

Dernière mise à jour	Détermination des actions dans les mécanismes statiques	Denis DEFAUCHY
01/06/2016		TD3-1 - Sujet

Détermination des actions dans les liaisons des mécanismes statiques

TD3-1

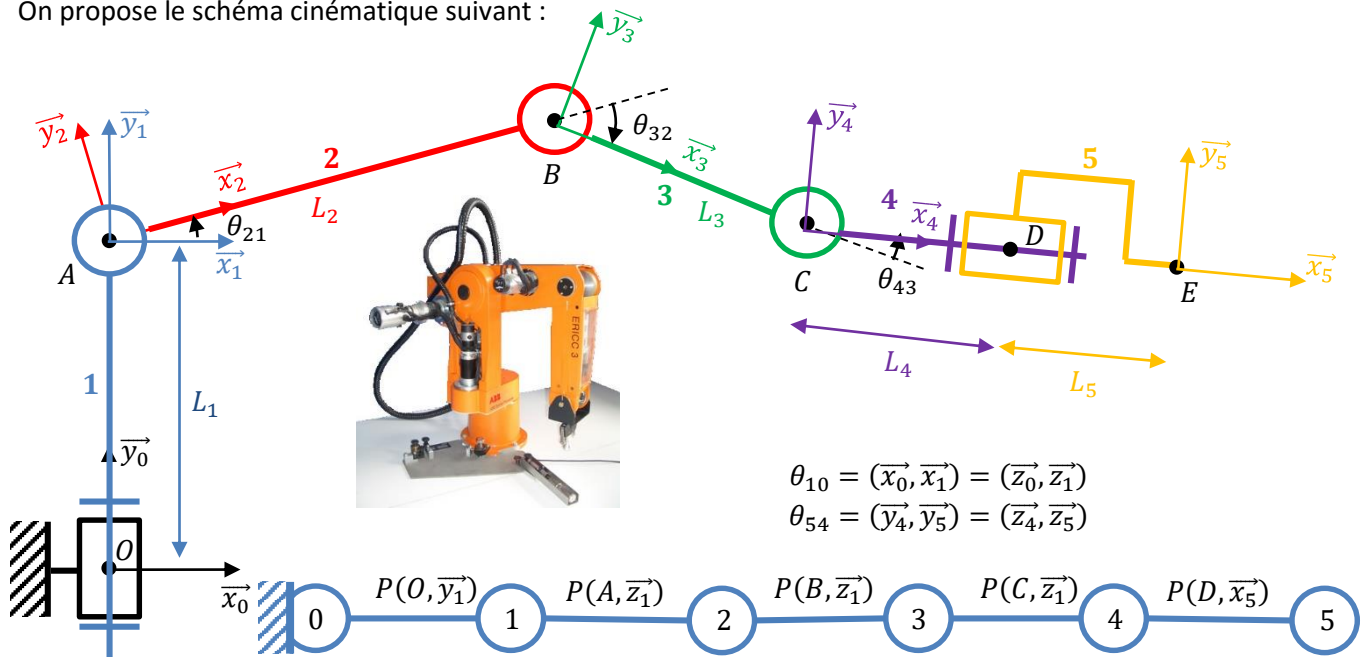
*Principe fondamental de la statique en chaîne ouverte
Robot ERICC3*

Programme - Compétences		
A21	ANALYSER	Frontière de l'étude Milieu extérieur
B213	MODELISER	Actions mécaniques: - modélisation globale, torseur associé
B214	MODELISER	Liaisons: - liaisons normalisées entre solides, caractéristiques géométriques et repères d'expression privilégiés - torseur des actions mécaniques transmissibles dans les liaisons normalisées
C28	RESOUDRE	Principe fondamental de la statique Equilibre d'un solide, d'un ensemble de solides Théorème des actions réciproques

Exercice 1: Chaîne ouverte – Robot ERICC3

Les bras manipulateurs sont des systèmes à chaîne ouverte très utiles pour le transport de produits d'un point à un autre de l'espace. Intéressons-nous ici au bras du robot ERICC3.

On propose le schéma cinématique suivant :



Pour simplifier l'étude, nous supposons que le poids de chaque pièce du mécanisme est négligé devant la charge portée en E .

On suppose que la charge de masse m est soumise à la gravité ($g = 9,81m \cdot s^{-2}$) et que son centre de gravité G est situé sur l'axe (E, \vec{y}_1)

Le robot étudié est composé de 5 moteurs exerçant chacun un couple sur l'axe de rotation sur lequel il est monté.

Moteur	1	2	3	4	5
Lié à	0	1	2	3	4
Exerçant sur	1	2	3	4	5
Un couple	$\vec{C}_{01} = C_{01}\vec{y}_0$	$\vec{C}_{12} = C_{12}\vec{z}_1$	$\vec{C}_{23} = C_{23}\vec{z}_1$	$\vec{C}_{34} = C_{34}\vec{z}_1$	$\vec{C}_{45} = C_{45}\vec{x}_4$

On suppose que toutes les liaisons sont parfaites.

Question 1: Donner les torseurs $\{T_{ji}^m\}$ des actions des moteurs sur chaque pièce

Question 2: Donner les torseurs $\{T_{ji}\}$ des actions dans toutes les liaisons

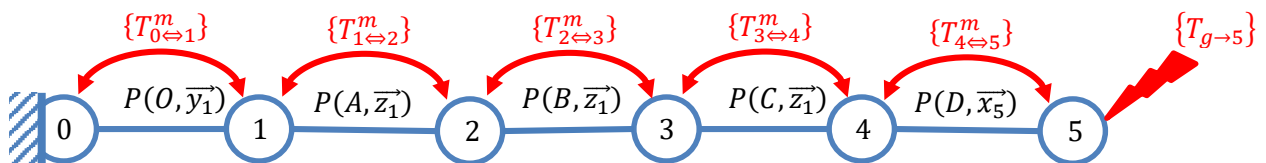
Remarque : le choix des points et bases d'expression de ces torseurs pourront être effectués judicieusement dès maintenant en regardant les questions posées dans la suite.

Dernière mise à jour	Détermination des actions dans les mécanismes statiques	Denis DEFAUCHY
01/06/2016		TD3-1 - Sujet

Chaque moteur entre les pièces i et j possède un élément (carter) encastré à l'une des deux pièces et un second élément (arbre) encastré à la seconde pièce. Chaque moteur exerce donc

- un couple C_{ji} sur la pièce i
- un couple C_{ij} sur la pièce j

On propose le graphe des liaisons suivant complété des actions mécaniques considérées sur le système :



Question 3: Donner le torseur $\{T_{g \rightarrow 5}\}$ de la pesanteur sur la pièce 5 dans \mathfrak{B}_1

Question 4: Faire le bilan du nombre d'équations et d'inconnues du problème afin de vérifier qu'il est solvable (isostatique)

Question 5: En isolant un système de solides bien choisi, déterminer les actions dans la base \mathfrak{B}_1 dans la liaison pivot entre les solides 1 et 0 en O

Question 6: En isolant plusieurs systèmes bien choisis et en choisissant la bonne projection du bon théorème, déterminer le couple C_{ij} que doivent exercer chaque moteurs afin de maintenir le robot en équilibre

Question 7: Déterminer la position du mécanisme dans laquelle ces couples sont les plus grands et donner leurs expressions