

# VITESSE, ACCELERATION CAS DE LA ROTATION

L'étude concerne un bras manipulateur *Mécalex* permettant de manipuler différents types de pièces.

Innovant, ce bras de manipulation compact s'installe sans contrainte d'espace.

Son bras articulé à double pivots procure une large mobilité et une grande fluidité du mouvement (possibilité de rotations, basculements,...). Il permet une prise de pièce sous tous les angles sans contrainte liée au centre de gravité.

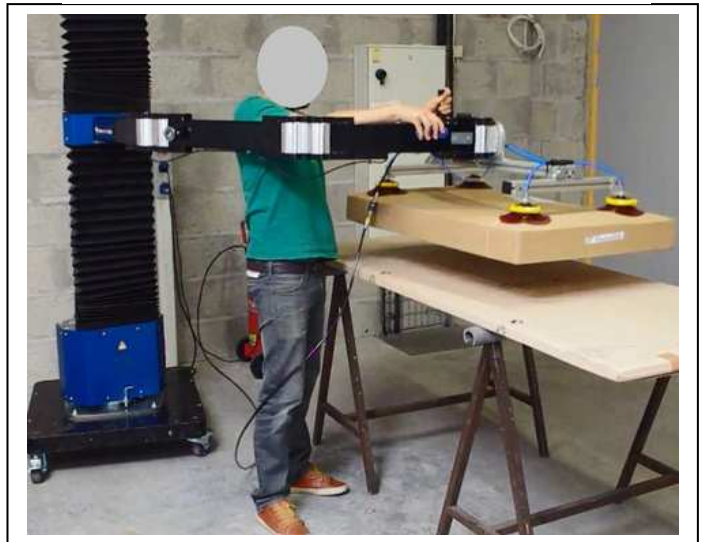
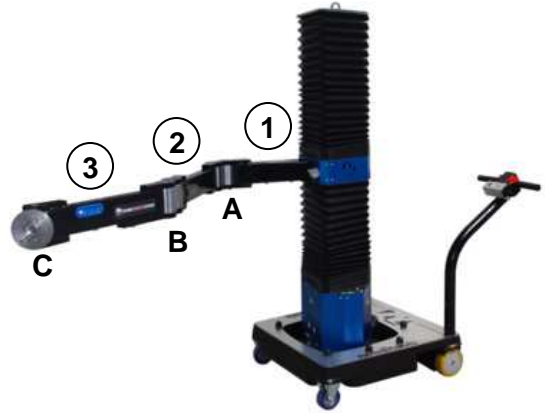
Equipé d'une poignée sensitive, il est guidé facilement et avec précision par l'opérateur. Un effort de moins de **1 daN** suffit à déplacer une charge de **50 kg**.

Un outil de préhension spécial est conçu en fonction des besoins de chaque client (pince, palonnier à ventouses, aimant, crochet,...).

Caractéristiques techniques :

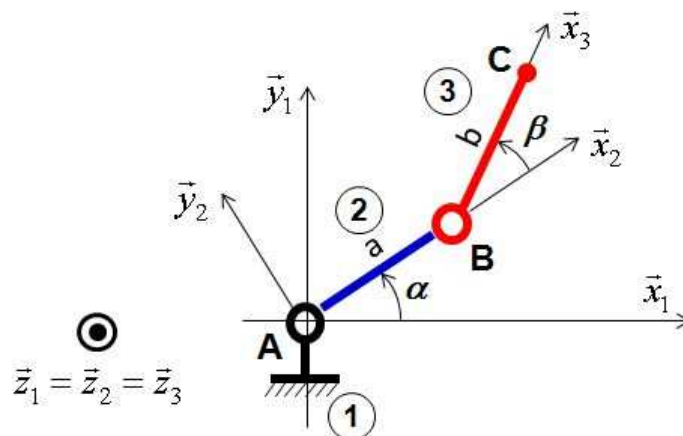
- charge maxi **50 kg**.
- rayon d'action jusqu'à **2 m**.
- fonctionnement : électrique ou autonome sur batteries.
- fixé sur socle mobile ou fixe.

Les secteurs d'utilisation sont la métallurgie, l'aéronautique, la construction automobile...



Pour notre étude nous supposons la pièce **1** fixe en hauteur et les deux bras **2** et **3** pouvant tourner respectivement autour des axes  $A \vec{z}_1$  et  $B \vec{z}_1$ . Nous sommes donc dans le cas d'un problème plan : le plan horizontal  $(A \vec{x}_1 \vec{y}_1)$ .

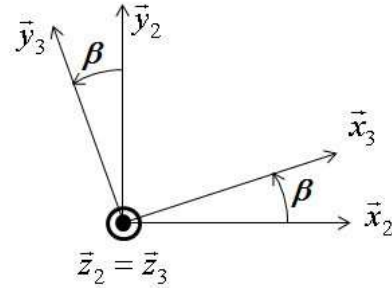
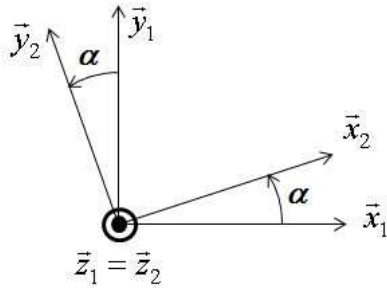
Une modélisation plane (en vue de dessus) est donnée ci-dessous :



On donne :  $\overrightarrow{AB} = a \vec{x}_2$  et  $\overrightarrow{BC} = b \vec{x}_3$

Les longueurs  $a$  et  $b$  sont constantes au cours du temps alors que les angles  $\alpha$  et  $\beta$  sont des fonctions du temps.

La base  $B_1 = (\vec{x}_1 \vec{y}_1 \vec{z}_1)$  est fixe (liée au bâti).



**Q1)** Donner les expressions des vecteurs rotation :  $\overrightarrow{\Omega}_{2/1}$   $\overrightarrow{\Omega}_{3/2}$   $\overrightarrow{\Omega}_{3/1}$

**Q2)** Calculer le vecteur vitesse  $\overrightarrow{V}_{B \in 2/1}$  de trois manières différentes en écrivant le résultat dans la base la plus simple :

- à partir des résultats du mouvement de rotation.
- par dérivation du vecteur position.
- par changement de point.

**Q3)** Calculer le vecteur vitesse  $\overrightarrow{V}_{C \in 3/1}$  de trois manières différentes en écrivant le résultat de façon vectorielle la plus simple :

- par dérivation du vecteur position sans utiliser la formule de Boor.
- par dérivation du vecteur position en utilisant la formule de Boor pour le calcul de  $\left( \frac{d\overrightarrow{BC}}{dt} \right)_{/1}$
- par changement de point en utilisant le point  $B$ .

**Q4)** Calculer les vecteurs accélération  $\overrightarrow{\Gamma}_{B \in 2/1}$  et  $\overrightarrow{\Gamma}_{C \in 3/1}$ .