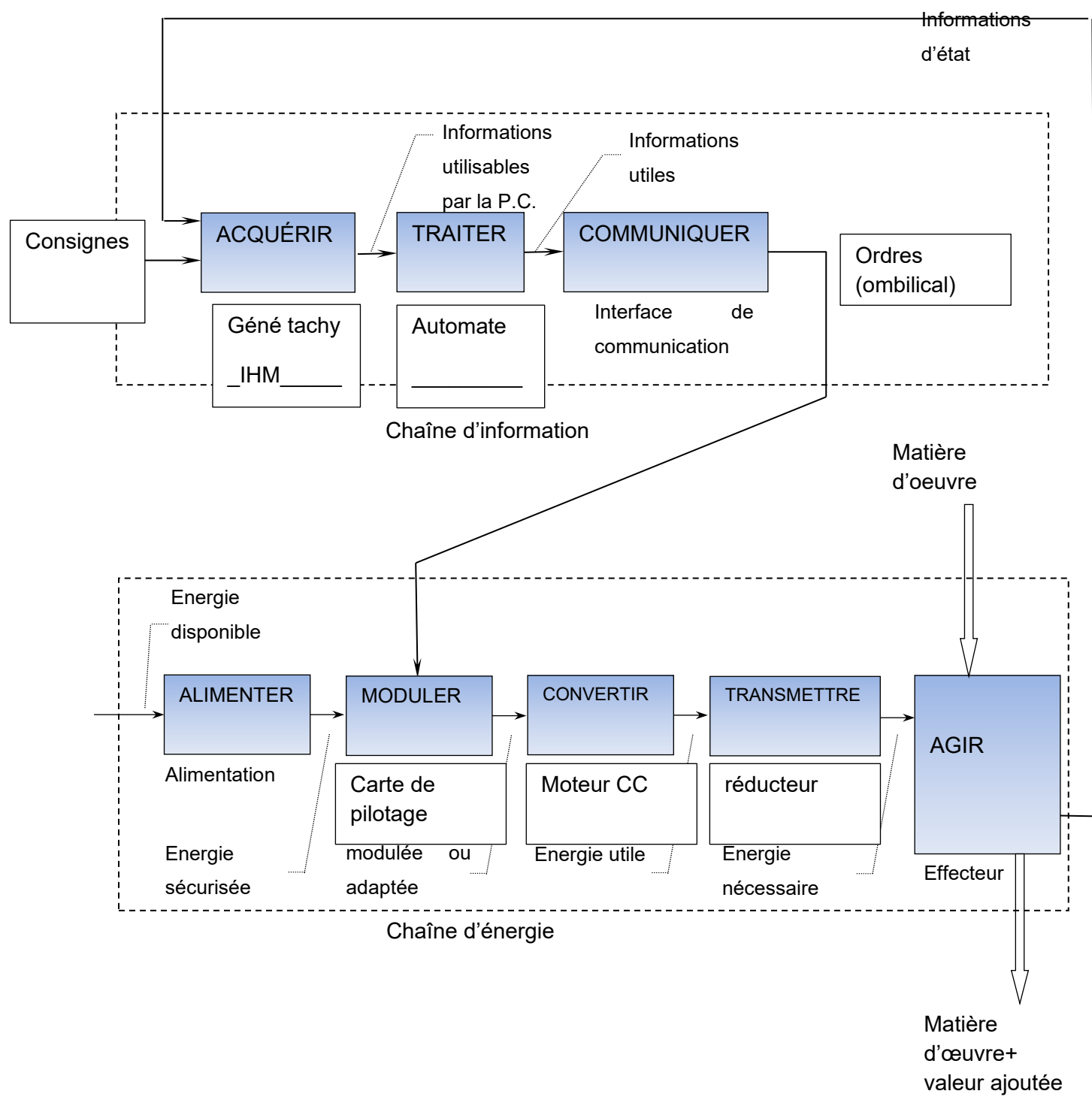
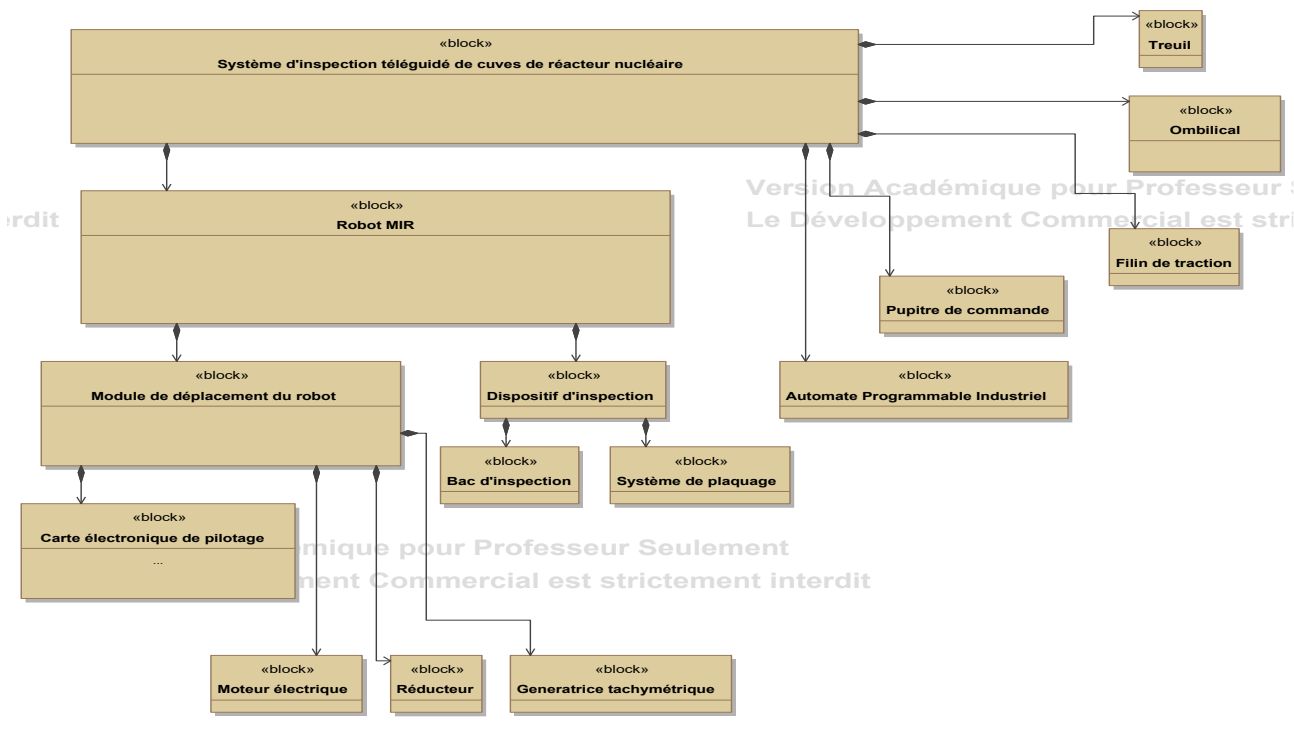


CORRIGE

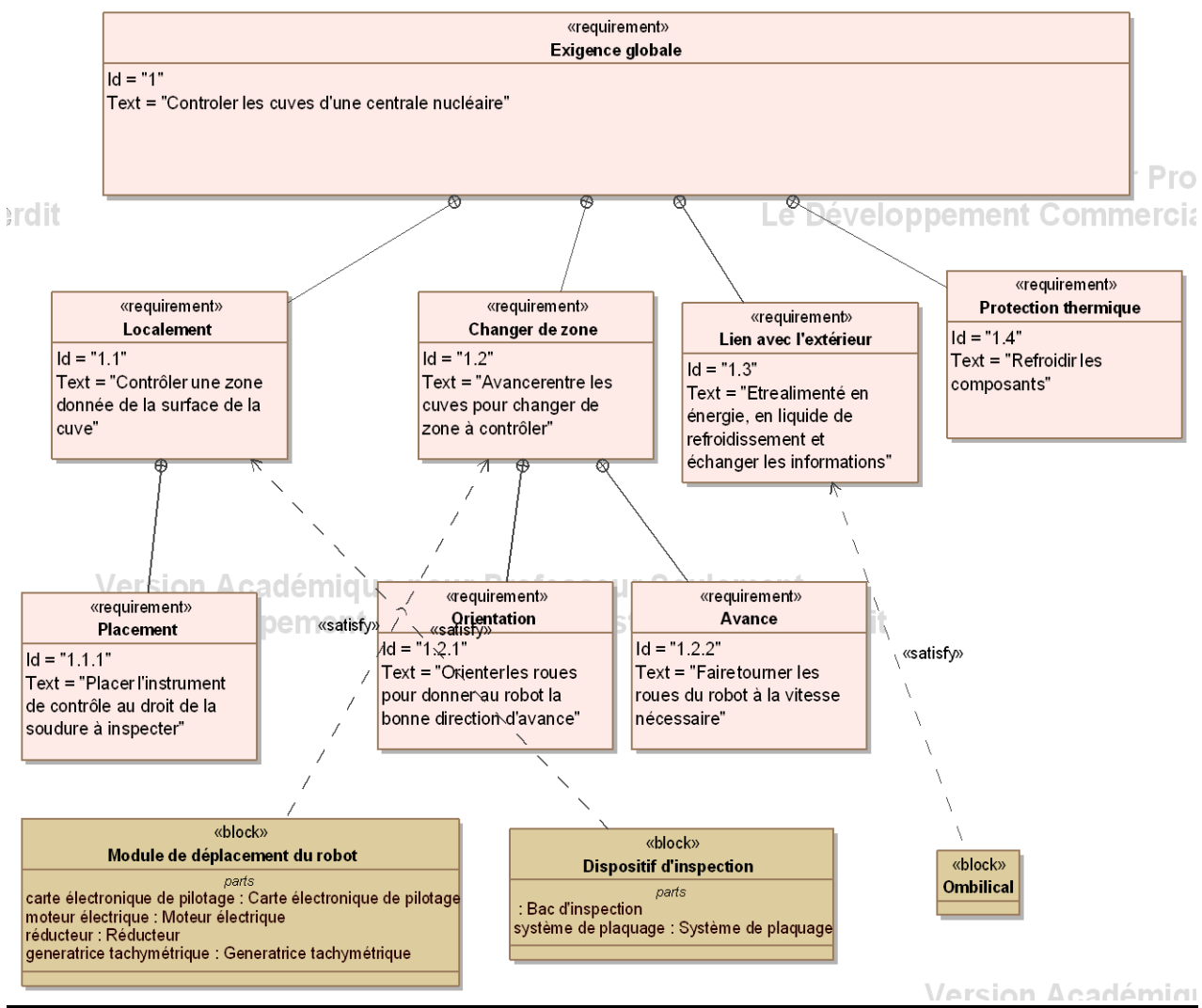
Question 1.



Question 2.



Question 3.



Question 4.

Exprimer la fonction de transfert $H_A(p) = \frac{\Omega m_A(p)}{U(p)}$ et la mettre sous forme canonique du premier ordre.

Exprimer les gain statique K_1 et constante de temps T_1 correspondants, en fonction de K_A , R et J .

$$\frac{\Omega_A(p)}{U(p)} = \frac{\frac{K_A}{Rjp}}{1 + \frac{K_A^2}{Rjp}} = \frac{K_A}{Rjp + K_A^2} = \frac{\frac{1}{K_A}}{1 + \frac{RJ}{K_A^2}p}$$

$K_1 = \frac{1}{K_A}$ Et $T_1 = \frac{RJ}{K_A^2}$

Question 5.

$$\Omega_{m_A}(p) = H_A(p)U(p) = \frac{\frac{1}{K_A}}{1 + \frac{RJ}{K_A^2}p} \frac{u_0}{p}$$

$$\Omega_{m_A}(p) = \frac{\frac{1}{K_A}}{1 + \frac{RJ}{K_A^2}p} \frac{u_0}{p} = \frac{a}{1 + T_1p} + \frac{b}{p} = \frac{ap + b(1 + T_1p)}{(1 + T_1p)p} = \frac{(a + bT_1)p + b}{(1 + T_1p)p}$$

il faut donc avoir (numérateurs identiques) : $\frac{1}{K_A}u_0 = (a + bT_1)p + b$, par identification on a donc : et

$$a = -bT_1 = -\frac{1}{K_A}u_0 \frac{RJ}{K_A^2} \quad \text{et} \quad \frac{1}{K_A}u_0 = b$$

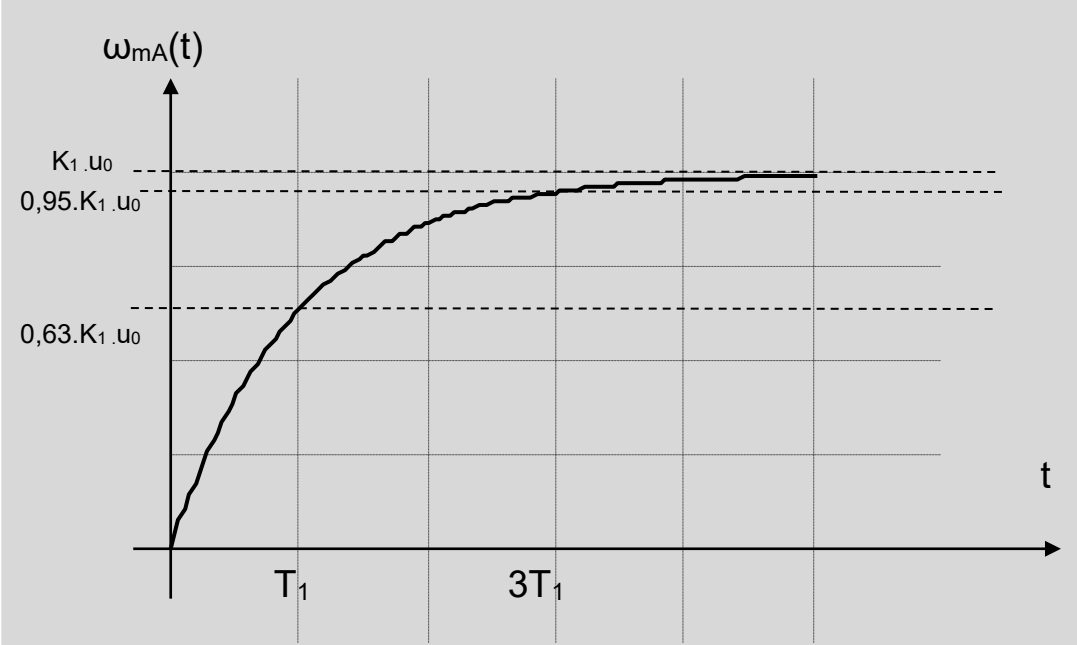
d'où
$$\Omega_{m_A}(p) = \frac{\frac{u_0}{K_A}}{p} - \frac{\frac{u_0}{K_A} \frac{RJ}{K_A^2}}{1 + \frac{RJ}{K_A^2}p} = \frac{\frac{u_0}{K_A}}{p} - \frac{\frac{u_0}{K_A}}{\frac{K_A^2}{RJ} + p}$$
 et par utilisation de la linéarité de la TL

$$\omega_{mA}(t) = \frac{u_0}{K_A} \left(1 - e^{-t \frac{RJ}{K_A^2}} \right)$$

Question 6.

Représenter la réponse indicielle $\omega_{mA}(t)$ du moteur. Donnez les caractéristiques de cette courbe (tangente à l'origine, valeurs particulières, temps de réponse à 5%). Précisez les axes.

Représenter la réponse indicielle $\omega_{mA}(t)$ du moteur

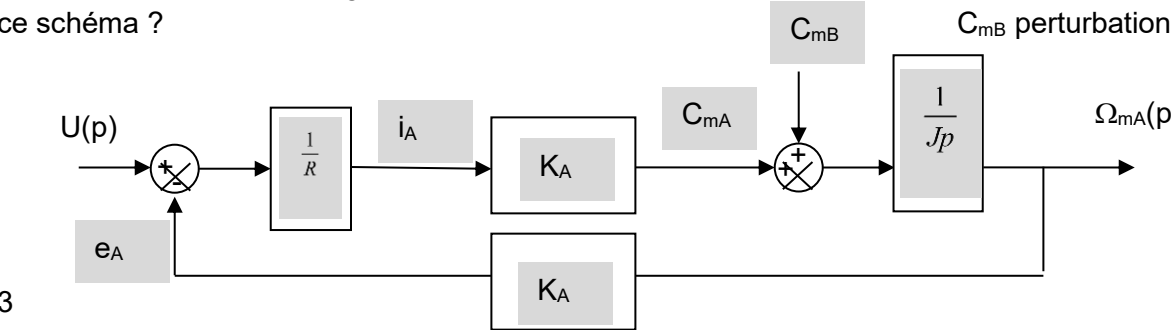


Question 7.

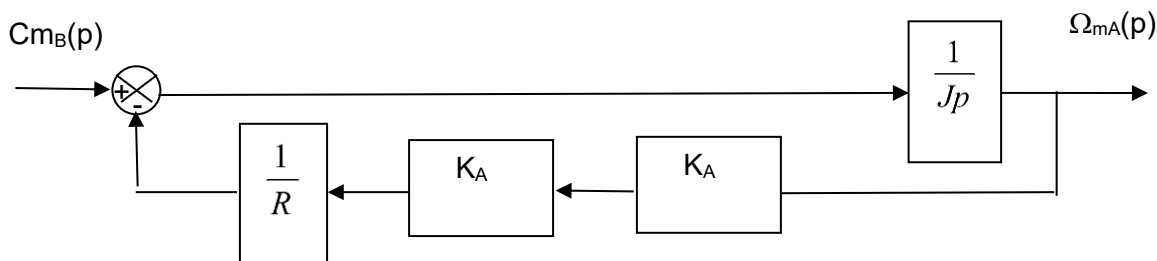
- $U(p) = R.I_A(p) + E_A(p)$ (1')
 - $C_{mA}(p) + C_{mB}(p) = Jp\Omega_{mA}(p)$ (2')
 - $E_A(t) = K_A.\Omega_{mA}(p)$ (3')
 - $C_{mA}(p) = K_A.I_A(p)$ (4')

Question 8.

Compléter alors les zones grisées du schéma bloc du moteur. Comment peut-on qualifier la grandeur c_{mB} sur ce schéma ?



Question 9.



Question 10.

Exprimer la fonction de transfert $H_B(p) = \frac{\Omega_{m_A}(p)}{C_{m_B}(p)}$ et la mettre sous forme canonique du premier ordre.

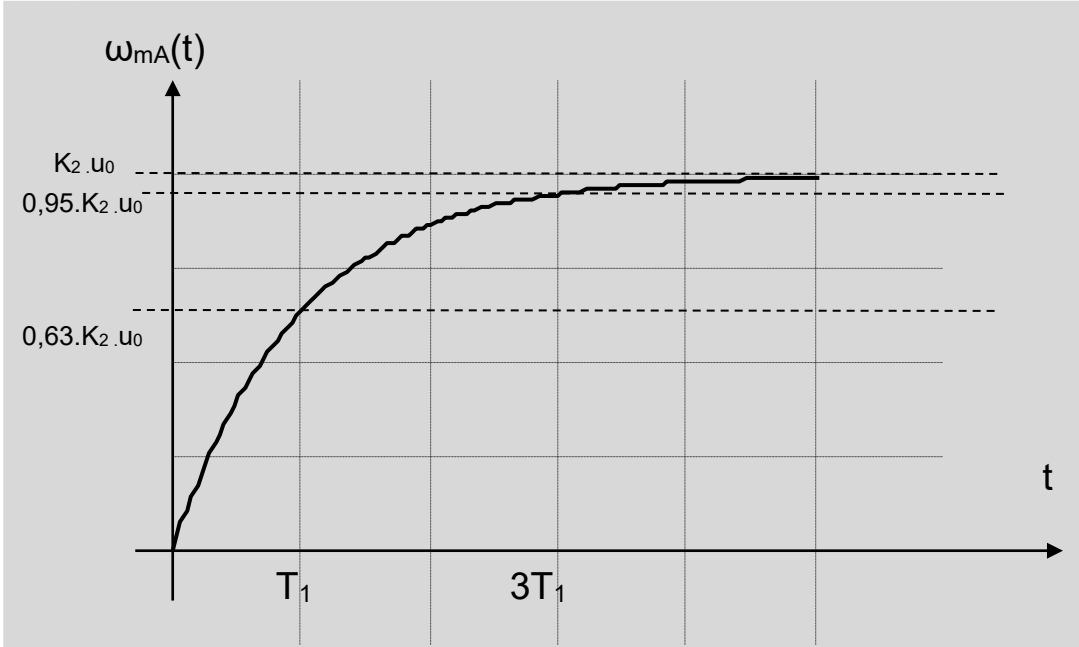
Exprimer le gain statique K2 et la constante de temps T2 correspondants en fonction de K_A, R et J.

$$\frac{\Omega_A(p)}{Cm(p)} = \frac{\frac{1}{Jp}}{1 + \frac{K_A^2}{RJp}} = \frac{1}{Jp + \frac{K_A^2}{R}} = \frac{\frac{R}{K_A^2}}{1 + \frac{RJ}{K_A^2}p}$$

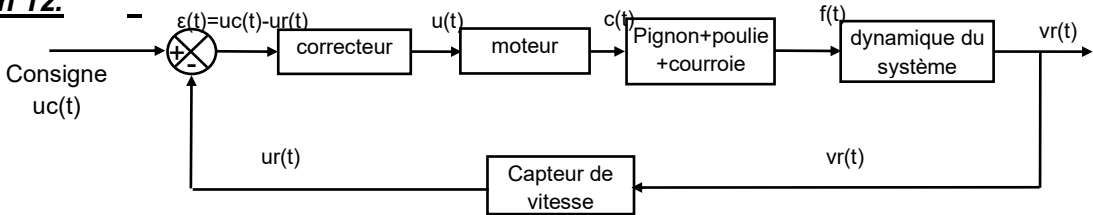
$$K_2 = \frac{R}{K_A^2} \text{ et } T_2 = \frac{RJ}{K_A^2}$$

Question 11.

Représenter la réponse indicielle $\omega_{mA}(t)$ du moteur



Question 12.



Question 13.

En supposant des conditions initiales nulles, exprimer les fonctions de transfert A(p) et B(p) en fonction de δ , β , γ et M_{eq} .

Dans le domaine de Laplace :

$$M_{eq}pV_r(p) = \delta C(p) + \beta V_r(p) + \gamma F_{pert}$$

D'où

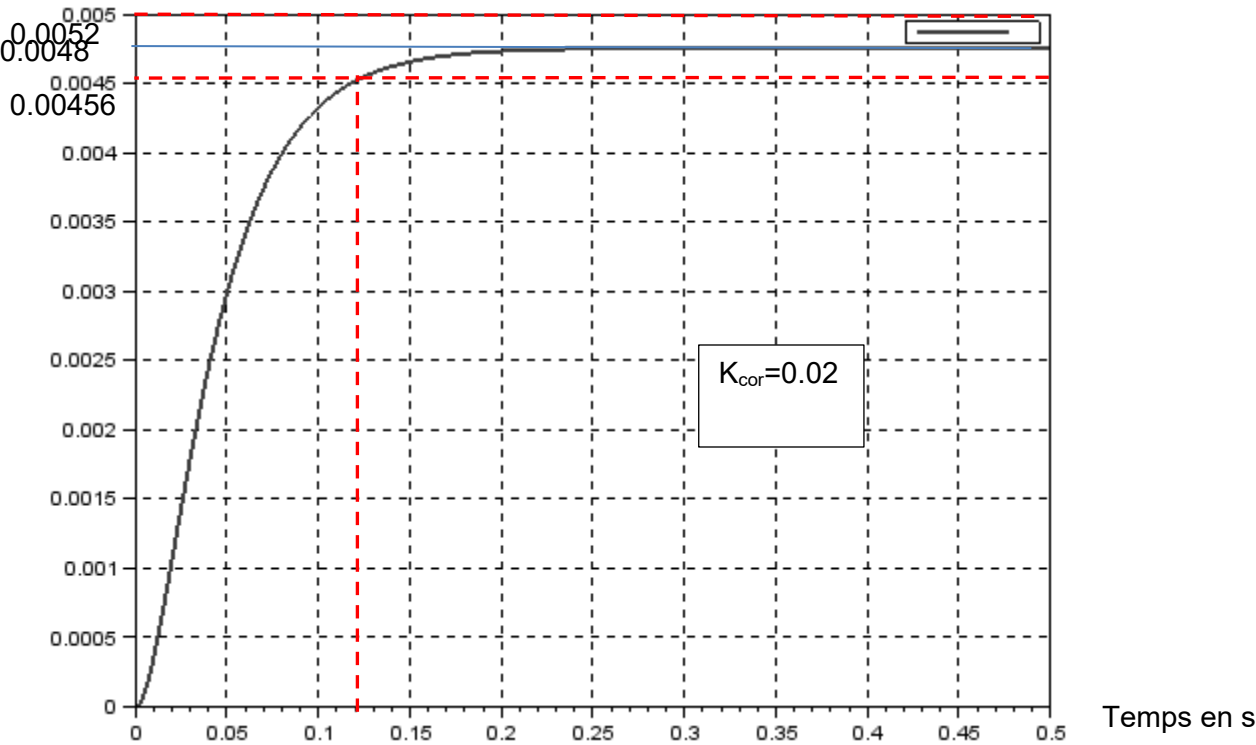
$$(M_{eq}p - \beta)V_r(p) = \delta C(p) + \gamma F_{pert}$$

$$V_r(p) = \frac{\delta \cdot C(p)}{-\beta + M_{eq}p} + \frac{\gamma}{-\beta + M_{eq}p} F_{pert} = \frac{\gamma}{-\beta + M_{eq}p} [F_{pert} + \frac{\delta}{\gamma} C(p)]$$

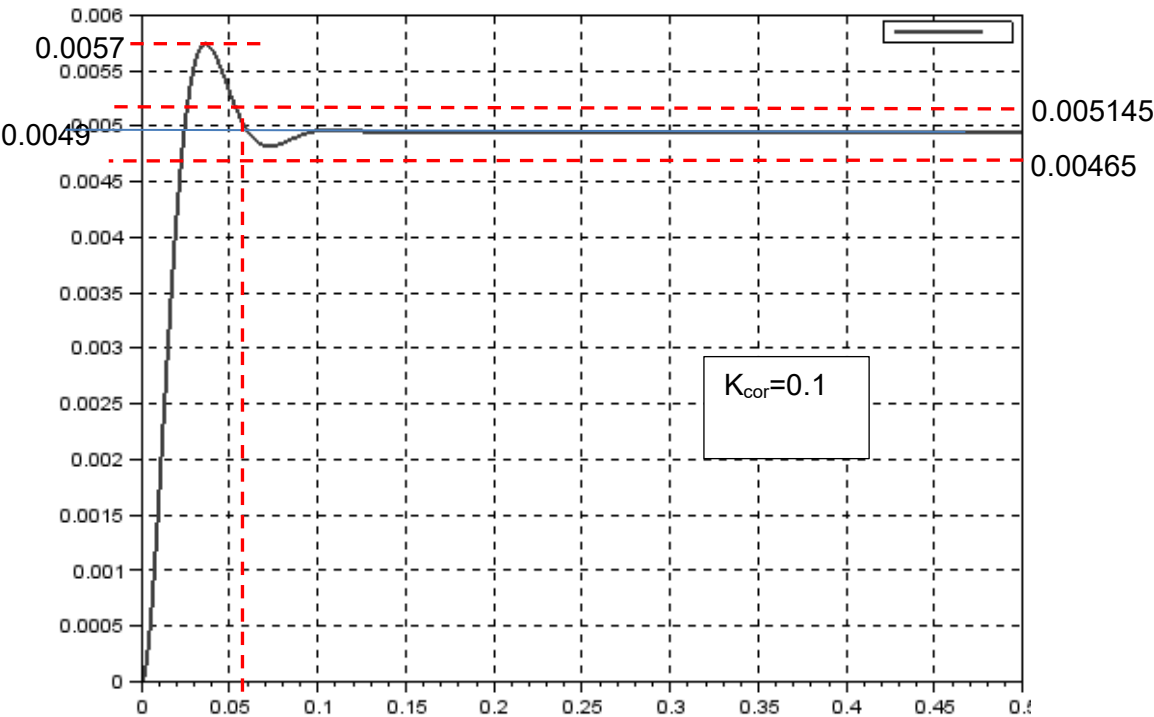
$$A(p) = \frac{\delta}{\gamma}$$
$$B(p) = \frac{\gamma}{-\beta + M_{equ}p}$$

Question 14.

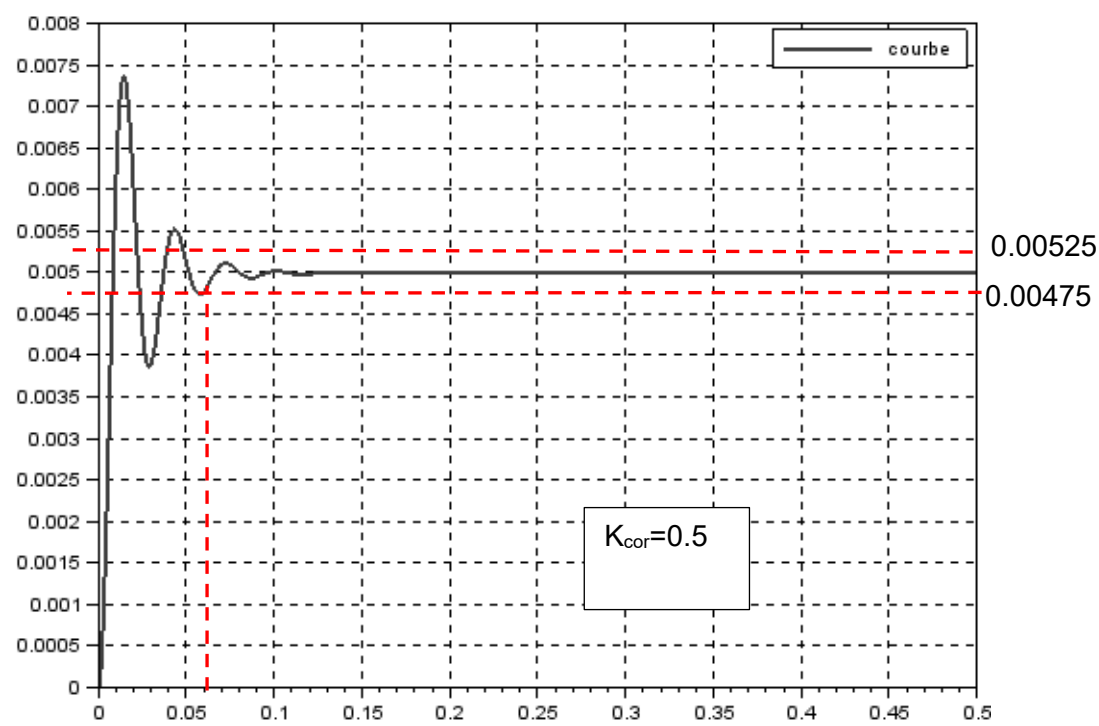
Stabilité, rapidité, précision, amortissement



Critère de performance	Valeur	Respect du CdCF (oui/non)
1 ^{er} dépassement	D1=0%	OUI
temps de réponse à 5%	t _{r5%} = 0,12 s	NON
écart ou erreur statique	ε _s = 0,0003 m.s ⁻¹	NON



Critère de performance	Valeur	Respect du CdCF (oui/non)
1 ^{er} dépassement	D1=15%	OUI
temps de réponse à 5%	t _{r5%} = 0,006 s	OUI
écart ou erreur statique	ε _s = 0,0001 m.s ⁻¹	OUI (mais juste)



Critère de performance	Valeur	Respect du CdCF (oui/non)
1 ^{er} dépassement	D1=46%	NON
temps de réponse à 5%	t _{r5%} = 0,006 s	OUI
écart ou erreur statique	ε _s = 0 m.s ⁻¹	OUI