



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier 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.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
REPARATION DES CARROSSERIES

Session : 2010

E.1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

UNITE CERTIFICATIVE U11

sous-épreuve E11

Analyse d'un système technique

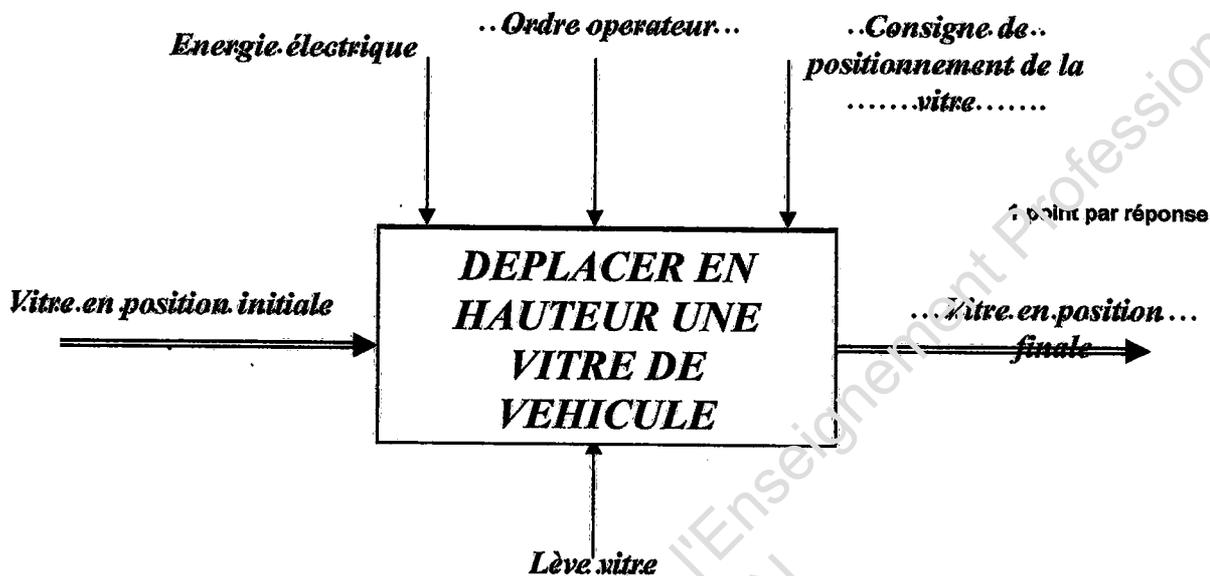
Durée : 3h

Coef. : 2

DOSSIER CORRIGE

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

1. Compléter l'actigramme A-0 du système du leve vitre du KANGOU en vous aidant de la documentation ressource.



2. Compléter le diagramme des interacteurs suivants en y positionnant les fonctions principales et les fonctions contraintes.

FP 1 : Deplacer la vitre

FC 2 : Commander le leve vitre

FC 4 : Ne pas generer de parasite electromagnetique

FC 6 : Garantir l'encombrement en porte

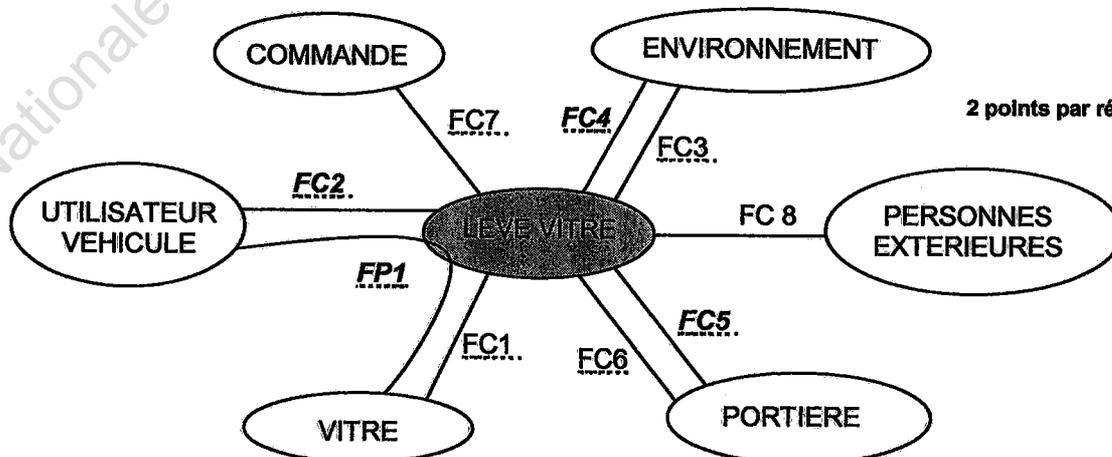
FC 8 : Maintenir en position la vitre par rapport à la portiere

FC 1 : Assurer la liaison vitre / leve vitre

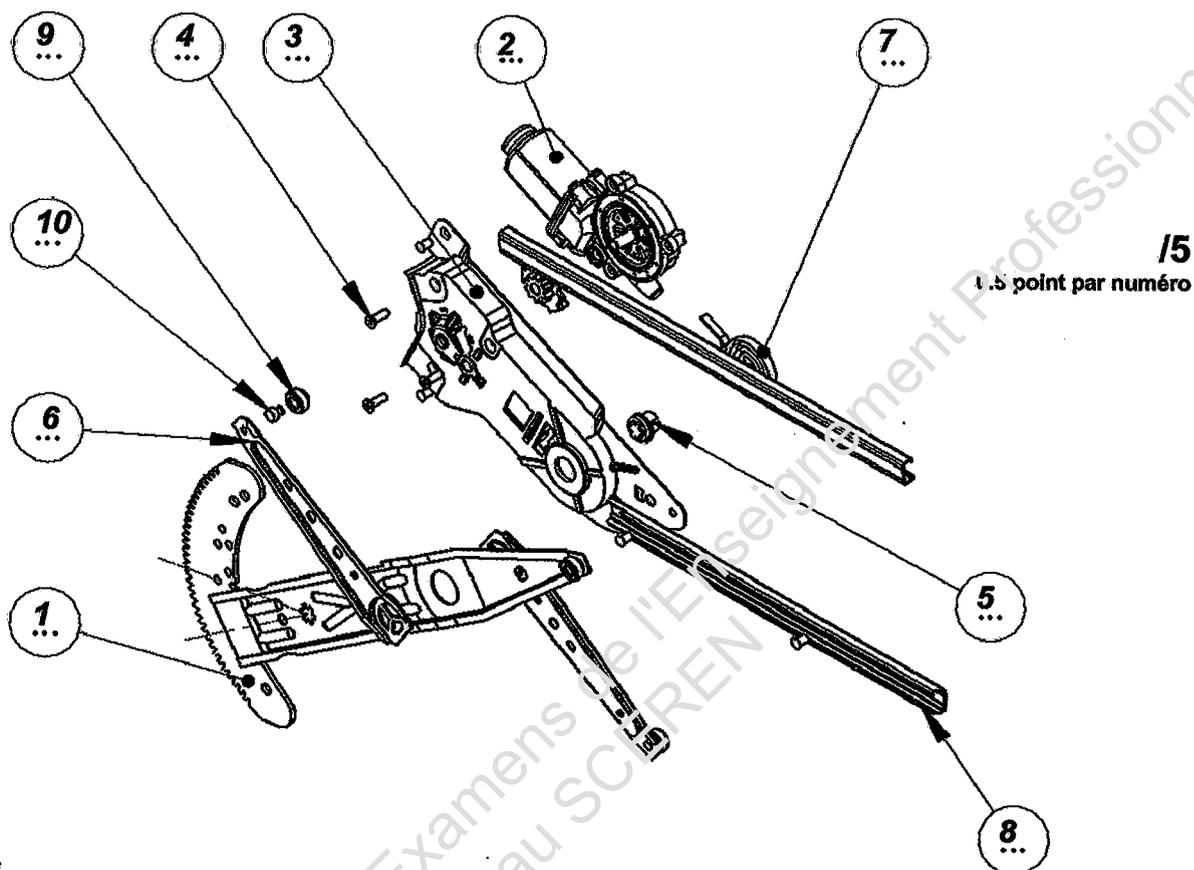
FC 3 : Resister à la corosion, poussiere, temperature

FC 5 : Respecter les contraintes geometriques d'implantation

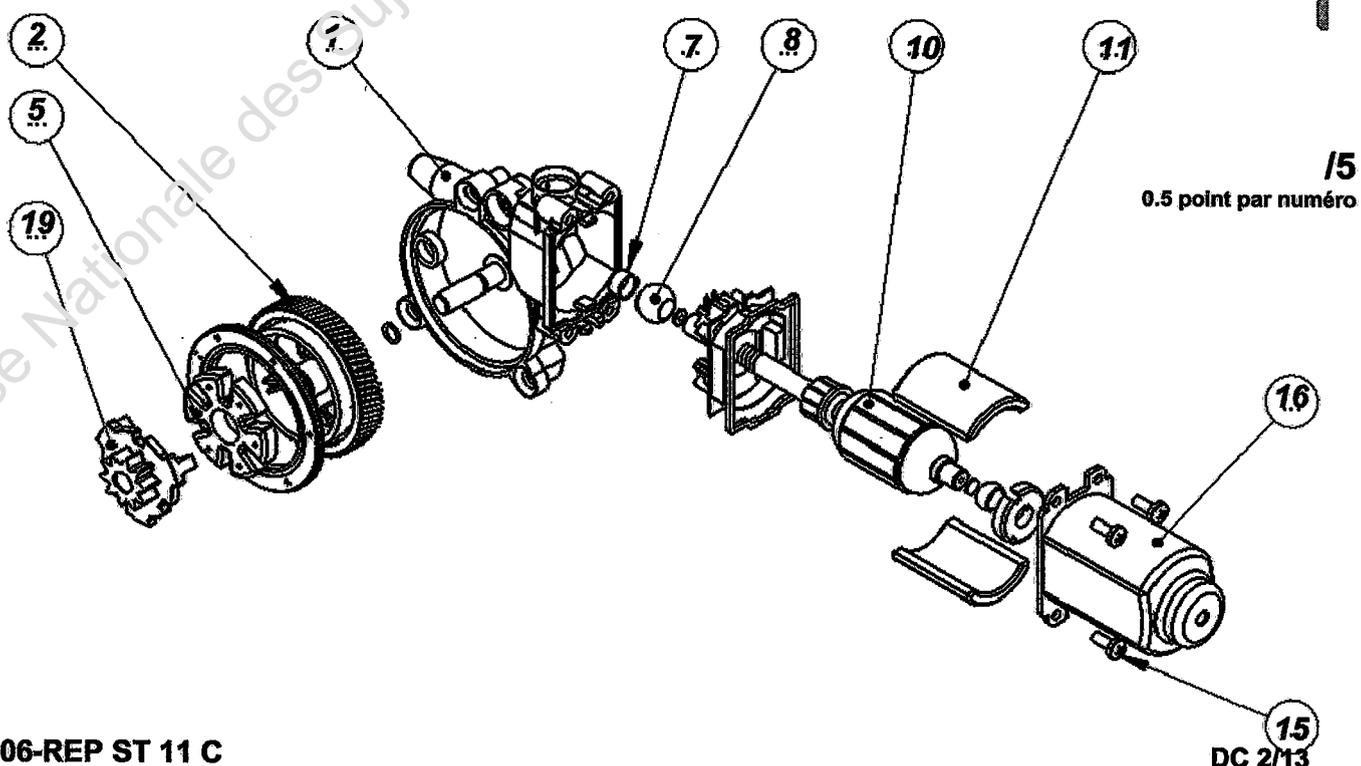
FC 7 : Garantir la liaison avec la commande



3. Avec l'aide de la nomenclature et du dessin d'ensemble du lève vitre, compléter les repères des pièces manquantes sur l'éclaté ci-dessous :



4. Avec l'aide de la nomenclature et du dessin d'ensemble du moto réducteur du lève vitre, compléter les repères des pièces manquantes sur l'éclaté ci-dessous :

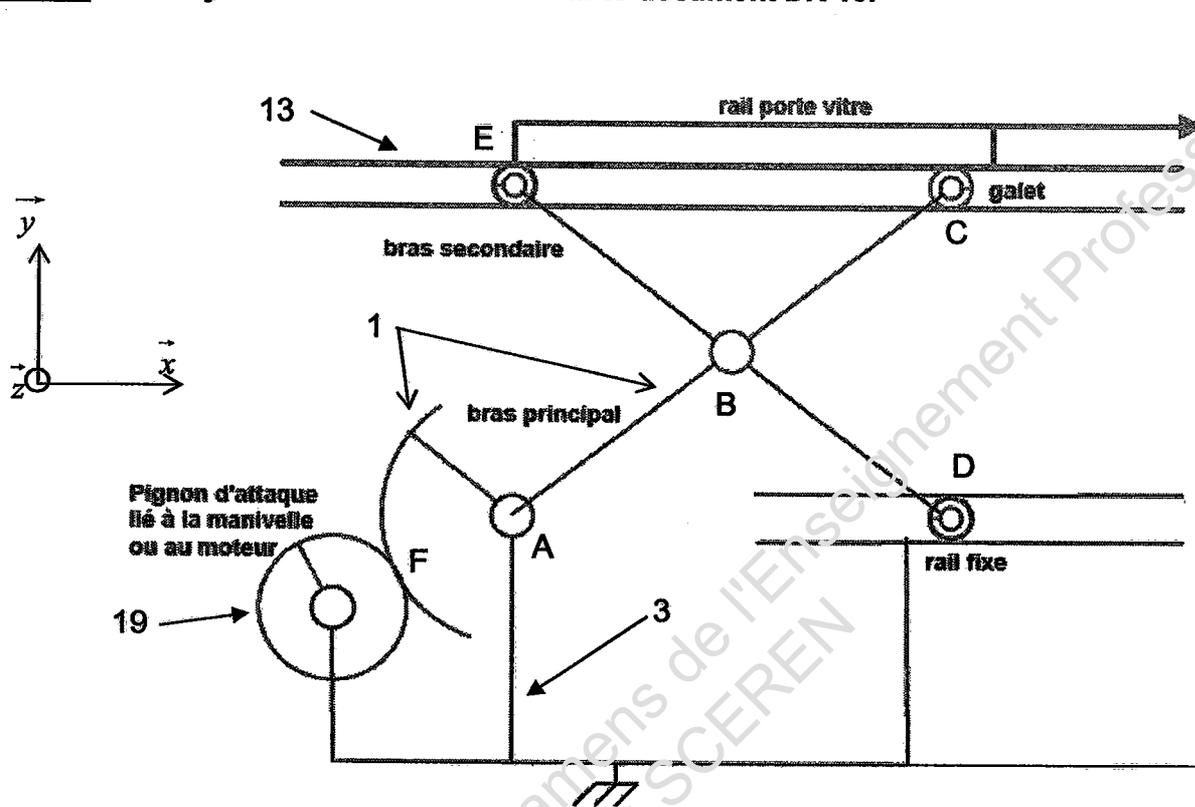


Partie 2.1 : ETUDE DES TRAJECTOIRES

/12

A partir du schéma cinématique ci-dessous, compléter les caractéristiques des différents mouvements et trajectoires demandés.

Remarque : les trajectoires seront tracées sur le document DR 10.



1. Quel est le mouvement du bras principal 1 par rapport à la platine 3, Mvt 1/3 :

/2

Mouvement de rotation de centre A et axe z

2. Tracer la trajectoire TF 1/3 et la nommer. /2
3. Tracer la trajectoire TC 1/3 et la nommer. /2
4. Quel est le mouvement du rail porte vitre 13 par rapport à la platine 3, Mvt 13/3 ?

Mouvement de translation rectiligne d'axe y

/2

5. Tracer la trajectoire TC 13/3 et la nommer. /2
6. Tracer la trajectoire TC 1/13 et la nommer. /2

Partie 2.2 : ETUDE CINEMATIQUE

/24

En vous aidant de la partie 2.1, répondre aux questions suivantes :

Remarques : Les vitesses et supports des vitesses seront tracés sur le document DR 11.
On étudie le système dans une phase de fermeture de la vitre.

1. Tracer le support du vecteur $\vec{V}_{Fcl/3}$ et le nommer. /3

2. Comparer les vecteurs $\vec{V}_{Fcl/3}$ et $\vec{V}_{Fcl9/3}$ (justifier la réponse). /2

Elles sont égales car roulements sans glissement en F

3. Calculer l'intensité de $\vec{V}_{Fcl9/3}$ (Diamètre primitif de 19 = 17.5 mm et $N_{19} = 39$ tr/min). /4

$$VF19/3 = \omega_{19} \times R_{\text{primitif}} = \frac{\pi \times N_{19}}{30} \times R_{\text{primitif}} = 35,71 \text{ mm/s}$$

4. Tracer $\vec{V}_{Fcl/3}$. /2

5. Tracer le support du vecteur vitesse $\vec{V}_{Ccl/3}$. /2

6. En utilisant le champ des vecteurs vitesses, déterminer alors $\vec{V}_{Ccl/3}$: /5

$$\|\vec{V}_{Ccl/3}\| = 152 \text{ mm/s}$$

7. Ecrire la loi de composition des vitesses au point C. /2

$$\vec{V}_{C1/3} = \vec{V}_{C1/13} + \vec{V}_{C13/3}$$

8. Déterminer entièrement les normes des vecteurs vitesse $\vec{V}_{Ccl/13}$ et $\vec{V}_{Ccl3/3}$ et les tracer. /4

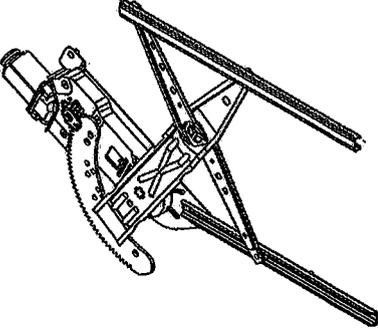
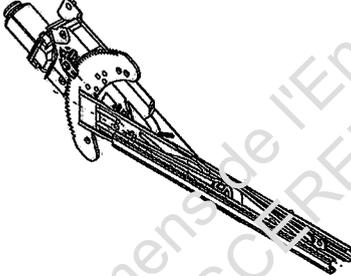
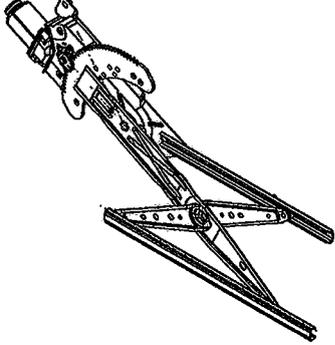
$$\|\vec{V}_{Ccl/13}\| = 92 \text{ mm/s}$$

$$\|\vec{V}_{Ccl3/3}\| = 120 \text{ mm/s}$$

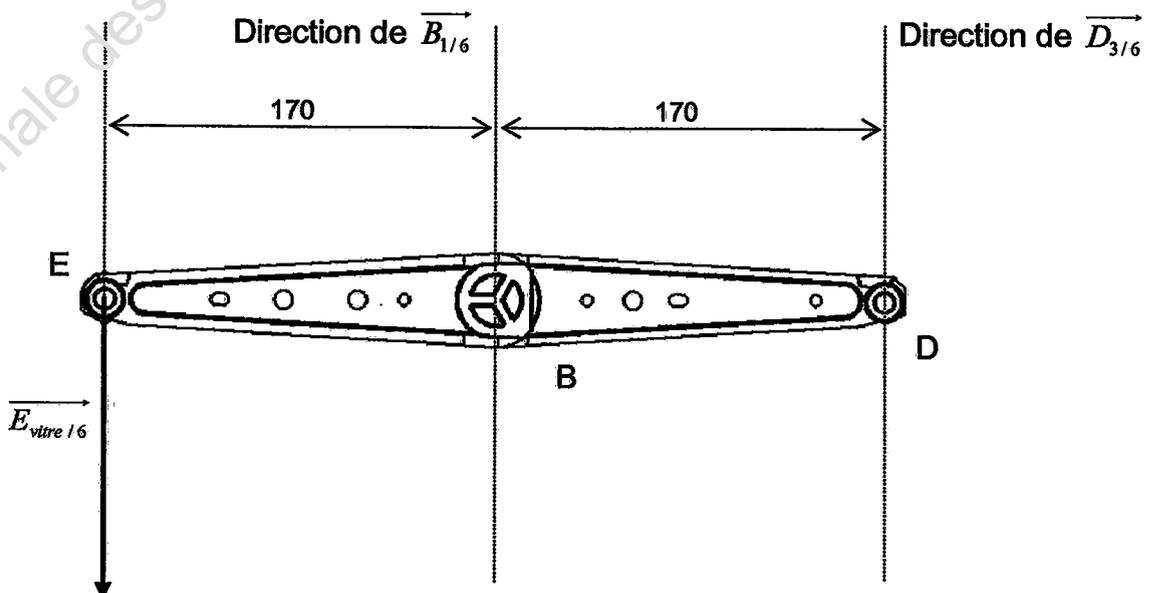
Objectif : vérifier le bon dimensionnement du moteur

Hypothèses :

- Toutes les actions mécaniques sont supposées dans le plan de symétrie de l'ensemble.
- Le poids des pièces et les frottements sont négligés.
- On étudie le système en phase de montée de la vitre.
- Le poids total de la vitre est de 30 N.
- Le frottement de la vitre avec les joints de portière sera assimilé à une action verticale dirigée vers le bas d'une valeur de 50 N.
- L'actions en E a pour intensité 40 N.
- Echelles des actions mécaniques 1 cm \rightarrow 10 N.
- La situation la plus défavorable pour le moteur est la position représentée ci-dessous :

Position vitre ouverte	Position la plus défavorable pour le moteur	Position vitre fermée
		

1. Faire le bilan des actions mécaniques extérieures appliquées à l'ensemble isolé suivant (pièces 6).



Actions mécaniques	Point d'application	Support (direction)	Sens	Intensité
$\overrightarrow{E}_{\text{vitre}/6}$	E		↓	40 N
	B	?	?	?
	D		?	?

2. Enoncer le principe fondamental de la statique (PFS) :

/3
/2

3. Que peut on dire du support et du sens de l'action en B ?

/2

4. Déterminer analytiquement l'intensité des actions en B et D (calcul des moments au point B). /4

$$(170 \times D_{3/6}) - (170 \times E_{\text{vitre}/6}) = 0 \quad \text{et} \quad D_{3/6} + E_{\text{vitre}/6} - E_{1/6} = 0$$

D'où

$$D_{3/6} = 40 \text{ N et donc } B_{1/6} = 80 \text{ N}$$

5. Compléter le tableau suivant en y indiquant les résultats trouvés.

/2

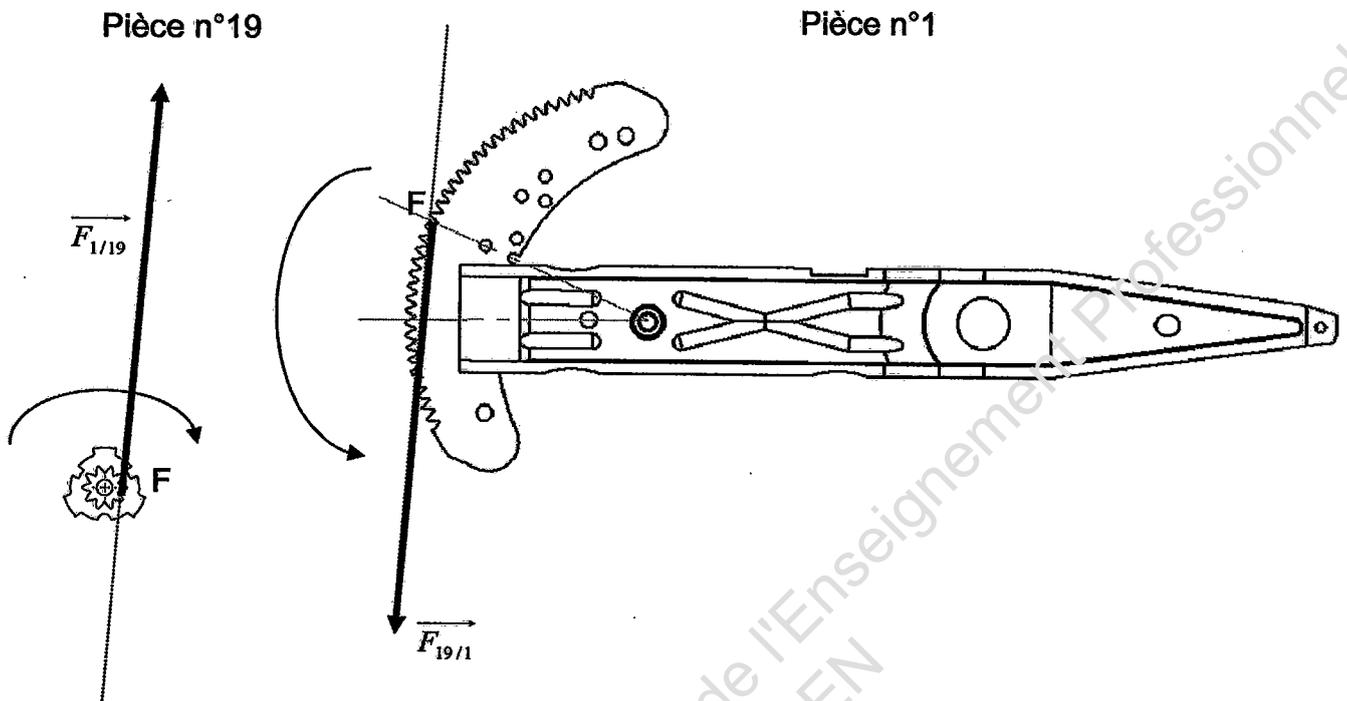
Actions mécaniques	Point d'application	Support (direction)	Sens	Intensité
$\overrightarrow{E}_{\text{vitre}/6}$	E		↓	40 N
	B		↑	80 N
	D		↓	40 N

6. L'étude de la pièce 1 a montré que l'action en F avait pour valeur 220 N.

/6

Représenter ces efforts sur les schémas suivants, donner le nom et le sens de rotation de chaque pièces (phase de fermeture de la vitre) :

1 mm → 4 N



Partie 4 : ENERGETIQUE

/12

Le moteur électrique utilisé ici a une vitesse de rotation de $N_m = 3000$ tr/min.
Le rapport de réduction entre le pignon de sortie 19 et le moteur est $r = 0,013$.

Remarque : les résultats seront arrondis à 2 chiffres après la virgule.

1. Calculer N_{19} :

$$N_{19} = N_m \times r = 3000 \times 0,013 = 39 \text{ Tr/min}$$

/2

$$N_{19} = 39 \text{ Tr/min}$$

2. Calculer ω_{19} :

$$\omega_{19} = (r \times N_{19}) / 30 = 4,08$$

/2

$$\omega_{19} = 4,08 \text{ rad/s}$$

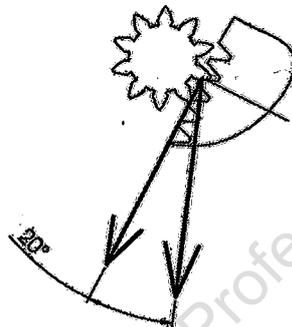
3. Sachant que $\|F_{19/1}\| = 220 \text{ N}$, que le diamètre primitif de 19 est 17.5 mm, calculer le couple C19 exercé sur le pignon 19 :

Remarque : l'angle de pression au niveau des dentures est de 20° .

Rappel : $C = F_x r \cos \alpha$

$$C = F (\cos 20) \times D/2 = 1,81 \text{ Nm}$$

$C_{19} = 1,81 \text{ N.m}$



/2

4. Calculer la puissance théorique Pth que doit fournir le moteur.

/2

$$P_{th} = C \times \omega = 7,38 \text{ W}$$

$P_{th} = 7,38 \text{ W}$

5. Le rendement total de ce système est de 0,68. Calculer la puissance réelle nécessaire Pn du moteur.

/2

$$P_n = P_{th} / 0,68 = 11 \text{ W}$$

$P_n = 11 \text{ W}$

6. Le constructeur prévoit de mettre un moteur de 20 W. Le résultat trouvé à la question 5 est-il cohérent. Justifier.

/2

Oui car la puissance du moteur est supérieure à la puissance nécessaire.

Partie 5 : RESISTANCE DES MATERIAUX

/8

La liaison pivot entre les pièces 1 et 3 doit être modifiée pour des raisons économiques et réalisée au moyen d'un axe. On se propose de déterminer le diamètre minimum de cet axe.

Le matériau utilisé pour la fabrication de cet axe a une résistance élastique au glissement $Re_g = 77,5$ MPa.

Le cahier des charges dit que l'articulation doit résister à un effort de 500 N. On prendra un coefficient de sécurité $s = 5$.

1. A quel type de sollicitation est soumis l'axe ?

/2

Cisaillement

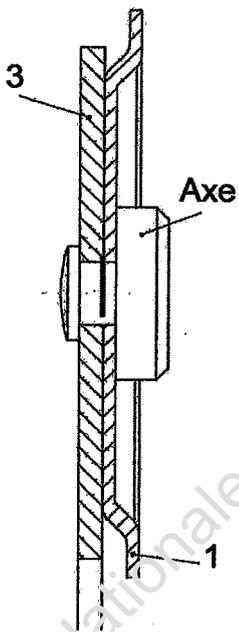
2. Quel est le nombre de section cisailé et repasser la (les) en couleur.

/2

1

3. Déterminer le diamètre minimum de cet axe.

/4



..... Condition de résistance

..... $\tau \leq R_{pg}$

..... $\frac{F}{S} \leq \frac{Re_g}{s}$

..... $S \geq \frac{F \times s}{Re_g}$

..... $\pi R^2 \geq \frac{F \times s}{Re_g}$

..... $R \geq \sqrt{\frac{F \times s}{Re_g \times \pi}}$

..... $R \geq 3,2mm$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

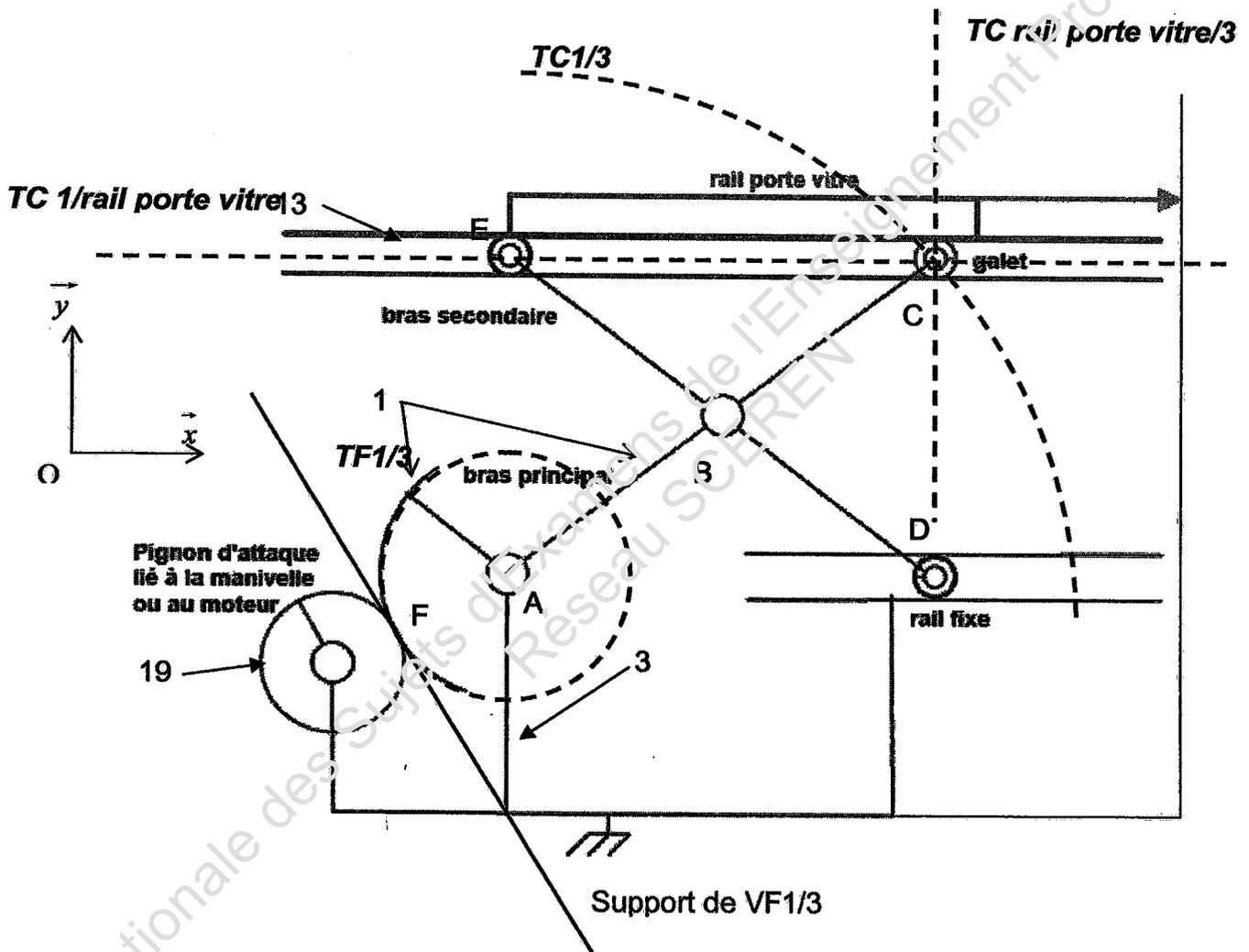
.....

.....

.....

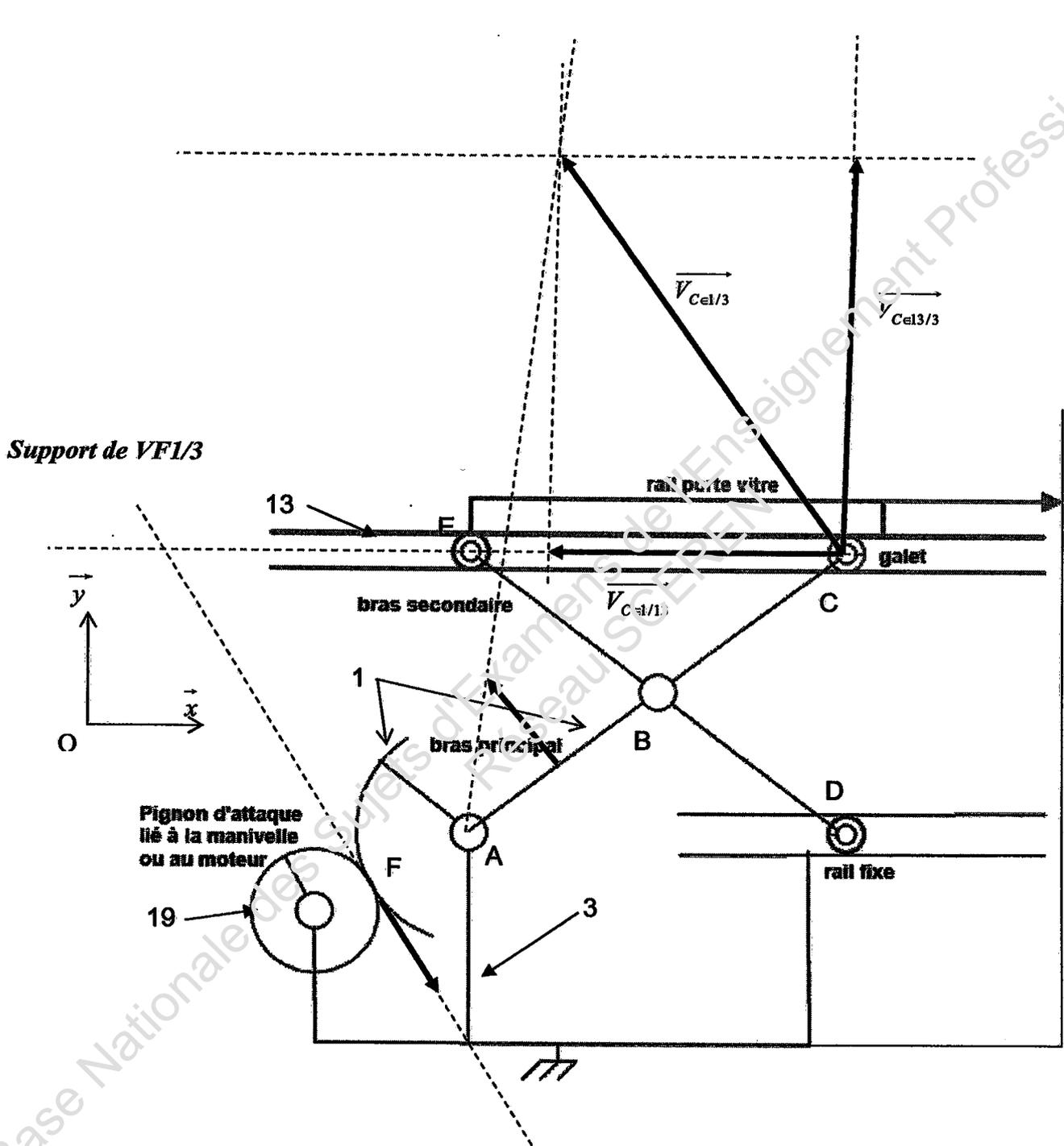
Diametre mini. 6,4 mm

remarque : seules les trajectoires seront tracées sur ce document.



remarque : seules les vitesses et supports des vitesses seront tracés sur ce document.

1 mm \rightarrow 2 mm/s



Explication du barême :

	indicateurs	Points
Partie 1 : analyse fonctionnelle descendante	Q1 : 1 pt / mots à écrire Q2 : 2 pt / fonctions Q3 : 0.5 pt / numéro Q4 : 0.5 pt / numéro	/ 25
Partie 2.1 : étude des trajectoires	Q1 : 2 pt si tout est complet ou 1pt si manque axe ou centre Q2 : 1 pt le tracé 1 pt le nom Q3 : 1 pt le tracé 1 pt le nom Q4 : 1 mvt de translation 1 axe y Q5 : 1 pt le tracé 1 pt le nom Q6 : 1 pt le tracé 1 pt le nom	/ 12
Partie 2.2 : étude cinématique	Q1 : 1,5 pt pour le support 1,5 pt pour le nom Q2 : 0 ou 2 suivant la réponse Q3 : 2 pts si formule juste 2 pt si résultat juste Q4 : 0 ou 2 suivant le tracé Q5 : 0 ou 2 suivant le tracé Q6 : 3 pts pour la construction 2 pt pour le résultat Q7 : 0 ou 2 suivant la réponse Q8 : 2 pts pour le tracé 2 pts pour les résultats	/ 24
Partie 3 : étude statique	Q1 : 2 pts pour les noms des actions 1 pt pour le reste Q2 : 1 pt par équation Q3 : 0 ,1 ou 2 suivant la réponse Q4 : 3 pts pour la résolution 1 pt pour les résultats Q5 : 2 pt si tout est juste Q6 : 2 pts pour la représentation des forces 2 pts pour les noms 2 pts pour les sens de rotation	/ 19
Partie 4 : énergétique	Q1 : 1pt pour le calcul et formule 1 pt pour le résultat Q2 : 1pt pour le calcul et formule 1 pt pour le résultat Q3 : 1pt pour le calcul et formule 1 pt pour le résultat Q4 : 1pt pour le calcul et formule 1 pt pour le résultat	/ 12

	<p>Q5 : 1pt pour le calcul et formule 1 pt pour le résultat</p> <p>Q6 : 0 ou 2</p>	
Partie 5 : résistance des matériaux	<p>Q1 : 0 ou 2</p> <p>Q2 : 1 pt pour le nombre de section 1 pt pour la section en couleur</p> <p>Q3 : 3 pts pour la démarche et la justesse du calcul 1 pt pour le résultat</p>	18
	TOTAL	/100

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN