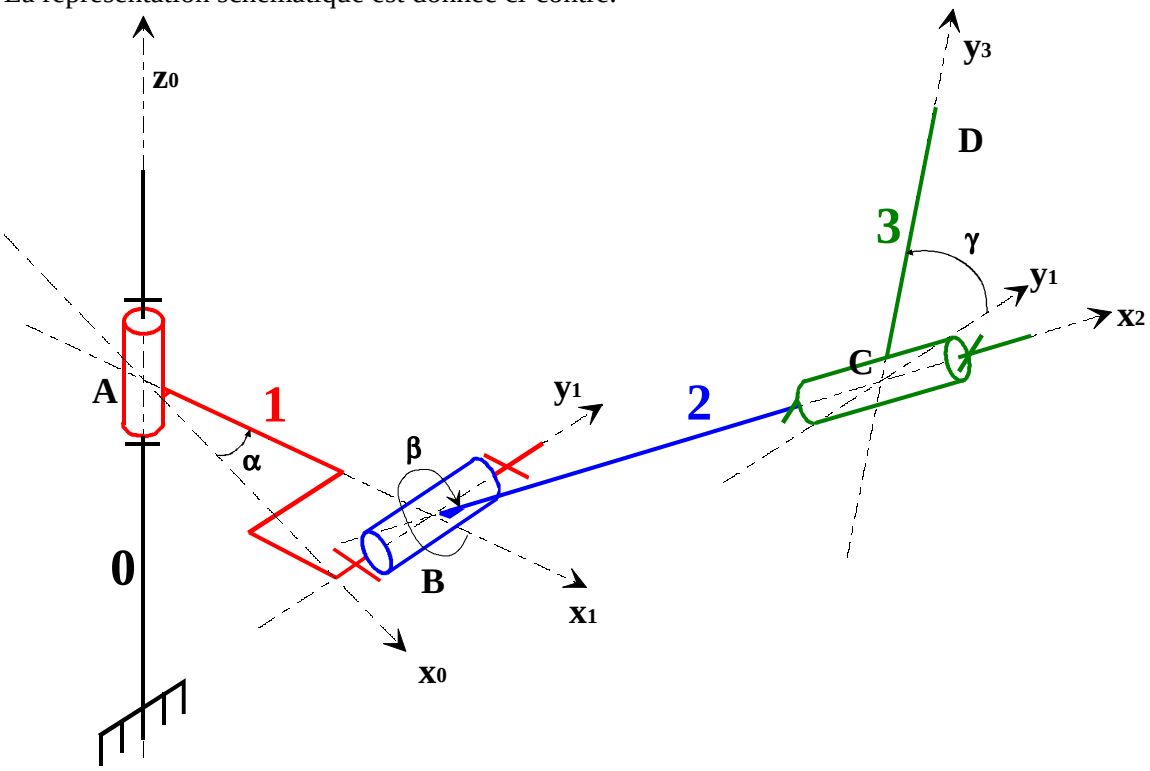
TD1 : Bras manipulateur

1. PRESENTATION DU BRAS MANIPULATEUR

Le bras manipulateur présenté est constitué d'un bâti 0 et de trois solides 1, 2, 3.
La représentation schématique est donnée ci-contre.



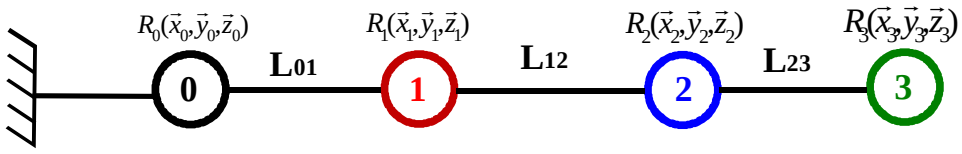
Cette représentation est appelée schéma cinématique du bras manipulateur.
Ce schéma est enrichi du :

- **Repérage :** à chaque solide a été affecté un repère orthonormé direct.
- **Paramétrage :** chaque repère défini lors du repérage doit être positionné par rapport à un (ou plusieurs) autre (s).
  Les paramètres mis en évidence seront appelés mobilités du système mécanique. Ici, pour pouvoir animer le système, il est nécessaire de disposer de trois moteurs. C'est pourquoi, m=3 ($\alpha(t), \beta(t)$ et $\gamma(t)$) défini le nombre de paramètres juste nécessaires pour définir toute la cinématique.
  Les positions, les vitesses et les accélérations définissant la cinématique, seront donc exprimées en fonction $\alpha(t), \beta(t), \gamma(t)$ et leur dérivées première ou seconde par rapport au temps.

2. MODELISATION CINEMATIQUE DU BRAS MANIPULATEUR

Une représentation structurelle de ce système sous forme de Graphe de structure (ou de liaisons) est très utile lors d'une analyse mécanique d'un mécanisme.

2.1. Graphe des structures (ou de liaisons)



Jacques AÏACHE – Jean-Marc CHÉREAU
© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 7 pages.

- Les ronds de couleur représentent les **sommets du graphe** et modélisent les solides (indéformables). Chaque solide est affecté d'un repère orthonormé direct.
- Les traits noirs sont appelés : **arcs du graphe** et modélisent les liaisons entre les différents solides composant le mécanisme.
  Ces arcs sont modélisés par des liaisons qui définissent la cinématique entre les deux solides reliés.

L_{01} : Liaison pivot d'axe $(A,\vec{z}_{01})$

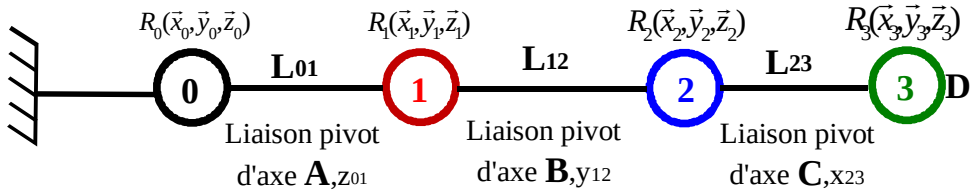
L_{12} : Liaison pivot d'axe $(B,\vec{y}_{12})$

L_{23} : Liaison pivot d'axe $(C,\vec{x}_{23})$

Le double indice indique que : $\vec{z}_0 = \vec{z}_1$, $\vec{y}_1 = \vec{y}_2$ et $\vec{x}_2 = \vec{x}_3$. Cette notation est très utile lors des calculs de dérivées vectorielles des vecteurs unitaires.

2.2. Géométrie juste nécessaire pour étudier la cinématique du bras manipulateur

En reprenant le graphe de structure :



Les points A, B, C et D sont indiqués sur le graphe de structure. Le point D est un point défini sur le solide 3. Les point A, B, C sont des points liés aux caractéristiques des liaisons identifiées dans le mécanisme. On appelle aussi ces points (A, B, C) les points idéaux associés aux liaisons.
Il est donc nécessaire de les positionner relativement les uns par rapport aux autres.

Quatre points nous donnent au minimum trois vecteurs : $\overrightarrow{AB} = h.\vec{x}_1$; $\overrightarrow{BC} = d.\vec{x}_{23}$; $\overrightarrow{CD} = L.\vec{y}_3$

3. QUESTIONS

Voir TD1 outils utiles en mécanique

3.1. Donner le torseur cinématique dans le mouvement de S_1 par rapport à S_0
3.2. Donner le torseur cinématique dans le mouvement de S_2 par rapport à S_1
3.3. Donner le torseur cinématique dans le mouvement de S3 par rapport à S2
3.4. Déterminer la vitesse $\overrightarrow{V_{B\in R1/R0}}$
3.5. Déterminer la vitesse $\overrightarrow{V_{C\in R2/R1}}$
3.6. Déterminer la vitesse $\overrightarrow{V_{D\in R3/R2}}$
3.7. Déterminer le torseur cinématique du mouvement de R_2/R_0 en C
3.8. Déterminer la vitesse $\overrightarrow{V_{D\in R3/R0}}$ **en donnant le torseur cinématique du mouvement de R_3/R_0**

Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 7 pages.