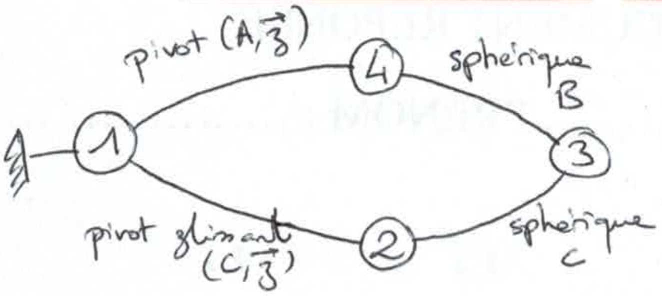
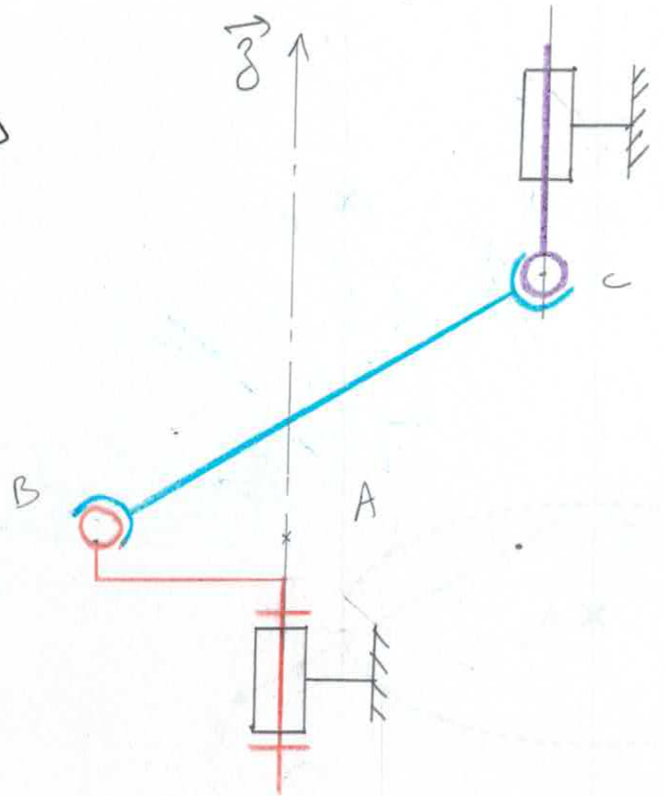
DS1 - Pompe hydraulique

Q1)



Q2)



Q5) a) Pour un système parfait, le rendement $\eta = 1$ donc $P_e = P_s$.

Ici, $P_e = 1500W = P_s = Q_v \cdot \Delta p$.

d'où $\boxed{\Delta p = \frac{P_e}{Q_v}}$

AN: $Q_v = 4{,}5 \ l/min = 4{,}5 \cdot 10^{-3} \ m^3/min = \frac{4{,}5 \cdot 10^{-3}}{60} \ m^3/s$

soit $\Delta p = \frac{1500}{\frac{4{,}5 \cdot 10^{-3}}{60}} = 20 \cdot 10^6 \ Pa = 20 \ MPa = 200 \ bar$!

Or $\Delta p = P_s - P_e$ donc la pression de sortie sera de 201 bar !

Rmq : Il y a une erreur sur le débit, car cette pompe n'a pas l'air de pouvoir sortir 200 bar...

b) Avec un rendement η, $P_S = \eta P_e$

donc $Q_v \cdot \Delta p = \eta \cdot P_e \Leftrightarrow \boxed{\Delta p = \eta \cdot \frac{P_e}{Q_v}}$

La pression sera donc diminuée du rendement.

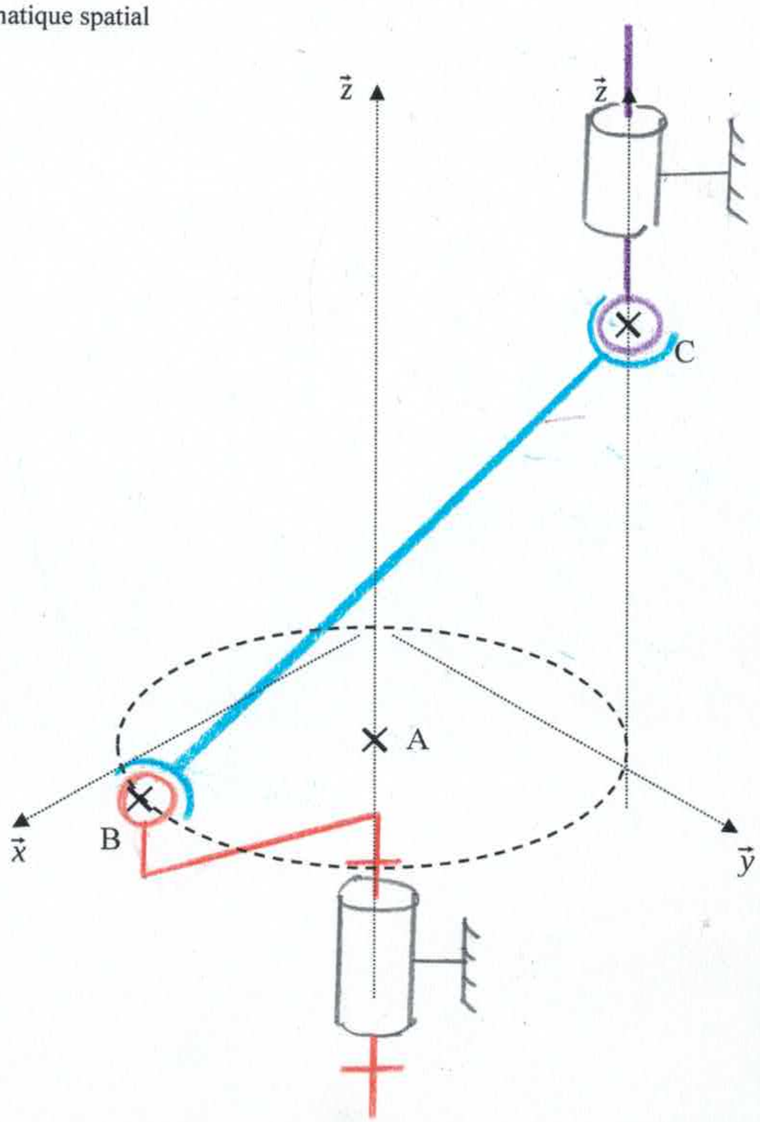
$\boxed{\Delta p = 0{,}7 \times 200 = 140 \text{ bar}}$.

La pression de sortie sera seulement de 141 bar

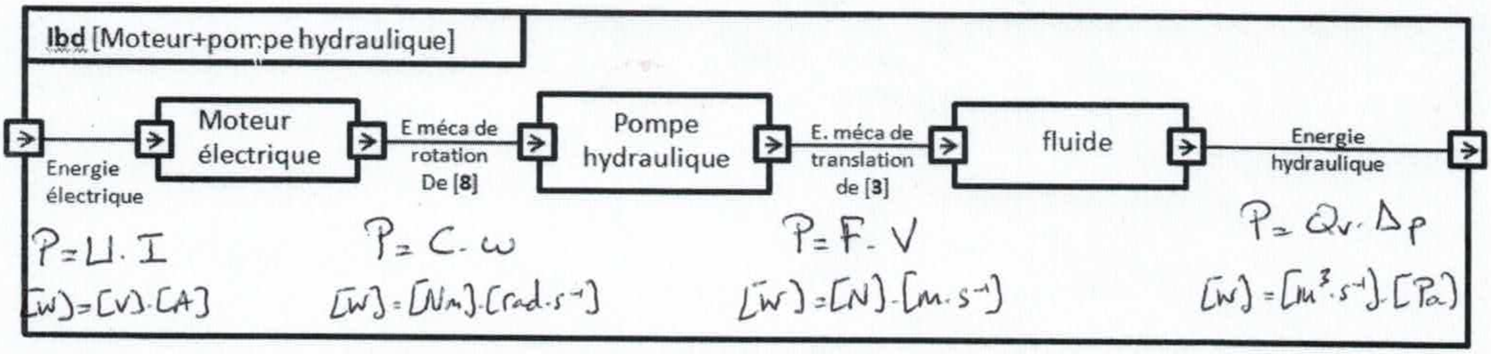
DOCUMENT REPONSE

NOM : …………………… PRENOM : ……………………

➢ **Q3** : Schéma cinématique spatial



➢ **Q4** : IBD



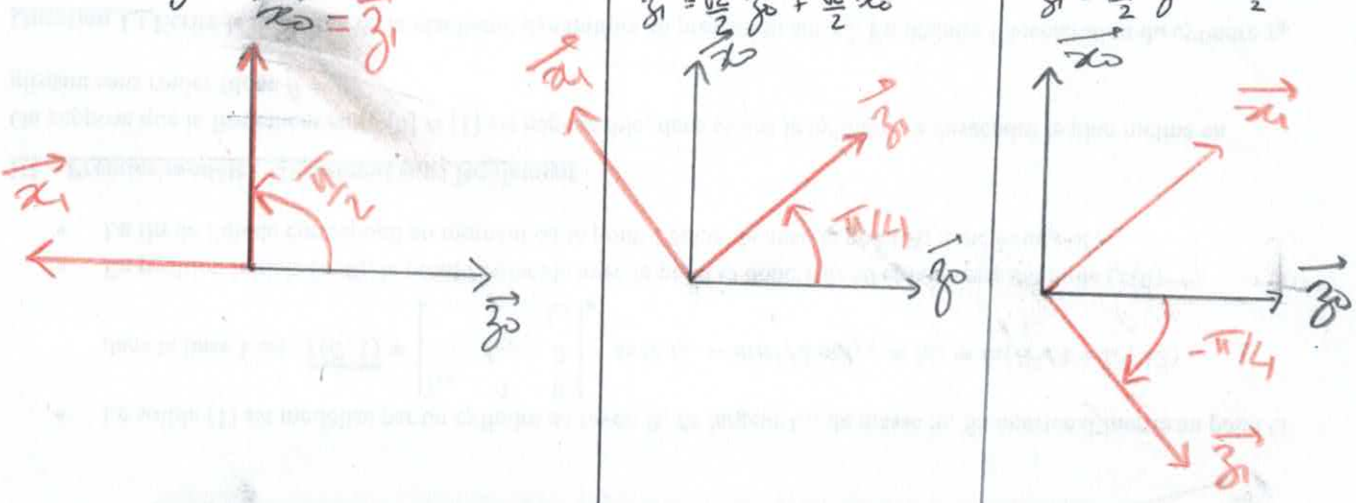
Exercice 2 : changement de base

Q1)

$$\begin{cases} \vec{x_1} = \cos\theta\,\vec{x_0} - \sin\theta\,\vec{z_0} \\ \vec{z_1} = \cos\theta\,\vec{z_0} + \sin\theta\,\vec{x_0} \\ \vec{y_1} = \vec{y_0} \end{cases}$$

Q2)

$\theta = \pi/2$	$\theta = \pi/4$	$\theta = -\pi/4$
$\vec{x_1} = -\vec{z_0}$	$\vec{x_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{x_0} - \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{z_0}$	$\vec{x_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{x_0} + \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{z_0}$
$\vec{z_1} = \vec{x_0}$	$\vec{z_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{z_0} + \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{x_0}$	$\vec{z_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{z_0} - \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{x_0}$



Q3)

$$\vec{x_1}\cdot\vec{z_0} = \begin{vmatrix} \cos\theta \\ 0 \\ -\sin\theta \end{vmatrix}_{B_0} \cdot \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{vmatrix} = -\sin\theta$$

Q4)

$$\vec{x_1}\cdot\vec{z_1} = \begin{vmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}_{B_1} \cdot \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{vmatrix}_{B_1} = 0$$

Q5)
$$\begin{cases} \vec{x_0} = \cos\theta\,\vec{x_1} + \sin\theta\,\vec{z_1} \\ \vec{z_0} = \cos\theta\,\vec{z_1} - \sin\theta\,\vec{x_1} \\ \vec{y_0} = \vec{y_1} \end{cases}$$

Q6) * $\vec{U} = a\vec{z_0} + b\vec{x_1} = a\vec{z_0} + b(\cos\theta\,\vec{x_0} - \sin\theta\,\vec{z_0})$

$$= b\cos\theta\,\vec{x_0} + (a - b\sin\theta)\vec{z_0}$$

* $\vec{U} = a(\cos\theta\,\vec{z_1} - \sin\theta\,\vec{x_1}) + b\vec{x_1} = (b - a\sin\theta)\vec{x_1} + a\cos\theta\,\vec{z_1}$

Q7) * première solution : dans la base B0 :

$$\|\vec{U}\| = \|b\cos\theta\,\vec{x_0} + (a - b\sin\theta)\vec{z_0}\| = \sqrt{(b\cos\theta)^2 + (a - b\sin\theta)^2}$$
$$= \sqrt{(b\cos\theta)^2 + a^2 + (b\sin\theta)^2 - 2ab\sin\theta}$$
$$= \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab\sin\theta}$$

* deuxième solution : dans la base B1 :

$$\|\vec{U}\| = \|(b - a\sin\theta)\vec{x_1} + a\cos\theta\,\vec{z_1}\| = \sqrt{(b - a\sin\theta)^2 + (a\cos\theta)^2}$$
$$= \sqrt{b^2 + (a\sin\theta)^2 - 2ab\sin\theta + (a\cos\theta)^2}$$
$$= \sqrt{b^2 + a^2 - 2ab\sin\theta}$$

* troisième solution : $\|\vec{U}\|^2 = \vec{U}\cdot\vec{U} = (a\vec{z_0} + b\vec{x_1})\cdot(a\vec{z_0} + b\vec{x_1})$

$$= a^2\overbrace{\vec{z_0}\cdot\vec{z_0}}^{1} + 2a\vec{z_0}\cdot b\vec{x_1} + b^2\overbrace{\vec{x_1}\cdot\vec{x_1}}^{1}$$

$$= a^2 + b^2 - 2ab\sin\theta$$

Rmq : on trouve heureusement trois fois le même résultat !

Q8) $* \ \theta = \frac{\pi}{2}$ AN : $\boxed{\|\vec{U}\|} = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab}$

$= \sqrt{(a-b)^2} = |a - b|$

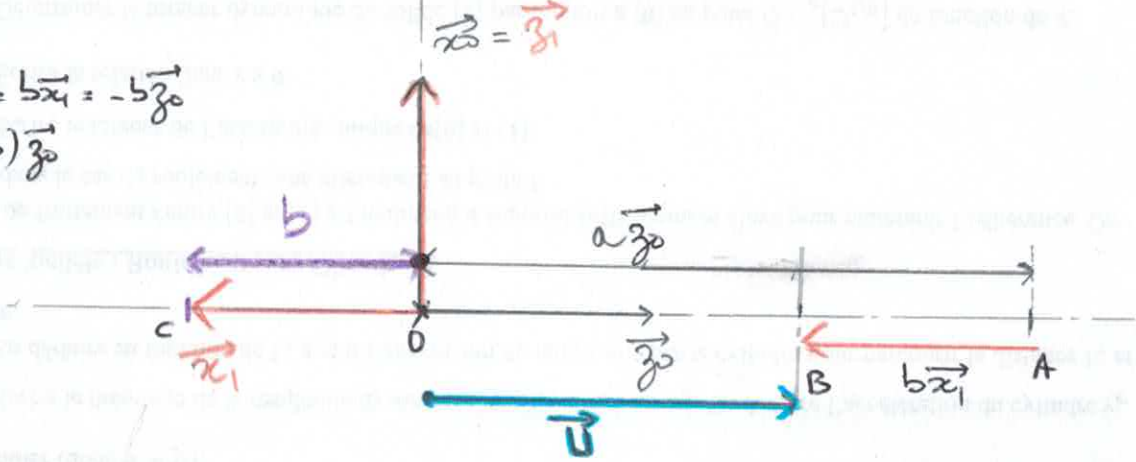
$= \begin{cases} a-b & \text{si } a > b \\ b-a & \text{sinon} \end{cases}$

si $a > b$:

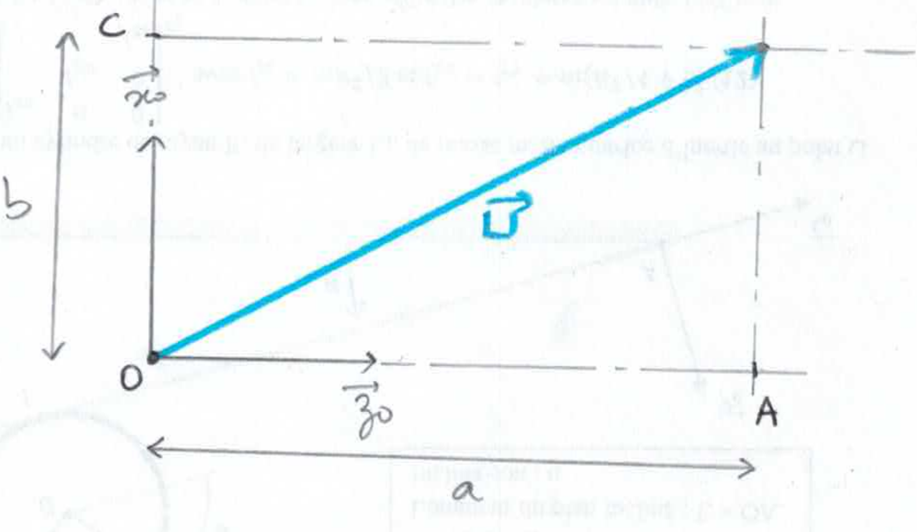
$\vec{OA} = a\vec{z_0}$

$\vec{OC} = \vec{AB} = b\vec{x_1} = -b\vec{z_0}$

$\Rightarrow \vec{U} = (a-b)\vec{z_0}$



$* \ \theta = 0$ AN : $\boxed{\|\vec{U}\| = \sqrt{a^2 + b^2}}$ on retrouve pythagore...



$* \ \theta = \frac{5\pi}{6}$ AN : $\boxed{\|\vec{U}\|} = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab\sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)}$

$= \sqrt{a^2 + b^2 - ab}$.

Pas de dessin ici, il n'est pas très parlant.