

Page : 1	Chaines de solide	PSI	TP
Robot cueilleur de fruit : maxpid			

Problème technique :

Vérifier la validité d'une solution technologique et proposer une modification du mécanisme (rendre isostatique)

Compétence visée :

- **Analyser** les solutions technologiques associées à un système.
- **Modéliser** les liaisons mécaniques.
- **Analyser la mobilité et l'hyperstatisme.**
- **Prévoir la Résolution d'un** problème de statique ou cinématique pour déterminer une loi entrée sortie.

Pré-requis :

- Programme de statique et de cinématique de première année.
- Utilisation d'un logiciel de CAO (solidworks)

Matériel utilisé :

- Système maxpid ;
- système maxpid en pièces détachées ;
- ordinateur avec logiciel de commande et d'acquisition ;
- logiciel de Conception assisté par ordinateur (solidworks) .

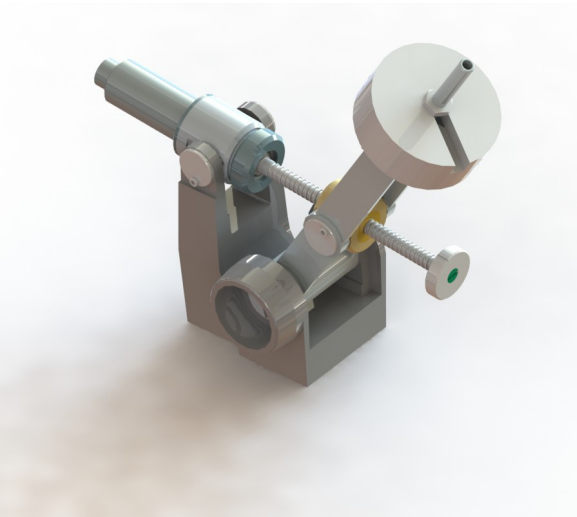


Déroulement du TP :

- Observation du fonctionnement du système ;
- Modélisation des liaisons du système ;
- Analyse de la chaîne des solides pour déterminer l'hyperstatisme ;
- Simulation du mécanisme ;
- Résolution et nouvelle modélisation.

I. Présentation du système

La maquette MAXPID est extraite d'un robot cueilleur de fruits. Elle reproduit la chaîne fonctionnelle de mise en mouvement d'un des bras du robot.
 Le système est piloté par un ordinateur qui permet d'envoyer des consignes de déplacement au bras.



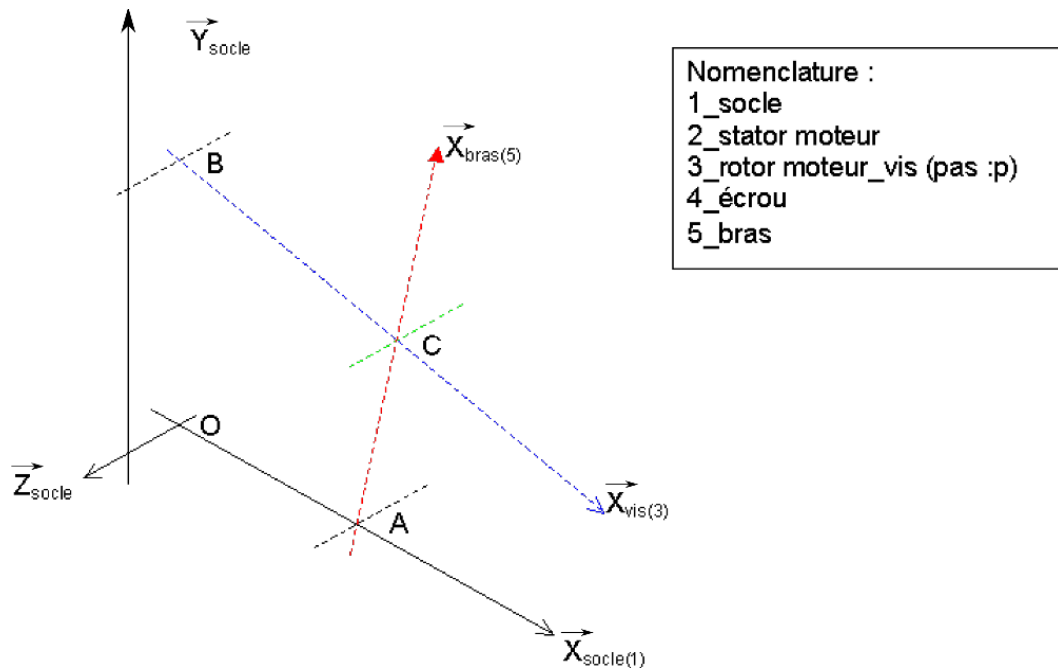
II. Observation du fonctionnement du système

1. Mise en route du système

Mise en service du service de l'ordinateur	1	Sur l'ordinateur, ouvrir une session avec « elev5 » comme utilisateur et « @e5 » comme mot de passe, <u>puis « maxpid » comme modèle.</u>
Mise sous tension de la maquette	2	Sur la façade de la maquette, vérifier que l'interrupteur « mesure » de la boucle de retour est fermé et que le bouton « coup de poing » n'est pas enfoncé. Basculer le bouton de mise sous tension sur la face gauche.
Lancement du logiciel	3	<ul style="list-style-type: none"> Sur l'ordinateur, lancer le programme : « Maxpid ». Connecter le Maxpid. Faire l'étalonnage du capteur
Manipulation	4	<ul style="list-style-type: none"> Cliquer sur « travailler avec maxpid » Réponse à une sollicitation Echelon de position

Observer les mouvements des solides

III. Modélisation cinématique du système



Question 1. Après cette observation, recopier et compléter le schéma cinématique minimal du système maxpid.

IV. Analyse de la chaîne de solides

Question 2. Combien de classes d'équivalence composent ce mécanisme ?

Question 3. Réaliser le graphe de structure du système étudié.

Question 4. Compléter la désignation des liaisons en indiquant :

- le nombre d'inconnue cinématique « Ic »
- le nombre d'inconnue statique « Is ».

Question 5. A la suite de l'observation, quel est, d'après vous, le(les) degré(s) de mobilité de cette chaîne de solides. le(les) définir.

Question 6. Calculer, en utilisant les informations précédentes et vos connaissances du cours, son degré d'hyperstatisme.

V. Analyse des liaisons réelles

1. Objectifs

En utilisant le système annexe non instrumenté après avoir démonté les différents axes de la maquette, on se propose d'étudier l'assemblage des pièces les unes avec les autres pour analyser la **nature réelle des liaisons**.

2. Analyse

Question 7. Réaliser à main levée une coupe longitudinale de chaque liaison en précisant les

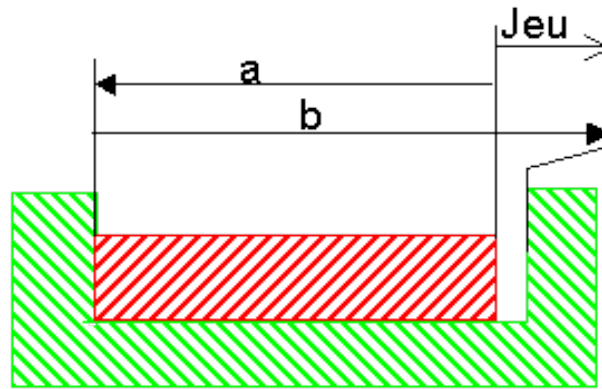
Page : 4	Chaines de solide	PSI	TP
Robot cueilleur de fruit : maxpid			

Question 8. Evaluer le jeu axial ou radial par action manuelle de la liaison entre le socle et le bras.

Question 9. Mesurer, à l'aide d'un pied à coulisse, les dimensions nécessaires au calcul de ce jeu et les indiquer sur vos tracés.

Question 10. Quelle hypothèse peut-on faire sur certaines liaisons ?

Indications : Définition d'un jeu dimensionnel



Interprétation graphique du jeu :

$$\text{Jeu mesuré} = b - a$$

VI. Simulation du mécanisme

- lancer le logiciel « solidworks ».
- ouvrir le fichier « assemblage2.SLDASM » dans le dossier « cao ».
- vérifier les liaisons en correspondance avec votre schéma cinématique et les jeux
- demander une analyse mécanique.
- vérifier les indications de la fenêtre : degré de mobilité et degré d'hyperstatisme.

Question 11. Comparer avec votre résultat.

VII. Résolution du problème

Question 12. Quelle liaison supplémentaire entre le moteur (2) et le bâti(1) permettrait de rendre cette chaîne isostatique ?

Question 13. Donner un schéma de cette solution.

Question 14. Modifier la modélisation associée et recalculer le degré d'hyperstatisme.

Question 15. A l'aide de la video « hyper.avi » située dans le dossier « cao », trouver les inconnues statiques à annuler pour rendre la modélisation hyperstatique.

Question 16. Quelle solution technologique cette simulation suggère ?