

DM 1 - SI

~1h

Correction de portée d'un phare de voiture

Consignes

- Tout retard entraîne une pénalité dans la notation.
- Utiliser plusieurs couleurs pour les graphes de liaisons et schémas cinématiques.
- Documents à rendre : Copie et DR, penser à mettre vos noms.

Table des matières

1	Présentation du système	2
2	Fonctionnement du système	3
3	Analyse du bloc d'orientation	5

1. Présentation du système

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 (Figure 1).

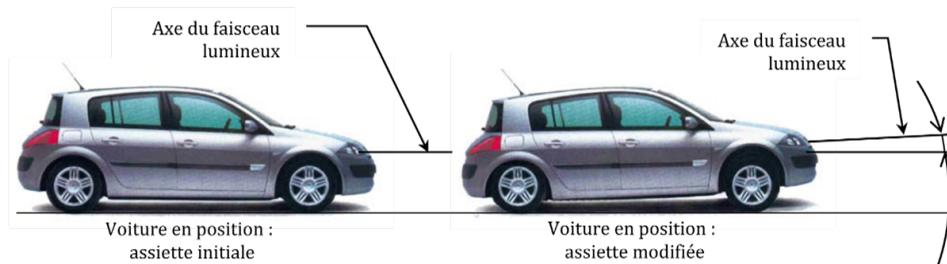


FIGURE 1 – Modification de l'orientation du faisceau lumineux en fonction de l'assiette

Le système de correction de l'assiette de la portée de phare vise à éclairer, de façon optimale, la route (quel que soient l'état de la route et l'état de chargement de la voiture), ce qui est obtenu par la modification automatique de l'orientation du faisceau lumineux en fonction de l'assiette du véhicule.

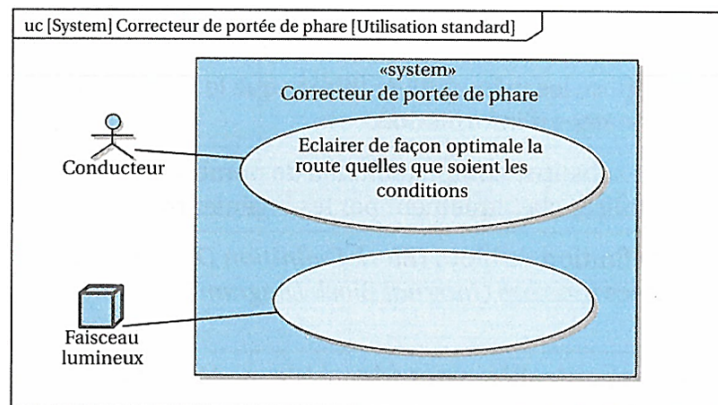


FIGURE 2 – Diagramme des cas d'utilisation du système de correction de portée de phare

La correction de l'orientation du faisceau lumineux est réalisée par le changement de position du bloc d'orientation (Figure 3).

Question 1: Le diagramme de cas d'utilisation de la Figure 2 mentionne deux cas d'utilisation (deux fonctions) : proposer un intitulé pour le second cas d'utilisation du correcteur de portée de phare (entre le faisceau lumineux et le système) et indiquer la matière d'œuvre et la valeur ajoutée de ce système associées à ce cas d'utilisation.

Question 2: Proposer trois exigences que doit satisfaire ce système, avec un ordre de grandeur des niveaux associés.

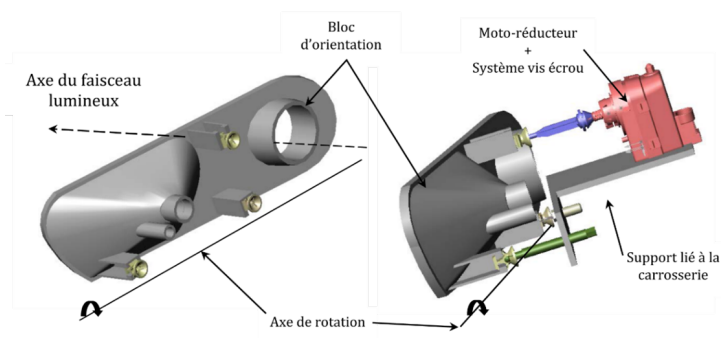


FIGURE 3 – Partie mécanique du système d'orientation du faisceau lumineux

2. Fonctionnement du système

L'inclinaison du bloc d'orientation par rapport à la voiture doit être corrélée à l'angle d'assiette du véhicule. Le conducteur règle, par le « sélecteur d'assiette du faisceau », l'angle d'inclinaison du faisceau lumineux par rapport au châssis de la voiture pour éclairer correctement la route. Si l'assiette du véhicule change (bagages dans le coffre, plus ou moins de passagers dans le véhicule, défaut de la route, etc.), le correcteur de portée de phare doit adapter la position du faisceau lumineux.

Le diagramme de définition de blocs du correcteur de portée de phare est donné figure 4.

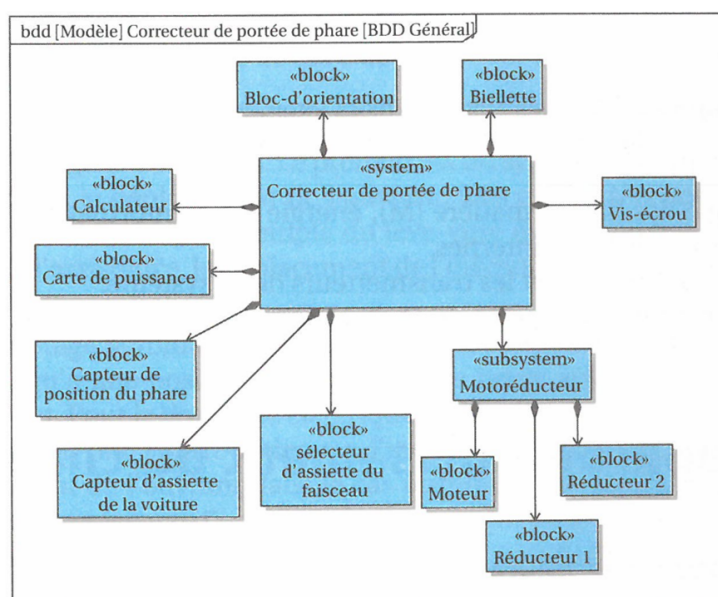


FIGURE 4 – Diagramme de définition des blocs du système de correction de portée de phare

Le sélecteur d'assiette du faisceau permet au conducteur de définir l'éclairage de la route en termes de portée (distance). Le capteur d'assiette permet d'avoir une image (à tout instant de l'inclinaison de la voiture par rapport à la route). La position du bloc optique (le phare) par rapport au châssis de la voiture est mesurée par le capteur de position du phare. Ces trois informations permettent au calculateur d'envoyer un ordre de fonctionnement au motoréducteur (moteur + réducteur) par l'intermédiaire

de la carte de puissance.

Deux réducteurs de vitesse permettent de réduire fortement la vitesse de rotation du moteur. La rotation obtenue en sortie du motoréducteur est convertie en translation par un système vis-écrou, qui par l'intermédiaire de la bielle oriente le bloc optique. Le diagramme de blocs internes du correcteur de portée de phare est donné sur le document réponse DR1.

Question 3: Indiquer sur le document réponse DR1, la typologie des flux — matière (M), énergie (E) et information (I) — circulant entre les blocs de ce diagramme de blocs internes. Préciser les formes (type) d'énergie.

Question 4: Compléter le diagramme chaînes d'énergie et d'information de ce système sur le document réponse DR2.

3. Analyse du bloc d'orientation

Dans cette partie nous allons chercher à vérifier l'exigence suivante :

Exigence 1	Pour une course de la tige du correcteur de 4 mm, le débattement du bloque optique doit atteindre 6°.
-------------------	---

Le système considéré est constitué du bloc d'orientation (3) contenant les phares inclinables selon un axe, d'une bielle de poussée (2), du correcteur constitué d'un corps fixe par rapport au véhicule (0) et d'une tige (1) pouvant sortir/rentrer par rapport au corps (0). Une pièce intermédiaire (4) (Figure 5) est ajoutée au système pour assurer la liaison entre (3) et (0).

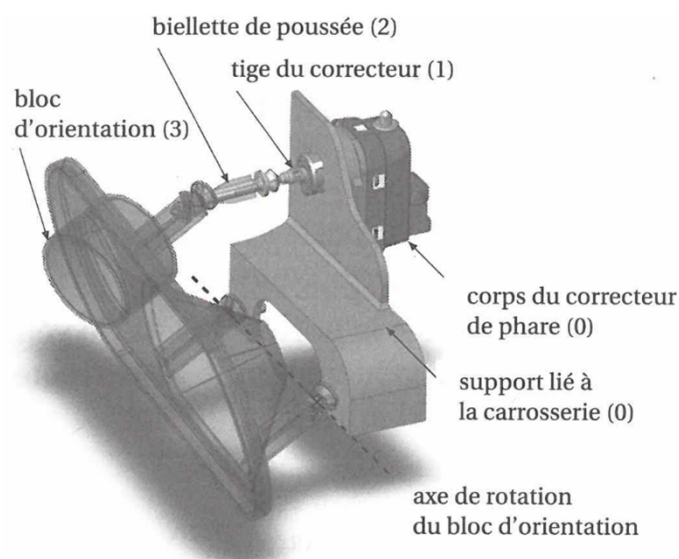


FIGURE 5 – Constitution du correcteur de phare

Le mouvement des différentes pièces étant plan, on choisit de simplifier le modèle en utilisant le schéma plan de la Figure 6.

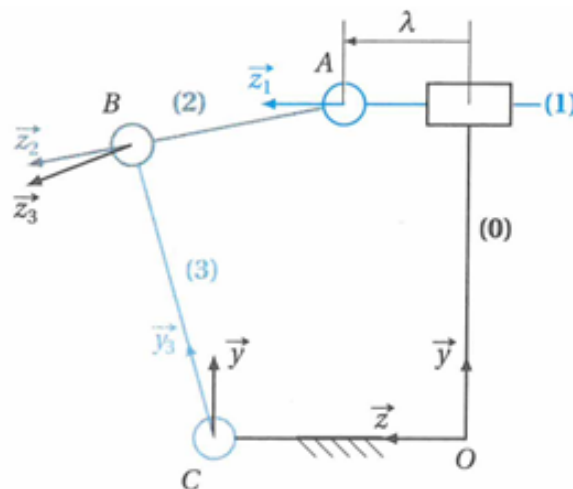


FIGURE 6 – Schéma cinématique plan du système d'orientation

Le schéma cinématique plan a été paramétré de manière à associer un repère à chaque solide avec des paramètres variables à chaque liaison.

On définit : $\overrightarrow{OA} = h\vec{y} + \lambda(t)\vec{z}$; $\overrightarrow{OC} = l\vec{z}$; $\overrightarrow{AB} = l\vec{z}_2$ et $\overrightarrow{CB} = h\vec{y}_3$.

On pose $\theta_{12} = (\vec{y}_1, \vec{y}_2)$; $\theta_{23} = (\vec{y}_2, \vec{y}_3)$ et $\theta_{03} = (\vec{y}, \vec{y}_3)$.

On remarque qu'entre S_0 et S_1 , il n'y a qu'une translation, on a donc $\mathcal{B}_0(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}) = \mathcal{B}_1(\vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$.

Question 5: Tracer les figures de changement de base permettant de représenter les angles θ_{12} , θ_{23} et θ_{03} .

Question 6: Donner la relation vectorielle obtenue en faisant une fermeture géométrique du système. L'exprimer en fonction des vecteurs définis sur les figures de calcul (figures de changement de bases).

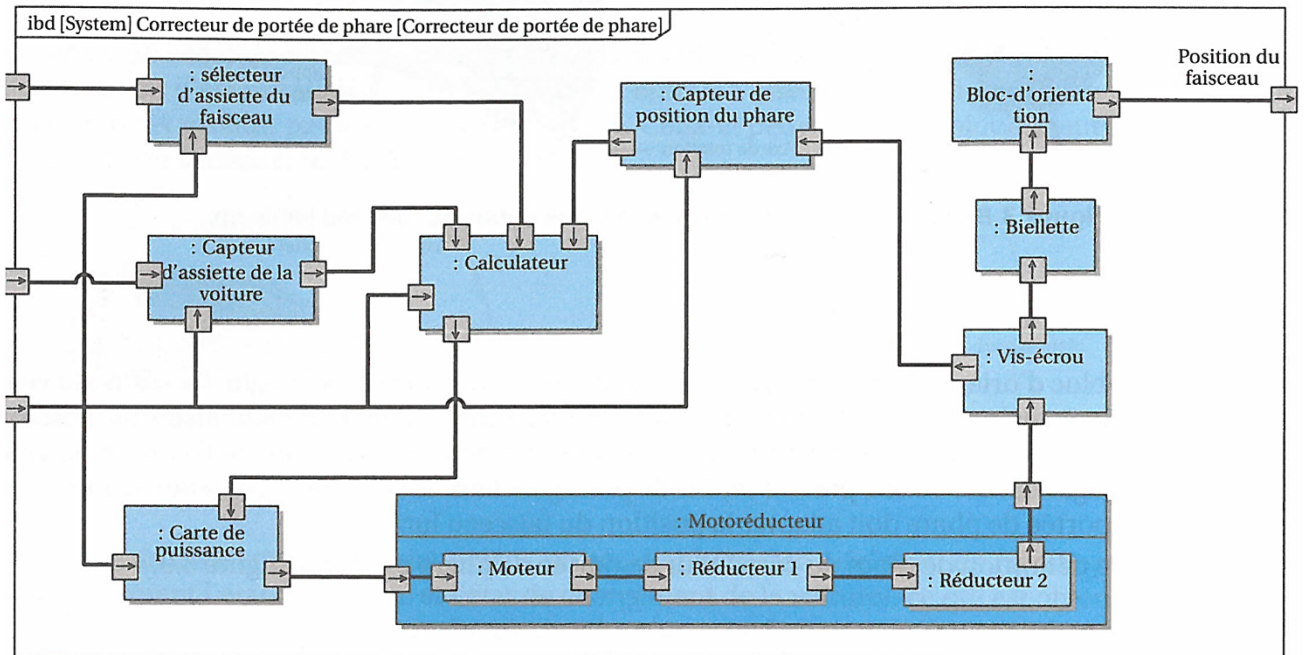
Question 7: Projeter cette relation sur les axes \vec{y} et \vec{z} et résoudre le système de sorte à éliminer les paramètres autre que λ et θ_{03} . (On ne cherchera pas à développer l'expression obtenue.)

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

Question 8: En utilisant l'approximation et la loi entrée-sortie obtenue, déterminer l'angle θ_{03} pour un déplacement égal à la course de la tige. Conclure quant au cahier des charges.

Question 9: Comment peut-on, au regard de la relation obtenue, modifier le débattement angulaire sans changer de correcteur de phare (et donc pouvoir réutiliser le même correcteur pour un modèle de véhicule différent)?

Document réponse DR1 :



Document réponse DR2 :

