

Cycle

1

Théorie des mécanismes

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'îlot 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

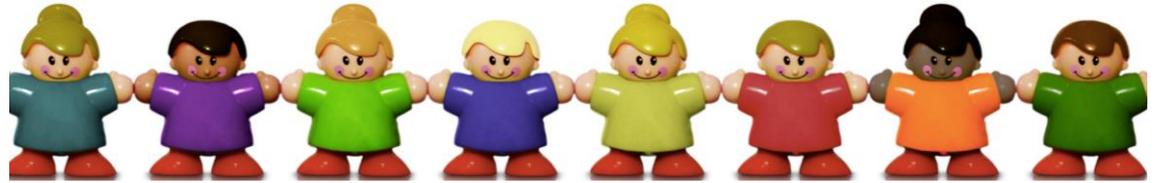
Notation :

- Une note par groupe

Ressources :

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

Les rôles



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.



Les rôles doivent tourner entre deux TP

- **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

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	-	-	-
TOTAL	41	41	41	41

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

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	-
TOTAL ORAL	40

TP SI = Entre 14% et 25% des oraux



Roulement TP cycle 1



Cordeuse de raquette



Maxpid



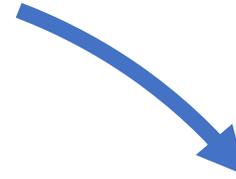
Slider Cam



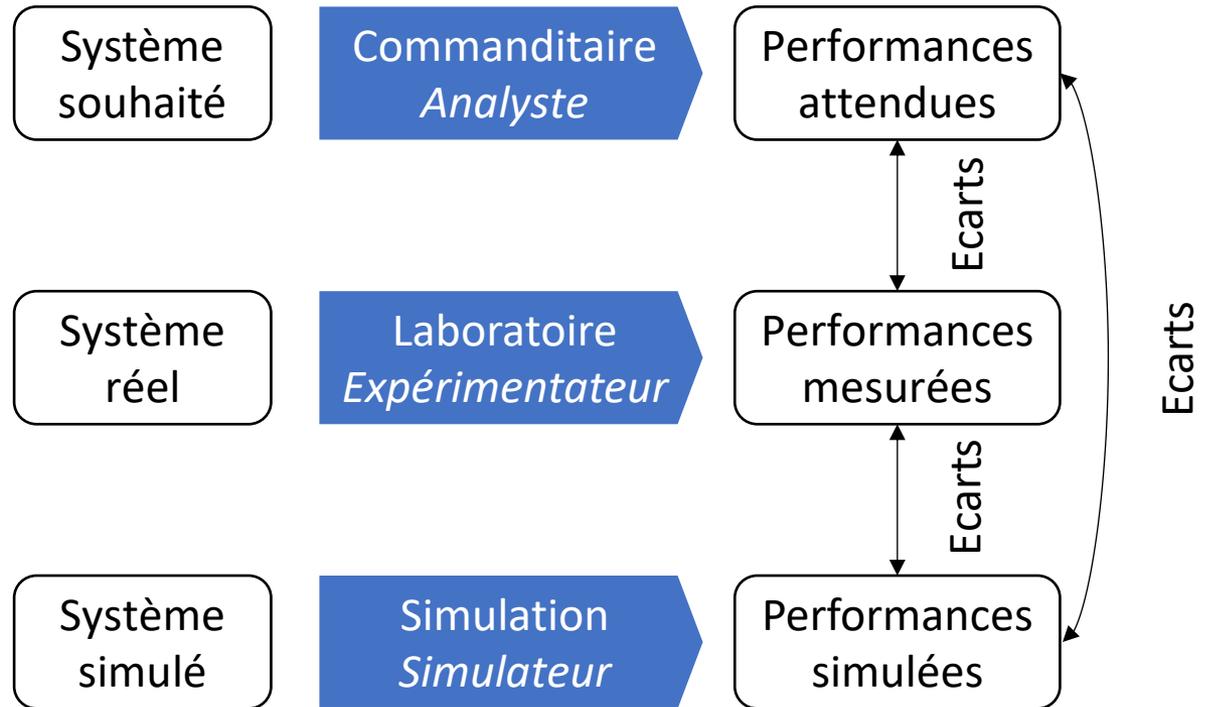
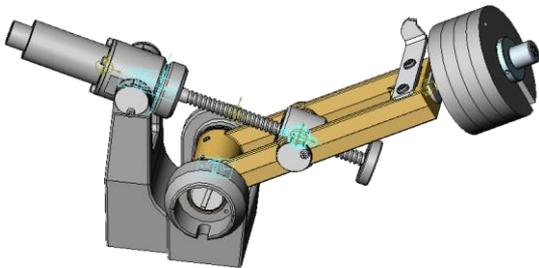
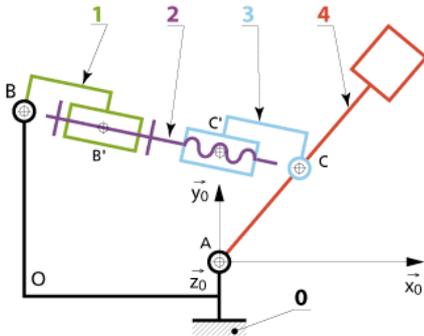
Pompe Doshydro



Capsuleuse



Objectif général des TP



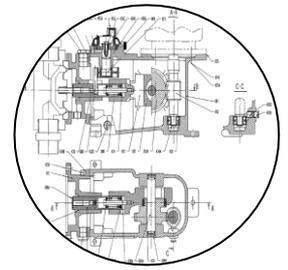
- Proposer une modélisation
- Prévoir et vérifier les performances
- Analyser les écarts entre le souhaité, le réel et le simulé

Dossier travaux pratiques

Pompe
Doshydro



Trame analyste



Question 1 : Conjointement avec le reste du groupe, établir le **graphe de liaisons** du mécanisme. Vous détaillerez les hypothèses posées.

Question 2 : Calculer le **degré d'hyperstatisme** via une approche cinématique et statique. On suppose que la liaison roue/vis est un contact ponctuel.

Question 3 : Quelle conséquence a ce degré d'hyperstatisme sur le mécanisme ? Déterminer et **justifier**, avec le pole simulation, les modifications **pertinentes** à apporter au système pour **réduire** l'hyperstatisme. Le mécanisme doit pouvoir continuer à fonctionner.

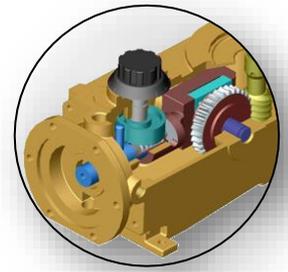


Comparer les résultats obtenus et hypothèses posées avec les autres pôles et identifier les écarts

On donne la loi en vitesse : $\frac{V_{coulisseau}}{\omega_{vis}} = 0,0008 * \cos\left(\omega_{vis} * \frac{t}{10}\right)$

Question 4 : Expliciter la démarche permettant d'obtenir cette loi en vitesse (on ne demande pas de faire le calcul, mais par contre vous devez poser un schéma paramétré, indiquer les fermetures géométriques souhaitées, les projections, etc. bref toute la démarche permettant d'obtenir la loi en vitesse).

Trame simulateur



Question 1 : Etablir le **graphe de liaisons** du mécanisme conjointement avec le pole analyste. Vous détaillerez les hypothèses posées.

Question 2 : Ouvrir la maquette SolidWorks, assemblage « Doshydro » (pensez à dé-zipper le dossier CAO avant de l'utiliser : « clique droit » sur le dossier zippé puis « extraite le dossier »). Construire les deux liaisons manquantes dans Meca3D et déterminer le degré d'hyperstatisme de la maquette («clique droit » sur « analyse » dans Meca3D, puis « hyperstatisme »).

Question 3 : Quelle conséquence a ce degré d'hyperstatisme sur le mécanisme ? Déterminer et **justifier**, avec le pole analytique, les modifications **pertinentes** à apporter au système pour **réduire** l'hyperstatisme. Le mécanisme doit pouvoir continuer à fonctionner.

Question 4 : Avec le pole expérimentateur, déterminer comment s'effectue le réglage de la cylindrée (croquis bienvenus).

Question 5 : Réalisez une simulation pour donner la courbe $V_{\text{coulisseau}}/w_{\text{vis}}$. Comparer cette courbe avec la loi de vitesse fournie au pole analytique.



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

Trame expérimentateur



Question 1 : Justifier expérimentalement, avec les pièces présentes, la liaison entre la pièce 37 et la pièce 12.

Question 3 : Avec le pole simulation, déterminer comment s'effectue le réglage de la cylindrée (croquis bienvenus).

On donne la loi en vitesse : $\frac{V_{coulisseau}}{\omega_{vis}} = 0,0008 * \cos\left(\omega_{vis} * \frac{t}{10}\right)$

Question 4 : Proposez un (des) essai(s) permettant de valider l'équation fournie. Proposez des méthodes, à partir des courbes obtenues, pour vérifier les valeurs de l'excentricité et de la course du piston.

Question 5 : Déterminez la surface équivalente du piston en assimilant celui-ci à un cylindre de rayon R. (et non à une membrane). Il peut être utile de mesurer le débit de la pompe à travers le réservoir présent.

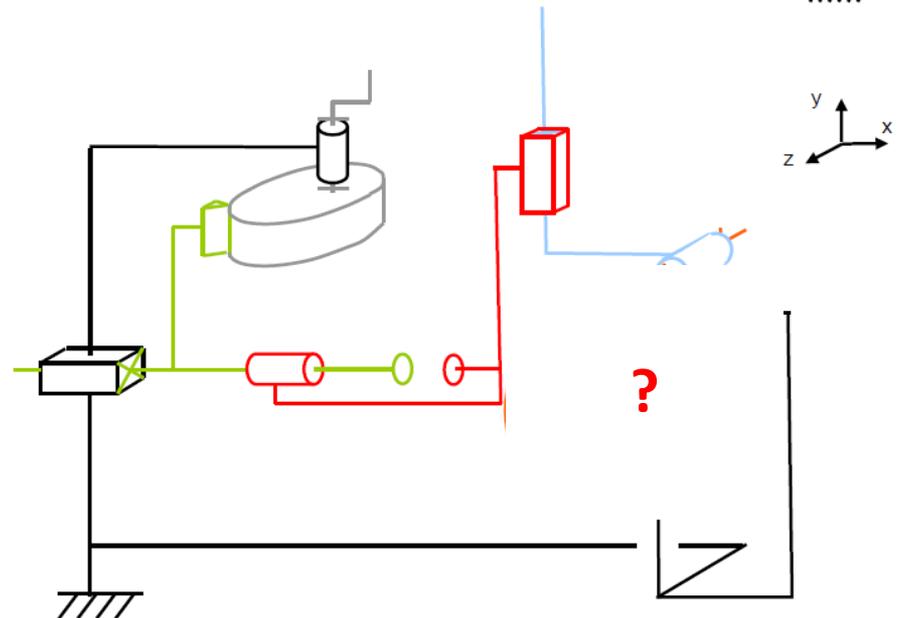
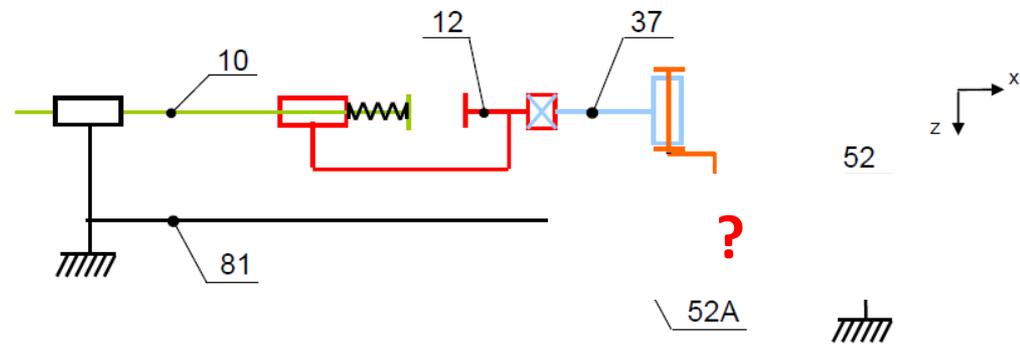
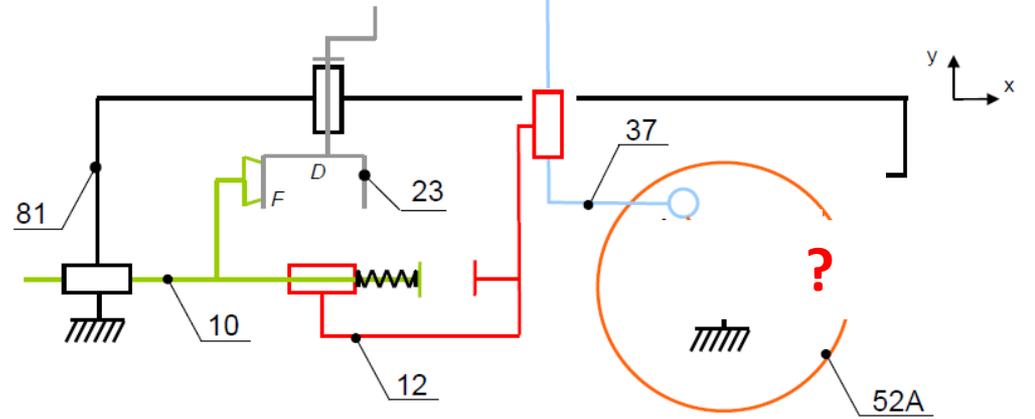
Présentation générale

Dossier travaux pratiques

Pompe Doshydro



Schéma cinématique incomplet



Description pompe

Le couple roue creuse (052A) / vis sans fin (052) entraîne, par l'intermédiaire de l'excentrique de la roue, la noix parallélépipédique (037). Cette dernière anime la crosse (012) d'un mouvement de translation alternative. Ce mouvement est en partie transmis au piston (010). Le réglage de la course est assuré par l'intermédiaire d'une came (023).

Phase d'aspiration :

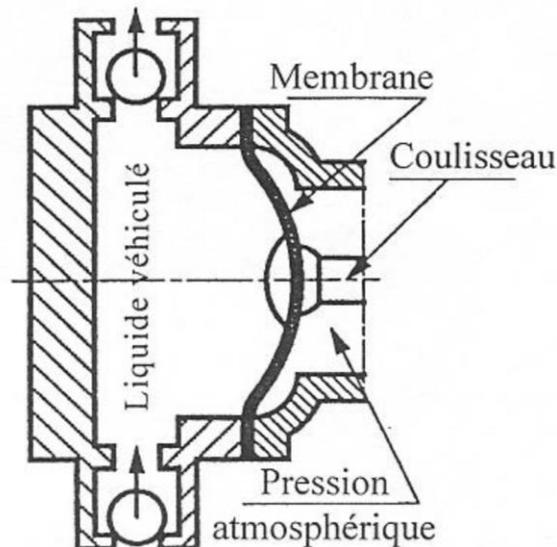
La crosse (012), ayant une course fixe, entraîne la membrane (M) par l'intermédiaire du piston (010) jusqu'au contact de la goupille (068) avec la came (023). Le piston (010) est alors arrêté. La crosse continue sa course, en comprimant le ressort (080), jusqu'au point mort arrière. Le contact entre la goupille (068) et la came (023) est maintenu par le ressort (080).

Phase de refoulement :

La crosse (012) avance jusqu'à venir en butée avec le piston (010), entraînant alors la membrane vers le point mort avant.

Exemple : Pour un réglage de 66% du débit, la membrane effectue uniquement les 2/3 de la course de la crosse.

Doseur à membrane commandée mécaniquement :



La membrane est directement liée à l'équipage mobile du système mécanique, son centre se déplace de la course du piston ; l'étanchéité est obtenue en périphérie. Ce type de doseur présente l'inconvénient majeur que la membrane travaille en déséquilibre de pression, l'une des faces de la membrane est à la pression du liquide véhiculé et l'autre à la pression atmosphérique. Bien que des améliorations sensibles aient été apportées sur le déroulement des membranes et la diminution de la surface sollicitée à la pression du fluide, ces doseurs sont surtout utilisés dans les systèmes à basse pression.

Caractéristiques de la pompe

- Pression max. : 8 bars (relatif)
- Cadence : 144 coups/min
- Vitesse de rot. Moteur : 1440 tr/min
- Rapport de réduction : 10
- Course du piston : 8 mm
- Puissance moteur : 0,37 kW
- Hauteur max. d'aspiration : 2,5 m
- Pression max. aspiration : 1 bar
- Vol. ballon aspiration/refoulement : 1 l/0,5l