



© TopChair/Scient News
Système d'escamotage : fauteuil roulant électrique TopChair – S en mode «escaliers»

Fauteuil roulant autonome d'après TSI 2017

A – Contexte

A/1 – Fonction principale du système

Le fauteuil roulant électrique [TopChair-S](#) 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. Dans la plupart des cas, la présence d'un accompagnateur n'est pas nécessaire.

L'utilisateur dispose d'un boîtier de commande lui permettant de régler le mode du fauteuil en :

- Un mode «route» où le fauteuil se comporte comme un fauteuil roulant classique, les roues arrière sont motrices, les changements de direction sont obtenus en faisant varier la vitesse de rotation des roues arrière gauche et droite, les deux roues folles à l'avant s'orientant dans la direction du virage
- Un mode «chenille» (ou chemin) où la puissance est dirigée sur les chenilles (mode utile pour se sortir des situations difficiles), les changements de direction sont obtenus en pilotant séparément chaque chenille
- Un mode «escalier» où le programme gère les actionneurs de façon à monter/descendre les escaliers.

Pour passer d'un mode à un autre, les trains de roues avant et arrière peuvent être escamotés séparément au moyen de vérins, **dont le choix fait l'objet de l'étude ici menée**. Sur les photographies ci-dessous, le mode activé est le mode «route».

Mode route / chenilles



Mode escaliers



Réglage inclinaison

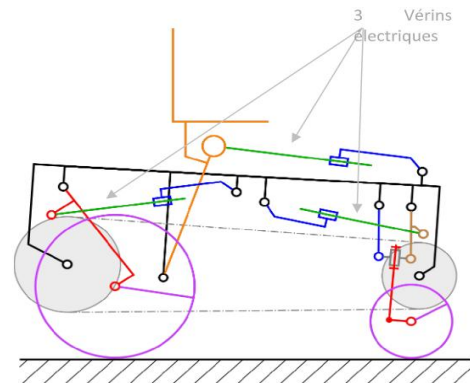


Dans n'importe lequel de ces modes, l'inclinaison du siège peut être réglée. Actionnée par un vérin électrique de technologie similaire aux vérins d'escamotage, le vérin de réglage de l'inclinaison est asservi en position et permet entre autres d'assurer la parfaite horizontale de l'assise lors d'une descente d'escalier.

Dans n'importe lequel de ces modes, l'inclinaison du siège peut être réglée. Actionnée par un vérin électrique de technologie similaire aux vérins d'escamotage, le vérin de réglage de l'inclinaison est asservi en position et permet entre autres d'assurer la parfaite horizontale de l'assise lors d'une descente d'escalier.

A/2 – Description de la cinématique du système

La cinématique du système peut être schématisée comme suit :



B - Asservissement de l'inclinaison du fauteuil

L'objet de notre étude se place sur l'asservissement en position d'un des vérins qui participe à l'inclinaison du fauteuil. Une étude préalable a permis de définir le modèle de connaissance de ce sous ensemble et d'en déduire la FTBO suivante, sachant que le système est à retour unitaire :

$$H_0(s) = \frac{5}{1+6s+100s^2}$$

1. Déterminer module et argument de $H(j\omega)$ en fonction de ω , les valeurs de ω_0 et ω_r
2. Tracer le lieu de transfert asymptotique dans bode de cette fonction de transfert.
3. Evaluer graphiquement les marges de gain et phase.

On place un correcteur proportionnel de gain K_p dans la chaîne directe pour avoir une marge de phase de 50° .

4. Déterminer la valeur de K_p .

