

Cycle Théorie des mécanismes

1

Dossier travaux pratiques

Cycle 1:  
Théorie des  
mécanismes

Consignes  
générales



# Organisation et restitution

Au cours du TP, les étudiants doivent réaliser leur partie mais aussi échanger avec le reste de l'ilot pour pouvoir s'appropriier tous les aspects du TP.

3 passages par le professeur :

- Démarrage (début du TP)
- Avancement (milieu du TP)
- Restitution (fin de TP) :
  - Entre 3 et 5 minutes par groupe pour présenter le travail réalisé, il n'y a que le chef de projet qui peut parler
  - Il est recommandé d'utiliser un support (word ou powerpoint, en faisant des captures d'écran du sujet ou des courbes obtenues)
  - Des question-réponses auxquelles tout le groupe peut participer

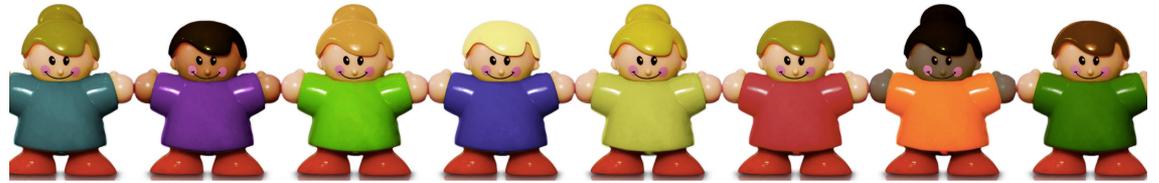
Notation :

- Une note par groupe

Ressources :

- Sujet TP
- Annexe et dossier ressource
- Internet
- Vidéo présentant le support sur le PC (facultatif)

# Les rôles



Groupe de 4 ou 5 élèves  
Les rôles doivent tourner entre deux TP

## Expérimentateur (x2) :

- Être chargé de la mise en place de l'expérience
- Assurer la sécurité lié à l'expérience
- Récolter les données liées à l'expérience
- Formaliser des protocoles
- Vérifier la cohérence des données

## Analyste (x2) :

- Situer le système dans son environnement
- Analyser les besoins auxquels répond le système
- Etudier et détailler les technologies utilisées

## Chef de projet :

- Assister l'expérimentateur
- Piloter l'organisation du groupe
- Être responsable de l'organisation de la soutenance
- Être responsable du rangement du plan de travail à la fin de la séance

# Préparation aux oraux : TP SI

## Concours MinesPonts

Nature de l'épreuve	MP	MPI	PC	PSI
Épreuve de Mathématiques	12	11	8	9
Épreuve de Physique	10	7	10	9
Épreuve d'Informatique	-	6	-	-
Épreuve mixte de Physique ou de Chimie	-	-	6	-
Épreuve mixte de Physique ou de SI	-	-	-	6
Epreuve d'évaluation des TIPE	6	6	6	6
Épreuve de français	6	6	6	6
Épreuve de langue anglaise	5	5	5	5
Reprise épreuve écrite Informatique option ou SI	2	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>

## Concours CCINP

ÉPREUVE	CCINP
Mathématiques	8
Physique-Chimie	8
TP Sciences industrielles de l'ingénieur	10
Langue vivante A	6
TIPE - épreuve commune	8
Autres épreuves	-
<b>TOTAL ORAL</b>	<b>40</b>

## Concours CentraleSupélec

Concours	CentraleSupélec Centrale Lyon SupOptique Centrale Lille Centrale Nantes Centrale Méditerranée	Centrale Casablanca*	CentraleSupélec étr. SupOptique étr. Cycle international (hors Centrale Casablanca)	Arts et Métiers	ESTP
<i>Mathématiques</i>	12	12	14	—	—
<i>Mathématiques-informatique</i>	12	12	14	20	—
<i>Physique-chimie</i>	12	12	14	—	—
<i>Physique-chimie-informatique</i>	12	12	14	—	—
<i>TP de physique-chimie</i>	14	14	16	—	—
<i>TP de S2I</i>	14	14	16	20	—
<i>TIPE</i>	11	11	12	20	10
<i>Langue vivante obligatoire</i>	13	13**	—	20	15
<i>Entretien scientifique</i>	—	—	—	20	—
<i>Total</i>	100	100	100	100	25

TP SI = Entre 14% et 25% des oraux



# Roulement TP cycle 1



Cordeuse de raquette



Maxpid



Slider Cam

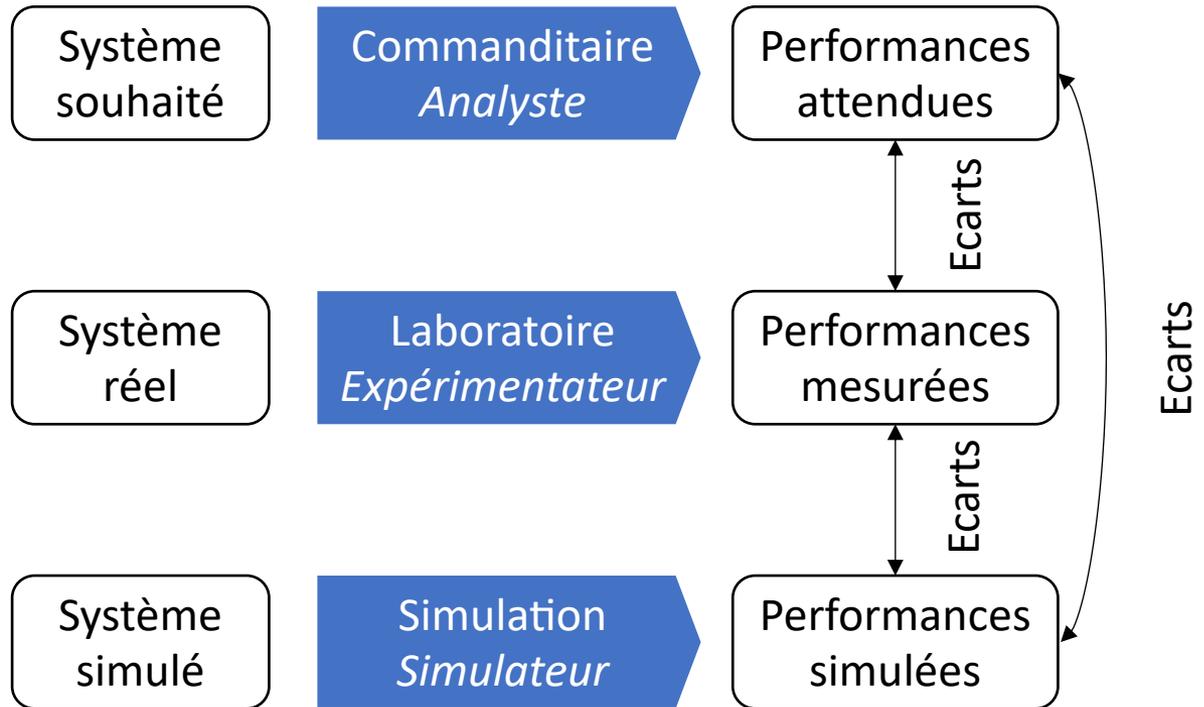
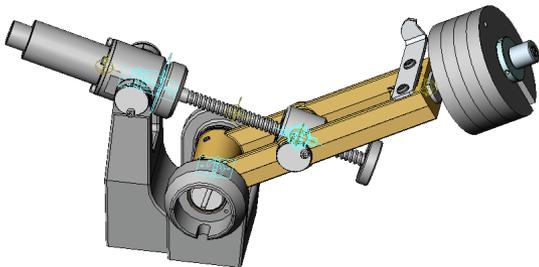
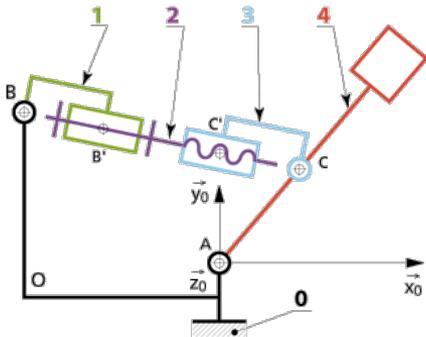


Pompe Doshydro



Capsuleuse

# Objectif général des TP



- **Proposer une modélisation**
- **Prévoir et vérifier les performances**
- **Analyser les écarts entre le souhaité, le réel et le simulé**



# Objectifs du TP

L'activité principale de ce TP consiste à déterminer le degré d'hyperstatisme du système considéré, les sources de cet hyperstatisme et les solutions pour le réduire.

Afin de remplir cet objectif, il est indispensable de se répartir les tâches pour arriver à terminer le travail demandé dans le temps imparti.

- **Analyste** : se charge de déterminer le graphe des liaisons du système avec le simulateur, calculer le degré d'hyperstatisme et déterminer analytiquement les modifications à faire en termes de liaison cinématique pour obtenir un système isostatique.
- **Simulateur** : se charge de déterminer le graphe des liaisons du système avec l'analyste, effectuer la construction du modèle méca3D de la maquette numérique, obtenir le degré d'hyperstatisme et déterminer via méca3D les modifications à faire en termes de liaison cinématique pour obtenir un système isostatique.
- **Expérimentateur** : se charge de manipuler le système pour déterminer les mobilités, les potentielles contraintes d'assemblage, poser un protocole et l'appliquer

Cycle 1 Théorie des mécanismes

1

Dossier travaux pratiques

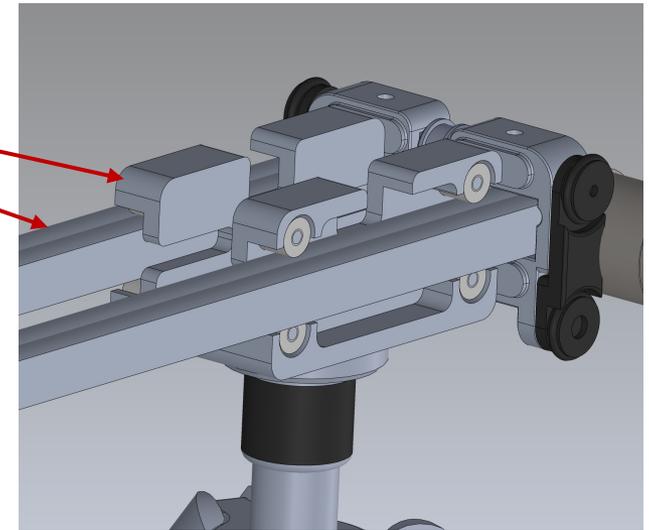
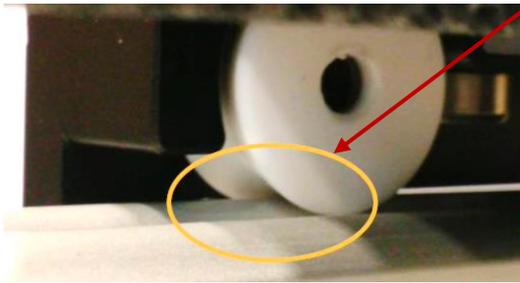
Slider Cam  
Cycle 1



# Trame analyste

*Pour ce support, on ne considèrera que l'ensemble {rail, chariot}.*

**Question 1 :** On s'intéresse à la liaison entre le chariot et le rail via un seul galet. Quelle est la nature géométrique du contact entre un galet et le rail ? En déduire la liaison entre le rail et un galet.



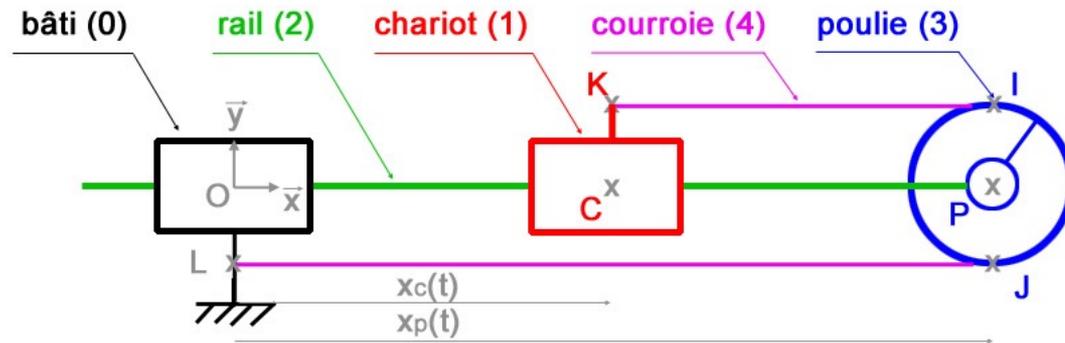
**Question 2 :** Etablir le **graphe de liaisons** du mécanisme représentant les 8 liaisons entre le chariot et le rail. Proposer ensuite un schéma cinématique en **3D** modélisant les liaisons entre le chariot et le rail.

**Question 3 :** Déterminer analytiquement la **liaison équivalente** entre le chariot et le rail.

**Question 4 :** Donnez le degré d'hyperstatisme de votre modèle cinématique (de la question 2) via une approche cinématique puis statique, identifiez les sources d'hyperstatisme.

**Question 5 :** Identifier une conséquence potentiellement négative de ce degré d'hyperstatisme de la liaison chariot/rail sur le dimensionnement du moteur. Donner un exemple de solution à ce problème mis en place sur le système.

# Trame simulation



**Question 1 :** Démontrer analytiquement que le chariot se déplace bien deux fois plus vite que le rail.

**Question 2 :** Déterminer le rapport de réduction globale entre la vitesse de translation du chariot et la vitesse de rotation du moteur (on précise qu'il y a un réducteur après le moteur d'un rapport de réduction 1/70, pour le reste des valeurs cf. dossier ressources). Comparer cette relation avec celle obtenue par le pole expérimentale.



**Comparer les résultats obtenus et hypothèses posées avec les autres pôles et identifier les écarts**

**Question 3 :** A l'aide du modèle scilab, en partie paramétré, déterminer la valeur à renseigner dans le bloc 1 puis en lançant une simulation, vérifier les relations des questions 1 et 2.

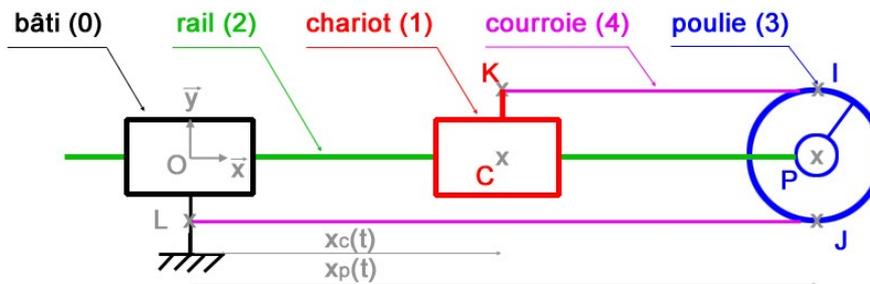
# Trame expérimentateur

**Question 1 :** Donnez (en manipulant doucement le chariot en vous mettant au préalable en mode « Manuel » dans l'interface de pilotage) la liaison équivalente entre le chariot et le rail.



Comparer les résultats obtenus et hypothèses posées avec les autres pôles et identifier les écarts

On cherche maintenant à démontrer que le chariot se déplace bien deux fois plus vite que le rail.



**Question 2 :** Proposez un essai permettant de valider la relation de vitesse précédent donnée.

**Question 3 :** Proposez un essai permettant d'obtenir le rapport de réduction globale entre la vitesse de translation du chariot et la vitesse de rotation du moteur. Comparer cette relation avec celle obtenue par le pole simulation.