

CI-3 : Modélisation cinématique d'un mécanisme.

TD4 : Modéliser, paramétrier et mettre en équation le comportement d'un mécanisme.

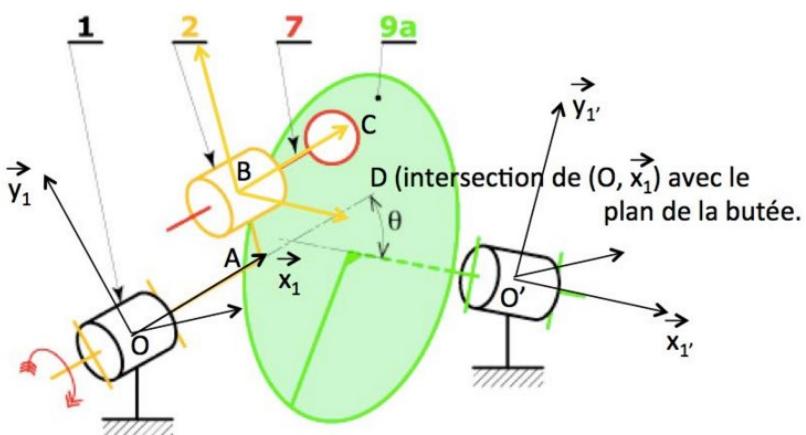
Je suis capable de :

- Déterminer la loi d'E/S en position du mécanisme 3D:

o / n

Situation :

On souhaite étudier le débit d'une pompe à pistons axiaux et à débit variable. Cette pompe, utilisée pour la manœuvre automatique de safran, a déjà été modélisée lors d'une séance de TP, et le schéma cinématique ci-dessous avait été proposé (sans le paramétrage à l'époque) :



$$\begin{aligned}\theta &= (\vec{x}_1, \vec{x}_{1'}) = (\vec{y}_1, \vec{y}_{1'}) \\ \alpha &= (\vec{y}_1, \vec{y}_2) = (\vec{z}_1, \vec{z}_2) \\ \overrightarrow{AB} &= r\vec{y}_2 \\ \overrightarrow{BC} &= c(t)\vec{x}_2 = c(t)\vec{x}_1 \\ \overrightarrow{AD} &= d\vec{x}_1\end{aligned}$$

Le dessin d'ensemble, la nomenclature, le schéma hydraulique et les caractéristiques du moteur et de certains composants de la pompe sont fournis en annexe.

L'objectif de cette étude est de déterminer le débit moyen de la pompe en fonction de l'inclinaison du plateau de réglage, pour la vitesse permettant d'optimiser le rendement du moteur.

Questions :

Question 1 : Ecrire l'équation vectorielle, sous sa forme la plus simple possible, issue de la fermeture géométrique. On pourra introduire des notations supplémentaires si cela est nécessaire.

Question 2 : Réaliser les figures planes de changement de base qui vous semblent nécessaires.

Question 3 : Exprimer alors l'équation issue de la fermeture géométrique dans la base B₁.

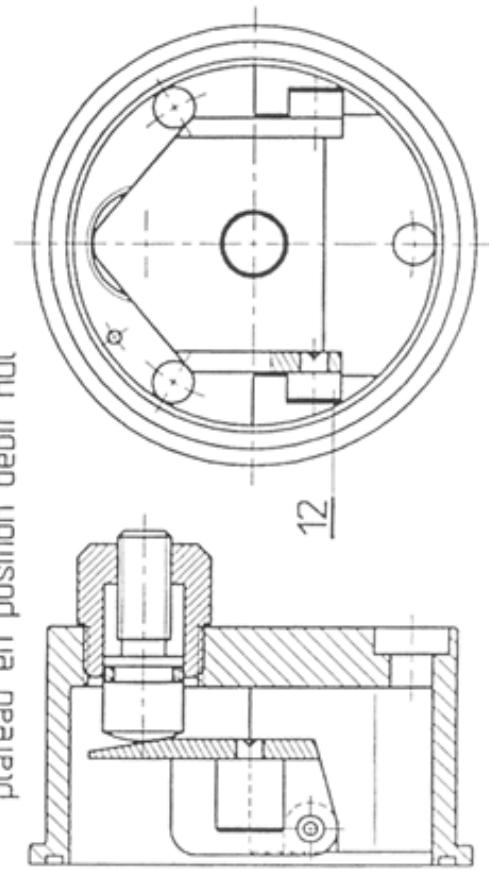
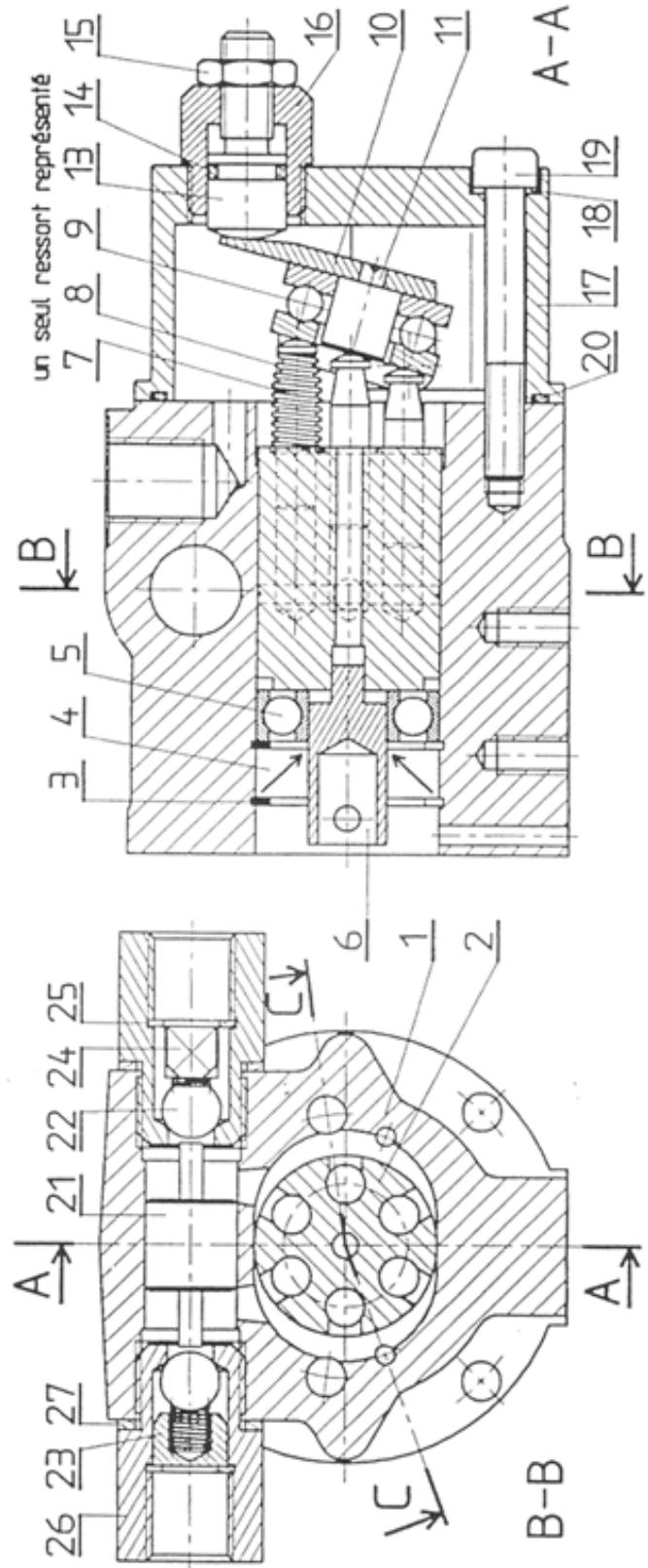
Question 4 : Déduire de la question précédente la course maximale d'un piston sur un tour de barijet.

Question 5 : Exprimer la relation reliant la section d'un piston, le nombre de pistons, la course maximale d'un piston sur un tour de barillet, l'inclinaison du plateau et la cylindrée de la pompe.

Question 6 : Réaliser l'application numérique partielle pour déterminer la cylindrée de la pompe, en fonction de θ . On utilisera les données issues de SW fournies en annexe.

Question 7 : A l'aide de la courbe des caractéristiques du moteur, déterminer enfin le débit moyen de la pompe, en L/min, pour un rendement optimal du moteur, en fonction de θ . Calculer la valeur de ce débit pour $\theta=0^\circ$ puis pour $|\theta|=15^\circ$. Commenter les résultats obtenus.

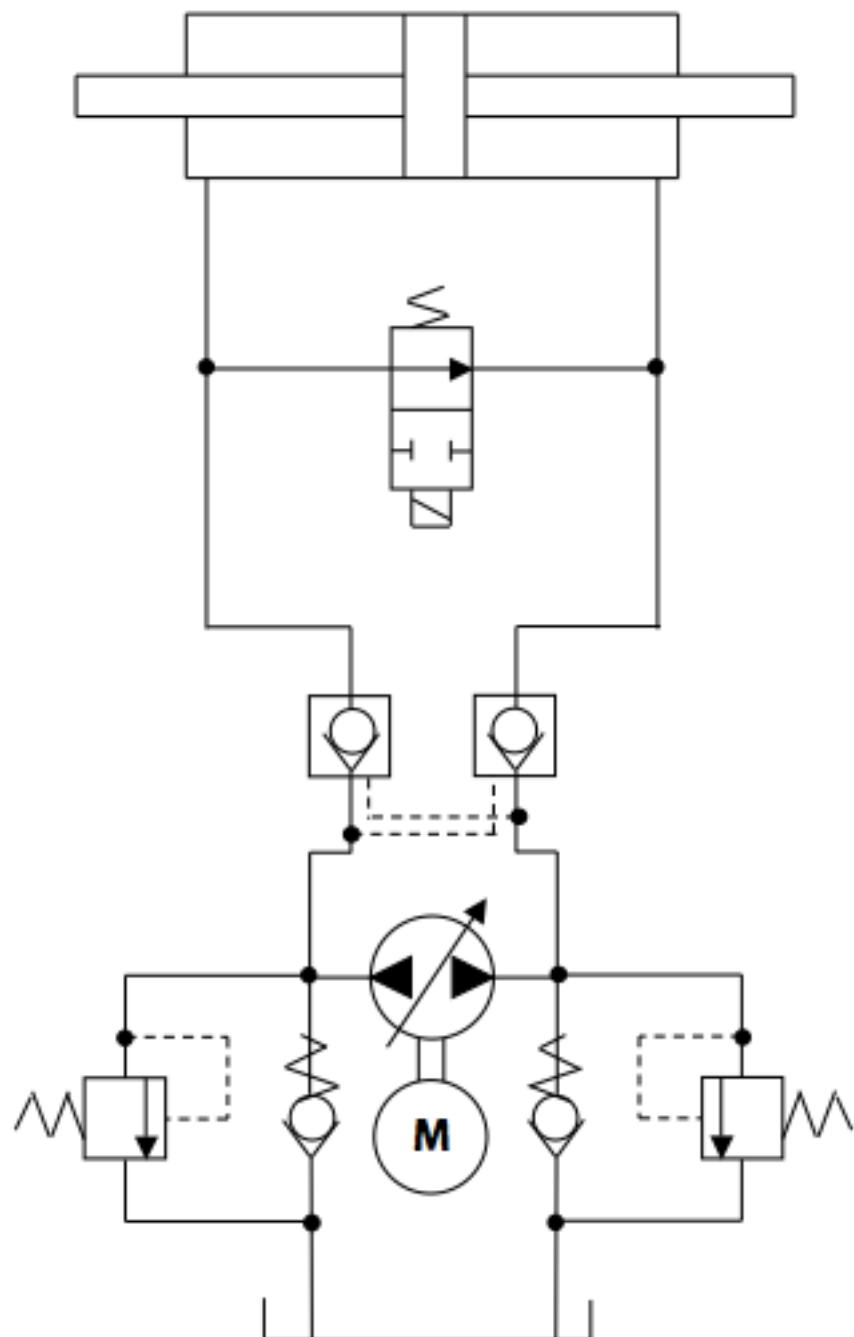
ANNEXES



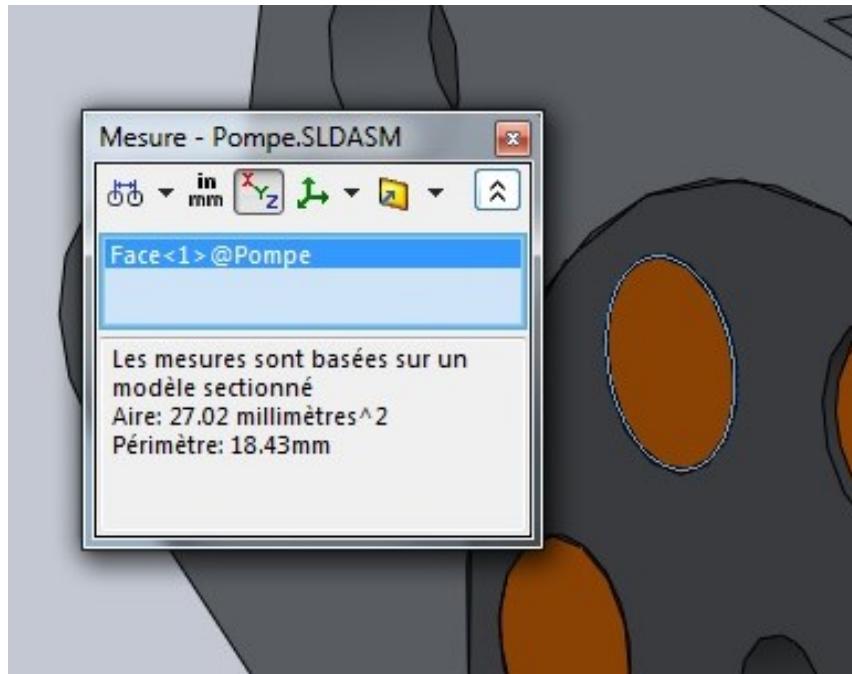
TD SII – Modélisation cinématique d'un système.

Rep.	Nb.	Désignation
33	2	Vis clapet surpression
32	2	Ressort clapet de surpression
31	2	Bille Ø4
30	2	Vis clapet aspiration
29	2	Bille Ø5
28	2	Ressort clapet d'aspiration
27	2	Joint plat G3/8
26	2	Siège clapet anti-retour
25	2	Anneau élastique pour alésage 12 x 1
24	2	Butée
23	2	Ressort clapet anti-retour
22	2	Bille Ø9
21	1	Tiroir
20	1	Joint OR 56,87x1 78
19	2	Vis CHC M6-45
18	2	Rondelle plate Ø6
17	1	Carter
16	1	Adaptateur
15	1	Écrou HM M8
14	1	Joint OR 7
13	1	Vis de réglage du débit
12	2	Axe d'articulation
11	1	Centreur
10	1	Basculeur
9	1	Butée à billes 51200
8	6	Ressort de piston
7	6	Piston
6	1	Entraîneur
5	1	Roulement 6001
4	1	Joint à lèvres 12x28x7
3	2	Anneau élastique pour alésage 28 x 1,2
2	1	Barillet
1	1	Corps

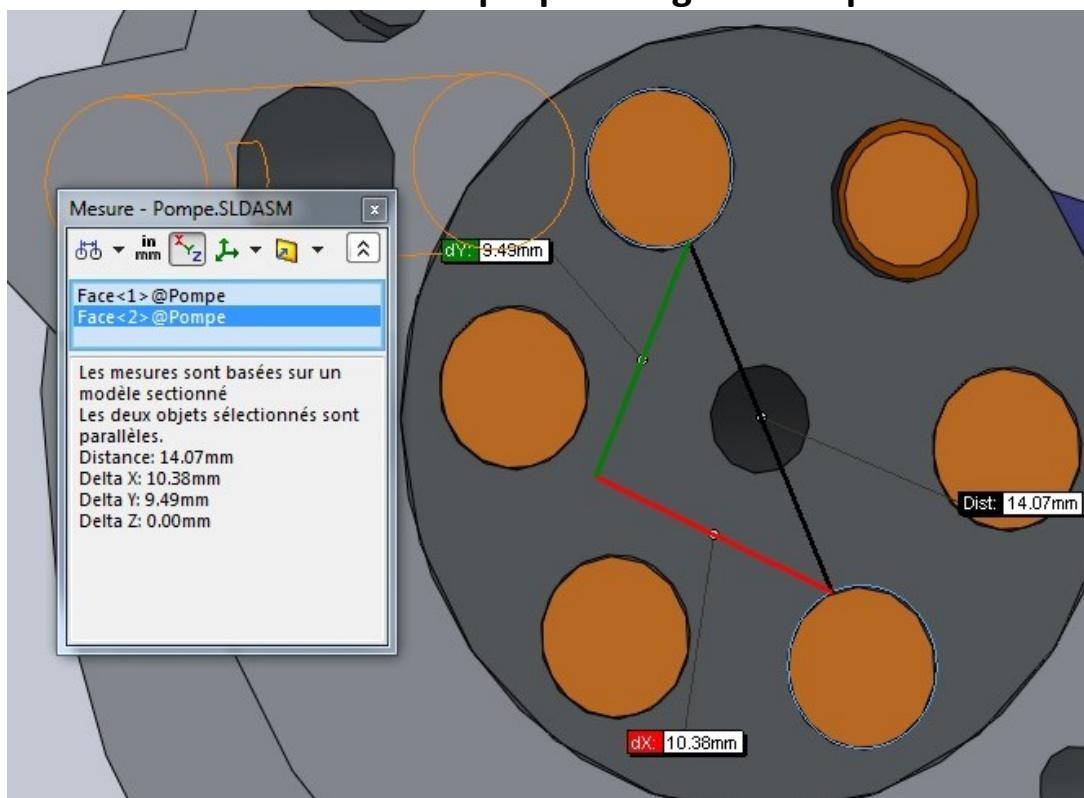
Pilote automatique
Groupe hydraulique V2H40
Schéma hydraulique



Mesure sur SolidWorks des propriétés géométriques d'un piston.



Mesure sur SolidWorks des propriétés géométriques du barilet



Caractéristiques du moteur entraînant le groupe hydraulique :

Tension nominale	12 V
Courant nominal	15 A
Couple nominal	0,6 N.m
Vitesse nominale	2000 tr/mn
Puissance absorbée	180 W
Puissance utile	110 W
Rendement maximum approximatif	65%
Couple de démarrage	3 N.m
Courant de démarrage	64 A
Vitesse à vide	2300 tr/mn
Courant maximal à vide	2,2 A

