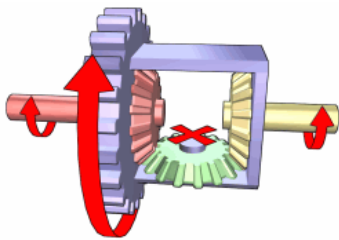


Définition d'un différentiel électronique

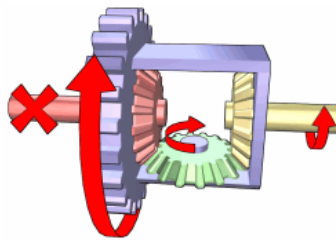
Nous considérons un robot à quatre roues dont les moteurs électriques sont des moteurs roues. Dans ce cas, il est nécessaire de contrôler les moteurs de manière indépendante afin de pouvoir modifier la vitesse de rotation dans les courbes à l'instar de ce que fait un différentiel mécanique, tout en fournissant en plus l'effort de traction.

Question n°0 : Expliquer schématiquement le fonctionnement d'un tel différentiel électronique.

Le différentiel mécanique a pour objet de répartir les vitesses de rotation sur chacune des roues, la roue intérieure tournant plus vite que la roue extérieure.



Les deux roues tournent à même vitesse, les engrenages rouges et jaunes tournent donc à la même vitesse, la roue verte ne tourne donc pas.



La roue gauche ne tourne pas, seule la roue droite tourne, l'engrenage vert tourne à la même vitesse que la roue jaune, permettant à la roue droite de ne pas tourner.

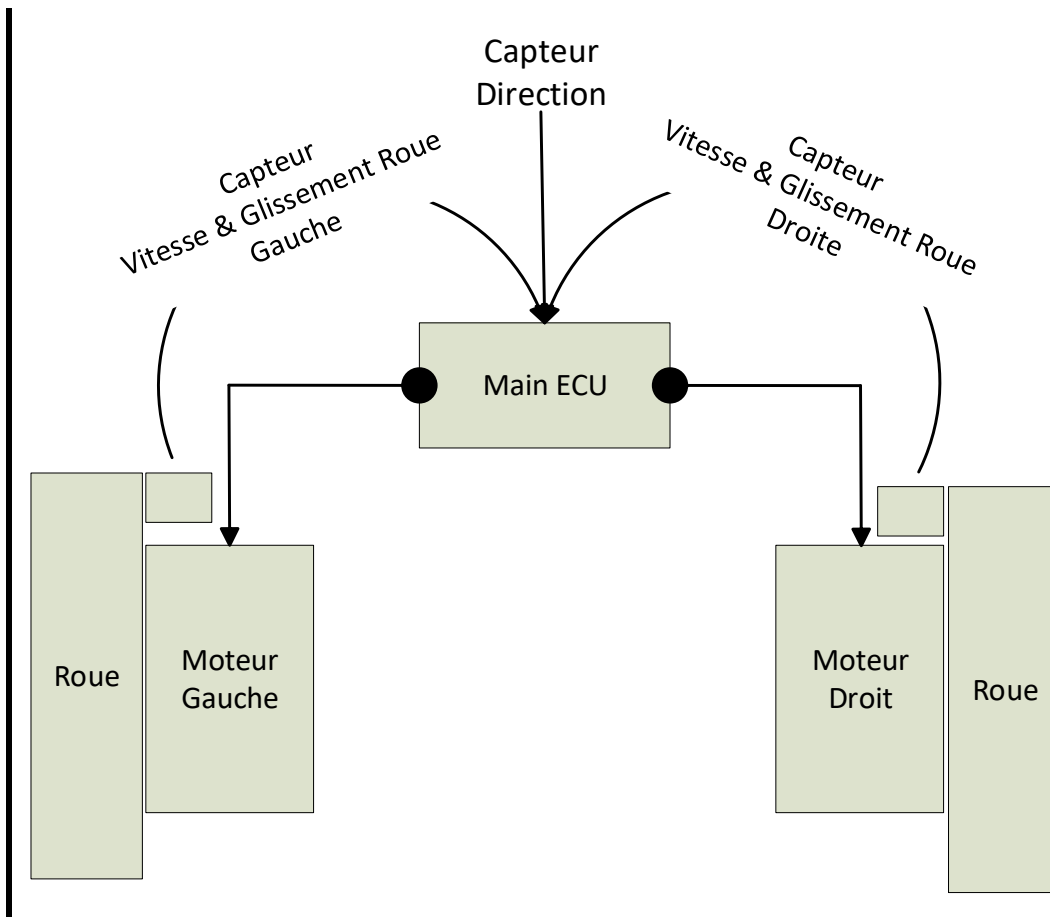
Le différentiel électronique a pour caractéristique de devoir effectuer cette même tâche, c'est-à-dire d'adapter la vitesse de chacun des moteurs roues à la vitesse que la roue doit avoir pour suivre la courbe.

Un défaut du différentiel mécanique est que même si les vitesses de rotation sont différentes, le même couple est appliqué sur les deux roues. Un différentiel électronique permettrait de moduler le couple en fonction de l'adhérence de la roue.



Figure 1: Différentiel Central de la Porsche Cayenne

Question n°1 : Proposer une architecture fonctionnelle pour un tel différentiel électronique.



Question n°2 : Quelle est la contrainte la plus forte sur un tel système ? Essayer de la quantifier ?

Le temps de réponse qui doit être suffisamment faible pour éviter que le robot se retrouve en tête à queue ou fasse une embardée, du fait d'une répartition inadéquate des vitesses de rotation sur chacune des roues.

Typiquement, le temps de réponse devra être de quelques ms à comparer aux μs qui sont typiques pour un différentiel mécanique.

Question n°3 : Quels sont les événements redoutés ? Déterminer leur gravité au regard de la grille normale de lecture.

Non-respect de la trajectoire

Grave ou Catastrophique

Perte de la motricité

Majeure

Question n°4 : Comment rendre un telle architecture robuste ?

Il est nécessaire de dupliquer complètement les chaînes de calcul et de traitement pour pouvoir assurer un niveau de fiabilité convenable, éviter les situations graves et catastrophiques.

