

## 1. Présentation du dispositif

### Introduction

Les essuie-glaces sont des raclettes en caoutchouc, montées sur des bras actionnés par un moteur électrique, commandés depuis l'habitacle. Ils sont en nombre variable, suivant la taille du pare-brise et la conception de leurs bras. Ils permettent de **nettoyer** le pare-brise avant, ainsi que la vitre arrière, sans sortir du véhicule. Ils sont obligatoirement associés à un lave-glace, pompe électrique qui projette de l'eau puisée dans un réservoir sur le pare-brise pour aider au nettoyage.



Un dispositif d'essuie-glace est formé d'un moteur électrique entraînant un montage de type bielle/manivelle. Ce dernier assure la transformation du mouvement rotatif du moteur électrique en mouvement alternatif pour les balais.

**Un dispositif d'essuie-glace est donc avant tout un dispositif de sécurité permettant de maintenir la visibilité du conducteur dans les conditions normales d'utilisation du véhicule.**

### Expression du besoin

D'un point de vue conducteur, le besoin peut s'exprimer de la façon suivante : **obtenir le champ de vision le plus grand possible**, permettant ainsi une visibilité maximale pour accroître la sécurité et le confort de pilotage.

D'un point de vue constructeur, l'objectif est surtout de fournir un dispositif répondant aux différentes contraintes énoncées dans la **directive européenne 78/318/CEE** concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux dispositifs d'essuie-glace et de lave-glace des véhicules à moteur.

## 2. Etude du dispositif d'essuie-glace de la Renault Scenic II

### Mise en situation

La qualité primordiale des véhicules genre monospace est l'excellent rapport encombrement/habitabilité. Le conducteur devant bénéficier d'une vision complète de la route, l'utilisation de pare-brise panoramique s'avère indispensable. Avec un pare-brise d'une surface de **1,40 m<sup>2</sup>**, le véhicule **Scénic II** dégage une vision panoramique remarquable.

La taille de ce pare-brise engendre un problème puisqu'il faut conserver cette visibilité dans les conditions normales d'utilisation (pluie, poussière, insectes, ...), les bords de la surface vitrée devant aussi être atteints par les balais de l'essuie-glace.

### Description structurelle

**Scénic II** adopte un dispositif d'essuyage à mouvement parallèle doté d'une cinématique dite "à extension". Celle-ci assure une très bonne épure, en élargissant son rayon d'action dans une zone généralement non accessible pour les dispositifs parallèles conventionnels. Adaptée aux dimensions du pare-brise, elle permet un champ de vision totalement dégagé.

**Scénic II** est équipé de balais à lame souple qui permettent à la fois de diminuer les bruits aérodynamiques et d'augmenter la qualité d'essuyage du fait de l'uniformité de la pression exercée sur le pare-brise.



**Le capteur de pluie :**

Le système d'essuie glace permet une adaptation du balayage à la quantité d'eau sur le pare brise. Cet essuie-glace *intelligent* est l'un des nombreux équipements destinés à **favoriser la concentration du conducteur sur la conduite**. La quantité d'eau est appréhendée par un capteur, situé sur le pare brise, qui permet de déterminer la vitesse de balayage la mieux adaptée. Celle-ci aura une cadence proportionnelle à l'intensité de la pluie.

- ❶ Capteur de pluie :  
1a - diode réceptrice  
1b - diode émettrice
- ❷ Rétroviseur
- ❸ Unité centrale habitacle
- ❹ Moteur d'essuie-glace

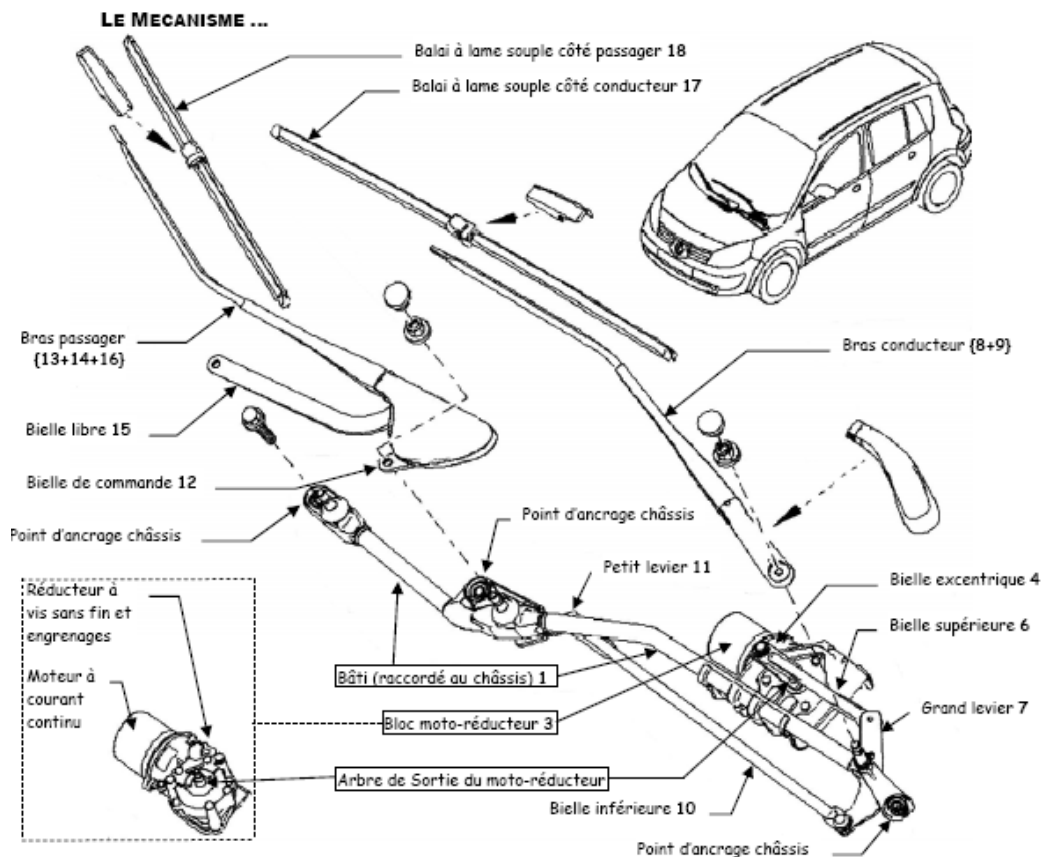


Capteur de pluie : détails

Positionnement du système (capteur de pluie non représenté)

**Le Mécanisme :**

Pour vous aider, vous disposez de la vidéo « Essuie\_glace », ainsi que de la maquette edrawing « Dispositif d'essuie-vitres Scenic II.easm »



Le mécanisme est commandé par un seul et unique **moto-réducteur**, composé d'un moteur électrique à courant continu et d'un réducteur à vis sans fin et engrenages.

L'**arbre de sortie du moto-réducteur** est en liaison complète avec la **bielle excentrique 4**.

La **bielle supérieure 6**, reliée des deux cotés par des **rotules 19**, permet de transmettre le mouvement de la **bielle excentrique 4** (mouvement de rotation continu) au **grand levier 7** (mouvement de rotation alternatif).

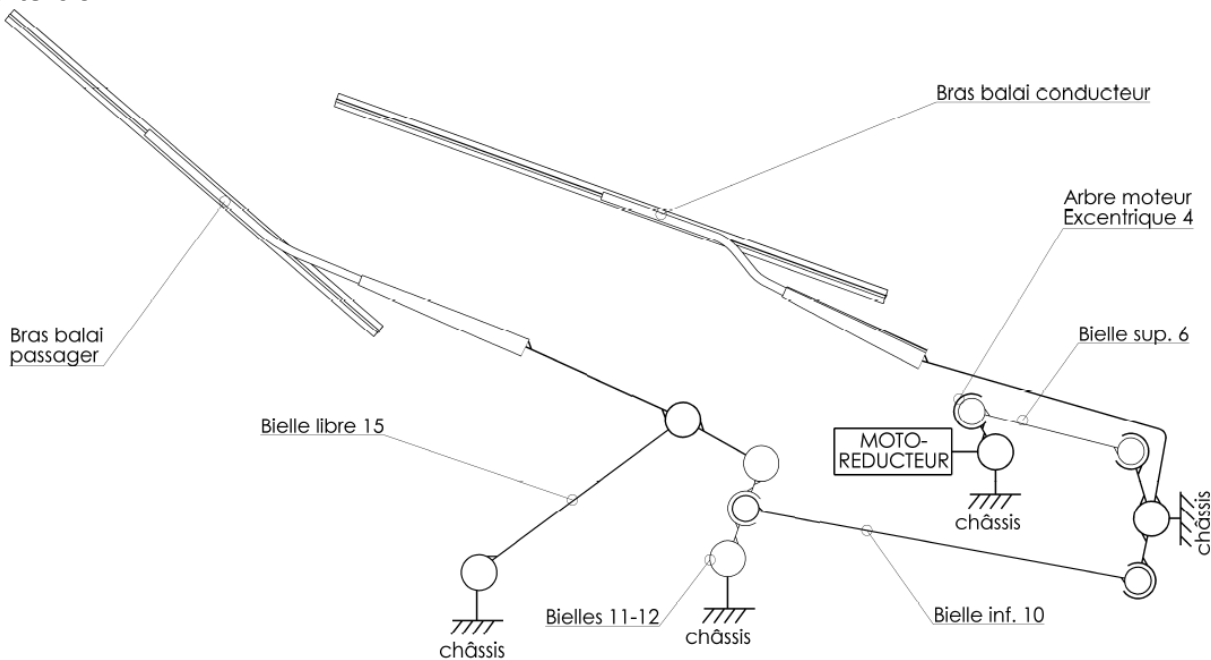
Ce **grand levier 7** est en liaison pivot avec le **châssis 1** via l'**axe d'articulation 5**, sur lequel est directement raccordé, en liaison complète, le **bras d'essuie-glace conducteur {8+9+17}**.

Sur le **grand levier 7** est articulée la **bielle inférieure 10** par l'intermédiaire d'une **rotule 19**. La **bielle inférieure 10** est aussi reliée au **petit levier 11** à l'aide d'une autre **rotule 19**.

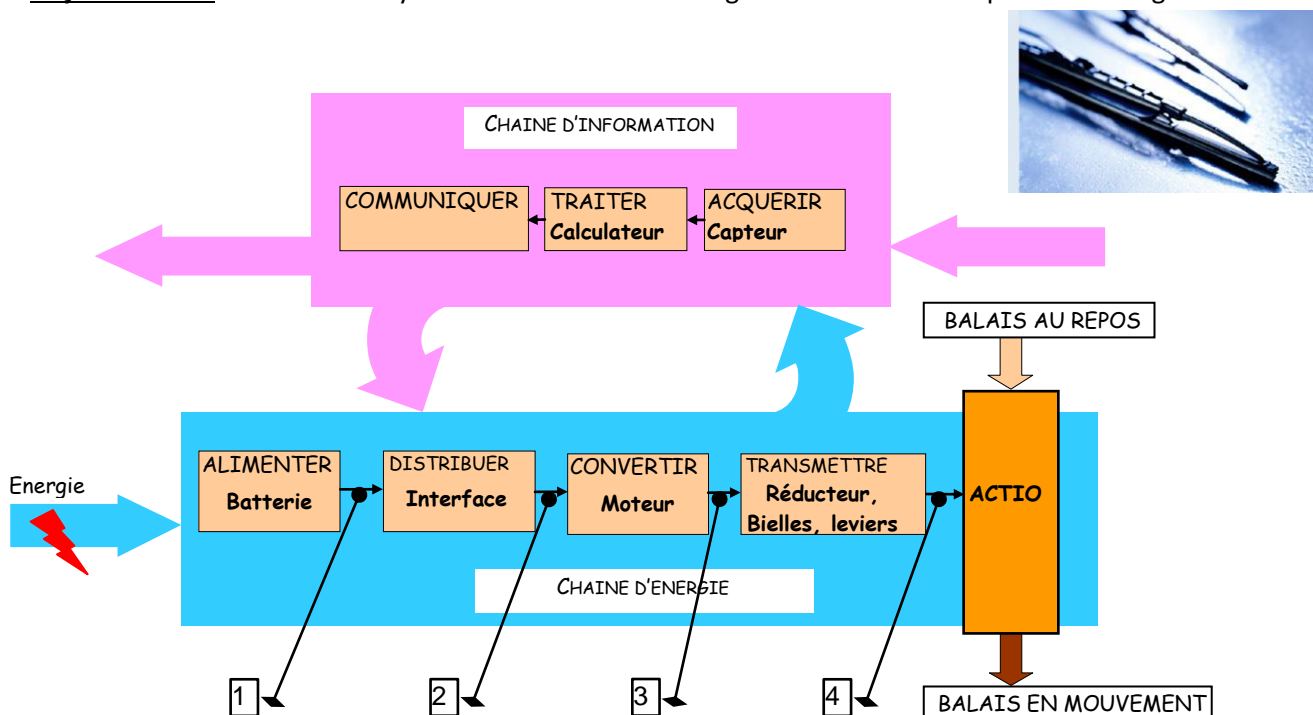
Le mouvement est ainsi transmis à la **bielle de commande 12**, en liaison complète avec le **petit levier 11** et en liaison pivot avec le **châssis 1** via un **axe d'articulation 20**.

La **bielle libre 15** est en liaison pivot avec le **châssis 1** via un **axe d'articulation 20**.

Le bras d'essuie-glace passager {13+14+16+18}, **entraîné par la bielle de commande 12 (liaison pivot) et guidé par la bielle libre 15 (liaison pivot)**, se déplacera en suivant la courbure du pare-brise dans un mouvement dit « **d'extension** ».



**Objet d'étude :** La surface balayée est-elle suffisante au regard des normes européennes en vigueur ?



### 3. Etude de la chaîne d'information

**Q1.** Définir l'information acquise par le capteur de pluie. Quel est l'élément assurant le traitement de cette information ?

**Q2.** Définir la grandeur mécanique modifiée par le système de traitement sur la chaîne d'énergie (Action) ? Quel est l'élément permettant l'adaptation du signal de commande à l'actionneur ?

### 4. Etude de la chaîne d'énergie

**Q3.** Définir la nature (électrique ou mécanique) des énergies aux points 1, 2, 3 et 4 de la chaîne d'énergie décrite ci-dessus. Quel est le constituant assurant la conversion électromécanique ?

### 5. La surface balayée est-elle suffisante au regard des normes européennes en vigueur ?

La législation européenne actuelle concernant les dispositifs d'essuie-glace définit deux zones sur le pare-brise des véhicules à moteur, les zones A et B, qui sont fonctions notamment de la place du conducteur. Pour l'étude présente, ces zones sont dessinées sur le document réponse DR2.

On se propose de vérifier les points de la directive européenne suivants :

***Le champ de l'essuie-glace doit représenter au moins 98 % de la zone de vision A***

***Le champ de l'essuie-glace doit représenter au moins 80 % de la zone de vision B***

On entend par « champ de l'essuie-glace » les surfaces de balayage conjuguées des deux balais, conducteur et passager.

Pour des raisons de faisabilité et de simplification, tous les mouvements et autres trajectoires sont ramenés dans un seul et même plan. La courbure du pare-brise est, elle aussi, négligée. Les documents réponses DR1 et DR2 représentent pour cela le dispositif sous un angle de vision normal au centre du pare-brise.

#### Etude de la structure :

Le document réponse DR1 représente le mécanisme de transmission du mouvement du moteur (bielle excentrique **4**) jusqu'au grand levier **7**, petit levier **11** et bielle de commande **12** pour une position quelconque des balais, à l'échelle 1:3.

Les points O1, O2 et O3 correspondent aux liaisons entre le châssis **1** et, respectivement, la bielle excentrique **4**, le grand levier **7** et la bielle de commande **12**. Les points A, B, C et D correspondent aux autres centres de liaisons. En projection dans le plan, le petit levier **11** est colinéaire à la bielle de commande **12**, tous deux étant articulés autour de O3.

Pour des raisons de clarté, les axes d'articulation, leurs écrous, ainsi que les rotules ont été enlevés.

**Q4.** Définir les trajectoires des points suivants :

$T_{A,4/1}$ ,  $T_{B,7/1}$ ,  $T_{C,7/1}$  et  $T_{D,12/1}$ .

Tracer ces trajectoires sur le document réponse DR1.

**Q5.** Rechercher et donner, en analysant l'évolution de la distance [O1,B] pour un tour de l'arbre de sortie du motoréducteur, les positions particulières des points O1, A et B pour lesquelles le débattement angulaire de balayage sera maximal.

**Q6.** Rechercher et donner, en analysant l'évolution de la distance [O1,B] pour un tour de l'arbre de sortie du motoréducteur, les positions particulières des points O1, A et B pour lesquelles le débattement angulaire de balayage sera minimal.

Sur le document réponse DR1, les points représentant le dispositif avec les balais en position basse porteront l'indice « min ». De la même manière, les points représentant le dispositif avec les balais en position haute porteront l'indice « max ».

**Q7.** Sur le document réponse DR1, placer les points  $A_{min}$ ,  $A_{max}$ ,  $B_{min}$  et  $B_{max}$ .  
En déduire le débattement angulaire maximal du bras balai conducteur  $\Delta\theta_{7/1}$ .

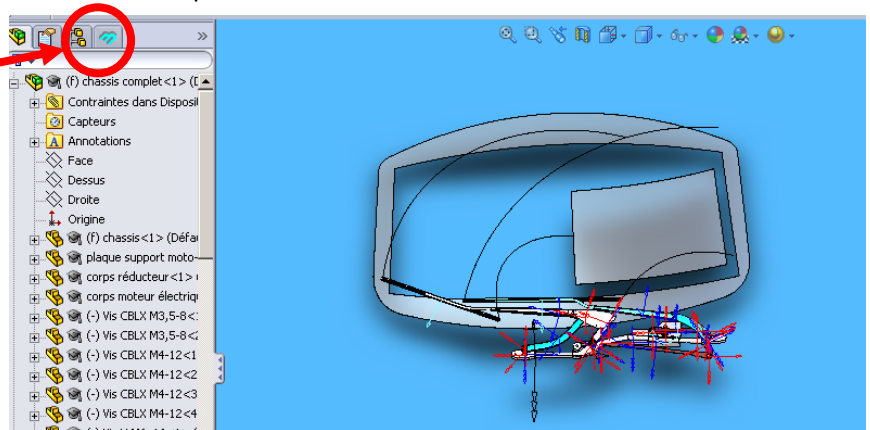
**Q8.** Sur le document réponse DR 1, tracer les points  $C_{min}$ ,  $C_{max}$ ,  $D_{min}$  et  $D_{max}$ .  
En déduire le débattement angulaire maximal de la bielle de commande  $\Delta\theta_{12/1}$ .

### Détermination des surfaces de balayage

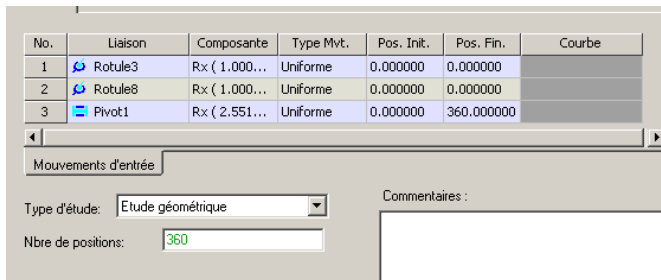
❖ Dans le dossier « scenic\_sldwks », ouvrir le fichier « Dispositif d'essuie-vitres Scenic II.SLDASM ».

❖ Cliquez sur le **M** dans le menu à gauche.

❖ Paramétrer la simulation. Pour cela, cliquer droit sur **Analyse** puis **Calcul mécanique**. Le mouvement d'entrée est l'angle de rotation de la bielle excentrique en sortie du motoréducteur (**pivot 1**).



Réaliser le calcul avec ses paramètres :



- Type d'étude : Etude géométrique,
- Position initiale : 0°,
- Position finale : 360°,
- Nombre de positions : 360.

❖ Lancez la simulation en faisant un clic droit et en sélectionnant **Résultats** puis **Simulation**.

❖ Visionnez l'animation en cliquant sur l'icône **Lecture**.



Cette simulation a permis d'obtenir les courbes correspondant aux débattements angulaires en degrés du grand levier  $\Delta\theta_{7/1}$  (pivot 5) et de la bielle de commande  $\Delta\theta_{12/1}$  (pivot 18), pour un tour de l'arbre de sortie du motoréducteur (un cycle d'essuyage) :

❖ Cliquer droit sur la liaison (pivot 5 pour  $\Delta\theta_{7/1}$  ou pivot 18 pour  $\Delta\theta_{12/1}$ ), **résultats** (type de résultat : position, composantes rotation), puis consulter..

**Q10.** A l'aide de la simulation précédente, relever les débattements angulaires maximaux  $\Delta\theta_{7/1}$  et  $\Delta\theta_{12/1}$ . Vérifier que ces résultats sont conformes aux résultats trouvés aux questions Q7 et Q8.

Le document réponse DR2 représente le dispositif d'essuie-glace simplifié en position basse (repos), en situation sur le pare-brise du véhicule à l'échelle 1:5. Sur ce pare-brise ont été dessinées les zones A et B définies par la directive européenne 78/318/CEE.

Les points O2, O3 et O4 correspondent aux liaisons entre le châssis et, respectivement, le grand levier **7**, la bielle de commande **12** et la bielle libre **15**. Les points E et F correspondent aux autres centres de liaisons. Les points G, H, I et J correspondent aux extrémités des balais en contact avec le pare-brise. Tous les points sont représentés en position basse ( $E_{\min}$ ,  $F_{\min}$ ,  $G_{\min}$ ,  $H_{\min}$ ,  $I_{\min}$  et  $J_{\min}$ ) et le point E en deux positions intermédiaires ( $E_1$  et  $E_2$ ) ainsi qu'en position haute ( $E_{\max}$ ).

**Q11.** Sur le document réponse DR 2, tracer les trajectoires  $T_{G,17/1}$  et  $T_{H,17/1}$  puis placer les points  $G_{\max}$  et  $H_{\max}$ .

**Q12.** Tracer le balai conducteur en position haute. Repasser en bleu les traits délimitant la surface de balayage du balai conducteur.

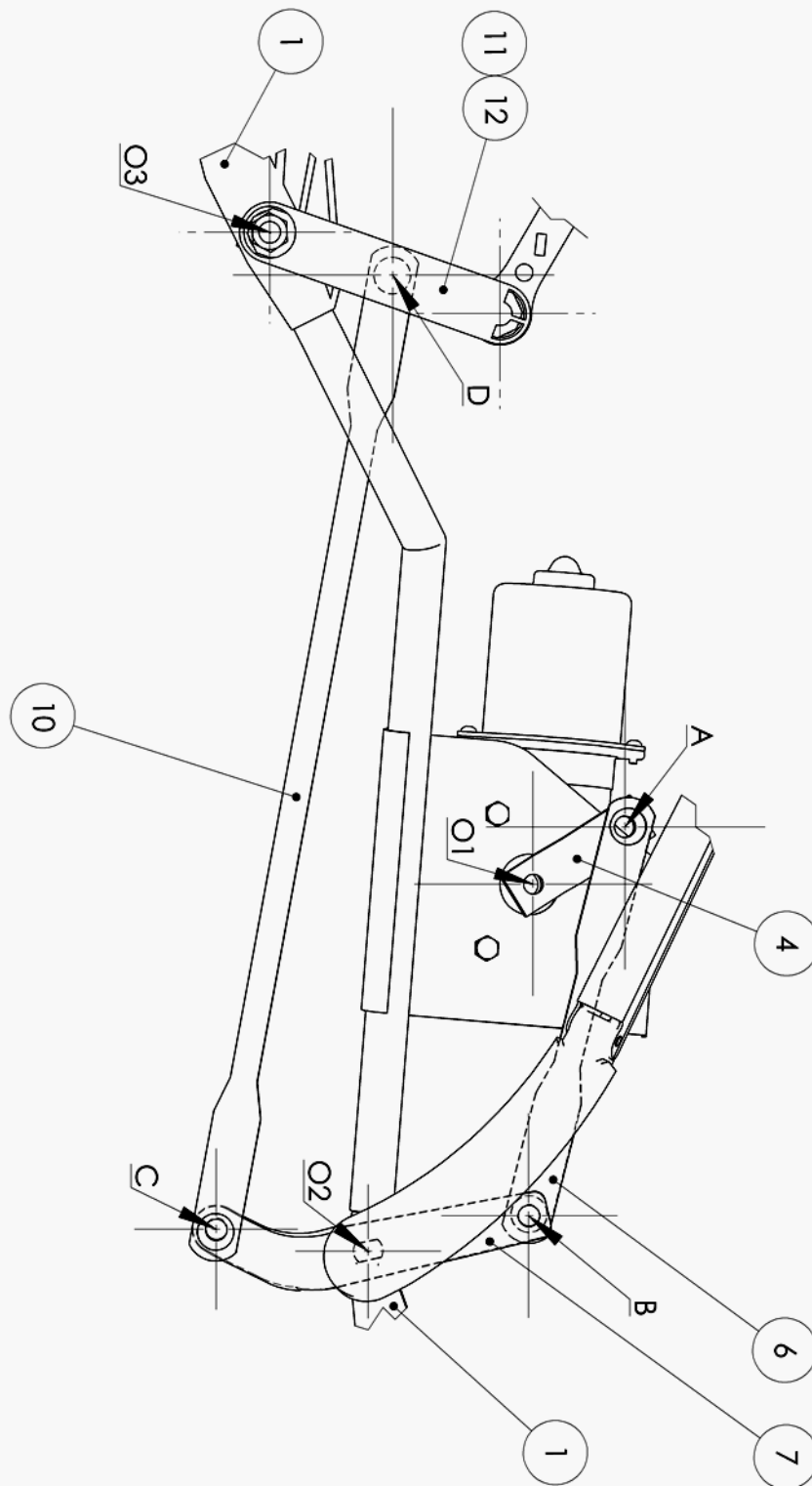
**Q13.** Sur le document réponse DR2, tracer les points F, I et J correspondant aux positions intermédiaire et haute du point E ( $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_{\max}$ ). Les points ainsi tracés prendront l'indice du point E correspondant.

**Q14.** Tracer le balai passager en position haute et les trajectoires approximatives des points I et J par rapport au châssis. Repasser en vert les traits délimitant la surface de balayage complète du dispositif d'essuie-glace.

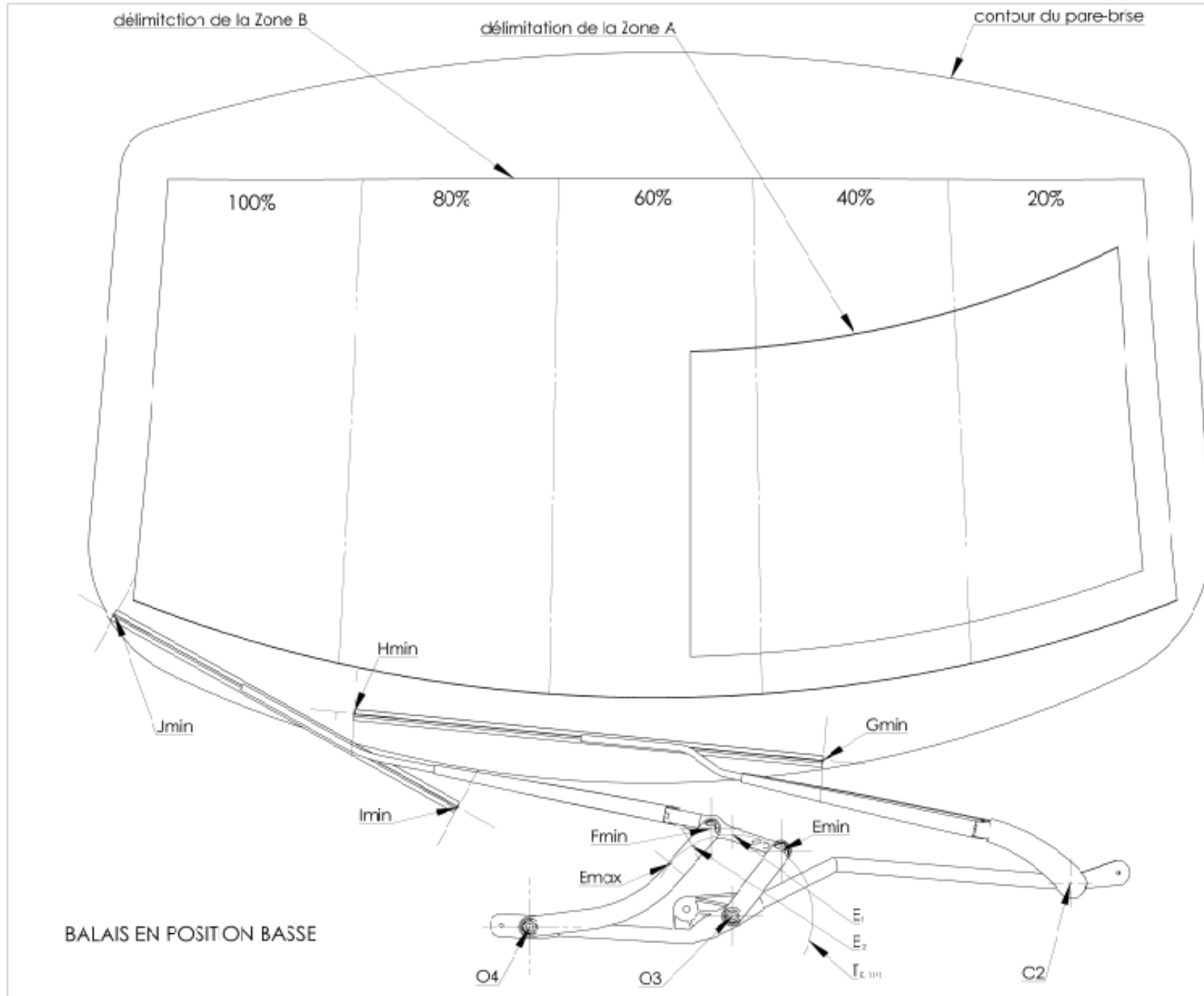
Le dispositif d'essuie-glace répond-il aux critères du cahier des charges définis par la directive européenne 78/318/CEE ? Justifier votre réponse.

DR 1

BALAIS EN POSITION QUELCONQUE

**A4H**Echelle  
**1:3****Dispositif d'essuie-vitres  
RENAULT Scenic II****S si****DOCUMENT REPONSE n°1**Mise à jour : **26/10/2005**Dessiné par : **Daymen**Fichier : **DR 1-angle de balayage.SLDDRW**

DR 2



Dispositif d'essuie-vitres  
RENAULT Scenic II

DOCUMENT REPOSE n°2

Dessiné par : Daymen | Fichier : DR 2 - Balayage.SLDDRW

Echelle  
1:5



14/09/2005

A3H

S si

Mise à jour :