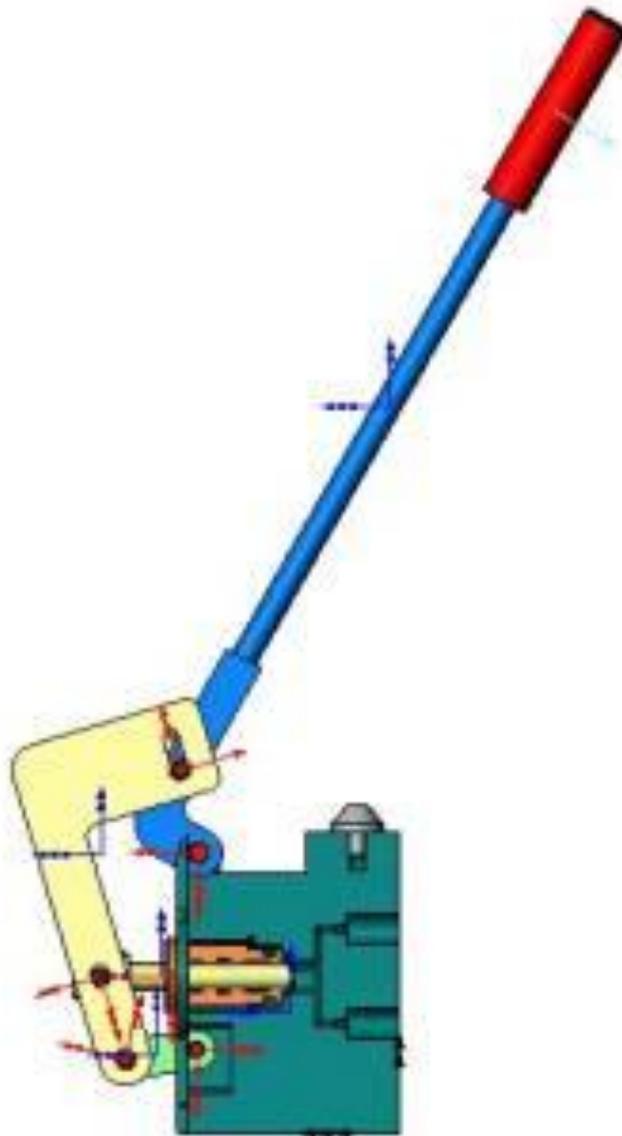


Pompe à main

Séquence n°1

DOSSIER TRAVAIL



Etude statique

Objectifs :

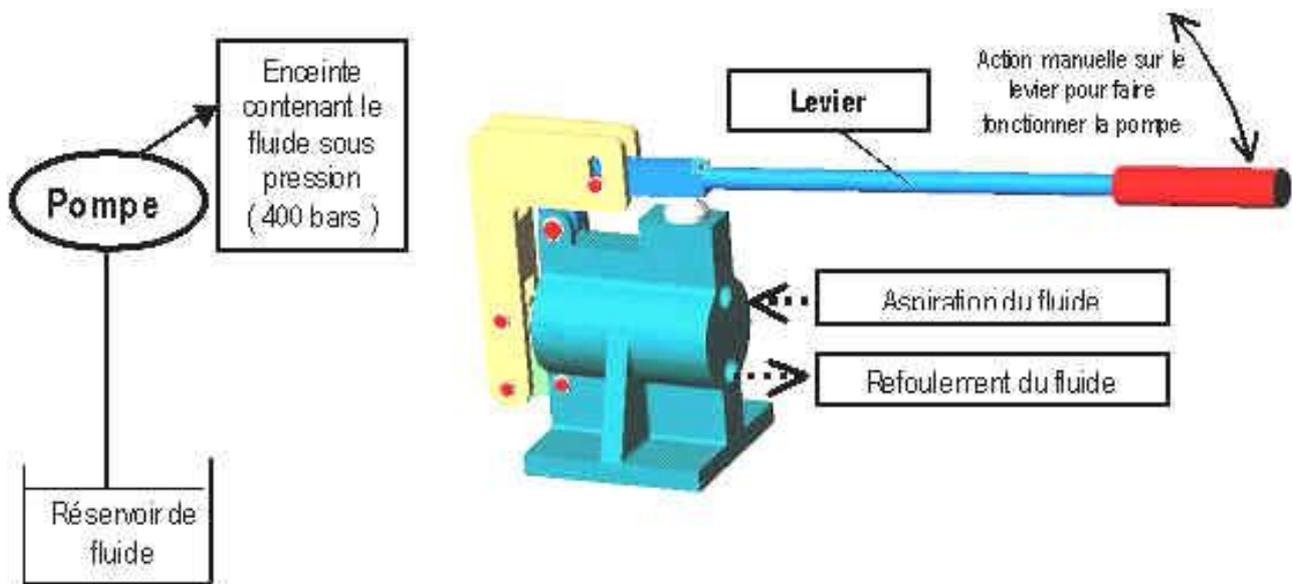
- **Mener une étude statique à l'aide d'un logiciel de mécanique ;**
- **Effectuer cette étude pour plusieurs positions du mécanisme.**

Consignes de travail :

- Il est demandé de **ne pas écrire sur les documents « DOSSIER TRAVAIL »** ;
- Sauf indication contraire les **réponses aux questions se feront sur une feuille de copie** ;
- Pour certaines questions il faudra répondre sur un « document réponse » et cela vous sera indiqué clairement ;
- Chaque fois que cela est indiqué , **APPELEZ** le professeur afin qu'il valide les activités réalisées ;

1 – Mise en situation – Problématique :

Nous voulons utiliser la pompe à main pour alimenter une enceinte sous pression à 400 bars.



N'ayant aucune indication sur les caractéristiques d'utilisation , il faut faire une étude ergonomique afin de vérifier le respect des normes en vigueur en ce qui concerne les efforts de manipulation.

Cette étude doit nous permettre de déterminer l'effort que doit développer l'opérateur afin d'atteindre la pression de 400 bars.

Il va donc être nécessaire d'effectuer une étude statique pour plusieurs positions afin de s'assurer d'obtenir la valeur maximale de l'effort à fournir par l'opérateur.

2 - Principe de fonctionnement de la pompe à piston :

Dans ce type de pompe, il y a 3 composants essentiels:

- le piston ;
- le clapet d'admission;
- le clapet de refoulement.

Observez la pompe en fonctionnement.

Complétez les dessins pour chaque phase de fonctionnement (admission et refoulement) en indiquant :

- le sens du mouvement du piston par une flèche ;
- les positions ouvertes ou fermées des clapets d'admission et de refoulement ;
- le sens de circulation du fluide à travers les clapets.

**3 - Etude statique pour plusieurs positions du mécanisme :**

Rappel des données du problème : Nous voulons que la pompe développe une pression de 400 bars et nous voulons vérifier que l'effort maximum à fournir par l'opérateur ne dépasse pas 90 N.

On considère que le système est symétrique par rapport au plan yOz tant au niveau de la géométrie qu'au niveau des efforts, par conséquent le problème est plan.

Observez l'animation de la pompe à main, pour cela ouvrez le fichier :

DT Pompe à main / Multimédia pompe à main / Animation pompe à main

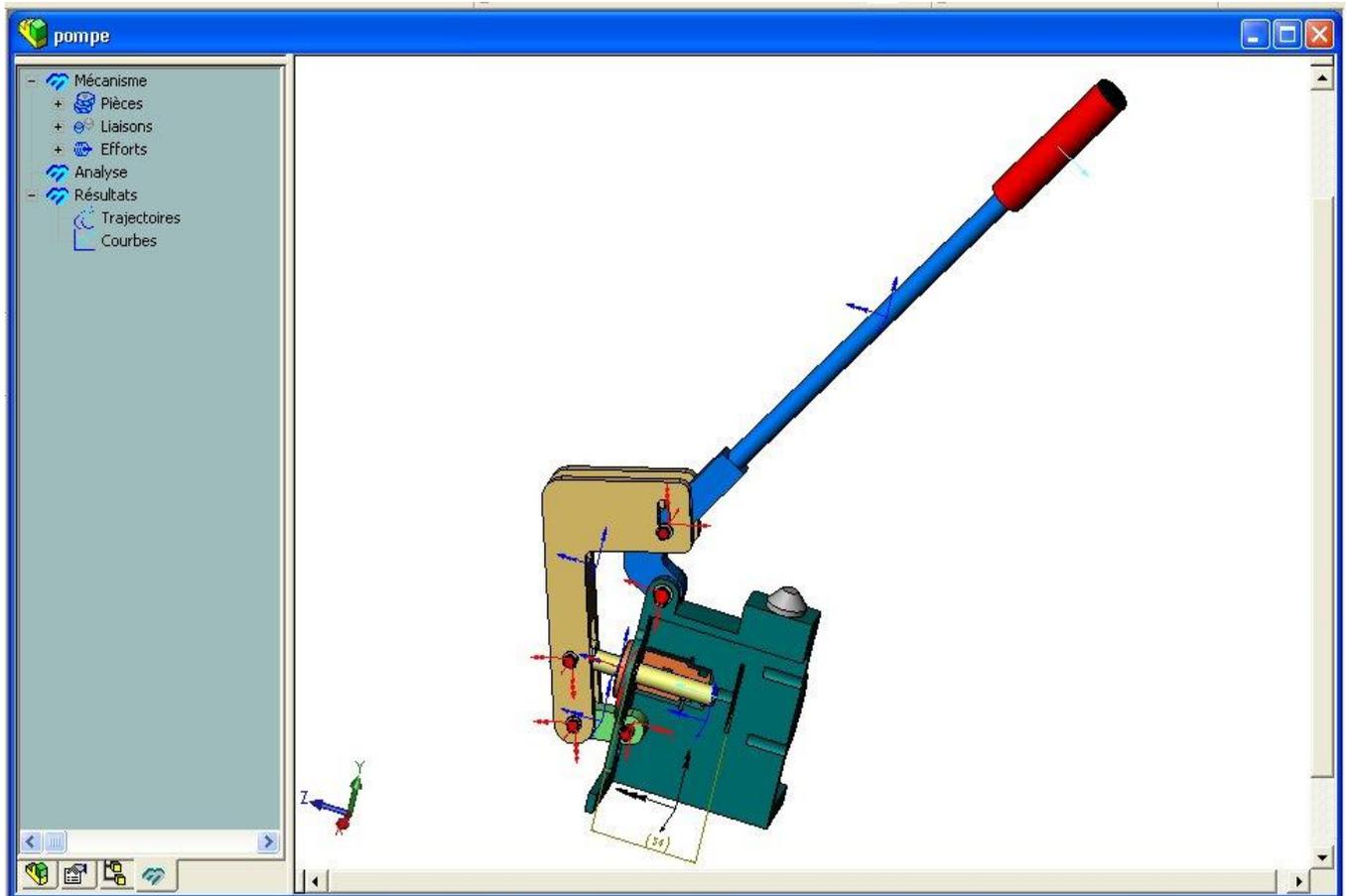
Compte-tenu de notre problème et de nos hypothèses de départ , quel est l'effort que nous allons donner au logiciel pour effectuer cette vérification ?

Comment a-t-on fait pour calculer la valeur de cet effort ?

Ouvrir le fichier : *DT Pompe à main / Pompe à main SW / Pompe*



Selectionnez l'icône " MECA 3D " au bas de l'arbre de construction du mécanisme.



- Lancez le calcul**, pour cela :
- Cliquez sur " Analyse " dans l'arbre de construction de MECA 3D
 - Calcul mécanique (clic droit)
 - Suivant
 - Calcul
 - Fin

Réalisez un schéma indiquant le cheminement des efforts dans le mécanisme à partir de l'effort de pression sur le piston jusqu'à l'effort de l'opérateur sur le levier.

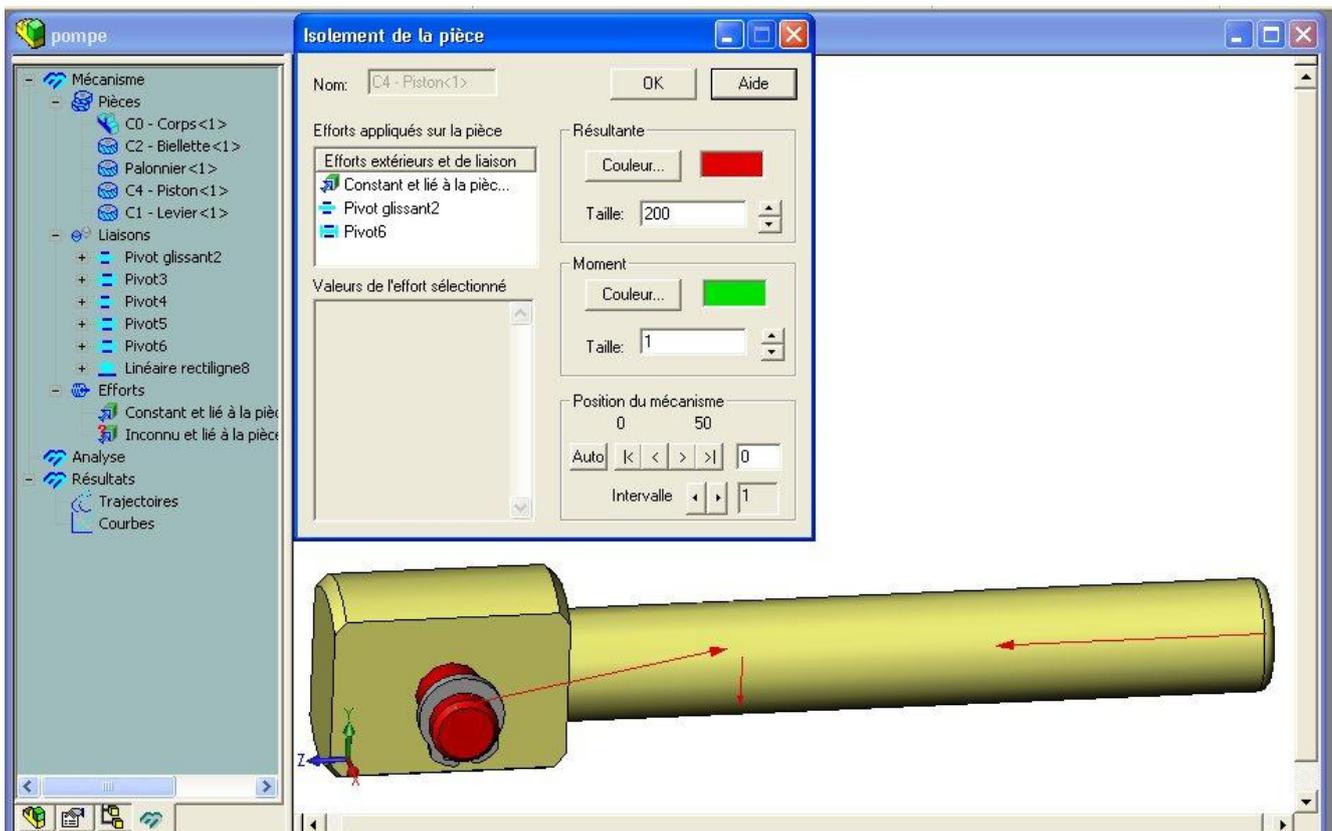
Isolez le piston .

Pour isoler une pièce : - Sélectionner la pièce dans l'arbre de construction de MECA 3D

- Isolement (clic droit)
- Pour voir les efforts, il faut modifier la taille (passer de 1 à 100 par exemple)

A combien d'efforts est soumis le piston ?

Examinez les composantes des efforts appliqués au piston , qu'est-ce qui nous indique que le problème est plan ?



Sur le document réponses, **représentez les efforts appliqués** au piston pour les positions 0, 25 et 50.

ECHELLE de représentation : 1 cm pour 500 N

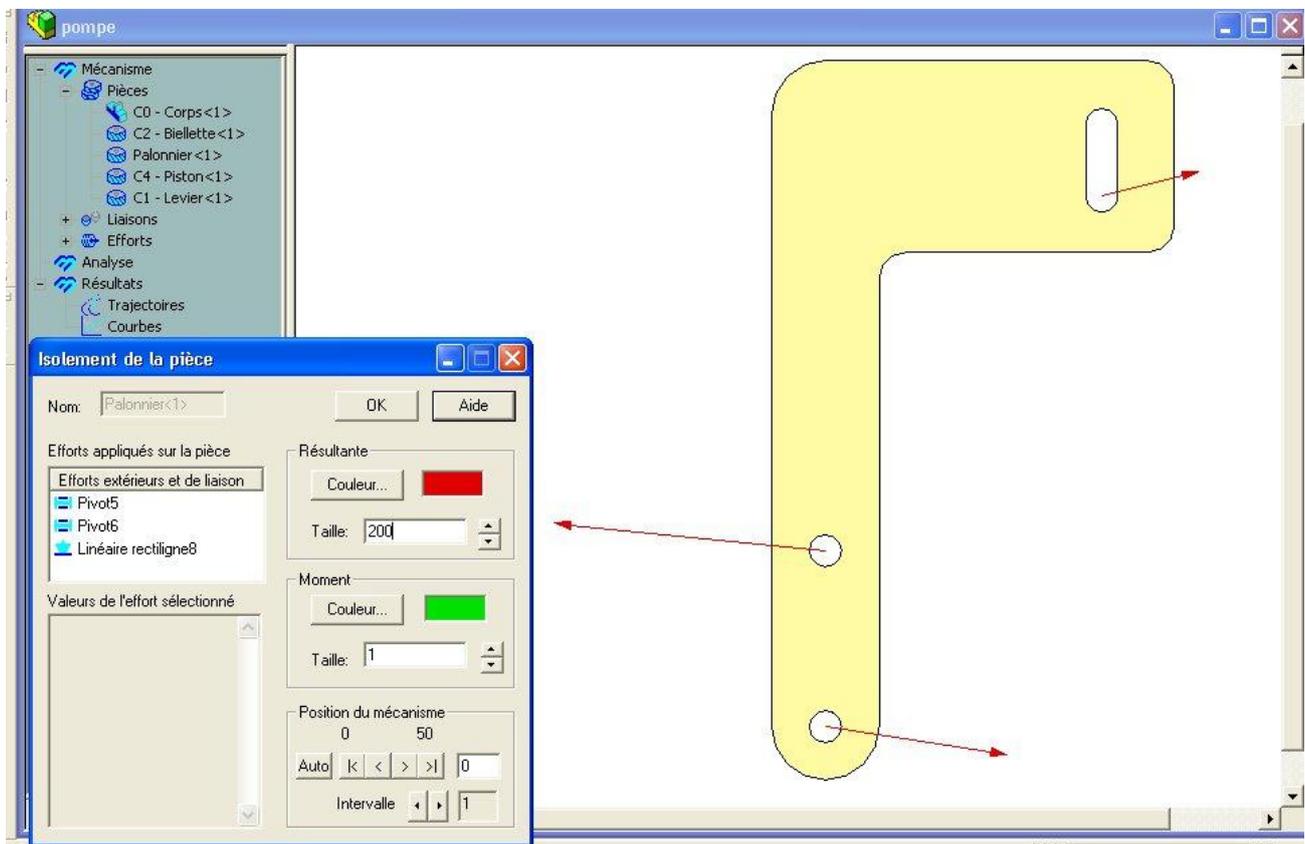
Réalisez les figures géométriques qui traduisent l'équilibre du piston sous l'action de ces efforts.

Isolez le palonnier .

- Pour isoler une pièce :
- Sélectionner la pièce dans l'arbre de construction de MECA 3D
 - Isolement (clic droit)
 - Pour voir les efforts, il faut modifier la taille
 - (passer de 1 à 100 par exemple)

A combien d'efforts est soumis le palonnier ?

Examinez les composantes des efforts appliqués au palonnier , qu'est-ce qui nous indique que le problème est plan ?



Sur le document réponses, **représentez les efforts appliqués** au palonnier pour les positions 0, 25 et 50.

ECHELLE de représentation : 1 cm pour 500 N

Réalisez les figures géométriques qui traduisent l'équilibre du palonnier sous l'action de ces efforts

Isolez le levier .

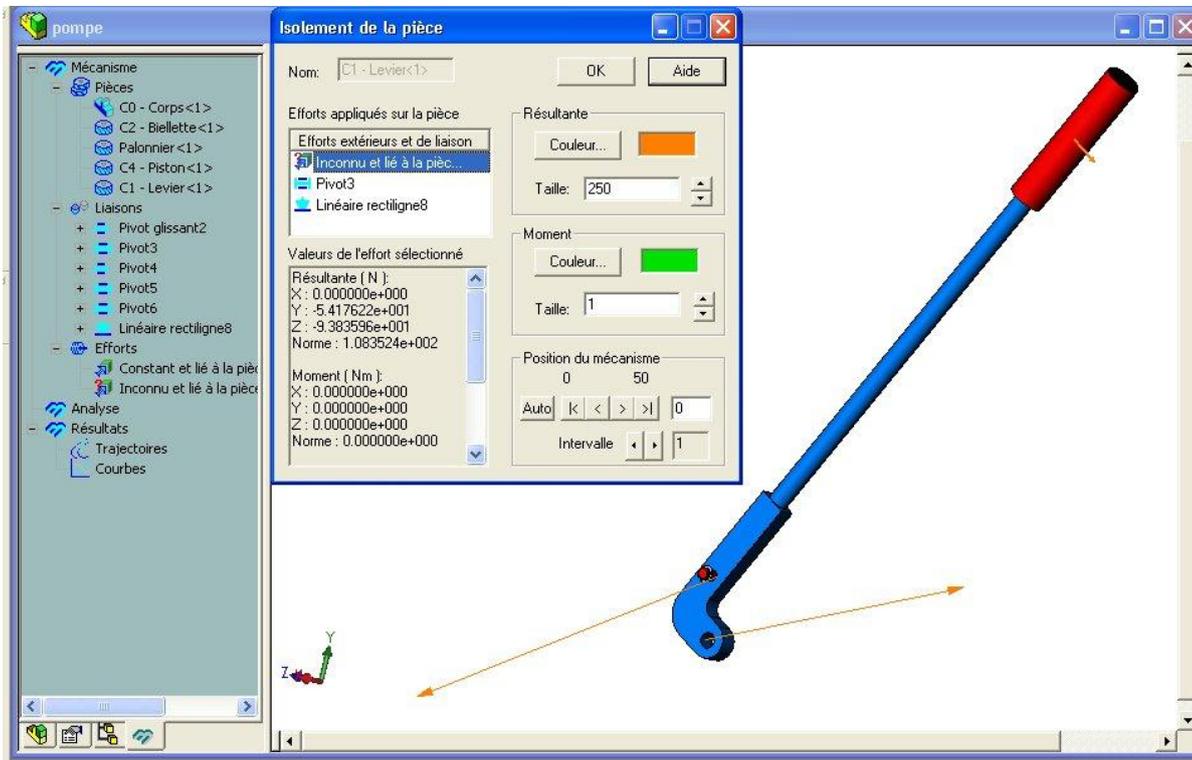
Pour isoler une pièce : - Sélectionner la pièce dans l'arbre de construction de MECA 3D

- Isolement (clic droit)
- Pour voir les efforts, il faut modifier la taille

(passer de 1 à 100 par exemple)

A combien d'efforts est soumis le levier ?

Examinez les composantes des efforts appliqués au levier , qu'est-ce qui nous indique que le problème est plan ?



Sur le document réponses, **représentez les efforts appliqués** au levier pour les positions 0, 25 et 50.

ECHELLE de représentation : 1 cm pour 300 N

Réalisez les figures géométriques qui traduisent l'équilibre du levier sous l'action de ces efforts



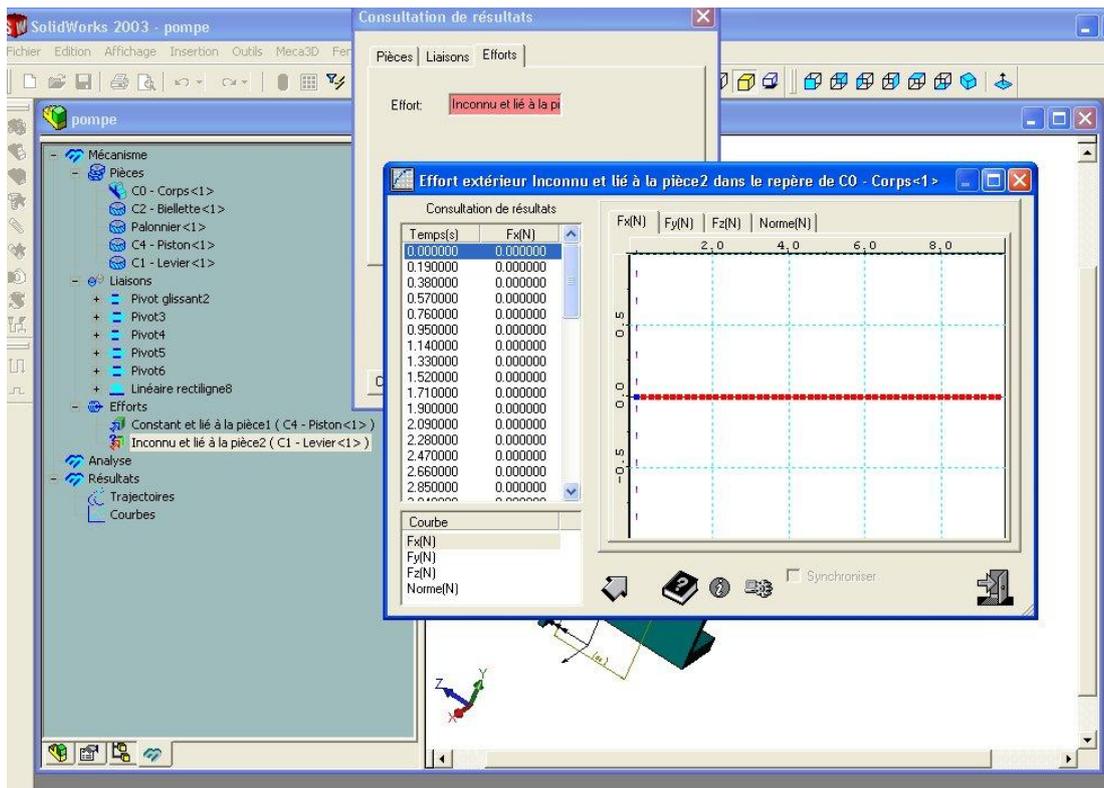
4 - Recherche de la position critique :

Nous avons étudié l'équilibre du levier dans plusieurs positions.

Pour notre étude, quelle valeur de l'effort de la main sur le levier doit-on prendre en compte ?

Nota : Pour obtenir la courbe de variation d'un effort ,

- Cliquer (clic droit) sur cet effort dans l'arbre de construction de MECA 3D;
- Sélectionner " Résultats " ;
- Sélectionner " Consulter " ;
- On peut alors choisir une des composantes (F_x , F_y , F_z) ou la norme de l'effort concerné ;
- Nous obtenons la courbe de variation de cet effort en fonction des différentes positions du mécanisme.



Déterminez la valeur de l'effort de la main sur le levier à prendre en compte.





APPEL Prof

5 - Conclusion - Modifications à envisager :

L'effort maximum à fournir par l'opérateur est-il acceptable dans le cadre de notre étude ?

Si ce n'est pas le cas, quelles modifications peut-on effectuer ?

Si nécessaire, **réalisez ces modifications dans le fichier SOLIDWORKS** de la pompe.

Effectuez à nouveau le calcul dans MECA 3D

Vérifiez les valeurs obtenues pour l'effort à fournir par l'opérateur

Concluez.



APPEL Prof

