



1 – Présentation

On s'intéresse à l'ouverture automatique d'un portail à deux vantaux.

Chaque vantail a une **longueur de 2 mètres** et est manœuvré à l'aide d'un système appelé « ouvre-portail ».

L'utilisateur dispose d'une télécommande et peut ainsi, à distance, commander la manœuvre.



Fig.1 : contexte d'implantation d'un ouvre-portail

2 – Objectif

Déterminer la vitesse de rotation du moteur pour que la durée de manœuvre (ouverture ou fermeture) soit correcte.

3 – Démarche

L'étude se décompose en 4 parties :

Partie A : recherche des données utiles pour la suite.

Partie B : recherche de la vitesse de rotation en sortie de réducteur.

Partie C : recherche du rapport de transmission du réducteur FDA FDJ.

Partie D : recherche de la vitesse de rotation du moteur et de sa tension d'alimentation.

PARTIE A

Recherche des données utiles pour la suite

👉 **Consulter** le dossier technique du système « **Réducteur FDA** » ; il est en ligne.

Q1 – Rechercher en s la durée d'ouverture/fermeture appréciée par les utilisateur : $t = \underline{\hspace{2cm}} s$.

Q2 – Donner en degrés l'angle que parcourt en toute logique un vantail lorsqu'il passe de sa position ouverte à sa position fermée (ou l'inverse) : $\theta_{\text{vantail}} = \text{_____}^\circ$.

Q3 – Rappeler en m la longueur du vantail qui nous intéresse (voir présentation p.1) : $L_{\text{vantail}} = \text{_____} m$.

Q4 – En déduire la configuration du réducteur à utiliser : (à déterminer à l'aide du Dossier technique)

FDA/FDJ 529

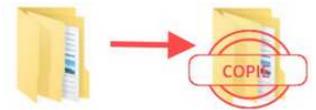
FDA/FDJ 539

FDA/FDJ 549

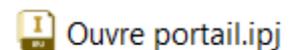
PARTIE B

Recherche de la vitesse de rotation en sortie de réducteur

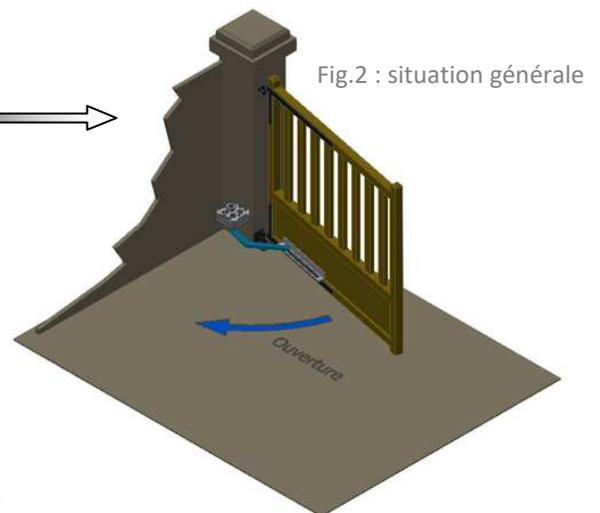
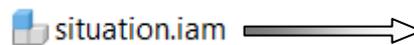
➤ **Récupérer** par copier/coller les fichiers de l'activité (le dossier est dans « Document en consultation », il faut en faire une copie dans votre dossier personnel « Mes documents »).



➤ **Démarrer** le modeler depuis le fichier projet « **Ouvre portail.ipj** ».



➤ **Ouvrir** l'assemblage « **situation.iam** » (fig.2).



➤ **Masquer** le carter pour voir le train d'engrenage conformément à la figure 3.

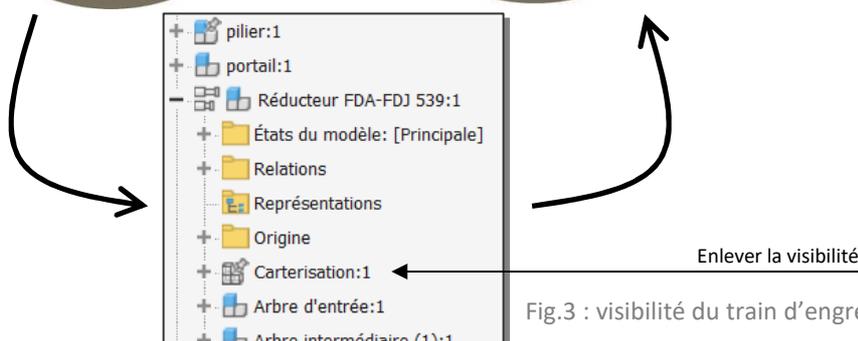
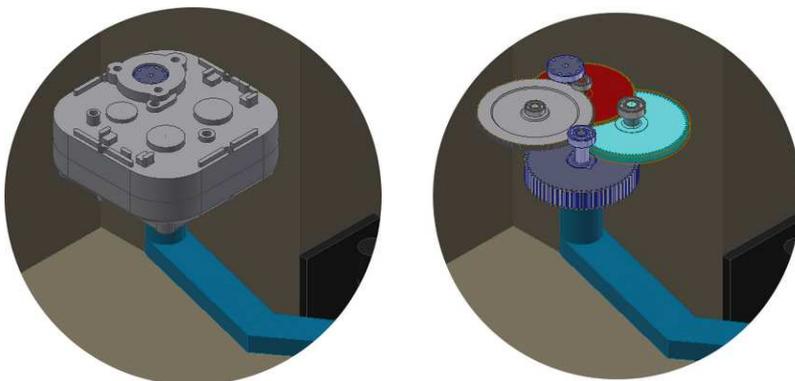


Fig.3 : visibilité du train d'engrenages du réducteur dans le contexte général

➤ **Manœuvrer** le vantail à la main (à l'écran !) pour observer les mouvements.

➤ **Positionner** précisément le vantail à sa « position fermée » en suivant la procédure fig.4a, 4b et 4c.

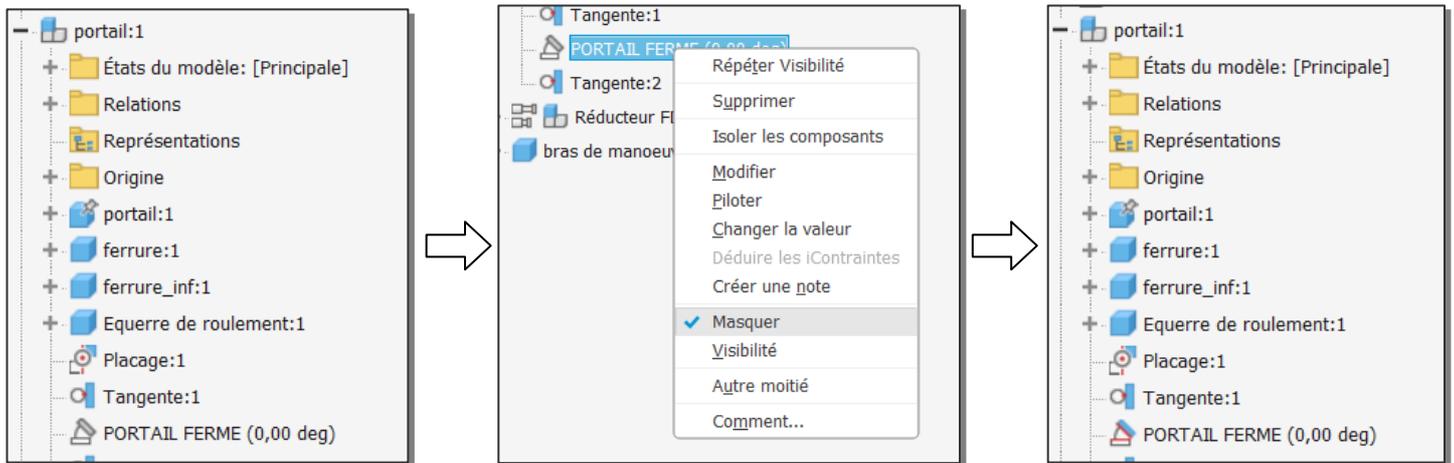


Fig.4a : contrainte masquée

Fig.4b : menu contextuel
(clic droit sur la contrainte)

Fig.4c : contrainte active

➤ **Masquer** à nouveau la contrainte et **ne plus toucher au vantail** pour qu'il garde sa position initiale.

➤ **Prendre** le menu « Environnements >> Simulation dynamique ».

➤ **Régler** la durée de simulation sur la valeur correspondant à la durée d'ouverture/fermeture souhaitée.

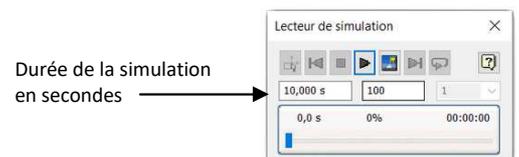


Fig.5 : lecteur de simulation

➤ **Régler** la **vitesse de rotation en sortie de réducteur** à une valeur *a priori* pour que le vantail s'ouvre sur la bonne amplitude et dans la bonne durée.

→ A l'aide de la simulation, on trouve $N_{réducteur} = \text{_____} \text{ deg} \cdot \text{s}^{-1}$

➤ **Observer** dans le graphe de sortie la **vitesse de rotation du vantail** ;

Q5 – Constater que sur l'intervalle du débattement angulaire [0 - 90°] l'évolution de la vitesse est :

- Constante Strictement croissante Strictement décroissante

PARTIE C

Recherche du rapport de transmission du réducteur

L'arbre d'entrée du réducteur est mû par un moteur à courant continu.

L'arbre de sortie du réducteur est relié au bras de manœuvre assurant la mise en mouvement du vantail.

Le rapport de transmission du réducteur relie la vitesse de rotation de l'arbre de sortie à la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée.

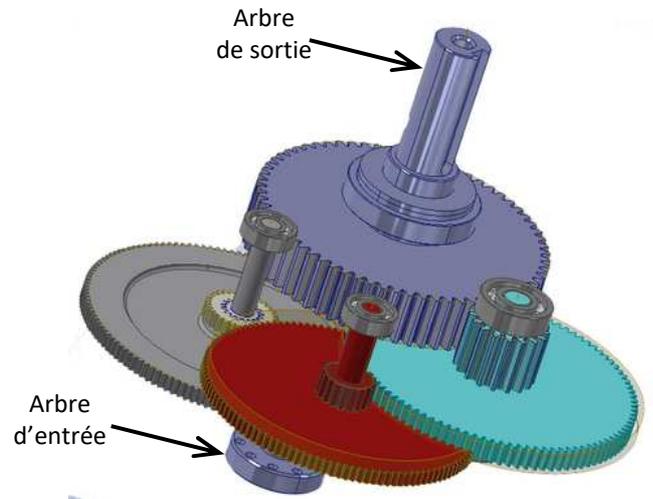


Fig.6 : train d'engrenage du réducteur FDA

Q6 – Compléter le schéma-bloc sur le DOCUMENT REPONSE 1 donné plus loin.

Q7 – Calculer le rapport de transmission du réducteur à engrenages.

- ☞ Les nombres de dents des roues sont donnés dans le dossier technique.
- ☞ Penser à faire un calcul analytique avant l'application numérique.

$r =$ _____

👉 **Retrouver** la valeur du rapport de transmission à l'aide d'Inventor.

- ☞ **Ouvrir** le réducteur seul et cacher le carter pour être dans la situation de la fig.6.
- ☞ **Passer** en simulation dynamique.
- ☞ **Imposer** à la liaison d'entrée une vitesse de rotation quelconque.
- ☞ **Lancer** la simulation.
- ☞ **Récupérer** dans le graphe de sortie les vitesses de rotation d'entrée et de sortie.
- ☞ **Faire** le rapport de ces deux valeurs ; normalement, on retrouve le rapport calculé en Q7.
- ☞ **Appeler le professeur en cas de difficulté...**

PARTIE D

Recherche de la vitesse de rotation du moteur et de sa tension d'alimentation

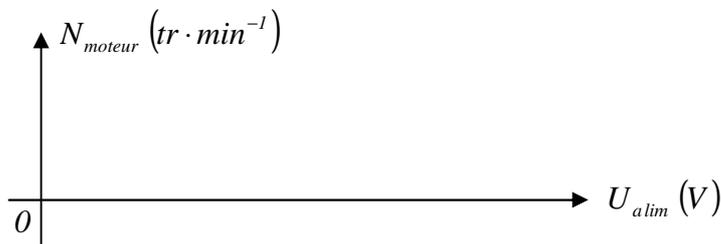
Q8 – Calculer la vitesse de rotation du moteur pour satisfaire les conditions de fonctionnement envisagées dans les parties précédentes.

$N_{\text{moteur}} = \text{_____ } \text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$

Q9 – Calculer en V la tension d'alimentation du moteur U_{alim} pour qu'il tourne à la vitesse voulue.

- ☞ Il faut commencer par établir sa loi $N = k \cdot U$; cela avait déjà été fait dans la Q10 de l'activité 3, séquence 2...
- ☞ Faire un graphique est de nature à aider à comprendre...

$U_{\text{alim}} = \text{_____ } V$



Q10 – Préciser les phénomènes qui ont été complètement ignorés dans l'étude et qui serait de nature à ralentir le moteur (et donc le vantail).

Q11 – Préciser l'action à mener pour prendre en compte les phénomènes jusque là ignorés.

→ La tension d'alimentation du moteur U_{alim} devra être : abaissée augmentée

Q12 – Préciser la technologie la plus appropriée pour régler la tension d'alimentation du moteur. **Justifier** le choix.

Régulateur de tension (la tension de sortie du régulateur est fixe)

Potentiomètre (la tension de sortie est variable)

Justification _____



Fig.7 : régulateur de tension



Fig.8 : régulateur de tension

Q13 – Préciser l'acteur qui a en charge le réglage de la tension d'alimentation du moteur. **Préciser** également la fonction qu'il assure dans ce cadre

☞ *Consulter les diagrammes SysML (adossés au dossier technique en ligne), en particulier le diagramme de contexte et le diagramme des cas d'utilisation.*

DOCUMENT REPONSE 1
Schémas-blocs de la chaîne de transmission de l'ouvre-portail

- ⇒ Seules des informations de nature cinématiques sont à porter sur les schémas-blocs (on ne demande pas de puissance ou autre grandeur énergétique).
- ⇒ Les rapports intermédiaires du réducteur n'ont pas été calculés ; ils sont donc à définir ici...
- ⇒ Pour les numéros de roues, utiliser la nomenclature et le plan d'ensemble du réducteur (pdf).

