

GMGH9A 9'6=9@@9!A 5B =J 9@@9

La figure représente un système vilebrequin-bielle-piston desaxé.

Le vilebrequin (1) est en liaison pivot d'axe  $(O, \vec{z})$  avec le bâti (0).

La bielle (2) est en liaison pivot d'axe  $(A, \vec{z})$  avec (1).

Le piston (3) est en liaison pivot d'axe  $(B, \vec{z})$  avec (2) et en liaison glissière d'axe  $(B, \vec{y}_0)$  avec (0).

Le repère  $R_0 = (O; \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z})$  est fixe par rapport au bâti (0).

Le repère  $R_1 = (O; \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z})$  est fixe par rapport au vilebrequin (1) et est déduit d'une rotation d'angle  $\theta(t)$  autour de  $\vec{z}$  du repère  $R_0$  :

$$\theta(t) = (\widehat{\vec{x}_0, \vec{x}_1}) = (\widehat{\vec{y}_0, \vec{y}_1})$$

Le repère  $R_2 = (A; \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z})$  est fixe par rapport à la bielle (2) et est déduit d'une rotation d'angle  $\beta(t)$  autour de  $\vec{z}$  du repère  $R_0$ .

$$\beta(t) = (\widehat{\vec{x}_0, \vec{x}_2}) = (\widehat{\vec{y}_0, \vec{y}_2})$$

Le repère  $R_3 = (B; \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z})$  est fixe par rapport au piston (3).

On a :  $\overrightarrow{OA} = r\vec{x}_1$  avec  $r = 27$  mm et  $\overrightarrow{AB} = L\vec{y}_2$  avec  $L = 67$  mm.

On donne :  $\dot{\theta} = 2500$  tr/mn.

1) Exprimez les vitesses de rotation  $\vec{\Omega}(1/0)$  et  $\vec{\Omega}(2/0)$ .

2) Exprimez la vitesse du point  $A$  dans le mouvement de (1) par rapport à (0) :  $\vec{V}(A \in 1/0)$ .

Calculez numériquement  $\|\vec{V}(A \in 1/0)\|$ .

Dessinez cette vitesse sur le dessin fourni.

3) Reliez  $\vec{V}(A \in 2/0)$  et  $\vec{V}(A \in 1/0)$  : justifiez.

4) Reliez  $\vec{V}(B \in 2/0)$  et  $\vec{V}(B \in 3/0)$  : justifiez.

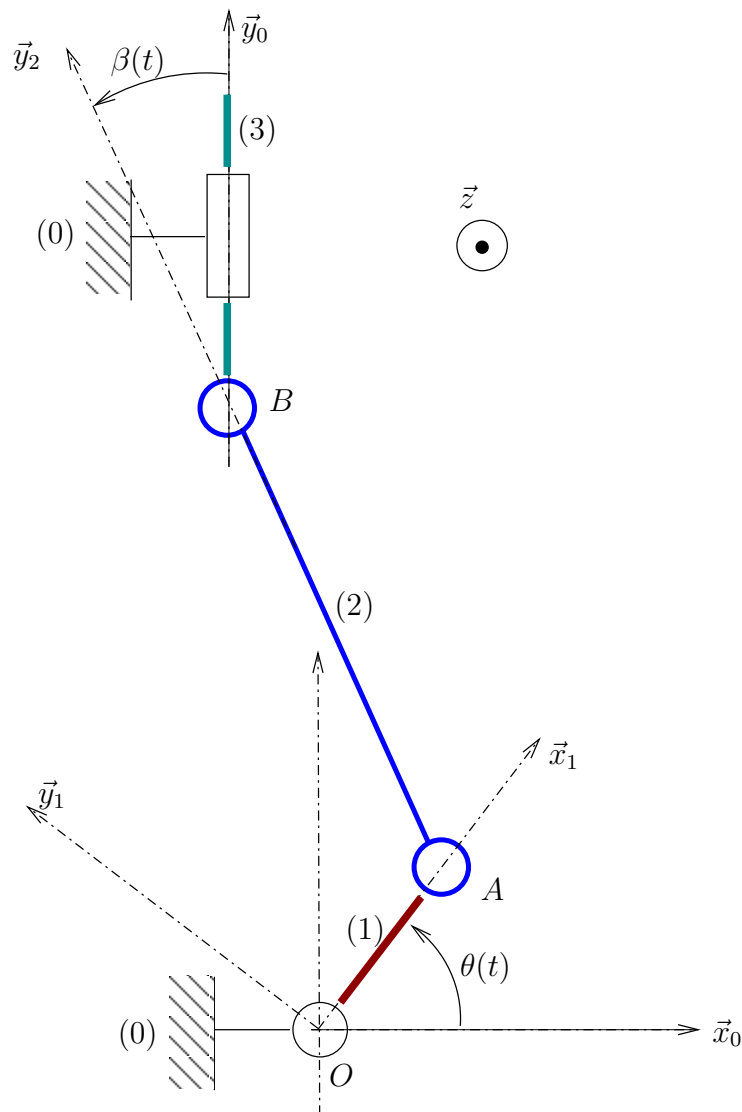
5) Reliez  $\vec{V}(B \in 2/0)$ ,  $\vec{V}(A \in 2/0)$  et  $\overrightarrow{AB}$  uniquement afin de pouvoir dessinez  $\vec{V}(B \in 2/0)$  sur le dessin fourni.

Donnez alors  $\|\vec{V}(B \in 2/0)\|$

6) Déterminez graphiquement l'axe instantané de rotation de (2) par rapport à (0) : vous noterez  $I$  le centre instantané de rotation de (2) par rapport à (0), c-à-d le point de cet axe qui se trouve dans le plan  $(O; \vec{x}_0, \vec{y}_0)$ .

Que peut-on dire de  $\vec{V}(I \in 2/0)$  ?

7) Calculez numériquement  $\dot{\beta}$ .



Nom :

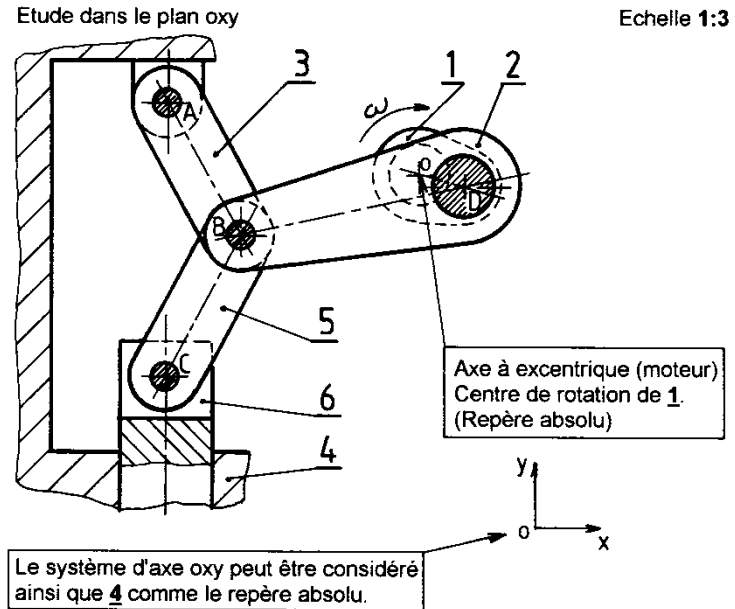
## SYSTEME d'AMPLIFICATION d'EFFORTS

### 1. Mise en Situation

Un axe moteur lié en liaison encastrement avec la pièce 1 tourne par rapport au bâti 4 autour de l'axe perpendiculaire au plan (O,x,y).

Par un système de bielles on récupère le mouvement alternatif de 6 par rapport à 4.

**Les constructions graphiques se font sur le schéma page suivante**



### 2 - Etude cinématique

On donne sur la page 3 le vecteur vitesse  $\vec{V}_{D 2/4}$  qui représente la vitesse du point D de la pièce (2) par rapport au bâti (4)

La longueur OD = 21mm

- 1) Vérifier que  $\vec{V}_{D 2/4} = \vec{V}_{D 1/4}$
- 2) En déduire la vitesse de rotation  $\omega_{1/4}$
- 3) Quelle est la nature du mouvement de 3/4, en déduire la direction de  $\vec{V}_{B 3/4}$
- 4) Comparer  $\vec{V}_{B 2/4}$  et  $\vec{V}_{B 3/4}$
- 5) Déterminer le C.I.R. du mouvement de 2/4 :  $I_{2/4}$ .
- 6) En utilisant l'équiprojectivité, déterminer graphiquement  $\vec{V}_{B 2/4}$  et  $\vec{V}_{B 3/4}$
- 7) Vérifier que  $\vec{V}_{B 2/4} = \vec{V}_{B 5/4}$
- 8) Quelle est la nature du mouvement de 5/6, en déduire la direction de  $\vec{V}_{B 5/6}$
- 9) Quelle est la nature du mouvement de 6/4, en déduire la direction de  $\vec{V}_{B 6/4}$
- 10) Déterminer graphiquement  $\vec{V}_{B 5/6}$  et  $\vec{V}_{B 6/4}$  en écrivant la relation composition des vitesses en B entre les solides 4, 5 et 6
- 11) Par équiprojectivité, en déduire  $\vec{V}_{C 6/4}$
- 12) Déterminer le C.I.R. du mouvement de 5/4 :  $I_{5/4}$ .

