

<b>DM</b>	<b>DM2a</b>	<b>TSI 1 Période 1 -2</b>
	Fermeture géométrique	<b>1h</b>
	<b>Cycle 3 : Cinématique</b>	4 semaines

Analyser    Modéliser    Résoudre    Expérimenter    Réaliser    Concevoir    Communiquer  
**MODELISER**

Proposer une modélisation des liaisons avec leurs caractéristiques géométriques.  
 Proposer un modèle cinématique à partir d'un système réel ou d'une maquette numérique volumique.  
 Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides.

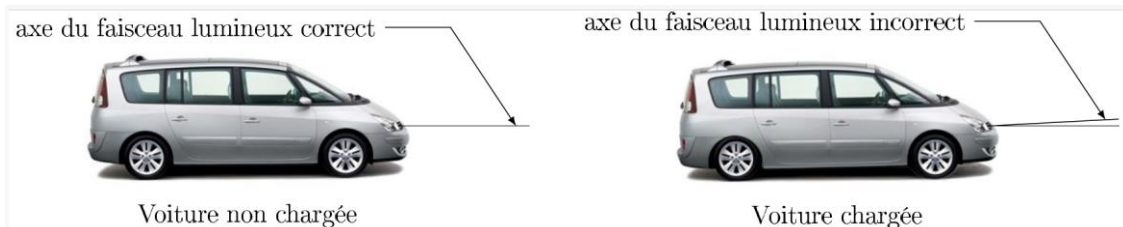
**RESOUDRE**

Proposer une démarche permettant d'obtenir une loi entrée-sortie géométrique ou cinématique.  $\Rightarrow$   
 Caractériser le mouvement d'un repère par rapport à un autre repère.  
 Déterminer les relations entre les grandeurs géométriques ou cinématiques.

## 1 Présentation

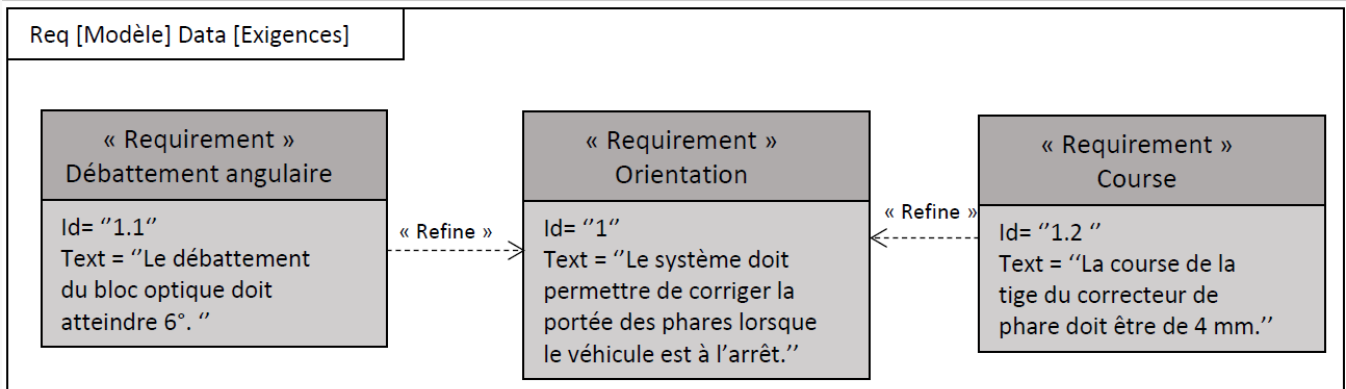
L'assiette d'un véhicule est modifiée par la charge du véhicule, le profil de la route ou les conditions de conduite (phase de freinage ou d'accélération). La variation d'assiette entraîne une variation d'inclinaison de l'axe du faisceau lumineux produit par les phares du véhicule. Ceux-ci peuvent alors éblouir d'autres conducteurs ou simplement mal éclairer la chaussée.

Le correcteur de phare étudié, permet de gérer l'orientation des phares d'une voiture automobile depuis l'habitacle en corrigeant la portée lorsque le véhicule est à l'arrêt et en conservant cette correction lorsque le véhicule roule (le correcteur de portée statique ne tient compte que de la variation d'assiette due à la charge).



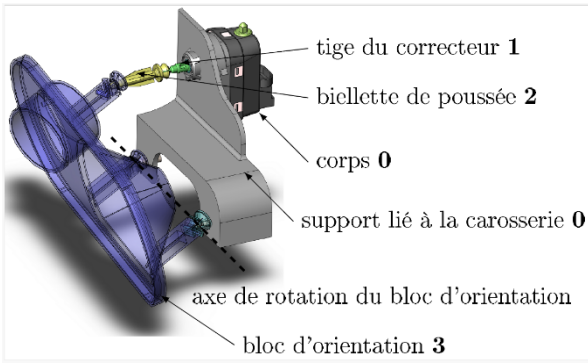
## 2 Extrait du cahier des charges

Le cahier des charges relatif à l'exigence d'éclairer correctement la route pour le véhicule est le suivant :



L'objectif du travail proposé est de déterminer le débattement angulaire du bloc optique de phare pour la course du correcteur exigée dans le cahier des charges puis de vérifier que ce débattement est en adéquation avec le cahier des charges.

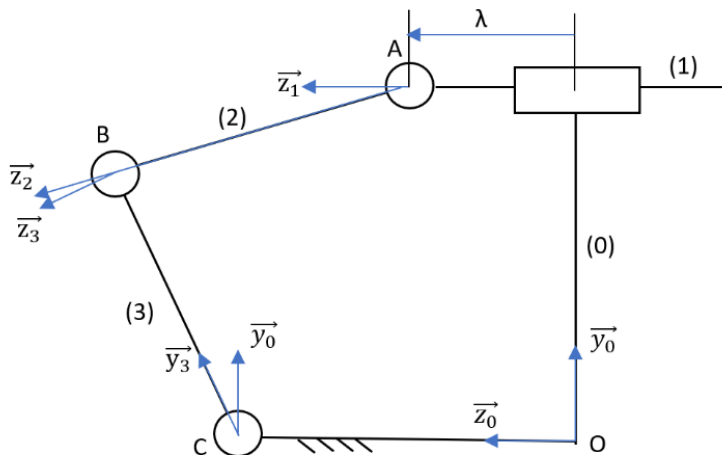
### 3 Fonctionnement



Le système est constitué du bloc d'orientation **3** contenant les phares inclinable selon un axe pouvant être réglé, d'une biellette de poussée **2**, d'un corps **0** fixe par rapport au véhicule et d'une tige **1** pouvant sortir ou rentrer par rapport au corps **0**.

### 4 Paramétrer le mécanisme

Le mouvement des différentes pièces étant plan, on choisit de simplifier le modèle en utilisant le schéma plan de la figure suivante associé au paramétrage proposé ci-dessous :



$$\overrightarrow{OA} = h\overrightarrow{y_0} + \lambda(t)\overrightarrow{z_0}$$

$$\overrightarrow{OC} = l\overrightarrow{z_0}$$

$$\overrightarrow{AB} = l\overrightarrow{z_2}$$

$$\overrightarrow{CB} = h\overrightarrow{y_3}$$

$$\theta_{02} = (\overrightarrow{y_0}, \overrightarrow{y_2}) = (\overrightarrow{z_0}, \overrightarrow{z_2})$$

$$\theta_{23} = (\overrightarrow{y_2}, \overrightarrow{y_3}) = (\overrightarrow{z_2}, \overrightarrow{z_3})$$

$$\theta_{03} = (\overrightarrow{y_0}, \overrightarrow{y_3}) = (\overrightarrow{z_0}, \overrightarrow{z_3})$$

- 1) Réaliser le graphe des liaisons à partir de ce schéma cinématique.
- 2) Définir et tracer les trajectoires des points :
  - $T_{A,1/0}$ : trajectoire du point A de la tige 1 par rapport au corps 0,
  - $T_{B,3/0}$ : trajectoire du point B du bloc orientation 3 par rapport au corps 0.
- 3) Tracer les figures planes associées à chaque angle introduit.
- 4) Donner la relation vectorielle obtenue en faisant une fermeture géométrique du système. L'exprimer en fonction des vecteurs définis sur les figures planes.
- 5) En projetant cette équation vectorielle dans  $R_0$ , déterminer la loi entrée-sortie reliant le paramètre de translation de la tige 1 par rapport à 0 ( $\lambda(t)$ ) à l'angle de rotation du support 3 par rapport à 0 ( $\theta_{03}$ ).

### 4 Conclusion : Vérification du cahier des charges

Compte tenu des valeurs numériques des longueurs  $h = 40$  mm et  $l = 80$  mm et de la course de la tige, l'angle  $\theta_{03}$  varie très peu (de l'ordre de quelques degrés). Dans ces conditions, on peut approcher  $\sin(\theta_{03}) \approx \theta_{03}$  et  $\cos(\theta_{03}) \approx 1$ .

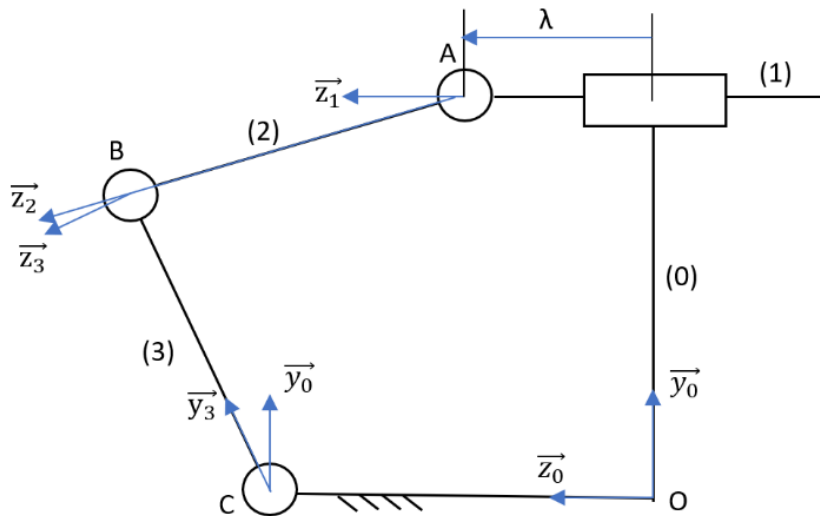
- 6) En utilisant l'approximation et la loi entrée-sortie obtenue, déterminer l'angle  $\theta_{03}$  pour un déplacement égal à la course de la tige. Conclure quant au cahier des charges.

**Document réponse**

1)

2)

$T_{A,1/0}$	
$T_{B,3/0}$	



3) Figures planes

--	--	--

4) Relation vectorielle


5) Fermeture géométrique


6) Angle  $\theta_{03}$  et conclusion vis-à-vis du cahier des charges
