

1. Mise en situation :

1.1. Présentation :

En matière de déplacement vertical dans les habitations, les exigences de confort et d'efficacité des usagers sont importantes.

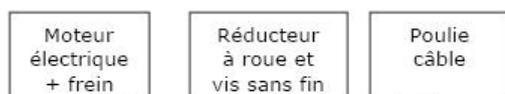
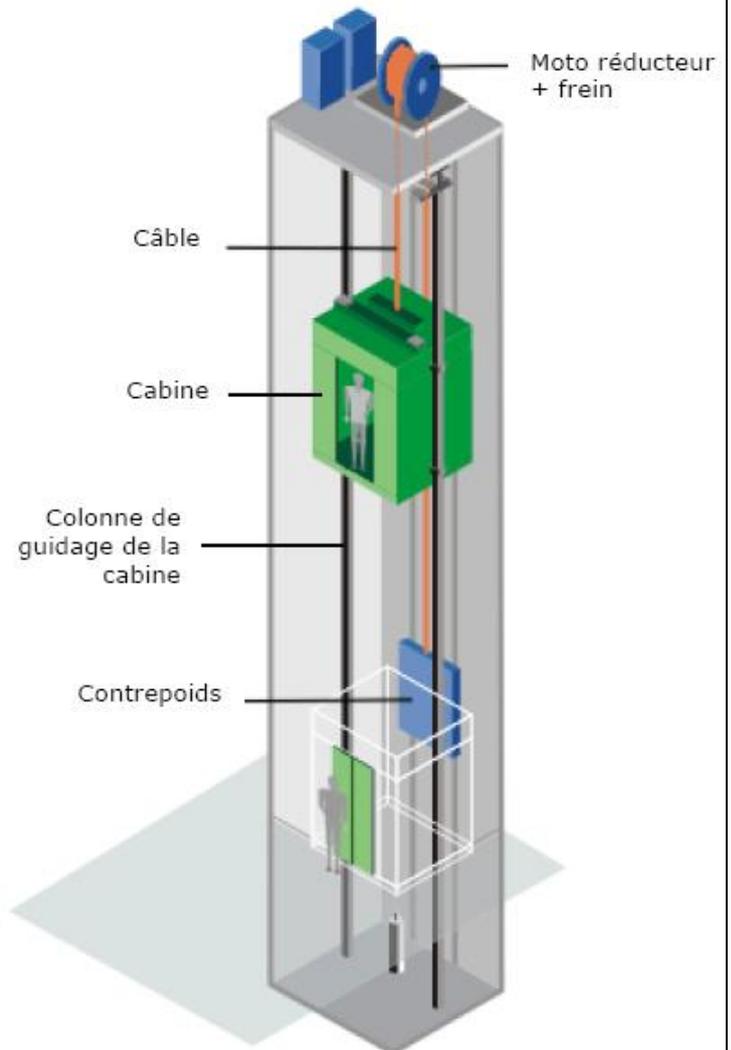
La principale préoccupation est de déplacer un maximum d'utilisateurs, en toute sécurité, dans un confort acceptable et en un minimum de temps. Selon le contexte d'exploitation, on dispose de différentes technologies dont celle « à traction à câbles » qui vous est proposée ici.

1.2. Objectif de l'étude :

On souhaite déterminer la consommation énergétique d'une cabine d'ascenseur lors des phases de montée et de descente.

1.3. Données :

Masse de la cabine :	$m_1 = 400 \text{ kg}$
Masse du contrepoids :	$m_2 = 900 \text{ kg}$
Masse d'une personne :	$m_3 = 100 \text{ kg}$
Masse du câble :	négligée
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 :	$g = 10 \text{ m/s}^2$



Motorisation de la cabine



Cabine



Contrepoids



Guidage en translation de la cabine

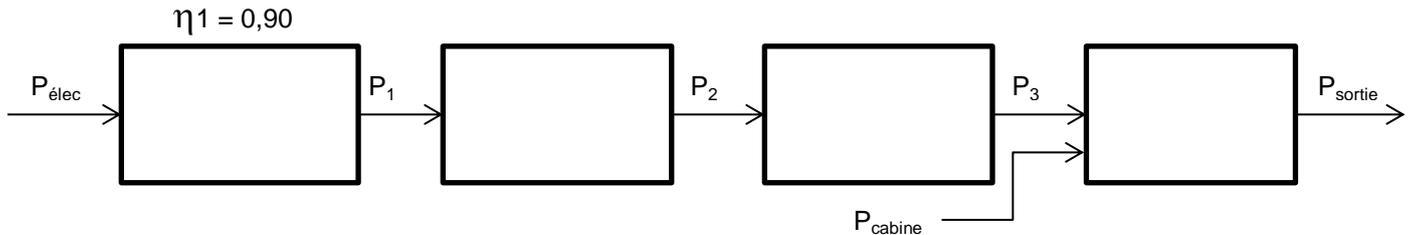
2. Etude de la descente de la cabine à vide

Note : étudier la descente de la cabine revient à étudier la montée du contrepoids ; ainsi on considérera que la puissance de sortie est donnée par la montée du contrepoids.

On donne les éléments de la chaîne d'énergie :

- Moteur électrique rendement $\eta_1 = 0,90$
- Réducteur à roue et vis sans fin rendement $\eta_2 = 0,87$
- Transmission par poulie / câble rendement $\eta_3 = 0,95$

Q1. **Compléter** le schéma bloc de l'installation avec les éléments donnés ci-dessus :



Q2. **Rappeler** la masse à élever en kg, et **calculer** son poids correspondant F_2 en N.

Q3. **Calculer** la puissance utile P_{sortie} nécessaire pour élever la charge {contreponds}.

La liaison glissière assurant le guidage du déplacement de la cabine (et impliquant celui du contrepoids) génère des forces de frottement estimées comme ceci :

- Guidage en translation de la cabine : $R_{\text{cabine}} = 240$ N
- Guidage en translation du contrepoids : $R_{\text{contreponds}} = 180$ N

Q4. **Calculer** la puissance perdue P'_4 dans les guidages de la cabine et du contrepoids.

Q5. **Calculer** la puissance motrice P_{cabine} développée par la chute de la cabine à vide.

Q6. **Calculer** la puissance P_3 développée par les câbles du contrepoids. **Indication :** Appliquer le principe de conservation de l'énergie totale (tout ce qui rentre = tout ce qui sort).

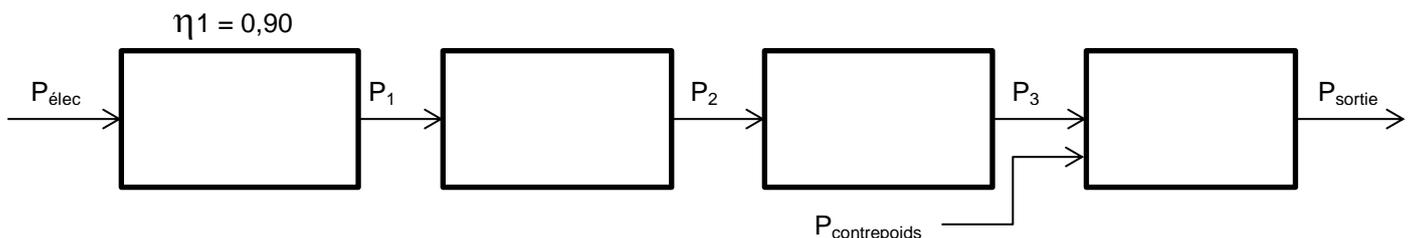
Q7. **Calculer** la puissance P_2 en entrée de la transmission poulie / câble.

Q8. **Calculer** la puissance P_1 en entrée du réducteur.

Q9. **Calculer** la puissance $P_{\text{élec}}$ en entrée du moteur.

3. Etude de la montée de la cabine en charge :

Q10. **Compléter** le schéma bloc de l'installation avec les éléments donnés ci-dessus :



Q11. **Calculer** la masse maximale à élever {cabine + personnes} et **calculer** son poids F en N.

Q12. **Calculer** la puissance utile P_{utile} nécessaire pour élever la charge {cabine + personnes}.

Q13. **Calculer** la puissance perdue P'_4 dans les guidages de la cabine et du contrepoids.

Q14. **Calculer** la puissance motrice $P_{\text{contreponds}}$ développée par la chute du contrepoids.

Q15. **Calculer** la puissance P_3 développée par les câbles.

Q16. **Calculer** la puissance P_2 en entrée de la transmission poulie / câble.

Q17. **Calculer** la puissance P_1 en entrée du réducteur.

Q18. **Calculer** la puissance $P_{\text{élec}}$ en entrée du moteur.

Q19. **Conclure** sur l'étude les phases de descente à vide et de montée en charge que vous venez de mener.