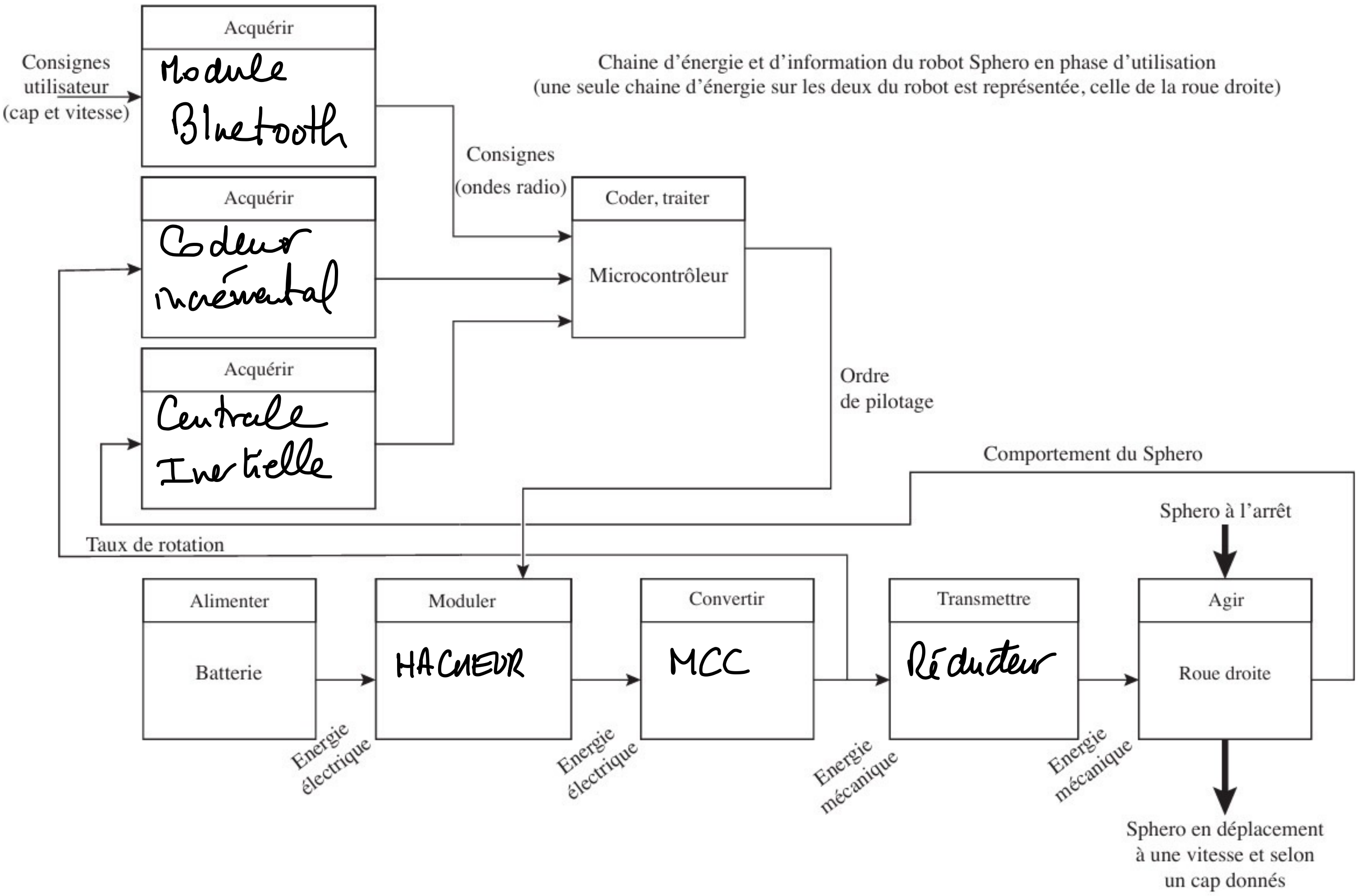
Correction du DS 2 SII du 16 Novembre 2024

Q1 : $\boxed{\text{3 Clics}}$: 1 pour le demarrage cap 0°
1 pour tourner à droite cap -90°
1 pour tourner à gauche cap +90°

Q2 : Le robot sort du parcours, il est peu réactif. manque de stabilité, il ne valide pas l'exigence 2 de maniabilité.

Q3 :



Q4 : Chaîne de puissance

MODULER	CONVERTIR	TRANSMETTRE	TRANSMETTRE
HACHEUR	MOTEUR	Reducteur	Bielle Manivelle

Q5 :

Entrée : angle de rotation du réducteur θ_r

Sortie angle de rotation du dossier θ_d

Q6 : Fermeture géométrique sur les solides 1, 2, 3 et 4

$$\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CO} = \vec{0}$$

$$\boxed{e\vec{x}_2 + l\vec{y}_3 + d\vec{x}_4 - a\vec{x}_1 - b\vec{y}_1 = \vec{0}}$$

Q7 :

$$e\left(\cos\theta_r\,\vec{x}_1 + \sin\theta_r\,\vec{y}_1\right) + l\left(-\sin\beta\,\vec{x}_1 + \cos\beta\,\vec{y}_1\right)$$
$$+ d\left(\cos\theta_d\,\vec{x}_1 + \sin\theta_d\,\vec{y}_1\right) - a\vec{x}_1 - b\vec{y}_1 = \vec{0} = \vec{F}$$

En projection sur $(O, \vec{x}_1)$

$$\vec{F}\cdot\vec{x}_1 = \boxed{e\cos\theta_r - l\sin\beta + d\cos\theta_d - a = 0 \quad (1)}$$
$$\vec{F}\cdot\vec{y}_1 = \boxed{e\sin\theta_r + l\cos\beta + d\sin\theta_d - b = 0 \quad (2)}$$

Q8 : On élimine β est ecrivant

$$l\sin\beta = e\cos\theta_2 + d\cos\theta_d - a \quad (1)$$

$$l\cos\beta = -e\sin\theta_2 - d\sin\theta_d + b \quad (2)$$

$(1)^2 + (2)^2$ donne :

$$l^2 = (e\cos\theta_2 + d\cos\theta_d - a)^2 + (b - e\sin\theta_2 - d\sin\theta_d)^2$$

$$l^2 = e^2\cos^2\theta_2 + d^2\cos\theta_d + 2ed\cos\theta_2\cos\theta_d - 2a(e\cos\theta_2 + d\cos\theta_d) + a^2$$
$$+ b^2 - 2b(e\sin\theta_2 + d\sin\theta_d) + e^2\sin^2\theta_2 + 2ed\sin\theta_2\sin\theta_d + d^2\sin^2\theta_d$$

$$l^2 = e^2 + d^2 - 2ae\cos\theta_2 - 2be\sin\theta_2 + \cos\theta_d(2ed\cos\theta_2 - 2ad)$$
$$+ a^2 + b^2 + \sin\theta_d(2ed\sin\theta_2 - 2bd)$$

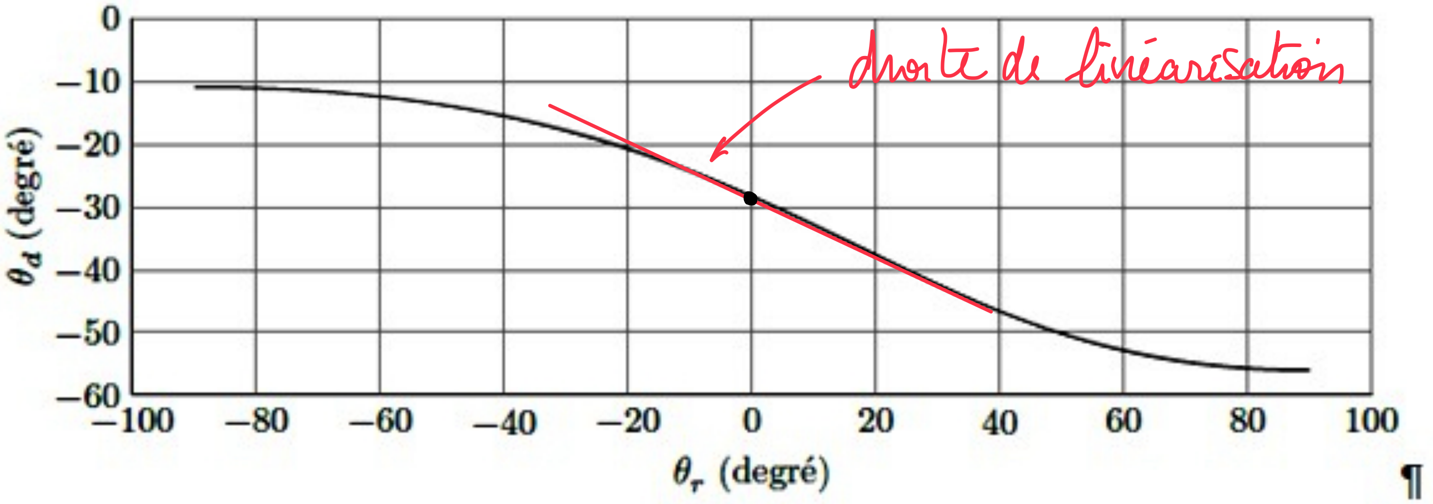
ce qui donne finalement :

$$\boxed{\begin{aligned}&\cos\theta_d(2ed\cos\theta_2 - 2ad) + \sin\theta_d(2ed\sin\theta_2 - 2bd) = \\ &l^2 - e^2 - d^2 - a^2 - b^2 + 2ae\cos\theta_2 + 2be\sin\theta_2\end{aligned}}$$

Q9 : On en conclut :

$$\boxed{\begin{aligned}&E = -2ad \quad F = 2ed \quad G = -2bd \quad F = 2ed \\ &H = l^2 - e^2 - d^2 - a^2 - b^2 \quad I = 2ae \quad J = 2be\end{aligned}}$$

Q10 : Etude de la fonction $\theta_d = f(\theta_r)$ autour de $\theta_r = 0°$



On a alors $\theta_d = a\,\theta_r + b$

Si $\theta_r = 0$ alors $\theta_d = -28°$

$-28 = b$

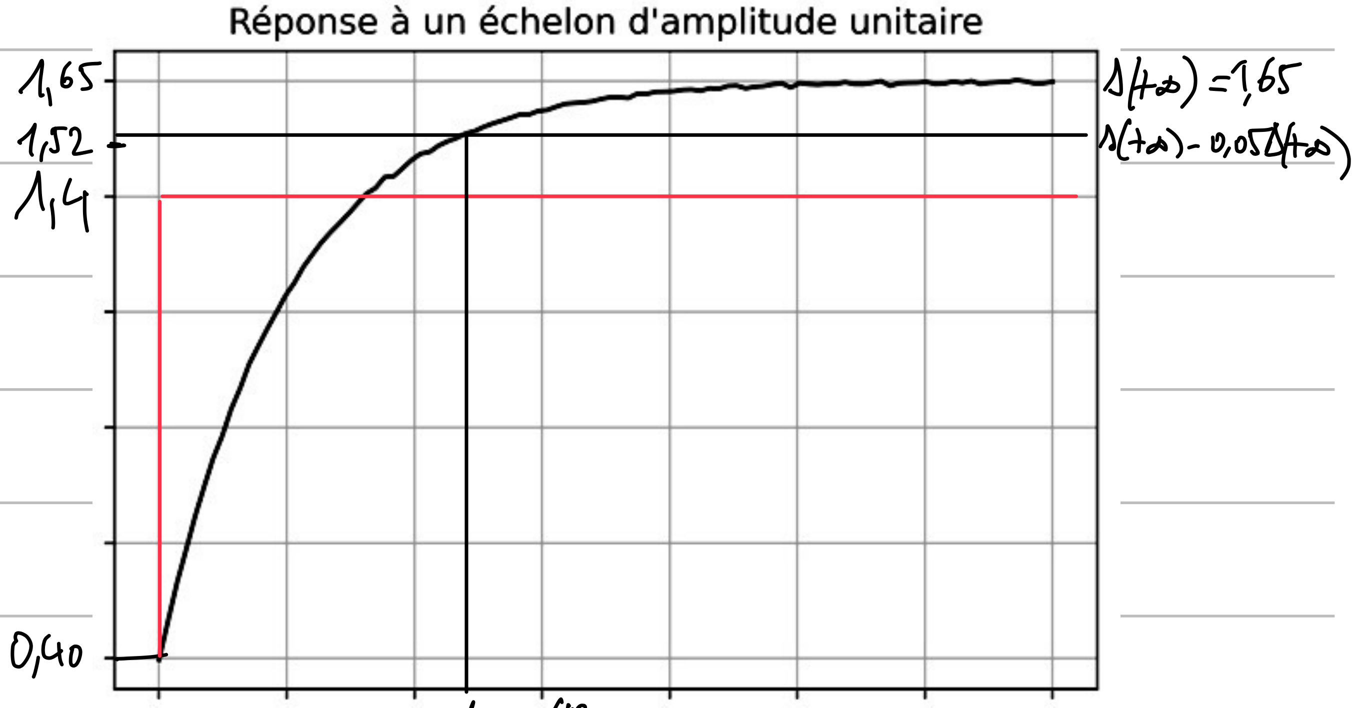
Pour $\theta_r = 20°$ $\theta_d = -38°$

$-38 = a \times 20° - 28$ $a = -\dfrac{10}{20} = -0{,}5$

alors la linéarisation autour de 0° donne :

$$\boxed{\theta_d = -0{,}5\,\theta_r - 28}$$

Q11



10 20 30 t_{tube} 40 =

- Le système est stable sans dépassement CdC vérifié

erreur absolue statique $= \Delta e_c - \Delta s(+\infty) = (1,4-0,4)-(1,65-0,40)$

$= -0,25$

- $|\text{erreur relative en \%}| = \dfrac{0,25}{1} = 0,25 = 25\%$ CdC non vérifié

- Rapidité tube à 5% compris entre $s(+\infty)+0,05\,\Delta s(+\infty)$ et $s(+\infty)-0,05\,\Delta s(+\infty)$

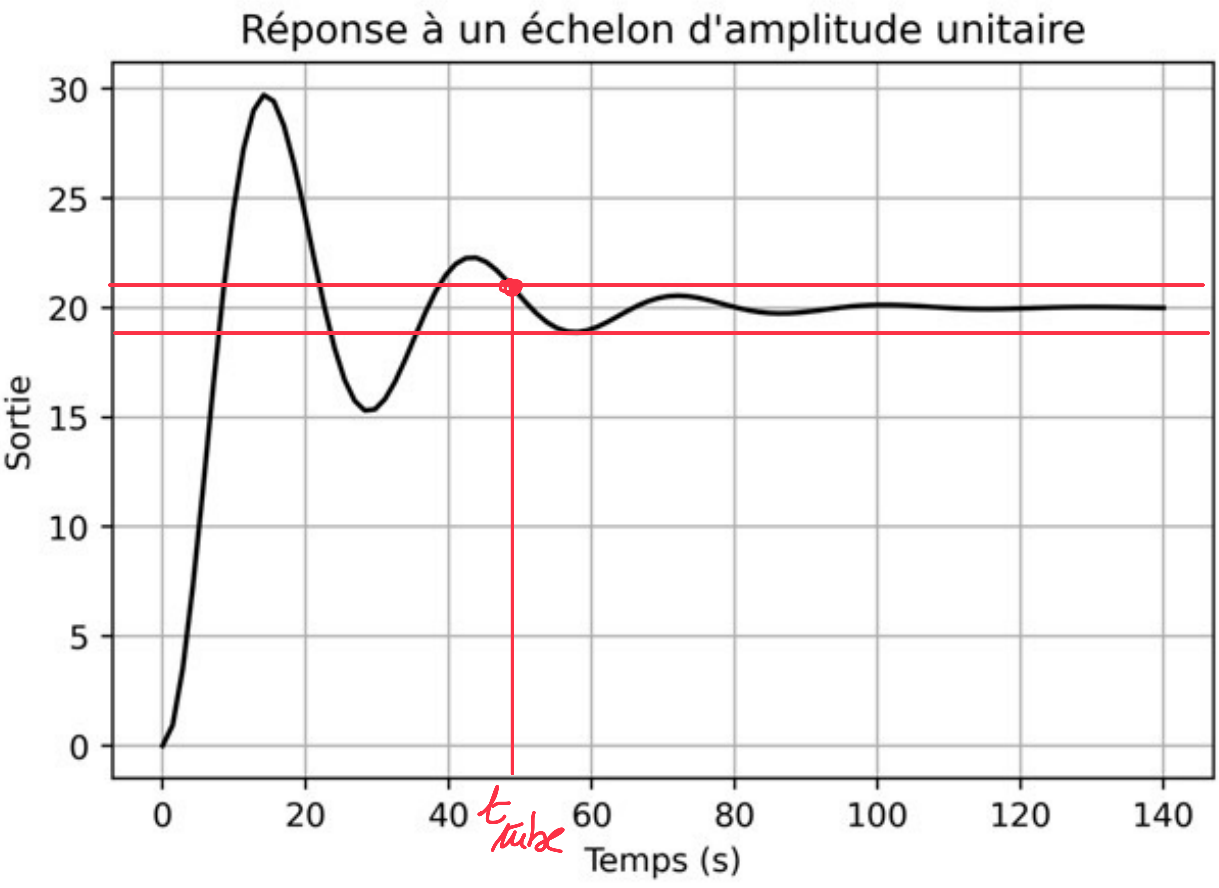
$0,05 \times 1,25 = 0,0625$ tube compris entre 1,71 et 1,59

on obtient $t_{tube} = 33$ ms

d'où $t_{5\%} = 33 - 10 = 23 \text{ ms} < 50 \text{ ms}$

CdC vérifié

Q12 :



- Le système est stable avec 6 dépassements visible

$D_1 = 29 - 20 = 9 \qquad D_{1\%} = \dfrac{D_1}{\Delta s(+\infty)} = \dfrac{9}{20} = 0{,}45 = 45\%$

<u>CdC Vérifié</u>

- Erreur absolue $= s_{ec} - \Delta s(+\infty) = 20 - 20 = 0$

<u>CdC Vérifié</u>

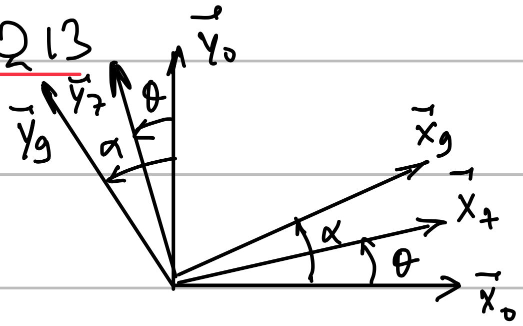
- Rapidité $0{,}05 \times \Delta s(+\infty) = 0{,}05 \times 20 = 1$

d'où le tube donné sur la réponse

on a $t_{tube} = 43$ d'où $t_{5\%} = 43 - 0 = 43\,s$

<u>CdC non vérifié</u>

<u>Q13</u>



<u>Q14</u> On écrit la fermeture géométrique :

$\vec{AB} + \vec{BD} + \vec{DA} = \vec{0}$

$b\vec{y}_7 + d\vec{x}_9 - d\vec{x}_0 - b\vec{y}_0 = \vec{0}$

$b(-\sin\theta\,\vec{x}_0 + \cos\theta\,\vec{y}_0) + d(\cos\alpha\,\vec{x}_0 + \sin\alpha\,\vec{y}_0) - d\vec{x}_0 - b\vec{y}_0 = \vec{0}$

Ce qui donne le système scalaire $\begin{cases} -b\sin\theta + d\cos\alpha - d = 0 \\ b\cos\theta + d\sin\alpha - b = 0 \end{cases}$

$$\begin{cases}(\lambda\cos\alpha)^2=(d+b\sin\theta)^2\\(\lambda\sin\alpha)^2=(b-b\cos\theta)^2\end{cases}$$

$$\Rightarrow \lambda^2 = d^2+b^2\sin^2\theta+2db\sin\theta+b^2+b^2\cos\theta-2b^2\cos\theta$$

$$\boxed{\lambda=\sqrt{d^2+2b^2+2b(d\sin\theta-b\cos\theta)}}$$

Q 15 : Q 16 : Q 17 :