

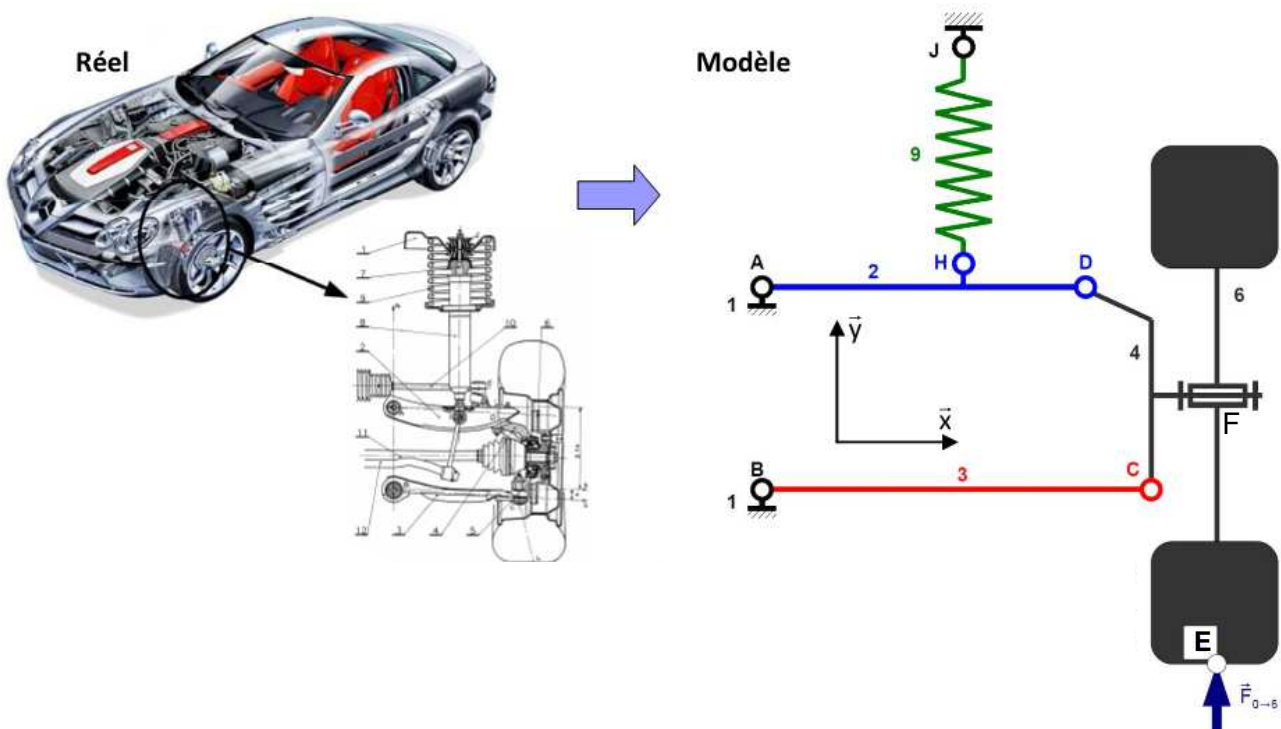
td	td ST 1.2	TSI1 (Période 4)
	Modélisation des actions mécaniques Principe Fondamental de la statique	1h30
	Cycle 9 : Statique	4 semaines

- ANALYSER** Isoler un système et justifier l'isolement.
- ANALYSER** Identifier la nature des flux échangés traversant la frontière d'étude.
- ANALYSER** Caractériser un constituant de la chaîne de puissance.
- MODELISER** Caractériser les grandeurs associées utiles à la modélisation.
- MODELISER** Proposer une modélisation des liaisons avec leurs caractéristiques géométriques.
- MODELISER** Modéliser une action mécanique.
- MODELISER** Simplifier un modèle de mécanisme.
- RESOUDRE** Proposer une démarche permettant la détermination d'une action mécanique inconnue.
- RESOUDRE** Déterminer les actions mécaniques en statique.
- CONCEVOIR** Dimensionner un composant des chaînes fonctionnelles.

Suspension automobile

Cahier des charges: L'affaissement de la suspension du véhicule sous son propre poids doit rester inférieur à $H_{\max}=12\text{cm}$.

Le schéma cinématique suivant représente la suspension vue de face. 1 représente le châssis de la voiture (qui est un bon référentiel galiléen car la voiture est à l'arrêt). Le ressort à dimensionner est le solide 9. La route est le solide 0.



Notations :

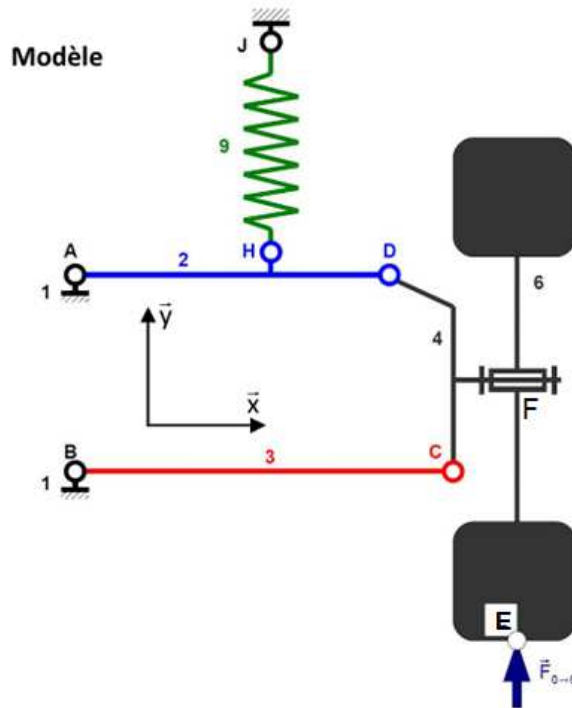
$$\overrightarrow{BA} = a.\vec{y} \quad ; \quad \overrightarrow{BC} = b.\vec{x} \quad ; \quad \overrightarrow{AD} = d.\vec{x} \quad ; \quad \overrightarrow{AH} = L.\vec{x} + h.\vec{y} \quad ; \quad \overrightarrow{DC} = c.\vec{x} - a.\vec{y} \quad ; \quad \overrightarrow{CE} = e.\vec{x} - \mu.\vec{y} \quad ; \quad \overrightarrow{HJ} = y.\vec{y}$$

Données :

- $a = 16\text{cm}$, $b = 33\text{cm}$, $c = 8\text{cm}$, $d = 25\text{cm}$, $h = 3\text{cm}$, $L = 15\text{cm}$, $e = 9\text{cm}$, $\mu = 18\text{cm}$.
- La raideur du ressort est $k = 100\,000\text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$.
- La masse de la voiture est $m = 2200\text{ kg}$.

Hypothèses :

- Le problème est plan,
- La pesanteur des pièces de la suspension est négligeable devant les autres actions mécaniques,
- Les liaisons sont parfaites,
- L'action du sol sur la roue est modélisée par la force $\vec{F}_{0 \rightarrow 6} = F_{0 \rightarrow 6} \cdot \vec{y}$ en E (où $F_{0 \rightarrow 6} > 0$ est égale en intensité au quart du poids du véhicule car on suppose que le poids se répartit sur les 4 roues).



- 1) Ecrire le torseur d'une des liaisons pivot d'axe selon z. Ecrire le torseur $\{T_{6 \rightarrow 4}\}_F$. Simplifier ces torseurs par la prise en compte de la symétrie plane. Ecrire également les torseurs de la force $\vec{F}_{0 \rightarrow 6}$ et de la force $\vec{F}_{9 \rightarrow 2}$ générée par le ressort de raideur k et de déformation $\Delta y > 0$ (Δy est algébrique et $\Delta y > 0$ lorsque la voiture s'affaisse : le point H se déplace dans le sens de \vec{y}).
- 2) Réaliser le graphe de structure puis en isolant le solide 3, montrer que $Y_{43} = 0$.
- 3) Déterminer les 3 équations obtenues en appliquant le PFS à l'ensemble $\{4+6\}$ au point D.
- 4) Montrer en isolant le solide qui convient que $X_{92} = 0$
- 5) Déterminer les équations obtenues en appliquant le PFS au solide 2 au point A.
- 6) Déterminer toutes les inconnues d'effort en fonction de F_{06} obtenues à partir des isolements précédents.
- 7) Conclure quant à la capacité de la suspension de voiture à satisfaire le cahier des charges.