



**Objectifs :**

- **Découvrir** les outils et les démarches en ingénierie mécanique.
- **Découvrir** en particulier le modeler volumique.

On s'intéresse à un ouvre-portail et plus particulièrement à sa partie mécanique (l'aspect pilotage est mis de côté).

Le modèle d'ouvre portail étudié est « **OUVRE-PORTAIL 450 MPS** ».

*Le dossier technique du système est disponible en ligne.*

## PARTIE A

### Compréhension générale du système étudié

📌 Prendre rapidement connaissance du dossier technique (voir fichier PDF en ligne ou sur le serveur).

**Q1 – Donner** la fonction principale (voir le schéma fonctionnel) : \_\_\_\_\_

**Q2 – Identifier** sur la figure 1 ci-dessous les trois éléments suivants : **sol** | **vantail** | **mécanisme**

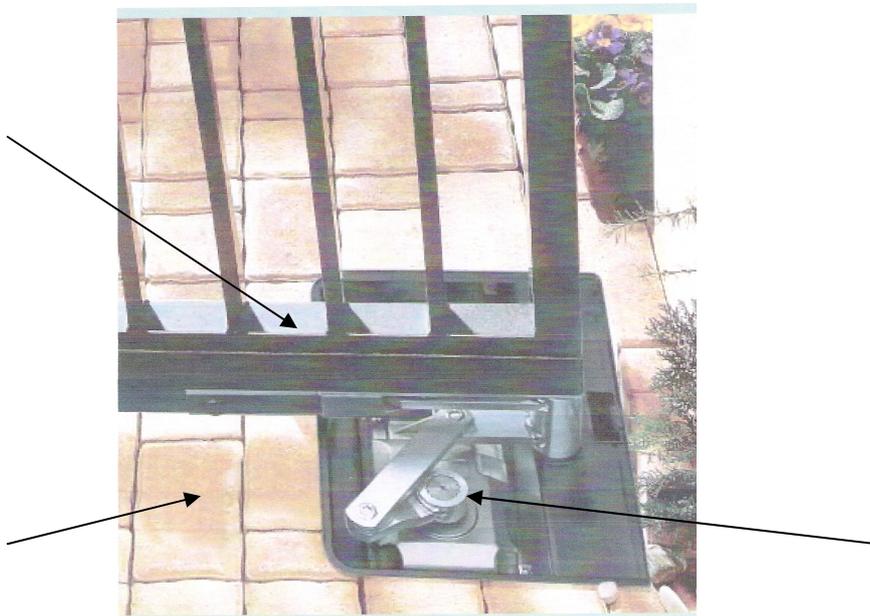
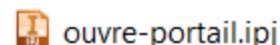


Fig. 1 : ouvre-portail en situation

# PARTIE B

## Compréhension générale de la maquette numérique

➤ **Démarrer** le modeleur depuis le fichier projet « ouvre-portail.ipj »



☞ Appeler le professeur en cas de difficulté.

➤ **Ouvrir** le fichier assemblage « ouvre-portail.iam ».

**Q3 – Préciser** le type pour le fichier « ouvre-portail.iam » :

Pièce     Assemblage     Mise en plan     Vue éclatée

➤ **Ouvrir** le fichier assemblage « ouvre-portail.iam ».

➤ Depuis l'arborescence des composants (sur la gauche), **masquer** le composant « capot » qui se trouve dans le sous-ensemble « bati ». (voir les fig. 2 et 3 pour visualiser le changement à obtenir)

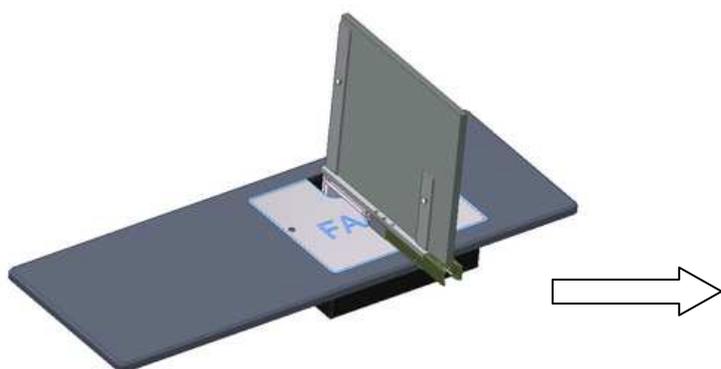


Fig. 2 : Composant « capot » présent

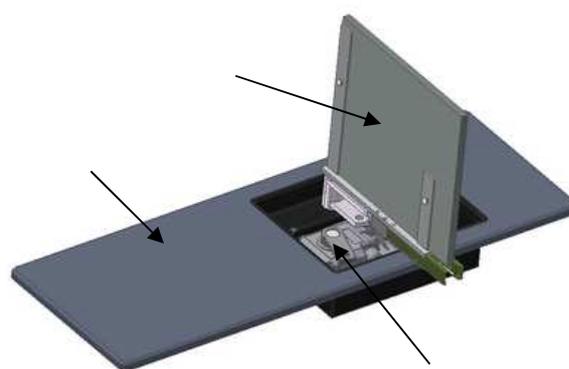


Fig. 3 : Composant « capot » masqué

**Q4 – Préciser** le type pour le fichier « bati.iam » :

Pièce     Assemblage     Mise en plan     Vue éclatée

**Q5 – Préciser** le type pour le fichier « capot.ipt » :

Pièce     Assemblage     Mise en plan     Vue éclatée

**Q6 – Identifier** sur la figure 3 les trois éléments suivants : **sol** | **vantail** | **mécanisme**

➤ A l'écran, à l'aide de la souris, **mouvoir** le composant nommé « portail ».

**Q7 – Préciser** la nature du mouvement du portail par rapport au bâti :     Rotation     Translation

Q8 – Identifier sur la figure 4 les éléments suivants : réducteur | vantail | prise de force | Pivot de portail

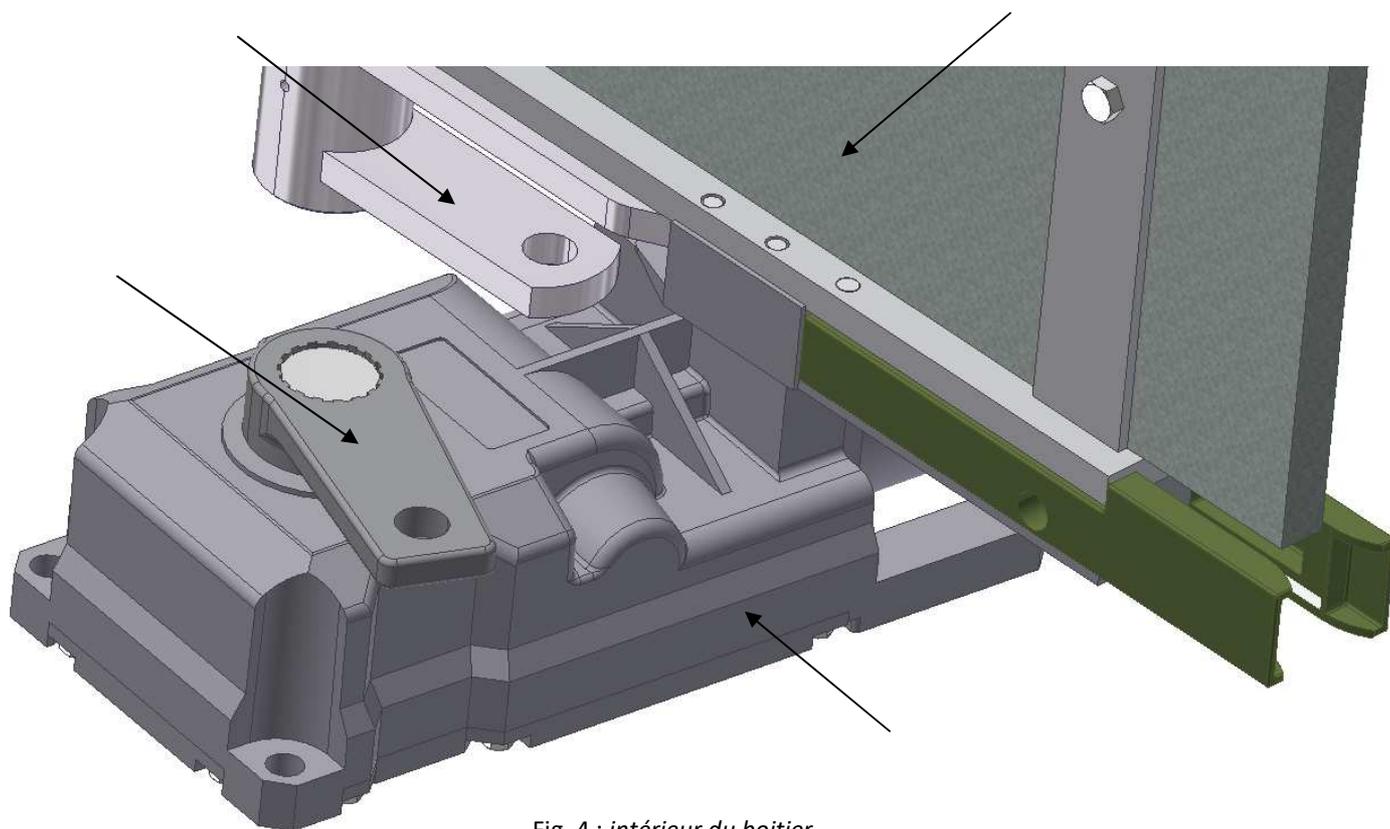


Fig. 4 : intérieur du boîtier

➤ A l'écran, à l'aide de la souris, **mouvoir** le composant nommé « prise de force ».

## PARTIE C

### Conception de pièces mécaniques

En fonctionnement, le moteur tourne et entraîne la prise de force qui elle-même entraîne le vantail. Mais dans la maquette numérique, pour le moment, il manque un ensemble pour faire la liaison entre la prise de force et le vantail (le pivot de portail pour être exact).

→ Le travail de cette partie consiste à concevoir cet ensemble et l'intégrer dans l'assemblage...

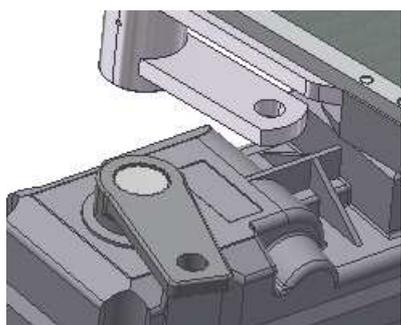


Fig. 5 : ce qu'on a

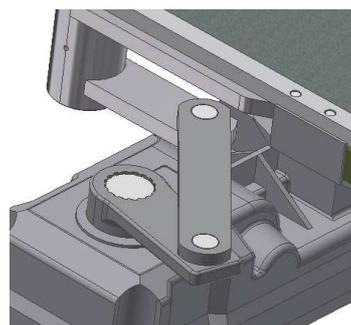
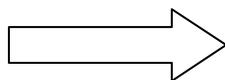


Fig. 6 : ce qu'on veut

L'ensemble à concevoir se compose de trois pièces : une bielle et deux axes de bielles ; voici leurs formes et leurs dimensions :

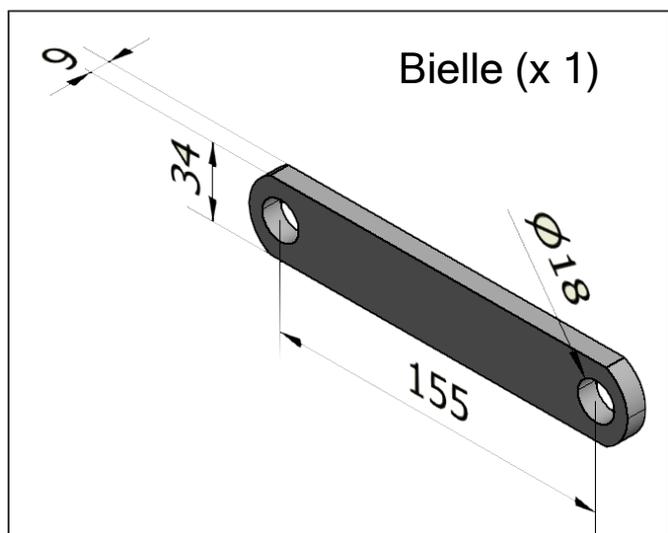


Fig. 7 : vue cotée de la bielle

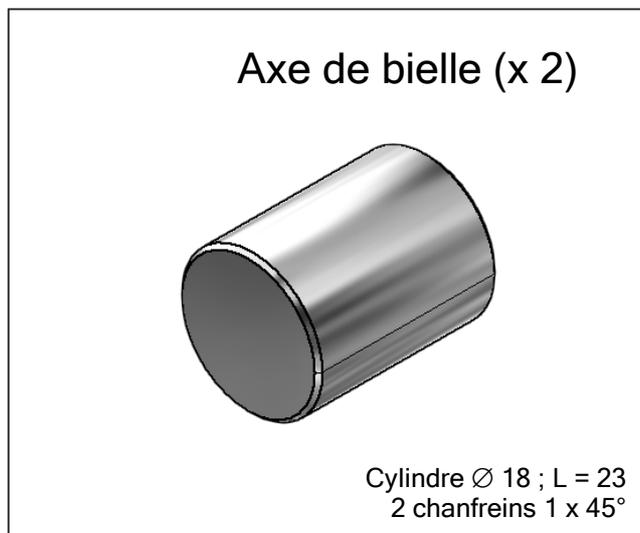


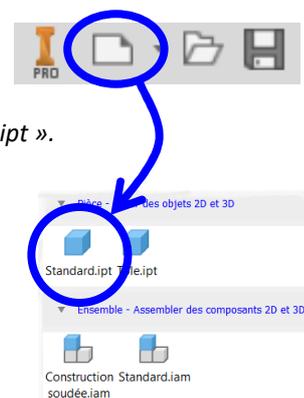
Fig. 8 : vue cotée d'un axe de bielle

➤ **Créer un nouveau fichier pièce** et faire le modèle 3D d'un axe de bielle.

- ☞ Enregistrer le fichier dans le dossier « mécanisme/pièces » avec le nom « axe de bielle.ipt ».
- ☞ Appeler le professeur en cas de difficulté.

➤ **Créer un nouveau fichier pièce** et faire le modèle 3D de la bielle.

- ☞ Enregistrer le fichier dans le dossier « mécanisme/pièces » avec le nom « bielle.ipt ».
- ☞ Appeler le professeur en cas de difficulté.



## PARTIE D

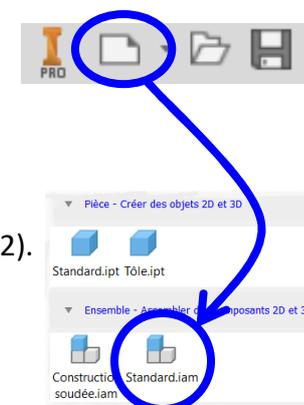
### Travail sur les assemblages

➤ **Créer un nouveau fichier assemblage** ; y placer la bielle (x 1) et les axes de bielle (x 2).

- ☞ Enregistrer le fichier dans le dossier « mécanisme » avec le nom « bielle.iam ».
- ☞ Appeler le professeur pour **vérifier le travail fait**.

➤ **Compléter** l'assemblage principal « ouvre-portail.iam » en y plaçant correctement l'assemblage « bielle.iam » qui vient d'être créé.

- ☞ Voir la figure 6 pour identifier le bon positionnement des composants.
- ☞ Appeler le professeur pour **vérifier le travail fait**.



# PARTIE E

## Etude de la résistance de la bielle

Dans un mécanisme, les pièces mécaniques qui le composent subissent des **efforts** et, selon leur **matériau** et leurs **dimensions**, elles sont susceptibles de résister aux efforts ou bien de casser. On va s'intéresser ici à la pièce « bielle.ipt » et étudier son **comportement** face à une **sollicitation en traction**.

➤ **Ouvrir** le fichier pièce « bielle.ipt ».

➤ **Affecter** à la pièce le matériau « Acier doux ».

☞ Voir la figure 9 : clic droit sur le nom de la pièce (dans l'arborescence), prendre le menu « iPropriétés... » puis l'onglet matériau.

**Q9 – Donner** en *kg* la masse de la pièce :  $M =$  \_\_\_\_\_

La pièce travaille en traction et c'est dans ce cadre là qu'elle va être étudiée.

On souhaite savoir si, soumise à un effort de 2000 N elle résiste, ou pas.

Allons-y...

➤ **Suivre** le menu « Environnement >> Analyse des contraintes ».

➤ **Prendre** « Créer une étude » et valider.

➤ **Bloquer** les faces cylindriques d'un des alésages (voir figure 10).

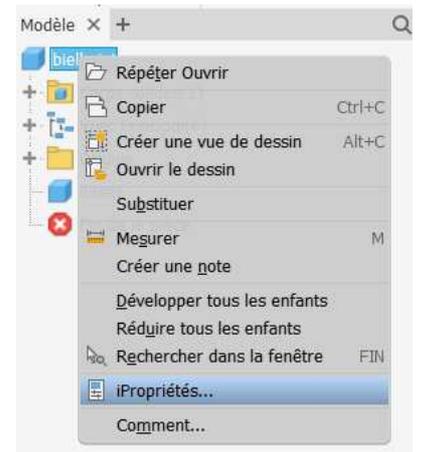


Fig. 9 : accès au matériau

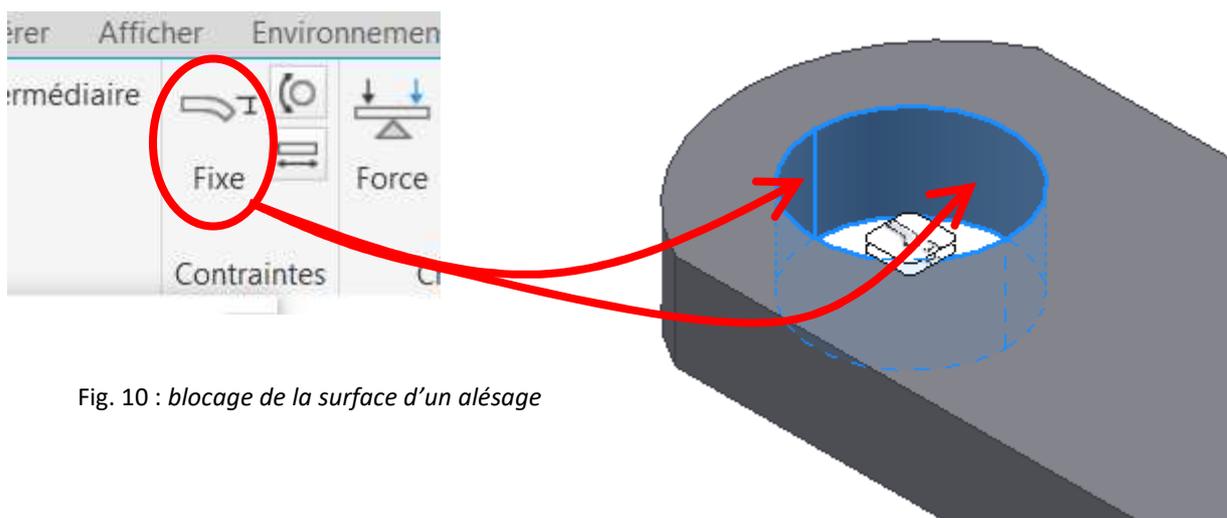
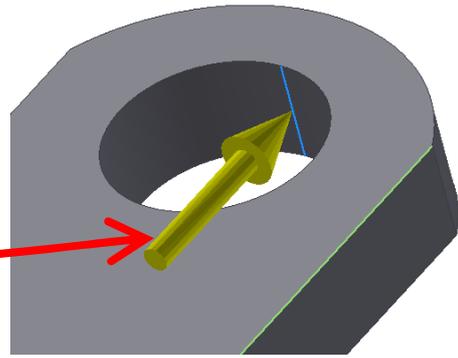


Fig. 10 : blocage de la surface d'un alésage

➤ Placer une force de 2000 N (voir figure 11).



Fig. 11 : mise en place du chargement



➤ Prendre la commande « Simuler » et exécuter les calculs.

Q10 – Donner en MPa la valeur de la contrainte maximale :  $\sigma_{max} =$  \_\_\_\_\_

L'acier doux a une limite élastique  $R_e = 300$  MPa. La condition de résistance est  $\sigma_{max} < R_e$ .

Q11 – Conclure sur la tenue de la pièce :  Elle casse  Elle résiste

👉 Appeler le professeur pour vérifier le travail.

## PARTIE F

Recherche de l'amplitude de la prise de force pour mouvoir le vantail

Pour un vantail, le passage de la « position fermé » (fig. 12) à la « position ouvert » (fig. 13) implique un angle de rotation de 90°. On se pose ici la question de savoir l'angle que doit parcourir la prise force pour que le vantail réalise son débattement angulaire de 90°...



Fig. 12 : vantail en « position fermé »



Fig. 13 : vantail en « position ouvert »

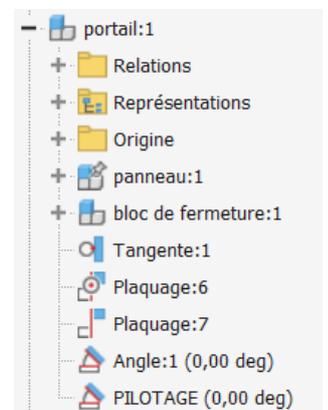


Fig. 14 : accès à la contrainte de mise en position

↳ **Ouvrir** l'assemblage « ouvre-portail.iam ».

↳ **Cacher** les composants pour avoir à l'écran un équivalent de la figure 12.

↳ **Activer** la contrainte « PILOTAGE » (voir fig. 14).

☞ *Ceci doit avoir pour effet de placer le vantail dans la position de la figure 12.*

↳ **Passer** la valeur de la contrainte « PILOTAGE » de 0 à -90 (attention au signe...)

☞ *Ceci doit avoir pour effet de placer le vantail dans la position de la figure 13.*

☞ *Appeler le professeur en cas de difficulté.*

↳ **Masquer** la contrainte « PILOTAGE » et **ne pas déplacer le vantail** pour le garder dans sa position.

↳ **Suivre** le menu « Environnement >> Simulation dynamique ».

↳ **Imposer** à la liaison « Pivot:4 » une vitesse de rotation constante de  $-90^\circ/\text{s}$  (attention au signe...).

☞ *Appeler le professeur en cas de difficulté.*

↳ **Lancer** la simulation.

↳ **Ouvrir** le graphique de sortie et **chercher** l'angle parcouru par la prise de force.

☞ *Voir « Déplacement » pour la liaison « Linéaire annulaire:1 (prise de force:1, réducteur:1) ».*

☞ *Attention à l'éventuel angle initial.*

☞ *Appeler le professeur en cas de difficulté.*

→ Angle parcouru par la prise de force : \_\_\_\_\_

☞ **Appeler le professeur pour vérifier le travail.**

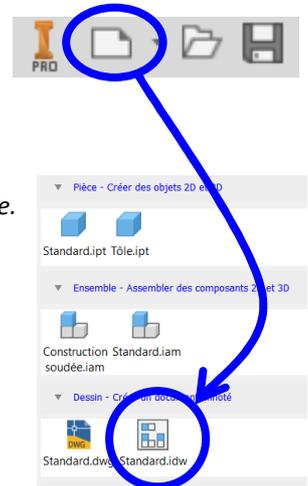
# PARTIE G

## Mises en plan

On appelle « mise en plan » d'une pièce un document ayant vocation à être imprimé et transmis à un service de fabrication. Une « mise en plan », ou plus simplement « plan », précise les formes et les dimensions d'une pièce, ceci en plusieurs vues, extérieures ou coupées.

➤ Créer un nouveau fichier **mise en plan** et faire le plan de la pièce « bielle.**ipt** ».

- ☞ Deux vues en projection suffisent.
- ☞ Ajouter une vue en perspective texturée pour faciliter la compréhension de la pièce.
- ☞ Ajouter toutes les cotes nécessaires à la définition de la pièce.



☞ Appeler le professeur pour vérifier le travail.

*Dans la limite du temps restant...*

➤ Créer un nouveau fichier **mise en plan** et faire le plan de l'assemblage « bielle.**iam** ».

- ☞ Deux vues en projection suffisent dont une vue en coupe pour montrer l'implantation des axes.
- ☞ Ajouter une vue en perspective texturée pour faciliter la compréhension de l'assemblage.
- ☞ Ajouter les repères de pièces et une nomenclature.

➤ Créer une vue éclatée de l'assemblage, faire sa mise en plan et un fichier vidéo qui montre l'assemblage.

***La visite rapide, très rapide, du modelleur volumique est maintenant terminée.***