

TRAPPE D'AVION CARGO

1. Mise en situation :

L'étude proposée porte sur le mécanisme d'ouverture d'une trappe d'avion cargo. Il s'agit de déterminer les temps d'ouverture de la trappe, les vitesses de sortie du vérin et les efforts mis en oeuvre.

2. Données :

L'actionneur d'ouverture de trappe est un vérin à vis dont l'énergie peut être mécanique (manuelle) ou électrique (moto-réducteur).

L'ouverture manuelle se fait par action sur une manivelle placée au niveau de l'axe de manoeuvre 11. L'ouverture motorisée se fait par un moto-réducteur dont le pignon de sortie engrène avec le pignon de l'axe de sortie 21.

Ce pignon de sortie du moteur possède $Z_{mot} = 15$ dents.

L'utilisateur peut tourner de façon quasi continue à la vitesse de $N_{ut} = 48$ tr/min.

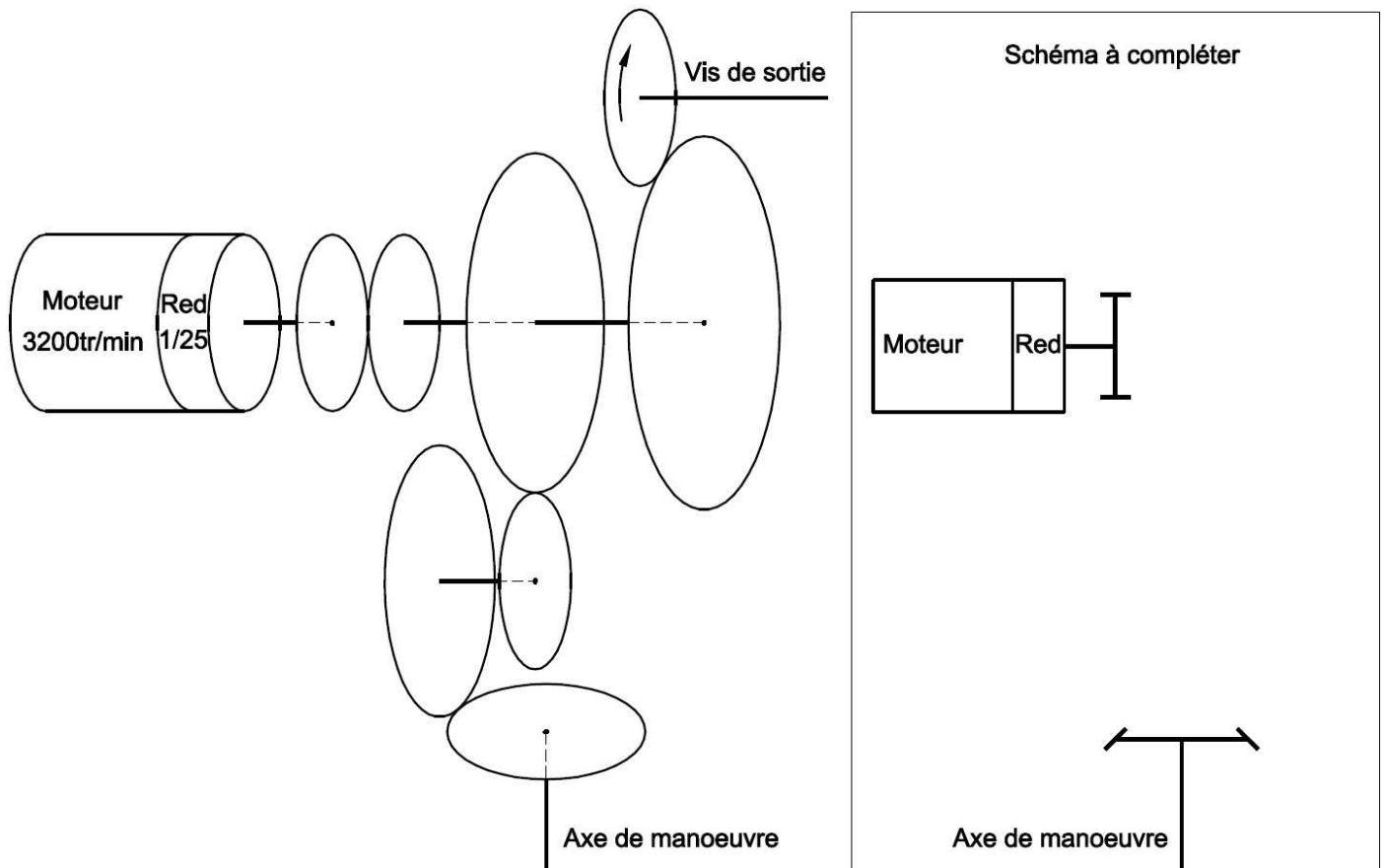
Le moteur, quant à lui tourne à $N_{mot} = 3200$ tr/min et sa réduction propre est de $r_{mot} = 1/25$.

3. Travail demandé :

3.1. Réductions :

On donne le schéma en perspective du train d'engrenages :

- a. Mettre sur la perspective les numéros des roues dentées et indiquer, par une flèche tournante, le sens de chaque roue.
- b. Etablir le schéma déplié du train d'engrenages (A droite).



- c. Calculer le rapport de réduction du train d'engrenage entre l'entrée par l'axe 11 et la sortie par le pignon 27 : r_m
- d. Calculer le rapport de réduction entre l'axe de sortie du moteur et le pignon 27 : r_b
- e. Calculer le rapport de réduction depuis le moteur jusqu'au pignon 27 : r_e
- f. Déterminer alors les deux vitesses de rotation de sortie au niveau de 27 :
- Manœuvre manuelle : N_{27m}
- Manœuvre électrique : N_{27e}

3.2. Détermination graphique de la course du vérin :

Sur le document '*Trajectoires*' :

La trappe est en position ouverte

Les points A, B, C, D et E sont placés sur la figure en bas de la feuille dans la même position et à la même échelle que sur le dessin en haut de la feuille.

Un axe $(\delta) = (E, D)$ est attaché à la trappe 1.

L'amplitude du mouvement de fermeture de la trappe 1 par rapport à la carlingue 5 est de 90° .

Les tracés graphiques demandés seront faits soigneusement sur la figure en bas de la feuille '*Trajectoires*'.

a. Définir les mouvements et trajectoires suivants :

Pièces	Mouvement	Points	Trajectoire
5	Aucun	A	Fixe
2/5		B	
		C	
		D	
1/5		E	
4/3		B	

Axes, directions, centres, rayons, types de ligne seront définis clairement.

b. Tracer la droite (δ_2) correspondant à la position fermée de la trappe.

c. Déterminer graphiquement les positions des points D_2 et B_2 correspondant à la position fermée de la trappe..

Pour cela :

- tracer la trajectoire du point D (de D à D_2),
- Tracer la trajectoire de B,
- Déterminer alors B_2 .
- Coter les distances AB et AB_2 et en déduire la course du vérin. (Noter le calcul et le résultat sur la feuille 'Trajectoires').

3.3. Mouvement du vérin :

Le vérin utilisé est un vérin à vis.

Le pignon 27 fait tourner une vis dont le pas réel est de 5 mm.

Indépendamment de la valeur trouvée précédemment, on prendra comme course utile du vérin pour fermer la trappe : course = 60mm.

Le mouvement de sortie de la tige est considéré comme rectiligne uniforme.

a. Calculer le nombre de tours de vis 27 nécessaires pour ouvrir la trappe.

b. Déterminer le temps mis pour ouvrir la trappe à la main : t_{1m}

c. Déterminer la vitesse moyenne correspondante du point B : $V_{B4/5m}$

d. Déterminer le temps mis pour ouvrir la trappe avec le moteur : t_{1e}

e. Déterminer la vitesse moyenne correspondante du point B : $V_{B4/5e}$

3.4. Efforts mis en oeuvre : (Répondre sur la feuille 'Statique').