

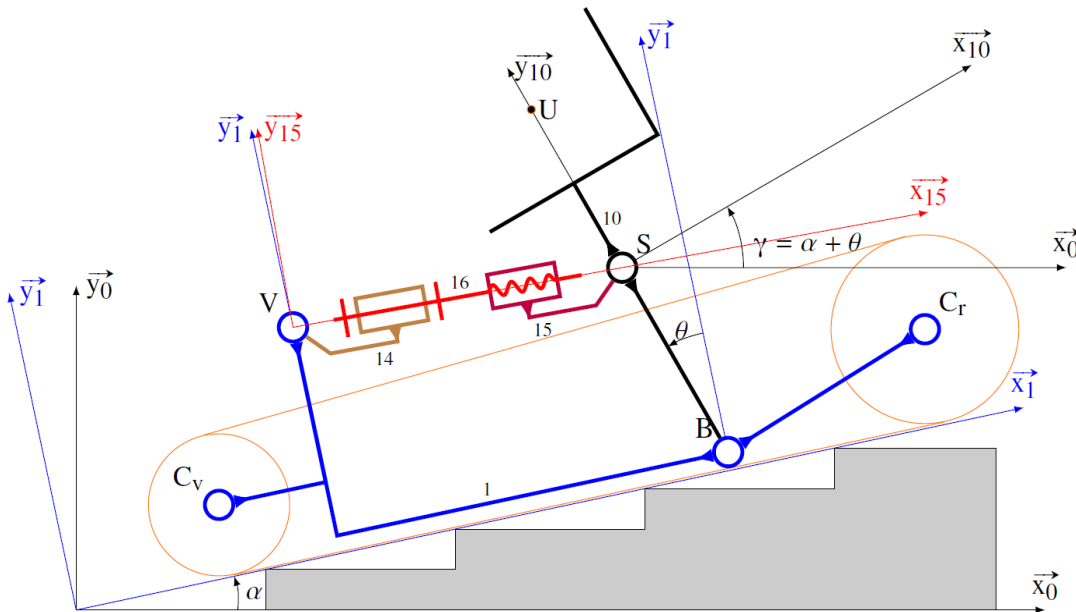


Exercice 2 : Fauteuil roulant

Le fauteuil roulant électrique autonome *TopChair* de la société française du même nom offre aux personnes à mobilité réduite une nouvelle possibilité de se déplacer sans assistance à domicile, au travail ou en ville. Ce fauteuil roulant électrique est capable de franchir obstacles et marches sans nécessiter l'installation d'une structure fixe.

L'utilisateur peut passer d'un mode urbain traditionnel à un mode « escaliers », qui lui permet de rester autonome dans toutes les situations de la vie courante. Le réglage de l'inclinaison du siège est donc indispensable afin que l'utilisateur reste à l'horizontale quelle que soit la position des chenilles.

Le schéma cinématique du réglage de l'inclinaison est donné ci-dessous :



Mode route / chenilles



Mode escaliers



Réglage inclinaison



Dans cette étude, on suppose le châssis {1} fixe par rapport au sol {0}. On notera, par ailleurs :

- $(\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1) = \alpha,$
- $(\vec{x}_1, \vec{x}_{10}) = (\vec{y}_1, \vec{y}_{10}) = \theta,$
- $(\vec{x}_1, \vec{x}_{15}) = (\vec{y}_1, \vec{y}_{15}) = \beta,$
- $(\vec{x}_0, \vec{x}_{10}) = (\vec{y}_0, \vec{y}_{10}) = \gamma,$
- $\vec{BV} = b \cdot \vec{y}_1 - \ell_0 \cdot \vec{x}_1,$
- $\vec{BS} = b \cdot \vec{y}_{10},$
- $\vec{BU} = R_u \cdot \vec{y}_{10}$
- p_a : pas de la vis

On pose également $\vec{VS} = L(t)\vec{x}_{15}$ et $\vec{\Omega}_{16/14} = \omega_r \vec{x}_{15}$

avec ω_r est la vitesse en sortie d'un moto-réducteur, de rapport de réduction r et de vitesse d'entrée ω_m .

On note enfin $\vec{\Omega}_{16/15} = \omega_{16/15} \vec{x}_{15}$

Q1 – Donner les expressions de $\vec{\Omega}_{10/1}$; $\vec{\Omega}_{14/1}$ et $\vec{\Omega}_{15/10}$ puis montrer que $\omega_{16/15} = r \omega_m$.

Q2 – Exprimer séparément les vitesses $\vec{V}_{S,10/1}$ et $\vec{V}_{S,15/1}$. On suppose le pas de la vis à gauche.

Q3 – À l'aide d'une fermeture cinématique projetée suivant \vec{x}_{15} , déterminer la vitesse d'inclinaison $\dot{\theta}$ en fonction de la vitesse du moteur ω_m . Que devient cette expression si l'on considère $\beta \approx \theta$? On garde cette hypothèse pour la **Q4**.

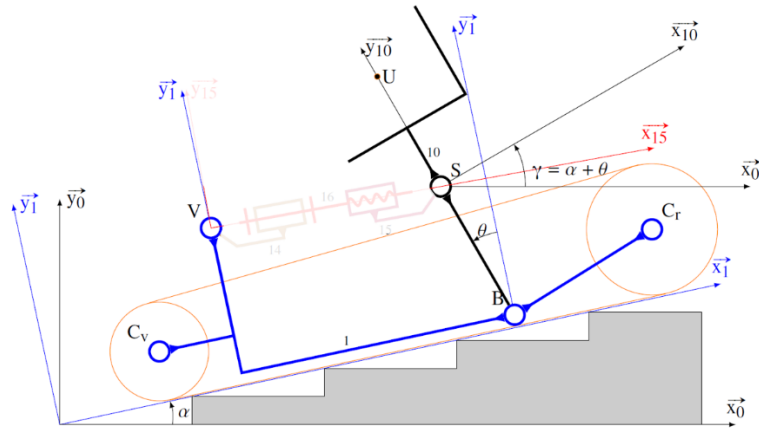
Q4 – Déterminer alors l'accélération ressentie par le patient, $\vec{\Gamma}_{U,10/1}$, en fonction de ω_m supposée constante.



Méthodologie :

Q2&3 – Revoir la méthode de l'exercice pilote automatique de bateau. On va devoir, pour écrire la fermeture cinématique, déterminer :

- $\overline{V_{S,10/0}}$ en passant uniquement par un bout de la chaîne :



- $\overline{V_{S,15/1}}$ en passant par l'autre bout de la chaîne :

