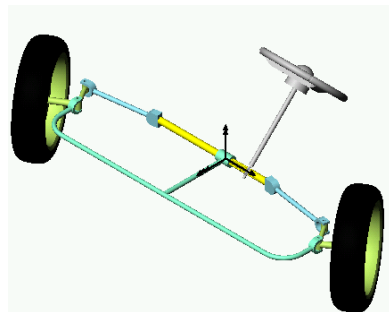


S1\_TP4

### DC1 Ingénierie système et communication

## Direction Assistée Electrique (DAE)



**Problématique**    **Comment un Ingénieur communique-t-il sur un système pluritechnologique?**

**Objectifs**

- Mettre en œuvre le vocabulaire et les outils liés à l'ingénierie système au travers d'activités de vérification des performances attendues du système.
- Modéliser et schématiser d'un point de vue cinématique le système étudié afin de déterminer certaines caractéristiques du mouvement (nature du mouvement, trajectoires, amplitude).

**Activité 1**    **Etude de l'analyse fonctionnelle et structurale de la direction assistée**

**Activité 2**    **Réalisation de mesures en vue de valider la loi d'assistance de la direction assistée**

**Activité 3**    **Proposer un modèle de liaison de la DAE en vue de réaliser un schéma cinématique minimal du système.**

**Activité 1**    **Etude de l'analyse fonctionnelle et structurale de la direction assistée**

<p><b>Documents / Matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche de mise en service</li> <li>• DAE didactisée</li> <li>• Diagramme SYML</li> </ul>	<p><b>Documents Réponses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DR1_A1</li> <li>• DR2_A1</li> <li>• DR3_A1</li> </ul>
---	---

**Déroulement**

**D1.** Mettre en œuvre le système à l'aide de la fiche de mise en service.  
**D2.** Définir le besoin auquel répond ce système.  
**D3.** Définir la fonction principale de ce système.  
**D4.** Définir quelles sont les exigences en terme de :

- d'effort à fournir par le conducteur
- Comportement de l'assistance en fonction de la vitesse du véhicule
- comportement lors de défaillance de l'assistance.

**D5.** Compléter les documents réponses DR1\_A1 et DR2\_A1:

- Préciser la nature de l'information (numérique / analogique)
- préciser la nature des variables de la chaîne d'énergie (variable flux, variable potentielle).

**D6.** Compléter le diagramme FAST DR3\_A1.

Documents / Matériel

- Fiche de mise en service
- DAE didactisée
- Diagrammes Sysml
- Cahier des charges

Documents Réponses

L'assistance est réalisée par l'intermédiaire du moto réducteur :

- **en fonction du couple au volant;**

Le système doit assister le conducteur dès la mise en rotation du volant.

Un capteur informe le calculateur de l'intensité du couple exercé sur le volant.

Le moto réducteur est alors commandé en fonction du couple exercé par l'utilisateur.

- **en fonction de la vitesse du véhicule :**

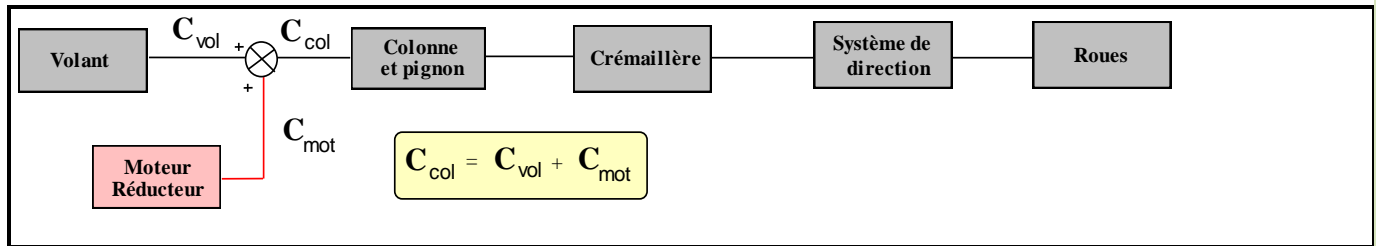
Une assistance élevée offre un confort de manoeuvre à l'arrêt ou à faible vitesse. Elle n'est plus nécessaire à haute vitesse car les braquages sont réduits et également pour des raisons de précision et de sécurité de conduite. A partir du seuil de vitesse (environ 74 km/h) où le confort de la direction traditionnelle est suffisant, le moteur électrique n'est plus alimenté. Il est alors désaccouplé mécaniquement de la colonne grâce à l'embrayage électromagnétique.

Le calculateur, à partir des informations couple au volant et vitesse du véhicule, assurera une assistance variable en commandant le moto réducteur.

**Fonctionnement**

Le système doit assister le conducteur dès la mise en rotation du volant.

Le **couple d'assistance, fourni par le moto réducteur, s'ajoutera au couple exercé par le conducteur** pour former le couple effectivement transmis par la colonne de direction à la crémaillère, puis aux roues.



Lorsqu'un couple est exercé sur le volant, celui-ci est transmis mécaniquement à la crémaillère. L'information électrique correspondante est communiquée au calculateur par l'intermédiaire d'un capteur.

Le calculateur détermine alors l'intensité du courant à fournir au moteur électrique en fonction du couple au volant et de la vitesse du véhicule.

Déroulement

- D7.** Mettre en œuvre le système à l'aide de la fiche de mise en service.
  - D8.** Rechercher, à partir du diagramme des exigences, le niveau du critère de  $C_{vol}$  maxi à ne pas dépasser..
  - D9.** Rechercher dans les documents techniques la loi d'assistance du moteur et indiquer les deux paramètres qui conditionnent cette assistance.
  - D10.** Proposer un protocole de mesure permettant de définir l'assistance en fonction du couple au volant sur toute la course.
  - D11.** Réaliser ce protocole de mesure pour une vitesse de 0km/h
  - D12.** Réaliser la même mesure pour des vitesses de 20, 40, 60,80 km/h.
  - D13.** Comparer les résultats obtenus avec ceux figurant dans le cahier des charges. Donner la valeur maximale du couple au volant. Conclure.
- Le constructeur précise que les valeurs de couple au volant peuvent s'écarter de 15 à 20 % des valeurs théoriques (compte tenu du frottement dans la colonne, des imprécisions du calculateur et de la mesure de couple,...).*

**Activité 3** Proposer un modèle de liaison de la DAE en vue de réaliser un schéma cinématique minimal du système.

<b>Documents / Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fiche de mise en service</li><li>• DAE didactisée</li><li>• Diagramme SYML</li><li>• Tableau des liaisons (cours)</li></ul>	<b>Documents Réponses</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• DR4_A3</li><li>• DR5_A3</li><li>• DR6_A3</li></ul>
-----------------------------	---	---------------------------	--

<b>Déroulement</b>	<p><b>D1.</b> Mettre en œuvre le système à l'aide de la fiche de mise en service</p> <p><b>D2.</b> Observer le système en fonctionnement et compléter sur le document réponse DR4_A3 les éléments principaux à l'aide du vocabulaire fourni.</p> <p><b>D3.</b> Déterminer les différentes classes d'équivalence de la Direction assistée après le réducteur (on ne s'intéresse qu'à la partie droite du mécanisme, le système étant symétrique).</p> <p><b>D4.</b> Compléter le document réponse DR5_A3 pour chacune des liaisons.</p> <p><b>D5.</b> Réaliser le graphe de liaisons du mécanisme.</p> <p><b>D6.</b> Compléter sur le document réponse DR6_A3 le schéma cinématique de la DAE (partie droite).</p> <p style="text-align: center;"><b>Pour la suite de l'étude demander au professeur un schéma cinématique paramétré du mécanisme</b></p> <p><b>D7.</b> Reprendre ce schéma cinématique à l'échelle sur une feuille.</p> <p><b>D8.</b> Représenter sur le dessin les valeurs des angles de position des roues droite et gauche pour un déplacement d'amplitude complète du volant (crémaillère +60mm -60mm)</p> <p><b>D9.</b> Déterminer sur la figure l'amplitude du mouvement de sortie au niveau des roues.</p> <p><b>D10.</b> Sur la maquette réaliser la mesure des angles de rotation des roues pour une amplitude complète du volant.</p> <p><b>D11.</b> Conclure quant aux écarts</p>
--------------------	--