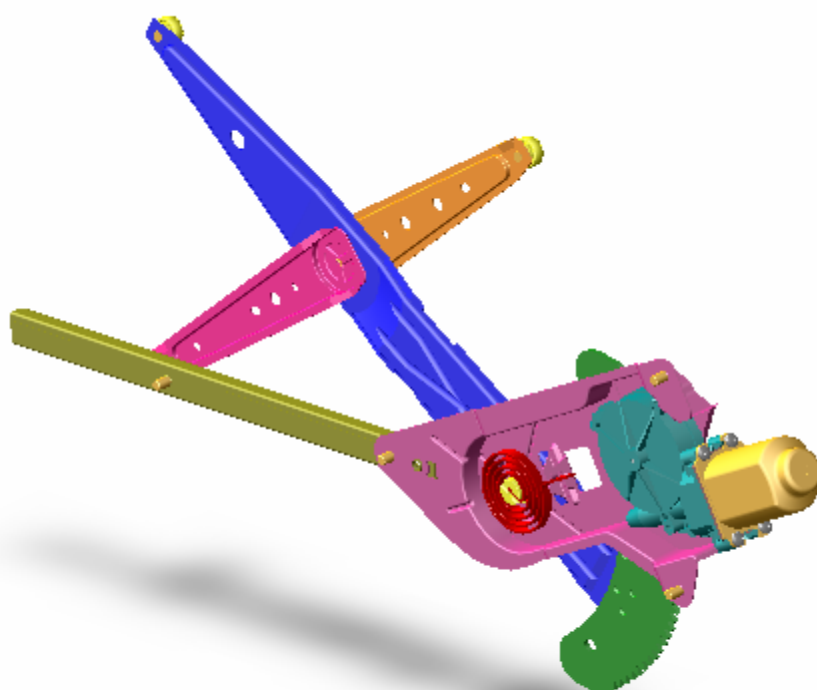


DOSSIER TECHNIQUE

LEVE VITRE ARVINMERITOR MODELE 2002



PRESENTATION DU SYSTEME ET MISE EN SITUATION DU LEVE-VITRE

PRESENTATION DU LEVE VITRE



Le lève-vitre étudié équipe des véhicules Renault de modèle "Kangoo". Il a été créé et réalisé par la société Arvin Méritor :

18, Chemin des Gauriers

Sully-sur-Loire 45600

Tel: 02 38 29 88 00

Fax: 02 38 29 89 00

L'entreprise Arvin Méritor est spécialisée dans les composants pour automobile : échappement, amortisseurs, filtres etc.

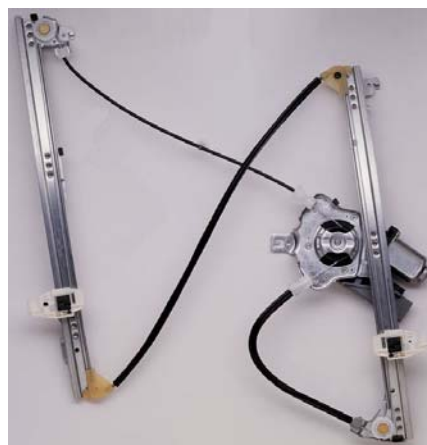
De plus elle possède deux branches distinctes de composants :

- des systèmes de transmission, dits HVS (Heavy Vehicule System)
- des systèmes de toit, de porte, d'ajustement de siège, de suspension, de moteurs électriques et commandes électroniques, et des contrôleurs d'accès au véhicule, équipements désignés sous le nom générique de LVS (Light Vehicule System),.

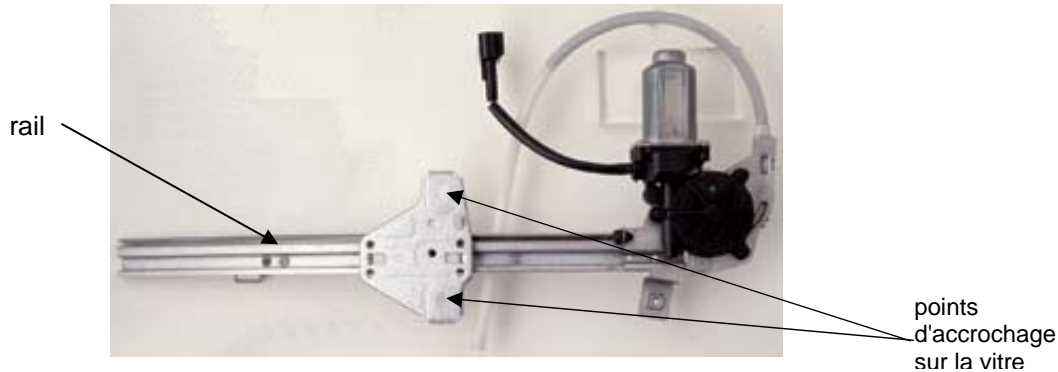
Les systèmes de lève-vitre font partie des composants pour porte de leur département LVS.

Arvin Méritor a développé au cours des années plusieurs types de lève-vitre :

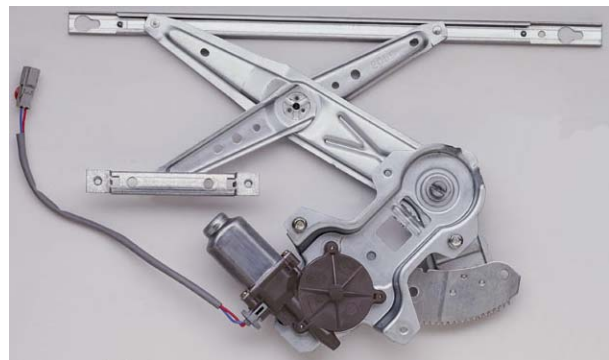
- Lève-vitre à câble-tambour : système dont le câble, directement lié à la vitre sur deux cotés, est mis en mouvement grâce à un tambour. Ce type de système est le plus souvent monté sur des portes arrières du véhicule.



- Lève-vitre à poussoir : système avec des points d'accrochage rapprochés sur la vitre, cette dernière est alors guidée de part et d'autre par le guide vitre solidaire de la porte. Ce dispositif dont le rail peut être courbé s'adapte aisément aux courbures des vitres, mais le risque d'arc boutement est plus important que dans le système étudié si la résistance au glissement est inégale dans les deux guides vitres latéraux.



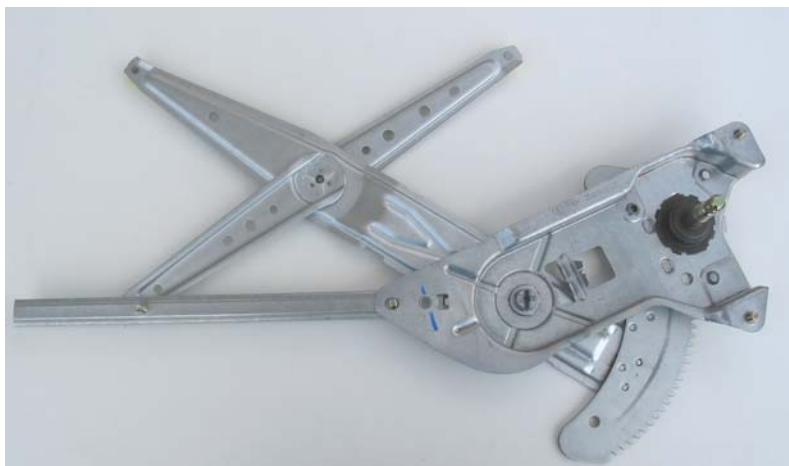
- Lève-vitre à bras secteur mono bras ou bi-bras (en X) : ce système est utilisé dans les portières avant ou arrière en version manuelle ou électrique.



Les lève vitres installés sur les portières avant d'une Renault Kangoo sont du type à deux bras-secteurs en X.

Afin de proposer plusieurs options commerciales pour lève-vitre, Arvin Méritor a développé des moteurs s'adaptant aux différents systèmes de lève-vitre. Les commandes peuvent également être manuelles.

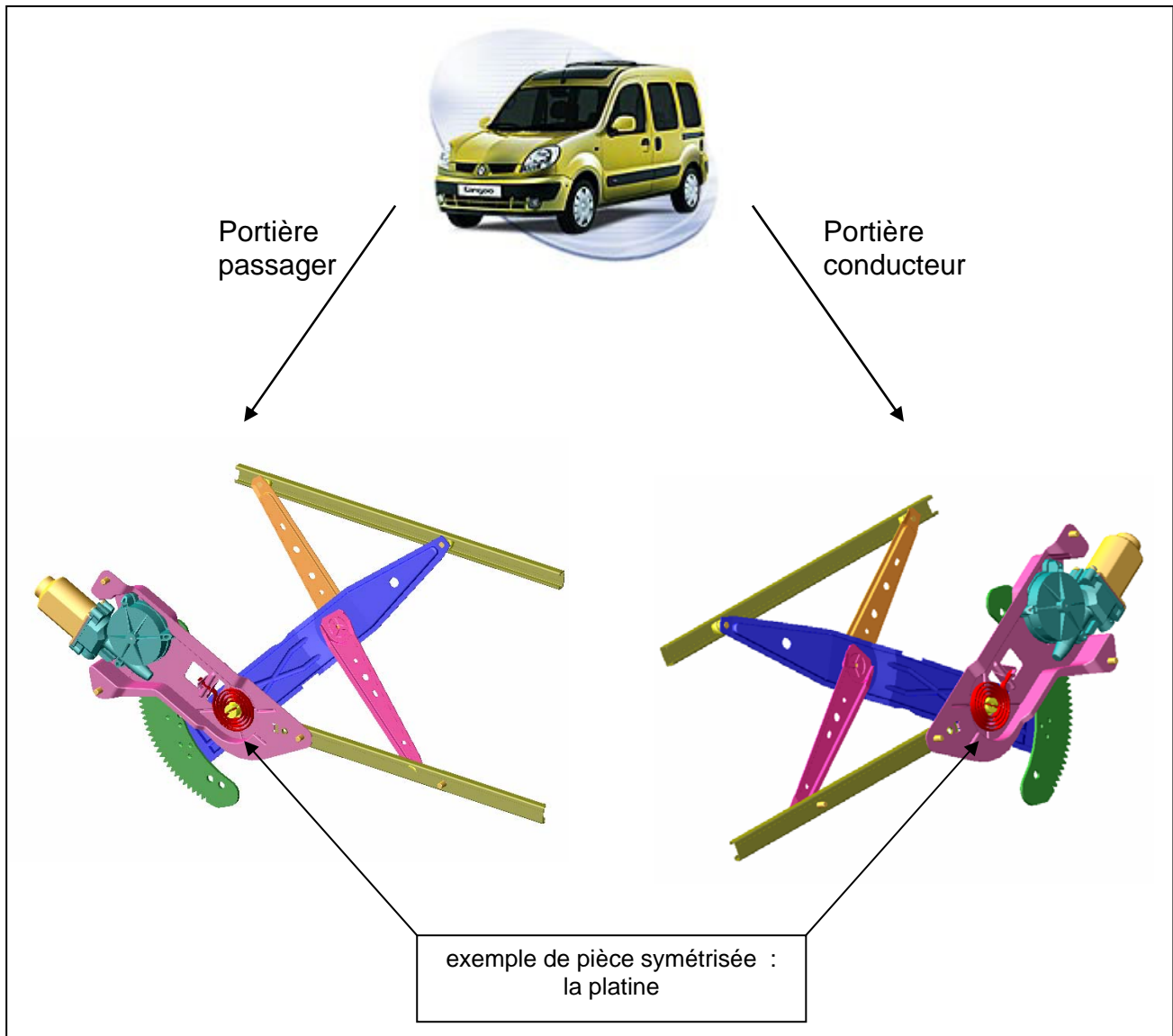
Les prix public des pièces détachées en concession "Renault" sont pour un lève-vitre manuel (passager ou conducteur) de 120,56 € et pour un modèle motorisé de 203,13 €



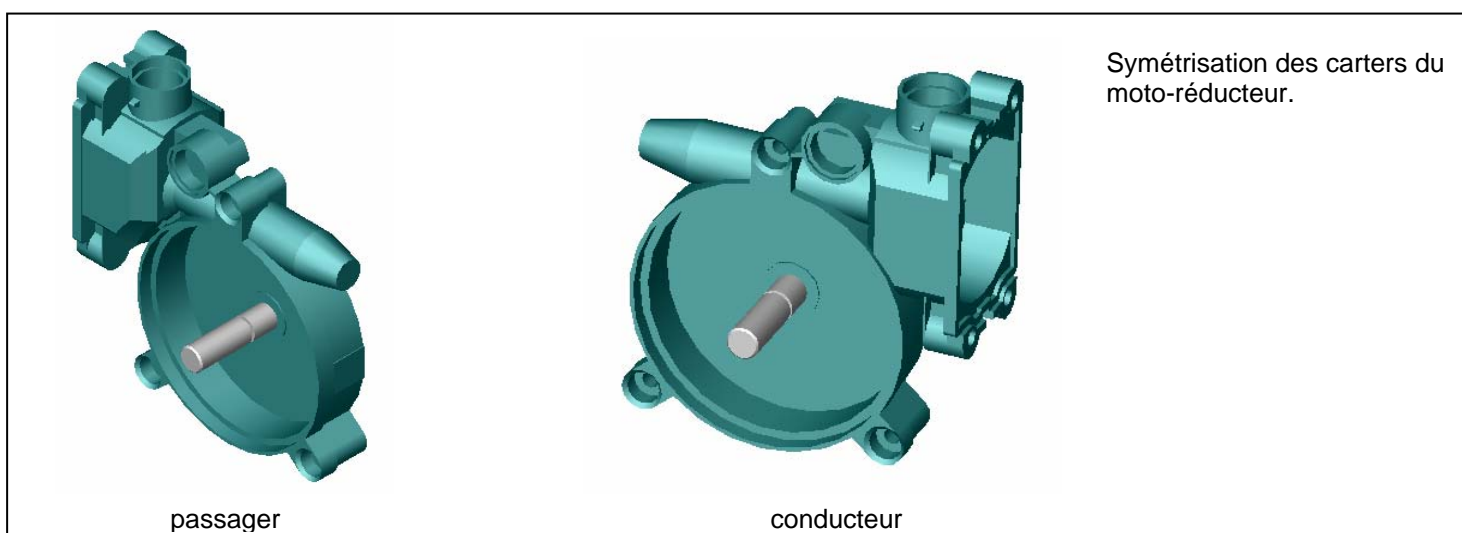
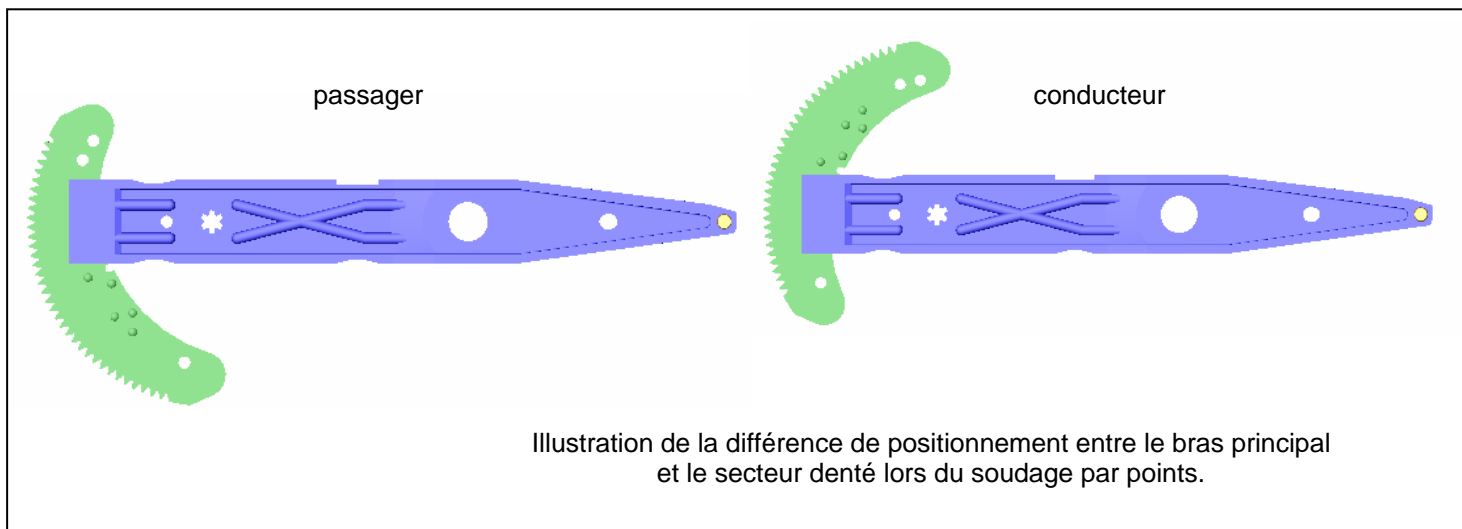
Lève-vitre
manuel de
Kangoo

MISE EN SITUATION

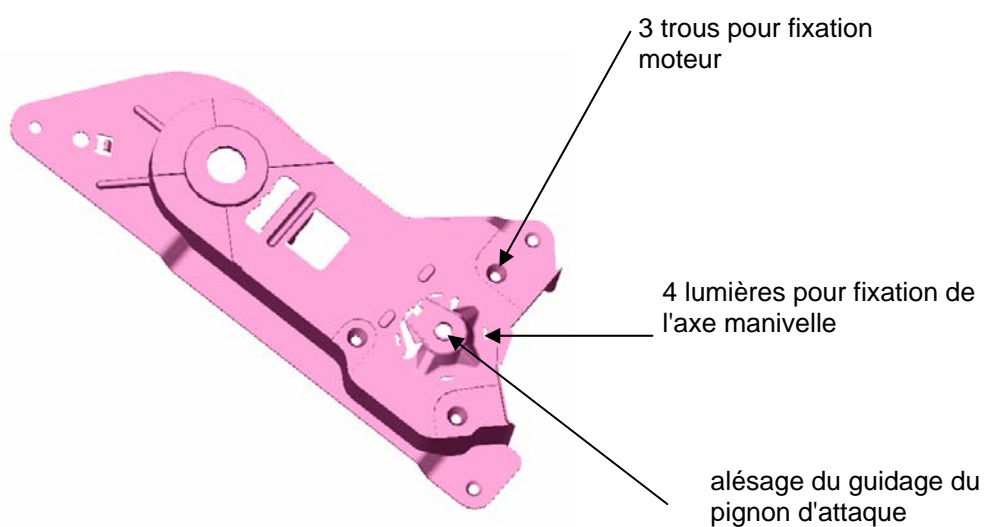
La conception du lève-vitre étudié a privilégié l'utilisation d'un nombre important de pièces identiques entre un ensemble pour portière passager et un ensemble pour portière conducteur. En effet dans le modèle manuel seule la platine à besoin d'être symétrisée, et dans le modèle motorisé seuls la platine et le carter du réducteur du moteur sont symétrisés. On observe que le bras principal est constitué de deux éléments soudés positionnés différemment selon la porte choisie.



Les figures ci-après montrent les différences entre un ensemble pour portière conducteur et un ensemble pour portière passager.



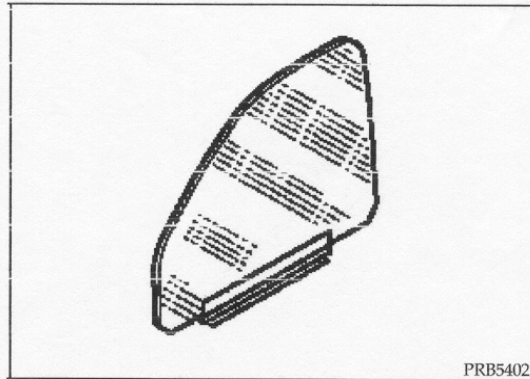
Par ailleurs le bureau d'étude a conçu une platine unique permettant de recevoir soit la commande manuelle soit le moto-réducteur. Toutes les autres pièces constituant l'ensemble lève-vitre sont identiques.



☐ Les trois pages suivantes présentent la documentation Renault relative au lève-vitre d'une Kangoo.

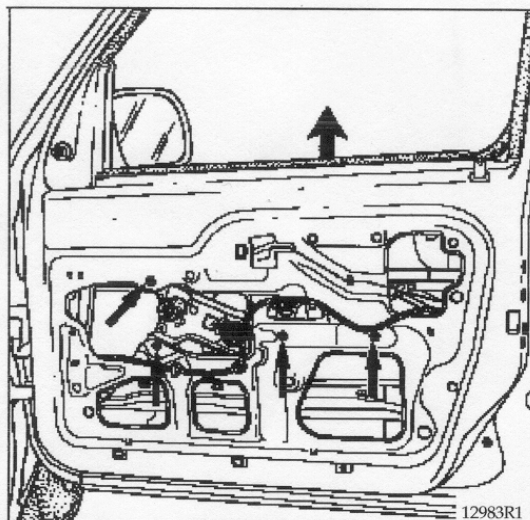
VITRAGE Vitre de porte avant

54



DEPOSE

Après dépose de la garniture, déposer le lécheur intérieur.



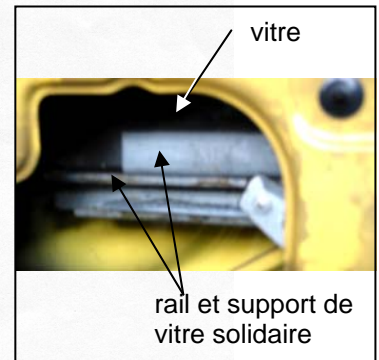
Mettre la vitre en position basse.

Déposer les fixations du mécanisme de lève-vitre.

Désolidariser la vitre du mécanisme.

Sortir la vitre.

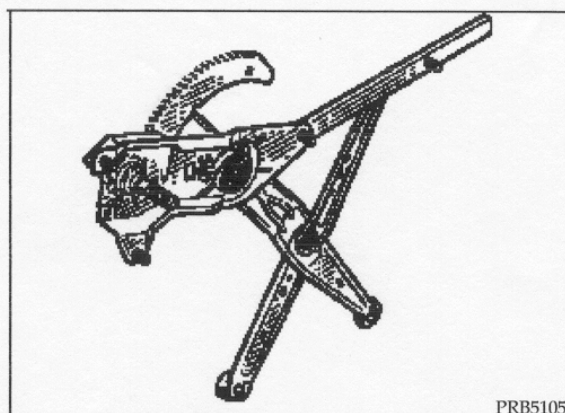
Remarque : Sur la Kangoo le rail est collé sur la vitre alors que sur d'autres véhicules où le lève-vitre est également un système en X on trouve un rail muni de 2 trous serrures sur lequel se monte la vitre.



MECANISME D'OUVRANTS LATERAUX

Lève-vitre de porte avant

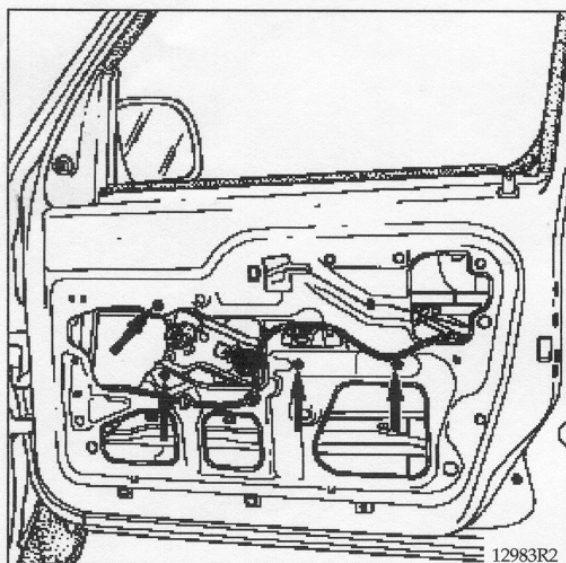
51



PRB5105

DEPOSE

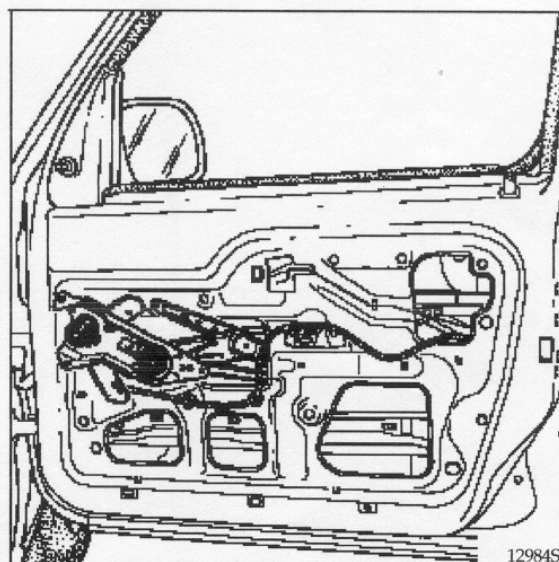
Après dépose de la garniture, mettre la vitre en position basse, déposer les fixations du mécanisme.



12983R2

Désolidariser celui-ci de la vitre.

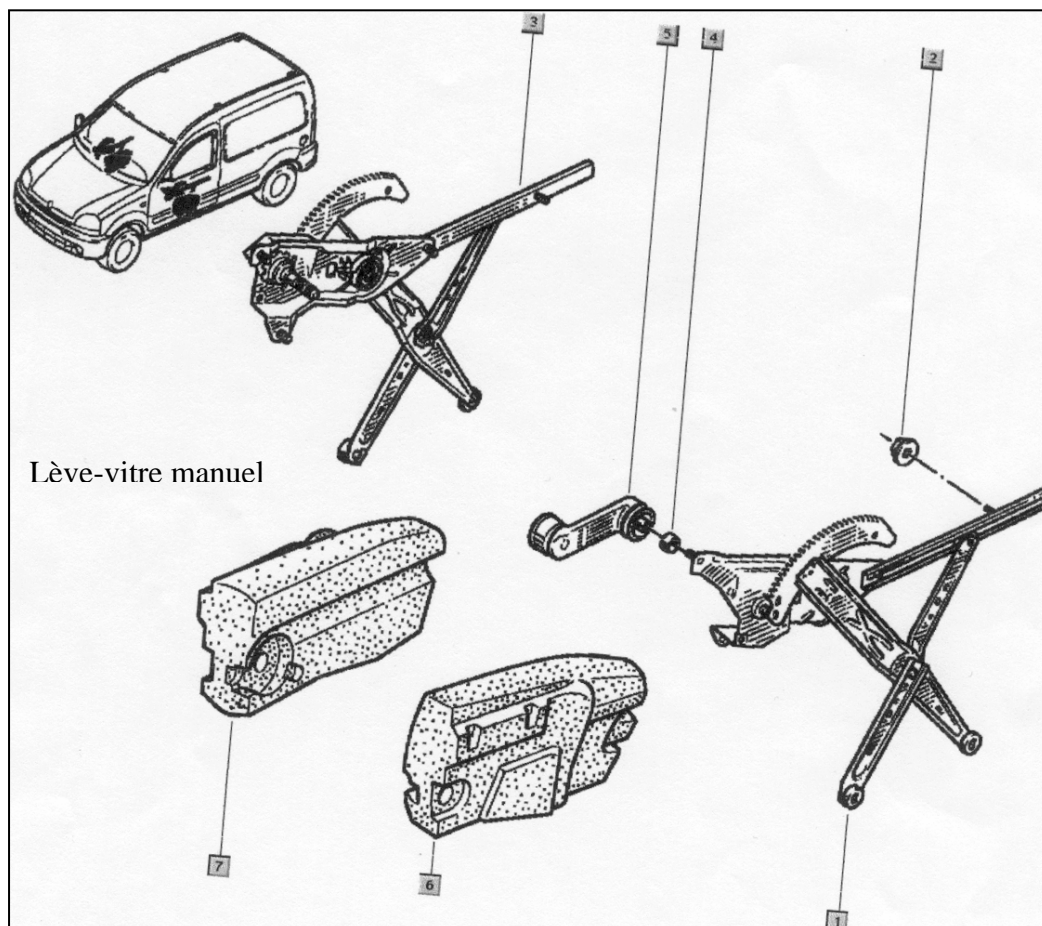
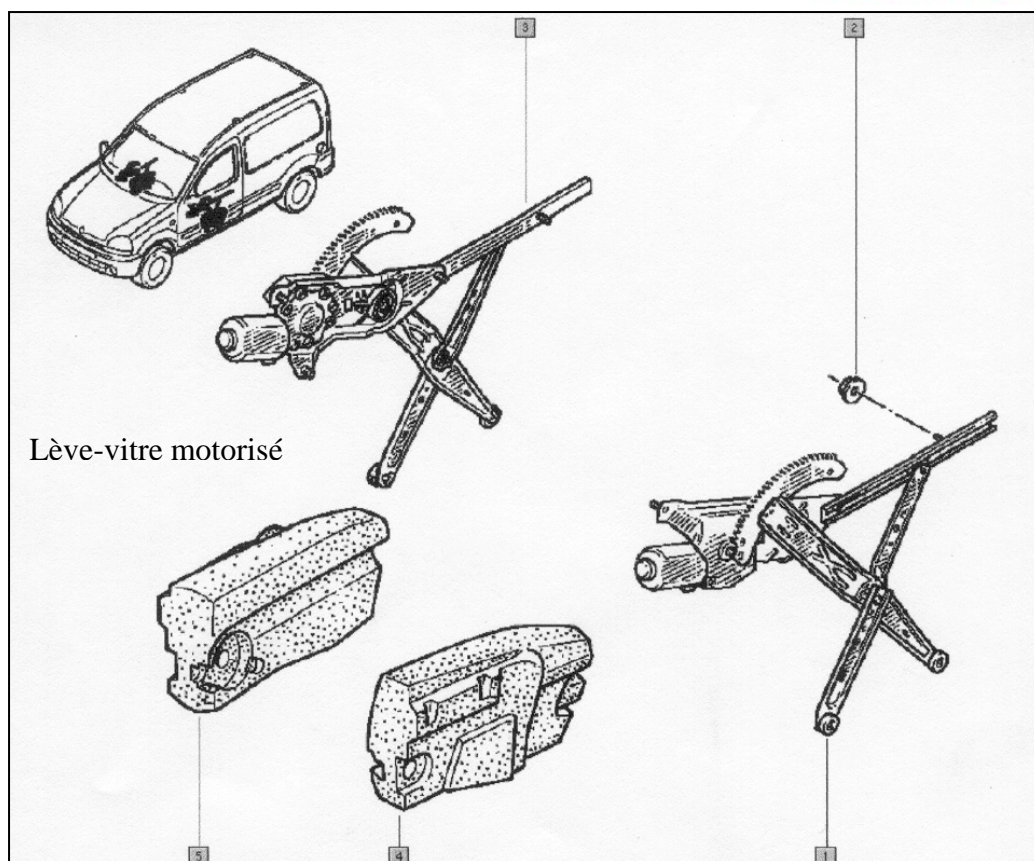
Déconnecter le faisceau électrique suivant version.



12984S

Sortir le mécanisme.

Remarque : les documents présentés ici sont peu lisibles mais ce sont les seuls documents (de qualité modeste) dont disposent les garages de la marque.



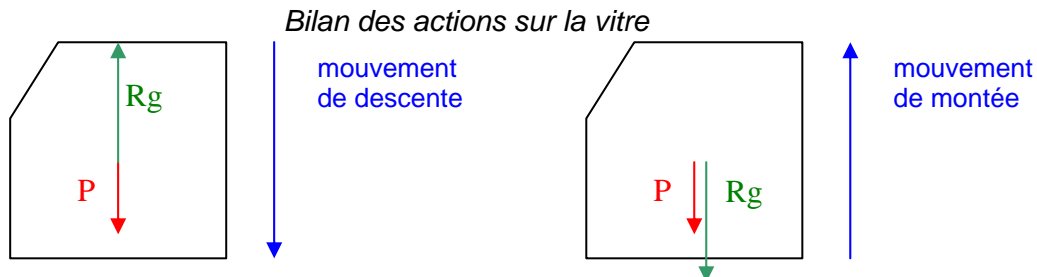
CAHIER DES CHARGES

Traduit de l'anglais, le tableau ci-après présente le cahier des charges original du constructeur pour le lève-vitre, suivant qu'il est actionné manuellement ou électriquement :

	Man	Elec	Description, évaluation	Critères
Apparence	X	X	Inspection visuelle pour la déformation, la rupture, l'usage anormal, etc.,	Aucun défaut, aucun angle pointu.
Vitre se déplaçant en montée et en descente	X	X	Dans le cas standard le contrôle d'anomalies et du mauvais déplacements de la vitre (mauvaise amplitude, orientation ...etc.) sont réalisés par inspection visuelle et sonore.	Aucun bruit ou vibrations anormales de la vitre. Aucun bruit de fonctionnement du système (électrique ou manuel) ne sera accepté.
Vitesse de fonctionnement		X	Mesurez la vitesse d'ouverture et de fermeture, dans les mêmes conditions simulées correspondant au fonctionnement de moteur, portes avant: 14,5 V et 0,1 Ω , portes arrière: 14,5V et 0,2 Ω (moteur de la voiture en fonctionnement)	V=100 mm/s mini V=220 mm/s maxi différence entre la vitesse de descente et de montée de 30 % maximum
		X	Mesurez la vitesse d'ouverture et de fermeture, dans les même conditions simulées correspondant au fonctionnement de moteur, portes avant: 12 V et 0.1 ohms, portes arrière 12 V et 0.1 ohms (le moteur de la voiture arrêté)	70 mm/s mini
Couple fonctionnement	X		Mesurez le couple de fonctionnement permettant de fermer et d'ouvrir la fenêtre sous la charge nominale de 80 N pour la fermeture et -20 N pour l'ouverture.	Couple < 2Nm pour la fermeture et l'ouverture.
	X		Mesurez le "sur couple" en fin de fermeture ou d'ouverture complète de la vitre.	Couple < 5 Nm, vitre entièrement fermée ou entièrement ouverte
	X		Mesurer la fluctuation du couple lors de l'ouverture ou de la fermeture à la charge nominale	fluctuation < 0,2 Nm
Force additionnelle		X	Mesurez la force s'additionnant à celle de 80N lors de la fermeture complète de la vitre.	F > 170 N sous 11,5 V et 0,1 Ω F< 350 N sous 16V et 0,1 Ω
		X	Mesurez la force additionnelle créée par le moteur de fenêtre pour commencer à ouvrir la vitre	> 150 N sous 11.5 V et 0.1 Ω

De ce cahier des charges on peut extraire quelques données simplifiées qui serviront de base aux études mécaniques.

Soit P le poids de la vitre et Rg la résultante des actions de résistance au glissement de la vitre dans les glissières de la portière.



La lecture du cahier des charges permet d'écrire :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Descente} \rightarrow P - R_g = -20\text{N} \\ \text{Montée} \rightarrow P + R_g = 80\text{N} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} P = 30\text{N} \\ R_g = 50\text{N} \end{array} \right.$$

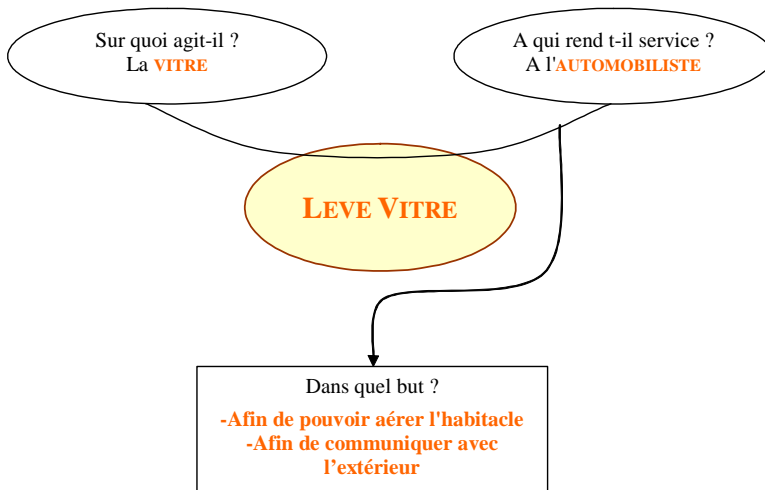
Cela conduit à dire que :

- Sans vibrations dans les glissières, au repos la vitre est stable.
- La vitre a un poids de 30N
- La résistance au glissement de la vitre dans les glissières de porte est estimée à 50 N
- La situation la plus défavorable pour les efforts est la montée de la vitre (charge de 80N en fonctionnement et une charge additionnelle maximale de 350 N en butée haute de vitre).
- Le couple à exercer par la commande doit être inférieur à 2Nm à l'ouverture comme à la fermeture.
- Le "sur couple" dû à l'arrivée en butée de la vitre est limité électroniquement dans les systèmes motorisés à 5Nm (mesurage de l'intensité et fonction d'interruption à seuil de l'alimentation électrique). Cela correspond à un surcroît maximum d'efforts sur la vitre de 350N.

ANALYSE FONCTIONNELLE

DEFINITION DU BESOIN

Le diagramme ci-dessous présente les besoins auxquels répond le lève-vitre.



Le lève-vitre est un système qui permet à l'automobiliste de mettre une vitre de portière en mouvement afin de communiquer avec l'extérieur et d'aérer l'habitacle. Du fait de la pérennité du besoin sur les véhicules, sa disparition n'est pas envisageable à court terme. De ce fait le lève-vitre est un produit qui, de par son espérance de vie, aura de nombreuses évolutions.

DIAGRAMME DES INTERACTEURS

Le diagramme des interacteurs ci-après présente les interactions entre le lève-vitre et son environnement. Les différentes fonctions contraintes et fonction principale retenues sont les suivantes :

FP1 : Déplacer la vitre

FC1 : Assurer la liaison vitre / lève-vitre (s'adapter à la courbure de la vitre)

FC2 : Commander le lève vitre

FC3 : Résister à la corrosion, poussière, température

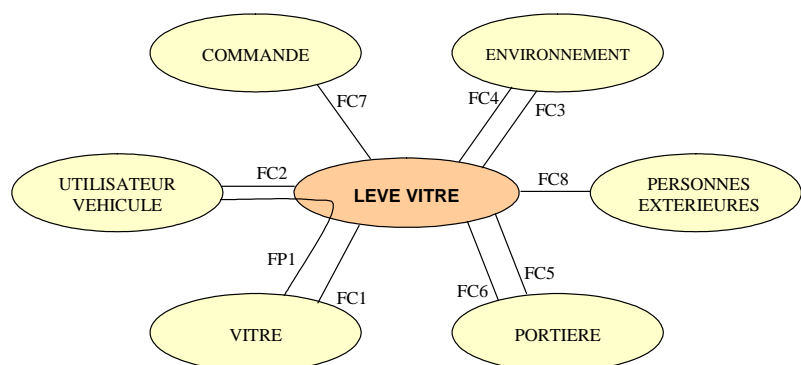
FC4 : Ne pas générer de parasites (Electromagnétiques)

FC5 : Respecter les contraintes géométriques d'implantation

FC6 : Garantir l'encombrement en porte

FC7 : Garantir la liaison avec la commande

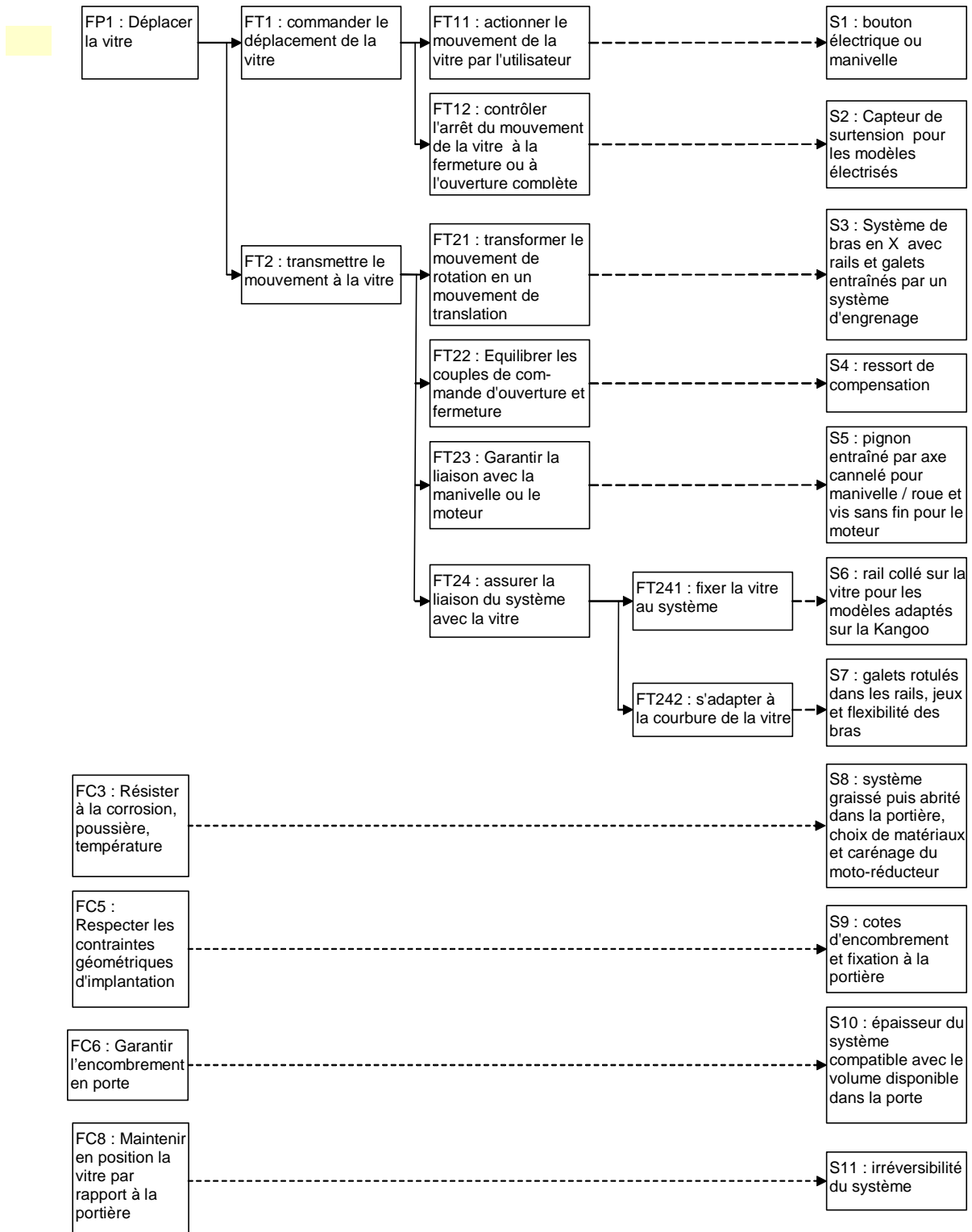
FC8 : Maintenir en position la vitre par rapport à la portière



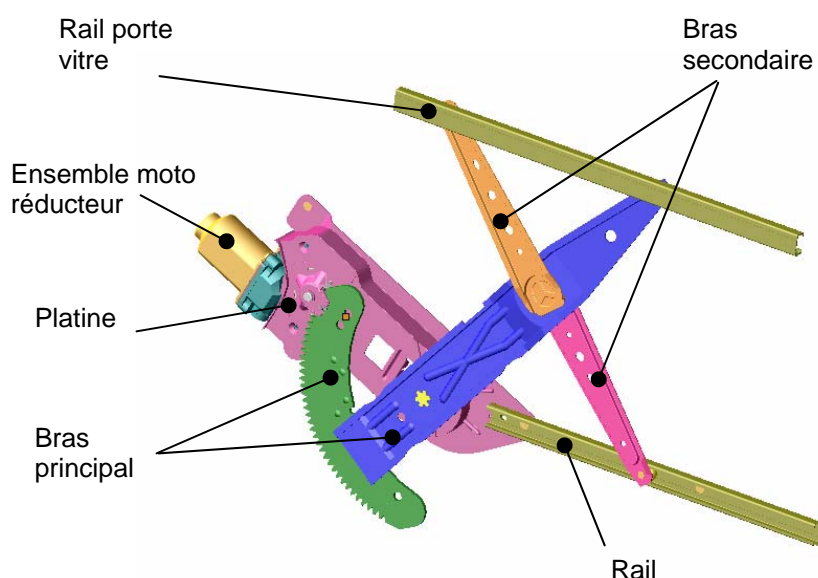
Le tableau ci-dessous donne l'importance des différentes fonctions évoquées précédemment :

DIAGRAMME FAST

Le diagramme FAST suivant présente les différentes fonctions techniques et solutions adoptées par le constructeur du système.



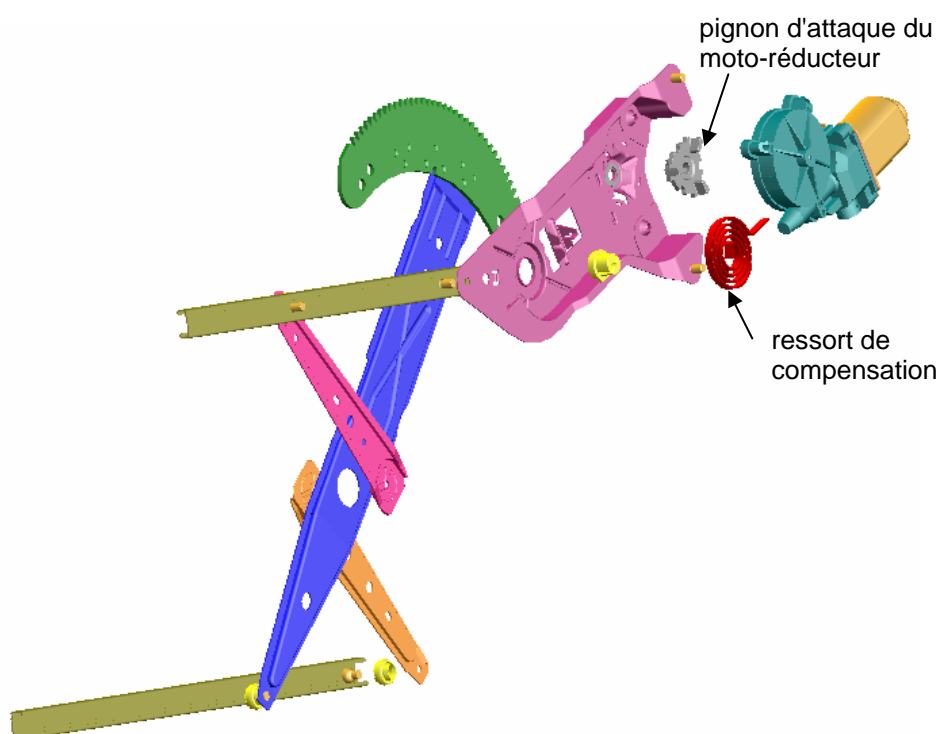
DEFINITION DU SYSTEME



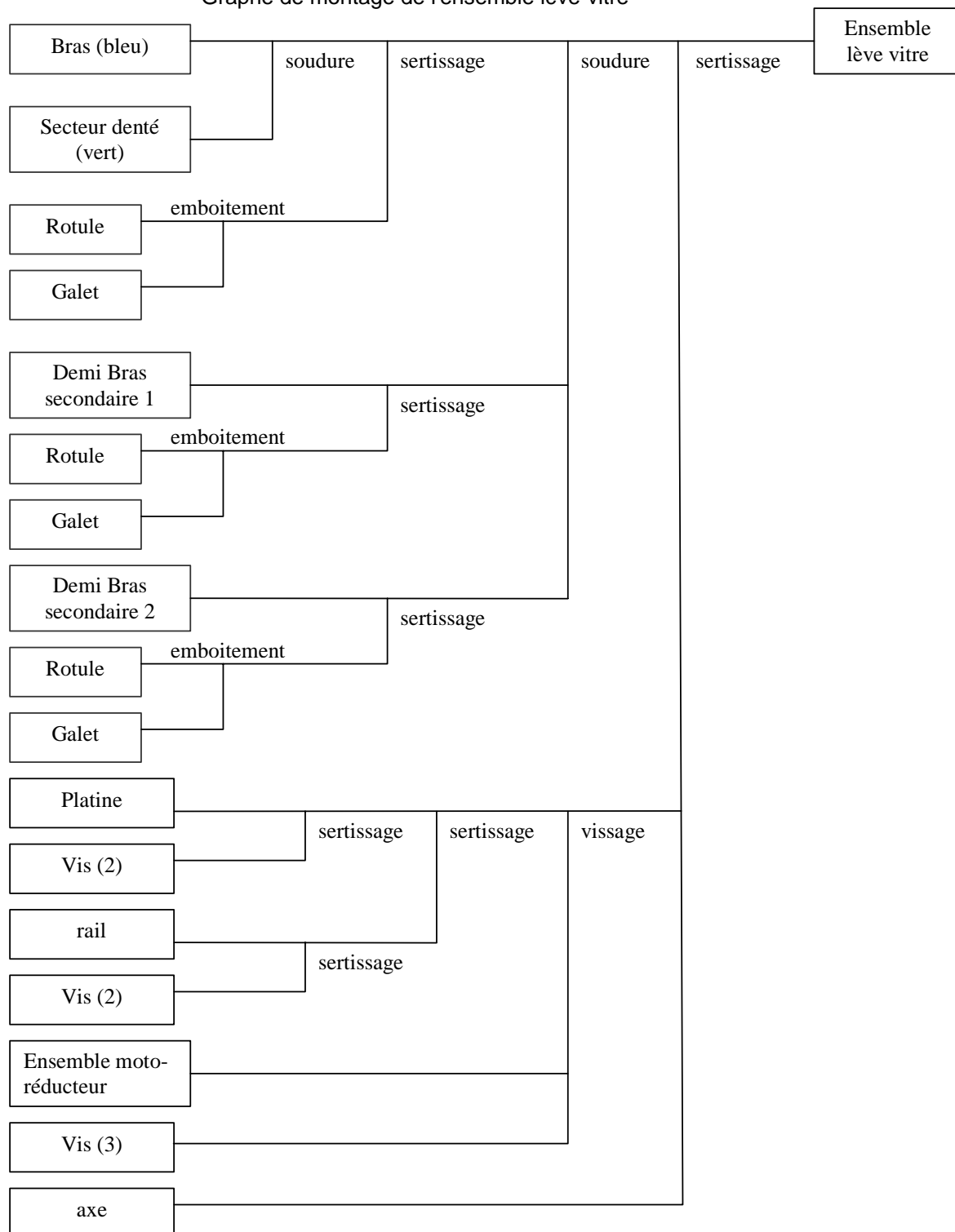
Le dessin ci-contre détaille les constituants du lève-vitre motorisé. On y distingue les bras principal et secondaire, les deux rails, la platine qui sera fixée à la porte et l'ensemble moto-réducteur.

Le principe de translation de la vitre est basé sur la déformation d'un rectangle. Le mouvement est obtenu soit par une manivelle (solution manuelle) soit par un ensemble moto-réducteur actionné par un interrupteur à deux contacts (pilotage continu ou commande d'ouverture complète)

L'éclaté ci-contre permet de visualiser le montage du système de lève-vitre.



Graphe de montage de l'ensemble lève-vitre



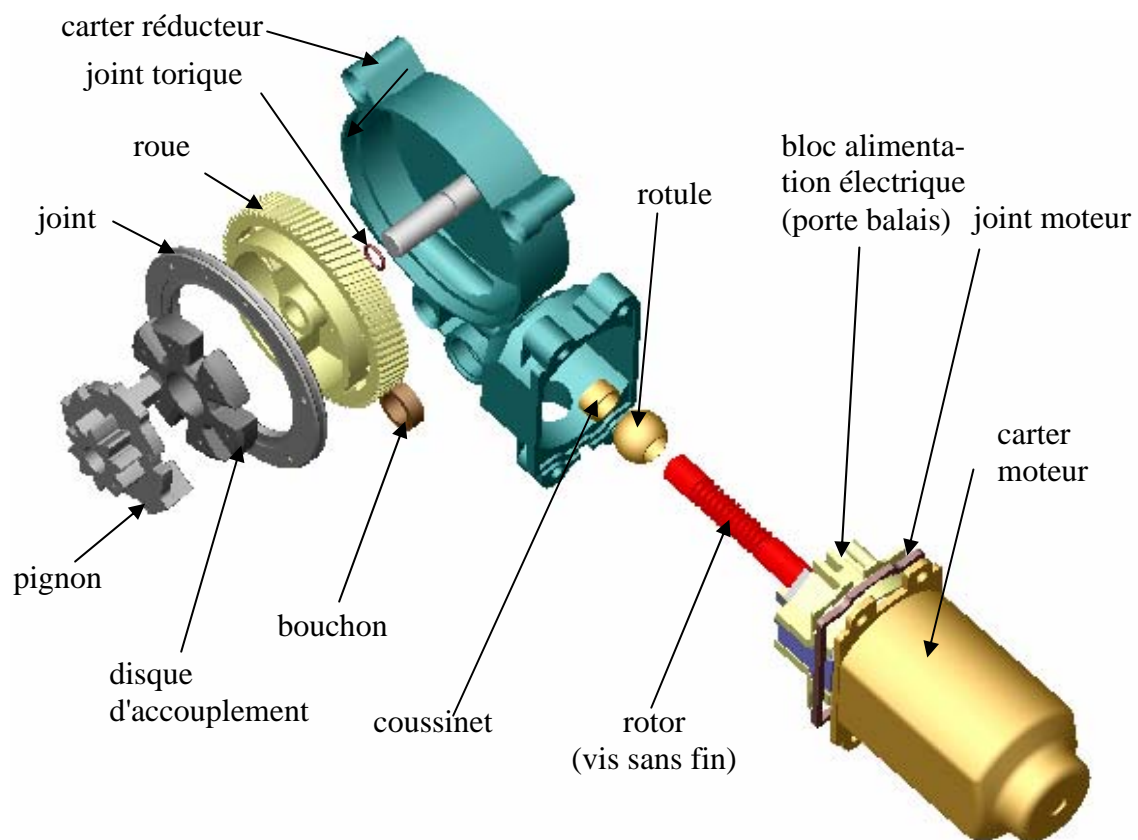
On peut noter que compte tenu des sertissages, l'ensemble est totalement indémontable, y compris le moteur les vis étant inaccessibles après montage.

Il en est de même pour le modèle manuel.

Cela conduit à un ensemble non réparable qui impose une fiabilité et une disponibilité importante au cours de la vie du véhicule.

Le ressort de compensation est installé lors du montage de la vitre sur le véhicule. L'ergot de verrouillage de la platine est alors déformé.

Le dessin ci-contre montre un éclaté de l'ensemble moto-réducteur.



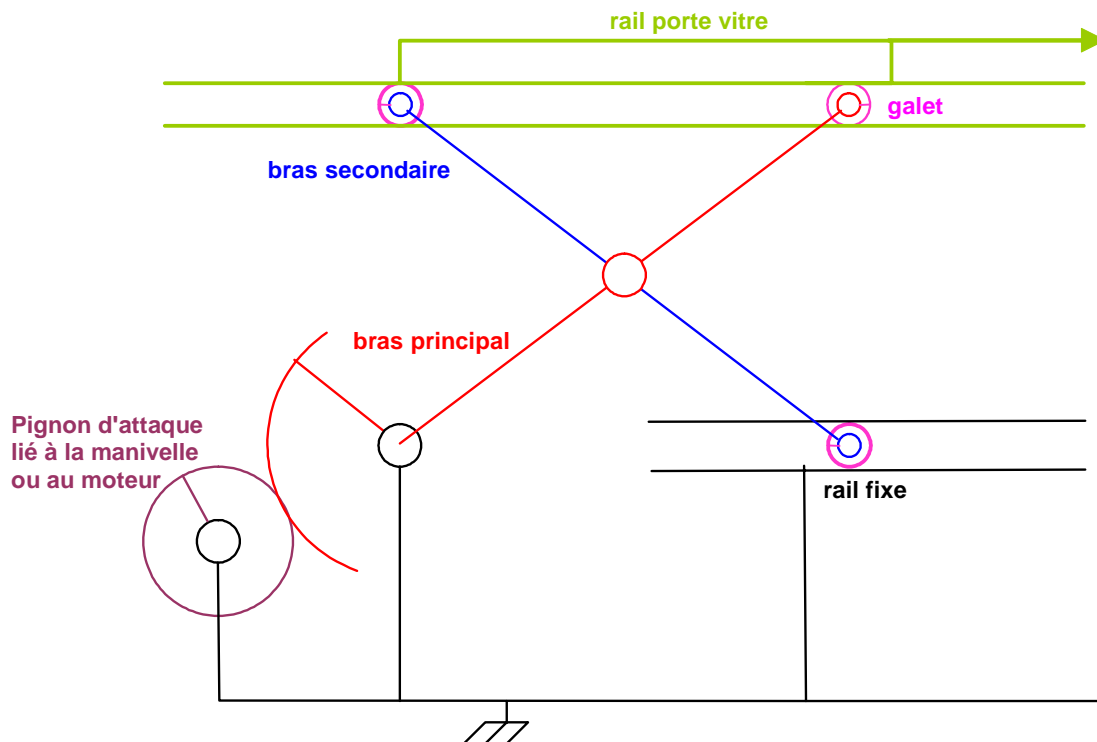
Les pages suivantes présentent les différents plans décrivant les assemblages avec leurs nomenclatures et les pièces principales.

- DT1 : ensemble du lève-vitre
- DT2 : bras principal
- DT3 : bras secondaire
- DT4 : platine
- DT5 : ensemble moto-réducteur du lève-vitre
- DT6 : roue du moto-réducteur
- DT7 : pignon d'attaque du moto-réducteur
- DT8 : carter du réducteur du moto-réducteur
- DT9 : nomenclatures

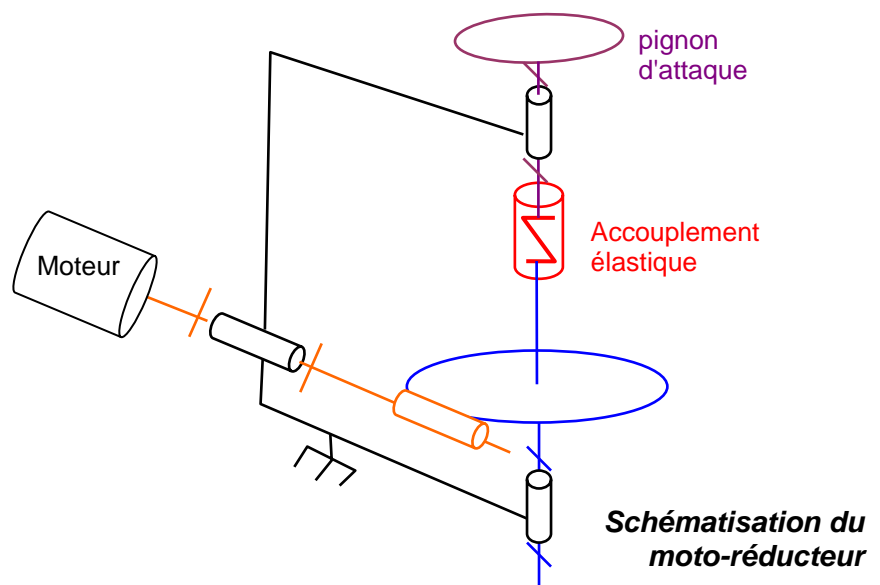
ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

SCHEMA DU MECANISME

Le schéma cinématique ci-dessous présente le principe du fonctionnement du mécanisme. Dans une première approche on peut, pour simplifier et vu sa faible épaisseur, supposer le mécanisme plan. Les galets rotulés en liaisons ponctuelles bilatérales avec les rails sont, dans ce schéma, considérés en liaison pivot par rapport aux bras.



Outre le moteur électrique à courant continu on trouve dans la chaîne de commande un réducteur à roue et vis sans fin qui transmet au pignon d'attaque du lève-vitre son mouvement de rotation par l'intermédiaire d'un accouplement élastique. L'irréversibilité et donc la résistance d'effraction est obtenue par le système roue et vis sans fin ($\beta=9^\circ$ pour $\varphi=17^\circ$)



FONCTIONNEMENT DU LEVE-VITRE

Le lève-vitre est constitué d'un système de deux bras en "X" correspondant aux diagonales d'un rectangle.

Le mouvement moteur (fourni par le moteur ou la manivelle) est celui du pignon attaquant le secteur denté du bras principal.

Le mouvement résultant du mécanisme est celui du rail portant la vitre.

On observe que l'axe du rail mobile coïncidant avec la droite passant par les centres des deux galets a un mouvement de translation verticale de par la géométrie du système.

De plus, afin de s'adapter à la courbure de la vitre (faible sur une Kangoo : 12mm) on note la présence d'un rotulage des galets par rapport aux bras. Ce qui autorise un mouvement d'oscillation du rail. La souplesse du mouvement est réalisée par des jeux internes au système, et une légère déformation en flexion des bras. Cette déformation voulue par le constructeur s'impose du fait de la profondeur du rail inférieure aux 12 mm de la courbure.

