BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE
SERIE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES
Génie Mécanique Option A et B

SESSION 2006

Epreuve : Etude des constructions
Durée : 6 Heures
Coefficient : 8

DISPOSITIF D'ESSUIE-GLACE DE MEGANE SCENIC

AUCUN DOCUMENT AUTORISÉ

MOYENS DE CALCUL AUTORISÉS

Calculatrice de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (conformément à la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999)

Ce sujet comprend 3 dossiers de couleurs différentes :

- **Dossier Technique (DT1 à DT6) ……jaune**
- **Dossier Travail demandé (pages 1 à 8) ……vert**
- **Dossier Documents Réponses (DR1 à DR8) ……blanc**

Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur feuille de copie et, lorsque cela est indiqué dans le sujet, sur les documents réponses prévus à cet effet.

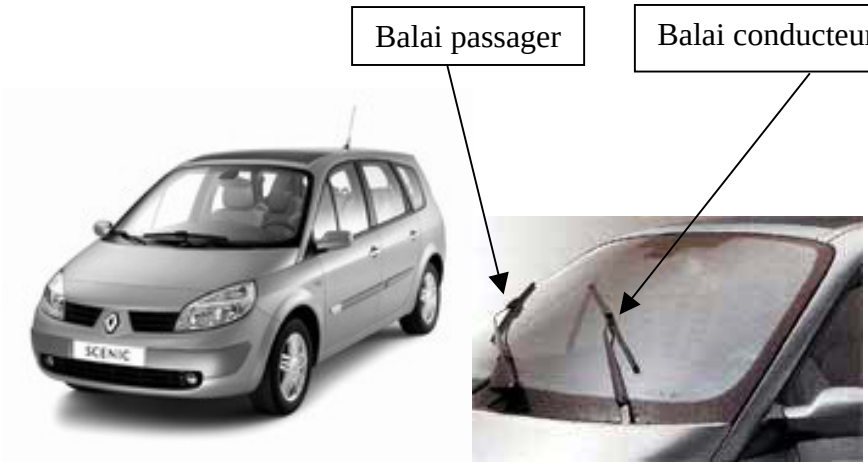
Tous les documents réponses, même vierges, sont à remettre en fin d'épreuve.

DOSSIER
DOCUMENTS TECHNIQUES

Ce dossier comporte 6 documents numérotés de DT1 à DT6 :

- **DT1**.a **et DT1**.b **: Présentation du mécanisme**
- **DT2 : Perspective du mécanisme complet**
- **DT3 : Document ressource sur les pièces plastiques**
- **DT4 : Nomenclature**
- **DT5 : Dessin d'ensemble du mécanisme**
- **DT6 : Schémas des différentes positions du mécanisme**

1 Introduction

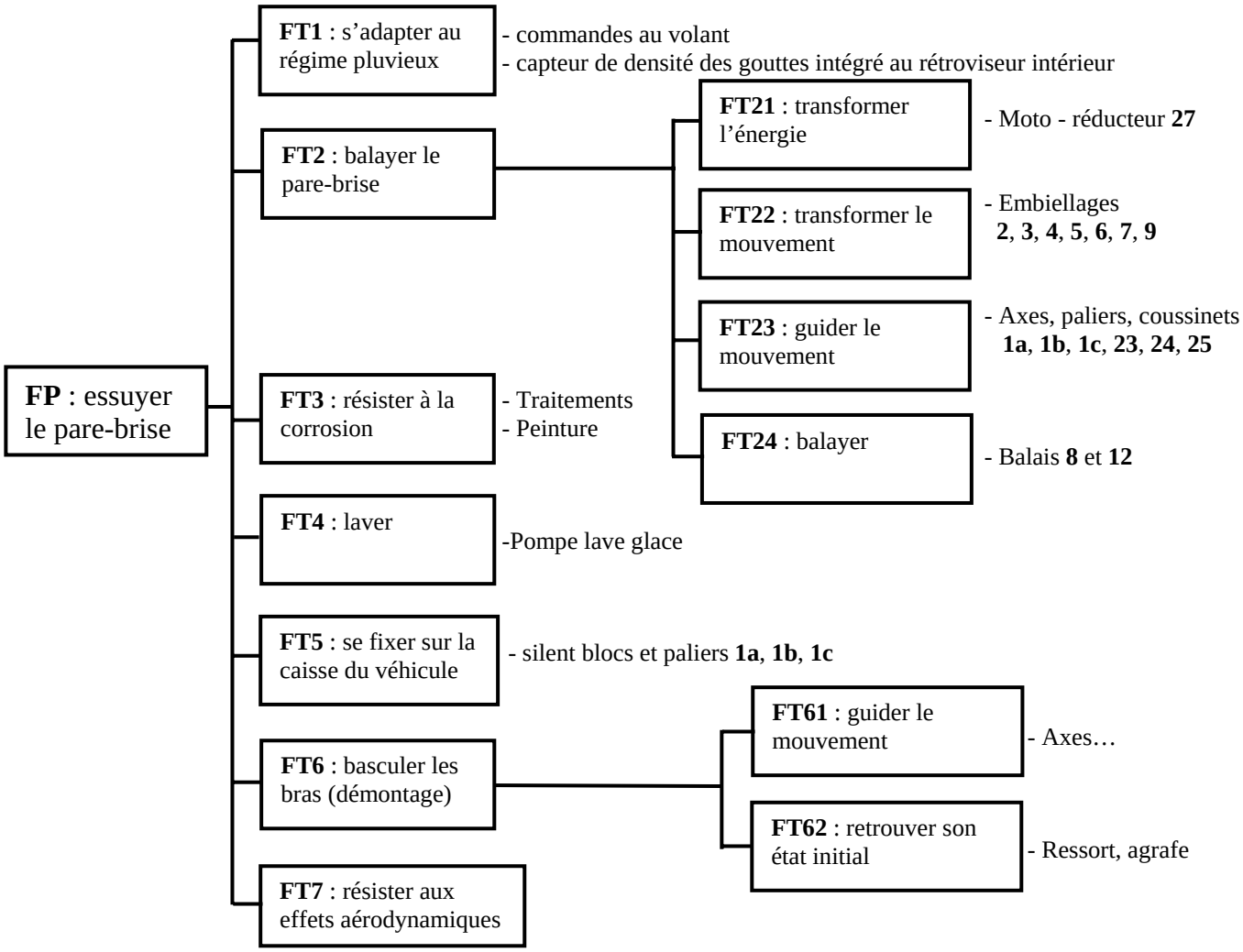


L'objet de l'étude est le mécanisme complet d'essuie-glace avant du Renault Scénic II.

Ce véhicule étant un monospace, la surface de la vitre avant est importante (1,4 m²), ce qui impose un mécanisme d'essuie-glace adapté.

2 Présentation

Diagramme FAST de l'essuie-glace de Scénic



3 Principe de fonctionnement

L'ensemble du mécanisme est entraîné par un unique moto-réducteur Valéo repéré 27.

La chaîne de transmission de puissance se décompose en trois parties :

a- La transmission primaire :
Composée de la manivelle motrice 2, de la bielle primaire 3 et du renvoi 4. Le balai d'essuie-glace conducteur est lié complètement au renvoi 4.

b- La transmission intermédiaire :
Elle transmet la puissance du renvoi 4 au côté passager. Elle est composée de la bielle secondaire 5 et de la manivelle intermédiaire 6.

c- La transmission secondaire :
Elle entraîne le balai passager. Il s'agit d'un système dit « quatre barres », composé du bâti tubulaire 1 (fixe), du levier secondaire 7, de l'entraîneur passager 11 (lié au balai passager) et du levier primaire 9 (en liaison encastrement avec l'axe et la manivelle intermédiaires 24+6).

La transmission primaire analogue à un système bielle-manivelle permet de transformer la rotation continue de l'arbre de sortie du réducteur en rotation alternative du renvoi 4, nécessaire au mouvement aller-retour des balais d'essuie-glace.

4 Caractéristiques techniques

Moteur :
Couple maxi : 40 N.m
Fréquence de rotation en charge mini : 32 tr/min
Fréquence de rotation en charge maxi : 60 tr/min

Balayage :
Fréquence mini : 32 AR par minute
Fréquence maxi : 60 AR par minute

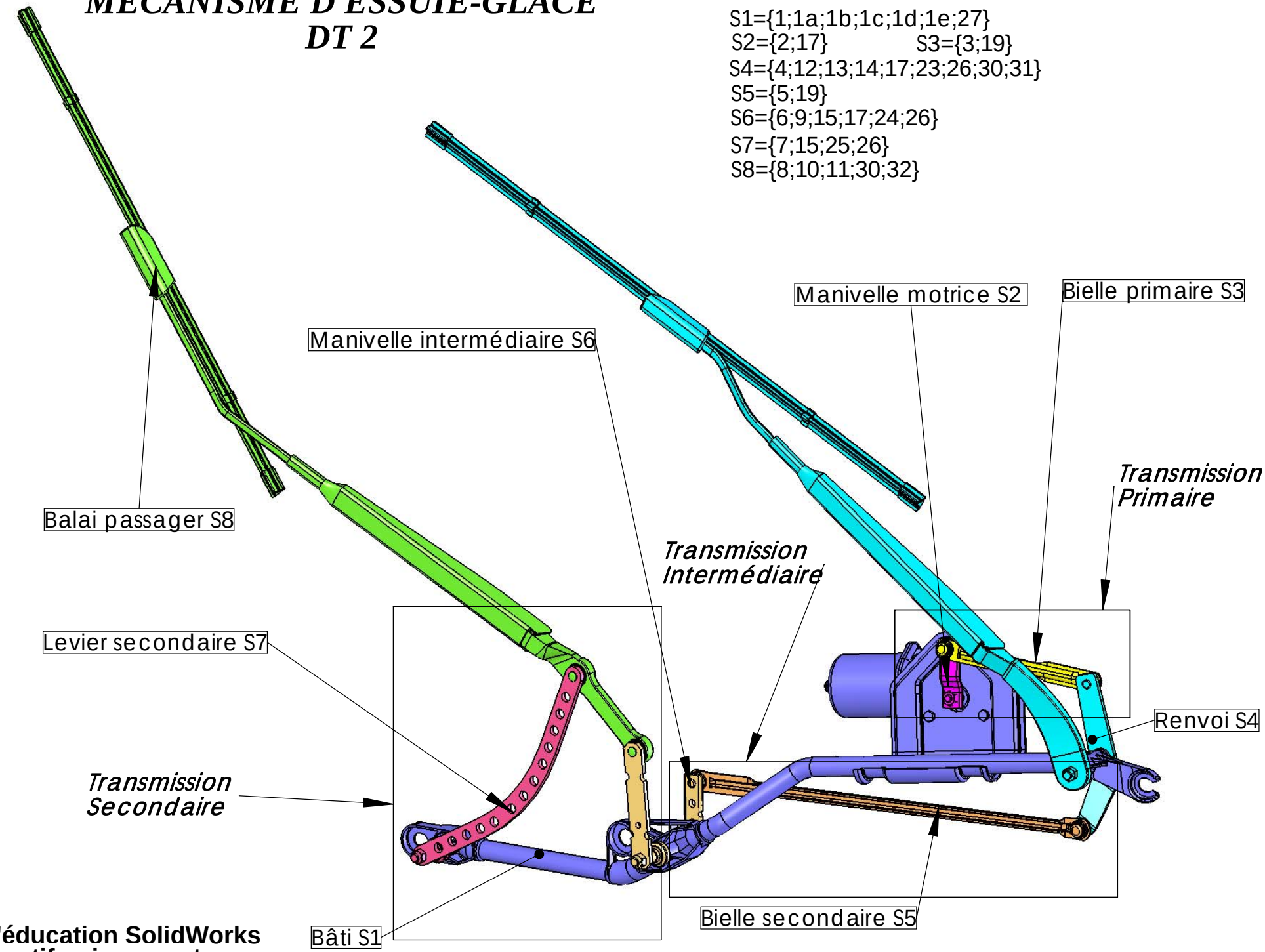
Masse de l'ensemble : environ 5kg.

Vitesse de glissement des balais : comprise entre 1 et 8 m/s

MECANISME D'ESSUIE-GLACE
DT 2

Principaux éléments constituant les blocs

S1={1;1a;1b;1c;1d;1e;27}
S2={2;17} S3={3;19}
S4={4;12;13;14;17;23;26;30;31}
S5={5;19}
S6={6;9;15;17;24;26}
S7={7;15;25;26}
S8={8;10;11;30;32}

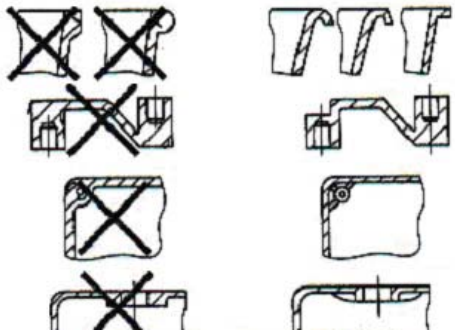


Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

DOCUMENT DT3

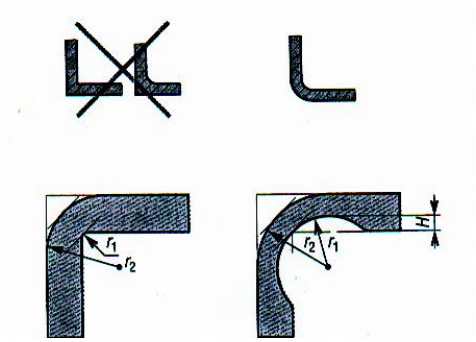
Règle des épaisseurs constantes pour les pièces plastiques injectées

Il ne faut pas que les épaisseurs de parois varient beaucoup sinon il apparaît des retassures, des bulles et des criques dans les parties massives mal alimentées en matière fondue.

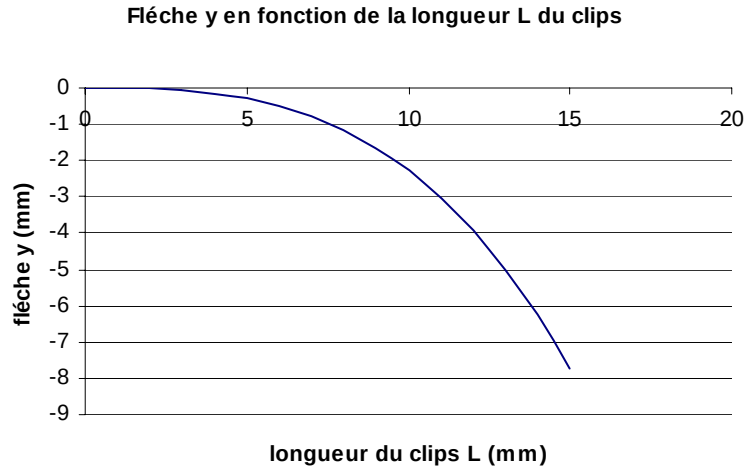


Arrondis et congés de raccordement

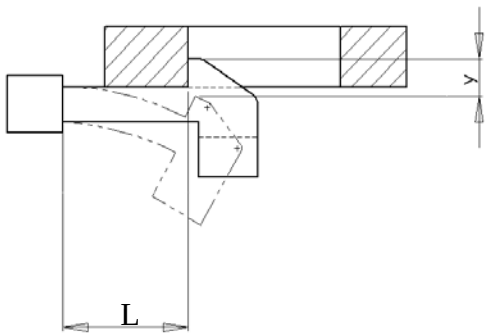
Il faut prévoir des arrondis dans les angles pour éviter les concentrations de contraintes et favoriser l'écoulement pendant le remplissage du moule.



Clipsage



Déformation du clips



Matériau utilisé : POM (Polyoxyméthyléne)

Avantages : excellentes propriétés mécaniques : module d'élasticité élevé (E = 3000 MPa), bonne résistance en fatigue, faible facteur de frottement, bonne stabilité chimique surtout aux huiles et aux lubrifiants, bonne stabilité dimensionnelle.

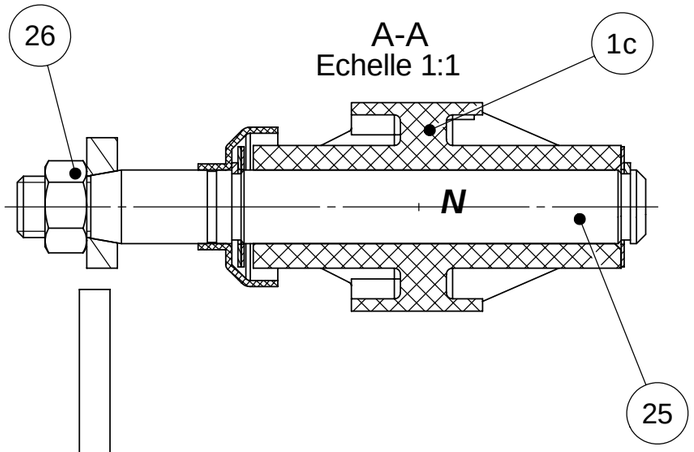
Inconvénients : sensible à l'action des UV (protection indispensable), retrait important de la matière au moulage, non alimentaire.

Applications : engrenages, vis, cames, biellettes, carter d'appareils électroménagers ou d'outillage, organes de pompe, lave-glace, flotteur de réservoir d'essence, appareils de clipsage, robinetterie, raccords pour systèmes pneumatiques , …

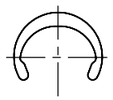
35	2	Adaptateur	PO	
34	2	Axe	Acier	
33	2	Connecteur	S235	2 parties serties
32	2	Ame métallique conducteur	Acier	L = 650 mm
31	2	Ame métallique passager	Acier	L = 550 mm
30	4	Agrafe	S235	
29	1	Joint torique		3×12
28	2	Coussinet cylindrique	BP25	12×15×12
27	1	Moto-réducteur		Cmax = 40 N.m
26	3	Ecrou H, M10		
25	1	Axe secondaire	36 Si Mn 14	Acier pour décolletage
24	1	Axe intermédiaire	36 Si Mn 14	
23	1	Axe de renvoi	36 Si Mn 14	
22	2	Cache axe	PP	
21	4	Anneau élastique		
20	11	Rondelle plate		
19	4	Insert	PA	
18	2	Collerette caoutchouc	Caoutchouc	
17	4	Rotule	S 400	Nickelé
16	2	Roulement rigide à billes		8 BC 10 PP
15	2	Axe riveté	Acier	Pour frappe à froid
14	1	Entraîneur conducteur	Al Si 12 Cu	Peinture noire
13	1	Porte balai conducteur	E 240	
12	1	Lame conducteur	Caoutchouc	L = 650 mm
11	1	Entraîneur passager	Al Si 12 Cu	Peinture noire
10	1	Porte balai passager	E 240	
9	1	Levier primaire	S 235	
8	1	Lame passager	Caoutchouc	L = 550 mm
7	1	Levier secondaire	S 235	
6	1	Manivelle intermédiaire	S 400	Galvanisé
5	1	Bielle secondaire	Acier	Galvanisé
4	1	Renvoi	S 400	Galvanisé
3	1	Bielle primaire	Acier	Galvanisé
2	1	Manivelle motrice	S 400	Galvanisé
1e	1	Plaque support moteur	Acier	Tôle Galvanisée – ep 2mm
1d	1	Support tubulaire	Acier	Galva. - ∅ext 20mm – ep 1,5mm
1c	1	Palier secondaire	PA 6.6	Surmoulé sur 1
1b	1	Palier intermédiaire	PA 6.6	Surmoulé sur 1 et 1d
1a	1	Palier de renvoi	Zamack	Serti sur 1d
1	1	Bâti tubulaire	Acier	Galva. - ∅ext 20mm – ep 1,5mm
Rep	Nbre	Désignation	Matériau	Remarques

DISPOSITIF D'ESSUIE-GLACE
NOMENCLATURE
DT 4

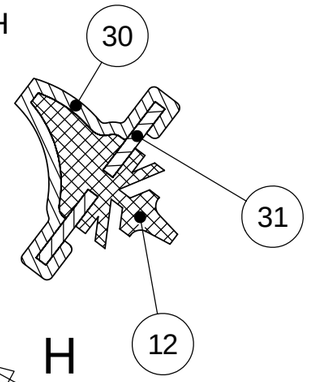
A-A
Echelle 1:1



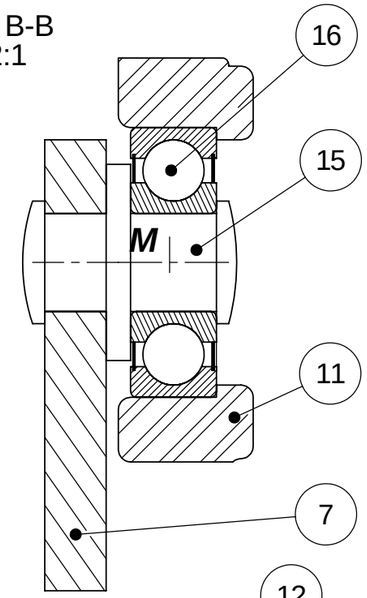
21 Echelle 1:1

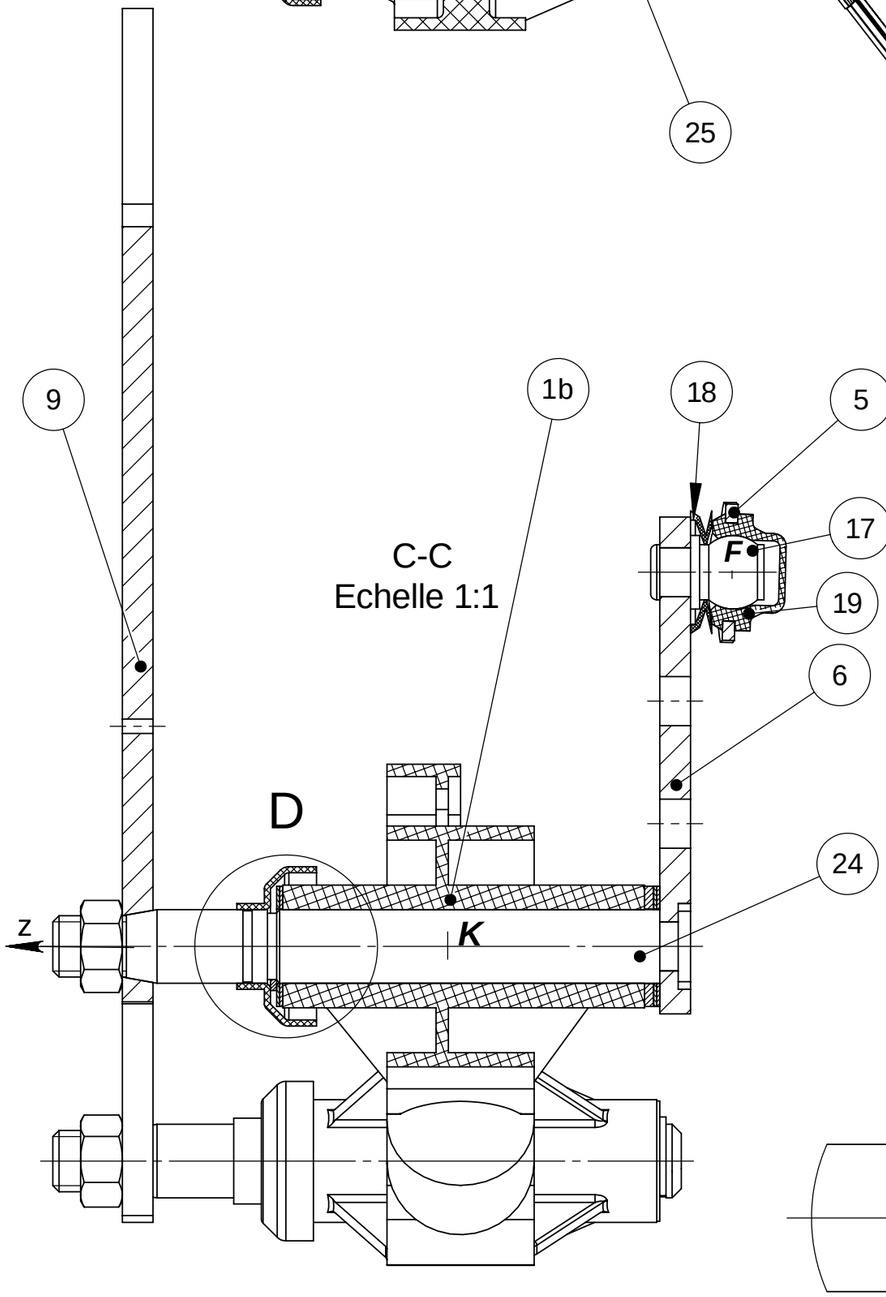


SECTION H-H
Echelle 2 : 1

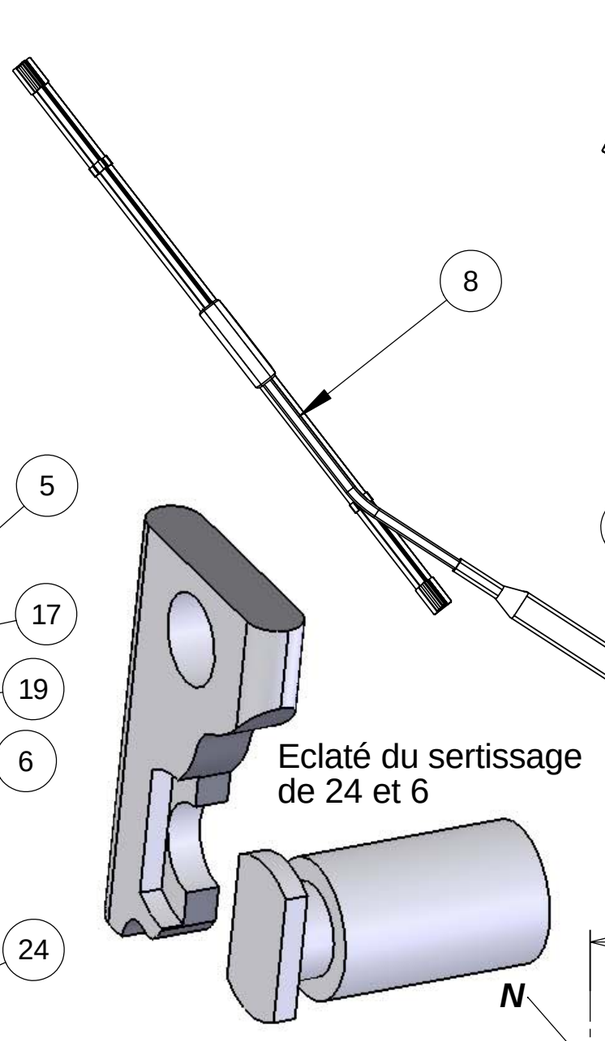


SECTION B-B
Echelle 2:1

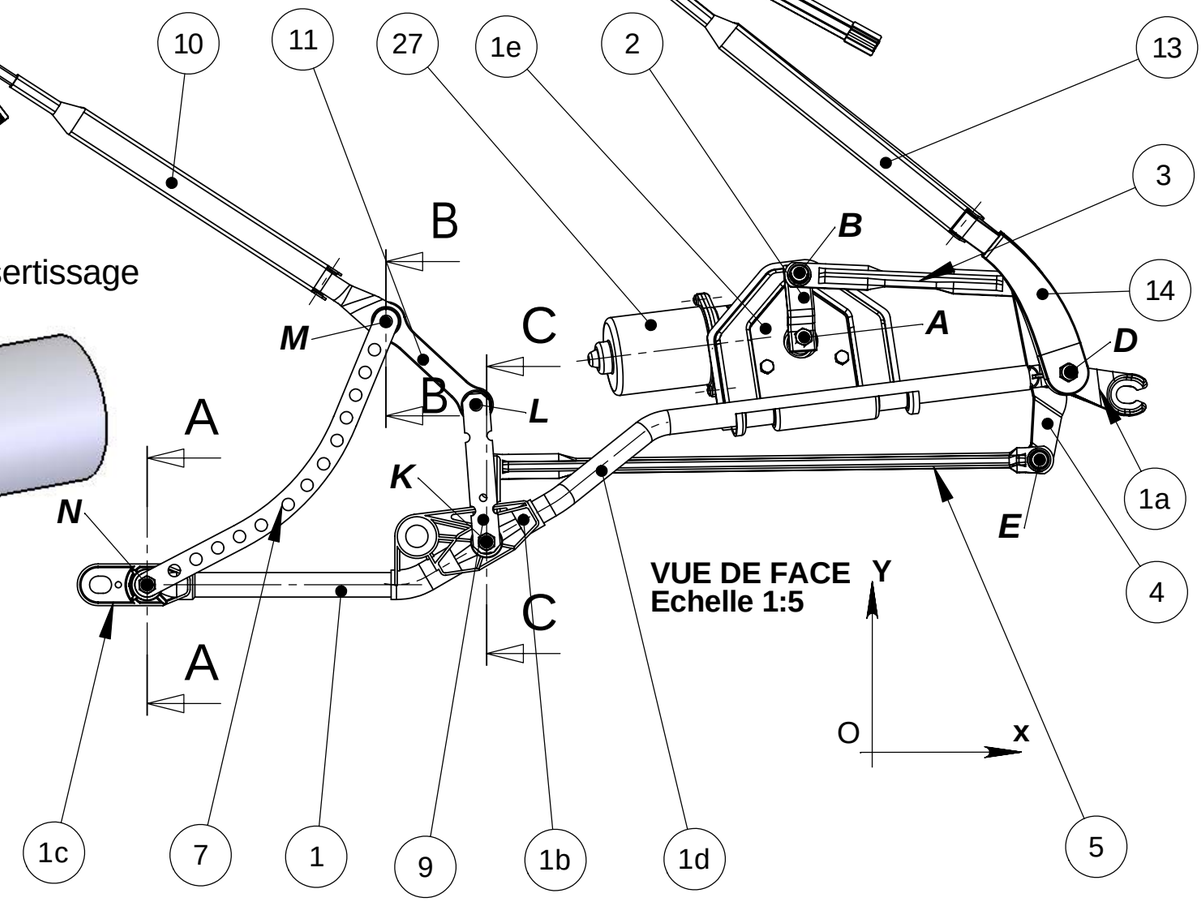




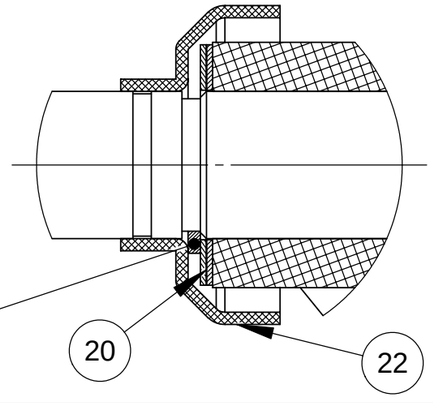
C-C
Echelle 1:1



Eclaté du sertissage
de 24 et 6



DETAIL D
Echelle 2:1



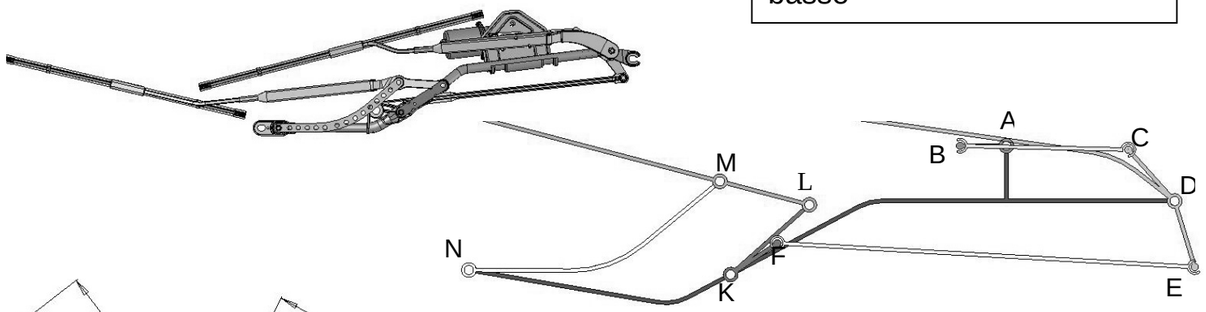
VUE DE FACE
Echelle 1:5

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

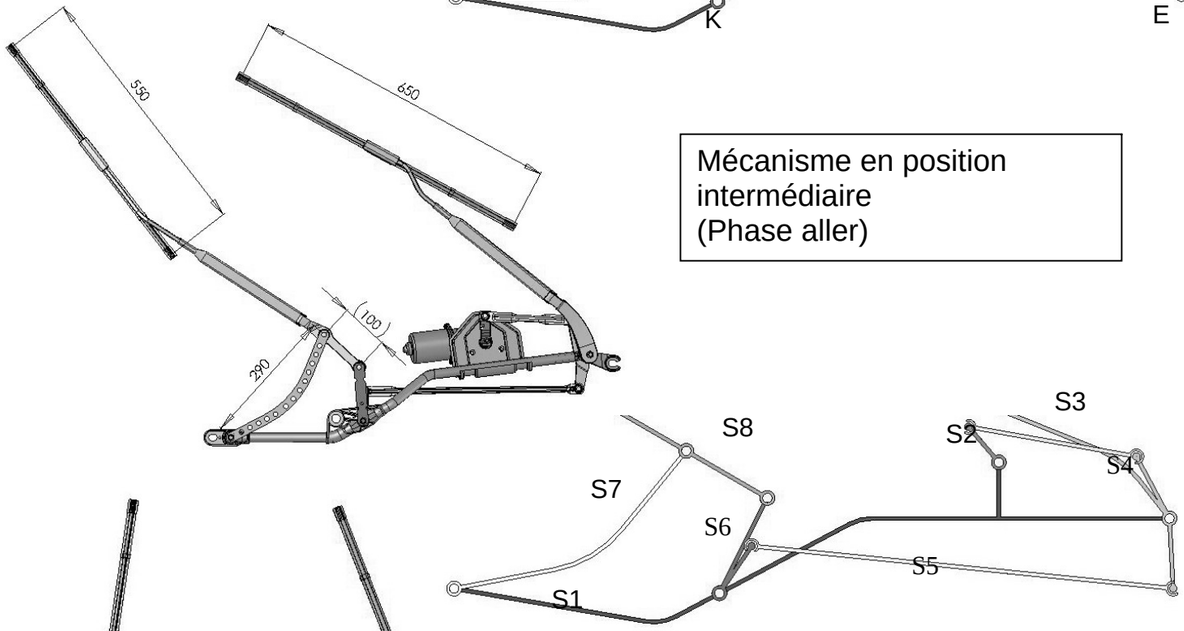
DISPOSITIF D'ESSUIE-GLACE DT5	A3

DOCUMENT DT 6

Mécanisme en position basse



Mécanisme en position intermédiaire (Phase aller)



Mécanisme en position haute

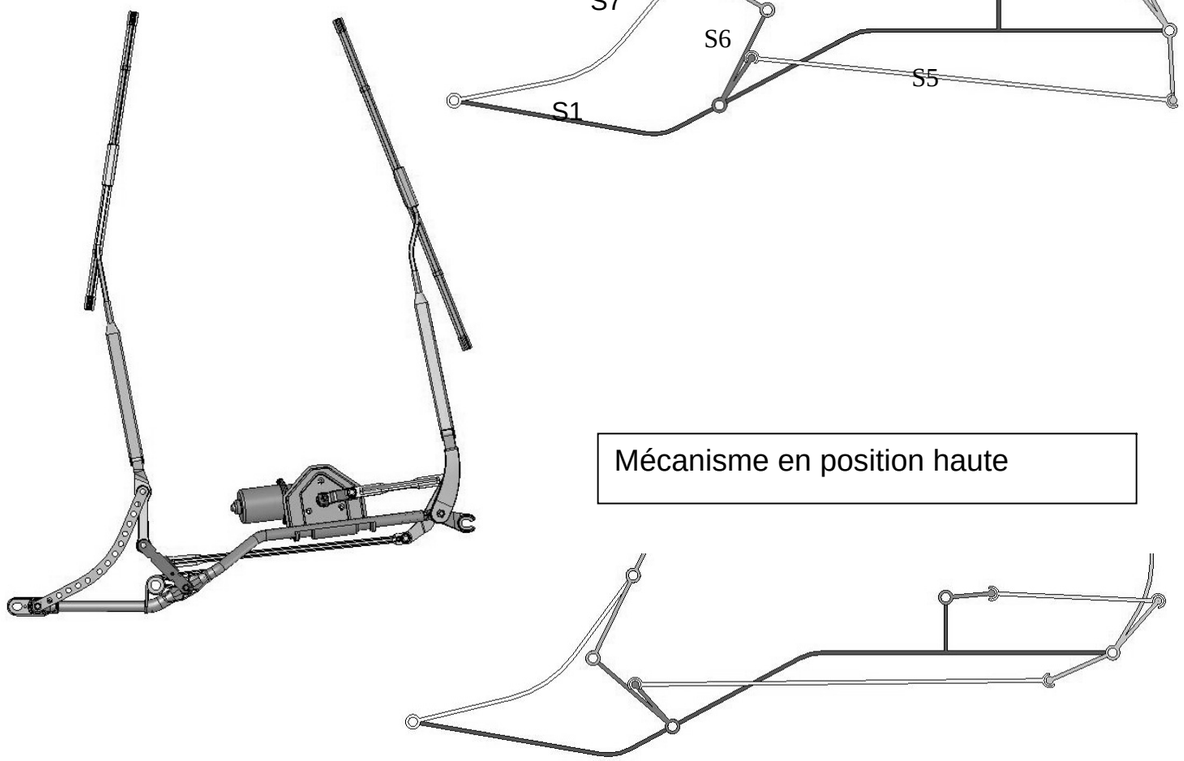
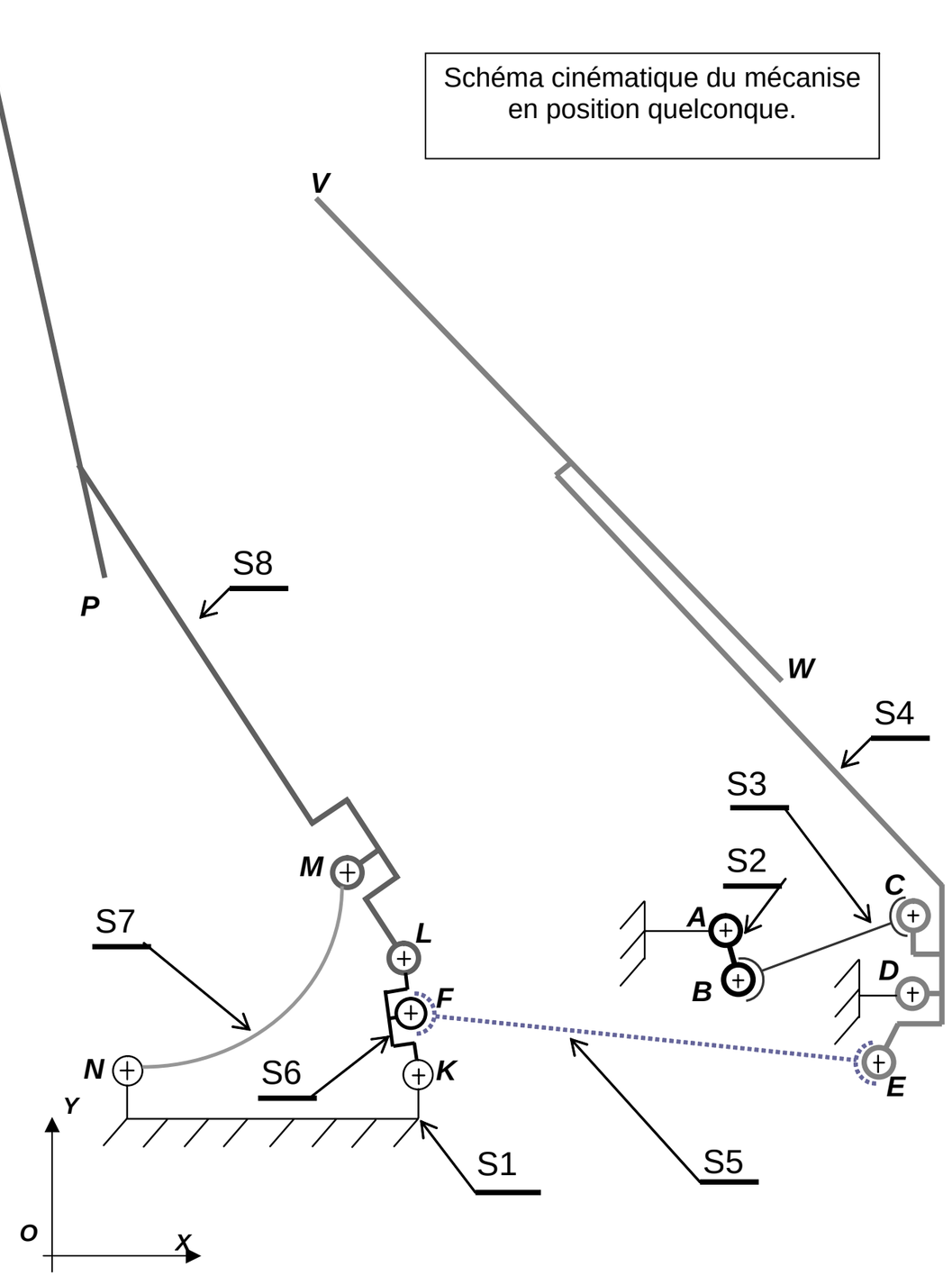


Schéma cinématique du mécanise en position quelconque.



DOSSIER
TRAVAIL DEMANDÉ

Ce dossier comporte 8 feuilles numérotées de page1 à page 8.

Il est conseillé de consacrer à chacune des parties la durée suivante :

Lecture du dossier et des documents techniques *15 min*

Première partie : Composition du mécanisme *1 H*

- A : Étude de la structure du mécanisme
- B : Procédés d'obtention des pièces

Deuxième partie : Vérification de l'efficacité de l'essuyage *2 H*

- A : Efficacité de la surface de balayage
- B : Validation de la vitesse de fonctionnement des balais
- C : Validation du couple moteur

Troisième partie : Dimensionnement du levier secondaire 7 *1 H 30*

- A : Détermination des efforts appliqués au levier
- B : Estimation du coefficient de sécurité adopté pour le levier

Quatrième partie : Détermination des formes de l'adaptateur 35 *1 H 15*

- A : Détermination de la solution par clipsage
- B : Représentation des formes de la pièce

1ère partie : Composition du mécanisme

Les objectifs de cette partie sont de définir la structure du mécanisme ainsi que les solutions technologiques retenues et d'étudier la réalisation de certains composants. Pour traiter cette partie, on utilisera les documents techniques DT2, DT4, DT5 et DT6.
Les réponses seront proposées sur feuille de copie sauf indication particulière.

A. Étude de la structure du mécanisme

Question 1 : Compléter sur le document réponse DR1 le diagramme de transmission de la puissance du mécanisme.

1-1 Composition du bloc cinématiquement équivalent S6.

Remarque : Il est demandé, pour répondre aux questions suivantes, de tenir compte des surfaces fonctionnelles, des mobilités et d'utiliser un vocabulaire technique soigné.

Question 2 : Décrire la solution technologique adoptée pour lier complètement la manivelle intermédiaire **6** et l'axe intermédiaire **24**.

Question 3 : Décrire la solution technologique adoptée pour lier complètement le levier primaire **9** et l'axe intermédiaire **24**

1-2 Étude de la liaison entre les blocs cinématiquement équivalents S6 et S5

Question 4 : Donner le nom de la liaison entre les blocs cinématiquement équivalents **S6** et **S5** en précisant les éléments remarquables (centre, axe, …).
Note : On notera cette liaison L S6/S5.

Question 5 : Décrire la solution technologique adoptée pour réaliser cette liaison.

1-3 Etude de la liaison entre les blocs cinématiquement équivalents S7 et S8.

Question 6 : Décrire la solution technologique adoptée pour réaliser cette liaison.
On prendra soin de décrire correctement les arrêts en translation.
Remarque : Les éléments constituant cette liaison sont représentés sur le document réponse DR1.

Question 7 : Justifier en quoi cet assemblage répond aux exigences de montage en très grande série.

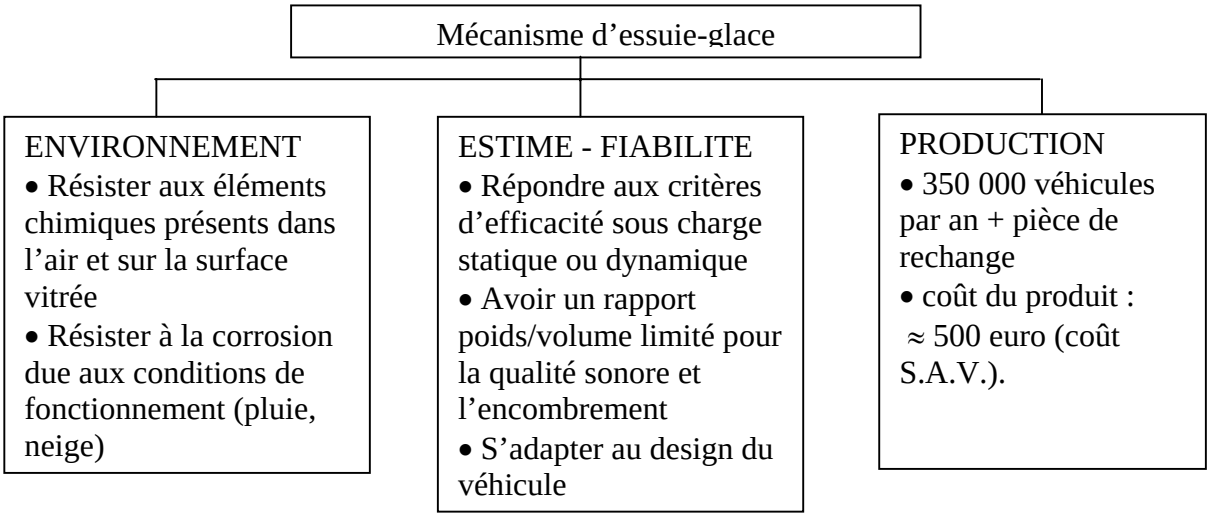
Question 8 : Colorier en vert sur les dessins du document réponse DR1 les surfaces fonctionnelles de l'entraîneur passager **11**, de l'axe riveté **15** et du roulement **16** relatives à la réalisation de cette liaison.

Remarque : Pour la question suivante, on utilisera les contraintes suivantes :

- *COAXIAL : Positionne les objets de manière à ce qu'ils partagent le même axe.*
- *COINCIDENT : Positionne les objets de manière à ce qu'ils partagent la même ligne, le même plan.*

Question 9 : Compléter le tableau du document réponse DR1 afin de préciser l'ordre d'assemblage des composants intervenant dans la liaison **L S7/S8**. On fera apparaître les entités mises en jeu (arêtes, surfaces, axes, …), les contraintes d'assemblage entre ces éléments.

B. Procédés d'obtention de pièces constituant le mécanisme



Question 10 : A l'aide des éléments du dossier technique, compléter le tableau du document DR2 en cochant d'une croix pour chaque pièce proposée : le matériau utilisé, le ou les procédés d'obtention employé(s) ainsi que le traitement de surface appliqué. Il est possible que plusieurs procédés d'obtention soient à cocher pour une même pièce.

2ème Partie : Vérification de l'efficacité de l'essuyage.

Comme la plupart des monospaces, le Renault Scénic II favorise l'habitabilité. Les grandes dimensions des surfaces vitrées y contribuent.
Les balais d'essuie-glace sont à armature souple, ce qui les rend très légers et peu encombrants vu leur grande longueur (essuie-glace conducteur 650 mm, passager 550 mm).
Le dispositif d'essuie-glace d'un véhicule contribue à la sécurité des occupants ce qui amène à définir un certain nombre de critères caractérisant l'efficacité du balayage.
Ces critères portent sur les dimensions de la surface balayée, la vitesse de balayage et la capacité du moteur à entraîner le mécanisme.

Validation de la surface de balayage :

- ***Critère 1*** *: Les balais restent dans les limites du pare-brise*
- ***Critère 2*** *: Il n'y a pas d'interférence (accrochage) entre les deux balais d'essuie-glace.*
- ***Critère 3*** *: Il y a jointure des surfaces balayées par chaque essuie-glace en partie centrale du pare-brise de façon à ne pas laisser de zone non essuyée.*

Validation de la vitesse d'essuyage :

- ***Critère 4*** *: La vitesse de glissement des balais sur le pare-brise permettant une évacuation correcte de l'eau doit être comprise entre 1 et 7m/s.*

Validation du couple moteur :

- ***Critère 5*** *: le moteur d'entraînement est dimensionné de façon à pouvoir vaincre sans problème, les efforts de frottement des balais sur le pare-brise et les problèmes de collage liés au gel en hiver. Ces efforts de frottement dépendent de l'humidité du pare-brise, de sa température et de la vitesse d'avance du véhicule (effet de plaquage aérodynamique).*

A. Efficacité de la surface de balayage.

2-1 Détermination de la surface balayée côté passager

Sur le Document Réponse DR3 on donne le schéma cinématique plan du mécanisme complet.
La surface balayée par l'essuie-glace conducteur a été déterminée grâce à 4 positions des points B, C et E respectivement nommées : B_1 à B_4, C_1 à C_4, E_1 à E_4 .

Question 11 : Définir le mouvement de S6 par rapport à S1, M^{vt} S6/S1.

Question 12 :. Définir et tracer les trajectoires des points F et L appartenant à S6 dans leur mouvement par rapport à **S1**. Elles seront nommées respectivement $T_{F\in S6/S1}$ et $T_{L\in S6/S1}$.

Question 13 : Sur les 2 trajectoires précédentes, représenter les positions particulières des points F et L, repérées F_2 à F_4 et L_2 à L_4 correspondant aux positions E_2 à E_4

Question 14 : Définir le mouvement de S7 par rapport à S1 et tracer la trajectoire du point M appartenant à S7 dans son mouvement par rapport à S1, la nommer $T_{M\in S7/S1}$.

Question 15 : Déterminer les positions des points M_2 à M_4.

Question 16 : Les points L, M, et T étant alignés déterminer les positions T_2 à T_4 du point T.

Question 17 : Par conservation des longueurs, déterminer les positions des points P_2 à P_4 et Q_2 à Q_4.

Question 18 : Tracer à main levée les contours de la surface balayée par l'essuie-glace passager et aux instruments (règle) les segments Qi-Pi et Vi-Wi.

2-2 Validation des critères d'efficacité de la surface balayée

Question 19 : Hachurer en vert la surface du pare-brise commune aux deux zones de balayage, appelée « zone de recouvrement ».

Question 20 : Sur feuille de copie, conclure quand à la satisfaction des ***critères 1, critères 2 et critères 3*** définis en tête de cette deuxième partie.

B. Validation de la vitesse de fonctionnement des balais.

Une étude préliminaire en mouvements et trajectoires a permis de démontrer que l'essuie-glace passager parcourt la plus grande distance, il est par conséquent le plus rapide.
L'objectif de cette partie est de vérifier que la vitesse maxi de glissement du balai passager en position grande vitesse ne dépasse pas la valeur limite imposée (critère 4).

Les tracés sont à effectuer sur le document DR4 représentant le schéma cinématique plan partiel du mécanisme dans une position quelconque, les justifications et résultats seront rédigés sur feuille de copie.

En cadence de balayage maximale, le moteur tourne à : $N_{S2/S1} = 60$ tr/min.

Question 21 : Calculer la vitesse angulaire $\omega_{S2/S1}$ puis définir et tracer $\overrightarrow{V}_{B\in S2/S1}$ sachant que AB=60mm.

Question 22 : Montrer que $\overrightarrow{V}_{B\in S2/S1} = \overrightarrow{V}_{B\in S3/S1}$

Question 23 Définir le mouvement de S4 par rapport à S1, M^{vt} S4/S1. En déduire le support de $\overrightarrow{V}_{C\in S4/S1}$.

Question 24 : Montrer que $\overrightarrow{V}_{C\in S4/S1} = \overrightarrow{V}_{C\in S3/S1}$

Question 25 : En utilisant le théorème de l'équiprojectivité, déterminer $\overrightarrow{V}_{C\in S3/S1}$

Question 26: Sachant que DC = DE, déterminer $\overrightarrow{V}_{E\in S4/S1}$. Justifier votre réponse sur feuille de copie.

Question 27 : Connaissant $\overrightarrow{V}_{E\in S4/S1}$, déterminer $\overrightarrow{V}_{F\in S6/S1}$. Justifier les étapes de votre démarche.

Question 28 : Déterminer $\overrightarrow{V}_{L\in S6/S1}$. Justifier les étapes de votre démarche.

La suite des tracés sera réalisée sur le document réponse DR5. On prendra pour la suite de l'exercice $\|\overrightarrow{V}_{L\in S8/S1}\|$ = 0,75 m/s.

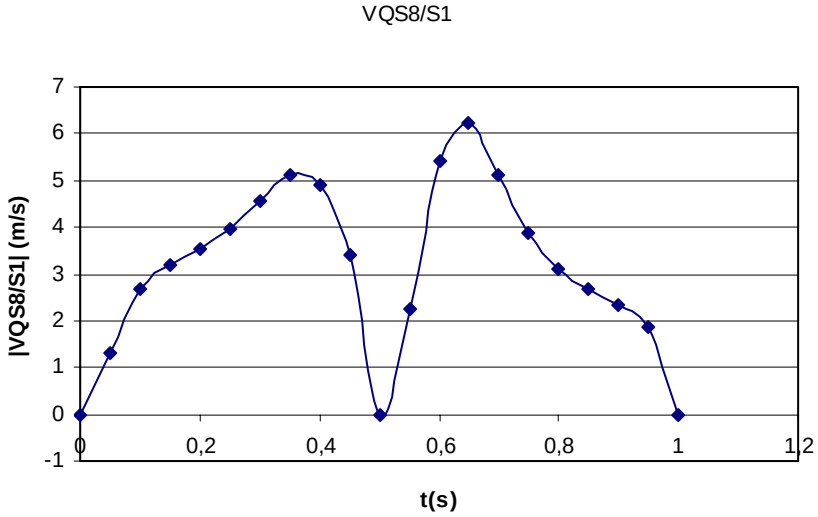
Question 29 : Définir le mouvement de S7 par rapport à S1, M^{vt} S7/S1. En déduire le support de $\overrightarrow{V}_{M\in S7/S1}$.

Question 30: Montrer que $\overrightarrow{V}_{M\in S7/S1} = \overrightarrow{V}_{M\in S8/S1.}$

Question 31 : Définir la position du centre instantané de rotation du mouvement de S8 par rapport à S1 appelé $CIR_{S8/S1}$.

Question 32 : A l'aide du $CIR_{S8/S1}$, déterminer $\overrightarrow{V}_{Q\in S8/S1}$.

Question 33 : Le graphe ci-dessous donne la vitesse $V_{Q\in S8/S1}$ en fonction du temps. Déterminer la vitesse maxi du point Q. Conclure quant au respect du critère 4 relatif à la vitesse de glissement maxi autorisée.



C. Validation du couple moteur.

La valeur du couple moteur est fonction des couples résistants liés aux efforts de frottement appliqués à chacun des balais.
Dans cette partie nous allons mettre en place les efforts qui permettent la détermination du couple moteur.

L'effort presseur qui s'applique sur le balai est dû à un ressort mais aussi et surtout à un effort de plaquage aérodynamique dépendant de la vitesse d'avance du véhicule, du vent en présence, du type d'écoulement de l'air et de la surface du balai sur laquelle l'air appuie.
Pour la suite de l'exercice on prendra la valeur de l'effort normal qu'exerce le pare-brise sur le balai :
N = 26 N.

2-2 Détermination de l'effort de traînée exercé sur le balai passager :

L'effort de contact du pare-brise sur le balai est une action mécanique avec frottement, où les composantes de l'effort appliqué au point U sont :

$$\vec{F}_{\text{appui passager}}\begin{pmatrix} N \\ T \\ 0 \end{pmatrix} \text{ dans le repère local } (U, \vec{n}, \vec{t}, \vec{v})$$

- N : la composante normale de l'effort.
- T : la composante tangentielle de l'effort appelée aussi traînée.
- $\mu = 0{,}8$: le coefficient de frottement de la lame de caoutchouc sur le pare-brise.

Question 34 : Sur le document réponse DR6 on donne une vue en coupe du balai passager et du pare-brise. Représenter à l'échelle, N ainsi que le cône de frottement. En se plaçant à l'équilibre strict, Déterminer T.

2-3 Détermination du couple moteur utile

Les deux courbes du document DR6 donnent la valeur du couple à fournir par le moteur pour vaincre les efforts de frottement sur chacun des balais, ceci en fonction du temps.

Question 35 : Déterminer la valeur des couples maxi nécessaires pour entraîner chacun des balais.

Question 36 : Déterminer la valeur du couple moteur maxi capable d'entraîner la totalité du mécanisme.

Question 37 : Conclure sur feuille de copie quant au dimensionnement du moteur défini dans le critère 5.

Question 38 : Justifier la forte différence entre les deux valeurs.

3ème Partie : Dimensionnement du levier secondaire 7

Dans un souci de gain de poids, le levier secondaire 7est percé de 13 trous. Cette partie a pour objectif de vérifier la résistance de la pièce aux charges imposées par le mécanisme.

A. Détermination des efforts appliqués au levier secondaire 7.

Hypothèses :

- Le problème est considéré comme plan dans le plan $(O,\vec{x},\vec{y})$.
- Les liaisons aux points K, L, M et N sont considérées comme parfaites.
- Les poids des différentes pièces sont négligés devant les autres actions mécaniques.
- Dans la logique de résolution d'un problème plan, seule la composante tangentielle de l'effort de contact du balai sur le pare-brise, contenue dans le plan $(O,\vec{x},\vec{y})$ est considérée (effort de traînée). L'action du pare-brise sur le balai passage s'exerce en U. On prendra $\overrightarrow{T} = -20\ \vec{t}$, unité le N.

Les tracés seront effectués sur le document DR7.

Question 39 : En étudiant l'équilibre du bloc S7, déterminer et tracer le support de l'action mécanique $\overrightarrow{M_{S8\rightarrow S7}}$.

Question 40 : En étudiant l'équilibre du bloc S8, déterminer complètement et tracer les actions $\overrightarrow{L_{S6\rightarrow S8}}$ et $\overrightarrow{M_{S7\rightarrow S8}}$

Question 41 : Représenter sur l'isolement de S7 les efforts $\overrightarrow{M_{S8\rightarrow S7}}$ et $\overrightarrow{N_{S1\rightarrow S7}}$ (échelle 1cm pour 100N).

B. Estimation du coefficient de sécurité adopté pour le levier secondaire 7.

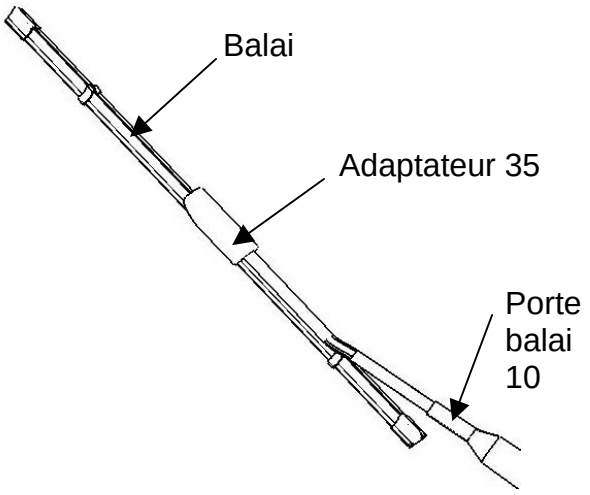
Le matériau utilisé pour la réalisation du levier est du S235 dont la limite élastique Re = 235 MPa.
Un logiciel de simulation a permis de déterminer la valeur de la contrainte maxi dans la zone la plus sollicitée du levier secondaire 7: $\sigma_{maxi} = 4{,}389.10^7$ Pa.

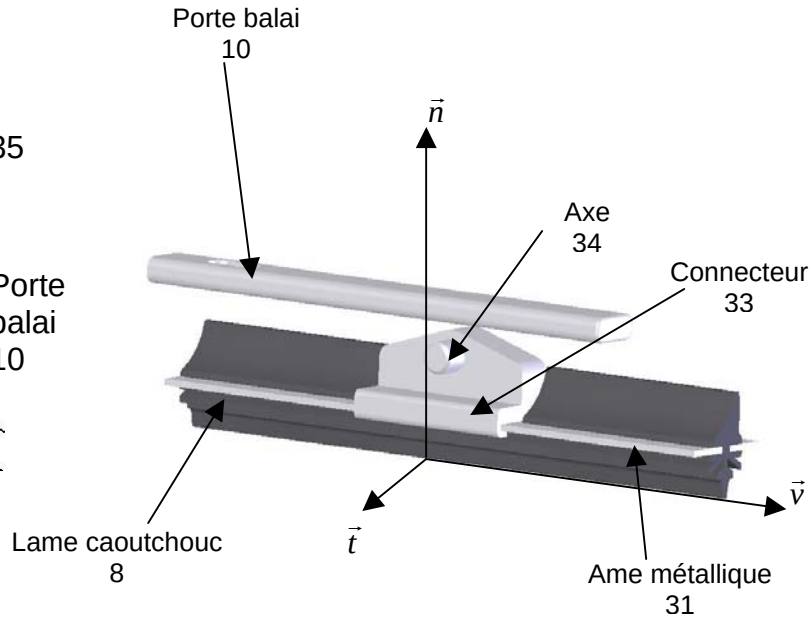
Question 42 : Conclure quant à la résistance du levier secondaire.

Question 43 : Déterminer le coefficient de sécurité ***s*** appliqué à la zone la plus sollicitée.

4ème Partie : Définition des formes de l'adaptateur 35

Le balai d'essuie-glace comprend l'armature (âme métallique, agrafe, cache, connecteur, axe) et la lame nécessaire à l'essuyage ainsi qu'un adaptateur permettant sa fixation sur le porte balai. Cette partie a pour but de définir les formes de cet adaptateur.





Analyse de la fonction FT24 : Balayer

- FT24 Balayer
  - FT24-1 : Transmettre la puissance au balai
    - FT24-11 : Positionner le balai par rapport au porte balai suivant les trois axes $(\vec{n}, \vec{t}, \vec{v})$ — Contact prismatique Adaptateur
    - FT24-12 : Maintenir le balai en position par rapport au porte balai — Maintien par liaison déformable sur Adaptateur - Clipsage
  - FT24-2 : Assurer le contact du balai sur le pare-brise
    - FT24-21 : Articuler le balai par rapport au porte balai — Rotation adaptateur/connecteur grâce à l'axe 34
    - FT24-22 : Permettre un plaquage aérodynamique — Profil lame caoutchouc
    - FT24-23 : Permettre un plaquage statique — Ressort de plaquage

La résistance mécanique, la résistance aux intempéries et aux agents chimiques de l'air, le gain de poids ainsi que les formes de la pièce ont conduit à choisir le POM comme matériau (voir document technique DT3).

A Détermination de la solution par clipsage.

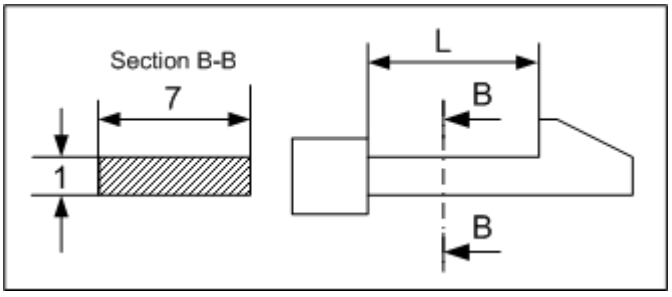
Afin de réaliser la fonction FT24-12 : Maintenir le balai en position par rapport au porte balai, la solution par clipsage a été retenue de manière à permettre un montage et un démontage simple, rapide et sans outillage du balai sur le porte balai. Une lumière a été prévue sur le porte balai pour recevoir la languette du clips.

Question 44 : Déterminer la longueur minimum L du clips de manière à ce que sa déformation puisse atteindre 5mm (Voir graphe document technique DT3).

B Détermination des formes de l'adaptateur 35.

Question 45 : Compléter sur la vue de face en coupe A-A et sur la vue de droite en coupe B-B du document réponse DR8, les formes de l'adaptateur 35 de manière à respecter :

- La fonction FT24-11 : Positionner le balai par rapport au porte balai suivant les trois axes (n, t, v)
- La fonction FT24-12 : Maintenir le balai en position par rapport au porte balai, c'est-à-dire la longueur minimum du clips déterminée à la question 44 et la section du clips.



- La fonction FT24-21 : Articuler le balai par rapport au porte balai
- Les règles de base de conception des pièces en matière plastique (voir document technique DT3).

Question 46 : Afin de mieux définir les formes de l'adaptateur, représenter sur le document réponse DR8 en perspective à main levée l'adaptateur 35. On prendra soin de bien choisir l'angle de vue de manière à faire apparaître clairement les formes de la pièce.

DOSSIER
DOCUMENTS REPONSES

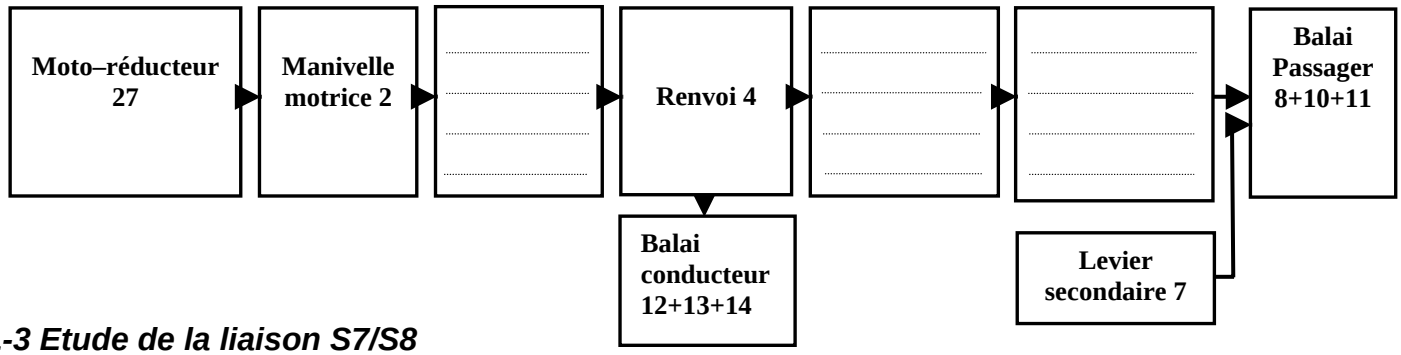
Ce dossier comporte 8 documents numérotés de DR1 à DR8 :

- **DR1 : Diagramme de transmission de puissance et étude de la liaison S7/S8**
- **DR2 : Procédés d'obtention des pièces**
- **DR3 : Etude de l'efficacité de la surface de balayage**
- **DR4 : Vitesse de fonctionnement des balais - 1**
- **DR5 : Vitesse de fonctionnement des balais - 2**
- **DR6 : Validation du couple moteur**
- **DR7 : Détermination des efforts sur le levier 7**
- **DR8 : Conception adaptateur 35**

Tous ces documents, même non remplis,
sont à joindre à la copie en fin d'épreuve

DOCUMENT RÉPONSE DR1

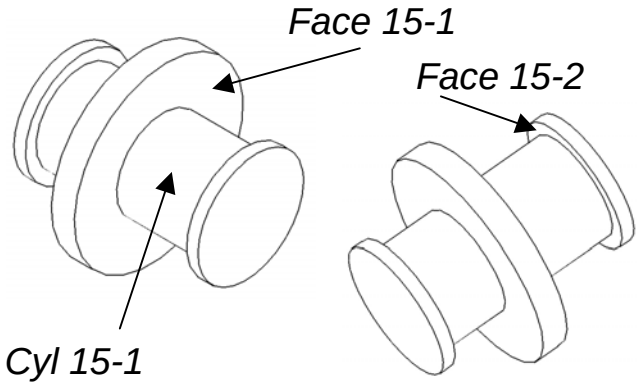
Question 1 : Diagramme de transmission de la puissance



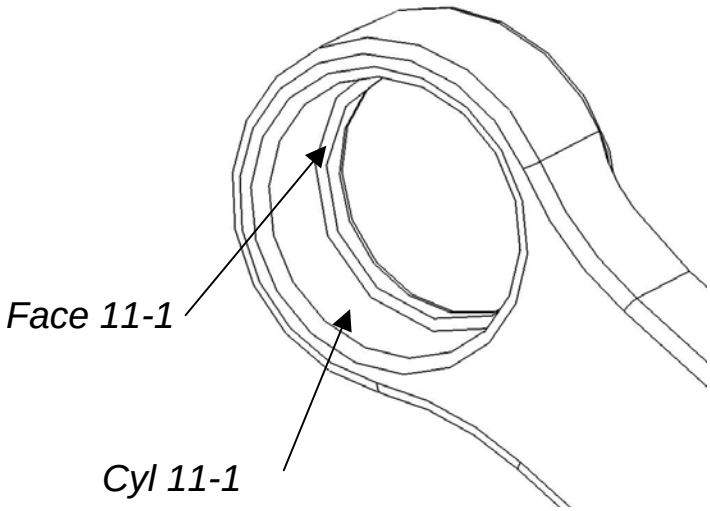
1-3 Etude de la liaison S7/S8

Question 8

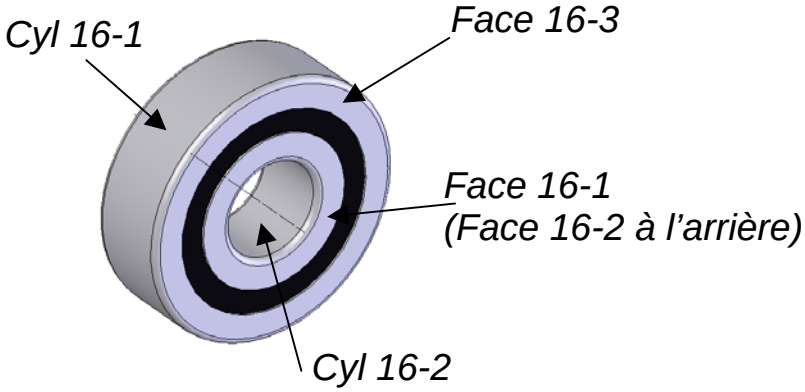
Axe Riveté 15



Entraîneur Passager 11



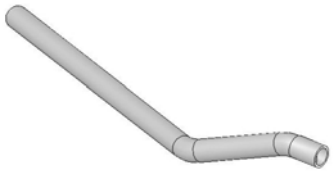
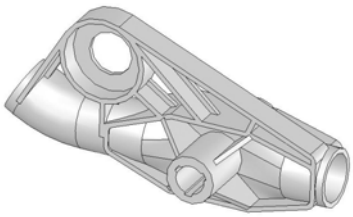
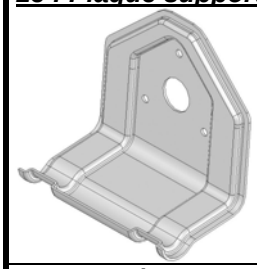
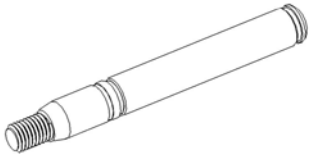
Roulement 16



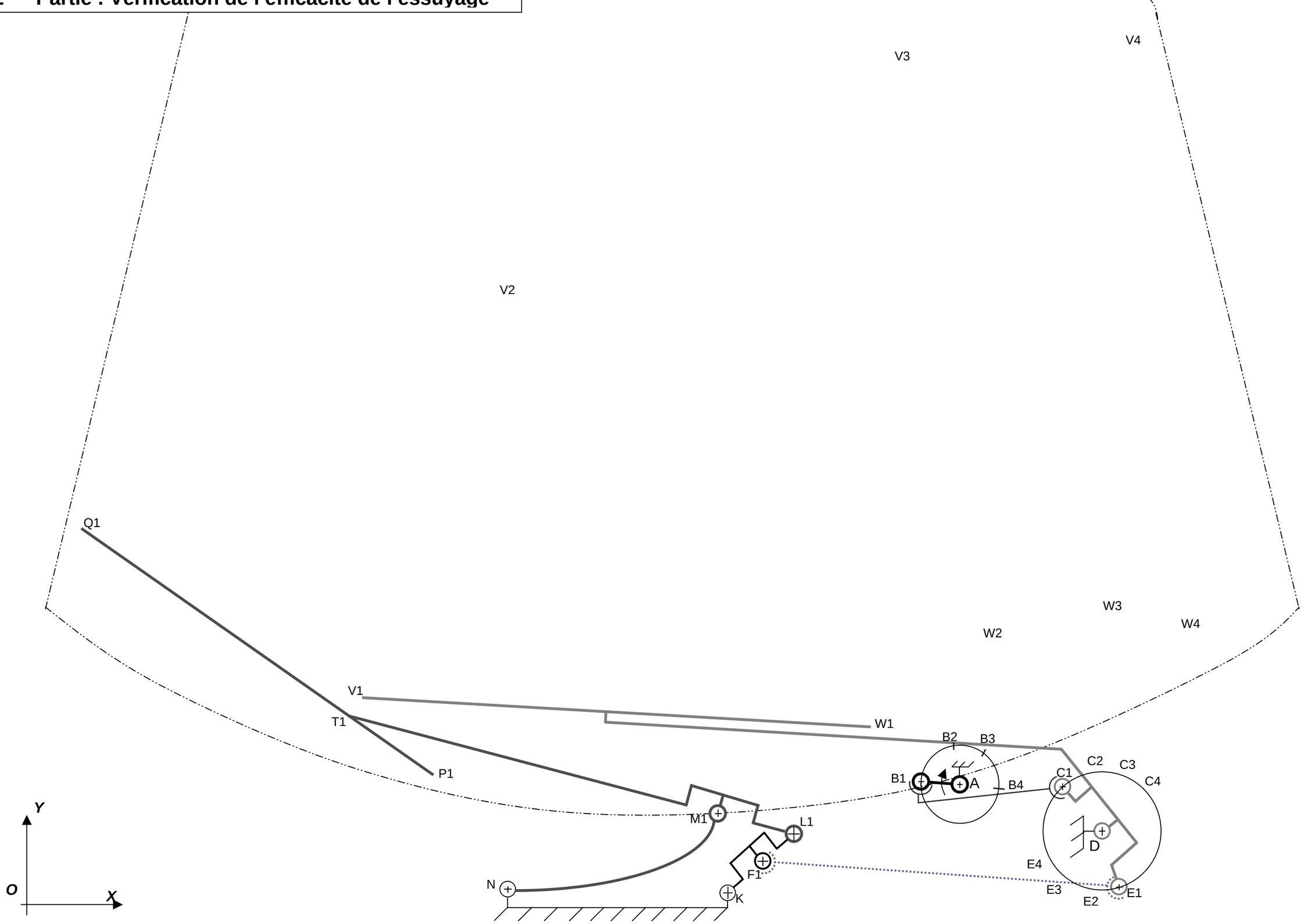
Question 9

N° Opération	Pièces concernées	Entités sélectionnées	Contraintes

DOCUMENT RÉPONSE DR2

Pièces	Familles de matériaux					Procédés d'obtention							Traitements de surface		
	Acier	Plastique	Aluminium et alliages d'alu	Caoutchouc	Cuivre et alliages de cuivre	Moulage métallique	Injection plastique	Emboutissage	Formage des tôles et des tubes	Tournage-Fraisage-Décolletage	Poinçonnage - Perçage	Filetage	Nickelage - Chromage	Galvanisation	Peinture
1d : Support tubulaire 															
1b : Palier intermédiaire 															
1e : Plague support moteur 															
11 : Entraîneur Passager															
25 : Axe Secondaire 															

DOCUMENT REPONSE DR3
2ème Partie : Vérification de l'efficacité de l'essuyage



$\left\|\vec{V}_{B\in S2/S1}\right\|$ =

$\left\|\vec{V}_{C\in S3/S1}\right\|$ =

$\left\|\vec{V}_{E\in S4/S1}\right\|$ =

$\left\|\vec{V}_{F\in S6/S1}\right\|$ =

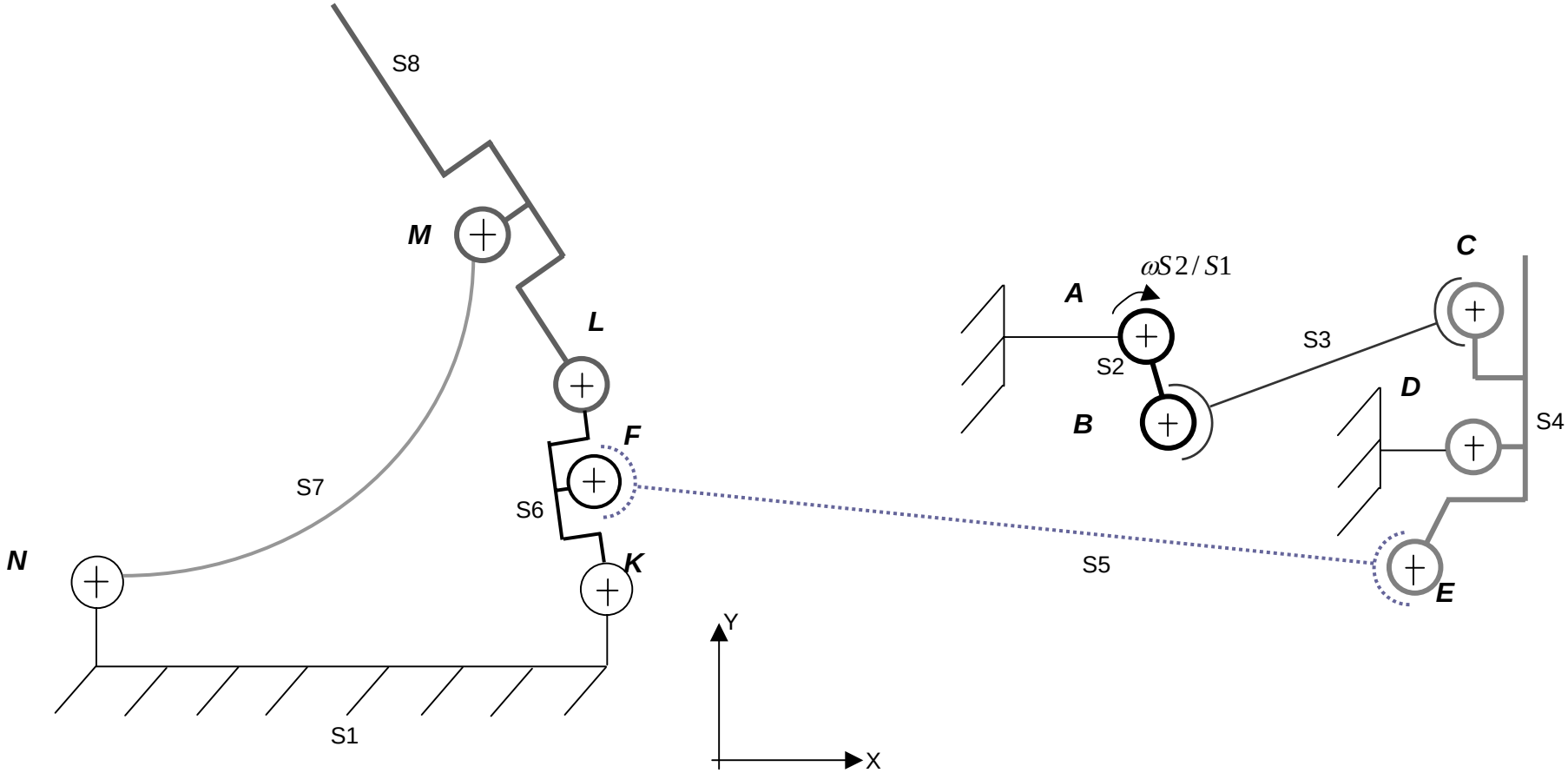
$\left\|\vec{V}_{L\in S6/S1}\right\|$ =

DOCUMENT REPONSE DR4

Validation de la vitesse de fonctionnement des balais

Questions 21 à 28

Echelle : 10 mm pour 0,1 m/s



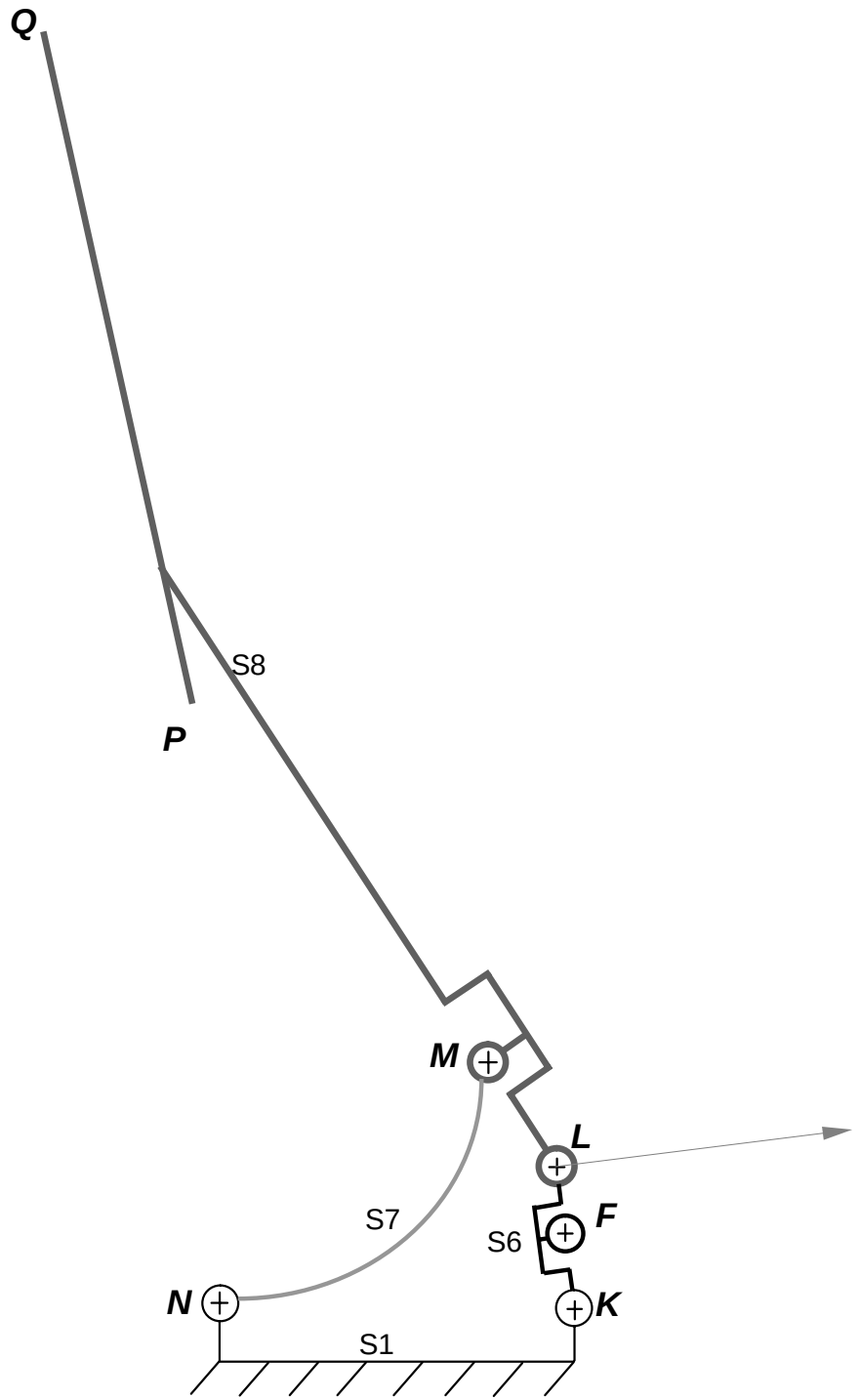
DOCUMENT RÉPONSE DR5

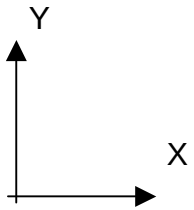
Validation de la vitesse de fonctionnement des balais

Questions 29 à 32

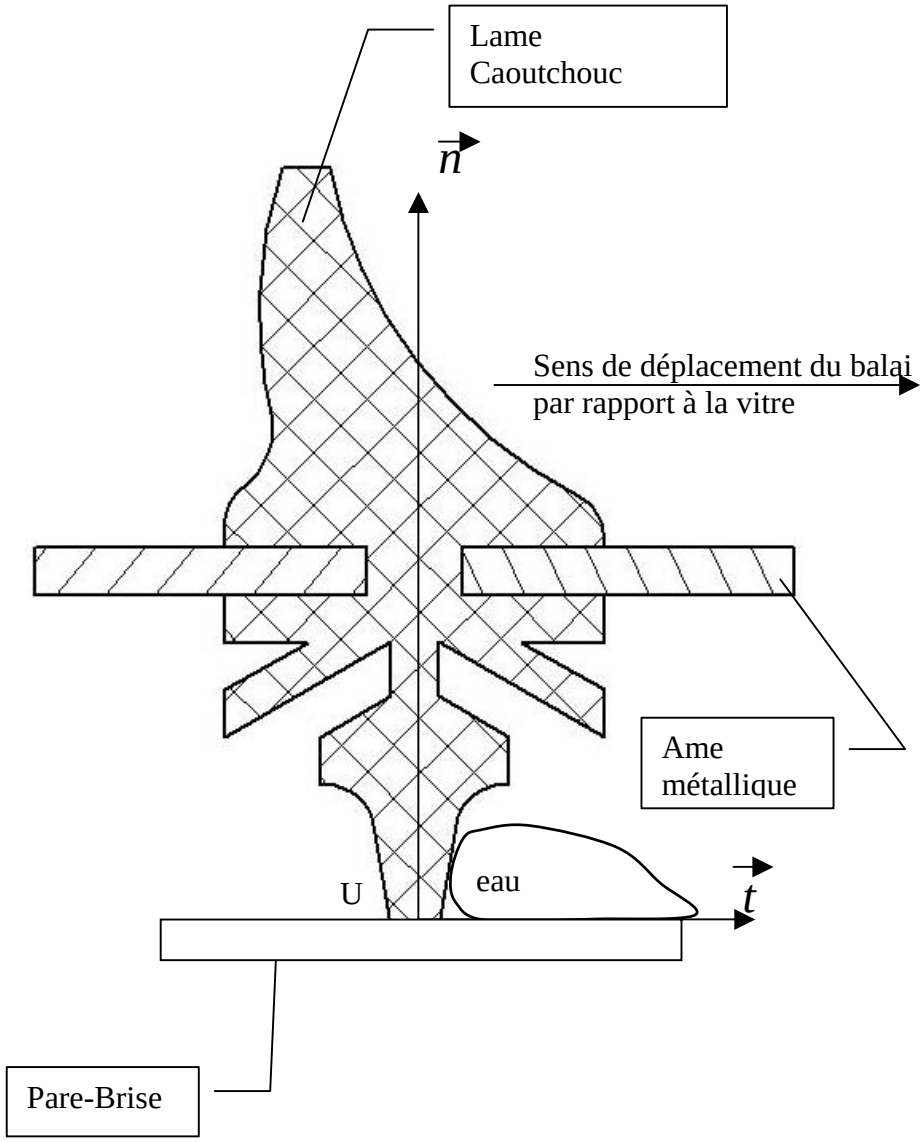
Echelle 2mm pour 0,1m/s

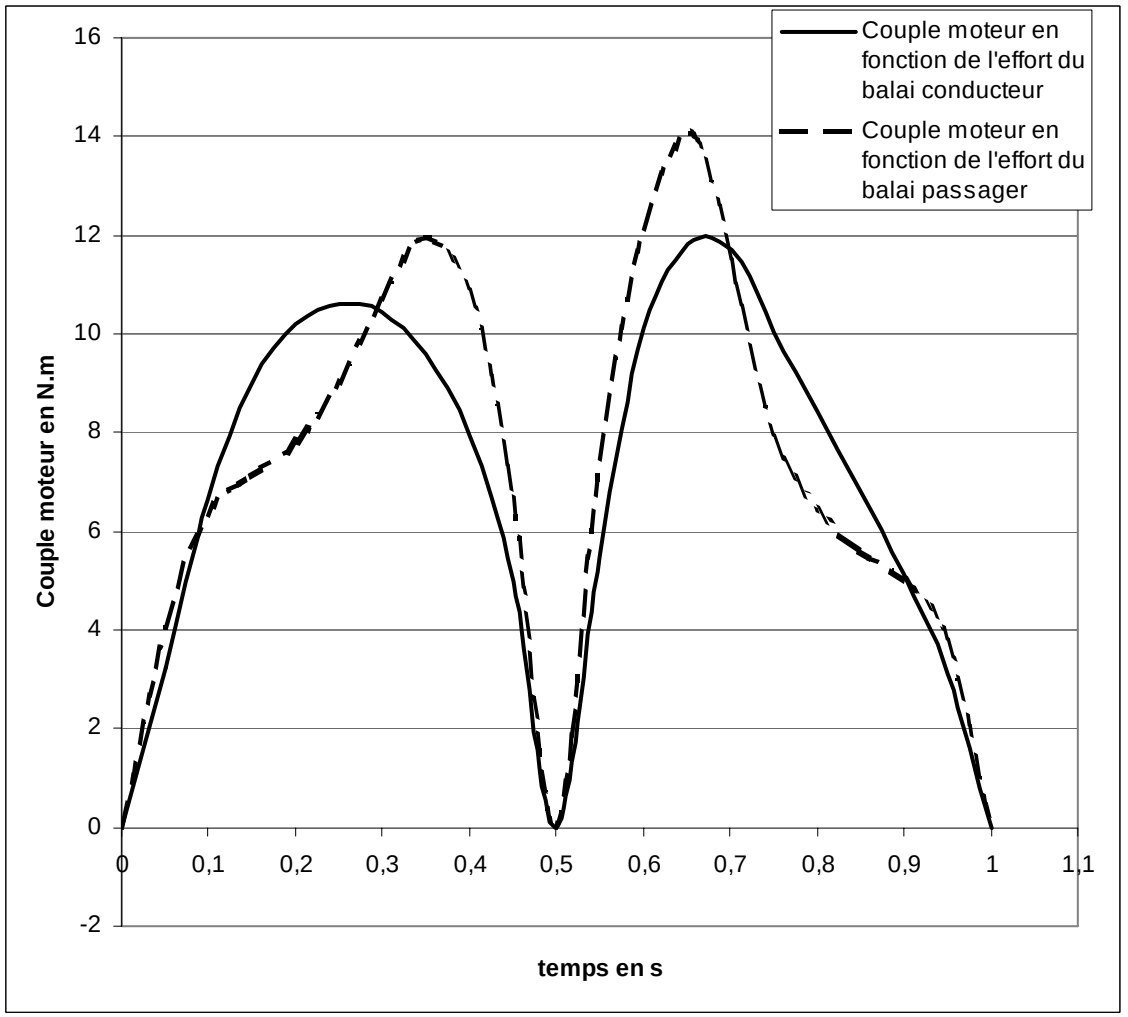
$\left\| \vec{V}_{Q\in S8/S1} \right\|$ =





DOCUMENT RÉPONSE DR6





Échelle de représentation : 1cm pour 5N

DOCUMENT RÉPONSE DR7

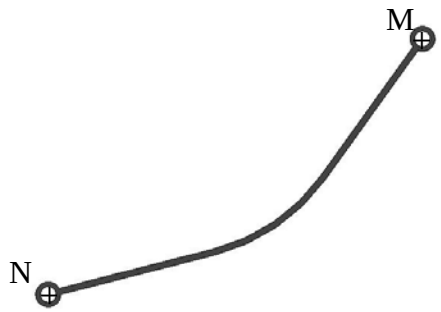
3ème partie : Détermination des efforts appliqués au levier secondaire 7

Résultats :

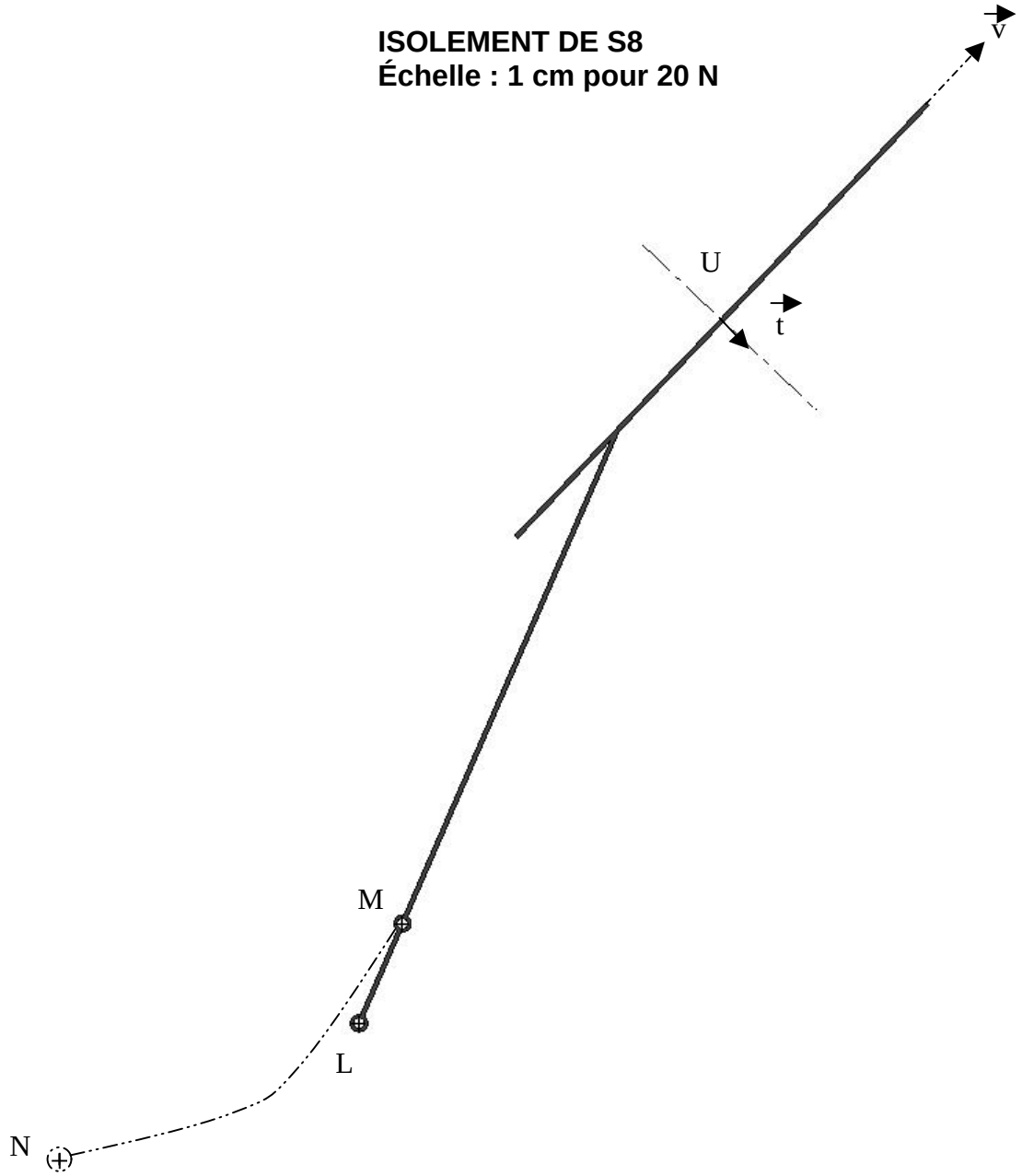
$\| \overrightarrow{L}_{S6 \rightarrow S8} \| =$

$\| \overrightarrow{M}_{S7 \rightarrow S8} \| =$

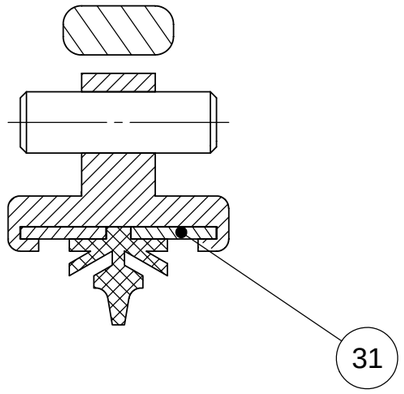
ISOLEMENT DE S7
Échelle 1cm pour 100 N



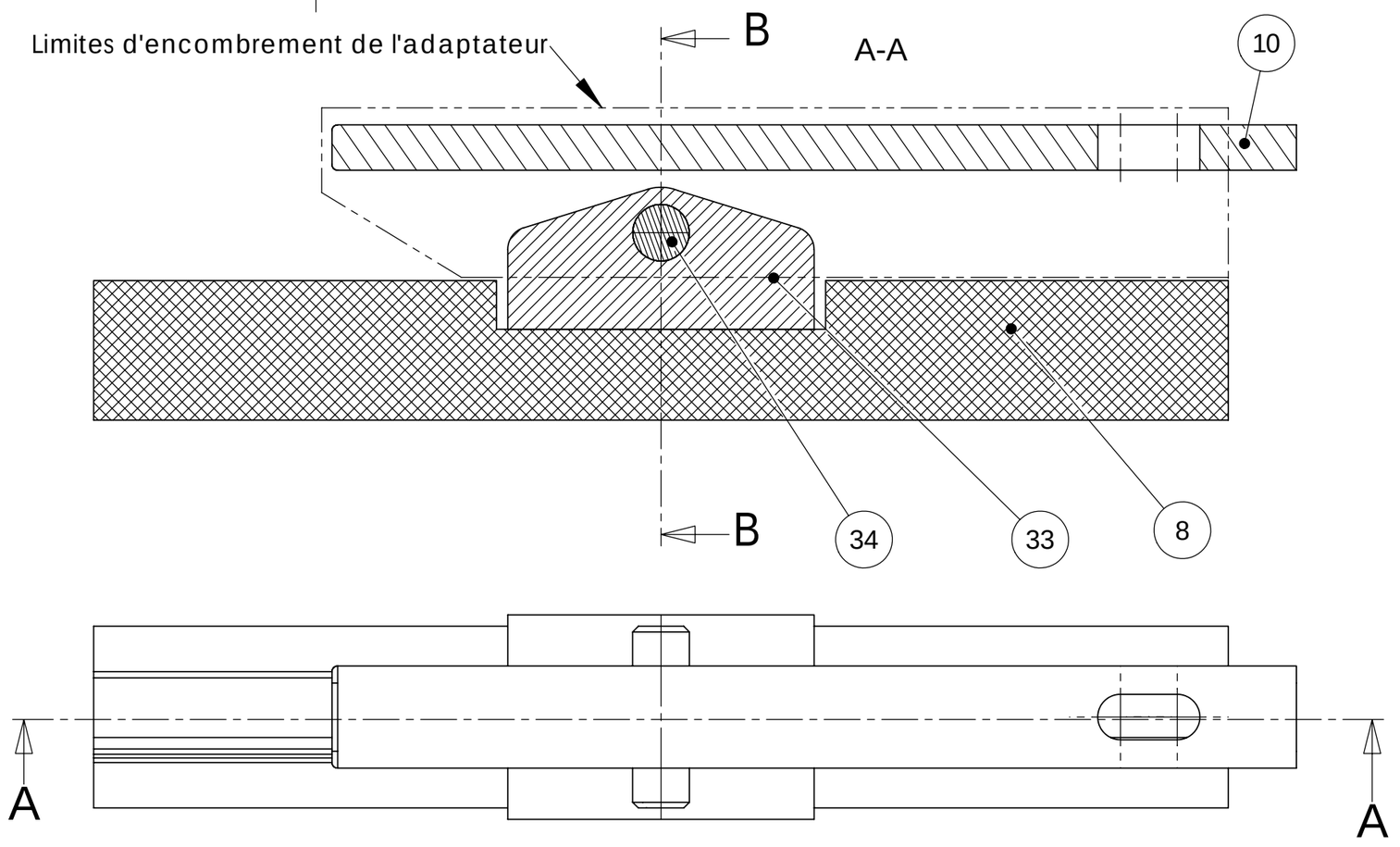
ISOLEMENT DE S8
Échelle : 1 cm pour 20 N



B-B



Limites d'encombrement de l'adaptateur



Question 46 : Perspective à main levée de l'adaptateur 35

DOCUMENT
REPONSE
DR8

A3	Conception Adaptateur 35
Echelle 2:1	

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement