



Notion(s) évaluée(s) en
Notion(s) requise(s) en

S728 – Notion d'énergétique : travail, énergie, puissance
S722 - modélisation : action mécanique

Logiciels :

...
...

Dossier technique :



présent document

...

Dossier ressource :



présent document

...

Dossier réponses :



présent document

...

Nom :

Prénom :

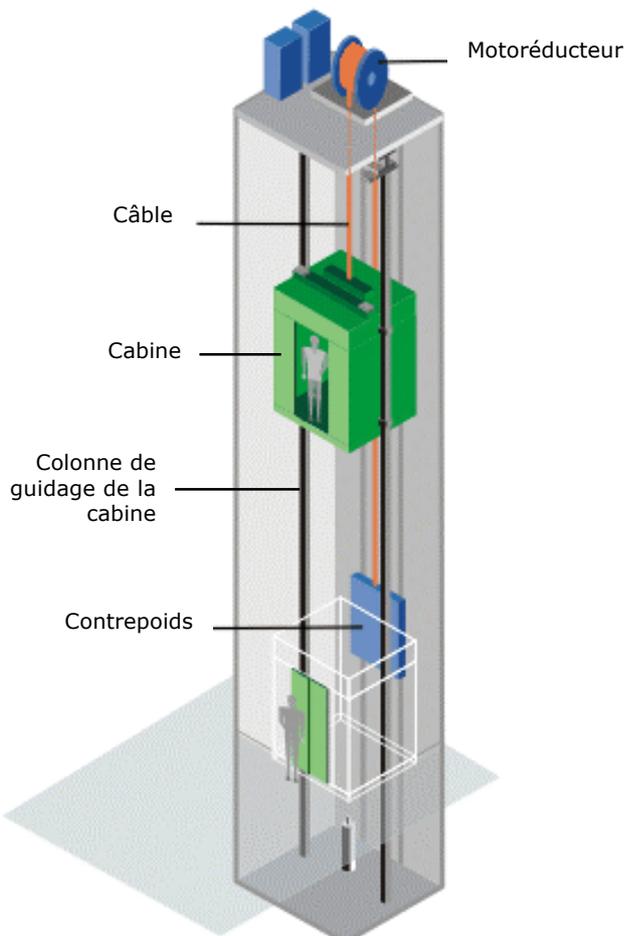
Document
Professeur

1) PRESENTATION DE L'ETUDE :

En matière de déplacement vertical, les exigences de confort et d'efficacité du trafic sont importantes. La principale préoccupation est de déplacer un *maximum* d'utilisateurs, en *toute sécurité*, dans un *confort* acceptable et en un *minimum* de temps. Selon le contexte d'exploitation, on dispose de différentes technologies dont celle « à traction à câbles » qui vous est proposée ici.

2) HYPOTHESES ET DONNEES :

Figure 1 : paramétrage du système étudié.



- Masse de la cabine : $m_1 = 400 \text{ kg}$
- Masse du contrepoids : $m_2 = 900 \text{ kg}$
- Masse du câble : négligée
- Masse d'une personne : $m_3 = 100 \text{ kg}$
- Nombre maxi de personnes : $k = 6$
- Distance entre deux arrêts : $h = 6 \text{ m}$
- Nombre d'arrêts : $a = 6$
- Vitesse (cabine et contrepoids) : $V = 2 \text{ m / s}$
- Pesanteur : $g = 10 \text{ m / s}^2$
- Rendement moteur électrique $\eta_1 = 0,90$
- Rendement réducteur (roue / vis) $\eta_2 = 0,87$
- Rendement transmission poulie / câble $\eta_3 = 0,95$
- Cabine en charge : la liaison glissière assurant le guidage de son déplacement (et impliquant celui du contrepoids), génère des forces de frottement estimées comme ceci :

guidage en translation de la cabine :

$$R_{\text{cabine}} = 240 \text{ N}$$

guidage en translation du contrepoids :

$$R_{\text{contrepoids}} = 180 \text{ N}$$



ETUDE DES CONSTRUCTIONS



Sujet / DR

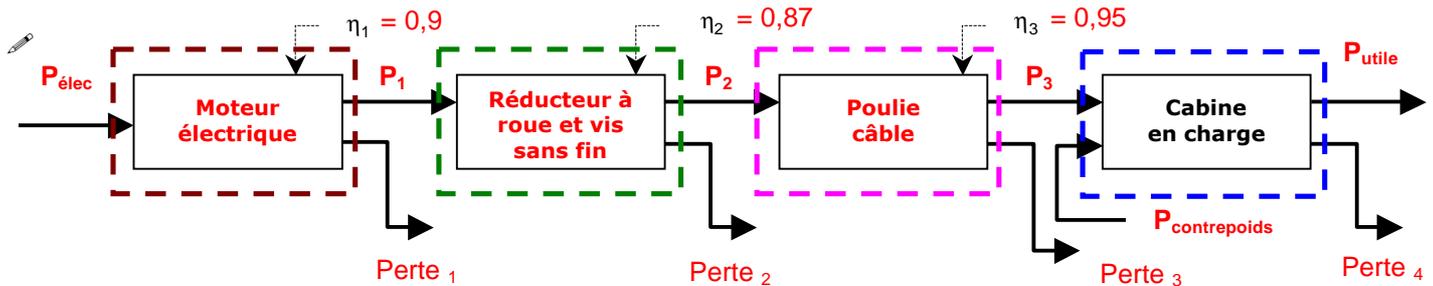
Notion(s) évaluée(s) en
Notion(s) requise(s) en

S728 – Notion d'énergétique : travail, énergie, puissance
S722 - modélisation : action mécanique

3) TRAVAIL DEMANDE :

On propose de déterminer la puissance électrique devant être fournie au moteur lorsque la cabine onte en charge.

Q1 - Complétez le schéma bloc de toute l'installation :



Q2 - Calculez la masse M maximale à déplacer = {cabine + personnes} :

$M = m_1 + k m_3 = 400 + 6 \times 100 = 1000 \text{ kg}$

Q3 - Calculez la puissance utile pour élever la masse de {cabine + personnes} : P utile

Charge : $F = M g = 1000 \times 10 = 10000 \text{ N}$
 Vitesse de translation de cabine $V = 2 \text{ m / s}$
 $P_{\text{utile}} = F V = 10000 \times 2 = 20000 \text{ W} = 20 \text{ kW}$

Q4 - Calculez la puissance perdue dans les guidages de la cabine et du contreponds : Perte₄

Perte dans les guidages en translation de la cabine : Perte_{cabine}
 Force résistante, parallèle au sens du déplacement $R_{\text{cabine}} = 240 \text{ N}$
 Vitesse de translation de cabine $V = 2 \text{ m / s}$
 $P_{\text{cabine}} = R_{\text{cabine}} \times V = 240 \times 2 = 480 \text{ W}$
Perte dans les guidages en translation du contreponds : Perte_{contreponds}
 Force résistante, parallèle au sens du déplacement $R_{\text{cabine}} = 180 \text{ N}$
 Vitesse de translation du contreponds $V = 2 \text{ m / s}$
 $P_{\text{contreponds}} = R_{\text{contreponds}} \times V = 180 \times 2 = 360 \text{ W}$
Pertes totales : Perte₄ = Perte_{cabine} + perte_{contreponds} = 480 + 360 = 840 W

Q5 - Calculez la puissance apportée par la chute du contreponds : P_{contreponds}

Charge : $P_c = m_2 g = 900 \times 10 = 9000 \text{ N}$
 Vitesse de translation du contreponds $V = 2 \text{ m / s}$
 $P_{\text{contreponds}} = P_c \times V = 9000 \times 2 = 18000 \text{ W} = 18 \text{ kW}$



ETUDE DES CONSTRUCTIONS



Sujet / DR

Notion(s) évaluée(s) en **S728** – Notion d'énergétique : travail, énergie, puissance
Notion(s) requise(s) en **S722** - modélisation : action mécanique

Q6 - Calculez la puissance devant être développée par les câbles : P_3

 Application du principe de conservation de l'énergie totale : $P_3 + P_{\text{contreponds}} = P_{\text{utile}} + \text{Perte}_4$
Donc $P_3 = - P_{\text{contreponds}} + P_{\text{utile}} + \text{Perte}_4 = - 18000 + 20000 + 840 = 2840 \text{ W}$

Q7 - Calculez la puissance en entrée de transmission (poulie / câble) : P_2

 $\eta_3 = 0,95 = P_{\text{utile}} / P_{\text{absorbé}} = P_3 / P_2 \quad \Rightarrow P_2 = P_3 / \eta_3$
 $\Rightarrow P_2 = 2840 / 0,95 = 2989 \text{ W}$

Q8 - Calculez la puissance en entrée de réducteur : P_1

 $\eta_2 = 0,87 = P_{\text{utile}} / P_{\text{absorbé}} = P_2 / P_1 \quad \Rightarrow P_1 = P_2 / \eta_2$
 $\Rightarrow P_1 = 2989 / 0,87 = 3436 \text{ W}$

Q9 - Calculez la puissance en entrée de moteur : $P_{\text{élec}}$

 $\eta_1 = 0,87 = P_{\text{utile}} / P_{\text{absorbé}} = P_1 / P_{\text{élec}} \quad \Rightarrow P_{\text{élec}} = P_1 / \eta_1$
 $\Rightarrow P_{\text{élec}} = 3436 / 0,9 = 3818 \text{ W}$