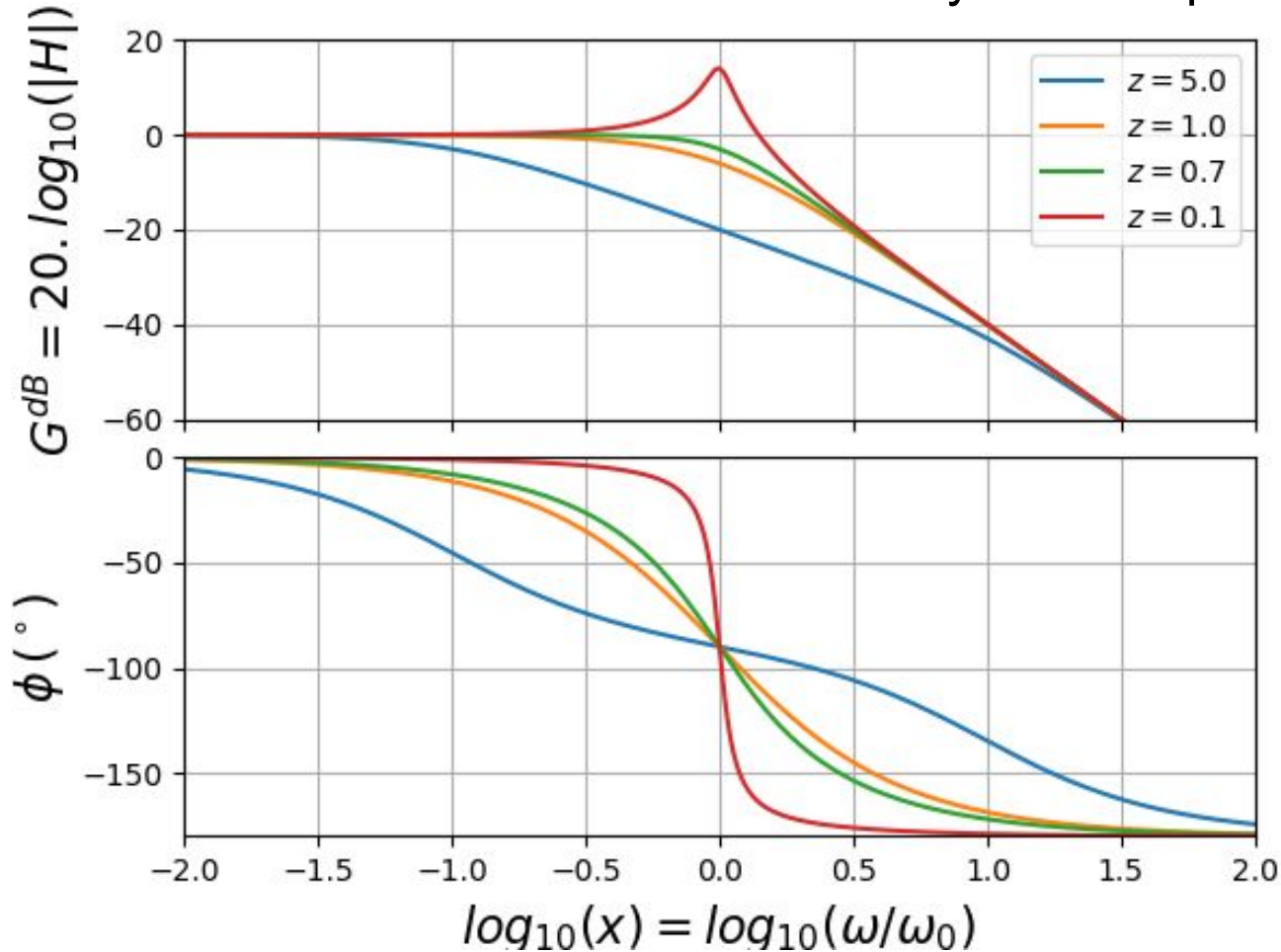
donc respect du cahier des charges

Conclusion des expériences:

Le correcteur réduit les écarts statiques mais en contrepartie amplifie la résonance d'où le dépassement plus grand

Un correcteur de 50 nous permet de respecter le critère de l'erreur statique et du dépassement. C'est donc un bon compromis

Activité 5: Simulation Python Fréquentielle



non, vous n'avez pas mis VOTRE
Fonction de transfert ...
[Comprendre et réutiliser le code ...](#)

Réponse fréquentielle
selon les coefficients
d'amortissement

Comparaison modèle et réel

On remarque tout d'abord une différence notable entre les correcteurs utilisés sur python et les correcteur "réels" que l'on a utilisé sur le Nao. Cela peut s'expliquer par la limite du modèle réel au niveau de la saturation et des limites d'accélération qui ne sont pas présentes dans le modèle python. On peut essayer de les modéliser pour se rapprocher au plus près des résultats réels sans toutefois avoir précisément un modèle parfait car on ne peut pas tout modéliser. Comme dit précédemment, le correcteur permet de limiter les écarts qui sont dus à une imprécision du système que cela soit par divers frottements ou par une limitation des composants.