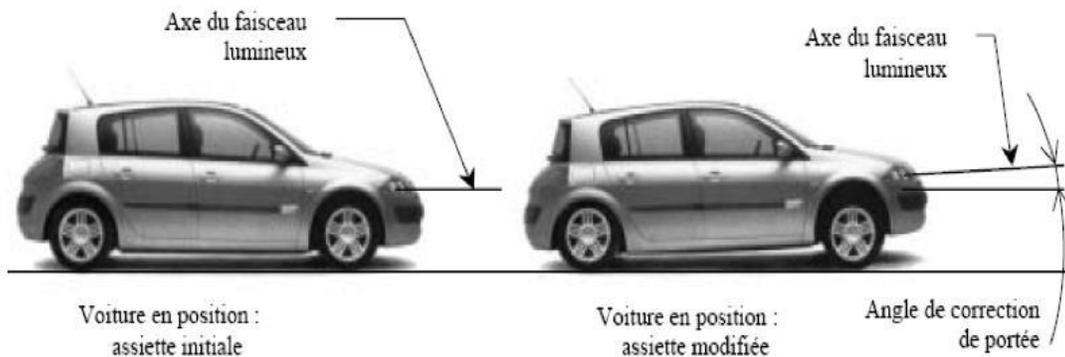


TD 1

Système de correcteur de phares

I) Présentation du système

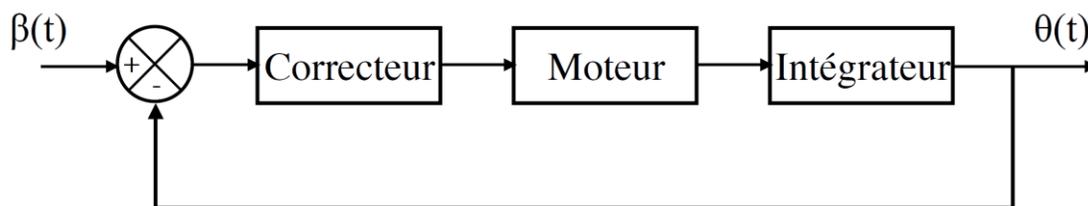
L'assiette d'un véhicule se modifie avec sa charge, le profil de la route ou les conditions de conduite (phase de freinage ou d'accélération). Cette modification entraîne une variation d'inclinaison de l'axe du faisceau lumineux produit par les phares du véhicule. Ceux-ci peuvent alors éblouir d'autres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



Certaines voitures sont équipées d'un 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.

II) Modélisation

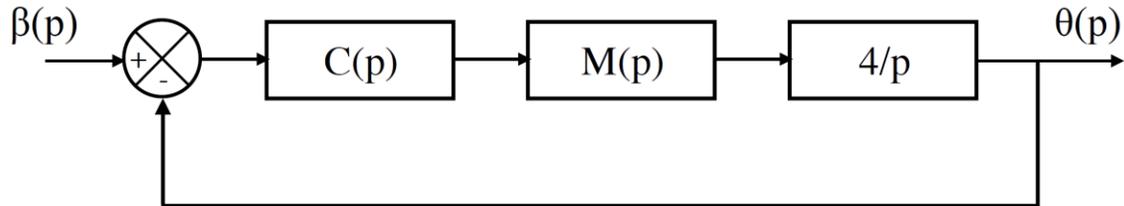
Le système étudié peut être modélisé par le schéma-fonctionnel à retour unitaire suivant (avec β angle de tangage du véhicule et θ angle de correction de portée) :



OBJECTIF : On se propose d'analyser la réponse harmonique du système et d'observer s'il est capable de corriger la portée de manière dynamique.

Le cahier des charges impose pour cela un critère de rapidité basé sur la bande passante à 0 dB de la fonction de transfert en boucle ouverte : la pulsation de coupure doit être supérieure à 60 rad/s.

Le schéma-blocs du système est le suivant :



On s'intéresse à la construction du diagramme de Bode de chaque constituant.

Le moteur est modélisé par la fonction de transfert :

$$M(p) = \frac{1}{1 + 0,01p}$$

On envisage également un correcteur proportionnel dérivé :

$$C_1(p) = p + 5$$

et un correcteur du premier ordre :

$$C_2(p) = \frac{30}{30 + p}$$

Question 1 : Mettre les fonctions de transfert sous forme canonique. Construire les tracés asymptotiques de Bode sur un même graphique les fonctions de transfert : de l'intégrateur, du moteur et des deux correcteurs.

On veut représenter la FTBO du système complet.

Question 2 : Calculer cette FTBO en utilisant $C(p) = C_1(p) \cdot C_2(p)$

Question 3 : Construire à partir de ces indications le tracé asymptotique de Bode de la FTBO.

Question 4 : Déterminer la bande passante à 0 dB.

