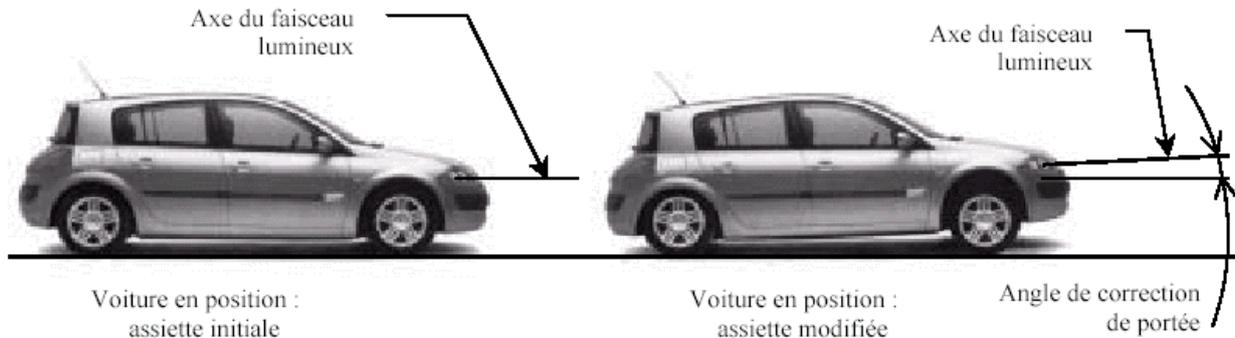


# Système de correction de portée d'un phare automobile

## 1 - 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.



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).

## 2 - Présentation du système

**Éléments constitutifs du correcteur de portée :**

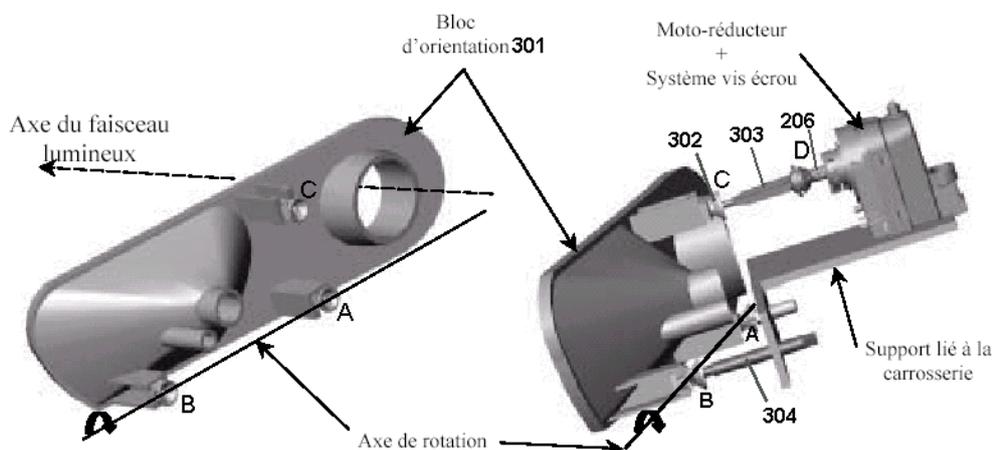
- **Capteurs d'assiette** : codeurs optiques permettant de mesurer le débattement des suspensions.
- **Système d'orientation** : bloc d'orientation + moto-réducteur + système vis écrou

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.

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

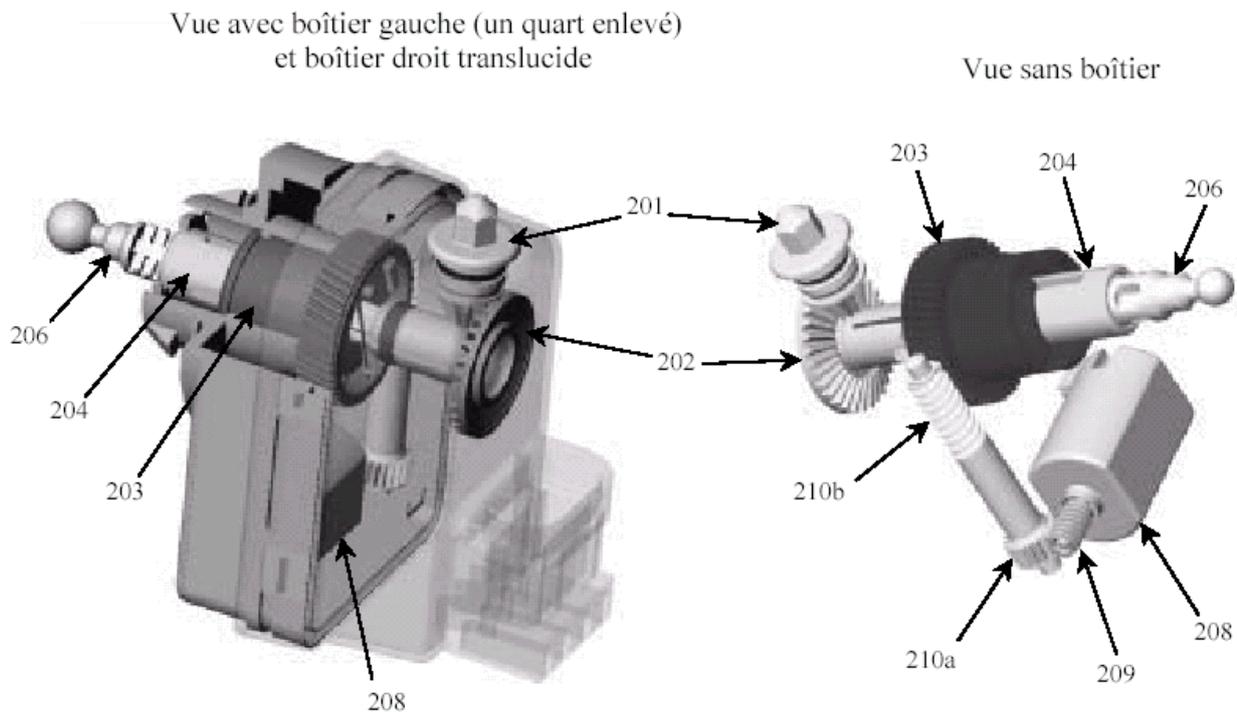


• **Calculateur** : à partir des données des capteurs d'assiette, le calculateur pilote le moto-réducteur.

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

#### 3.1 - Etude de la chaîne cinématique : moto-réducteur + système vis écrou

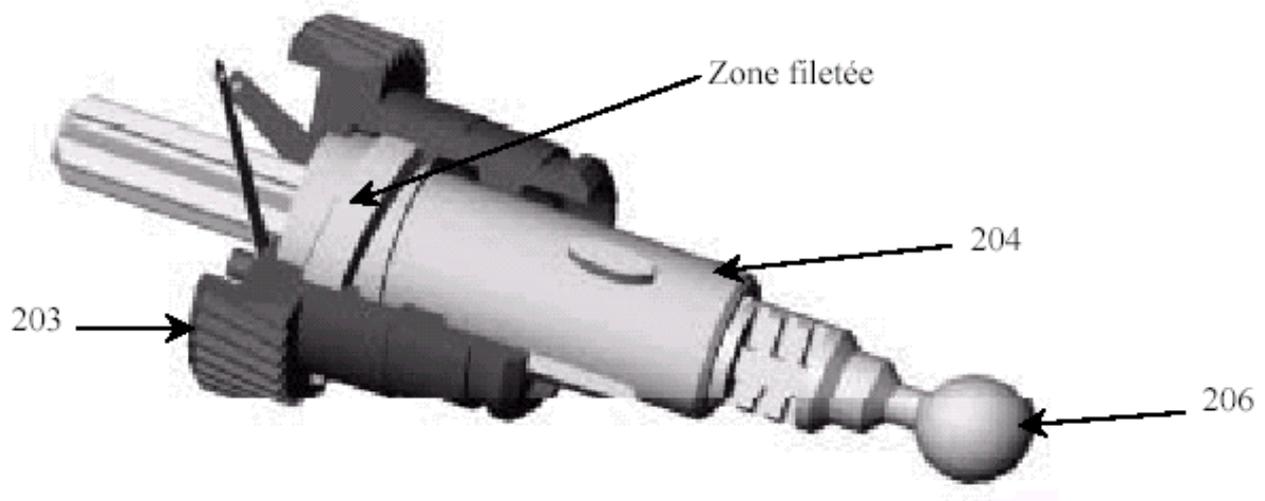
La chaîne cinématique est constituée d'un moteur électrique **208**, de 2 réducteurs roue et vis sans fin (**209 / 210a et 210b / 203**) et d'un double système vis écrou (réglage manuel et réglage motorisé).



Le moteur **208** entraîne en rotation la vis sans fin **209** qui entraîne la roue **210a** par un système roue et vis sans fin. La vis **210b** entraîne à son tour la roue **203** par un autre système roue et vis sans fin.

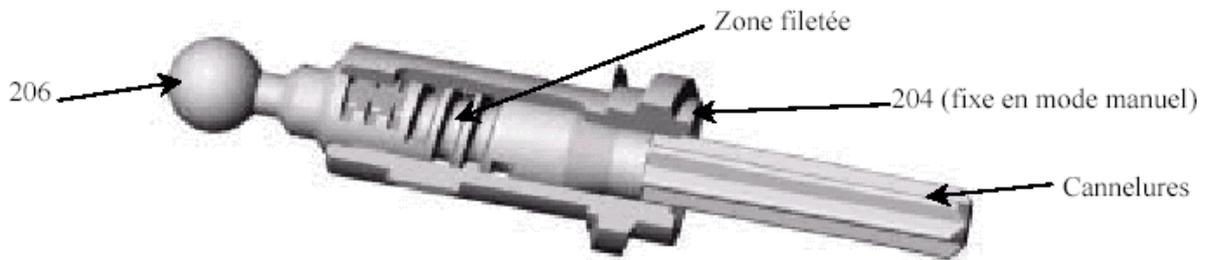
#### Mode motorisé : système vis 204 écrou 203

Un système vis **204** écrou **203** permet de transformer la rotation de la roue **203** en une translation de la tige **206** (liée à **204** en mode motorisé). Celle-ci permet l'orientation du phare par l'intermédiaire de la biellette de poussée 303 (voir schéma cinématique et annexe 1).

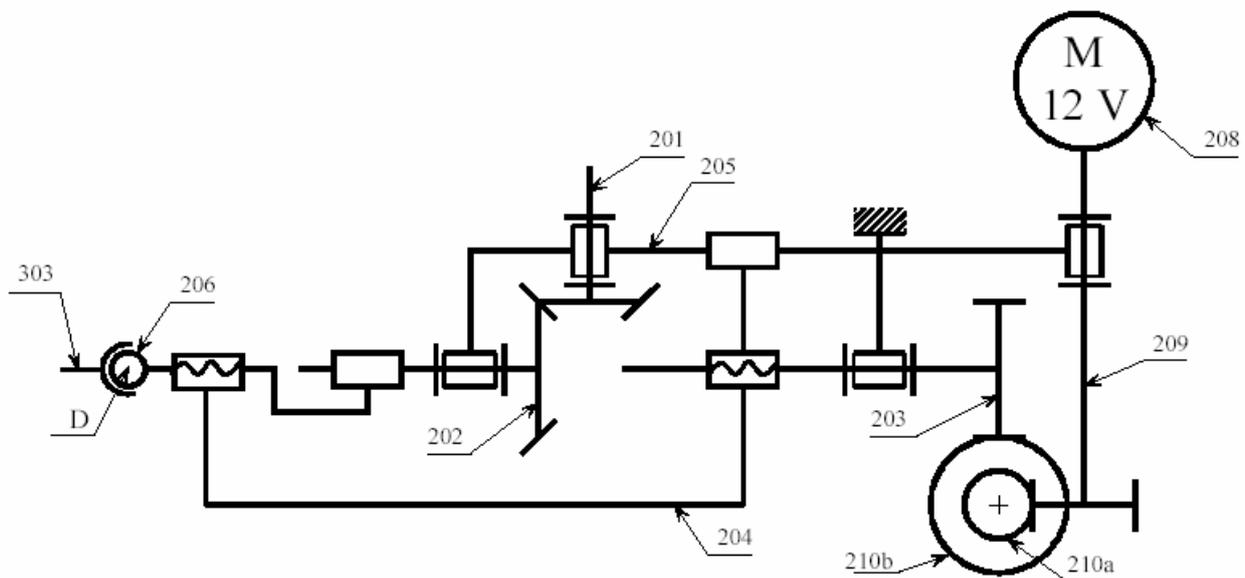


### Mode manuel : système vis 206 écrou 204

La rotation du bouton de réglage manuel **201** permet la rotation de la vis **206** par l'intermédiaire de l'engrenage conique **201 - 202** et de cannelures entre **202** et **206**. L'écrou **204** étant fixe en mode manuel la vis **206** a donc un mouvement hélicoïdal.



Le système moto-réducteur et vis écrou est modélisé par le schéma cinématique suivant :



#### Q 1: Sur le document réponse 1 :

Pour le réglage motorisé et le réglage manuel :

- Surligner en **vert** les pièces ayant un mouvement de **rotation** par rapport au bâti.
- Surligner en **bleu** les pièces ayant un mouvement de **translation** par rapport au bâti.
- Surligner en **rouge** les pièces ayant un mouvement de **rotation** et **translation** par rapport au

bâti.

### 3.2 - Etude de l'orientation du bloc optique

Voir le système d'orientation en annexe 1.

Deux liaisons en A et B permettent au boîtier **301** de pivoter par rapport au bâti autour d'un axe horizontal (A, Y).

La liaison sphérique 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**.

La liaison en B est réalisée par une pièce plastique **302** identique clipsée sur un embout sphérique lié au bâti **304** mais en liaison glissière de direction Y par rapport au boîtier **301**.

Détail : liaison en B

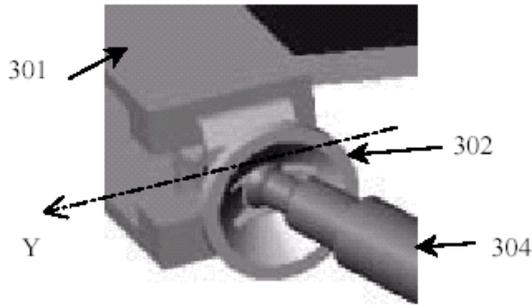
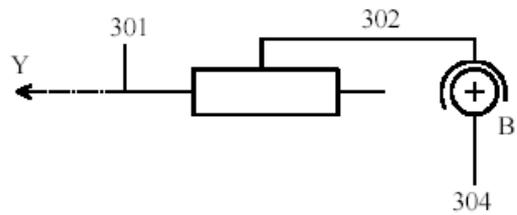


Schéma cinématique de la liaison en B



**Q 2:** Démontrer que la liaison équivalente en B est une liaison sphère-cylindre de centre B et d'axe Y.

**Q 3:** Justifier sans calcul la liaison équivalente entre le boîtier 301 et le bâti 304 en ne tenant compte que des liaisons en A et B.

**Q 4:** Tracer sur le document réponse 3, dans le cas d'un réglage motorisé, le schéma cinématique minimal dans le plan (A,X,Z) de la chaîne fermée constituée du bâti 304 et des pièces 301, 206 et 303.

**Q 5:** En supposant la course de l'axe 206 égale à 30 mm  $\overrightarrow{OD_1} = 30.\vec{x}$ , tracer sur le document réponse 3 le point C1, les pièces 301 et 303 et l'axe du faisceau lumineux. Mesurer l'amplitude angulaire du faisceau.

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 graphiquement la vitesse de translation de la tige 206 par rapport au bâti. Justifier succinctement les tracés.

**Q 7:** Calculer, à partir des données se trouvant dans la nomenclature ci-contre, le rapport de réduction  $\frac{\omega_{203/bâti}}{\omega_{209/bâti}}$  puis la vitesse de rotation du moteur. Donner la valeur en tour/min.

			$Z_{210a} = 2$ filets
			$Z_{210b} = 20$ dents
209	1	Vis sans fin	$Z_{209} = 1$ filet
208		Moteur 12 Vcc	
207	1	Boîtier droit	
206	1	Axe de sortie	Liaison 204/206 pas $P_2 = 2.5$ mm, 1 filet
205	1	Boîtier gauche	
204	1	Manchon fileté	Liaison 204/206 pas $P_2 = 2.5$ mm, 1 filet Liaison 204/203 pas $P_1 = 6$ mm, 1 filet
203	1	Roue dentée	$Z_{203} = 49$ dents Liaison 204/203 pas $P_1 = 6$ mm, 1 filet
202	1	Roue de renvoi	$Z_{202} = 32$ dents
201	1	Bouton de réglage manuel	$Z_1 = 12$ dents
Rep.	Nbr.	Désignation	Observations