

td	td CIN 1.0	TSI 1 Période 1-2
	Mouvement et trajectoire	0h30
	Cycle 3 : Cinématique	4 semaines

Analyser **Modéliser** *Résoudre* *Expérimenter* *Réaliser* *Concevoir* *Communiquer*

MODELISER

Proposer une modélisation des liaisons avec leurs caractéristiques géométriques.

Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides.

RESOUDRE

Proposer une démarche permettant d'obtenir une loi entrée-sortie géométrique ou cinématique. \leq

Caractériser le mouvement d'un repère par rapport à un autre repère.

Déterminer les relations entre les grandeurs géométriques ou cinématiques.

Etude de la pompe à main de secours pour la commande des volets d'un avion

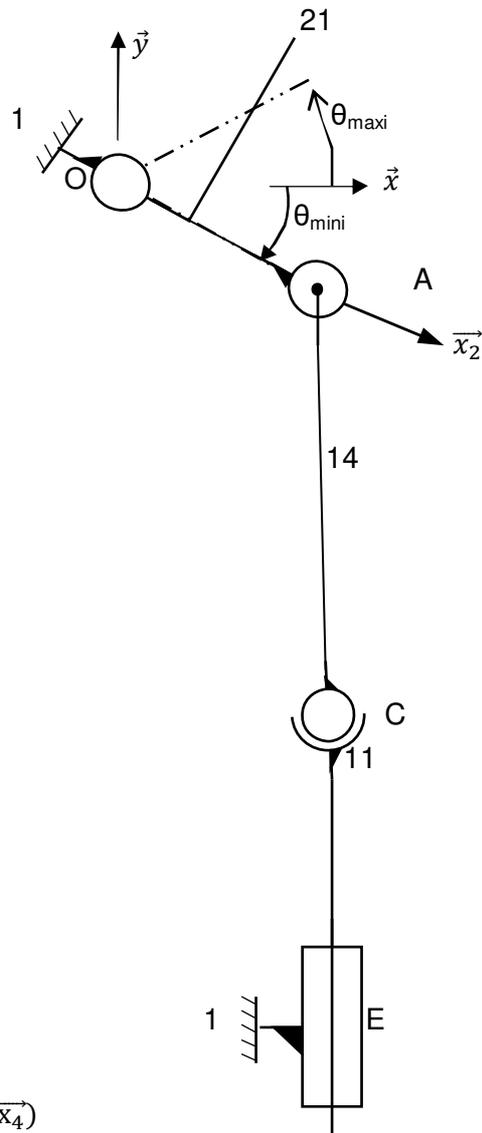
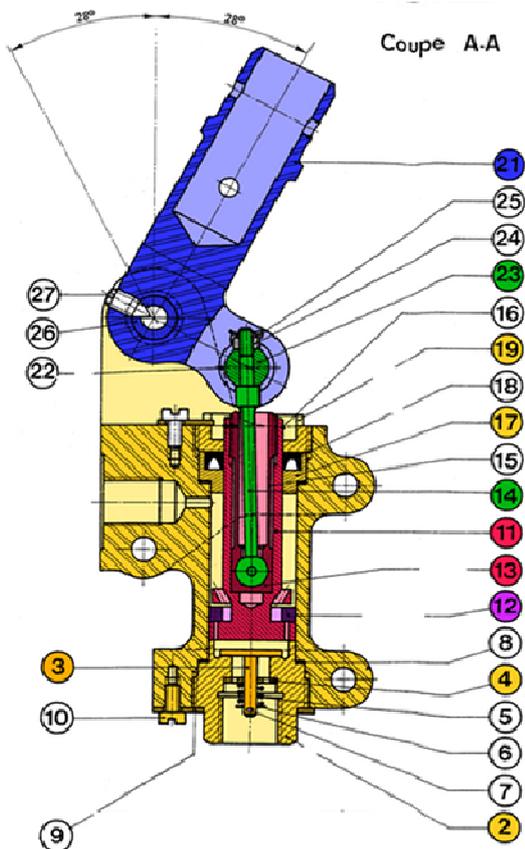


Figure 1 : écorché perspectif de la pompe

Cette pompe à main de secours permet de prendre le relais de pompes motorisées.

Elle est utilisée dans des situations où les sources habituelles ne sont pas disponibles ou en cas d'avarie.

Enfin elle peut être utilisée en cas d'intervention mobile où l'encombrement est primordial.



Données et notations:

Diamètre du piston $D=22\text{mm}$,

Diamètre de tige $d=16\text{ mm}$,

$\vec{OA} = e \cdot \vec{x}_2$ ($e=29\text{ mm}$)

$\vec{EC} = y \cdot \vec{y}$

$\vec{AC} = -L \cdot \vec{y}_4$ ($L=56\text{mm}$)

$\vec{OE} = a \cdot \vec{x} - b \cdot \vec{y}$

Repère lié à 1 : $R = (O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$,

Repère lié à 11 : $R_1 = (C, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$,

Repère lié à 21 : $R_2 = (O, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$,

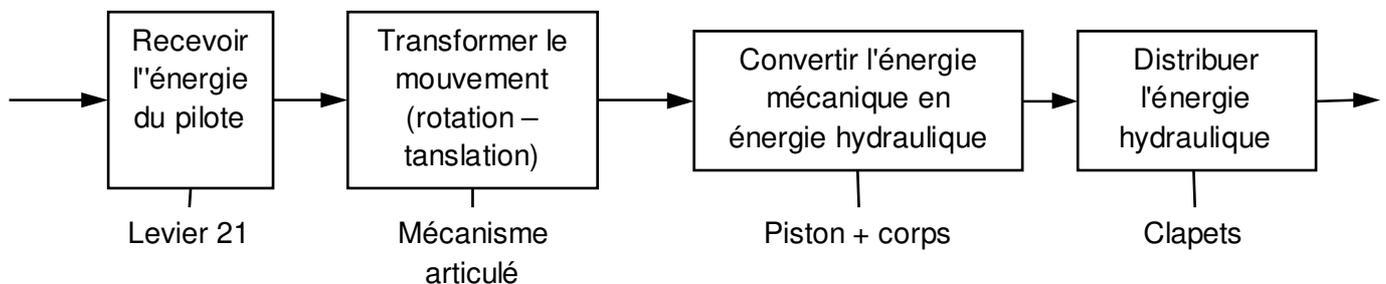
Repère lié à 14 : $R_4 = (A, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_4)$.

Angles entre repères : $-28^\circ \leq \theta = (\vec{x}, \vec{x}_2) \leq 28^\circ$

$\beta = (\vec{x}, \vec{x}_4)$

Figure 2 : Dessin d'ensemble (échelle réduite) et schéma cinématique (échelle 1:1) de la pompe à main

Schéma bloc de la pompe à main :

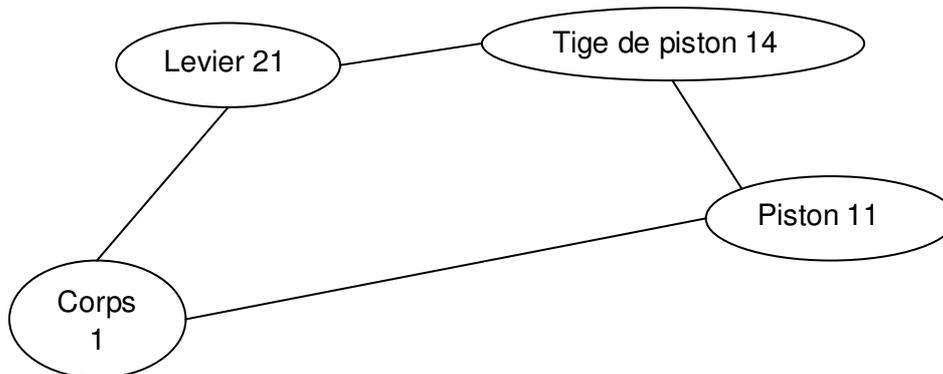


1) Compléter le graphe des liaisons suivant en précisant les liaisons et les directions caractéristiques.

2) Définir et tracer les trajectoires des points :

- $T_{A,21/1}$: trajectoire du point A du levier 21 par rapport au corps 1,

- $T_{C,11/1}$: trajectoire du point C du piston 11 par rapport au corps 1



- 3) En déduire le mouvement du levier 14 par rapport au corps 1.
- 4) Tracer sur le schéma cinématique les positions A_b, C_b des points A et C pour le point mort bas de la pompe ainsi que les positions A_h, C_h pour le point mort haut de la pompe. En déduire la course du piston de pompe c .
- 5) Déterminer la cylindrée V de la pompe sachant que l'huile est refoulée lors de la rentrée du piston.
- 6) Déterminer le débit d'huile moyen Q (en litre par minute) dans le cas d'une fréquence de $f=100$ coups par minutes, ainsi que la puissance moyenne utile P_u si la pression vaut $p=20$ bars.

Les volets placés sur le bord de fuite des ailes d'avion permettent d'augmenter la portance des ailes à basse vitesse (au moment de l'atterrissage). Leur sortie est donc indispensable au bon déroulement de l'atterrissage. La pompe de secours P2, actionnée manuellement depuis le poste de pilotage, permet de palier à la déficience éventuelle de la pompe principale P1.

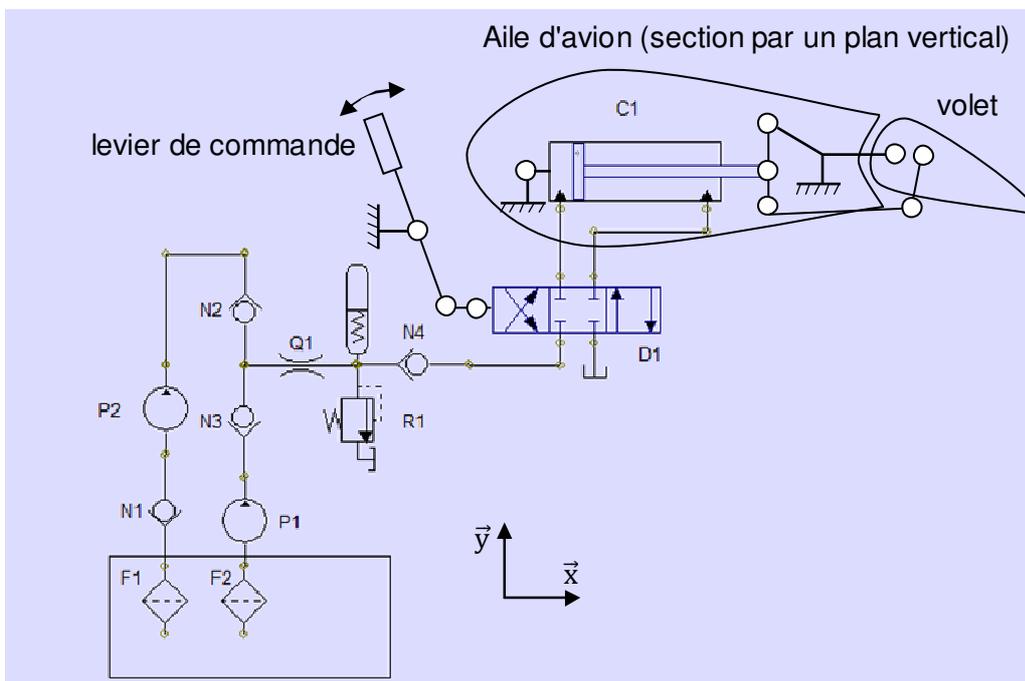


Figure 3 : Schéma hydraulique de la commande hydraulique d'un volet d'avion lourd

- 7) Sachant que la commande du distributeur se fait par le levier de commande schématisé sur la Figure 3, indiquer par des flèches les rotations et translation des principaux éléments qui vont conduire à relever le volet (sens de rotation positif du volet).
- 8) Pour cette position, tracer en rouge la circulation de l'huile depuis la bache jusqu'au vérin lorsque c'est la pompe de secours qui est actionnée.