

Le robot collaboratif TC200 de TECDRON

(centrale TSI 2021)

Contexte

Dans l'industrie, il est désormais possible d'associer des tâches robotisées et des tâches manuelles. Après l'essor des robots collaboratifs, Tecdron, entreprise Française basée à La Rochelle, propose une base mobile nommée TC200, capable de recevoir différents types de bras robotisés — dont des bras collaboratifs — mais aussi de se déplacer de manière autonome dans un environnement industriel complexe composé de robots et d'humains. Afin de respecter la confidentialité de ce système, les données et résultats présentés dans ce sujet sont approchés et limitatifs par rapport à la solution industrielle réelle.



Figure 1 : robot collaboratif TC200 de Tecdron

La base TC200 est utilisée dans le cadre du vissage automatisé de pièces d'avionique dans une carlingue (**figure 2**). La base est le support d'un robot de vissage équipé de sa propre commande pour ses mouvements et d'une reconnaissance d'image par caméra afin de bien identifier les emplacements où devront être réalisés les vissages.



Figure 2 : robot collaboratif TC200 de Tecdron en milieu industriel

Les mouvements possibles de la base TC200 par rapport au sol de la carlingue sont deux translations et une rotation. Chaque roue est équipée de sa propre motorisation. Deux modélisations de la base TC200 sont fournies sur l'annexe 1, sous la forme de schémas cinématiques. Sur ces modèles, pour chaque roue, seul le rouleau en contact avec le sol est représenté. Toutes les liaisons sont considérées comme parfaites, donc sans jeu et sans adhérence, avec des géométries de contact géométriquement parfaites. Tous les rouleaux représentés sont considérés en contact avec le sol.

Objectif :

Valider le dimensionnement de l'axe de l'articulation de l'essieu avant par rapport au châssis en respectant l'exigence suivante :

Exigence	Critère	Valeur
Sollicitation de l'axe dans le domaine élastique	Limite d'élasticité	450 MPa
	Coefficient de sécurité	≥ 5

Une modélisation de type poutre est proposée pour l'axe de l'articulation entre l'essieu avant et le châssis sur la **figure 3**.

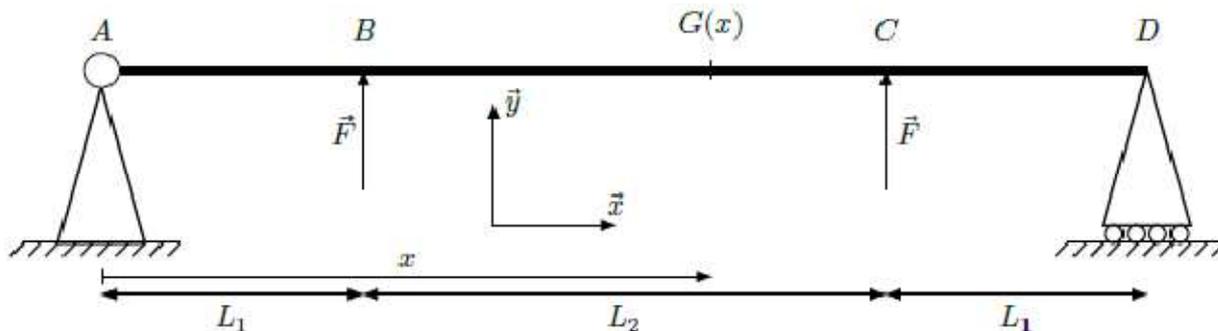


Figure 3 : modèle poutre de l'axe d'articulation

Les deux actions mécaniques exercées par l'essieu avant sur l'axe sont modélisées par les deux torseurs d'actions mécaniques $\left\{ \begin{matrix} F \cdot \vec{y} \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_B$ et

$\left\{ \begin{matrix} F \cdot \vec{y} \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_C$ avec $F = 500 \text{ N}$.

L'action mécanique associée à la pesanteur n'est pas prise en compte.

L'axe est un cylindre en acier de diamètre $d = 15 \text{ mm}$, modélisé par une poutre droite (**figure 3**).

Les hypothèses de Navier-Bernoulli sont considérées vérifiées.

Le moment quadratique de l'axe cylindrique est $I_{Gz} = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$. Les dimensions sont $L_1 = 50 \text{ mm}$ et $L_2 = 150 \text{ mm}$.

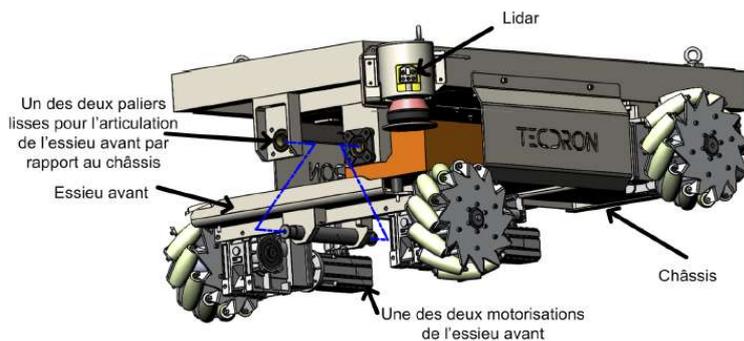
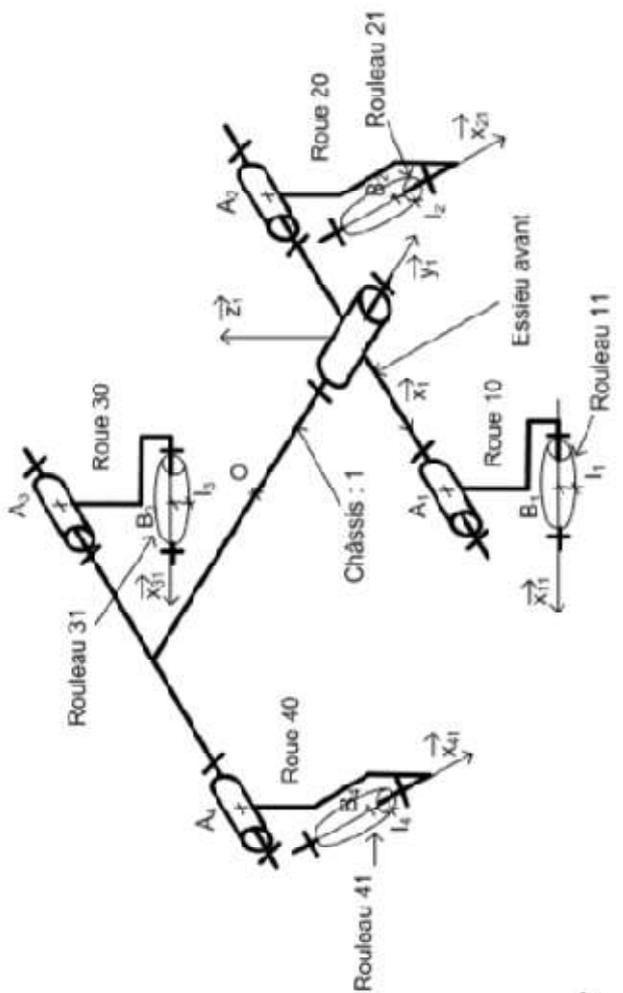
1. Déterminer les actions mécaniques exercées par les appuis sur la poutre aux points A et D puis déterminer l'expression du torseur de cohésion, sur chaque tronçon, en fonction de l'abscisse x de la section droite de la poutre. Donner la nature de chaque sollicitation sur chaque tronçon.
2. Tracer le diagramme du moment de flexion $M_{fz}(x)$.

L'expression de la contrainte normale $\sigma(y)$ en fonction de la distance y par rapport à la ligne neutre est donnée par la relation pour une section située à l'abscisse x :

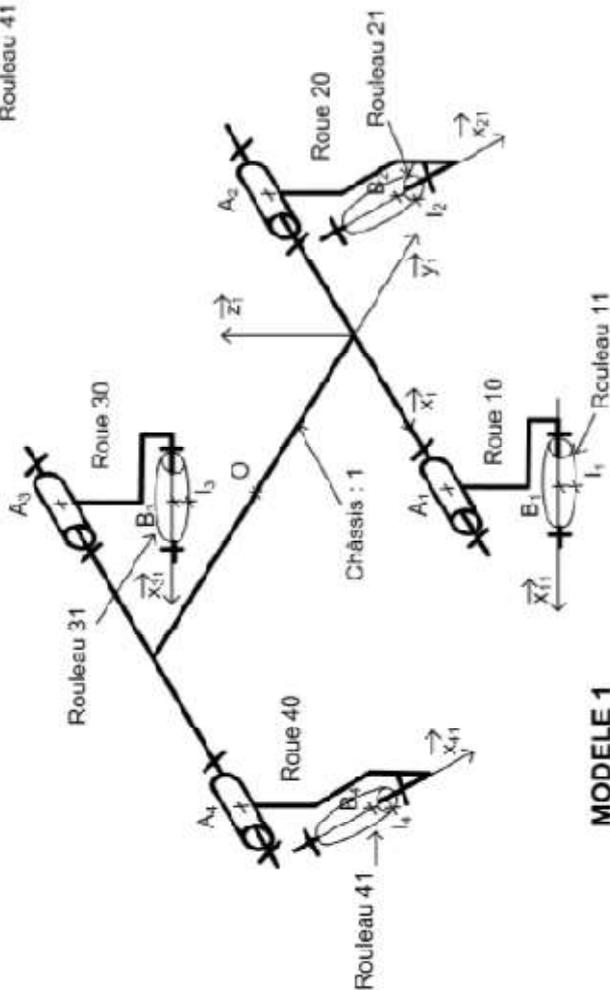
$$\sigma(y) = -\frac{M_{fz}(x)}{I_{Gz}} \cdot y$$

3. Pour la section la plus sollicitée, déterminer l'expression de la contrainte maximale σ_{max} et faire l'application numérique.
4. Conclure sur le respect des exigences du cahier des charges.

ANNEXE 1



MODELE 2



MODELE 1