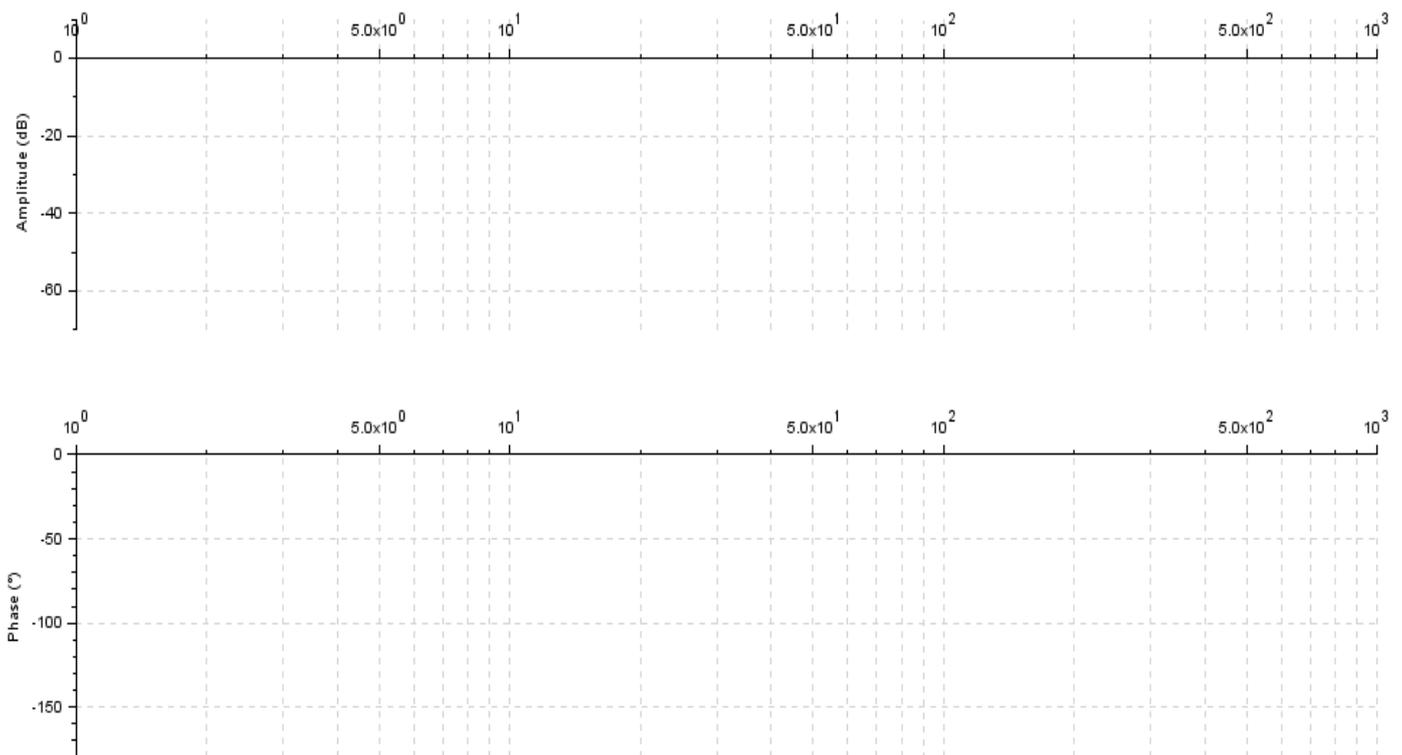


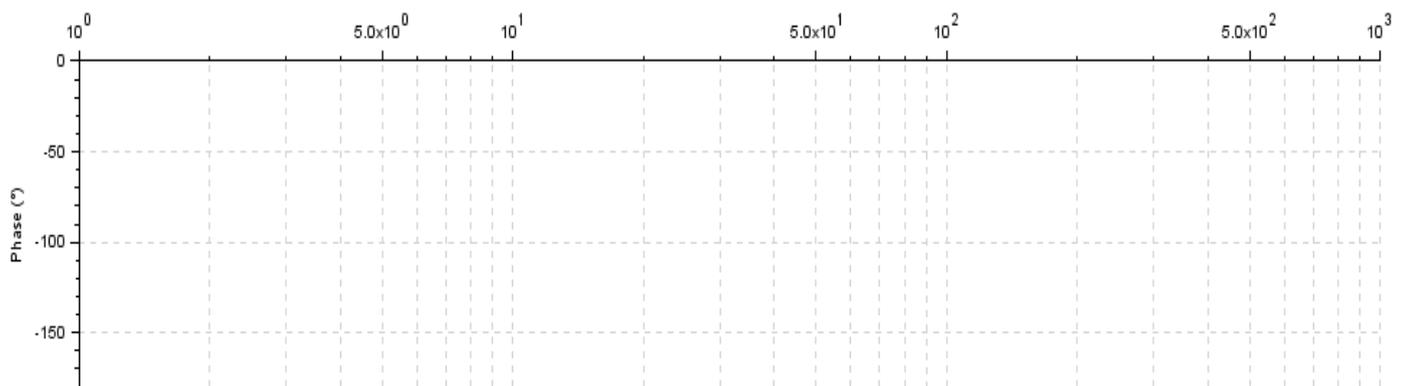
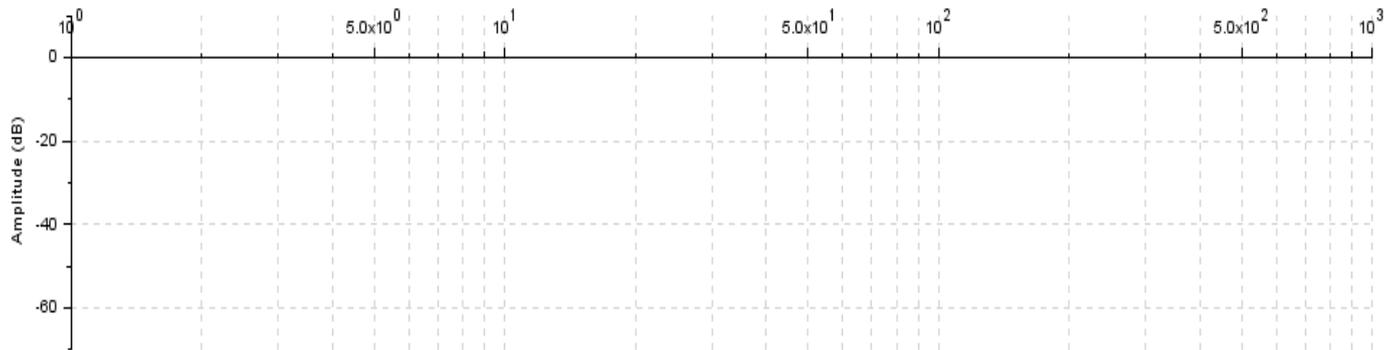
REPONSE HARMONIQUE EN BOUCLE OUVERTE D'UN ASSERVISSEMENT DE POSITION

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 ω , t , ε_0 , $|H_{BO}(j\omega)|$ et $\arg(H_{BO}(j\omega))$.

Question 2 : Tracer les diagrammes de Bode asymptotiques et réels de $H(p) = \frac{1}{1 + 0,2p}$ en précisant les noms des abscisses et ordonnées ainsi que leurs unités.



Question 3 : Tracer l'allure des diagrammes de Bode asymptotiques en gain et en phase de $H_{BO}(p)$ pour $K_C = 10s^{-1}$ en précisant les noms des abscisses et ordonnées ainsi que leurs unités. Expliquer la méthode de superposition ainsi que le placement de la cassure.

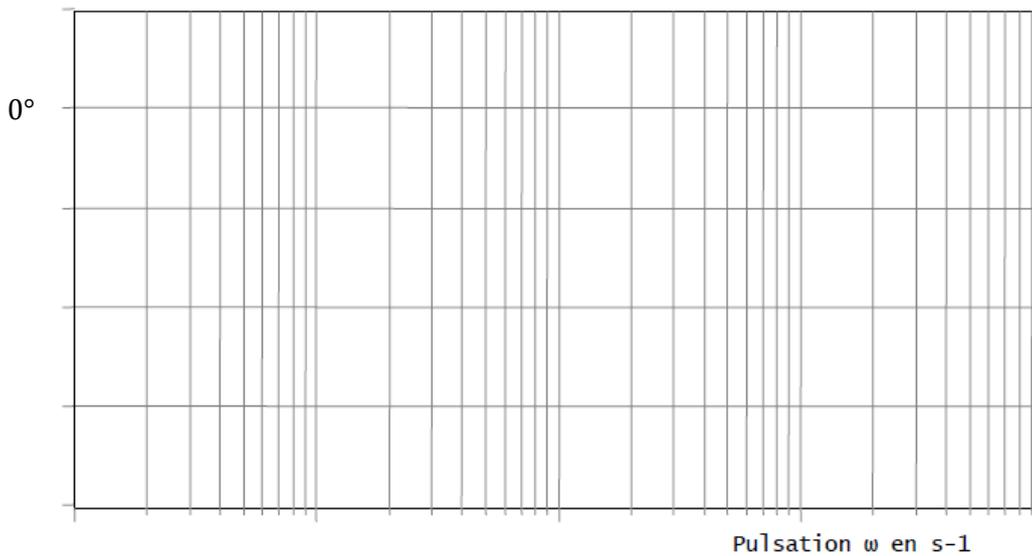
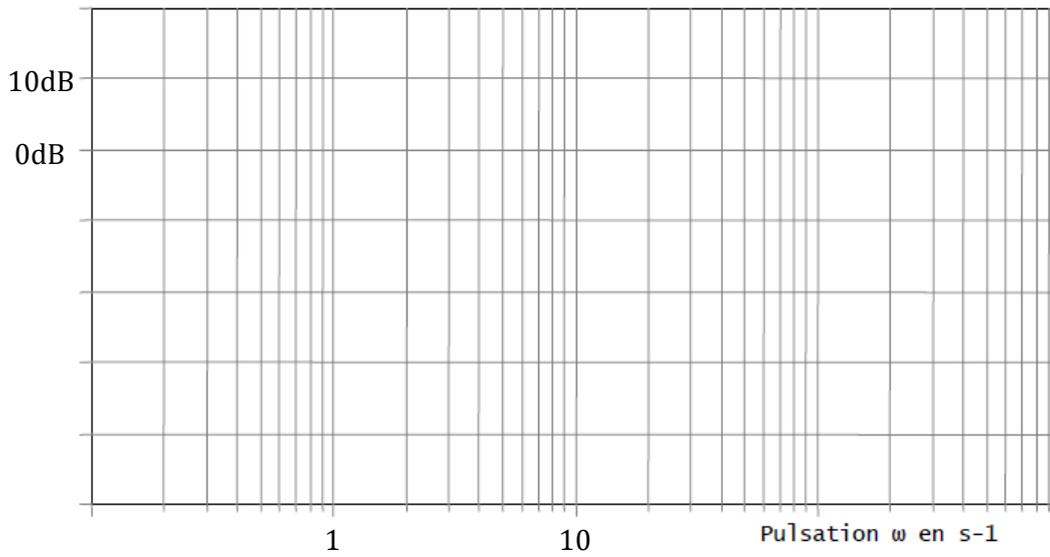


Superposition :

Cassure :

Question 4 : Calculer $H_{BF}(p) = \frac{X(p)}{X_c(p)}$. La mettre sous la forme canonique du second ordre.

Question 5 : Tracer les diagrammes de Bode asymptotiques correspondant.

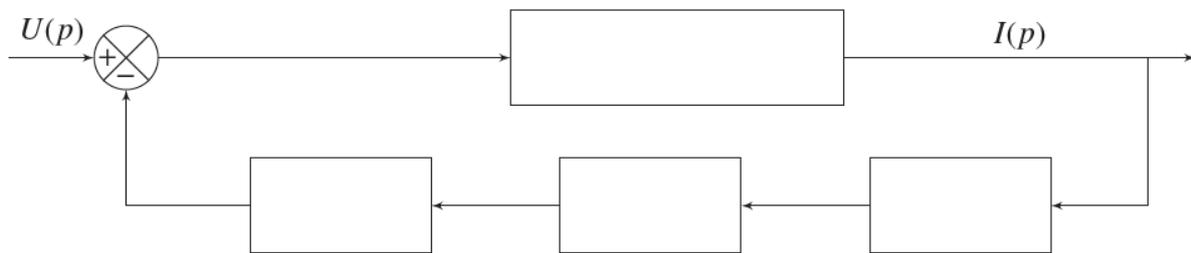


Question 6 : Rappeler les expressions littérales du cours et déterminer les valeurs de pulsation et gain à la résonance de l'asservissement en boucle fermée. Placer le point correspondant sur le diagramme de Bode de la question précédente.

Gyropode à usage professionnel HUBLEX

Question 1 Donner, dans le domaine de Laplace, les 4 équations caractéristiques associées au modèle de machines à courant continu.

Question 2 Compléter alors le schéma bloc du moteur. On précisera la grandeur associée à chaque lien ainsi que son unité.



Question 3 Donner l'expression de la fonction de transfert $H_m(p) = \frac{I(p)}{U(p)}$. La mettre sous la forme canonique suivante :

$$H_m(p) = K_m \cdot \frac{1 + \tau_m \cdot p}{1 + \frac{2 \cdot z_m}{\omega_{0m}} \cdot p + \frac{1}{\omega_{0m}^2} \cdot p^2}$$

Asservissement du moteur en intensité

Question 4 Rappeler l'énoncé du théorème de la valeur finale. Calculer l'expression littérale de l'erreur en régime permanent notée μ_S , pour une entrée indicielle telle que $I_C(p) = \frac{1}{p}$, en fonction de K_{iw} , K_p et K_m .

Question 5 Démontrer que la fonction de transfert en boucle ouverte s'exprime :

$$H_{bo}(p) = K_{bo} \cdot \frac{1 + \tau_m \cdot p}{1 + \frac{2 \cdot z_m}{\omega_{0m}} \cdot p + \frac{1}{\omega_{0m}^2} \cdot p^2}$$

Donner l'expression de K_{bo}

Question 6 Donner l'expression des gain en dB $G_{dB}(\omega)$ et phase $\varphi(\omega)$ de H_{bo} .

$$G_{dB}(\omega) = 20 \cdot \log|H_{bo}(j\omega)|$$

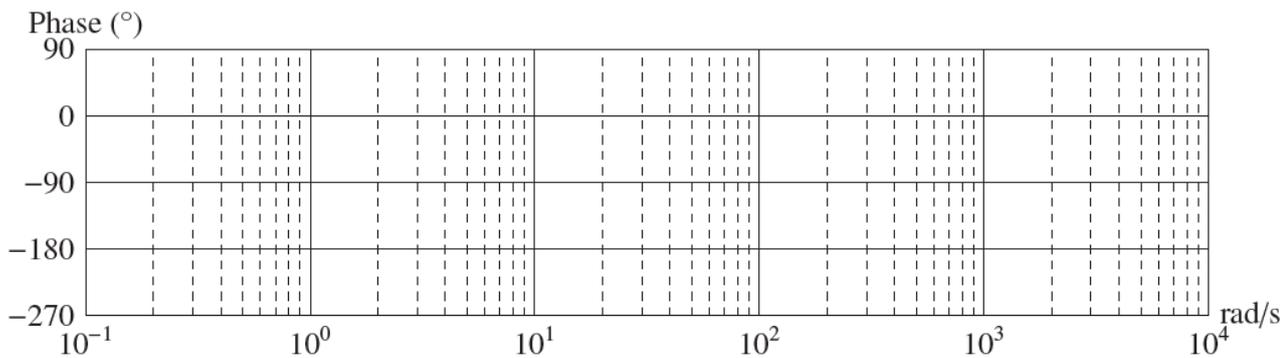
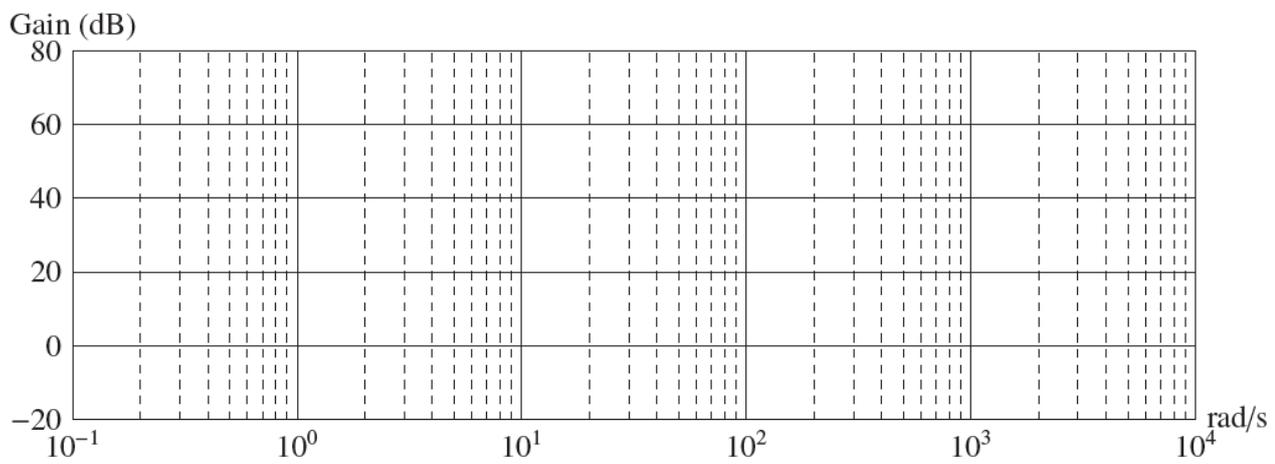
Question 7 Après avoir expliciter la méthode de superposition pour le tracé des diagrammes asymptotiques de Bode, représenter sur votre copie l'allure des diagrammes de Bode asymptotiques en gain et en phase. Bien préciser les labels des abscisses et ordonnées. On considère $\frac{1}{\tau_m} < \omega_{0m}$

Méthode de superposition :

Diagrammes à représenter ci-dessous :

Question 8 Déterminer les expressions littérales des ordonnées des points de cassure du diagramme de Bode asymptotique de gain.

Question 9 Exprimer la fonction de transfert de ce correcteur sous la forme $C(p) = K_i \frac{1+T.p}{p}$. Tracer les diagrammes de Bode asymptotique du correcteur, ainsi que l'allure des courbes réelles pour $K_p = 10$ et $K_i = 1000$. On précisera les valeurs numériques associées aux valeurs caractéristiques.



Question 10 Déterminer la valeur numérique de K_p telle que le gain en dB soit nul pour la pulsation 100rad/s.

Question 11 Déterminer alors la valeur numérique de K_i .

Question 12 Commenter le résultat obtenu vis-à-vis de l'exigence «1.7.1.1.3.». Expliquer pourquoi, à partir des exigences 1.6., cet asservissement n'est pas directement implanté en l'état dans le système.

Question 13 Préciser quelle ultime modification a apporté le constructeur afin de respecter les exigences de l'asservissement.