

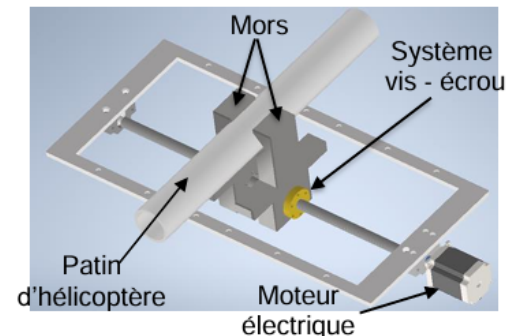
|                        |                                                |           |   |
|------------------------|------------------------------------------------|-----------|---|
| 1 <sup>re</sup> Spé SI | <b>Transmission puissance Heliport</b>         | Exercice  | 1 |
|                        | <b>Extension du centre hospitalier de Sens</b> | V. Gêneau | 3 |
| Nom :                  | Prénom :                                       | Date :    |   |



Lorsqu'un hélicoptère atterrit sur la plateforme de l'hôpital, un système appelé Héli-lock immobilise automatiquement ses patins pour garantir sa stabilité. Ce système fonctionne grâce à un moteur électrique qui entraîne une vis trapézoïdale permettant le serrage des mors autour des patins. L'ensemble est alimenté par une batterie 24 V.

Afin d'assurer le bon fonctionnement et la

sécurité du dispositif, il est nécessaire d'étudier la chaîne de puissance, de choisir le moteur adapté et de vérifier que l'alimentation est suffisante pour répondre aux besoins du système.



L'énergie électrique fournie par la batterie est convertie en énergie mécanique permettant le déplacement symétrique des mors. La chaîne de puissance doit être identifiée et justifiée.

#### **Question 1:**

Compléter les blocs du schéma de la chaîne de puissance en indiquant la fonction correspondante parmi les propositions suivantes : Convertir, Distribuer, Alimenter / Stocker.

#### **Question 2:**

Compléter le schéma de la chaîne de puissance en associant à chaque fonction la solution technique correspondante.

#### **Question 3:**

Compléter le schéma de la chaîne de puissance en caractérisant la nature des flux d'énergie échangés entre chaque bloc.

Les différentes nominations utilisées :

- les rendements intermédiaires sont nommés  $\eta_1$ ,  $\eta_2$ ,  $\eta_3$  et le rendement global  $\eta$  ;
- les puissances  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$  ;
- la vitesse angulaire  $\omega_2$  ;
- le couple  $C_2$ .

Dans un système vis – écrou, la vitesse linéaire est définie par la relation suivante : 
$$v = \frac{p \cdot \omega}{2\pi}$$

$v$  : vitesse linéaire en ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )

$\omega$  : vitesse angulaire en ( $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ )

$p$  : pas du système vis-écrou en (m)

Dans le cas de cette étude, le pas  $p = 0,004$  m et la vitesse  $v = 0,01$  m·s<sup>-1</sup>.

|                        |                                         |           |   |
|------------------------|-----------------------------------------|-----------|---|
| 1 <sup>re</sup> Spé SI | Transmission puissance Heliport         | Exercice  | 2 |
|                        | Extension du centre hospitalier de Sens | V. Gêneau | 3 |
| Nom :                  | Prénom :                                | Date :    |   |

**Question 4:**

Calculer la vitesse de rotation  $\omega_2$  en  $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$ .

**Question 5:**

Calculer la puissance  $P_2$  en W sachant que le couple  $C_2$  est égal à 7,3 N·m.

**Question 6:**

Sachant que la puissance  $P_3 = 40$  W, montrer que le rendement  $\eta_3$  est égal à 0,35. Le rendement  $\eta_2$  est égal à 0,9 et celui de la carte de commande  $\eta_1$  est égal à 0,95.

**Question 7:**

Calculer le rendement global  $\eta$ .

Vérification de l'autonomie du système Le système est alimenté par 6 batteries de 24 V– 40 Ah (960 Wh) chacune. Chaque cycle complet (serrage + desserrage + escamotage) consomme 60 Wh. Pour la suite de l'étude, le rendement global  $\eta$  est égal à 0,3.

**Question 8:**

Calculer l'énergie  $E_{20\text{cycles}}$  en Wh nécessaire au système pour réaliser 20 cycles sans recharge.

$$E_{\text{utile-20cycles}} = 20 \times 60 \text{ Wh} = 1200 \text{ Wh}$$

$$E_{\text{absorbée-20cycles}} = \frac{E_{\text{utile-20cycles}}}{\eta} = \frac{1200 \text{ Wh}}{0,3} = 4000 \text{ Wh}$$

**Question 9:**

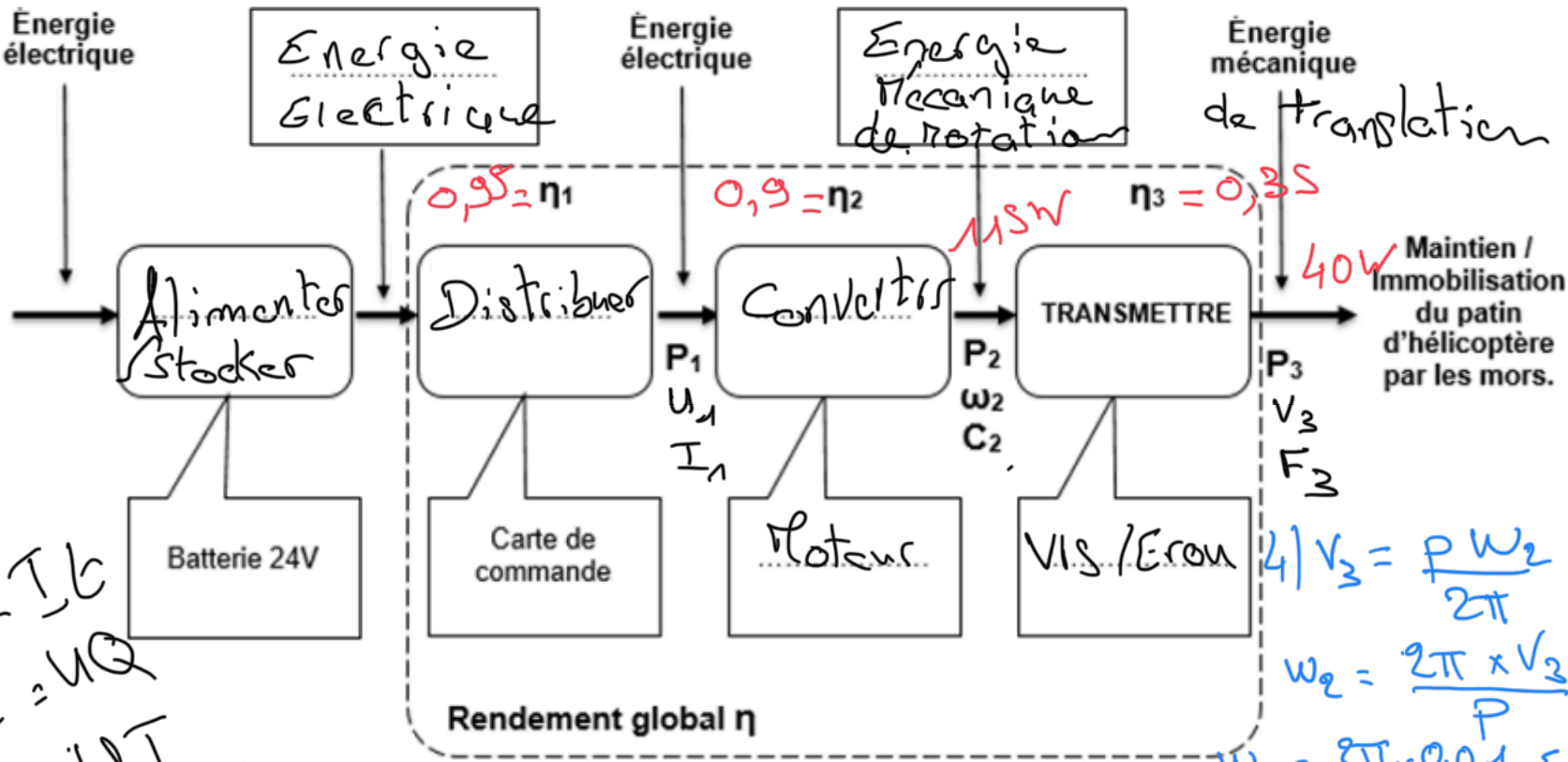
Déterminer le nombre minimal de batteries pour 20 cycles et conclure sur le dimensionnement du système.

$$n = \frac{E_{\text{absorbée-20cycles}}}{Q_{\text{batterie}} \times U} = \frac{4000 \text{ Wh}}{40 \text{ Ah} \times 24 \text{ V}} \approx 4,17 < 6$$

TVB

$$5) P_2 = C_2 \omega_2 = 7,3 \text{ N.m} \times 5 \pi \text{ rad/s} \approx 115 \text{ W}$$

$$\eta_3 = \frac{P_3}{P_2} = \frac{40 \text{ W}}{115 \text{ W}} \approx 0,35 = 35\%$$



$$Q = I t$$

$$E = P t = U Q$$

$$P = U I$$

$$\eta = \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3$$

$$\eta = 0,95 \times 0,9 \times 0,35 = 0,30$$

$$V_3 = \frac{P \omega_2}{2\pi}$$

$$\omega_2 = \frac{2\pi \times V_3}{P}$$

$$\omega_2 = \frac{2\pi \times 0,01}{0,004} = 5\pi \text{ rad/s}$$

|                                         |  |                                 |  |
|-----------------------------------------|--|---------------------------------|--|
| 1 <sup>re</sup> Spé SI                  |  | Transmission puissance Heliport |  |
| Extension du centre hospitalier de Sens |  | Exercice                        |  |
| Nom :                                   |  | 3                               |  |
| Prénom :                                |  | V. Gèneau                       |  |
| Date :                                  |  | 3                               |  |