

MONTEE DE LA CABINE EN CHARGE

1 – Présentation

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 – Données

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 : $h = 6 \text{ m}$

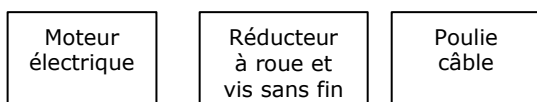
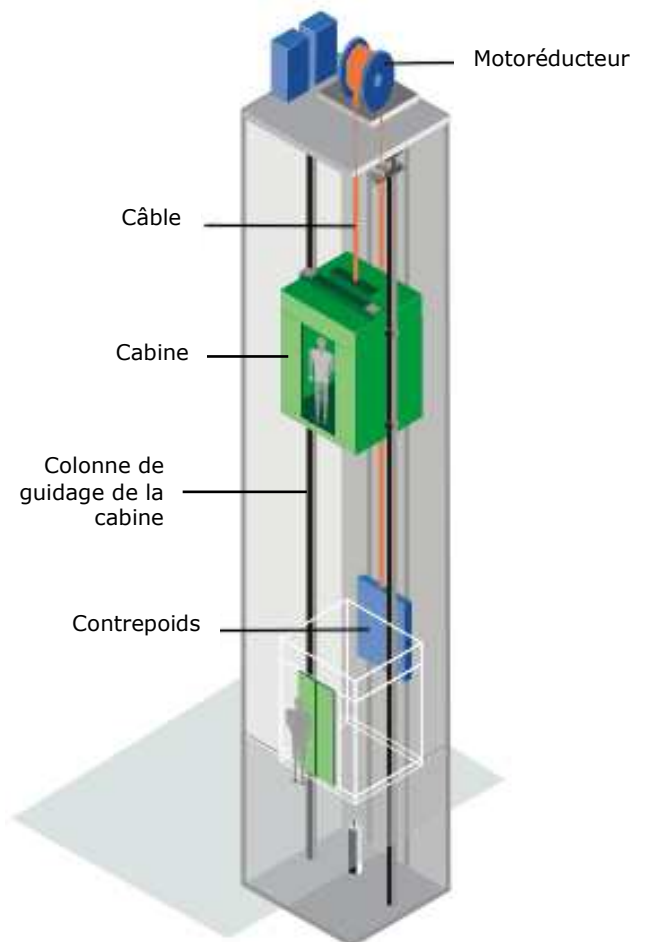
Nombre d'arrêts : $a = 6$

Vitesse (cabine et contrepoids) : $V = 2 \text{ m/s}$

Pesanteur : $g = 10 \text{ m/s}^2$

Notions à utiliser :

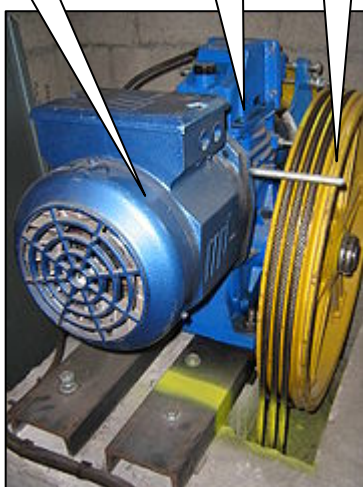
- schéma bloc
- principe de conservation de l'énergie
- puissance
- rendement



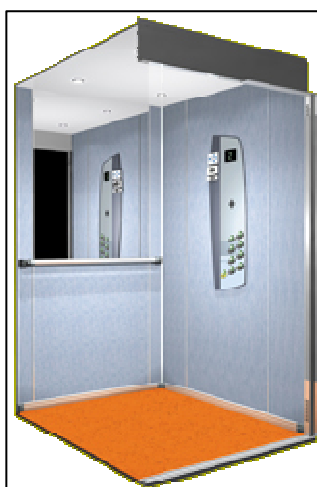
Moteur électrique

Réducteur à roue et vis sans fin

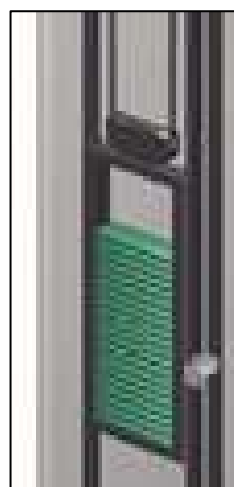
Poulie câble



Motorisation de la cabine



Cabine



Contrepoids



Guidage en translation de la cabine

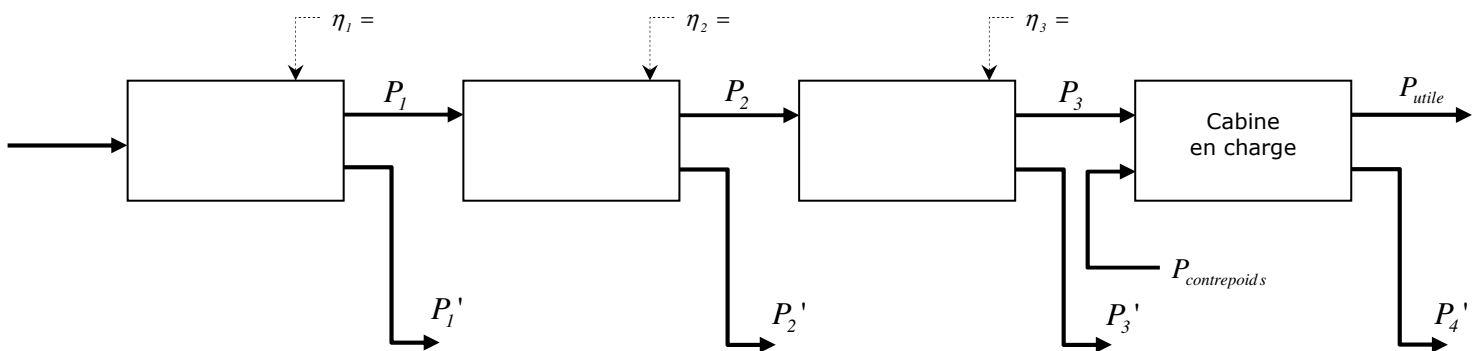
3 – Problématique

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

4 – Travail demandé

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

- moteur électrique (rendement $\eta_1 = 0,90$)
- réducteur à roue et vis sans fin (rendement $\eta_2 = 0,87$)
- transmission par poulie/câble (rendement $\eta_3 = 0,95$)
- 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 : $R_{cabine} = 240 \text{ N}$
 - guidage en translation du contrepoids : $R_{contrepoids} = 180 \text{ N}$



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

$M =$

Q3 – Puissance utile : P_{utile}

P_{utile} est définie comme étant la puissance nécessaire pour élever la charge {cabine + personnes}.

$P_{utile} =$

Q4 – Puissance perdue dans les guidages : P_4'

P_4' est définie comme étant la puissance perdue dans les guidages de la cabine et du contrepoids. On peut donc pour l'instant écrire : $P_4' = P_{4cabine}' + P_{4contrepoids}'$

Cas du guidage en translation de la cabine : $P_{4cabine}'$

Cas du guidage en translation du contrepoids : $P_{4contrepoids}'$

$$P_4' = P_{4cabine}' + P_{4contrepoids}' =$$

$P_4' =$

Q5 – Puissance apportée par le contrepoids : $P_{contrepoids}$

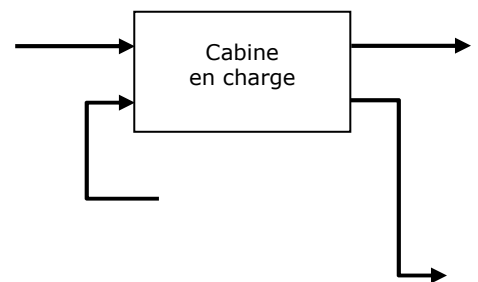
$P_{contrepoids}$ est définie comme étant la puissance développée durant la chute du contrepoids.

$P_{contrepoids} =$

Q6 – Puissance devant être développée par les câbles : P_3

↪ Complétez le schéma bloc.

↪ Appliquez le principe de conservation de l'énergie totale :
(tout ce qui rentre = tout ce qui sort)

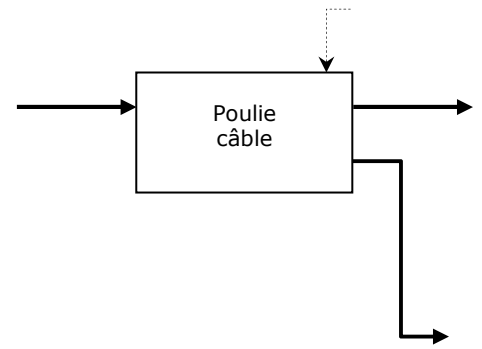


$P_3 =$

Q7 – Puissance en entrée de transmission (poulie/câble) : P_2

☞ Complétez le schéma bloc.

☞ Utilisez le rendement.



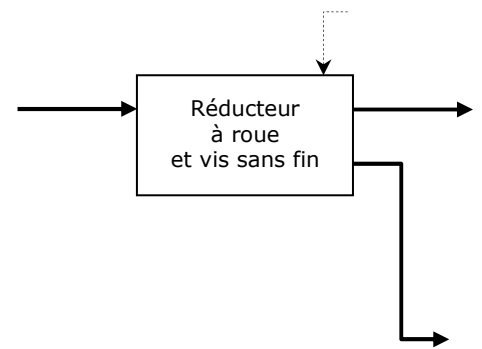
$P_2 =$

Notez que la puissance P_2 qui entre dans le bloc « poulie/câble » est également celle, utile, qui sort du bloc « réducteur ».

Q8 – Puissance en entrée de réducteur : P_1

☞ Complétez le schéma bloc.

☞ Utilisez le rendement.



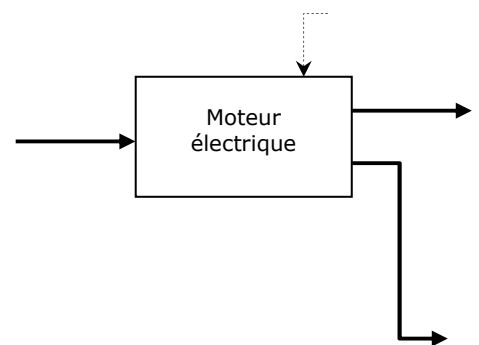
$P_1 =$

Notez que la puissance P_1 qui entre dans le bloc « réducteur » est également celle, utile, qui sort du bloc « moteur ».

Q9 – Puissance en entrée de moteur : P_{elec}

☞ Complétez le schéma bloc.

☞ Utilisez le rendement.



$P_{elec} =$