



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

RÉPARATION DES CARROSSERIES

Session : 2018

E.1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve E11

UNITÉ CERTIFICATIVE U11

Analyse d'un système technique

Durée : 3h

Coefficient : 2

DOSSIER RÉPONSES

Ce dossier comprend 13 pages numérotées de DR 1/13 à DR 13/13

DOSSIER COMPLET À REMETTRE EN FIN D'ÉPREUVE.

Le dossier RÉPONSES ne portera pas l'identité du candidat.

Les feuilles seront classées et agrafées à l'intérieur d'une copie double d'examen.

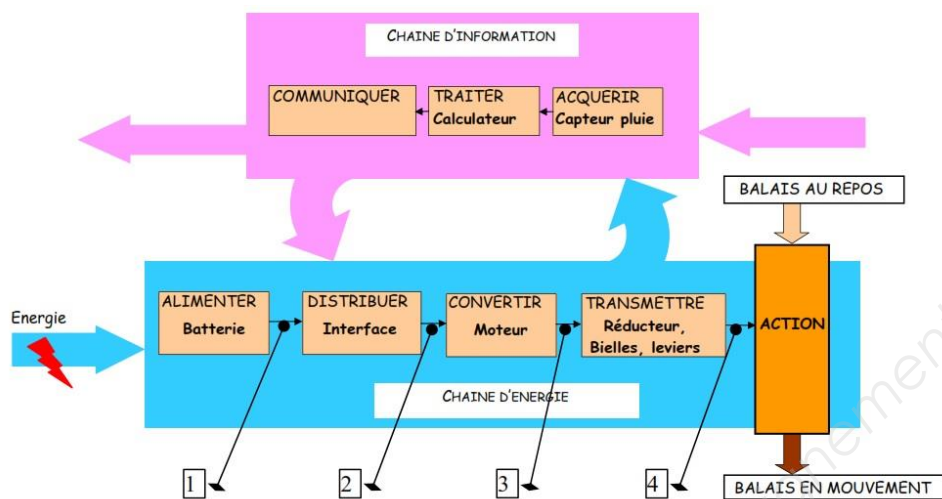
- L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.
- Ne pas utiliser l'encre rouge ou les surligneurs, ils sont réservés à la correction.

1Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	Page 1 sur 13

DISPOSITIF D'ESSUIE-VITRE DE LA RENAULT SCENIC II

1ère partie : L'architecture fonctionnelle du produit

/13



1- À partir de la description structurelle (DT3/8), de l'architecture fonctionnelle du produit ci-dessus et du Diagramme FAST (DT4/8)

1-1 Donner l'information acquise par le capteur de pluie.

.....

/1

1-2 Quel est l'élément assurant le traitement de cette information ?

.....

/1

1-3 Sur votre copie, définir la nature (électrique ou mécanique) des énergies aux points 1, 2, 3 et 4 de la chaîne d'énergie décrite ci-dessus.

Point 1 :

Point 2 :

Point 3 :

Point 4 :

/4

1-4 Quelle est la fonction principale de l'essuie-glace ?

.....

/1

1-5 Quel est le constituant assurant la conversion électromécanique ?

.....

/1

1-6 Quelle est la fonction FT2 ?

.....

/1

1Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	Page 2 sur 13

1-7 Quelles sont les solutions retenues pour la fonction FT2 ?

- Transformer l'énergie ?

/4

- Transformer le mouvement ?

- Guider le mouvement ?

- Balayer ?

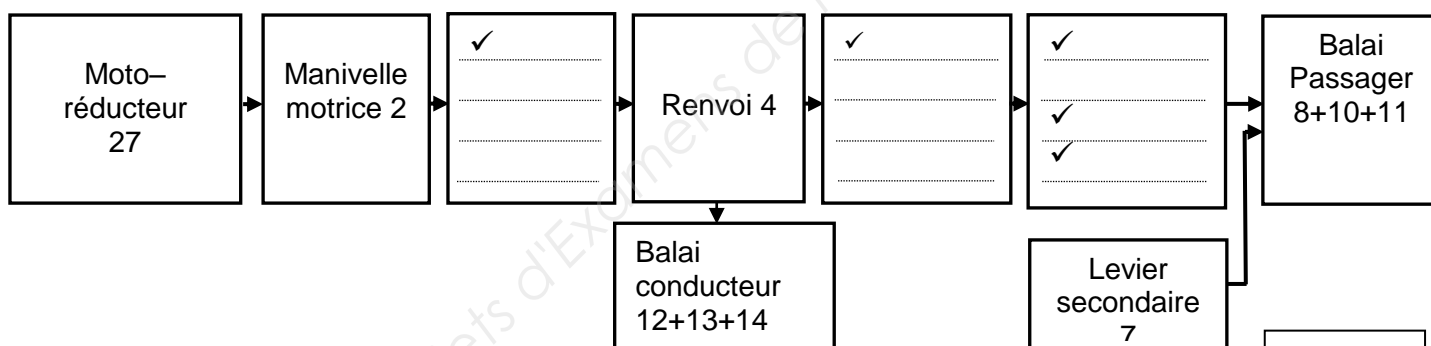
2ème partie : Composition du mécanisme

Les objectifs de cette partie sont de définir la structure du mécanisme ainsi que les solutions technologiques retenues et d'étudier la réalisation de certaines fonctions.

/31

2-1 Étude de la structure du mécanisme

2-1-1 Compléter le diagramme de transmission de la puissance du mécanisme, (Voir dessin d'ensemble DT6/8 et DT7/8)



/3

2-2 Composition des sous-ensembles isocinétiques S6. (Voir DT6/8, DT7/8 et DT8/8)

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

2-2-1 Cocher le couple de surfaces fonctionnelles adoptées pour lier complètement la manivelle intermédiaire 6 et l'axe intermédiaire 24. (2 réponses)

cylindre /cylindre	cylindre /plan	sphère /cylindre	sphère /plan	plan /plan

/2

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	Page 3 sur 13

2-2-2 Donner la solution technologique adoptée pour lier complètement la manivelle intermédiaire **6** et l'axe intermédiaire **24**.

Solution technologique adoptée :

.....

/1

2-2-3 Cocher le couple de surfaces fonctionnelles adoptées pour lier complètement le levier primaire **9** et l'axe intermédiaire **24**

cylindre /cylindre	cylindre /plan	sphère /cylindre	sphère /plan	cône /cône

/1

2-2-4 Donner la solution technologique adoptée pour assurer le MAP du levier primaire **9** et l'axe intermédiaire **24**

Solution technologique adoptée :

.....

/1

2-3 Composition des sous-ensembles isocinétiques. (Voir DT6/8, DT7/8 et DT8/8)

2-3-1 Compléter les sous ensemble iso-cinétique avec les pièces suivantes :

9 ; 24 ; 25 ; 26a ; 26b ; 27

S1= {1;1a;1b;1c;1d;1e;

S2= {2;17}

S3= {3;19}

S4= {4;12;13;14;17;23;26;30;31}

S5= {5;19}

S6= {6;17;15;.....

S7= {7;15;.....

S8= {8;10;11;30;32}

/3

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	Page 4 sur 13

2-4 Étude de la liaison entre les blocs cinématiquement équivalents S6 et S5
(voir coupe C-C DT7/8 et DT6/8)

2-4-1 Compléter le tableau ci-dessous en indiquant les mobilités ainsi que le nom de la liaison entre les blocs cinématiquement équivalents **S6** et **S5**.

Préciser les éléments remarquables (centre, axe, ...).

	Repère de la liaison	Translation suivant l'axe			Rotation autour de l'axe			Nom, centre, axe ou normale au plan de contact de la liaison
		X	Y	Z	X	Y	Z	
Entre S6 & S5	L S6/S5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Nom de la liaison : Centre : Axe :

/5

2-4-2 Décrire la solution technologique adoptée pour réaliser cette liaison.

.....
.....

/1

2-5 Etude de la liaison entre les blocs cinématiquement équivalents S7 et S8
(voir coupe B-B DT7/8 et DT6/8).

2-5-1 Compléter le tableau ci-dessous en indiquant les mobilités ainsi que le nom de la liaison entre les blocs cinématiquement équivalents **S7** et **S8**.

Préciser les éléments remarquables (centre, axe, ...).

	Repère de la liaison	Translation suivant l'axe			Rotation autour de l'axe			Nom, centre, axe ou normale au plan de contact de la liaison
		X	Y	Z	X	Y	Z	
Entre S7 & S8	L S7/S8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Nom de la liaison : Centre : Axe :

/5

2-5-2 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 la feuille suivante.

.....
.....

/1

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	Page 5 sur 13

2-5-3 L'ajustement entre la bague extérieure du roulement 16 et l'entraîneur passager 11 est :
Ø22 H7 p6

A l'aide des tableaux des principaux écarts fondamentaux du document technique **DT5/8**,
relever les écarts liés à cet ajustement et **compléter** le tableau ci-dessous en millimètres.

/4

	Cote sur l'ARBRE :	Cote sur l'ALESAGE :
Cote nominale (mm)	.....	.....
Ecart supérieur (mm)	.....	.....
Ecart Inférieur (mm)	.....	.....
IT (mm)	.....	.....
Cote Maxi. (mm)	Cote arbre Maxi =	Cote Alésage Maxi =
Cote mini (mm)	Cote arbre mini =	Cote Alésage mini =

2-5-4 Calculer l'ajustement ainsi obtenu

(Serrage ou jeu) **Maxi** =

(Serrage ou jeu) **Mini** =

/2

2-5-5 Cocher les bonnes cases dans le tableau suivant :

Ajustement	Cote nominale	Moyen de montage		Mobilité au montage		Démontage		Guidage	
Ø22H7p6	Au maillet		Pièces immobiles		Démontage possible sans détériorations		Guidage précis	
		A la presse		Pièces mobiles		Démontage impossible sans détériorations		Guidage avec grand jeu	
		A la main							
								Serrage	

/2

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	Page 6 sur 13

3ème Partie : Vérification de l'efficacité de l'essuyage.

/18

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).

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	Page 7 sur 13

3-1 Validation de la vitesse de fonctionnement des balais.

L'objectif de cette partie est de vérifier que la vitesse maxi de rotation du renvoi (4) par rapport au palier de renvoi (1a) du bâti tubulaire ne dépasse pas la valeur limite imposée $N_{S4/S1} = 60$ tr/min. Les tracés sont à effectuer sur le document **DR1 page 11/13** représentant le schéma cinématique partiel du mécanisme dans une position quelconque. Démarche proposée :

3-1-1 : a) **Calculer** la vitesse angulaire $\omega_{S2/S1}$ (en rd/s) ; rappel : $\omega = (\pi \times N) / 30$

b) **Calculer et tracer** $\vec{V}_{B \in S2/S1}$ (en m/s) sachant que $AB=60$ mm.
Vous pourrez prendre $\|\vec{V}_{B \in S2/S1}\| = 6.3$ rd/s ; Rappel : $V = \omega \cdot R$

/4

3-1-2 : **Montrer et justifier** que $\vec{V}_{B \in S2/S1} = \vec{V}_{B \in S3/S1}$

/2

3-1-3 **Définir** le mouvement de S4 par rapport à S1, $M_{S4/S1}^{vt}$.

/1

3-1-4 : En **déduire** le support de $\vec{V}_{C \in S4/S1}$ et le **tracer**.

/1

3-1-5 : **Montrer et justifier** que $\vec{V}_{C \in S4/S1} = \vec{V}_{C \in S3/S1}$

/2

3-1-6 : En utilisant le théorème de l'équiprojectivité **déterminer** par le tracé $\vec{V}_{C \in S3/S1}$.
en déduire $\|\vec{V}_{C \in S3/S1}\| = \dots$

/5

3-1-7 : Sachant que $DC = 70$ mm, **déterminer** $\omega_{S4/S1}$, puis $N_{S4/S1}$.
On pourra prendre pour le calcul : $\|\vec{V}_{C \in S3/S1}\| = 0.43$ m/s.

/2

3-1-8 : La solution technologique retenue du palier est-elle justifiée ? Pourquoi ?

/1

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	Page 8 sur 13

4ème Partie : Dimensionnement du levier secondaire 7

/18

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

4-1 Détermination des efforts appliqués au levier secondaire 7. (voir DR 1 et 2 pages 11/13 et 12/13)**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 est négligé 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 passager s'exerce en U. On prendra $\|\vec{U}\| = 20 \text{ N}$.

Les tracés seront effectués sur le document **DR2 page 12/13**.

4-1-1 : Isoler le bloc S7 et faire le bilan des actions mécaniques :

a) **Compléter** le tableau en vous aidant de la figure **DR1 page 11/13**.

Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
 $M_{S8/S7}$ N
 $N_{S1/S7}$ N



b) **En déduire** l'interprétation graphique que l'on peut faire du principe fondamental de la statique pour ce solide soumis à l'action de 2 forces.

.....

/5

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	Page 9 sur 13

4-1-2 : Isoler le bloc S8 et faire le bilan des actions mécaniques, pour cela **compléter** le tableau en vous aidant de la figure **DR1 page 11/13**.

Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
 L S6/ S8	.....	.....	.....	..... N
	M	.....	.....	..... N
 U pare-brise/ S8	.....	.....	.....	..... N

/3

4-1-3 : Résoudre graphiquement l'isolement du bloc S8 sur la figure **DR2 page 12/13** puis **inscrire** vos résultats dans le tableau ci-dessus.

/5

4-1-4 : Représenter sur l'isolement de S7 les efforts $M_{S8 \rightarrow S7}$ et $N_{S1 \rightarrow S7}$ (échelle 1cm pour 100N) (voir **DR2 page 12/13**)

/2

4-2 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: $\sigma_{maxi} = 43,89$ MPa.

4-2-1 : Exprimer à quelle sollicitation est soumis le levier 7.

/1

.....

4-2-2 : Compléter la condition de résistance du levier ci-dessous.

$$\sigma_{max} \leq$$

/1

4-2-3 : Déterminer le coefficient de sécurité, noté s , appliqué à la zone la plus sollicitée.

$$Rappel : Rpe = Re / s$$

/1

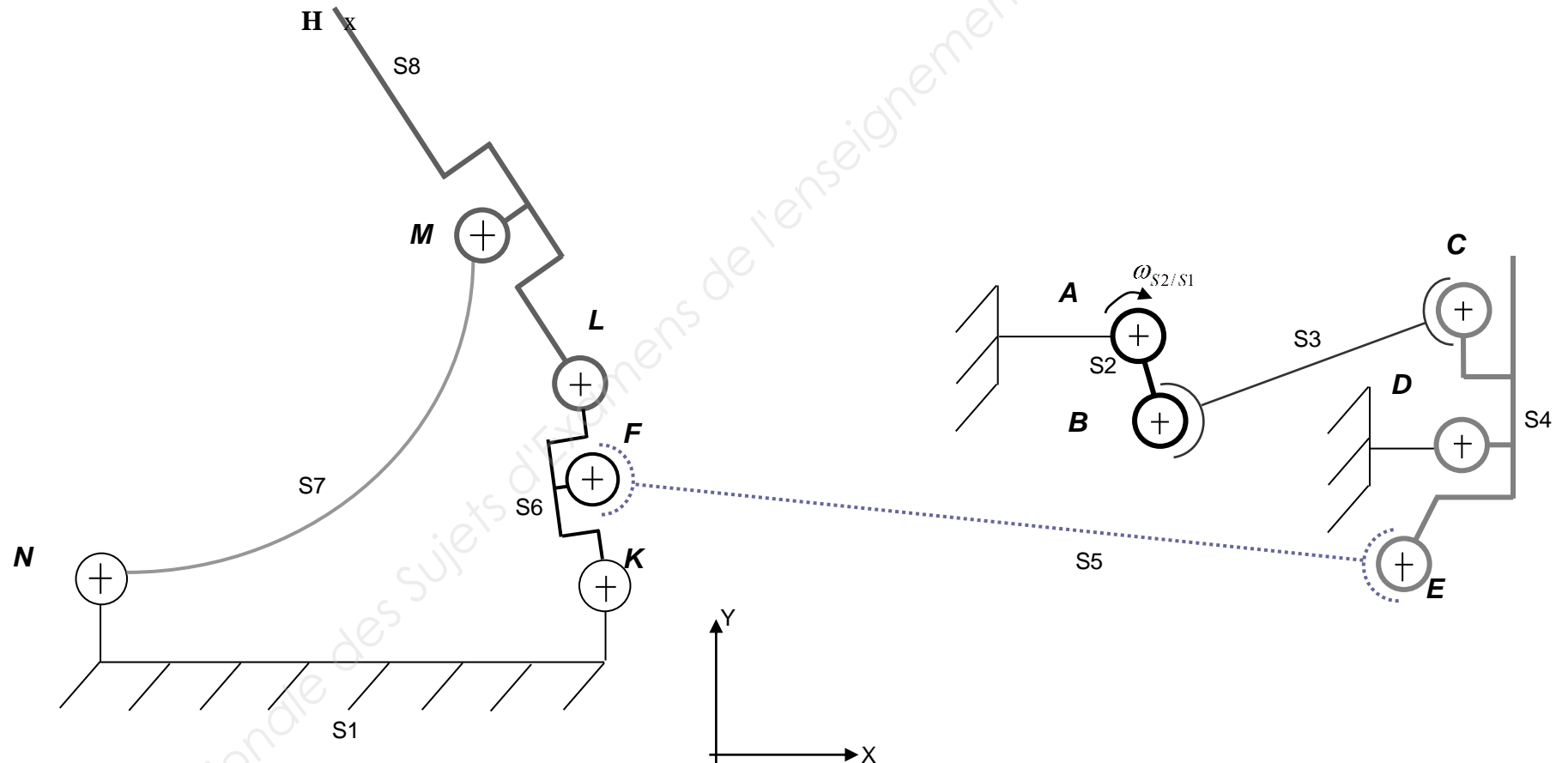
.....

.....

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	Page 10 sur 13

Echelle : 10 mm pour 0,1 m/s

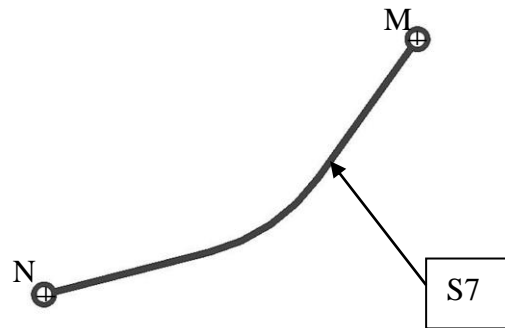
DOCUMENT REPONSE DR 1
Validation de la vitesse de fonctionnement des balais
Questions 3-1-1 à 3-1-6



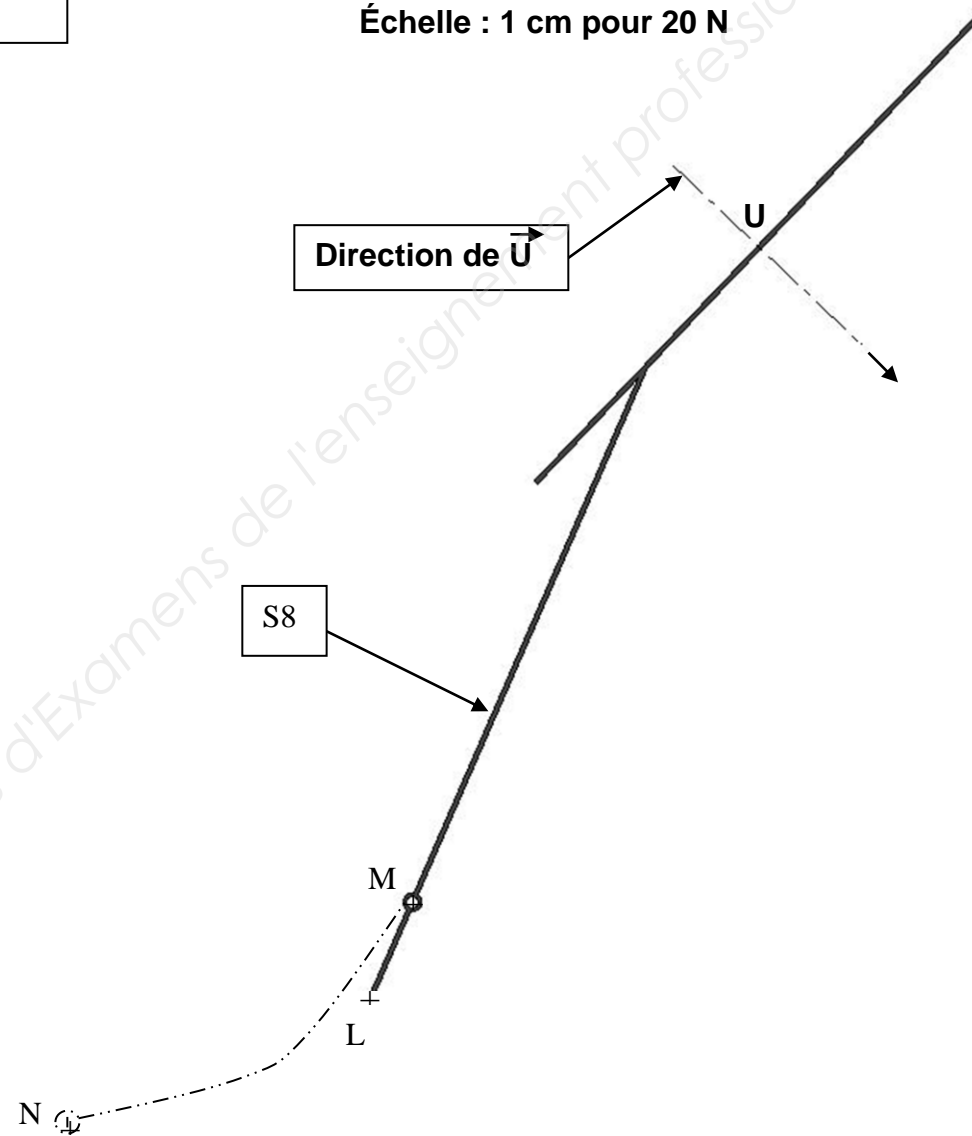
1Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient Page 11 sur 13	

DOCUMENT REPONSE DR 2
Dimensionnement du levier secondaire 7
Questions 4-1-1 à 4-1-4

ISOLEMENT DE S7
Échelle 1cm pour 100 N



ISOLEMENT DE S8
Échelle : 1 cm pour 20 N



Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient	Page 12 sur 13

Partie 1 Architecture fonctionnelle du produit**/13 POINTS**

1-1	/1 pts
1-2	/1 pts
1-3	/4 pts
1-4	/1 pts
1-5	/1 pts
1-6	/1 pts
1-7	/4 pts

Partie 2 Composition du mécanisme**/31 POINTS**

2.1 Etude de la structure du mécanisme	/3 pts
2.2. Composition des sous ensembles isocinétique	
2.2.1	/2 pts
2.2.2	/1 pts
2.2.3	/1 pts
2.2.4	/1 pts
2.3 Composition des sous ensembles isocinétiques	
2.3.1	/3 pts
2.4	
2.4.1	/5 pts
2.4.2	/1 pts
2.5	
2.5.1	/5 pts
2.5.2	/1 pts
2.5.3	/4 pts
2.5.4	/2 pts
2.5.5	/2 pts

Partie 3 Vérification de l'efficacité de l'essuyage.**/18 POINTS**

3.1.1 : 3.1.1 a) = 2 pts + 3.1.1 b) = 2 pts	/4 pts
3.1.2	/2 pts
3.1.3	/1 pts
3.1.4	/1 pts
3.1.5	/2 pts
3.1.6	/5 pts
3.1.7	/2 pts
3.1.8	/1 pts

Partie 4 Dimensionnement du levier secondaire 7**/18 POINTS**

4.1.1	/5 pts
4.1.2	/3 pts
4.1.3	/5 pts
4.1.4	/2 pts
4.2.1	/1 pts
4.2.2	/1 pts
4.2.3	/1 pts

TOTAL**/80 POINTS****NOTE****/ 20**

1Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	1806-REP ST 11	Session 2018	DR
E1 : Épreuve scientifique et technologique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : Page 13 sur 13	