

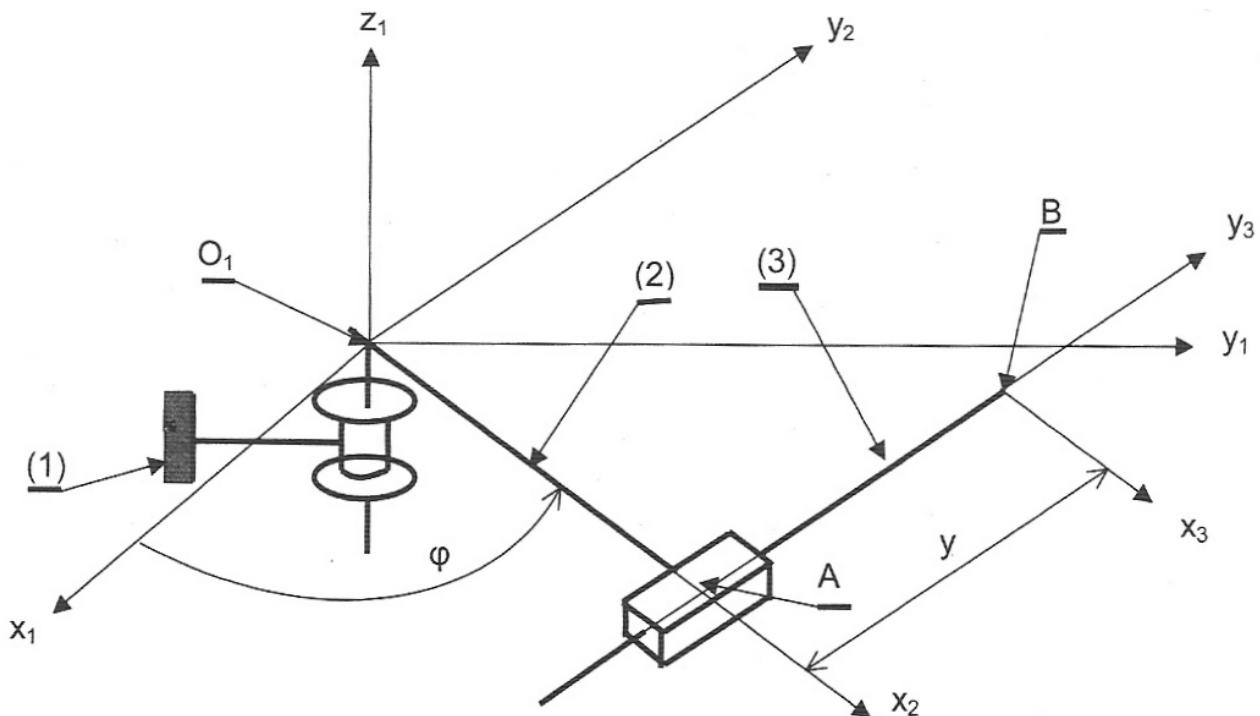
## TD cinématique du solide : Vitesse d'un solide

### Exercice 1 : Robot manipulateur 2 axes

Le robot manipulateur représenté ci-dessous possède deux degrés de liberté :

- ✓ une rotation du corps (2) par rapport au socle (1) (liaison pivot) d'axe  $(O_1, \vec{z}_1)$  et d'angle  $\varphi$ .
- ✓ une translation du bras (3) par rapport à (2) (liaison glissière) située en A et de direction  $\vec{y}_3$ . Cette translation est paramétrée par la distance  $y$  entre A et B.

On donne :  $\overrightarrow{O_1A} = a \cdot \vec{x}_2$        $\overrightarrow{AB} = y \cdot \vec{y}_3$       Les repères  $R_2$  et  $R_3$  sont parallèles.



#### Questions

1. Tracer la figure de changement de base.
2. Déterminer la vitesse et l'accélération du point B dans son mouvement par rapport à (R1)

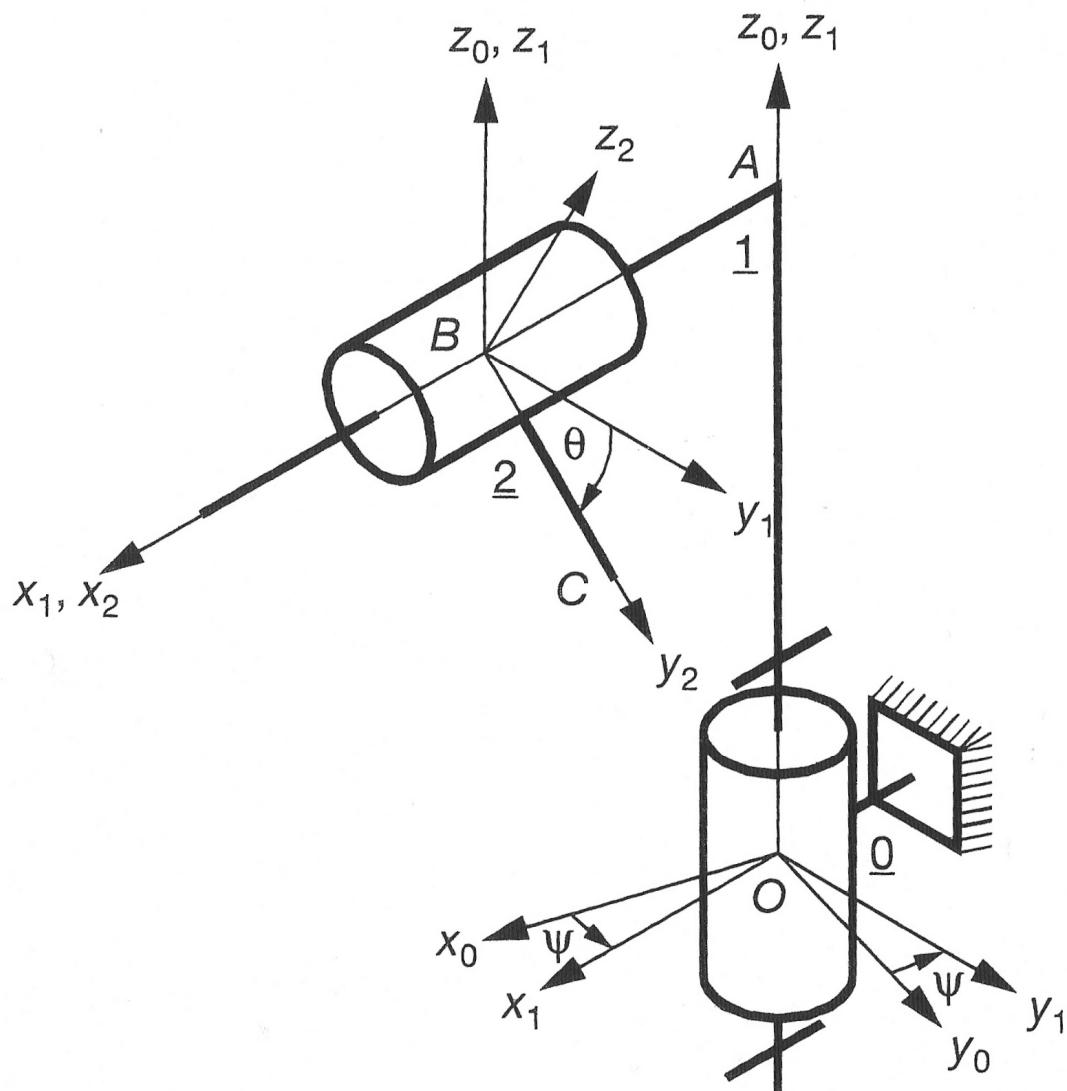
## Exercice 2 : Robot manipulateur 3 axes

Un robot est constitué :

- ✓ D'un bâti (0)
- ✓ D'un solide (1) animé d'un mouvement de rotation par rapport à (0).
- ✓ D'un solide (2) animé d'un mouvement de rotation et de translation par rapport à (1).

On pose  $\overrightarrow{OA} = a \cdot \vec{z}_0$        $\overrightarrow{AB} = x \cdot \vec{x}_1$       et       $\overrightarrow{BC} = b \cdot \vec{y}_2$ ,

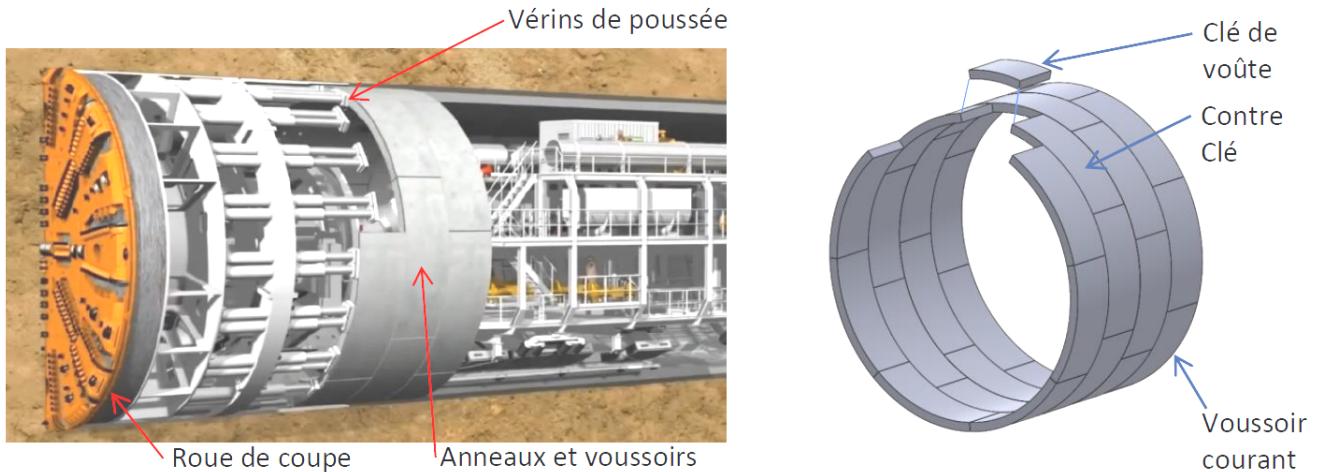
Le point B appartient au solide (2)



### Questions.

1. Tracer les figures de changement de base.
2. Déterminer la vitesse et l'accélération du point C dans son mouvement par rapport à (R0)

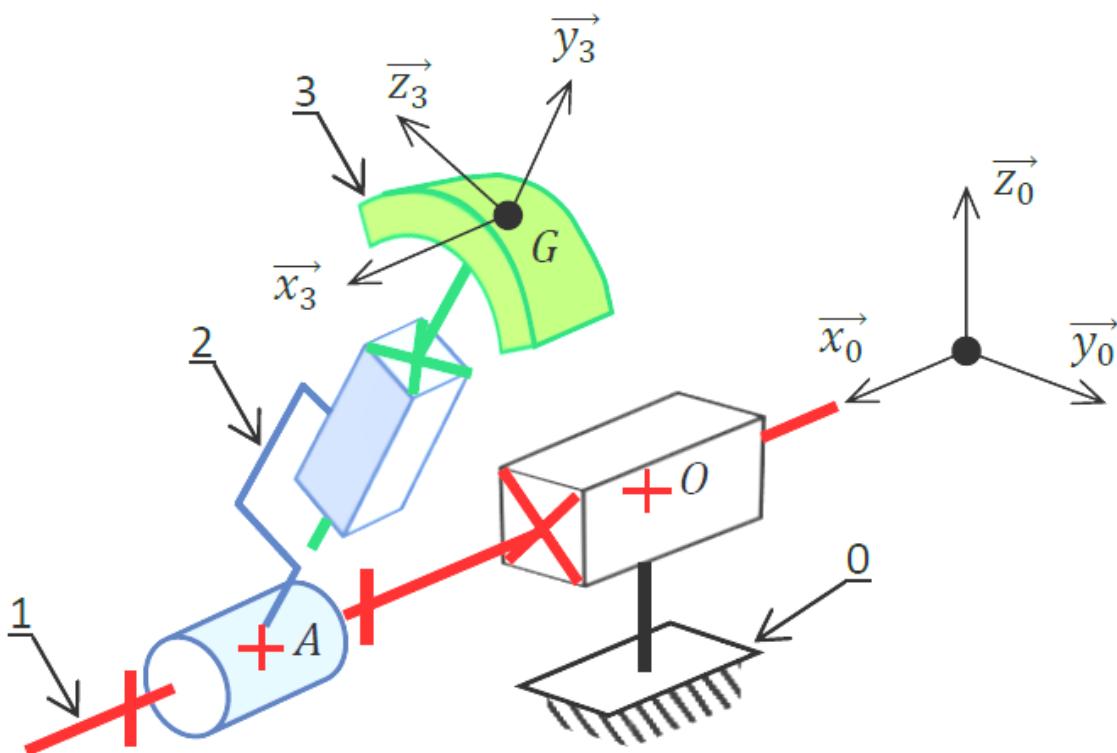
## Exercice 3 : Robot de pose des anneaux d'un tunnelier.



Un robot est constitué :

- ✓ D'un bâti (0).
- ✓ D'un solide (1) animé d'un mouvement de translation par rapport à (0).
- ✓ D'un solide (2) animé d'un mouvement de rotation par rapport à (1).
- ✓ D'un solide (3) animé d'un mouvement de translation par rapport à (1).

On pose  $\overrightarrow{OA} = x \cdot \vec{x}_0$      $\overrightarrow{AG} = r \cdot \vec{y}_3$      $\theta = (\vec{y}_0 \cdot \vec{y}_3) = (\vec{z}_0 \cdot \vec{z}_3)$



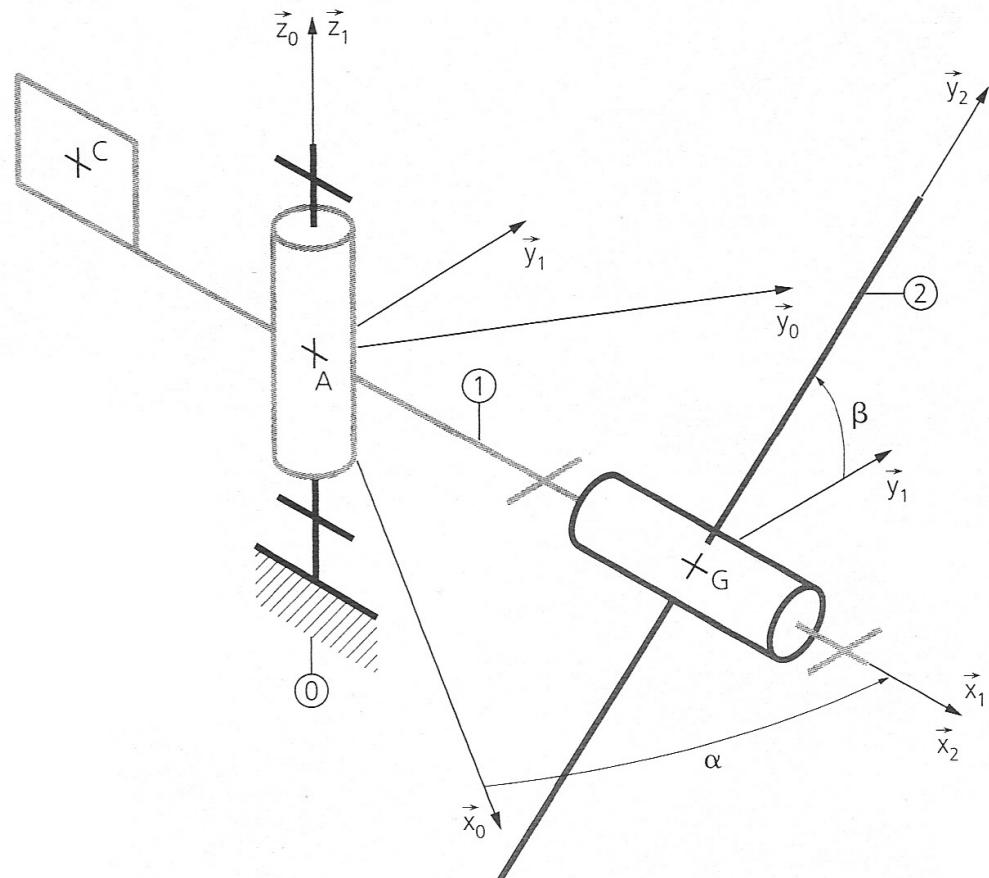
### Question.

Déterminer la vitesse et l'accélération du point G dans son mouvement par rapport à (0).

## I. APPLICATION 2 : EOLIENNE.

Problème posé : On se propose de calculer la vitesse et l'accélération d'un point d'une pale.

Ce calcul est une première étape dans l'étude dynamique qui permet de déterminer les efforts auxquels sont soumises les pales.



L'éolienne étudiée est composée de 3 solides :

- ✓ Le solide (0) appelé bâti sur lequel est fixé le repère  $R_0(A, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ .
- ✓ Le bras oscillant (1) sur lequel est fixé le repère  $R_1(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ .
- ✓ L'hélice (2) sur lequel est fixé le repère  $R_2(G_2, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$

$$\overrightarrow{AG} = a \cdot \vec{x}_1 \quad \text{et} \quad \overrightarrow{GM} = b \cdot \vec{y}_2 \quad (\text{le point M n'est pas représenté})$$

### Questions

1. *Tracer les figures de changement de base.*
2. *Déterminer la vitesse du point B appartenant au solide (3) dans son mouvement par rapport au solide (1) :  $\vec{V}(M \in 2/0)$ .*