

Partie 1

1.1)  $L_v = 190 \text{ mm}$ ;  $\Delta r_{AR} = 150 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$

Fig 5  $\rightarrow$  Course  $51 \text{ mm} \rightarrow L_{\text{mini}} = 190 - 51 = \underline{139 \text{ mm}}$

$\Rightarrow$  Pour  $L = 139 \text{ mm}$ , on P.t  $\underline{d = 150 \text{ mm}}$  ce qui respecte le CACA  $\pm 2 \text{ mm}$ .

1.2)  $m_{\text{vtt}} = 6,5 + 6,3 = \underline{12,8 \text{ kg}}$

$m_{\text{cycle}} = 52,7 + 29,8 - 12,8 = \underline{69,7 \text{ kg}}$

$\downarrow$  Figure 6: on P.t  
 $\underline{p = 11,5 \text{ bar}}$   
[69-72]

$F_r = (52,7 - 6,5) \times 9,81 = \underline{453,2 \text{ N}}$

1.3) TRS:  $\vec{F}_s + \vec{F}_N + \vec{F}_p = \vec{0}$

$\Rightarrow F_s \vec{x} + F_N \vec{x} - F_p \vec{x} = \vec{0}$

Projeté sur  $\vec{x}$ :  $\boxed{F_s + F_N = F_p} \Leftrightarrow \underline{F_p - F_N = F_s}$

avec  $\underline{F_N = p_N \cdot S_N}$  et  $\underline{F_p = p_p \cdot S_p}$

$\left\{ \begin{array}{l} F: \text{N ou daN} \\ p: \text{Pa ou bar} \\ S: \text{mm}^2 \text{ ou cm}^2 \end{array} \right.$

$$1.4) S_N = \pi \times \left(\frac{42}{2}\right)^2 - \pi \times \left(\frac{28}{2}\right)^2 = \underline{769,3 \text{ mm}^2}$$

$$S_P = \pi \times \left(\frac{42}{2}\right)^2 - \pi \times \left(\frac{9}{2}\right)^2 = \underline{1321,2 \text{ mm}^2}$$

1.5) Pour  $F = 1550 \text{ N}$ , on lit un affaiblissement de 35,5% ce qui correspond au CAC ( $35\% \pm 2\%$ ) de  $P_0$  fig. 4.

## Partie 2

1.6) CDC  $\rightarrow$   $\underline{v_{r \max} = 120 \text{ m/s}}$

Si  $v = 35 \text{ km/h}$ , alors  $\Delta t(\text{raie AV/raie AR}) = \frac{1,162}{(35/3,6)}$

$\Rightarrow \underline{\Delta t = 119,5 \text{ ms} < 120 \text{ ms}}$

1.7)  $r_2 = \frac{\omega_4}{\omega_3} = -\frac{z_v}{z_R} = \boxed{-\frac{2}{15} = r_2} \Rightarrow \underline{\text{CDC OK}}$

$\Rightarrow r_g = r_1 \times r_2 = \frac{9}{41} \times \frac{-2}{15} = \boxed{\frac{-6}{205} = -0,03 = r_g}$

$\eta_g = \eta_1 \times \eta_2 = 0,94 \times 0,64 = 0,6 = \underline{60\% = \eta_g}$

1.8)  $P_r = C_r \omega_r = \eta_g \cdot C_n \omega_n$

$\Rightarrow C_n = \frac{C_r \cdot \omega_r}{\eta_g \cdot \omega_n} = \boxed{\frac{C_r \cdot r_g}{\eta_g} = C_n}$

$\Rightarrow \text{A.N.: } C_n = \frac{1,7 \times (6/205)}{0,6} = \underline{0,083 \text{ mN}\cdot\text{m}}$

1.9) Pour  $C_n = 0,083 \text{ mN}\cdot\text{m}$ , on lit  $\boxed{N_h = 7100 \text{ tr/min}}$

sur la fig. 13.

\*  $\boxed{r_g = \frac{N_r}{N_n}} \Rightarrow N_r = r_g \times N_n = -\frac{6}{205} \times 7100 = -207,8 \text{ tr/min}$

$\omega_r = \frac{207 \times 360}{60} = 1242^\circ/\text{s}; \omega_R = \frac{207 \times 2\pi}{60} = 21,8 \text{ rad/s}$

$$1.10) \theta_R(t) = 1270t + 0$$

$$\Rightarrow \theta_R(t_f) = \pm 20^\circ$$

↑ Position 0 (Fig 3)

$$\Rightarrow 1270t_f = 120$$

$$\Rightarrow t_f = \frac{120}{1270} = \underline{\underline{94,5 \text{ ms}}}$$

1.11) On lit :  $t_f = 0,11 \text{ s}$  soit un écart absolu

$$\text{de } (0,11 - 0,0945) = \underline{\underline{0,016 \text{ s}}}$$

et un écart relatif de  $\frac{0,11 - 0,0945}{0,11} = \underline{\underline{14\%}}$

Causa :  $\left\{ \begin{array}{l} \text{rademets expérimentaux} \neq \text{théorie} \\ \text{Caractéristiques motor} \text{ ex, } \neq \text{théorie} \\ \text{Frottements supplémentaires non pris en compte} \end{array} \right.$

$\Rightarrow$  Dans tous les cas le temps de réaction  
reste inférieur à  $\pm 20 \text{ ms}$  donc le cas est  
respecté.

# Partie 3

1.12) Axe  $\vec{y}$

1.13) [50 3d 00] → Valeur = 0x0c  
 ↑ Adresse 0x3d = 12<sub>10</sub>

⇒ La valeur 12 correspond au mode N DOF (tableau Fig 16).

⇒ Ce mode mesure gravité + Pirénaire + table avec  $f_c = 100 \text{ Hz}$  et une plage de  $\pm 4g$ .

Le CDC est respecté

Item	CDC	Mode NDOF
Accel. MAX	3,5g	4g
Durée max	10ms	100 Hz = 0,01s = 10ms
Type	Linéaire	Linéaire OK

1.14) Résolut:  $\frac{8g}{2^{10}} = \underline{7,81 \text{ mg}}$

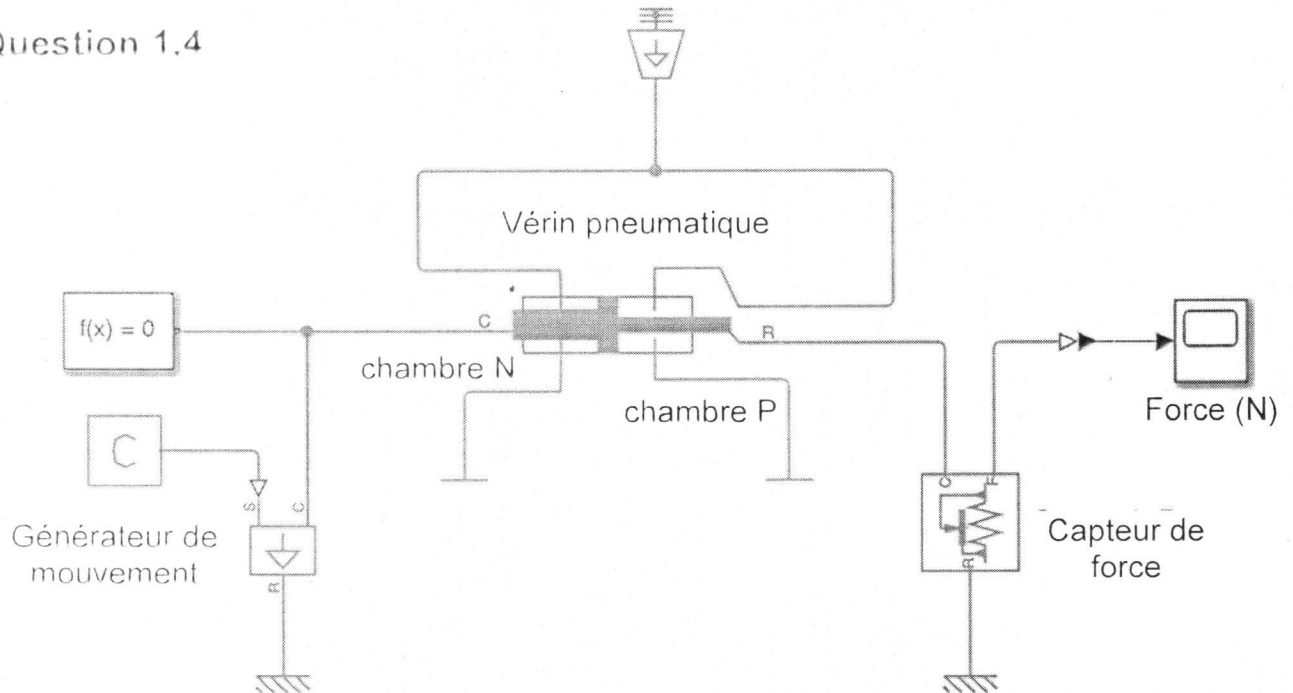
Le CDC (Fig 4) impose une résolut de 0,01g = 10mg donc il est respecté car 7,81 mg < 10mg.

1.15 Vor DR 2

$$1.16 \frac{5}{0,01} = \underline{500} ; \underline{\text{Vor DR 2}}$$

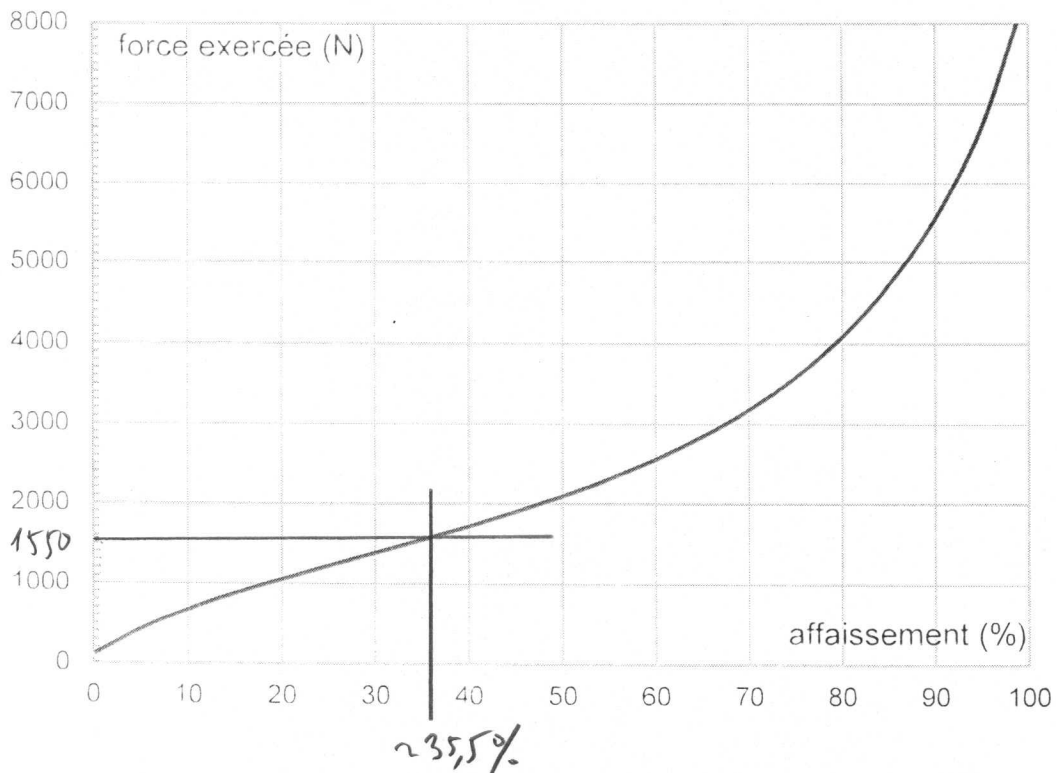
1.17 Vor DR 2

Question 1.4



Actionneur			Condition initiale		
surface piston chambre N	769,3	mm <sup>2</sup>	pression chambre P	11,6	bar
surface piston chambre P	1321,2	mm <sup>2</sup>			
course de la suspension	51	mm			

Question 1.5



## Questions 1.15 à 1.17

```
110 # Gestion de la détection de chocs
111 acc = abs(lecture_acc_lineaireY()) # lecture accélération
112 if acc < acc_seuil1: # seuil1 : choc moyen
113     acc_cpt1 = acc_cpt1 + 1 # incrémentation compteur 1
114 else:
115     acc_cpt1 = 0 # mise à 0 compteur 1
116     if acc < acc_seuil2: # seuil2 : choc important
117         acc_cpt2 = acc_cpt2 + 1 # incrémentation compteur 2
118     else:
119         acc_cpt2 = 0 # mise à 0 compteur 2
120
121 # Gestion des différents états du système
122 if etat == 'O': # position ouverte
123     if pedelage == True:
124         if acc_cpt1 > 500: # pendant plus de 5 s
125             rotation_moteur(-120)
126             etat = 'F' # changement d'état
127         elif acc_cpt2 > 500:
128             rotation_moteur(120)
129             etat = 'I'
130
131 elif etat == 'I': # position intermédiaire
132     if pedelage == False or acc > acc_seuil2:
133         rotation_moteur(-120)
134         etat = 'O'
135     elif acc_cpt1 > 500:
136         rotation_moteur(120)
137         etat = 'F'
138
139 elif etat == 'F': # position fermée
140     if pedelage == False or acc > acc_seuil2:
141         rotation_moteur(120)
142         etat = 'O'
143     elif acc_cpt1 > 500: # choc moyen détecté
144         rotation_moteur(-120)
145         etat = 'I' # changement d'état
```