

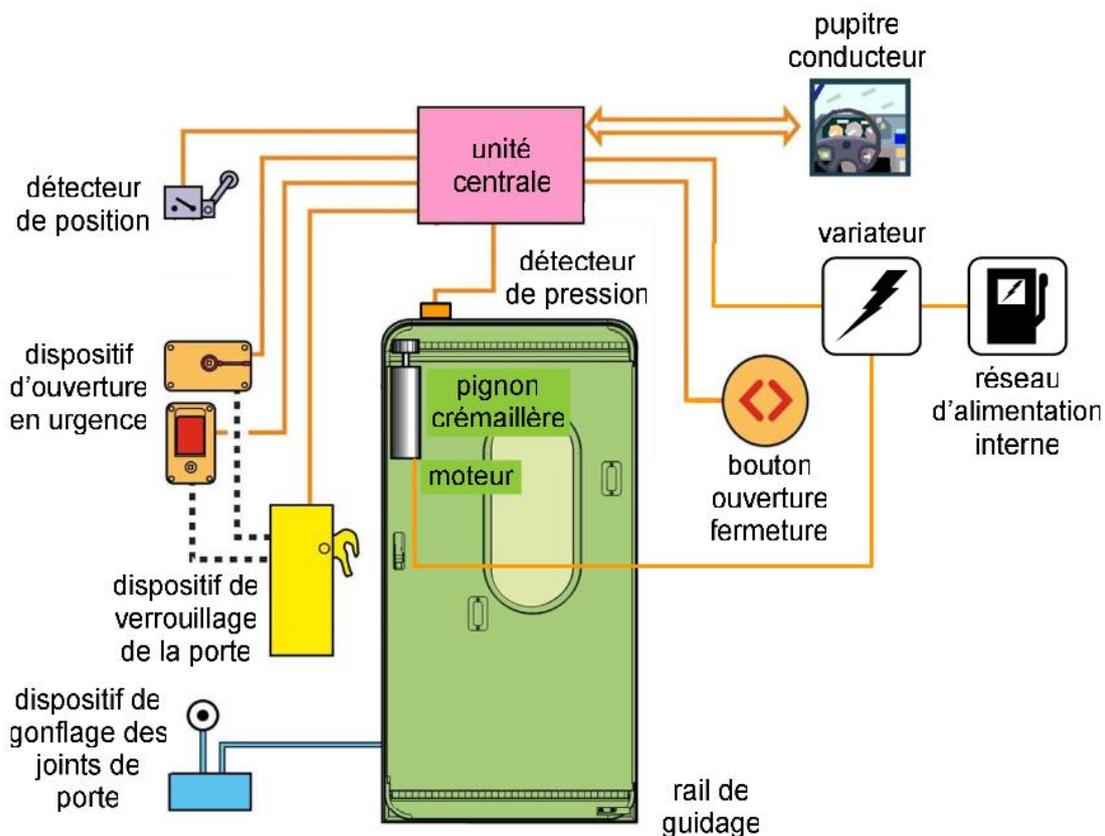
Décrire les fonctions, la structure et la cinématique d'un système

(Penser à rendre les documents en annexe, calculatrice interdite)

Exercice 1 : Système d'ouverture de porte de TGV



Afin d'assurer la sécurité des usagers des trains à grande vitesse (TGV), un système d'ouverture des portes permettant d'entrer et de sortir a été mis en place. Différents éléments composent ce système pluri-technologique. La figure ci-dessous montre l'interface assurant, à partir des informations délivrées par l'unité centrale de commande, la fermeture hermétique et le verrouillage d'une porte.

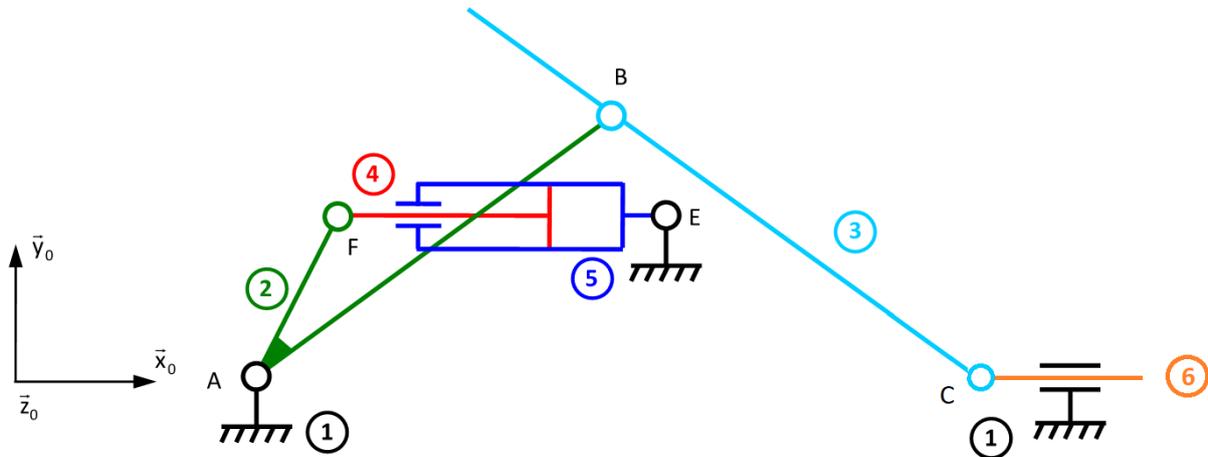


L'ordre de fermeture de la porte est donné soit par appui sur le bouton situé sur la porte, soit par un ordre du conducteur de train qu'il envoie depuis son pupitre. L'information est ensuite traitée par l'unité centrale qui pilote un moteur électrique. Ce moteur permet dans un premier temps de fermer la porte par l'intermédiaire d'un système pignon crémaillère. Une fois la fermeture réalisée et détectée, le moteur permet le verrouillage de la porte. La détection de la porte fermée enclenche également le gonflage des joints qui servent à assurer l'herméticité de la fermeture. L'information de la finalisation du cycle de fermeture est alors transmise au conducteur sur son pupitre.

Q1 : Compléter le diagramme de définition de bloc du système fourni en annexe 1.

Q2 : Lister les composants appartenant à la chaîne d'information et à la chaîne d'énergie.

Afin d'ouvrir et de fermer la porte du train, il a été finalement jugé que l'ensemble {moteur + pignon crémaillère} était trop bruyant. Un second mécanisme a alors été proposé. Le schéma cinématique de ce mécanisme est proposé ci-dessous.



La porte à ouvrir et fermer correspond à la pièce (3). Un vérin pneumatique (4, 5) entraîne une bielle (2) en liaison pivot avec la carrosserie (1). Le bras (AB), encasté à la bielle (2), entraîne le battant de porte (3) qui est en liaison pivot au point C avec la pièce (6). Cette pièce (6) est guidée en translation par la carrosserie (1). L'amplitude de rotation de la bielle (2), de 90° , permet d'obtenir les positions extrêmes (ouvert/fermé) du battant de porte (3).

Q3 La pièce (4) et la pièce (5) correspondent à quels éléments du vérin

Q4: Sur le schéma cinématique en annexe 2, repasser chaque solide d'une couleur différente.

Q5 : Repérer les liaisons et les lister sur un graphe des liaisons.

Q6 : Définir, puis tracer quand c'est possible en annexe 2 les trajectoires $T_{F \in 2/1}$, $T_{B \in 3/6}$, $T_{C \in 3/6}$, $T_{F \in 4/5}$, $T_{B \in 2/1}$, $T_{F \in 5/1}$, $T_{C \in 6/1}$.

On définit l'angle α entre l'axe (A, \vec{x}_0) et \overline{AB}

Q7 : Représenter cet angle en annexe 2.

Q8 : Pour quelle valeur de l'angle α la porte est-elle ouverte et fermée.