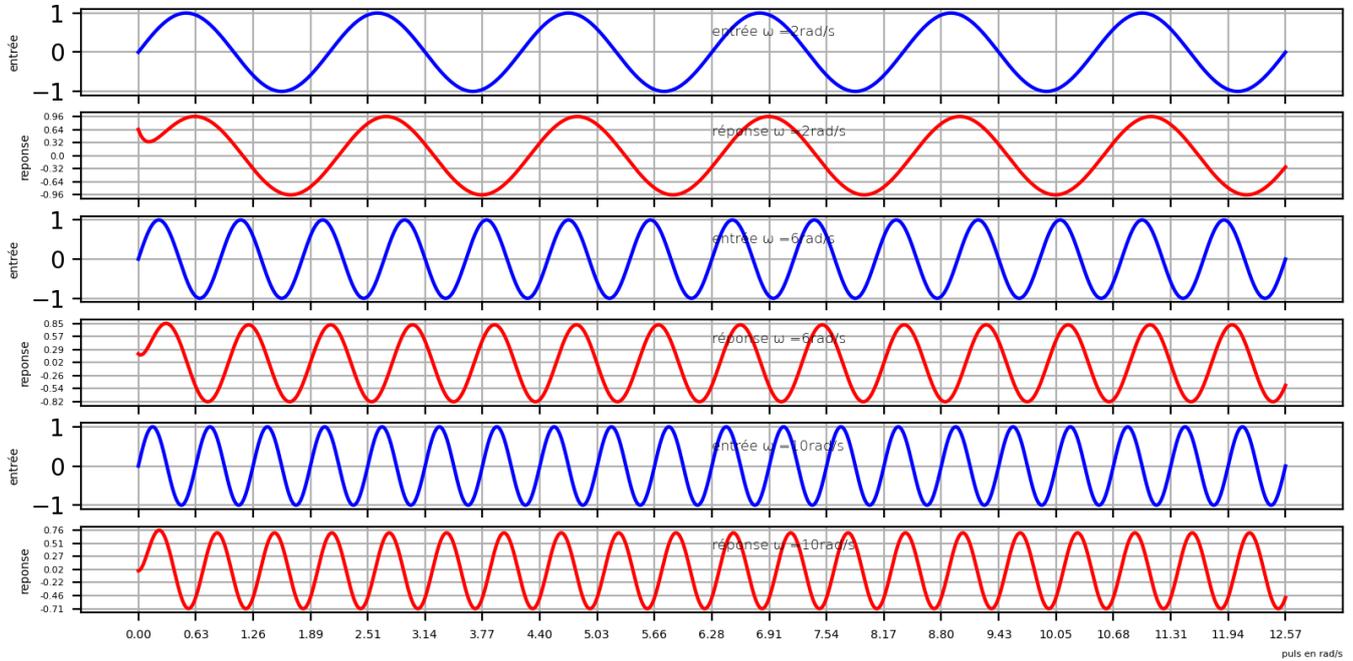


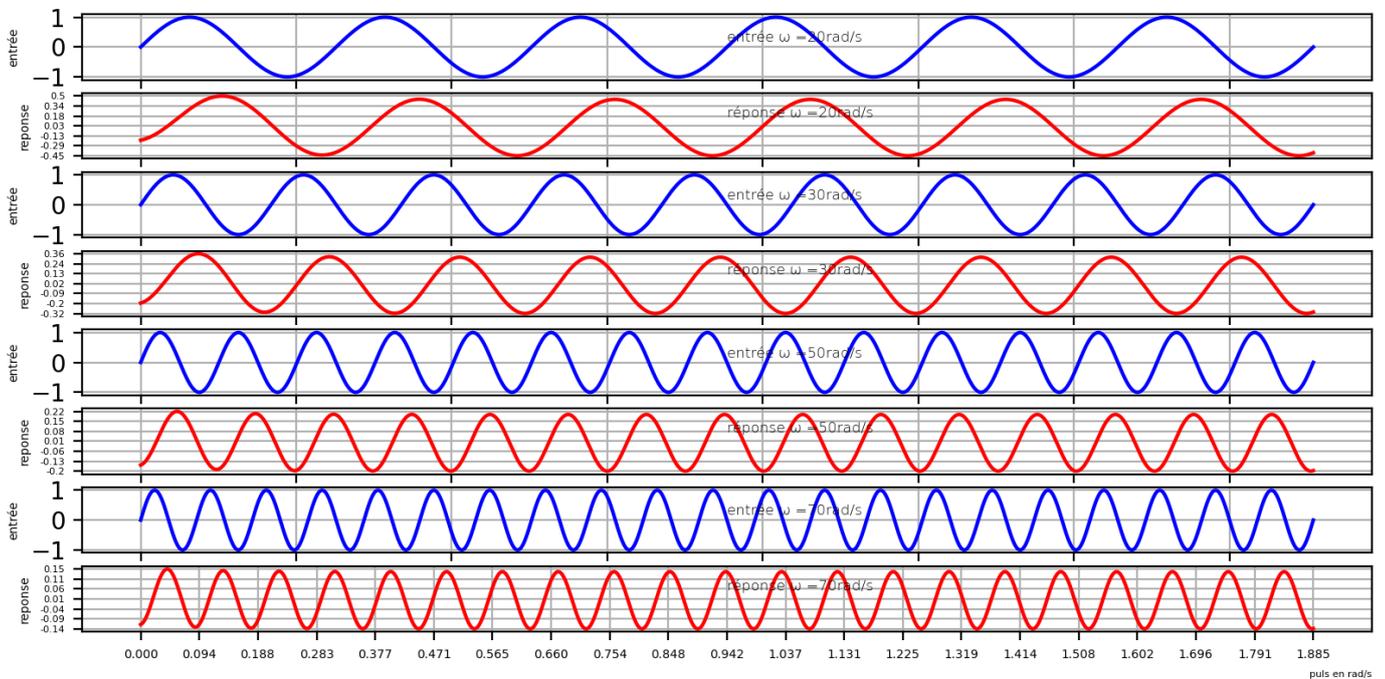
**REPONSE HARMONIQUE D'UN SYSTEME**

On désire identifier les performances d'un asservissement par identification de son comportement fréquentiel. On teste donc la réponse de l'asservissement à des consignes de déplacement sinusoïdal de fréquence variable (réponse harmonique). On réalise les mesures d'oscillations suivantes :

Réponse du système à une entrée de pulsation variable



Réponse du système à une entrée de pulsation variable



Question 1 : Relever les amplitudes des réponses sinusoïdales pour les différentes pulsations. En déduire les valeurs de gains et les valeurs en dB correspondantes.

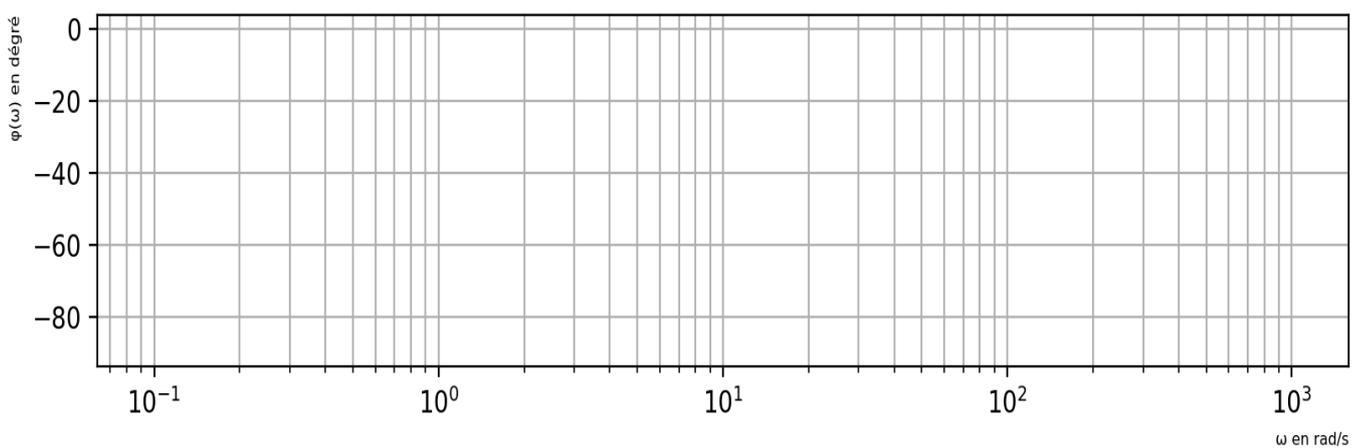
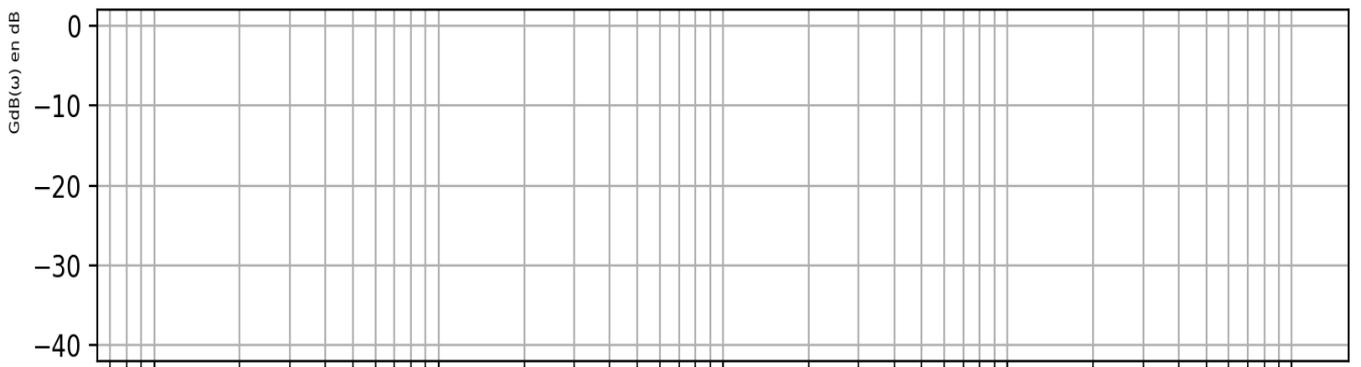
Question 2 : Relever le retard de la réponse sur l'entrée pour les différentes pulsations. En déduire les valeurs de déphasage en degrés correspondantes.

Question 3 : Compiler les résultats précédents dans un tableau.

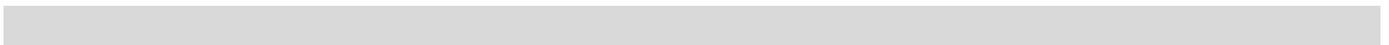
$\omega$								
Amplitude								
Gain								
GdB								
Retard								
$\varphi$								

Question 4 : Placer les points correspondants sur les diagrammes de Bode suivant :

diagrammes de Bode



Question 5 : Identifier l'ordre de la fonction de transfert puis ses paramètres canoniques en précisant bien les valeurs relevées sur le tracé.



# ASSERVISSEMENT DE POSITION ANGULAIRE DE BRAS DE ROBOT

## 1. PRESENTATION DE L'ETUDE

L'asservissement de position angulaire d'un bras de robot de conditionnement est représenté sur la figure 1.

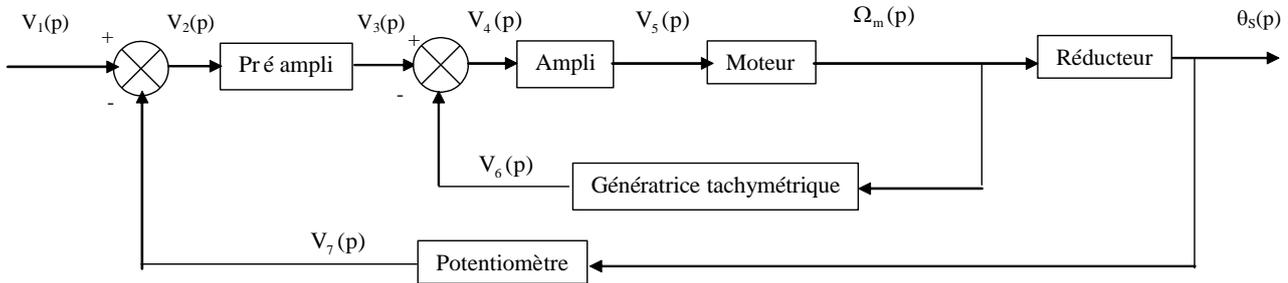


Figure 1 : Asservissement de position angulaire

Le pré amplificateur, l'amplificateur et le potentiomètre sont modélisables par les gains purs respectifs suivants :

$K_1$  pour le préamplificateur

$K_2=30$  pour l'amplificateur

$K_c=60$  V/rad pour le potentiomètre

Le réducteur à un rapport  $r = \frac{\theta_s(p)}{\theta_m(p)} = \frac{1}{90}$  et le gain de la génératrice tachymétrique est

$$K_T = \frac{V_6(p)}{\Omega_m(p)} = 0,128 \text{ V/rad.s}^{-1}.$$

La fonction de transfert du moteur est  $H_m(p) = \frac{\Omega_m(p)}{V_5(p)} = \frac{K_m}{(1 + \tau p)}$  avec  $K_m = 3 \text{ rad/s.V}^{-1}$  et  $\tau = 0,02 \text{ s}$

## 2. ETUDE PROPOSEE

### 2.1. Réponse fréquentielle du moteur seul en vitesse

**Question 1 :** Tracer le diagramme de Bode de  $H_m(p) = \frac{\Omega_m(p)}{V_5(p)} = \frac{K_m}{(1 + \tau p)}$ .

**Question 2 :** En déduire les bandes passantes du moteur à  $-3\text{dB}$  et à  $-5\text{dB}$  et tracer l'allure des réponses sinusoïdales correspondant à  $-3\text{dB}$  et à  $-5\text{dB}$  en précisant période, amplitude et retard sur l'alimentation électrique sinusoïdale supposée d'amplitude 1V.

### 2.2. La génératrice tachymétrique n'est pas accouplée ( $V_4=V_3$ )

**Question 3 :** Donner la fonction de transfert du réducteur.

**Question 4 :** Définir clairement la fonction de transfert en boucle ouverte notée  $H_{BO1}(p)$ .

Déterminer l'expression littérale de  $H_{BO1}(p)$  de ce schéma bloc en fonction des paramètres utiles.

Un réglage satisfaisant du point de vue de la stabilité conduit à prendre la valeur  $K_1 = 9$ . Tracer le diagramme de Bode de  $H_{BO1}(p)$ .

**Question 5 :** Déterminer les expressions littérale et numérique de  $H_{BFI}(p) = \frac{\theta_s(p)}{V_1(p)}$ . Tracer le

diagramme de Bode correspondant. Préciser la résonance en représentant la réponse sinusoïdale correspondante.

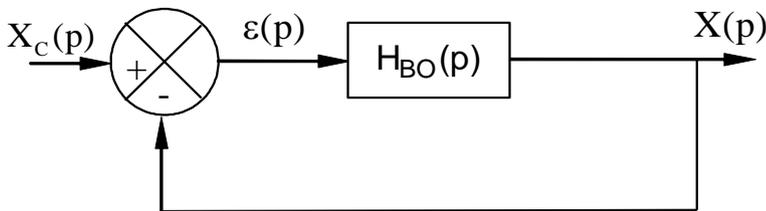
2.3. La génératrice tachymétrique est accouplée ( $V_4=V_3-V_6$ )

**Question 6 :** Définir clairement la fonction de transfert en boucle ouverte notée  $H_{BO2}(p)$ . Déterminer l'expression littérale de  $H_{BO2}(p)$  de ce schéma bloc en fonction des paramètres utiles. Un réglage satisfaisant du point de vue de la stabilité conduit à prendre la valeur  $K_1 = 9$ . Tracer le diagramme de Bode de  $H_{BO2}(p)$ .

**Question 7 :** Déterminer les expressions littérale et numérique de  $H_{BF2}(p) = \frac{\theta_s(p)}{V_1(p)}$ . Tracer le diagramme de Bode correspondant. Préciser la résonance en représentant la réponse sinusoïdale correspondante.

## REPONSE HARMONIQUE EN BOUCLE OUVERTE D'UN ASSERVISSEMENT DE POSITION

On représente un asservissement de position à l'aide du schéma fonctionnel suivant



Avec  $H_{BO}(p) = \frac{1}{p(1+0,1.p)}$

**Question 1 :** Exprimer la fonction  $x(t)$  représentant la réponse harmonique en boucle ouverte pour une entrée  $\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \sin(\omega t)$  en fonction de  $\omega$ ,  $t$ ,  $\varepsilon_0$ ,  $|H_{BO}(j\omega)|$  et  $\arg(H_{BO}(j\omega))$ .

**Question 2 :** Donner les expressions de  $|H_{BO}(j\omega)|_{dB}$  et  $\arg(H_{BO}(j\omega))$ .

**Question 3 :** Déterminer les 2 asymptotes droites pour  $\omega \rightarrow 0$  et  $\omega \rightarrow +\infty$  à la courbe représentative de  $|H_{BO}(j\omega)|_{dB}$ .

**Question 4 :** Déterminer les 2 asymptotes droites pour  $\omega \rightarrow 0$  et  $\omega \rightarrow +\infty$  à la courbe représentative de  $\arg(H_{BO}(j\omega))$ .

**Question 5 :** Tracer l'allure des diagrammes de Bode asymptotiques en gain et en phase de  $H_{BO}(p) = \frac{1}{p(1+0,1.p)}$  sur votre copie en précisant les noms des abscisses et ordonnées ainsi que leurs unités.

**Question 6 :** Tracer l'allure des diagrammes de Bode asymptotiques en gain et en phase de  $H_{BF}(p)$  sur votre copie en précisant les noms des abscisses et ordonnées ainsi que leurs unités. Faire figurer sur ces tracés les valeurs de pulsation de cassure et d'ordonnées pour ces cassures.