

## Partie 1

1.1 Id. T: "Doit s'amortir sur 13 ans"

→ Economie carburant, serrage, ergon et produit phytosanitaire

1.2 Il faut  $\alpha = 0^\circ$  [ $\theta = 0^\circ$ ]

$$K_x = \frac{\Delta x}{\Delta \theta} = \frac{40}{2 \times 540} = \boxed{0,037 = K_x}$$

1.3 Exigence 3.3: Ne doit pas s'écarter de + de 7,5 cm de Pa corrigé.

Figure 7: Ecart  $\rightarrow$  7,5 cm (= 50 cm à  $K=1$  cm par exemple)

donc le CDC n'est pas valide.

⇒ Il faut assurer Pa corrigé et donc réaliser une bouble fermé.

1.4  $\boxed{U = RI}$  ⇒  $R = \frac{U}{I} = \frac{4}{19,13} = \boxed{0,2 \Omega = R}$

1.5  $U_0 = RI + E = RI + K_v \cdot \omega_0$

$$\Rightarrow \boxed{K_v = \frac{U_0 - RI}{\omega_0}}$$

Ans:  $K_v = \frac{12 - 0,2 \times 3,83}{\frac{970 \times 2\pi}{60}} = \boxed{0,11 \text{ V/rad/s} = K_v}$

+ Voir DR 1

1.6 Réglage 1 ⇒  $\Delta = 53\% > 20\%$ ;  $\varepsilon_s = 0$

Réglage 2 ⇒  $\Delta = 0\%$ ;  $\varepsilon_s = 9\% > 5\%$

$\boxed{\text{Réglage 3} \Rightarrow \Delta = 0\% \text{ et } \varepsilon_s = 0\% \Rightarrow \text{OK}}$

L'asservissement peut  
bien se régler au  
CAC.

## Partie 2

1.7) TMS:  $\sum \vec{P}_0 = \vec{0} \Rightarrow \frac{D}{2} \times \|\vec{F}\| \vec{z} = -\|\overrightarrow{C_{rot}}\| \vec{z}$

$\rightarrow$  projet sur  $\vec{z}$ :  $\frac{D}{2} \|\vec{F}\| = -\|\overrightarrow{C_{rot}}\|$

$\Rightarrow \|\overrightarrow{C_{rot}}\| = \frac{0,4}{2} \times 6 = \underline{\underline{1,2 \text{ Nm}}}$  (en valeur)

1.8) Voir DR2.

1.9)  $\alpha_{max} = \ddot{\theta}_{max} = \frac{\Delta W}{\Delta T} = \frac{(75 \times \frac{2\pi}{60})}{0,016} = \underline{\underline{170,7 \text{ rad/s}^2}}$

1.10)  $C_{rot, \text{ tot-ph}_1} - C_{rot, \text{ stat}} = J_2 E \ddot{\theta}_{max}$

$\Rightarrow C_{rot, \text{ tot-ph}_1} = 1,2 + 19 \cdot 10^{-3} \times 171$

$C_{rot, \text{ ph}_1} = 4,5 \text{ Nm}$

1.11)  $\omega_{rot} = 75 \times \frac{2\pi}{60} = \underline{\underline{7,85 \text{ rad/s} = \omega_{rot}}}$

$\Rightarrow P_{mecc} = C_{rot, \text{ ph}_1} \times \omega_{rot}$

$P_{mecc} = 1,2 \times 7,85 = \underline{\underline{9,42 \text{ W} = P_{mecc}}}$

1.12)  $\left. \begin{array}{l} \text{ph}_1 \rightarrow C_{max} > C_{rot, \text{ ph}_1} \Rightarrow \text{OK} \\ \quad \quad (6,1 \text{ Nm}) \quad (4,5 \text{ Nm}) \end{array} \right\}$

$\left. \begin{array}{l} \text{ph}_2 \rightarrow C_{max} > C_{rot, \text{ ph}_2} \Rightarrow \text{OK} \\ \quad \quad (1,2 \text{ Nm}) \quad (1,2 \text{ Nm}) \end{array} \right\}$

$P_{nom, ind} > P_{mecc} \Rightarrow \text{OK}$   
(135W) > (9,42W)

Partie 3

1.13)  $\tan \beta = \frac{\Delta L}{H} \Rightarrow \Delta L = H \times \tan \beta = 2,5 \times \tan(10^\circ)$   
 $\Delta L = 50,3 \text{ cm}$

IJ 3.3  $\Rightarrow \Delta L_{\max} < 7,5 \text{ cm}$

donc l'exigence n'est pas validée  
car  $\Delta L > 7,5 \text{ cm}$

1.14

$\Rightarrow$  Il faut faire un cercle.

$B > 0$ :  $\delta_{AAC} = \delta_{x0} + 270^\circ$

$B < 0$ :  $\delta_{AAC} = \delta_{x0} + 90^\circ$

1.15 Voir DR3

1.16)  $\theta = 0^\circ \Rightarrow N_{\text{angle}} = 900_{10}$   
 $900_{10} = 11110000100$   
 $= 3 \quad 8 \quad 4 \text{ h}$

$\Rightarrow N_{\text{angle}} = 384 \text{ h}$

Identifiant: 0x0A4 (comme vu avant)

Valeur:  $\frac{10384}{\text{Nash}}$ ,  $\frac{0258}{600 = 60A}$ ,  $\frac{00000001}{\text{Nash}}$

1.7) fréquence limite = 200 Hz.

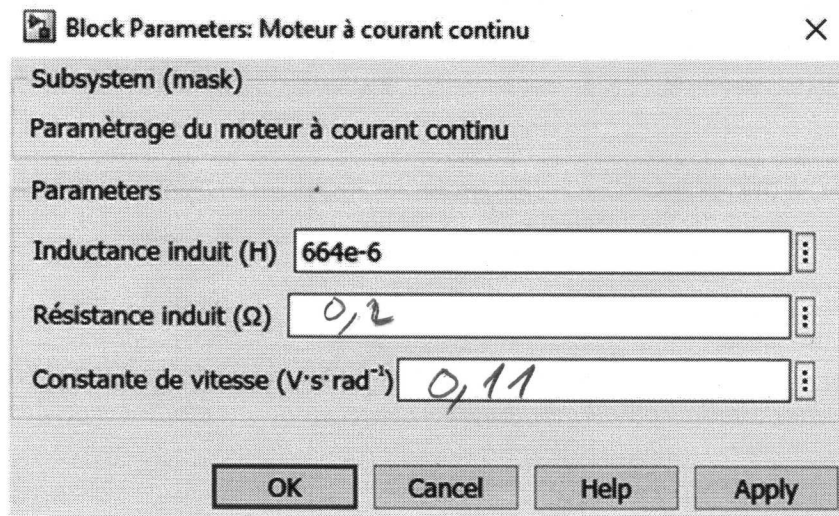
$$\text{Période} = \frac{1}{f} = \frac{1}{200} = \underline{5 \text{ ms}}$$

$$\Rightarrow d_{\min} = \left( \frac{25}{3,6} \right) \times 0,005 = \underline{0,035 \text{ m}}$$

$d_{\min} = 3,5 \text{ cm} < 7,5 \text{ cm}$  donc on peut composer  
une erreur avant de deux de + de 7,5 cm.

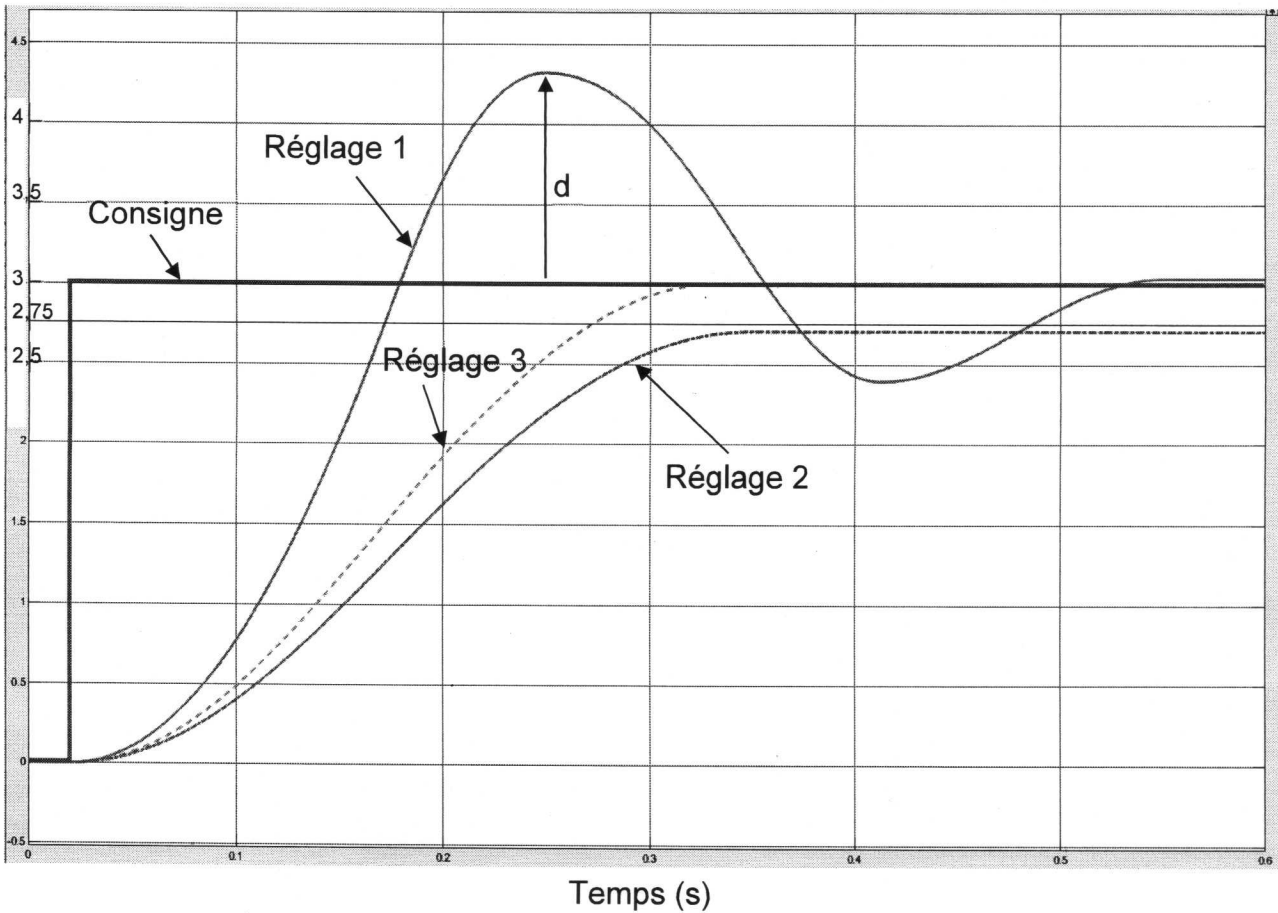
$\Rightarrow$  Le temps de réaction est adapté  
(marge de  $\times 2$  sur les 7,5 cm)

Question 1.5

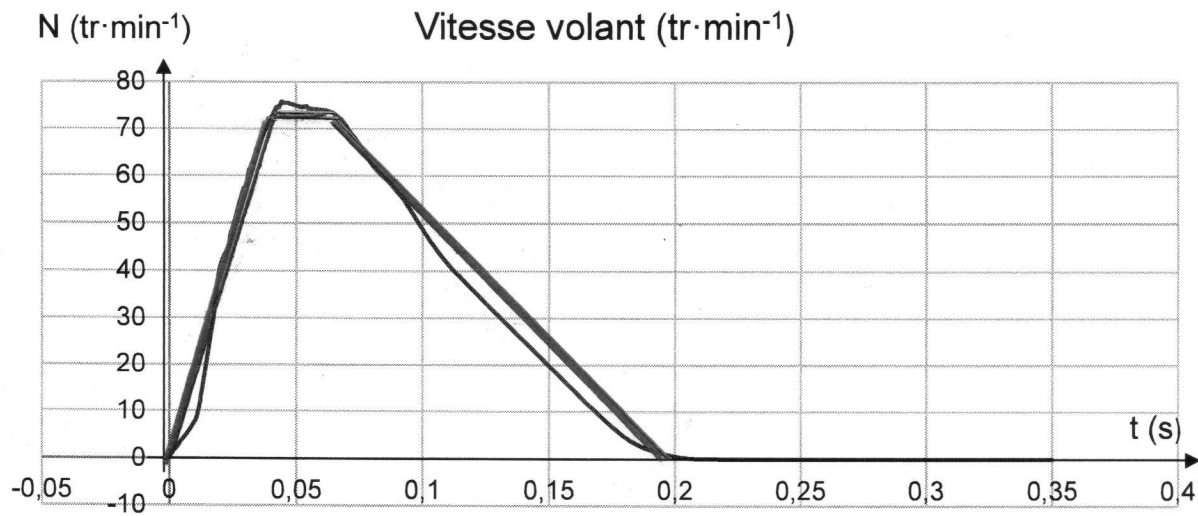
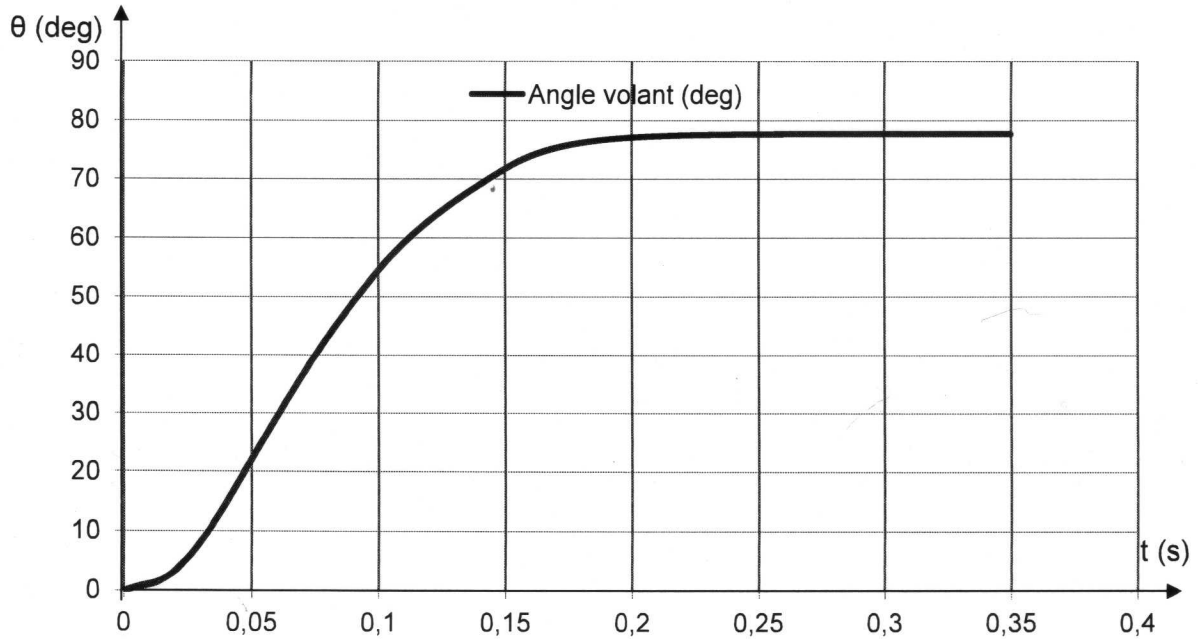


Question 1.6

Angle braquage  $\alpha$  (°)



Question 1.8



- Ph 1 : *rot de rotation uniformément accélérée*
- Ph 2 : *rot de rotation uniforme*
- Ph 3 : *rot de rotation uniformément décélérée*

## Document réponse DR3

### Question 1.15 Les zones à compléter sont identifiées par les pointillés (.....)

```
from math import *
```

```
def delta(lat1,lon1,lat2,lon2):
```

```
    φ1 = radians(lat1)
```

```
    φ2 = radians(lat2)
```

```
    Δλ = radians(lon2-lon1)
```

```
    y = sin(Δλ) * cos(φ2)
```

```
    x = cos(φ1) * sin(φ2) - sin(φ1) * cos(φ2) * cos(Δλ)
```

```
    θ = atan2(y, x)
```

```
    d = (degrees(θ) + 360) % 360 # en degrés
```

```
    return d
```

```
def nouvelle_position(lat1,lon1,delta1,dist1):
```

```
    p2 = [0,0] # initialisation coordonnées position 2
```

```
    R = 6371e3 # rayon de la terre en mètres
```

```
    φ1 = radians(lat1)
```

```
    λ1 = radians(lon1)
```

```
    delta1 = radians(delta1)
```

```
    r = dist1/(100*R) # rapport distance sur R
```

```
    φ2 = asin( sin(φ1)*cos(r)+cos(φ1)*sin(r)*cos(delta1))
```

```
    λ2=λ1+atan2(sin(delta1)*sin(r)*cos(φ1),cos(r)-sin(φ1)*sin(φ2))
```

```
    p2[0] = degrees(φ2)
```

```
    p2[1] = degrees(λ2)
```

```
    return p2
```

```
def correction_devers(latAt_Δt,lonAt_Δt,latAt,lonAt,beta,Hauteur):
```

```
    delta_x0 = ..... delta(latAt, lonAt, latAt_Δt, lonAt_Δt) .....
```

```
    ΔL = abs(tan(radians(beta)))*Hauteur*100 #ΔL en cm
```

```
    if beta>0:
```

```
        delta_AAc = ..... delta_x0 + 270 .....
```

```
    else:
```

```
        delta_AAc = ..... delta_x0 + 90 .....
```

```
    if delta_AAc>360:
```

```
        delta_AAc = delta_AAc-360
```

```
    Ac = ..... nouvelle_position(latAt, lonAt, delta_AAc, ΔL) .....
```

```
    return Ac
```

```
#Programme principal#
```

```
At_Δt = [48.4550000,0.0900000] # coordonnées GPS position A(t-Δt)
```

```
At = [48.4550001,0.0900001] # coordonnées GPS position A(t)
```

```
β = 10 # angle roulis en degré
```

```
H = 2.85 # hauteur tracteur en mètre
```

```
A_corrige = correction_devers(At_Δt[0],At_Δt[1],At[0],At[1],β,H)
```

```
print('Coordonnées A_corrige:',A_corrige)
```