

# CORRIGE U 41

## Première partie

**Q 1.1 :** Poulies + courroies crantées  
Arbres de transmission  
Renvoi d'angle

**Q 1.2 :** Cf Document Réponse 1

**Q 1.3 :** Cf Document Réponse 2

$$\mathbf{Q 1.4 :} \frac{N_{1/0}}{N_{2/0}} = \frac{107}{142,5} \quad \rightarrow \quad N_{1/0} = 337,9 \text{ tr/mn}$$

$$\mathbf{Q 1.5 :} \vec{\Omega}_{2/1} = \omega_{2/1} \vec{x}_1$$
$$\vec{\Omega}_{3/1} = \omega_{3/1} \vec{x}_1 \text{ avec } \frac{\omega_{3/1}}{\omega_{2/1}} = \frac{Z_2}{Z_3} = \frac{116}{58} = 2$$

$$\text{donc } \vec{\Omega}_{3/1} = 2 \omega_{2/1} \vec{x}_1$$

$$\vec{\Omega}_{4/1} = \omega_{4/1} \vec{y}_1 \quad \left| \frac{\omega_{4/1}}{\omega_{3/1}} \right| = 0,25 \quad \text{donc} \quad |\omega_{4/1}| = 0,5 |\omega_{2/1}|$$

$$\text{et } \omega_{4/1} = -0,5 \omega_{2/1} \text{ algébriquement}$$

$$\text{donc } \vec{\Omega}_{4/1} = -0,5 \omega_{2/1} \vec{y}_1$$

$$\mathbf{Q 1.6 :} \vec{V}_{C \in 4/1} = \vec{\Omega}_{4/1} \wedge \vec{O_4 C}$$
$$= (-0,5 \omega_{2/1} \vec{y}_1) \wedge (0,175 \vec{z}_1)$$
$$\vec{V}_{C \in 4/1} = 0,0875 \omega_{2/1} \vec{x}_1$$

$$\mathbf{Q 1.7 :} \vec{V}_{C \in \text{câble}/0} = \vec{V}_{C \in \text{câble}/4} + \vec{V}_{C \in 4/1} + \vec{V}_{C \in 1/0}$$

**Q 1.8 :**  $\omega_{1/0} > 0$ , d'où la réponse du Document Réponse 2

$$\mathbf{Q 1.9 :} \text{ . Hypothèse de non glissement : } \vec{V}_{C \in \text{câble}/4} = \vec{0}$$
$$\vec{V}_{C \in 1/0} \cdot \vec{x}_1 = 0$$

$$\rightarrow \vec{V}_{C \in \text{câble}/0} \cdot \vec{x}_1 = \vec{V}_{C \in \text{câble}/4} \cdot \vec{x}_1 + \vec{V}_{C \in 4/1} \cdot \vec{x}_1 + \vec{V}_{C \in 1/0} \cdot \vec{x}_1$$
$$= 0,0875 \omega_{2/1} \vec{x}_1 \cdot \vec{x}_1$$

$$\vec{V}_{C \in \text{câble}/0} \cdot \vec{x}_1 = 0,0875 \omega_{2/1}$$

**Q 1.10 :**  $\vec{\Omega}_{2/1} = \vec{\Omega}_{2/0} - \vec{\Omega}_{1/0}$

**Q 1.11 :**  $\omega_{2/1} = \omega_{2/0} - \omega_{1/0}$

Donc  $\omega_{2/0} = \omega_{2/1} + \omega_{1/0} \rightarrow \omega_{2/0} = 57,2 \text{ rad / s}$

**Q 1.12 :**  $\omega_{2/0} = 15,2 - 45$

$\omega_{2/0} = -29,8 \text{ rad / s}$

**Q 1.15 :**  $\omega_{2/0}$  est maintenant négatif  $\rightarrow$  mouvement de la poulie double inversé

$\omega_{\text{alésage/arbre}} = \omega_{2/1}$  n'a pas changé  $\rightarrow$  sollicitation inchangée en vitesse pour les roulements

## Deuxième partie

**Q 2.1 :** FT 61 : « Réduire les vibrations »

**Q 2.2 :** Ma, Mb, Mc : masses d'équilibrage, respectivement :

- de l'arbre primaire de tension ;
- du renvoi d'angle ;
- de la poulie folle.

**Q 2.3 :**

Actions de liaison avec les deux arbres (guidés en rotation par rapport au bâti )support du fût du cabestan	Z <sub>4</sub> , Z <sub>8</sub>
Efforts centrifuges dus à l'arbre primaire de tension et la pièce Ma	Z <sub>9</sub> , Z <sub>10</sub> , Z <sub>13</sub> , Z <sub>14</sub>
Efforts centrifuges dus aux poulies folles et aux pièces Mc	Z <sub>1</sub> , Z <sub>2</sub> , Z <sub>3</sub> Z <sub>5</sub> , Z <sub>6</sub> , Z <sub>7</sub>
Efforts centrifuges dus au fût lui-même en rotation	
Gravité	

**Q 2.4 :** Cf Document Réponse 3

**Q 2.5 :** Les cloisons :

- rigidifient fortement le fût (→ moindre déformation) ;
- réduisent les contraintes maxi (et déplacent aussi la zone du maximum).

**Q 2.6 :** Pour B :  $s = \frac{335}{78,3} = 4,3$

**Q 2.7 :** 2 vis, d'où la charge à considérer si s = 6 :  $\frac{4200}{2} \times 6 = 12600N$

Avec le Document 10 (M8, 12,6 kN) → Qualité nécessaire : 6.8

### Troisième Partie

**Q 3.1 :** Puissance = Courbe 2 x Courbe 1

$$\text{Pour } 1786 \text{ W : à } t = 10,9 \text{ s} \quad \rightarrow \quad \begin{array}{l} C_m = 24,3 \text{ Nm} \\ \omega = 73 \text{ rad/s} \end{array} \quad \rightarrow \quad P = 24,3 \times 73 = 1774 \text{ W}$$

**Q 3.2 :** Il existe des frottements (paliers, aérodynamique, ...).

**Q 3.3 :** Puissance = 19,5 kW indiqué  $\rightarrow$  moteur largement sur-dimensionné

**Q 3.4 :** Avec  $T = 300 \text{ N}$  et  $T = t e^{f\alpha}$   
 $= t e^{0,25\pi}$   
 $= 2,19 t \rightarrow t = \frac{300}{2,19} = 137 \text{ N}$

$$\begin{aligned} C &= (T - t) R \\ &= (300 - 137) \cdot 0,175 \\ C &= 28,5 \text{ Nm} \quad \rightarrow \quad \begin{array}{l} P = C \omega \\ = 28,5 \cdot 7,6 \end{array} \\ & \\ P &= 216 \text{ W} \end{aligned}$$

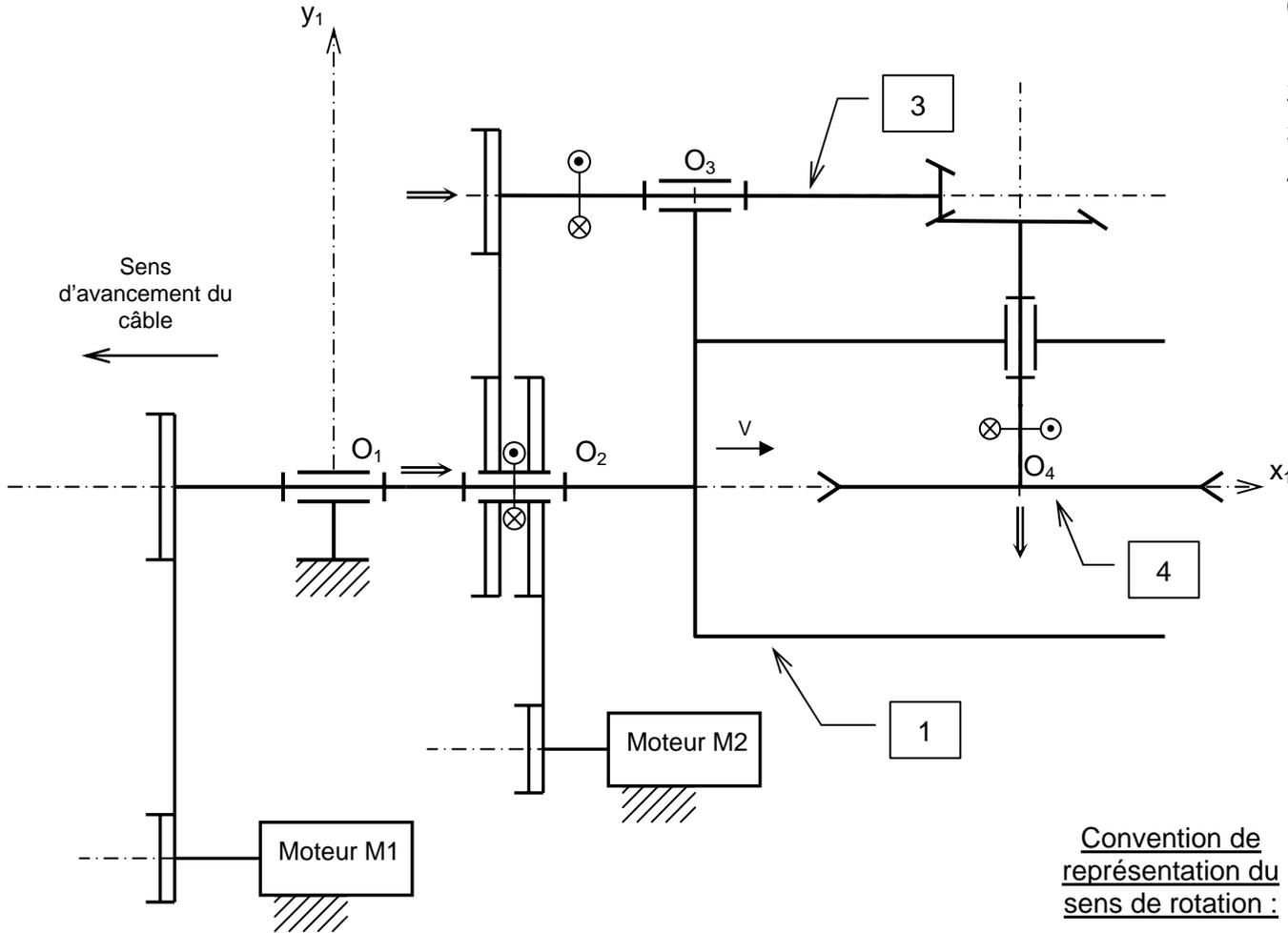
**Q 3.5 :**  $P_{M2} = \frac{P}{\eta}$   
 $P_{M2} = \frac{216}{0,8} = 270 \text{ W}$

Zone d'agrafage

Document à placer et à agraffer  
à l'intérieur d'une copie (dans le coin bas gauche)

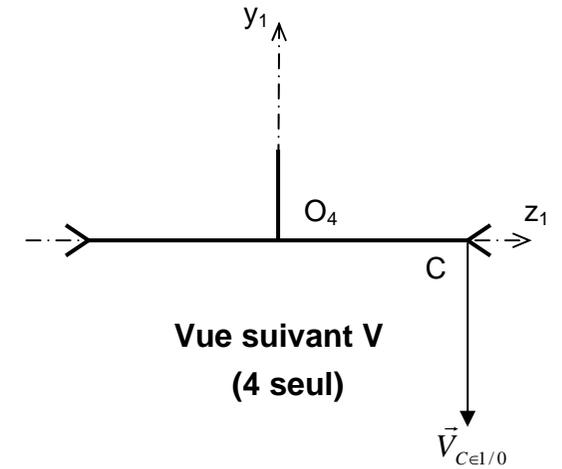
**Corrigé**

SCHEMA CINEMATIQUE



Groupes cinématiques :

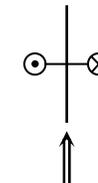
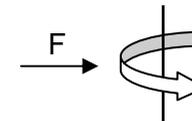
- 0 : Bâti
- 1 : Fût du cabestan
- 2 : Poulie double
- 3 : Arbre de poulie de tension motrice
- 4 : Ensemble poulie motrice



**Vue suivant V  
(4 seul)**

Vue suivant F

Convention de  
représentation du  
sens de rotation :



Document Réponse 2

Zone d'agrafage

Document à placer et àagrafer  
à l'intérieur d'une copie (dans le coin bas gauche)

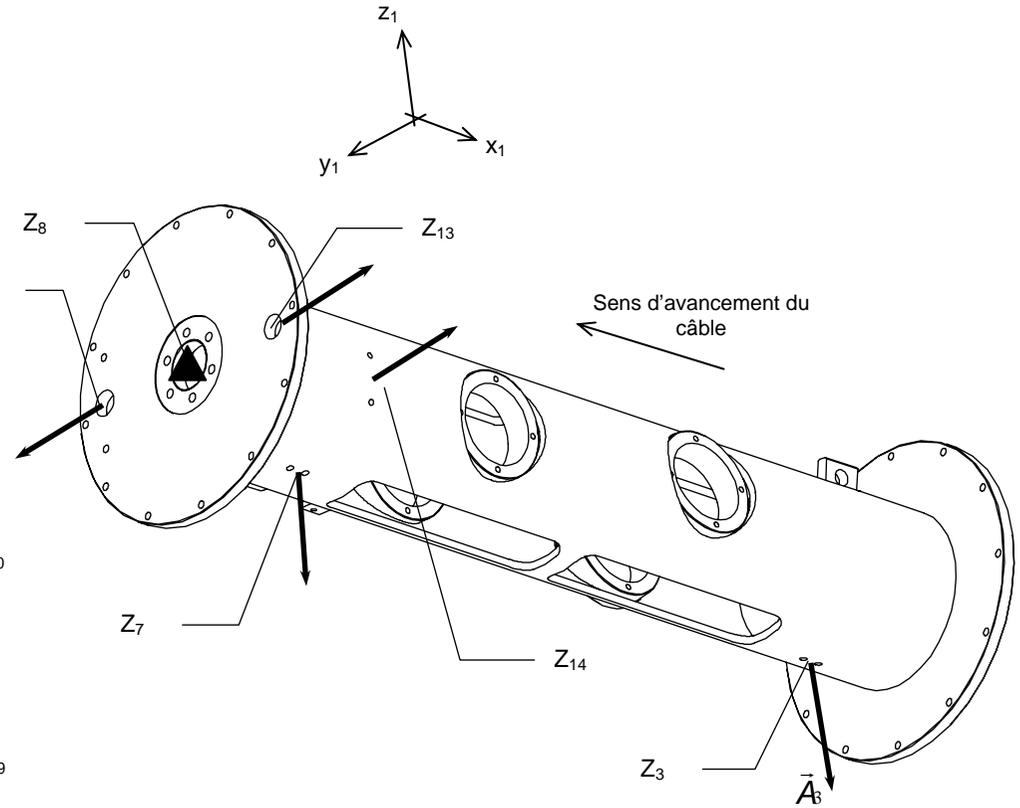
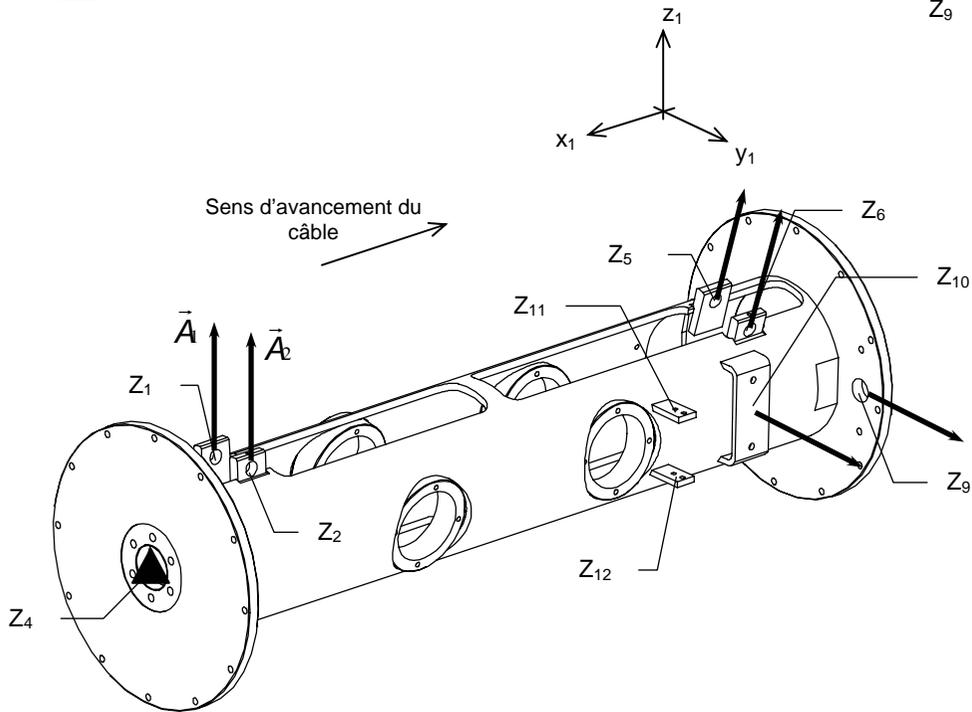
**Corrigé**

CHARGES à modéliser SUR LE FÛT en régime stabilisé

Force : 

Moment : 

▲ : liaison



Document Réponse 3

Autres charges non symbolisées :

Gravité

Effort centrifuge dû à une rotation de la structure selon

$x_1$

$y_1$

$z_1$