

<b>td</b>	<b>CIN 1.4</b>	<b>TSI 1 Période 1-2</b>
	Fermeture géométrique	<b>1h</b>
	<b>Cycle 3 : Cinématique</b>	4 semaines

Analyser

Modéliser

Résoudre

Expérimenter

Réaliser

Concevoir

Communiquer

**MODELISER**

Proposer une modélisation des liaisons avec leurs caractéristiques géométriques.

Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides.

**RESOUDRE**

Proposer une démarche permettant d'obtenir une loi entrée-sortie géométrique ou cinématique.

Caractériser le mouvement d'un repère par rapport à un autre repère.

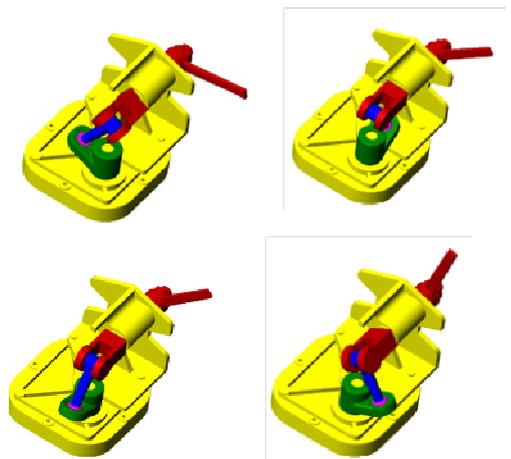
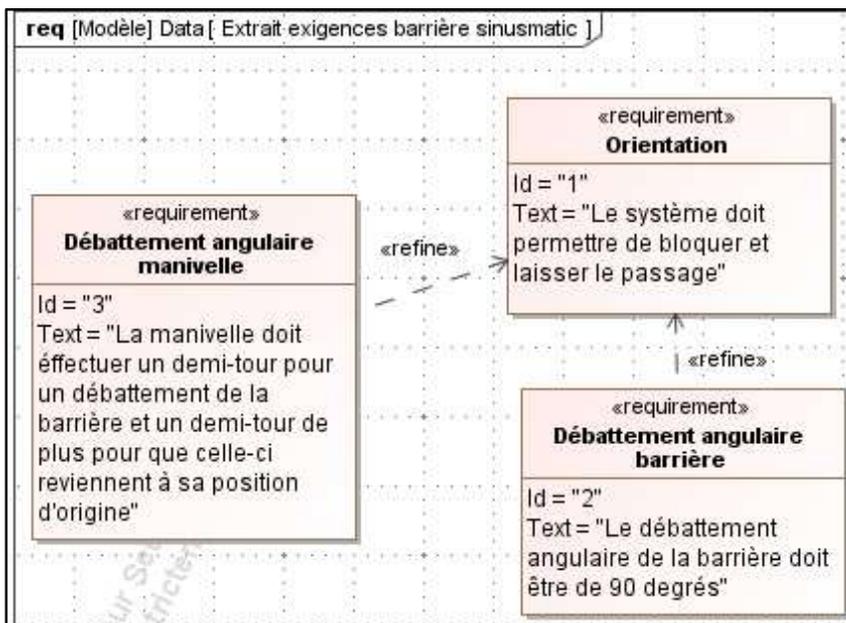
Déterminer les relations entre les grandeurs géométriques ou cinématiques.

### Barrière SinusMatic

#### Fonction globale

La société Ellipse Industrie commercialise une barrière appelée Sinusmatic qui permet de contrôler le passage de véhicules ou de personnes.

Ci-contre est représentée la cinématique de la barrière.



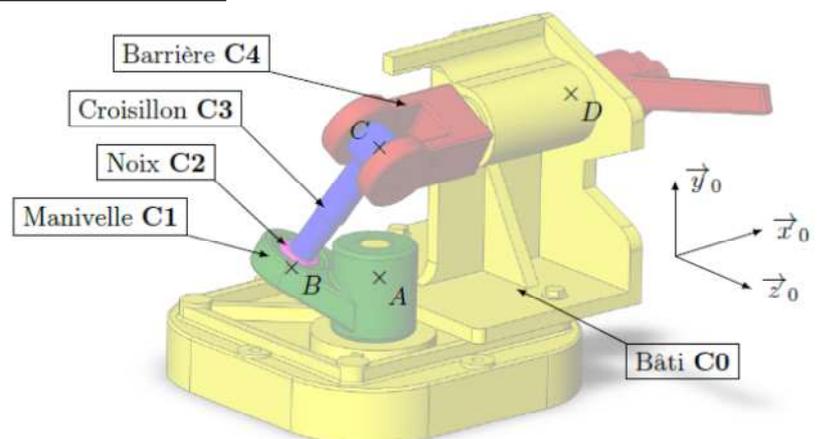
#### Cahier des charges

Le cahier des charges relatif à l'exigence « orientation » de la barrière est représenté ci-contre.

#### Objectif :

L'objectif de l'étude est de vérifier le débattement angulaire de la barrière exigée dans le cahier des charges.

Le système considéré est composé d'une manivelle C1, d'une noix C2, d'un croisillon C3, d'une barrière C4 et d'un bâti 0.

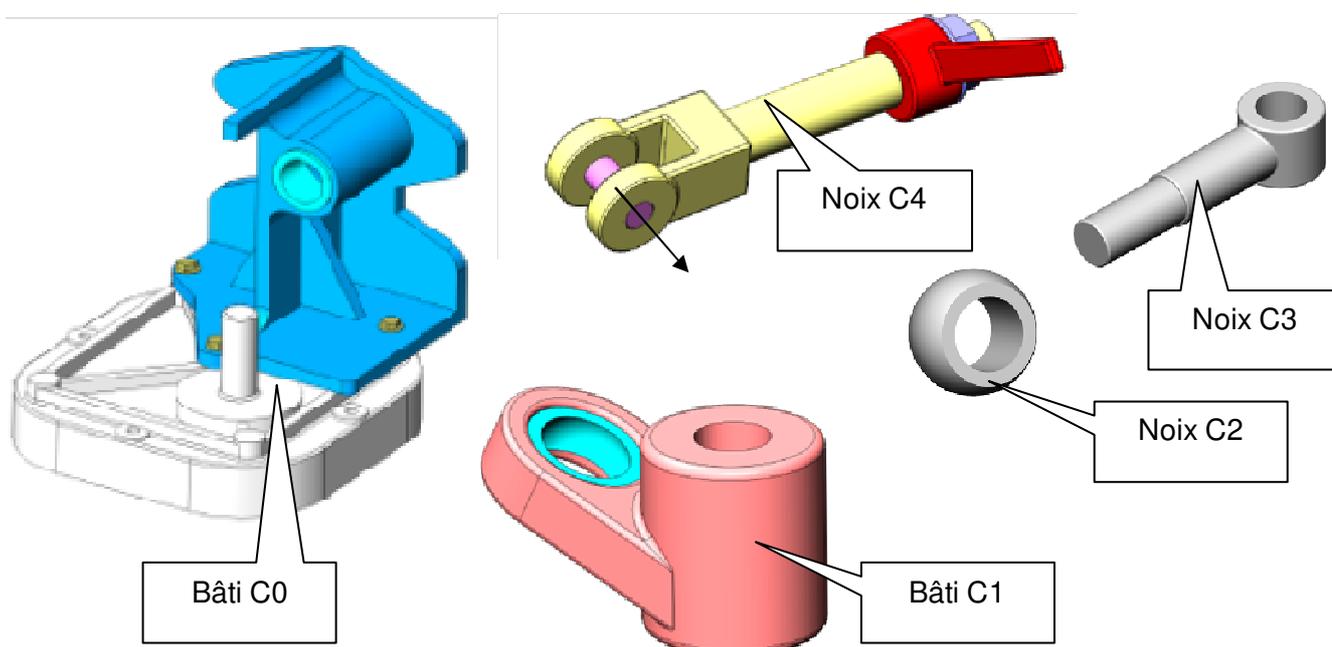


# 1 Modélisation de la barrière

## Graphe de liaisons

- 1) En analysant les surfaces de contacts entre les solides sur les figures 1 et 2, déterminer les mouvements possibles. Compléter le tableau suivant.

Solides en liaison	Surfaces de contact	Modèle de liaison	Caractéristiques
C0/C1			
C1/C2			
C2/C3			
C3/C4			
C0 /C4			

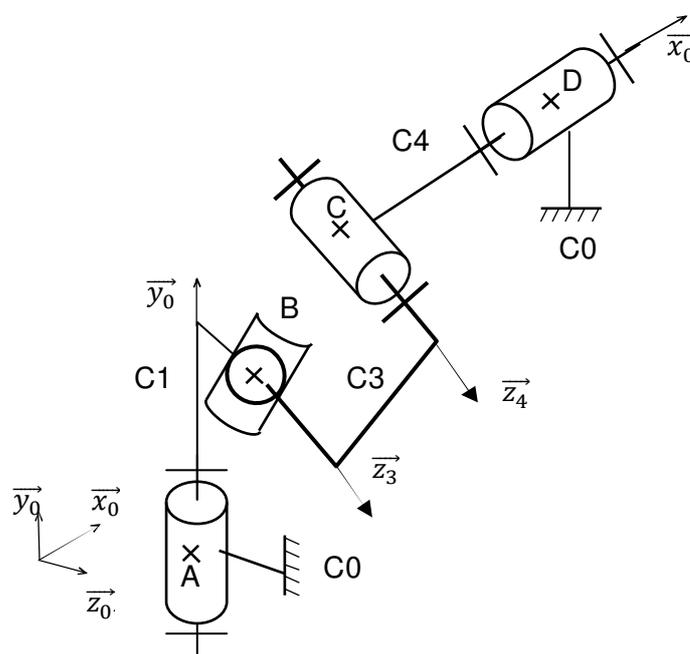


- 2) Construire le graphe des liaisons à l'aide des résultats de la question précédente.

On propose le schéma cinématique suivant du mécanisme.

- 3) Identifier les différences entre la modélisation précédente et celle du schéma cinématique. Justifier que ces modélisations soit cohérentes en identifiant les mobilités de la liaison en B et celle des liaisons qu'elle remplace.

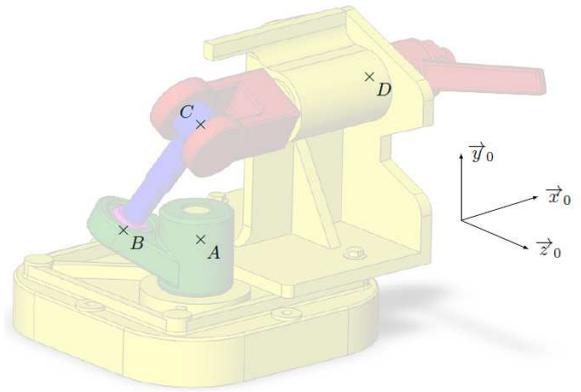
- 4) Le mécanisme est-il plan ? Justifier votre réponse.



## 2 Détermination de la loi entrée-sortie

On définit :

- $R_0 (A, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$  le repère associé au bâti  $C_0$
- $R_1 (B, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$  le repère associé à la manivelle  $C_1$  avec  $\theta_1 = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{z}_0, \vec{z}_1)$
- $R_4 (D, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_4)$  le repère associé à la barrière  $C_4$  avec  $\theta_4 = (\vec{y}_0, \vec{y}_4) = (\vec{z}_0, \vec{z}_4)$
- $R_3 (B, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$  le repère associé au croisillon  $C_3$  avec :  
 $\theta_2 = (\vec{x}_3, \vec{x}_4) = (\vec{y}_3, \vec{y}_4)$  le paramètre angulaire associé à la liaison pivot d'axe  $(C, \vec{z}_4)$  entre  $C_3$  et  $C_4$   
 $\theta_3 = (\vec{z}_1, \vec{z}_3) = (\vec{y}_1, \vec{y}_3)$  un des paramètres angulaire de la liaison linéaire annulaire d'axe  $(B, \vec{y}_3)$  entre  $C_1$  et  $C_3$



$$\overline{AB} = c \vec{z}_1, \quad \overline{AC} = L \vec{y}_0 \quad \text{et} \quad \overline{BC} = \lambda \vec{y}_3.$$

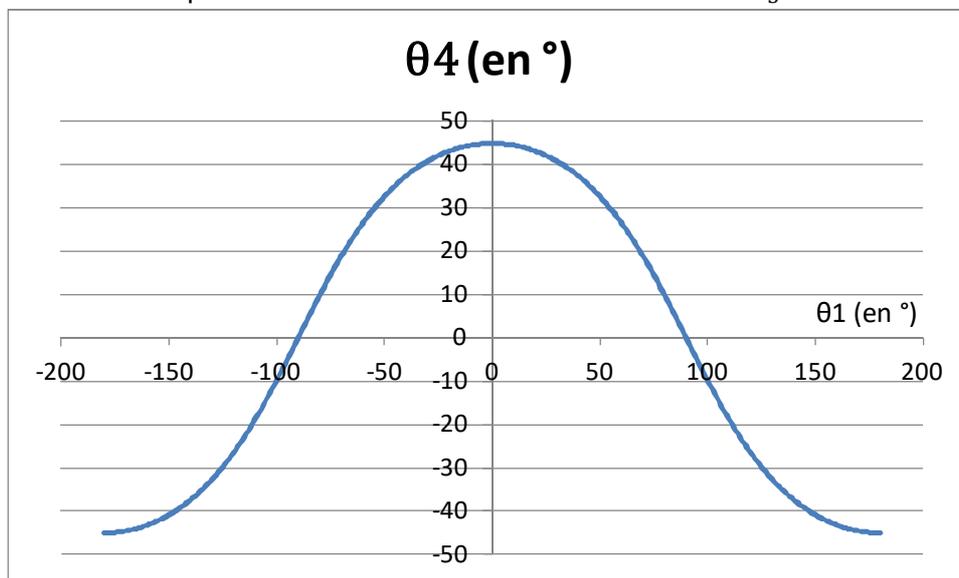
- 5) Tracer les figures permettant de représenter  $\theta_1, \theta_3, \theta_2$  et  $\theta_4$ .
- 6) Ecrire la fermeture géométrique ABC et l'exprimer en utilisant les vecteurs des différents repères.
- 7) Projeter cette fermeture géométrique dans la base 1, montrer alors que  $\lambda$  et  $\theta_3$  sont constant et indépendant de l'angle  $\theta_2$ .

La particularité du mécanisme est de garantir l'orthogonalité entre  $\vec{y}_3$  et  $\vec{z}_4$ .

- 8) Exprimer  $\vec{y}_3$  dans le repère  $R_1$  et  $\vec{z}_4$  dans  $R_0$  puis traduire l'orthogonalité en écrivant que le produit scalaire entre les 2 vecteurs est nul. En déduire l'expression donnant la sortie en fonction de l'entrée et de l'angle  $\theta_3$ .

## 3 Retour sur le cahier des charges

Le tracé de la loi entrée-sortie précédente donne la courbe suivante avec  $\theta_3 = 45^\circ$  est la suivante.



- 9) Exploiter le résultat obtenu pour vérifier si pour  $\theta_3 = 45^\circ$  l'exigence est vérifiée.