TD analyse : Ouvrants électriques pour l'automobile

COMMANDE GÉNÉRIQUE D'OUVRANTS PILOTÉS AUTOMOBILES

Les constructeurs automobiles sont sans cesse dans l'obligation d'innover pour rester attractifs vis à vis du client. Les ouvrants pilotés automobiles font partie des atouts différenciateurs.

Le terme ouvrant désigne à la fois les lève-vitres électriques, les toits ouvrants, les toits escamotables, les coffres motorisés et les portes latérales coulissantes. Tous ces ouvrants sont une source d'attrait pour le client, de par leur praticité ou encore par leurs facteurs de différenciation importants.

Il existe deux types de pilotage des ouvrants :

- ✓ Le premier est un système classique et/ou d'assistance. L'utilisateur gère complètement le déplacement de l'ouvrant. Dès qu'il arrête son action sur la commande, l'ouvrant s'immobilise, c'est le cas par exemple du lève-vitre électrique non séquentiel. Ainsi, avec un système classique et/ou d'assistance, le déplacement de l'ouvrant est entièrement imputable aux actions de l'utilisateur
- ✓ Le second type est le pilotage automatisé des ouvrants. Ici, l'utilisateur demande simplement à ce que l'ouvrant se déplace jusqu'à une position prédéfinie. Une brève action de sa part entraîne le déplacement complet de l'ouvrant. Pour le lève-vitre électrique séquentiel, l'utilisateur demande à ce que la vitre remonte complètement, par une courte action sur l'interrupteur. Dès lors, le système de contrôle/commande gère le déplacement de l'ouvrant dans le cas normal, mais aussi en cas de dysfonctionnement (perte de fonctionnalité ou présence d'un obstacle sur le trajet de la vitre). Il faut donc assurer un fonctionnement sûr et robuste du système d'ouvrant piloté automatisé pour éviter que le système blesse un occupant.

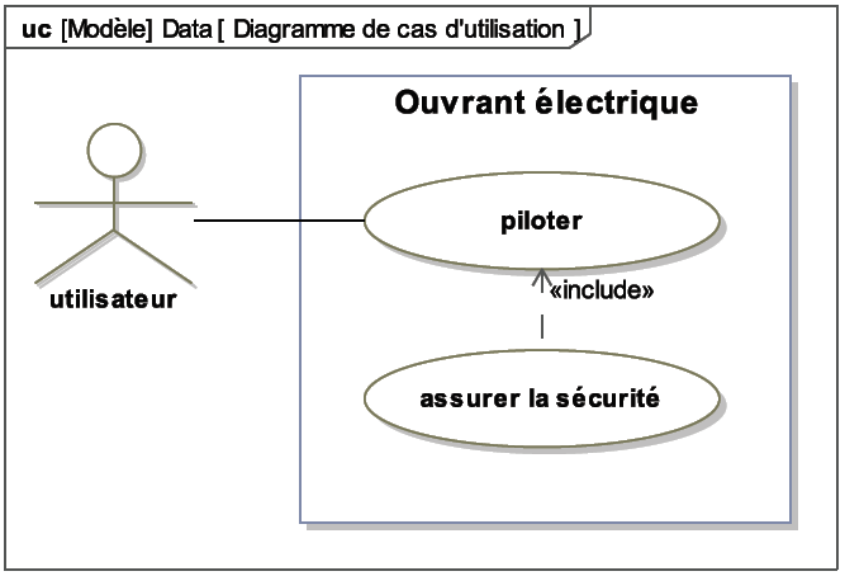
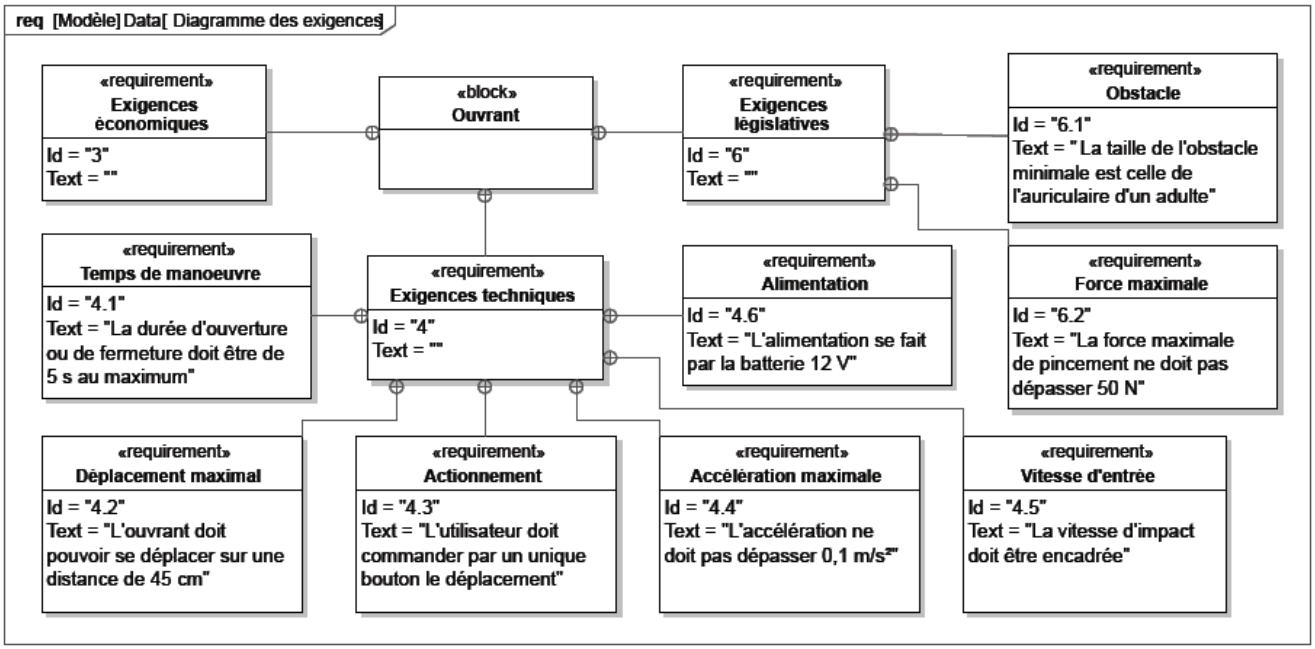


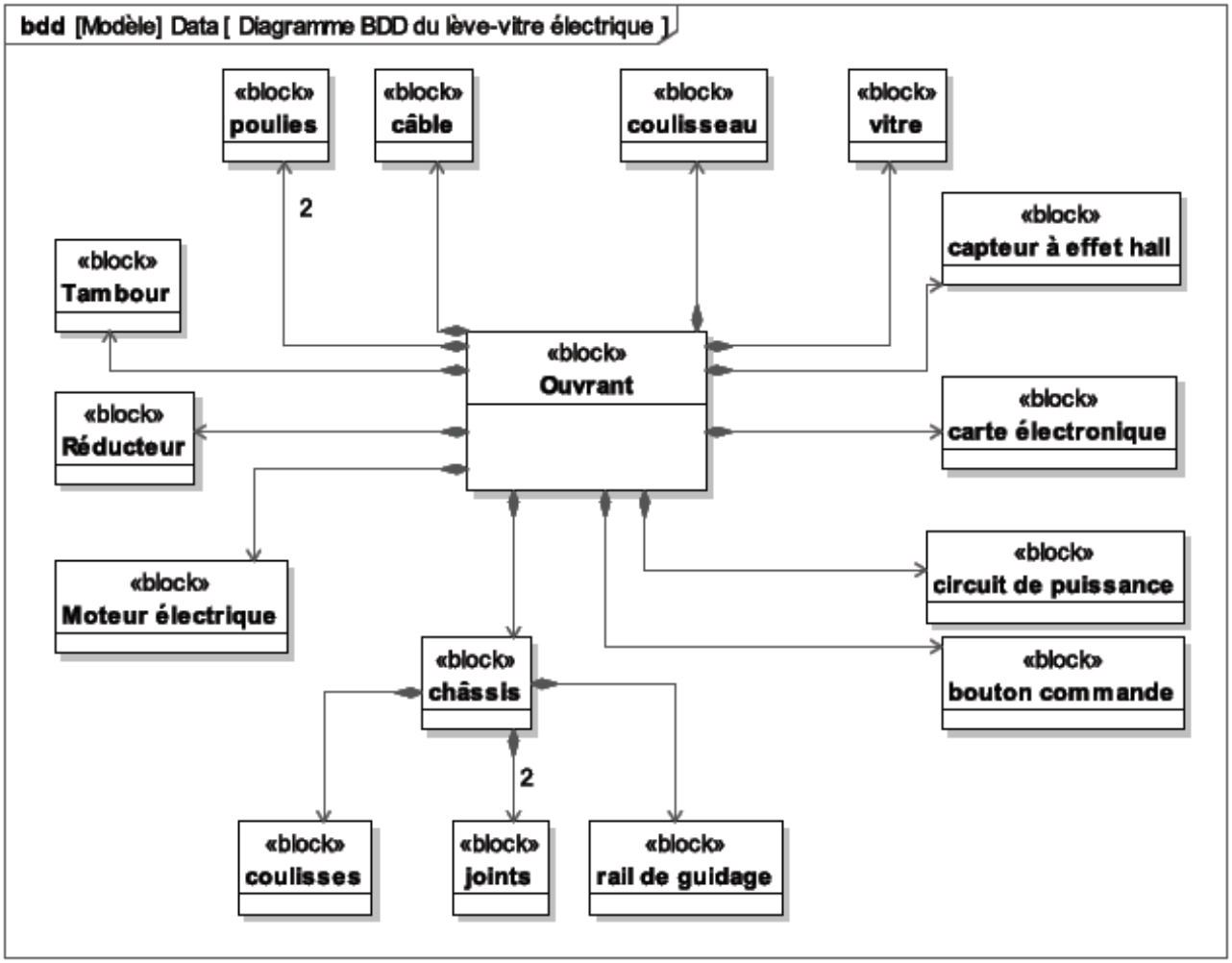
Diagramme des exigences.

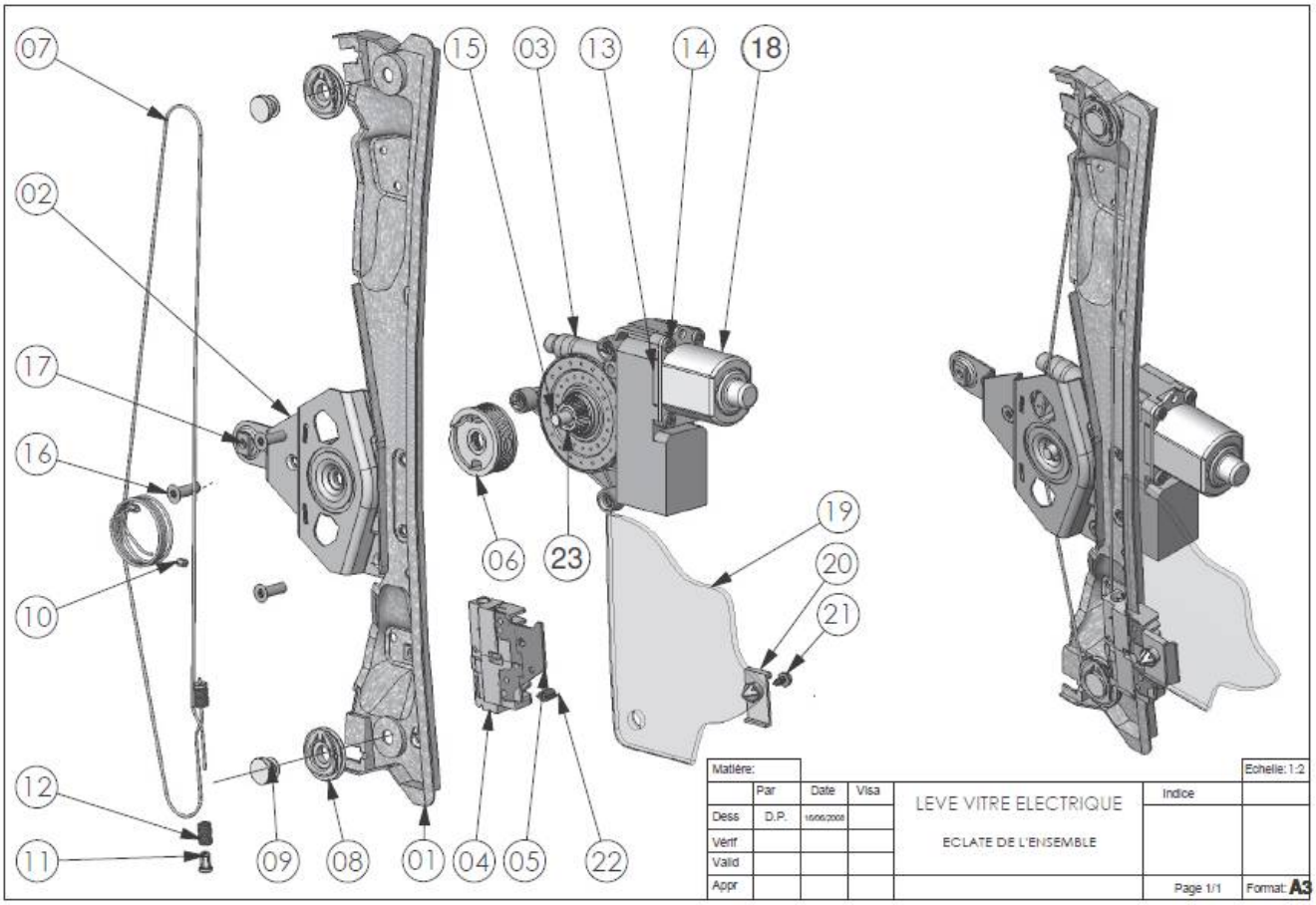


Architecture du lève-vitre

Q1. *Compléter, à l'aide des noms disponibles sur le diagramme de définition de blocs (BDD), le schéma des chaînes fonctionnelles du document réponse.*

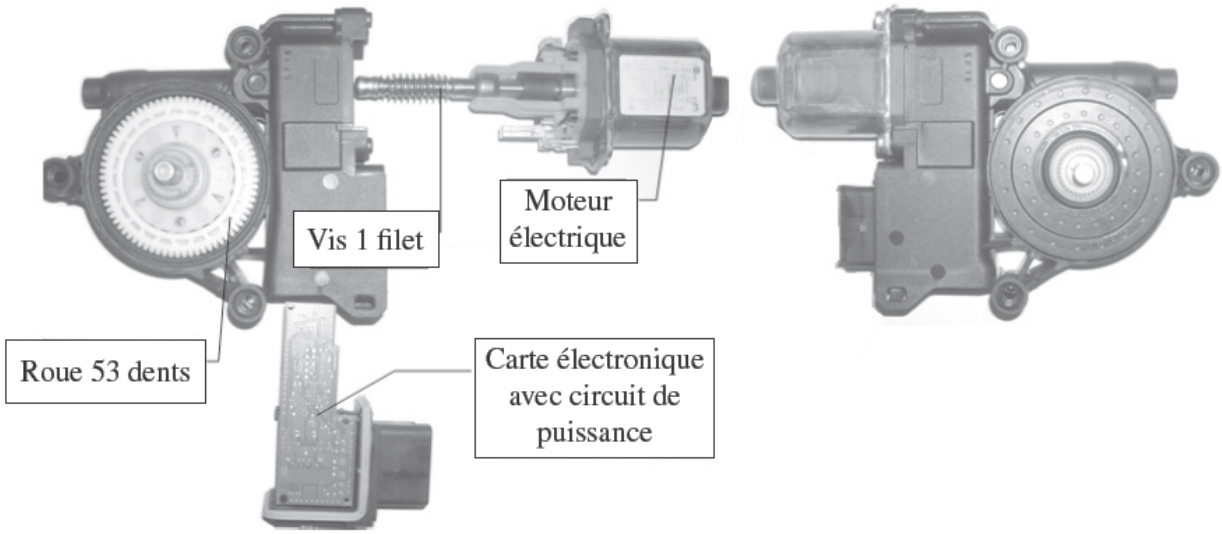
Diagramme de définition de blocs.





Numéro	Désignation
01	support glissière
02	support tambour
03	carter réducteur
04	coulisseau
05	accroche vitre
06	tambour
07	câble
08	poulie
09	axe
10	serre câble tambour
11	serre câble coulisseau
12	ressort

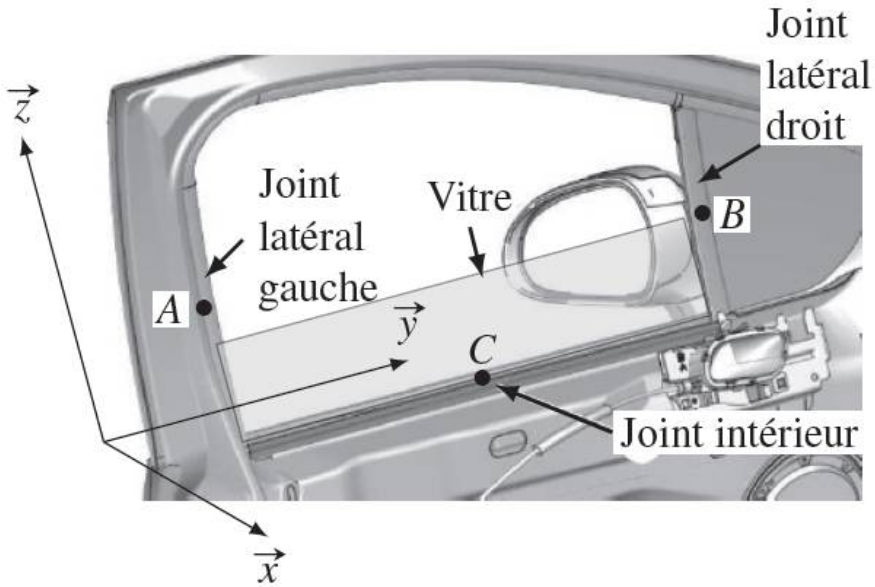
Numéro	Désignation
13	support rotor
14	vis d'assemblage
15	axe réducteur
16	vis d'assemblage
17	écrou soudé M5
18	carter moteur
19	vitre
20	attache vitre
21	vis rondelle à tôle
22	butée caoutchouc
23	cannelures



Modélisation du guidage

Le guidage de la vitre est réalisé par un coulisseau en contact avec un rail parallélépipédique et par des coulisses en contact avec la vitre.

Les joints latéraux et intérieurs sont également en contact avec la vitre.



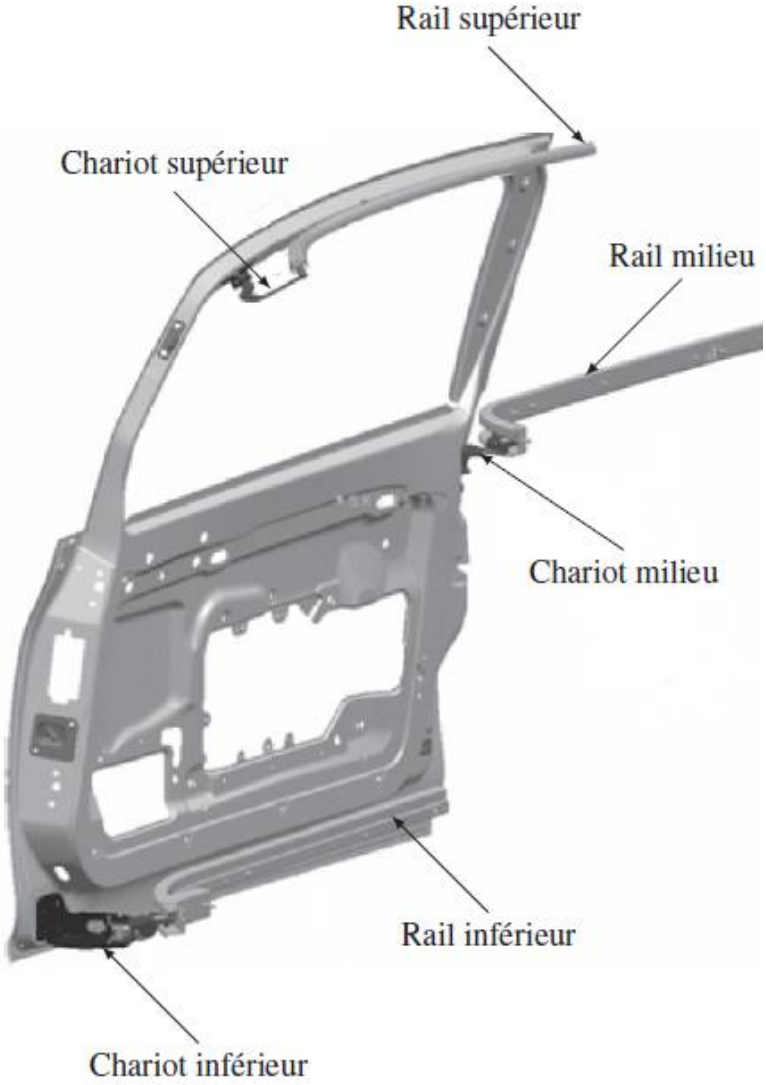
Guidage d'une porte coulissante

La structure de la porte coulissante électrique est proche de celle du lève-vitre.

Un moto-réducteur entraîne, par l'intermédiaire d'un tambour et de poulies/câble, la porte qui est guidée par trois rails (inférieur, milieu et supérieur) grâce à trois chariots en liaison avec la porte.

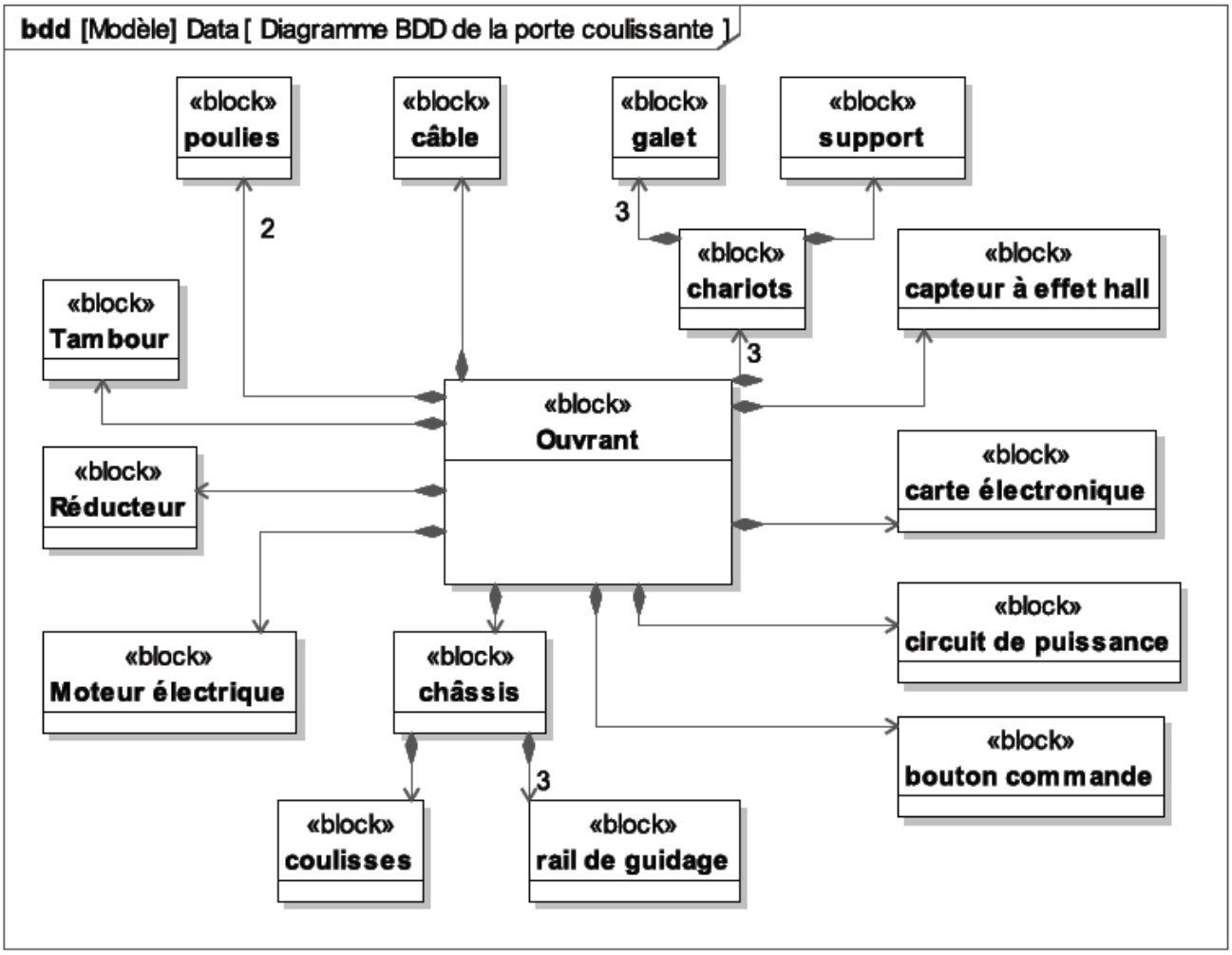
Des galets (trois par chariot) sont montés sur ces chariots pour assurer le guidage avec les rails.

La chaîne d'information de la porte coulissante est exactement la même que pour le lève-vitre. Le diagramme BDD de la porte coulissante est donné.



Q2. *En comparant les diagrammes BDD de la porte coulissante et de la vitre, indiquer de manière synthétique les sous-ensembles identiques et ceux qui diffèrent (ne pas lister tous les constituants).*

Q3. *Indiquer l'intérêt de la solution de guidage retenue pour la porte coulissante par rapport à celle du lève-vitre.*

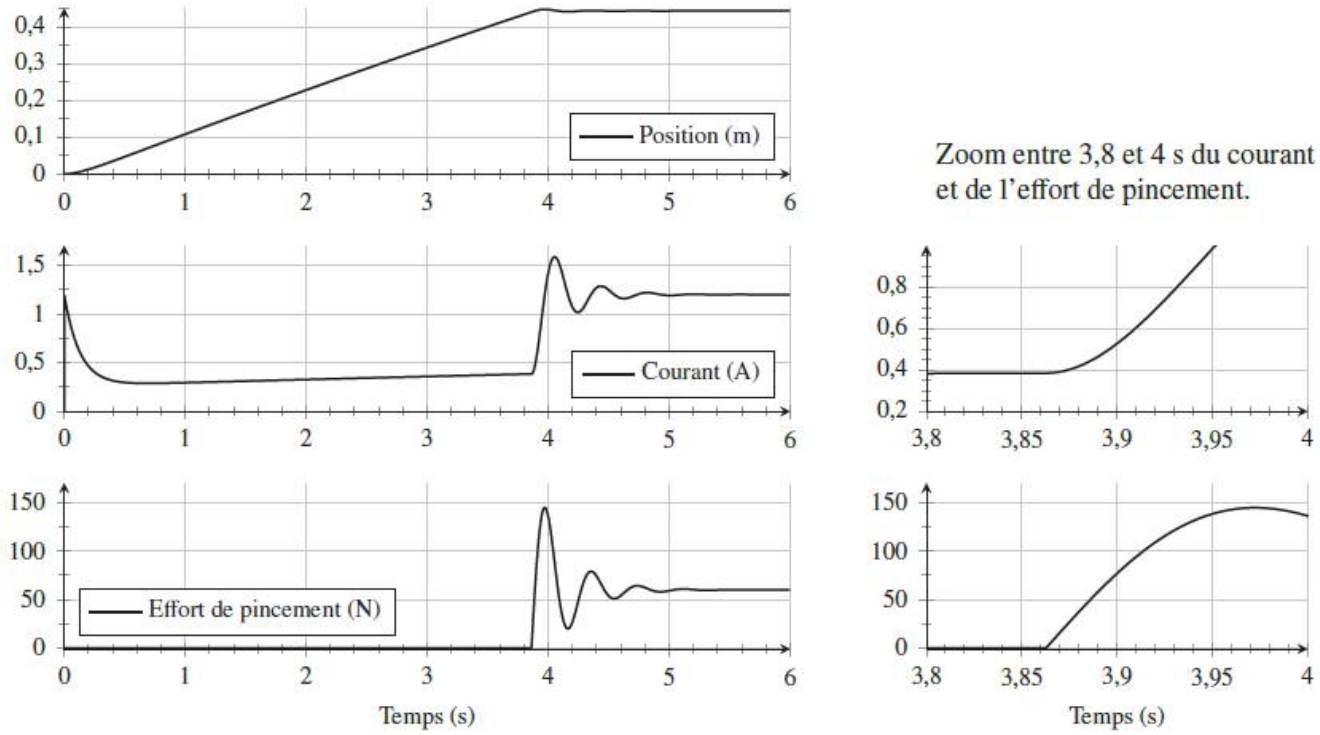


Modélisation du contact avec un obstacle

Dans le cas d'un ouvrant piloté, l'obstacle est souvent une main. Des études montrent que les phalanges sont très résistantes et peuvent supporter des efforts allant de 250 à 1150 N en fonction des différentes phalanges.

Pour détecter un pincement, une solution envisagée est d'utiliser le courant dans le moteur et de repérer une variation de ce courant. La simulation multiphysique permet de calculer le courant dans le moteur dans le cas de la présence d'un obstacle ou non.

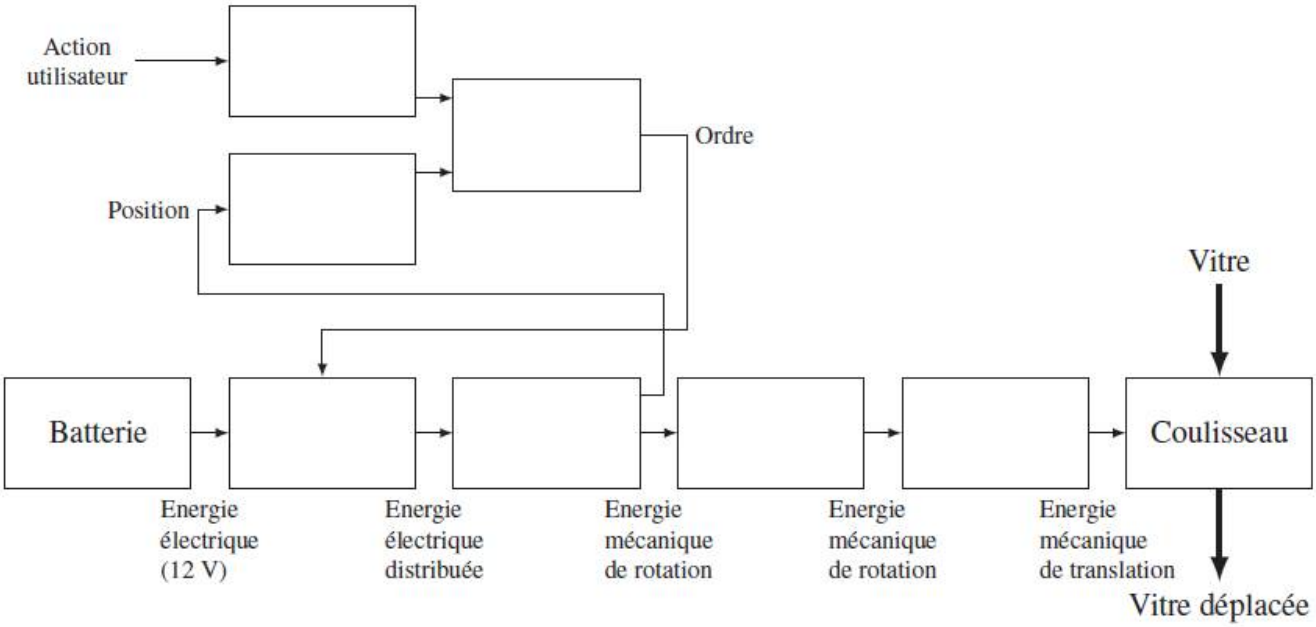
Les courbes de la figure suivante, ont été obtenues en prenant une raideur d'obstacle de 20 N/mm et correspondent à la position de la vitre en m, à l'intensité du moteur en A et à l'effort de pincement en N.



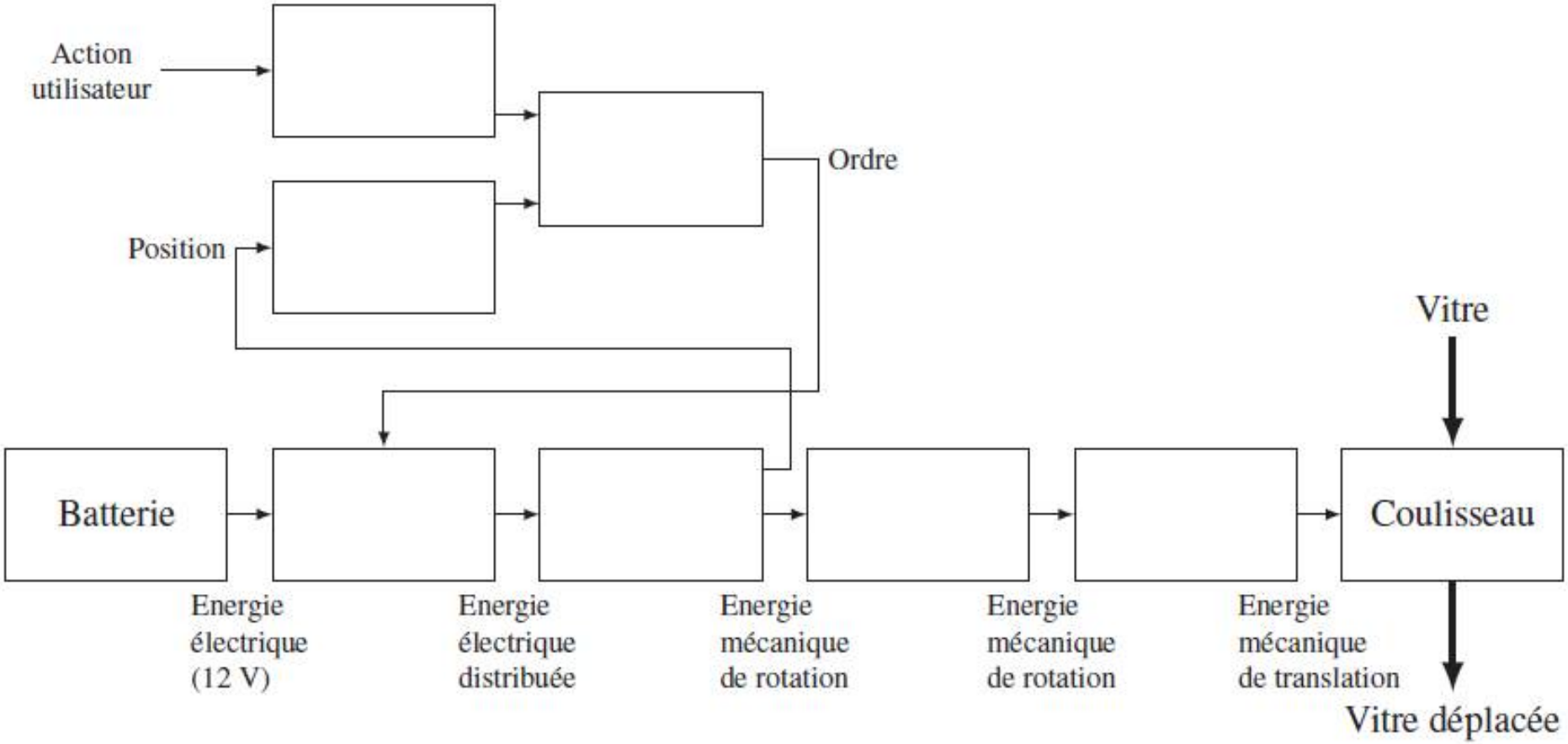
Q4. *Déterminer l'intervalle de temps où l'effort est inférieur à la force maximale admissible donnée par la législation (diagramme des exigences donné).*

En déduire la variation de courant sur cet intervalle et la comparer à celle obtenue au démarrage. Conclure sur la fiabilité de la mesure de courant pour repérer précisément un obstacle.

Question 1



Question 1


Action
utilisateur
Ordre
Position
Vitre
Batterie
Coulisseau
Energie
électrique
(12 V)
Energie
électrique
distribuée
Energie
mécanique
de rotation
Energie
mécanique
de rotation
Energie
mécanique
de translation
Vitre déplacée