

TP DE TECHNOLOGIE



TP N°1 : ETUDE CINEMATIQUE DE LA PINCE DE ROBOT « SCHRADER »

T° S Sciences de l'Ingénieur

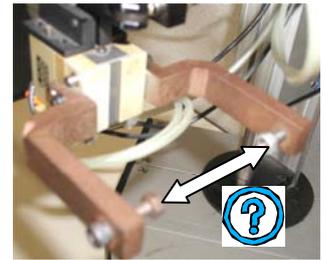
DUREE : 1H30

OBJECTIF TERMINAL DE L'ETUDE

Construire un modèle cinématique sous Méca3D de la pince Schrader puis comparer les résultats cinématiques obtenus avec ceux mesurés sur le système réel ou donnés par le constructeur. Interpréter les différences.

I) CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DE LA PINCE .

But : On désire déterminer la relation géométrique liant la course du piston et l'ouverture des doigts.



1) Approche virtuelle :

a) Visualiser la pince :

Décompacter le fichier « **SW TP n°1** » à récupérer sur le site SSI dans « **TP SYSTEMES** » sur le Bureau Windows.

Lancer le logiciel **SOLIDWORKS**

Cliquer sur **FICHIER** puis **OUVRIR** le fichier copié \TP N°1\ **pinceméca.asm**

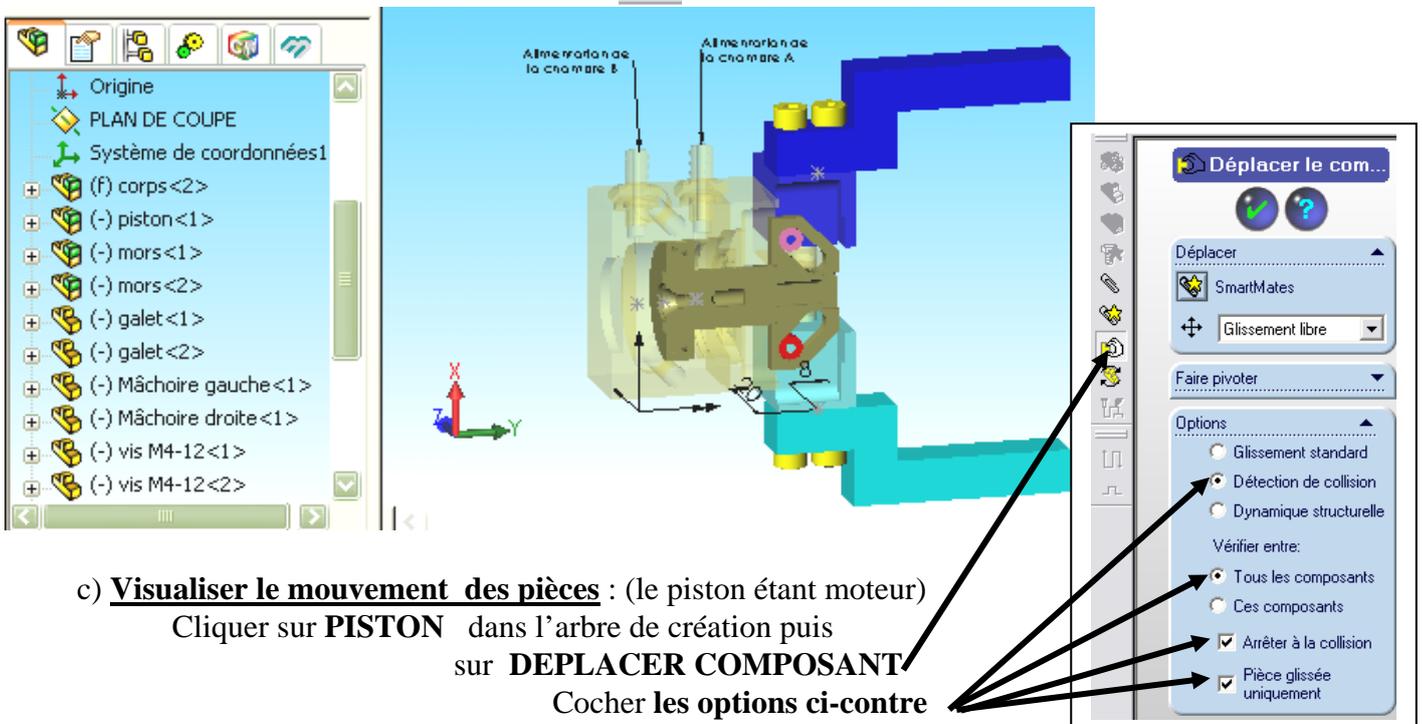
b) Visualiser la pince en coupe :

Cliquer sur **PLAN DE COUPE** dans l'arbre de création

Sélectionner **VUE EN COUPE**



puis **BASCULER COTE A VISUALISER**



c) Visualiser le mouvement des pièces : (le piston étant moteur)

Cliquer sur **PISTON** dans l'arbre de création puis sur **DEPLACER COMPOSANT**

Cocher les options ci-contre

Déplacer **lentement** le piston à l'aide de la souris et observer mouvement des pièces ;

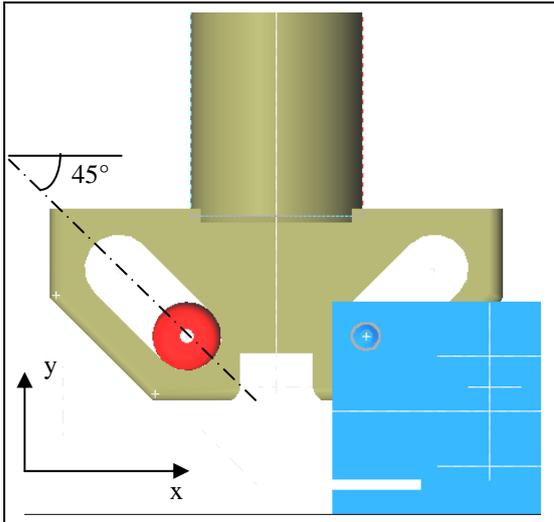
d) **QUESTIONS :**

 Expliquer ce qui limite la course du piston dans les 2 sens (pièces, surfaces,...):

→ Lors de l'ouverture :

→ Lors de la fermeture : (sans pièce à serrer)

 Faire disparaître le CORPS 3 et le MORS 14 puis mesurer à l'aide de  la course maxi du galet . (échelle 2 :1)



Explications : (appeler le prof pour montrer votre méthode)

Résultat virtuel : $C_{\text{maxi galet}} = \dots\dots\dots$

Mesure sur le plan d'ensemble format A3 :

$C_{\text{maxi galet}} = \dots\dots\dots$

 Sachant que la course du piston /y est de 5mm en déduire la course des doigts(ou mâchoires). On s'aidera de la figure ci-dessus et questions précédentes .

Expliquer le raisonnement en montrant un calcul et **en effectuant un simple tracé sur la figure ci-dessus** .

2) **Approche réelle :**

 A l'aide de la documentation d'utilisation et après avoir **appelé le professeur :** Commander directement le distributeur de la pince (P+,P-) ,en mode manuel ,de manière à mesurer :

→ Ecartement Maxi = Ecartement Mini =

→ En déduire la course réelle de la pince : $C_{\text{pince}} = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

→ Conclusion : le modèle virtuel correspond-il à la réalité :car.....

II) ETUDE CINEMATIQUE DE LA PINCE :

But : Identifier les liaisons mécaniques qui constituent la pince afin de les recréer sur le modèle virtuel puis exploiter les résultats cinématiques obtenus virtuellement.

1) Approche Réelle : « Identification des liaisons réelles »

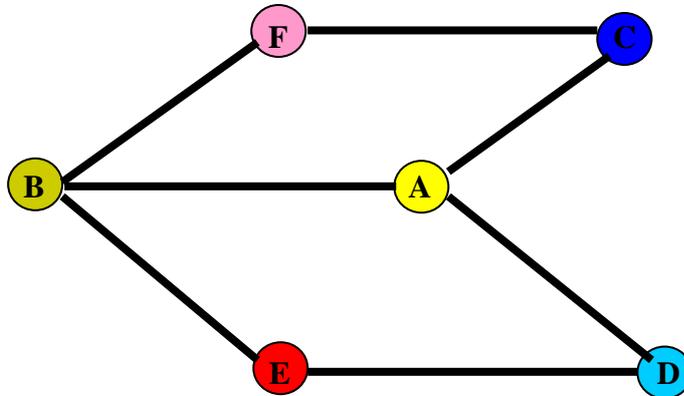
A l'aide du plan d'ensemble et du dessin virtuel (sous Solidworks) :

ⓐ) Compléter les blocs cinématiques de la pince :

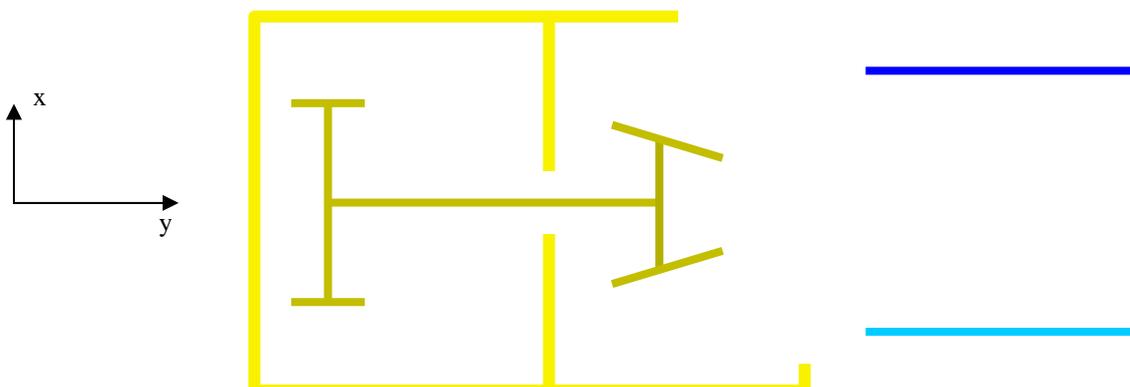
** Toutes les pièces du plan d'ensemble doivent être répertoriées !*

- A** = (Corps 3,
- B** = (Piston 4 ,
- C** = (Mors 9,
- D** = (Mors 14 ,
- E** = (Galet 11',.....
- F** = (Galet 11 ,.....

ⓑ) Compléter le graphe des liaisons en précisant le nom des liaisons entre les blocs cinématiques :



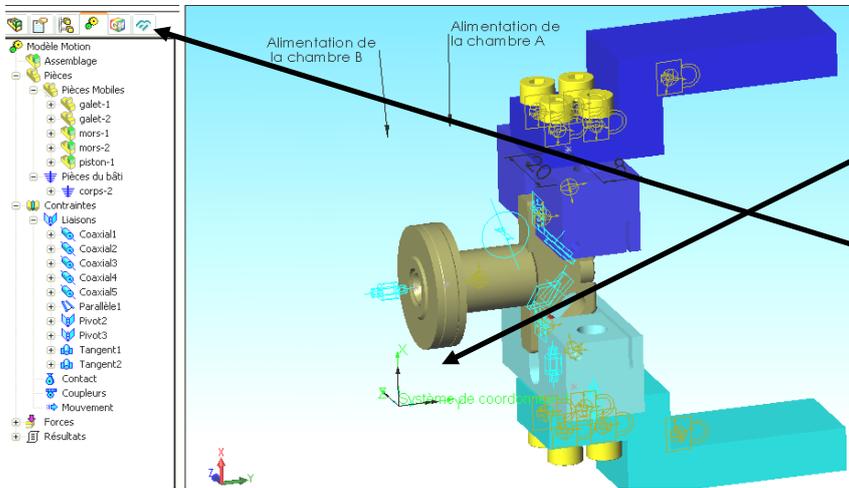
ⓒ) Compléter le schéma cinématique de la pince en respectant les couleurs ci-dessus :



2) Approche virtuelle : « Modélisation sous MOTIONWORKS »

a) Transfert de Solidworks → MECA 3D

L'assemblage « PINCEMECA.asm » est à l'écran :



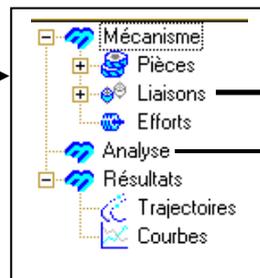
* Rendre invisible le **corps 3** de pince

* Cliquer sur « **Systeme de coordonnées** »

et observez l'orientation des axes !!
(sera utile pour mettre en place les liaisons)

* Cliquer sur  en haut de l'arbre de création pour basculer sous MECA3D

Le menu suivant apparaît :



Les pièces « VIS » et les liaisons Encastrement liées ont été supprimées pour simplifier...

Graphes de structure ...
Hyperstaticités ...
Calcul mécanique ...

→ MECA 3D, transfère automatiquement toutes les pièces de l'assemblage et crée automatiquement toutes les liaisons entre pièces EN FONCTION DES CONTRAINTES D'ASSEMBLAGE de Solidworks .

ATTENTION :

LES LIAISONS CREEES NE CORRESPONDENT PAS TOUJOURS A LA REALITE !!!

Cliquer sur le  de **Liaisons** pour visualiser les liaisons créées et afficher le **graphe de structure**

b) Vérification et mise en place des liaisons :



→ Comparer le graphe des liaisons de la question (1b) au **graphe de structure** de MECA 3D.

Compléter le tableau page suivante.

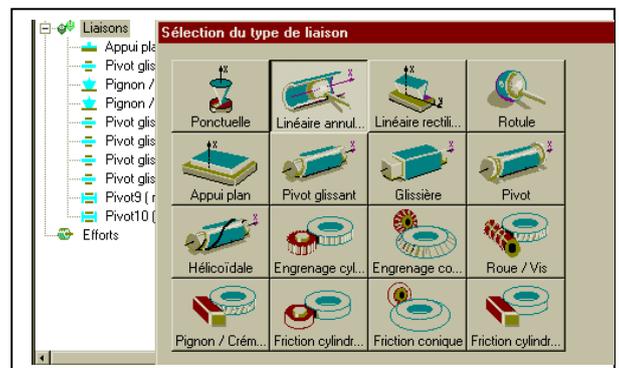
 Liaison créée automatiquement par MECA 3D	« devra être supprimée » <i>(car n'existe pas dans le mécanisme)</i> 	« à remplacer ou renommer par la liaison de mon graphe des liaisons » (préciser les pièces) 
Pivot Glissant 5 (corps3 / mors14)	oui	Glissière d'axe x entre Corps 3 et Mors 14 (n° du plan A3)
Pivot Glissant 6 (corps3 / mors14)	oui	

→ **EFFACER** les liaisons « fausses » :

pour cela : Dans l'arbre de création, sélectionner la liaison à éliminer et avec la **touche de droite** sélectionner **EFFACER**.

→ **CRÉER** les « bonnes » liaisons :

pour cela : Dans l'arbre de création, cliquer sur **Liaison** et avec la **touche de droite** sélectionner **AJOUTER**. Puis répondre aux questions.



→ **MODIFIER** les liaisons : (son type ou son nom...)

pour cela : Dans l'arbre de création, sélectionner la liaison à éliminer et avec la **touche de droite** sélectionner **PROPRIETES** puis à nouveau **PROPRIETES**.

→ **Imprimer** le nouveau graphe des structures, (touche droite souris sur le graphe)

Après l'avoir rendu lisible !

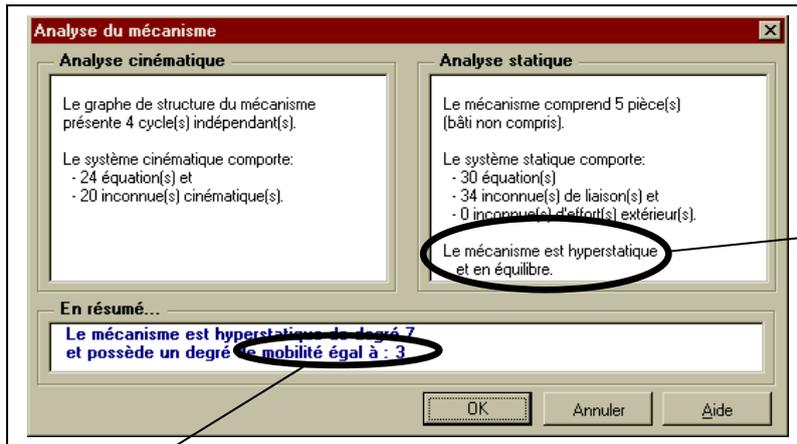


Appeler le prof pour vérifier vos modifications avant de continuer !!

c) Conditions de fonctionnement :

Données : La vitesse moyenne du piston est estimée à : $V = 0.2 \text{ m/s}$
 La course du piston est de 5 mm

→ Cliquer sur **MECANISME** avec la touche de droite et sélectionner **CALCULS**

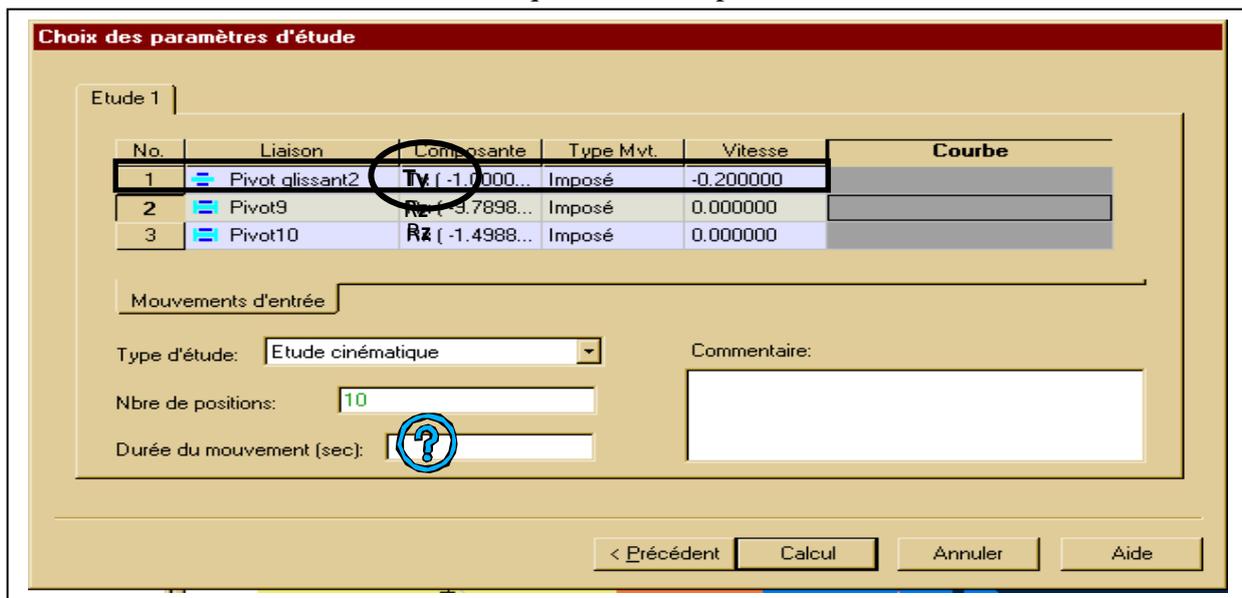


Hyperstatique : synonyme de contacts surabondants.

* 1 mobilité sera motrice : c'est la translation de la **pivot glissant suivant y** entre le corps et le piston
 (elle commande le mouvement des autres pièces)

* 2 mobilités seront « inutiles » au fonctionnement et on imposera donc 2 vitesses nulles

Voici le tableau des conditions initiales qu'il faudra imposer :



* Appeler le prof si vous êtes en difficulté !!

? → Calculer la **Durée du mouvement** sachant que la course du piston est de 5 mm

Détail du raisonnement :

Introduire la valeur obtenue dans le menu précédent et cliquer sur **CALCUL** puis **FIN**.

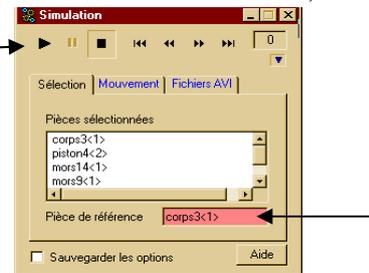
d) **Simulation de fonctionnement CosmosMotion.**

Faire apparaître toutes les pièces du mécanisme en coupe (voir page 1).

- Cliquer sur **RESULTATS** avec la touche de droite et sélectionner **SIMULATION**
- Vérifier que la pièce de référence est bien la pièce fixe du mécanisme : le Corps (sinon, aller dans le menu **MECANISME** cliquer sur **CHANGEMENT DE BATI ...**)

→ Cliquer sur **PLAY** pour simuler .

Vérifier que le fonctionnement est correct .



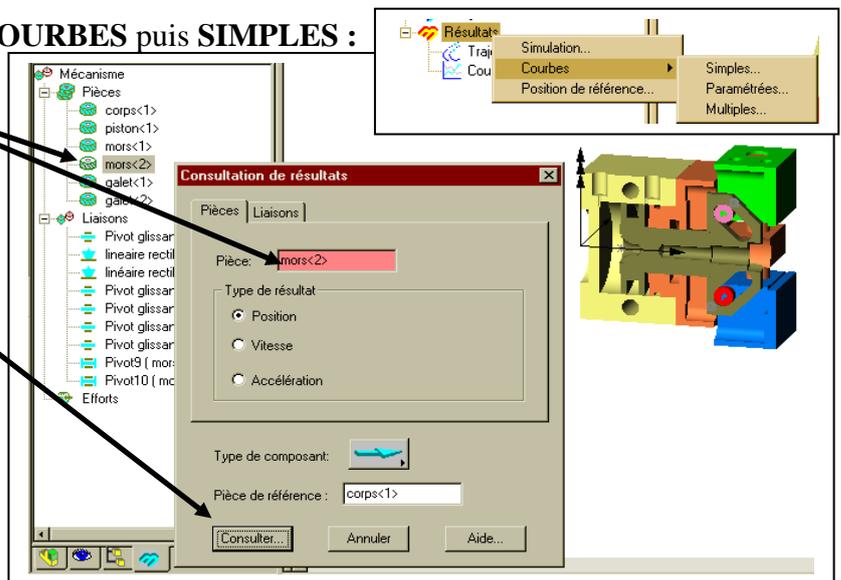
d) Vérification de la validité du modèle virtuel .

On désire vérifier ici, que le modèle virtuel donne bien les mêmes résultats que ceux obtenus par mesure sur le système réel.

- Cliquer sur **RESULTATS** puis **COURBES** puis **SIMPLES** : Sélectionner la pièce Consulter.

- Vérifier la course du mors .
- Vérifier la course des galets .
- Vérifier la course du piston .

→ Tester aussi le menu **LIAISONS** .



→ Donner la valeur de la vitesse moyenne d'un mors : $V_{\text{mors}/\text{corps}} = \dots\dots\dots\text{m/s}$

→ Comparer cette valeur à celle du piston :

Justifier l'égalité ou la différence: