

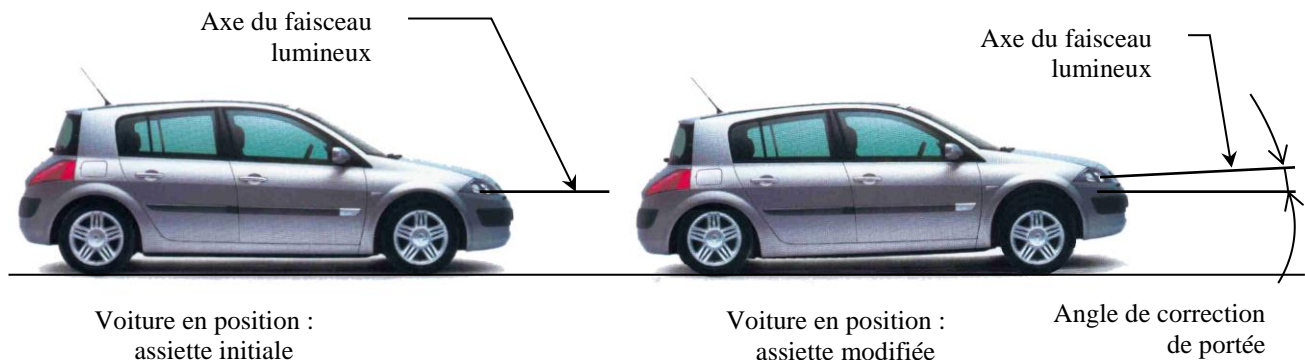
## Système de correction de portée d'un phare automobile



Bloc optique avec correcteur automatique de portée équipant la Renault Mégane II

### Mise en situation

L'assiette d'un véhicule se modifie avec sa charge, le profil de la route ou les conditions de conduite (phase de freinage ou d'accélération). Cette modification 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 mal éclairer la chaussée.



Voiture en position :  
assiette initiale

Voiture en position :  
assiette modifiée

Angle de correction  
de portée

Certaines voitures sont équipées de système de correction de portée. Ce système fait appel à des capteurs d'assiette reliés aux essieux avant et arrière du véhicule. Les données sont traitées électroniquement par un calculateur et transmises aux actionneurs situés derrière les projecteurs. La position du projecteur est ajustée en maintenant un angle de faisceau optimal évitant tout éblouissement et fournissant le meilleur éclairage de la route.

Le système étudié est un correcteur de portée statique, qui corrige la portée lorsque le véhicule est à l'arrêt et conserve cette correction lorsque le véhicule roule (le correcteur ne tient compte que de la variation d'assiette due à la charge).

Le but de l'étude est d'analyser le système et de montrer s'il est capable de corriger la portée de manière dynamique, c'est à dire en tenant compte des variations d'assiette dues au profil de la route.

### Présentation du système

**Eléments constitutifs du correcteur de portée :**

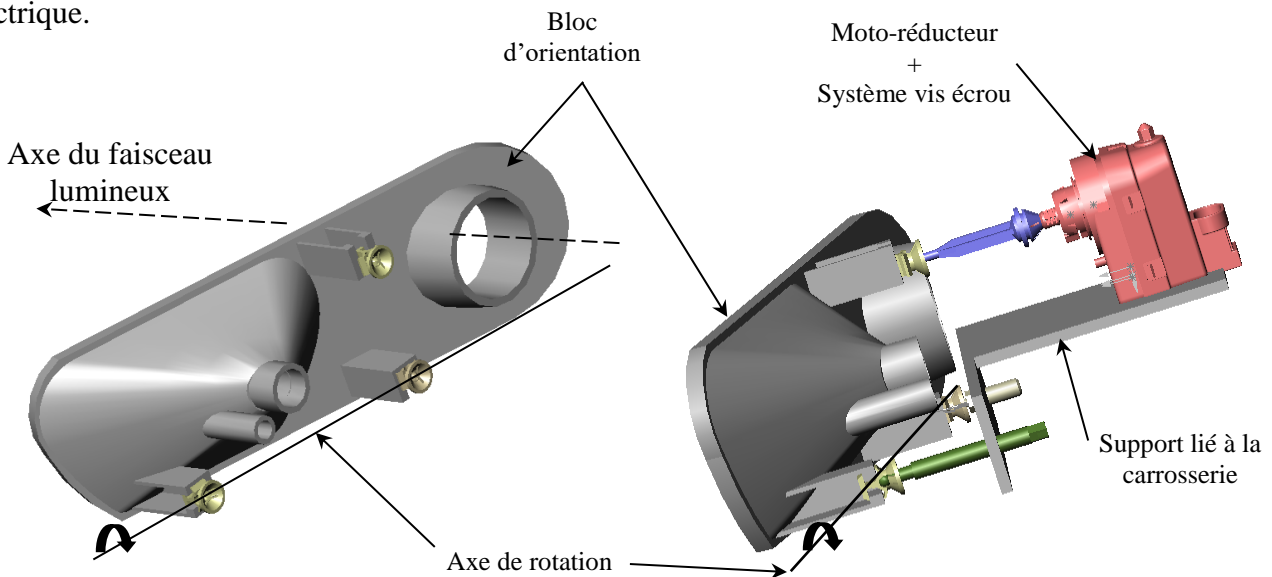
- **Capteurs d'assiette** : codeurs optiques permettant de mesurer le débattement des suspensions.
- **Système d'orientation** : bloc d'orientation + moto-réducteur + système vis écrou

Le bloc d'orientation supporte les différentes lampes du phare (codes, clignotants...).

Il peut pivoter par rapport au support lié à la carrosserie autour d'un axe horizontal (axe de rotation indiqué sur la figure ci-dessous). Le bloc est protégé par une vitre liée à la carrosserie.

Ce mouvement est motorisé grâce au moto-réducteur + système vis écrou (mouvement de translation), transformée en rotation du bloc par l'intermédiaire de la tige **303**.

Il existe aussi une possibilité de réglage manuel en sortie d'usine ou en cas de défaillance du système électrique.



- **Calculateur** : à partir des données des capteurs d'assiette, le calculateur pilote le moto-réducteur.

### Etude de la fonction : « orienter l'axe optique »

#### Partie 1 : Modélisation

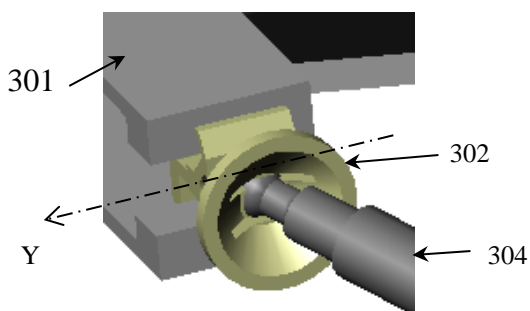
Deux liaisons en A et B permettent au boîtier **301** de pivoter par rapport au bâti autour d'un axe horizontal  $(A, \vec{y})$ .

La liaison rotule de centre A est réalisée par une pièce intermédiaire en plastique, **302**, clipsée sur un embout sphérique lié au bâti **304** et fixé sur le boîtier **301**.

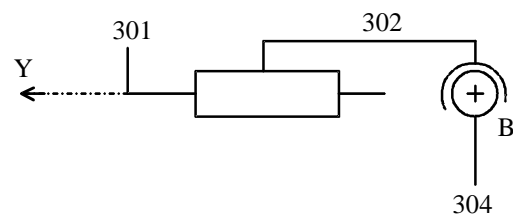
Une liaison en B est réalisée par une pièce plastique **302** identique clipsée sur un embout sphérique lié au bâti **304** mais en translation de direction  $\vec{y}$  par rapport au boîtier **301**.

Les liaisons en C et est en D sont des liaisons sphériques.

#### Détail : liaison en B



#### Schéma cinématique de la liaison en B



- Q 1. Démontrer que la liaison équivalente en B entre 304 et 301 est une liaison linéaire annulaire d'axe  $(B, \vec{y})$ .
- Q 2. Démontrer que la liaison équivalente aux liaisons en A et B est une pivot  $(B, \vec{y})$ .
- Q 3. Tracer sur le document réponse 1, dans le cas d'un réglage motorisé, le schéma cinématique dans le plan  $(A, \vec{x}, \vec{z})$  de la chaîne fermée constituée du bâti **304** et des pièces **301**, **206** et **303**.

#### Partie 2 : Transmission cinématique

La position définie sur l'épure, document réponse 3, correspond à une position extrême **0** (points A, C et D). Le point D a une trajectoire rectiligne de direction  $\vec{x}$ .

On notera  $A_1$ ,  $C_1$  et  $D_1$  les points dans l'autre configuration extrême **1**.

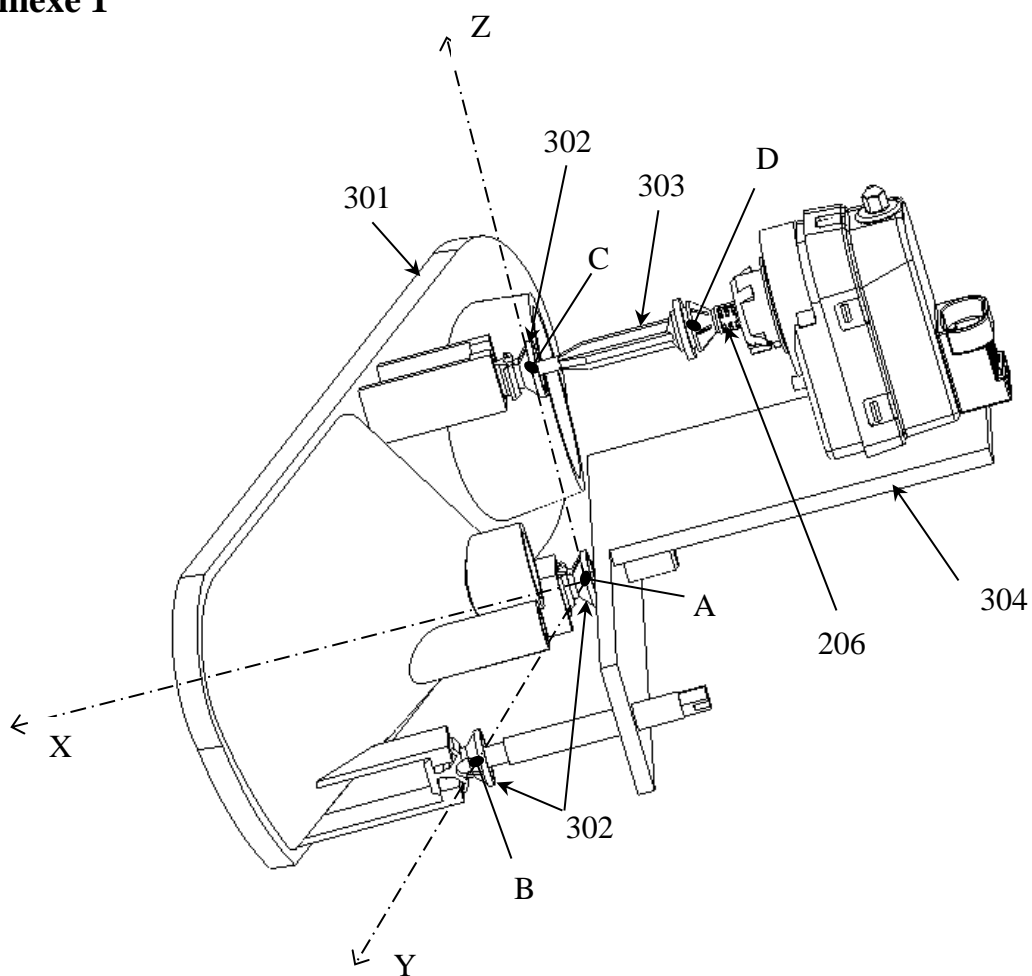
- Q 4. En supposant la course de l'axe **206** égale à 30 mm ( $\overline{DD_1} = 30\vec{x}$ ), tracer sur le document réponse 3 le point  $C_1$ , les pièces **301** et **303** et l'axe du faisceau lumineux. Mesurer l'amplitude angulaire du faisceau.
- Q 5. Par une méthode de fermeture de chaîne géométrique, vérifier par le calcul ce résultat.

Le cahier des charges impose une vitesse de rotation du boîtier **301** par rapport au bâti de 0,06 rad/s dans la configuration extrême **1**. On a :  $AC = 100$  mm.

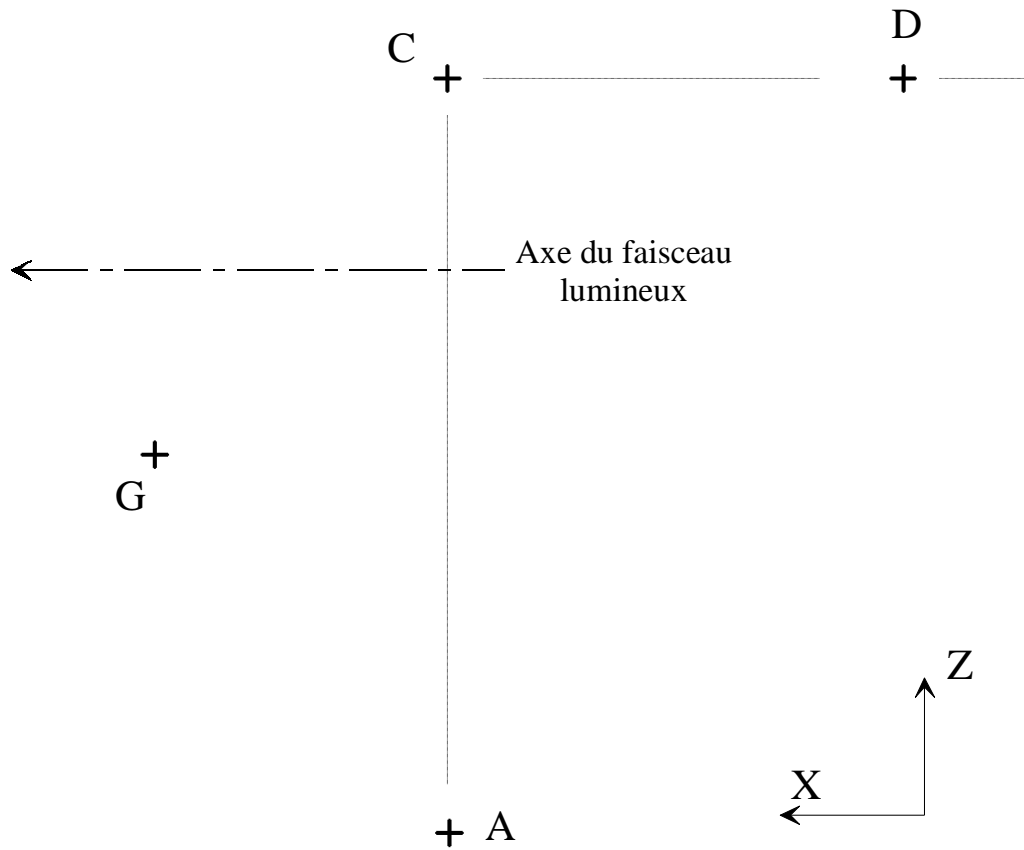
Echelle impérative : 10 mm pour 1 mm/s.

- Q 6. Déterminer, pour la configuration décrite sur le document réponse, la vitesse de translation de la tige **206** par rapport au bâti.

## Annexe 1



Rep.	Nbr.	Désignation	Observations
304	1	Bâti fixe	
303	1	Biellette de poussée	
302	3	Rotule femelle	
301	1	Bloc d'orientation	
206	1	Axe de sortie	
<b>Système d'orientation</b>			

**Document réponse 1**

N.B. : le point  $G$  est ramené dans le plan  $(A, \vec{x}, \vec{z})$ .

Echelle 1 : 1