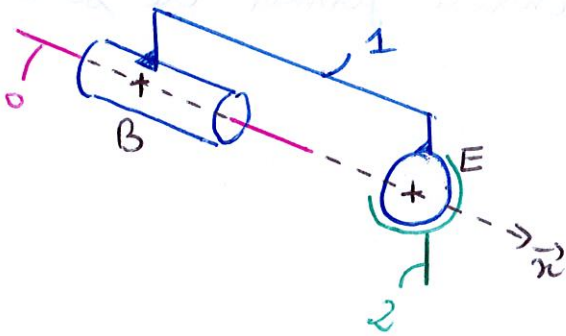
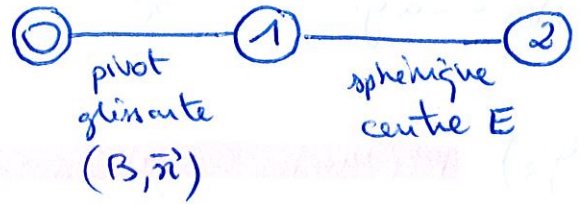


TD4 : liaisons usuelles & schémas cinématiques (1)

Exercice 1 : Calcul de liaisons équivalentes



P1)



↳ graphe ouvert.

P2) Méthode "liaisons en série" :

On écrit les torseurs ; on Σ au même point ; on compte les ddl totaux ; on identifie deg.

$$V_{1/0} = \begin{cases} \omega_{x10} \vec{x} \\ V_{y10} \vec{y} \end{cases}$$

Par composition des vitesses :

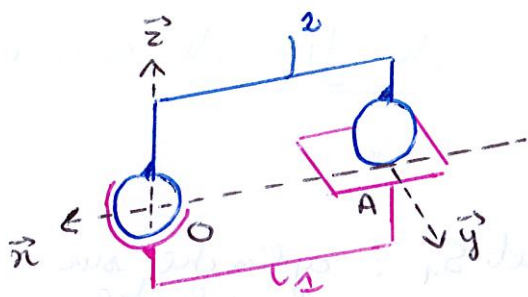
$$V_{2/1} = \begin{cases} \omega_{x21} & 0 \\ \omega_{y21} & 0 \\ \omega_{z21} & 0 \end{cases} \quad R = (\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$$

$$V_{eq} = V_{2/0} = V_{2/1} + V_{1/0}$$

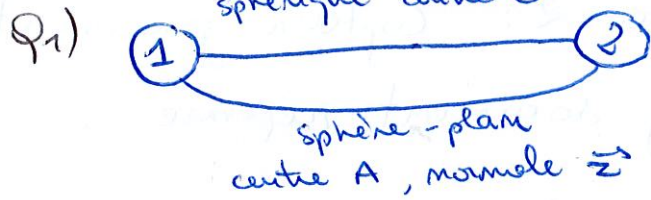
$$V_{eq} = \begin{cases} \omega_{x10} + \omega_{x21} & V_{y10} \\ \omega_{y21} & 0 \\ \omega_{z21} & 0 \end{cases} \quad R$$

↳ tous les mouvements sont indépendants \Rightarrow 4 ddl

on identifie : $V_{eq} = \begin{cases} \omega_{x20} & V_{n20} \\ \omega_{y20} & 0 \\ \omega_{z20} & 0 \end{cases} \quad R \Rightarrow$ liaison sphère-cylindre de centre E et direction \vec{x} .



$$\vec{OA} = b \vec{x}$$



Q2)
$$V_{2/1} = \begin{pmatrix} \omega_x & 0 \\ \omega_y & 0 \\ 0 & \omega_z \end{pmatrix} \Big|_{(x, y, z) = R}$$

$$V_{2/1} = \begin{pmatrix} \omega_x & V_x^{(A)} \\ \omega_y & V_y^{(A)} \\ \omega_z & 0 \end{pmatrix} \Big|_R$$

↳ on égalise les torseurs cinématiques en O.

$$b \vec{x} \wedge \omega_y \vec{y} = b \omega_y \vec{z}$$

$$\vec{V}_{O \in 2/1} = \vec{V}_{A \in 2/1} + \vec{OA} \wedge \vec{R}_{2/1} + b \vec{x} \wedge \omega_z \vec{z} = -b \omega_z \vec{y} + b \vec{x} \wedge \omega_x \vec{x} = \vec{0}$$

$$\Leftrightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \Big|_R = \begin{pmatrix} V_x^{(A)} \\ V_y^{(A)} \\ 0 \end{pmatrix} \Big|_R + \begin{pmatrix} 0 \\ -b \omega_z \\ b \omega_y \end{pmatrix} \Big|_R$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} V_x^{(A)} = 0 \\ V_y^{(A)} = -b \omega_z \\ b \omega_y = 0 \end{cases}$$

d'où
$$V_{eq} = \begin{pmatrix} \omega_x & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & \omega_z \end{pmatrix} \Big|_R$$

↳ translation

mais pas indépendante de la rotation \Rightarrow pas de ddl supplémentaire

↳ 2 ddl, on identifie

une liaison sphérique à droite de centre O bloquée en \vec{y}

Remarque: d'intuition nous disait

déjà que la tige "OA" bloquait

la rotation autour (O, \vec{y}) sous peine de perdre le

contact de la sphère-plan en A.

Exercice 2 : Capteur pneumatique de fin de course

Q1) cf document réponse

Q2) • surfaces en contact entre S_0 et S_1 : cylindre sur cylindre

↳ on propose : pivot glissante

↳ Remarque : Du point de vue cinématique seul (schéma cinématique minimal) \Rightarrow liaison glissière suffit

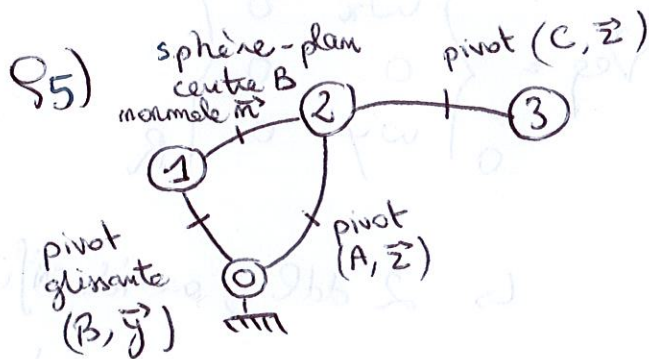
• surfaces en contact entre S_1 et S_2 : sphère sur plan

↳ on propose : sphère - plan

• mouvement relatif autorisé entre S_0 et S_2 : rotation autour (A, \vec{z})

↳ on propose : pivot

• De même : on propose une liaison pivot entre S_2 et S_3



Q3)

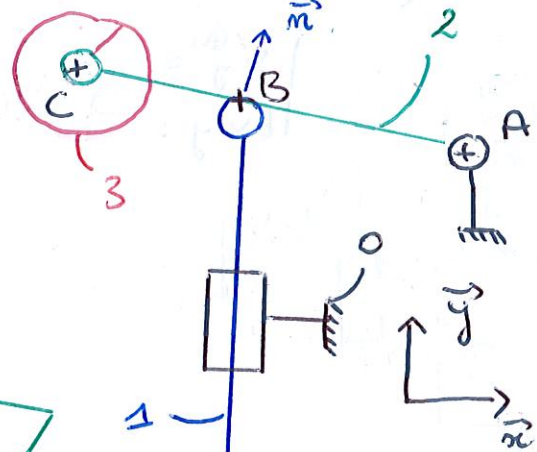


schéma cinématique dans le plan (B, \vec{x}, \vec{y})

Q4)

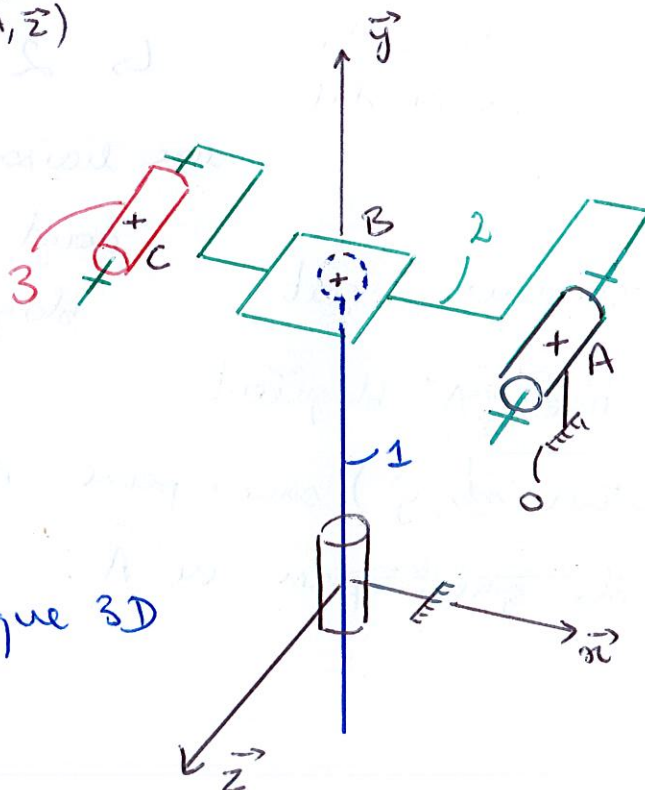


schéma cinématique 3D

Document Réponse - Question 1 :

PERSPECTIVE ECLATEE

B-B

A-A

05 03 02

10

04 07 06 01 08 09

Orifice A

Orifice d'entrée

Orifice de sortie

11 13 12

DT 01

S_3

S_2

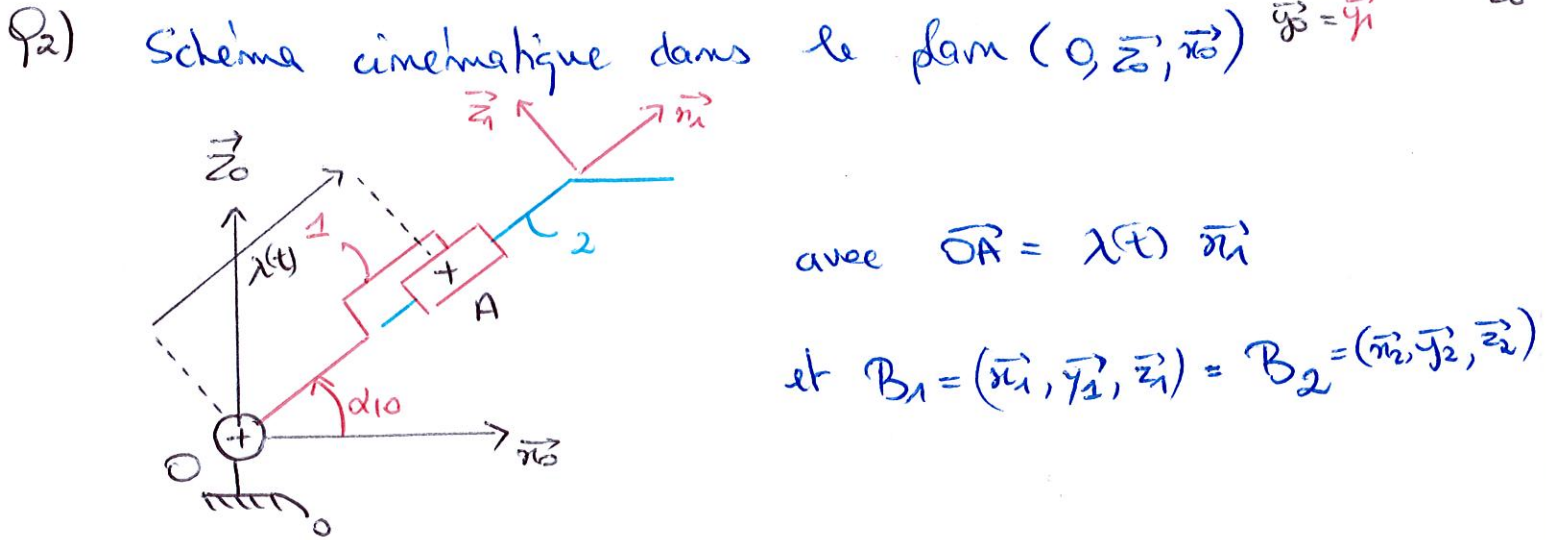
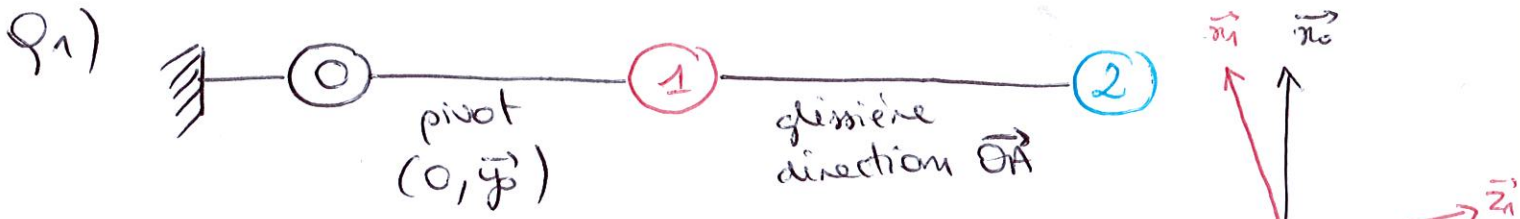
S_1

S_0

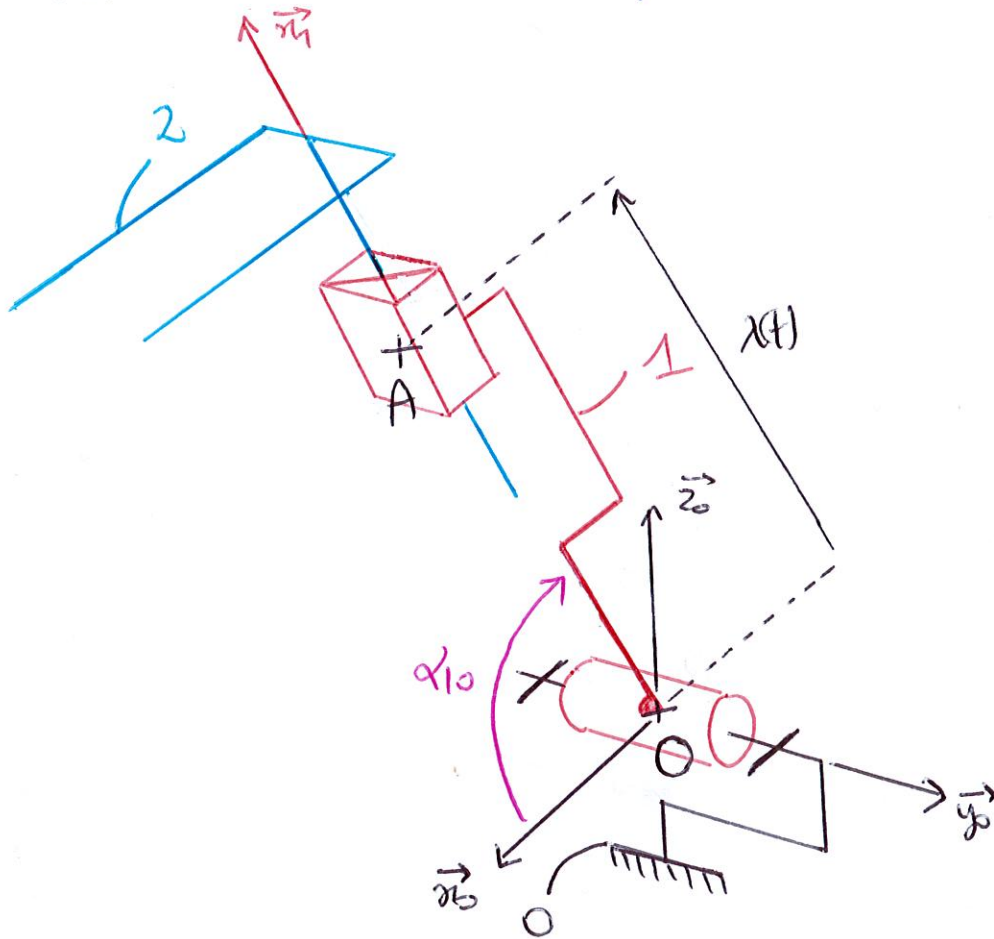
Capteur en position "FERME"

13	2	Rondelle W4		
12	2	Ecrou H, M4		
11	2	Vis CHC M4-16 - 8.8		
10	1	Bague d'arrêt		
09	1	Support		
08	1	Ressort		
07	2	Joint torique		
06	1	Tiroir		
05	1	Gailet		
04	1	Goupille cylindrique $\varnothing 1,5$		Serrée dans 01
03	2	Axe		Riveté avec 02
02	1	Levier		
01	1	Corps		
REP.	NBR.	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATION
Echelle 2:1		LP Pierre MENDES FRANCE		Nom:
A3		CAPTEUR PNEUMATIQUE		Classe:
Date :				00

Exercice 3 : **Chariot élévateur de manutention** ③

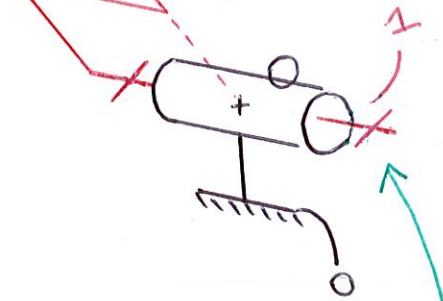


Q3) Schéma cinématique 3D



Remarque :

↳ "inverser" les couleurs sur la liaison pivot est "équivalent"



↳ seule chose importante :

des anneaux en translations des pivots doivent être avoir couleur de l'axe