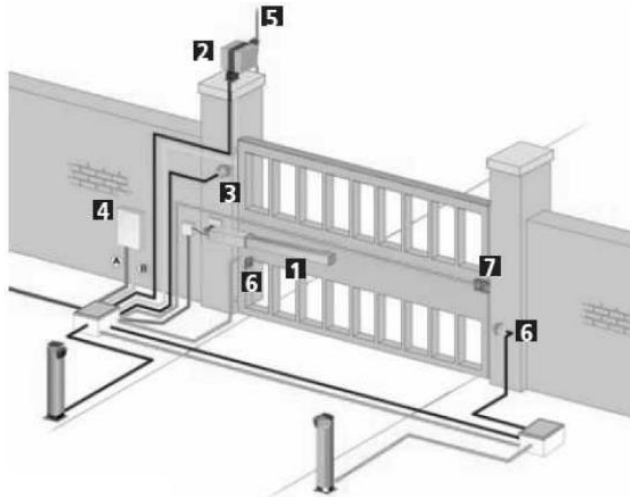


TD1.1 SysML - Analyse des systèmes complexes

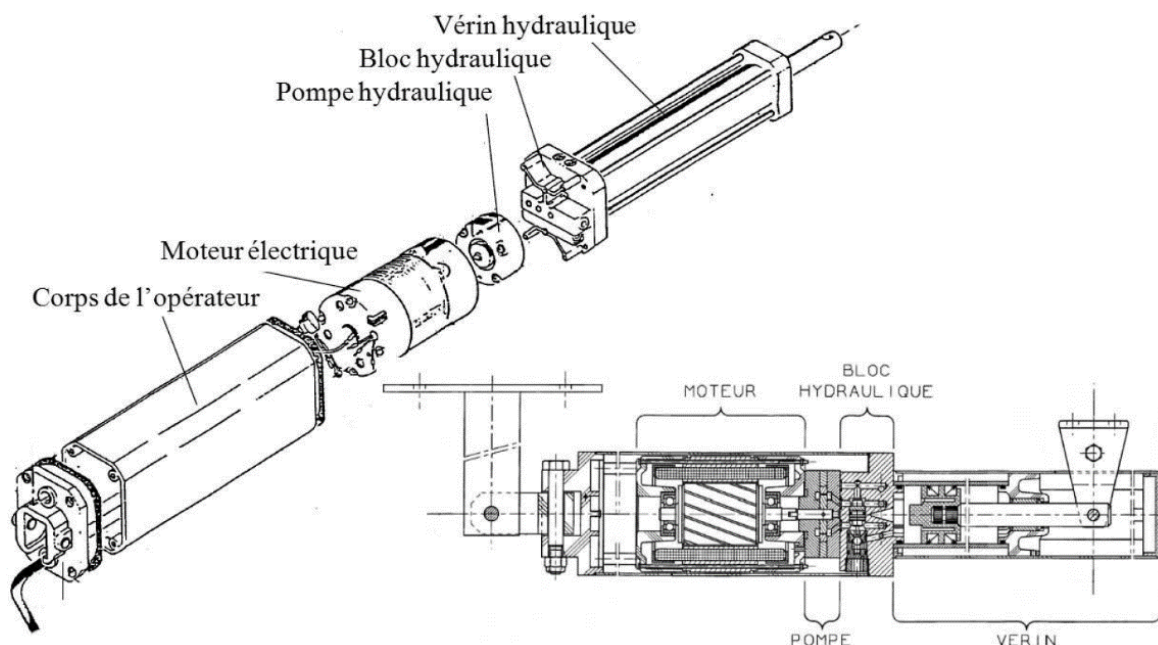
Exercice 1 : Portail automatisé

On étudie un portail dont l'ouverture est déclenchée par l'intermédiaire d'un bouton poussoir à clé ou à l'aide d'une télécommande dont le signal est perçu par une antenne. Le mouvement du battant est alors imposé par un actionneur électrohydraulique appelé **FAAC 402**.



- 1 : Actionneur FAAC 402
- 2 : Lampe clignotante
- 3 : Bouton poussoir à clé
- 4 : Armoire de commande
- 5 : Antenne H.F.
- 6 : Cellules photoélectriques
- 7 : Serrure électrique

Le microcontrôleur de la carte électronique commande par l'intermédiaire d'une interface de puissance un moteur asynchrone qui met en mouvement une pompe hydraulique fournissant l'énergie nécessaire à un vérin hydraulique, entraînant l'ouverture ou la fermeture du battant. On donne ci-dessous une représentation de l'actionneur **FAAC 402** :



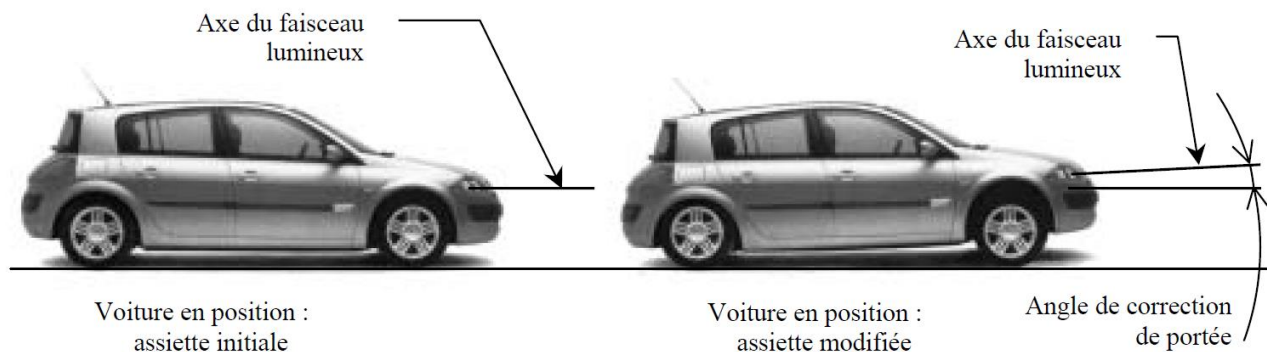
Questions

1. Compléter le diagramme de définition de blocs montrant la constitution principale d'un actionneur FAAC 402 (document réponse).
2. Compléter le diagramme de bloc interne de l'actionneur FAAC 402 (document réponse). On précisera bien la nature des flux circulant entre les blocs.

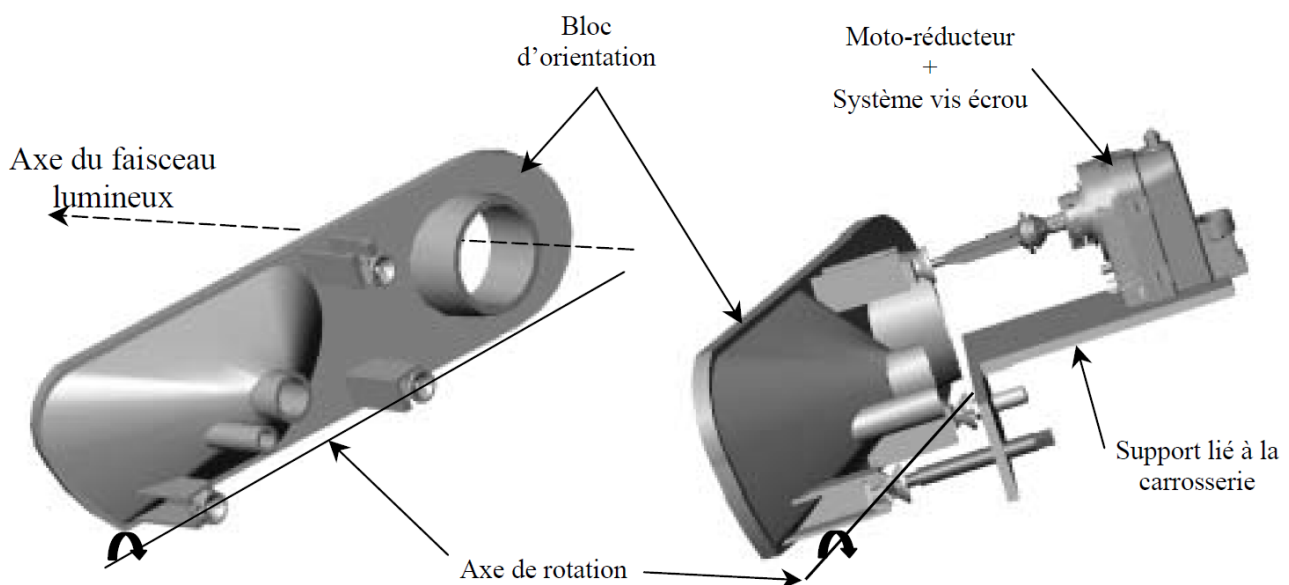
Exercice 2 : Correction de portée d'un phare de voiture

Présentation du système

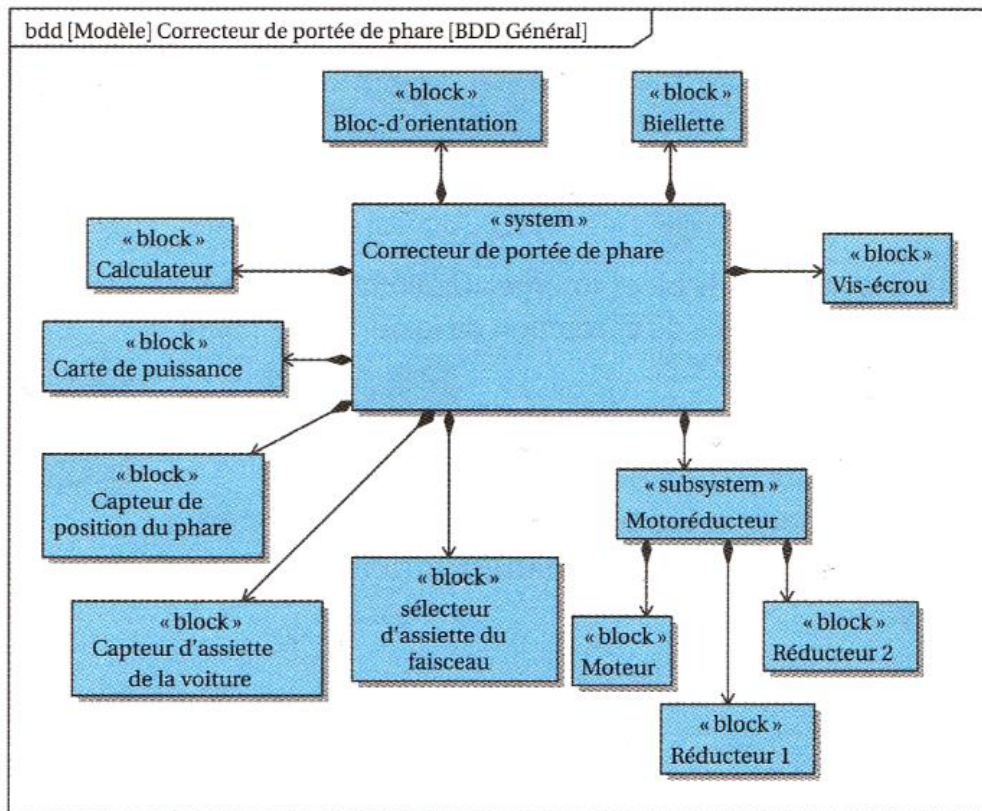
L'assiette d'un véhicule se modifie avec sa charge, le profil de la route ou les conditions de conduite (phase de freinage ou d'accélération). Cette modification entraîne une variation d'inclinaison de l'axe du faisceau lumineux produit par les phares du véhicule. Ceux-ci peuvent alors éblouir d'autres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



Le système de correction de portée de phare vise à éclairer de façon optimale la route quels que soient les conditions, en modifiant automatiquement l'orientation du faisceau lumineux en fonction de l'assiette du véhicule. La correction de l'orientation du faisceau lumineux est réalisée par le changement de position du bloc d'orientation.



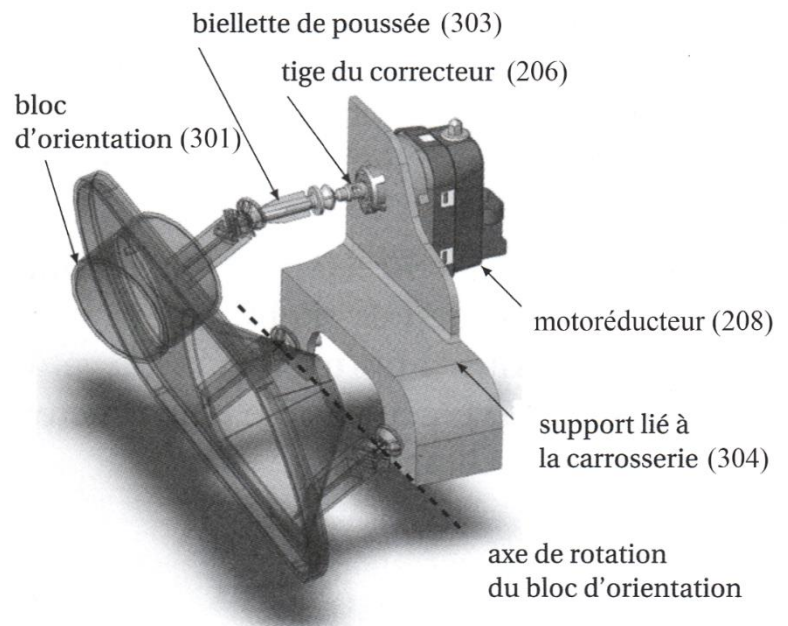
Le diagramme de définition de blocs du correcteur de portée de phare donné à la page suivante répertorie les principaux éléments.



Fonctionnement

Le **sélecteur d'assiette du faisceau** permet au conducteur de définir l'inclinaison du faisceau voulue. 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 d'orientation** 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 (rapport 1/490) 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.

Questions

1. Indiquer sur le diagramme de blocs internes (document réponse) la typologie des flux – matière (M), énergie (E), information (I) – circulant entre les blocs. On précisera ici la nature des flux au maximum.

Pour aller plus loin...

Exercice 3 : Nissan GT-R

La Nissan GT-R ® est classée dans le livre Guinness des records en tant que voiture « quatre places de production la plus rapide du monde sur le 0 à 100 km.h⁻¹ ». En effet, Nissan annonce pour cette voiture de sport une accélération permettant de passer de 0 à 100 km.h⁻¹ en moins de 3,3 s.



Description structurelle

Le moteur de la GT-R ® est un V6 de 3,8 litres bi-turbo. Afin d'adapter la puissance moteur à la situation de conduite, une **boîte de vitesses** séquentielle robotisée à double **embrayage** à six rapports est utilisée. La puissance est transmise au **différentiel arrière** via un arbre de transmission nommé **pont arrière**. Le différentiel permet aux roues motrices de tourner à des vitesses différentes lors d'un virage : les roues situées à l'extérieur du virage tournent plus vite que celles situées à l'intérieur.

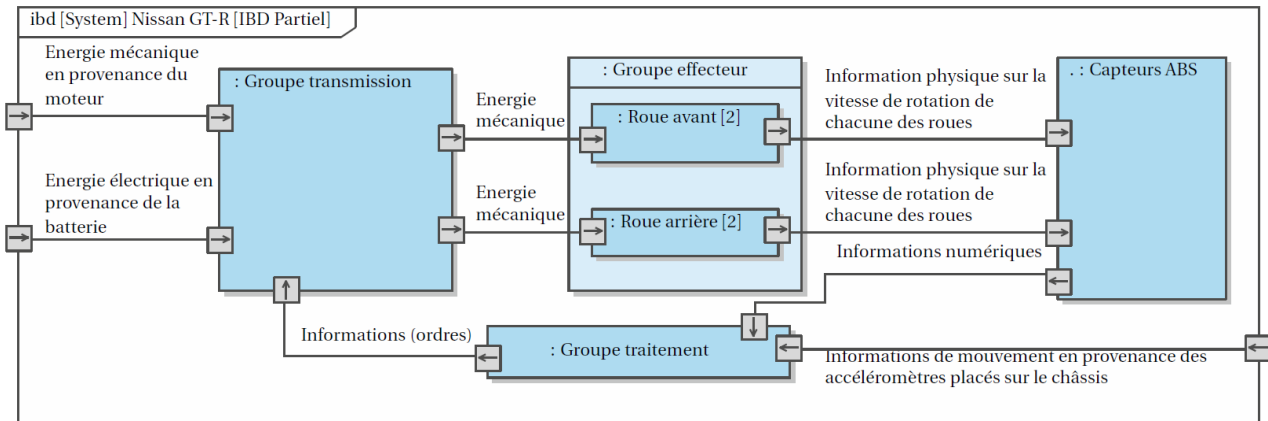
La GT-R ® a une transmission intégrale à répartition variable, ce qui signifie que les 4 roues sont motrices et que la répartition des efforts peut se faire selon les besoins. En effet, cette dernière est équipée du système **ATTESA** (Advanced Total Traction Engineering System for All-Terrain) qui permet au véhicule de se comporter comme une propulsion (roues arrières motrices uniquement) en temps normal mais offre la possibilité d'envoyer du couple vers les roues avant en cas de perte d'adhérence.

À cette fin, une **boîte de transfert** contient un **embrayage hydraulique multidisques** contrôlé par une **pompe à huile**. Cette pompe à huile, entraînée par un petit **moteur**, est commandée par l'ordinateur de bord afin d'envoyer, si nécessaire, la puissance vers les roues avant.

Cet ordinateur de bord est relié à des accéléromètres et aux capteurs ABS de chaque roue et mesure les vitesses de rotation de chacune d'elles tous les 1/10 de seconde. Il peut ainsi détecter une éventuelle perte de traction d'une roue.

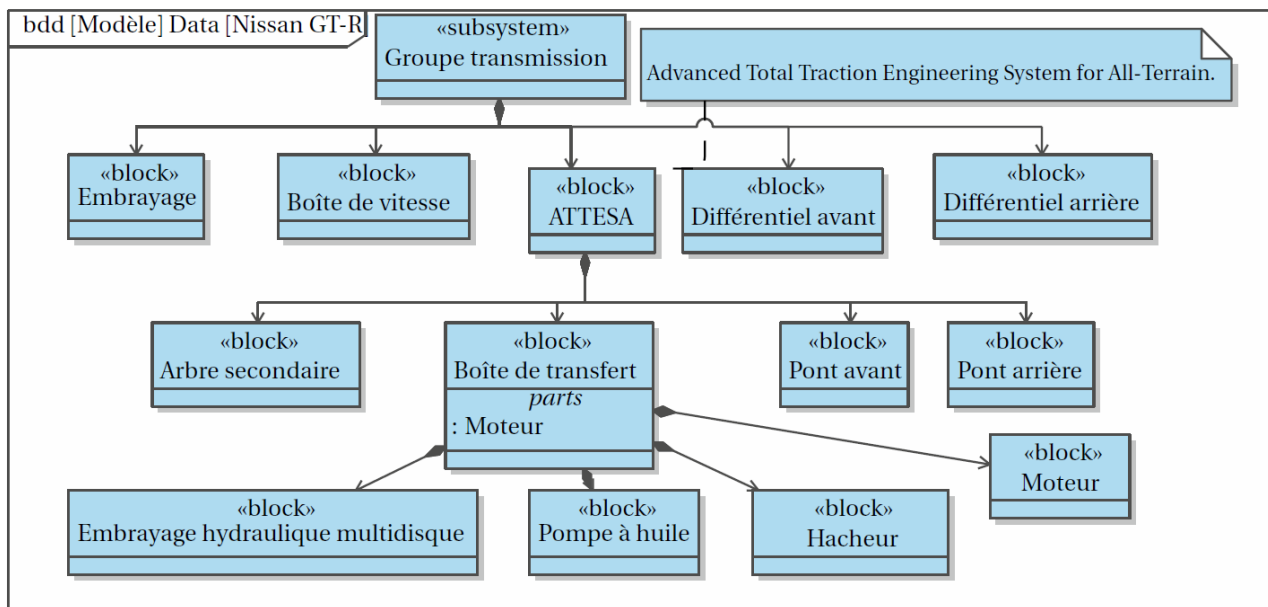
Afin de répartir les masses, l'embrayage, la boîte séquentielle, le pont arrière et la boîte de transfert sont placés à l'arrière du véhicule. Un **arbre de transmission secondaire**, parallèle au premier, permet le renvoi du couple au **différentiel avant**.

L'IBD ci-après se limite à la partie transmission, aux effecteurs et aux éléments nécessaires au traitement des données de la GTR. À partir du moteur jusqu'à l'effecteur les éléments font partie de la chaîne d'énergie, donc les flux correspondent bien à de l'énergie. Les capteurs relèvent des informations physiques (mouvement de la caisse du véhicule par rapport au châssis, rotation des roues) et fournissent une information numérique ou analogique à destination de la commande (ordinateur) qui donnera des ordres (informations) pour que l'énergie évolue.



Extrait du diagramme de définition des blocs internes

Le diagramme de définition de blocs correspondant au du groupe transmission est donné ci-dessous :



Extrait du diagramme de définition des blocs pour le groupe transmission.

Questions

1. En utilisant le diagramme de définition de blocs ainsi que le texte de description structurée, compléter l'IBD du groupe transmission (document réponse).