

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.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2005

Options : A, B, C, D

Nature de l'épreuve : E 1 : Epreuve scientifique et technique
Sous-épreuve E11 : Analyse d'un système technique
Unité U11
Epreuve écrite - coefficient : 2 - durée : 3 heures

SYSTEME D'ESSUIE-VITRE

DOSSIER CORRIGE

Les notes (/20) sont à saisir par les correcteurs sur minitel, et arrondies au demi point supérieur.

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Options : A, B, C, D	Session : 2005	
Spécialité : Maintenance des Véhicules Automobiles	0506-MV ST 11 Bis	Durée : 3 h	Coef. : 2
Épreuve : E1 - Épreuve scientifique et technique	Unité : U11		

BAREME DE NOTATION

1^{ère} Partie : Analyse du système

Question 1-1-1-1	DT 1 /10	/ 5 points
Question 1-1-1-2	DT 1 /10	/ 4 points
Question 1-1-2	DT 2 /10	/ 3 points
Question 1-1-3	DT 2 /10	/ 3 points
Question 1-2-1	DT 3 /10	/ 6 points
Question 1-2-2	DT 4 /10	/ 10points
Question 1-2-3	DT 5 /10	/ 3 points
Question 1-2-4	DT 5 /10	/ 3 points
Question 1-2-5	DT 5 /10	/ 3 points

Total	/ 40 points
--------------	--------------------

2^e Partie : Etude du comportement

Partie A	Question 2-1-1	DT 7 /10	/ 4 points
	Question 2-1-2	DT 7 /10	/ 12 points
	Question 2-2-1	DT 8 /10	/ 2 points
	Question 2-2-2	DT 8 /10	/ 3 points
	Question 2-2-3	DT 8 /10	/ 6 points
	Question 2-2-4	DT 8 /10	/ 3 points

Total	/ 30 points
--------------	--------------------

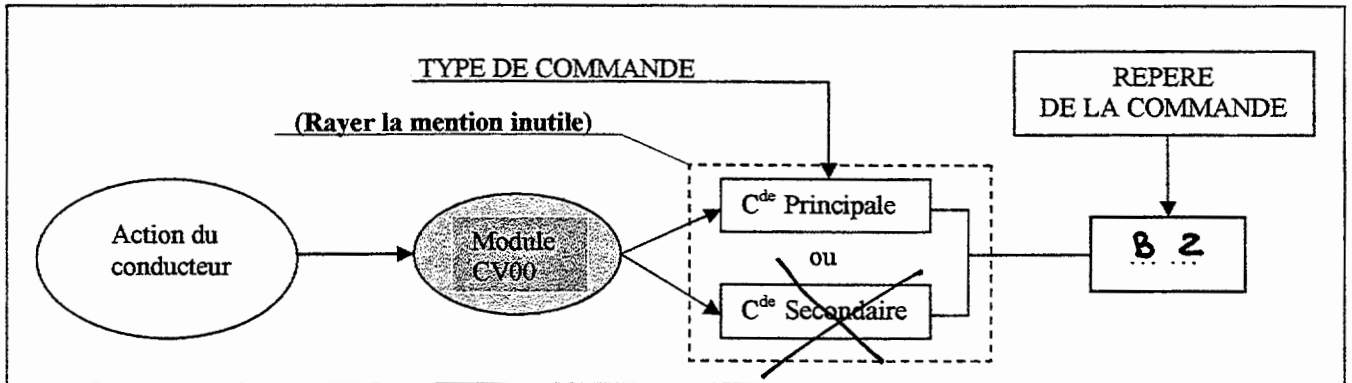
Partie B	Question 2-3-1	DT 9 /10	/ 3 points
	Question 2-3-2	DT 9 /10	/ 6 points
	Question 2-3-3	DT 9 /10	/ 6 points
	Question 2-3-4	DT 9 /10	/ 2 points
	Question 2-3-5	DT 9 /10	/ 4 points
	Question 2-3-6	DT 9 /10	/ 6 points
	Question 2-3-7	DT 9 /10	/ 3 points

Total	/ 30 points
--------------	--------------------

TOTAL	/ 100 points
--------------	---------------------

1-1-2) Etude de la commande du système d'essuyage.

A partir du document **DR 5/10**, **donnez** les caractéristiques de l'ordre de commande du conducteur activant ce système.



1-1-3) Etude du schéma électrique (Voir document DR 10/10)

Relevez le repère du fil électrique assurant la liaison électrique entre les organes cités dans le tableau ci-dessous selon l'exemple donné :

ORGANES	REPERE DU CABLE	ORGANES
Batterie	14 B 03...	Boîtier de servitude moteur BM 34
Boîtier de servitude moteur BM 34	BF 04.....	Boîtier de servitude intelligent BSI
Boîtier de servitude intelligent BSI	521	Moteur essuie-vitre arrière
Moteur essuie-vitre arrière	Mc 520.04.	Masse véhicule

Mc 60 P

1-2) Analyse fonctionnelle du moto-réducteur.

1-2-1) Diagramme des inter- actions du moto- réducteur.

Objectif : A partir des renseignements et définitions ci-dessous, il vous faudra reconnaître les différentes fonctions du moto réducteur avec son milieu environnant.

Rappel : * la frontière de l'étude se détermine par :

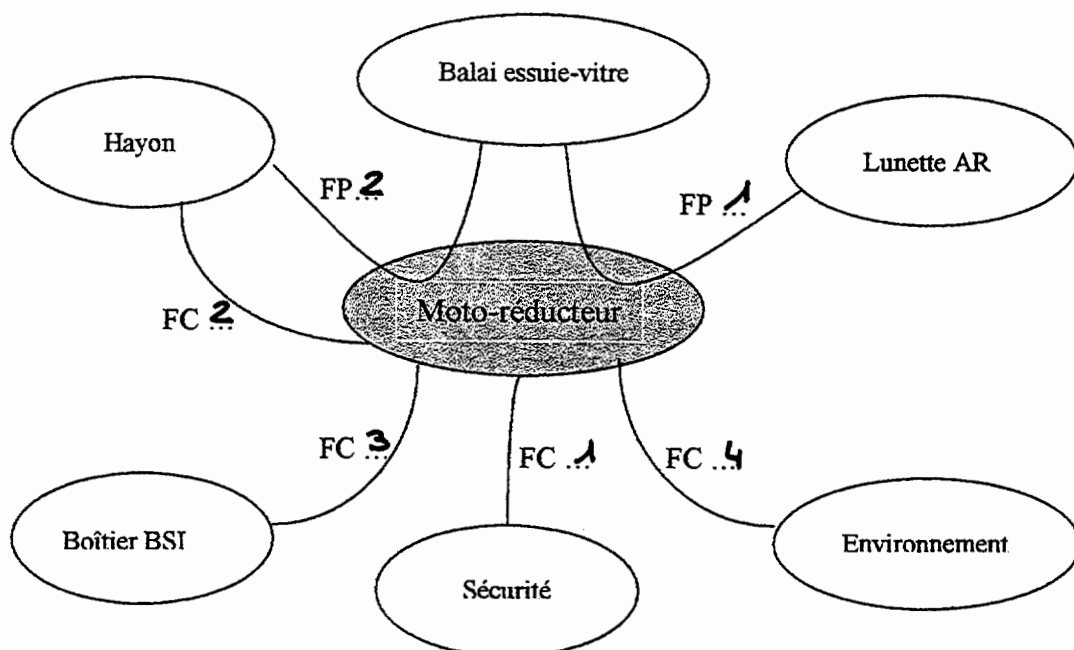
- le hayon arrière.
- le balai essuie-vitre.
- La liaison électrique avec le boîtier BSI.
- La lunette arrière.
- Le milieu extérieur.
- Les normes de sécurité.

* Une fonction principale (F P..): exprime une relation entre 2 ou plusieurs composants du milieu environnant par l'intermédiaire du produit étudié.

* Une fonction complémentaire (F C..): donne la relation entre le produit étudié et un élément du milieu environnant qui tend à l'adapter à celui-ci.

FP 1	Animer le balai d'un mouvement alternatif par rapport à la lunette AR.
FP 2	Guider le bras du balai par rapport au hayon.
FC 1	Répondre aux normes de sécurité.
FC 2	Etre fixé au hayon.
FC 3	Etre adapté au courant 12V continu du BSI, selon l'intention du conducteur.
FC 4	Résister à l'environnement extérieur.

Reportez les repères des fonctions données sur le diagramme ci-dessous.

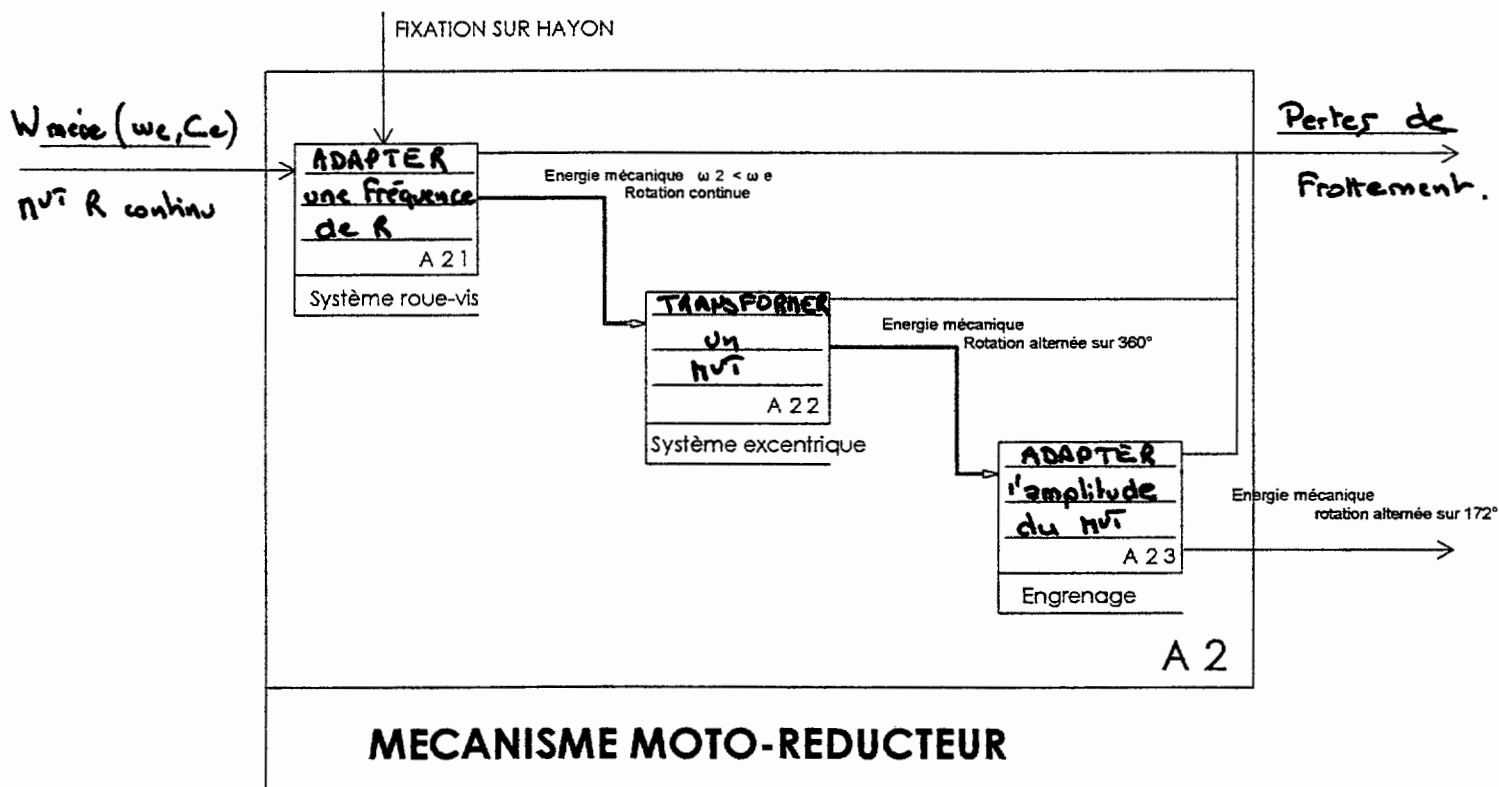


1-2-2) Objectif : On vous demande de compléter l'analyse descendante du mécanisme.
(Actigramme A2)

On donne : Le diagramme A 0 sur le document DR 6/10.
La vue éclatée du mécanisme DR 7 /10.
Le plan d'ensemble DR 8 /10.

On demande : Complétez le diagramme A2 ci-dessous en reportant les informations proposées.

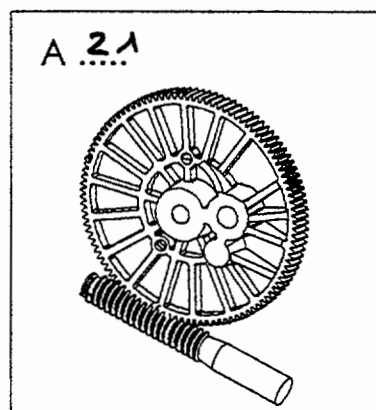
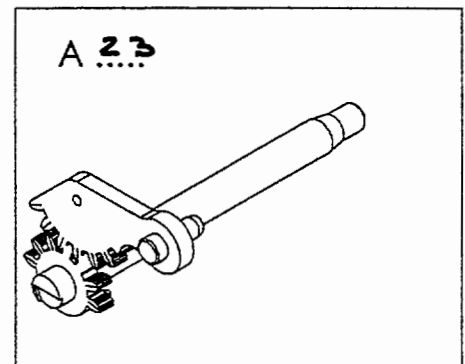
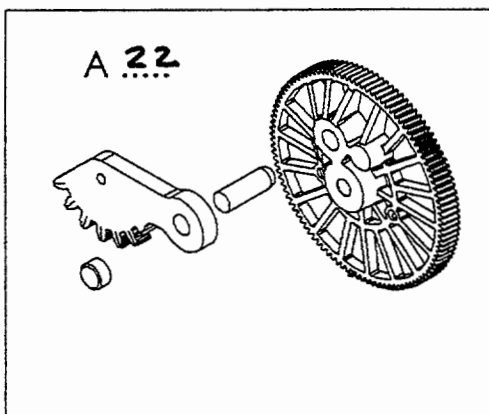
Fonctions	<ul style="list-style-type: none"> * Transformer un mouvement * Adapter une fréquence de rotation. * Adapter l'amplitude du mouvement
Energie	* Energie mécanique (ω_e, C_e) mouvement de rotation continu.
Pertes	* Pertes de frottement.



1-2-3) Citez : Les pièces principales appartenant aux boîtes suivantes à l'aide des documents DR 7 / 10 et DR 8 / 10:

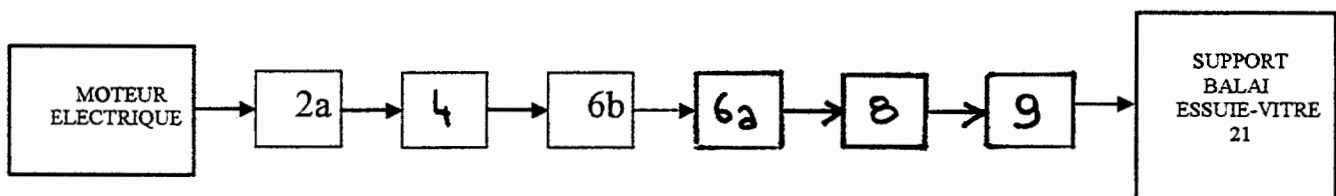
Niveau	Nom de la boîte considérée	Repère des pièces
A 21	Système vis-roue	4 - 2a
A 22	Système excentrique	4 - 6a ... ou ... 6b
A 23	Engrenage	... 6a 8 ...

1-2-4) Complétez, à partir de la question précédente, le repère des boîtes proposées ci-dessous.



1-2-5) Complétez le diagramme de la chaîne cinématique, en donnant les repères des différentes pièces participant à la transmission du mouvement.

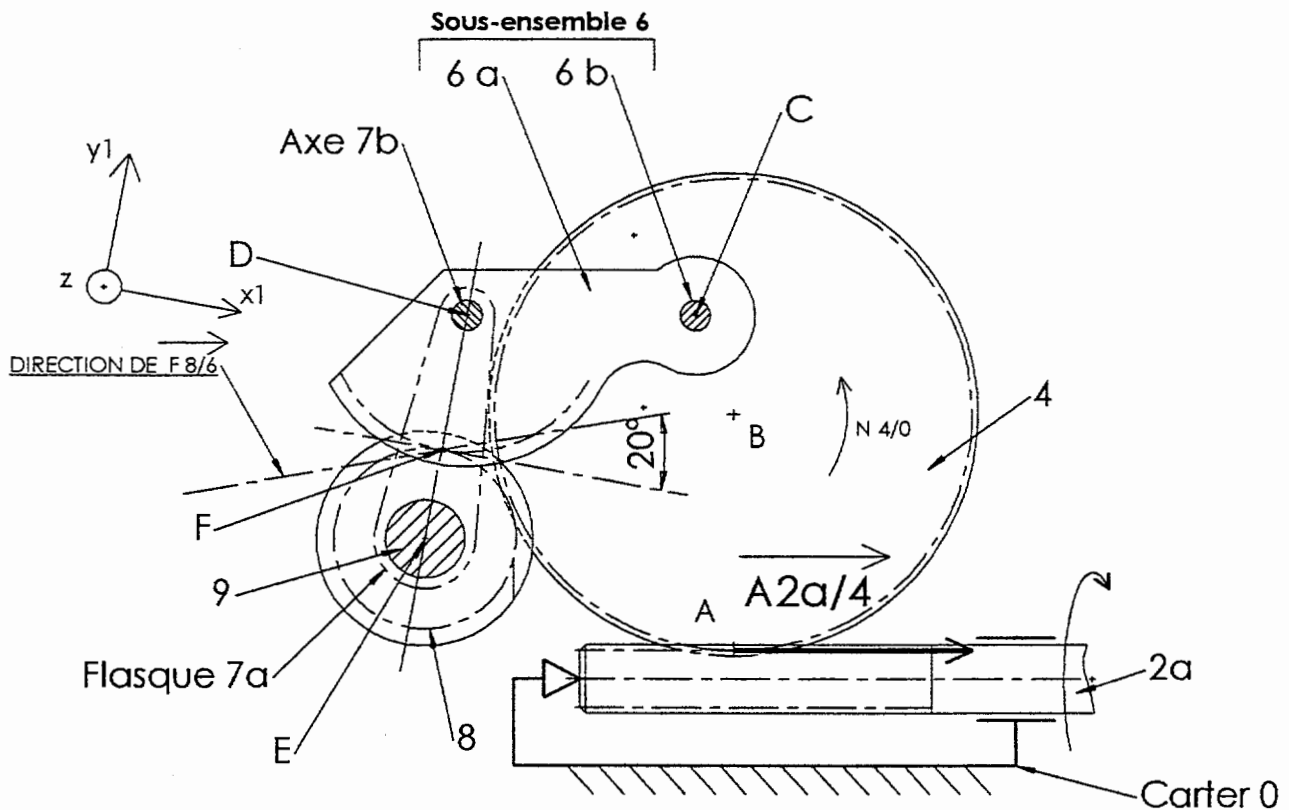
NOTA : Les pièces 7a et 7b sont exclues de cette étude car elles n'assurent que le maintien du contact entre les différents composants de l'engrenage.



2^e PARTIE : ETUDE DU COMPORTEMENT

PARTIE A

Problème à résoudre : On demande de vérifier la résistance de l'axe 7b en enchaînant une étude statique, puis de résistance des matériaux.



Rappel du fonctionnement: Voir documents DR 6 / 10 et DR 8 / 10.

La vis sans fin 2a, animée par le moteur électrique, entraîne le roue 4 en exerçant une action au point A en fonction du couple transmis, modélisée par l'action $\vec{A}_{2a/4}$.
Un axe 6b, excentré sur cette roue, transmet le mouvement de rotation au secteur denté 6a, qui assure la rotation de l'axe du balai 9 par l'intermédiaire du pignon 8.

- Données :**
- * Le mécanisme est supposé en équilibre (situation : balai gelé sur le lunette).
 - * Les points B,C et D sont les centres respectifs des liaisons pivot
 - * Les points A et F sont respectivement les points d'application des actions de contact entre la vis sans fin et la roue, et le secteur denté avec le pignon.
 - * Le point B représente également le centre de la roue.

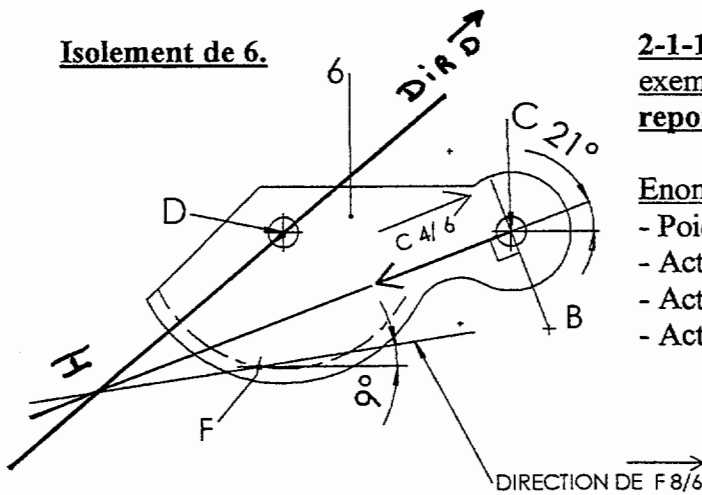
- Hypothèses**
- * Les poids de toutes les pièces et les frottements sont négligés.
 - * Les efforts sont supposés dans le plan de symétrie de l'étude proposée.
(Plan Oyz)
 - * On donne l'action au point C sur l'ensemble 6 : $\vec{C}_{4/6}$ dont l'intensité est de 3300N. (Voir DT 7 / 10)
 - * On donne la direction de l'action $\vec{F}_{8/6}$.

2-1 ETUDE STATIQUE

Objectif : Il s'agit de déterminer graphiquement l'action au point D.
(Donc sur l'axe 7b)

NOTA : Les pièces 6a et 6b constituent la classe d'équivalence cinématique 6.

Isolement de 6.



2-1-1) Complétez le bilan des actions extérieures selon les exemples donnés, puis le tableau ci-dessous où vous reporterez un (?) pour les paramètres inconnus.

Énoncé du bilan

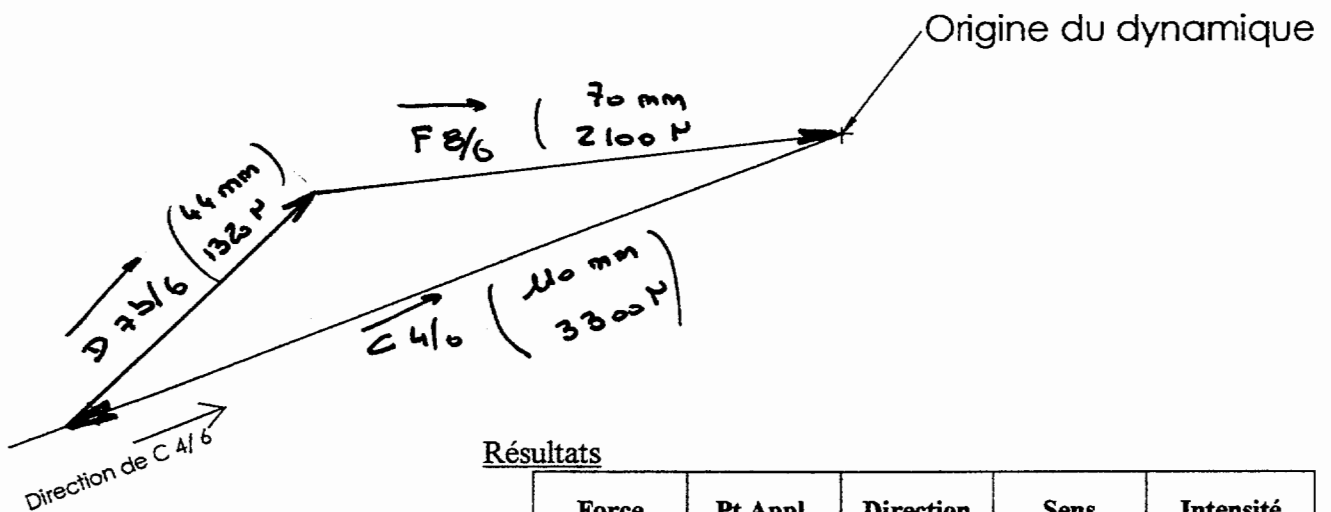
- Poids négligé.
- Action du solide 4 sur l'ensemble 6 au point C : $C_{4/6}$
- Action 8 6 F : $F_{8/6}$
- Action 7b 6 D : $D_{7b/6}$

Tableau récapitulatif

Force	Pt Appl.	Direction	Sens	Intensité
$C_{4/6}$	C	$\nabla \hat{\alpha} = 21^\circ$	↙	3300 N
$F_{8/6}$	F	$\nabla \hat{\alpha} = 9^\circ$?	!
$D_{7b/6}$	D	?	!	!

2-1-2) Déterminez graphiquement ces actions extérieures, puis reportez vos résultats dans le tableau ci-dessous.

Echelle des forces 1mm → 30 N

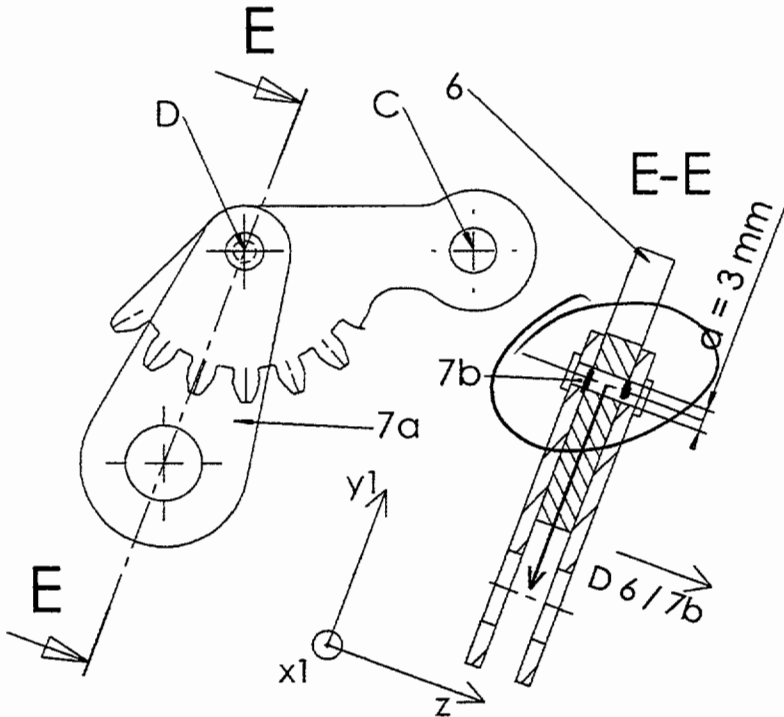


Résultats

Force	Pt Appl.	Direction	Sens	Intensité
$C_{4/6}$	C	$\nabla \hat{\alpha} = 21^\circ$	↙	3300 N
$F_{8/6}$	F	$\nabla \hat{\alpha} = 9^\circ$	→	2100 N
$D_{7b/6}$	D	$\nabla \hat{\alpha} = 44^\circ$	↙	1320 N

2-2 ETUDE DE LE RESISTANCE DE L'AXE 7b.

Objectif : Il s'agit de vérifier si le diamètre de l'axe 7b donné, résiste .



Données : L'articulation D entre 6 et 7b est définie par la figure ci-contre.

L'effort $D_{6/7b}$ supporté par cette liaison a pour intensité 1350 N.

L'axe 7b subit un cisaillement, sa résistance pratique au glissement est de 100 Mpa.

2-2-1) Repérez sur la figure ci-dessus, par une couleur, la ou les sections cisillées.
 Nombre de section(s) cisillée(s) : 2

2-2-2) Calculez cette section cisillée.

$$S = 2 \cdot s = 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 2 \cdot \frac{\pi \cdot 3^2}{4} = 14,13 \text{ mm}^2$$

2-2-3) Calculez la contrainte de cisaillement : τ .

$$\tau = \frac{T}{S} = \frac{1350}{14,13} = 95,54 \text{ MPa}$$

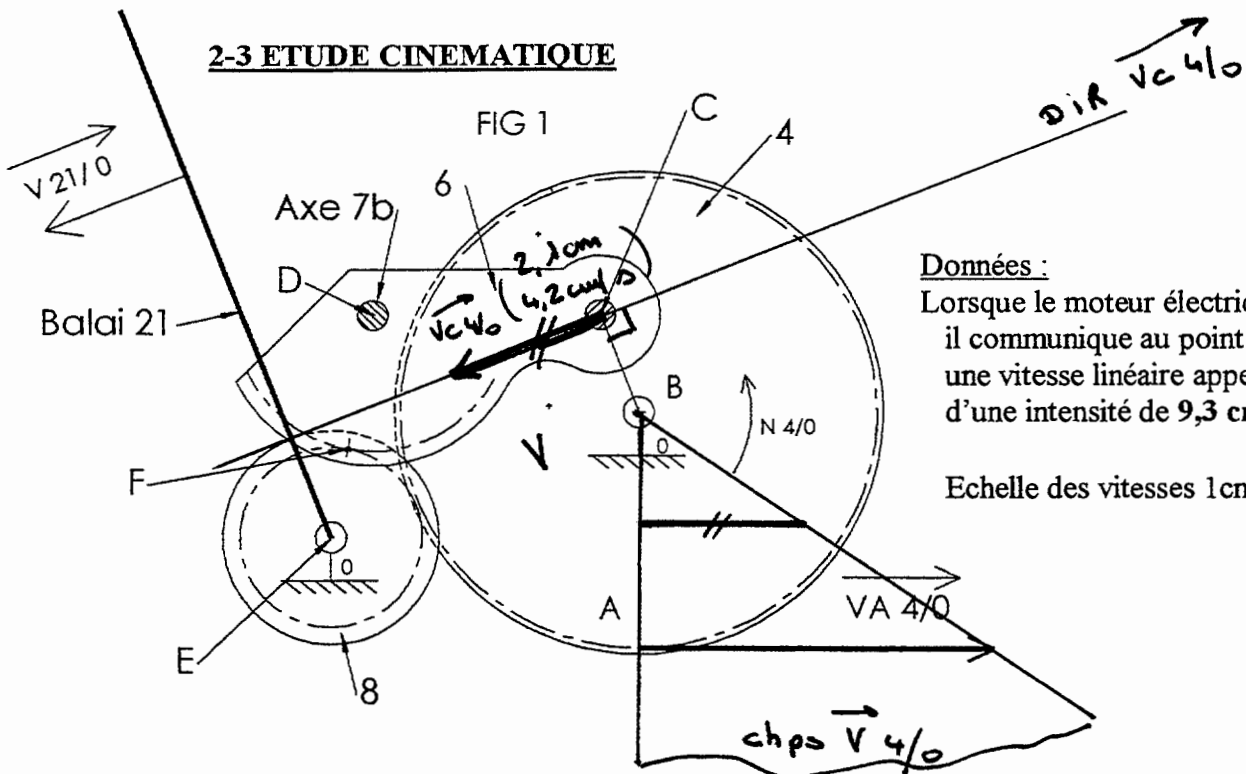
2-2-4) Conclusion du problème : Dites si la dimension du diamètre donné de l'axe 7b, a été correctement choisie. Justifiez votre réponse !

La contrainte est bien inférieure à la résistance pratique au glissement, l'axe 7b résiste (son diamètre a été bien défini).

PARTIE B

Problème à résoudre : Par une étude cinématique, il s'agit de vérifier si les vitesses linéaires du balai / vitre sont bien comprises dans les limites imposées par le constructeur soient : $0,3 \text{ m/s} \leq \vec{V}_{21/0} \leq 2 \text{ m/s}$.

2-3 ETUDE CINEMATIQUE



Données :

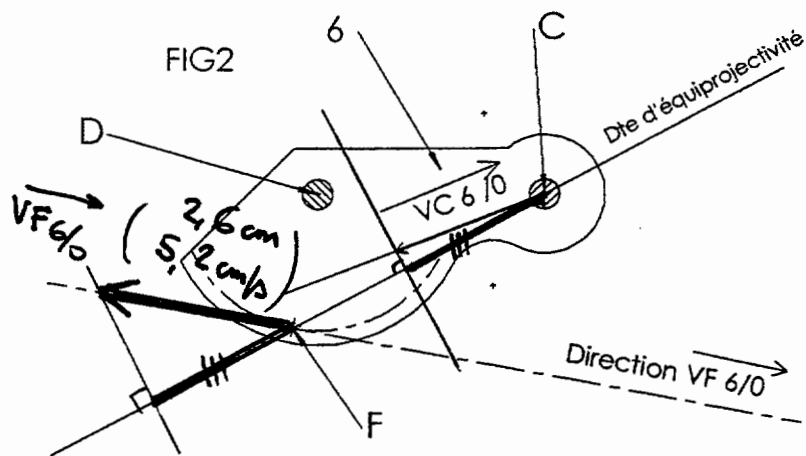
Lorsque le moteur électrique est actionné, il communique au point A de la roue 4 une vitesse linéaire appelée $\vec{V}_{A\ 4/0}$ d'une intensité de 9,3 cm/s.

Echelle des vitesses 1cm \rightarrow 2 cm/s

2-3-1) **Donnez** la nature du mouvement 4/0, déduisez alors la direction $\vec{V}_{C\ 4/0}$ et la tracez sur la FIG 1 : $M^{vt}\ 4/0$ est une rotation de centre B dans la DIR $\vec{V}_{C\ 4/0}$ est \perp au rayon BC

2-3-2) Tracez la vitesse $\vec{V}_{C\ 4/0}$ sur la FIG 1 en employant la méthode du champs des vitesses.

$\|\vec{V}_{C\ 4/0}\| = 4,2 \text{ cm/s}$



2-3-3) On reconnaîtra que le $M^{vt}\ 6/0$ est un M^{vt} plan et que $\vec{V}_{C\ 4/0} = \vec{V}_{C\ 6/0}$.

Si $\|\vec{V}_{C\ 6/0}\| = 4,2 \text{ cm/s}$, **tracez** alors la vitesse $\vec{V}_{F\ 6/0}$ sur la FIG 2, en complétant la construction de l'équiprojectivité entre les points C et F.

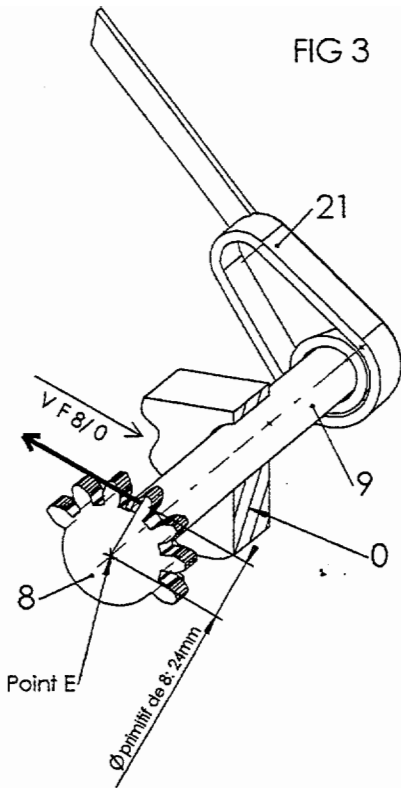
$\|\vec{V}_{F\ 6/0}\| = 5,2 \text{ cm/s}$

Echelle des vitesses 1mm \rightarrow 2 cm/s

2-3-4) **Comparez** les vitesses $\vec{V}_{F\ 6/0}$ et $\vec{V}_{F\ 8/0}$ en justifiant votre réponse.

$\vec{V}_{6/0} = \vec{V}_{8/0}$ car F point coincident entre les solides 6 et 8.

FIG 3



2-3-5) Si la vitesse linéaire $\vec{VF}_{8/0}$ est de 5 cm/s, en sachant que l'axe 9 est solidaire du pignon 8 ($\omega_{8/0} = \omega_{9/0}$), calculez alors la vitesse angulaire de cet axe.

(Précisez les unités choisies)

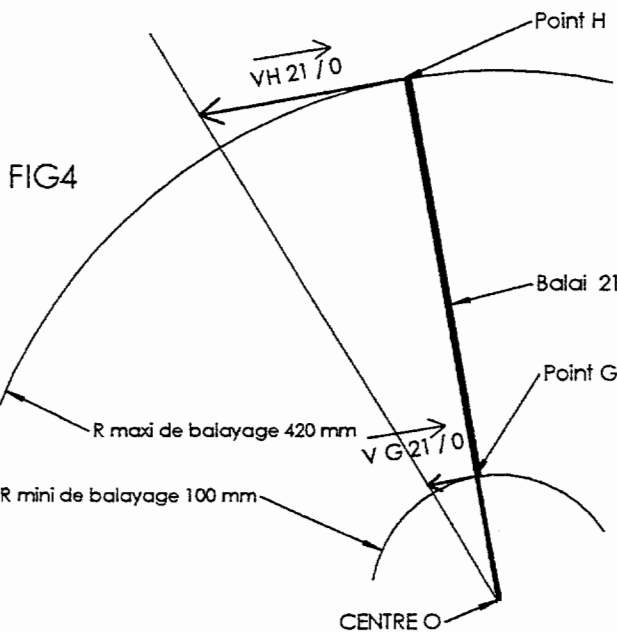
$$\|\vec{VF}_{8/0}\| = R_B \times \omega_{8/0}$$

(cm/s) (cm) (rd/s)

$$\omega_{8/0} = \frac{VF_{8/0}}{R_B} = \frac{5}{1,2}$$

$$\omega_{8/0} = \omega_{9/0} = \underline{\underline{4,16 \text{ rd/s}}}$$

Modélisation du champs des vecteurs vitesses du balai V21/0.



2-3-6) En remarquant que le balai 21 est solidaire de l'axe 9 ($\omega_{9/0} = \omega_{21/0}$), calculez alors les vitesses linéaires des points H et G du balai. (Précisez les unités choisies)

$$\|\vec{VH}_{21/0}\| = OH \times \omega_{21/0} = 42 \times 4,16$$

(cm) (rd/s) = 174 cm/s

$$\|\vec{VG}_{21/0}\| = OG \times \omega_{21/0} = 10 \times 4,16$$

(cm) (rd/s) = 41,6 cm/s

NOTA : Aucunes échelles n'est respectées.

2-3-7) Conclusion de l'étude :

Rappel de l'étude : Il s'agissait de vérifier si tous les points du balai 21 respectent bien la vitesse requise par le constructeur comprise entre 0,3 et 2 m/s :

Donnez le nom et l'intensité de :

* La vitesse linéaire mini du balai : $\|\vec{VG}_{21/0}\| = 41,6 \text{ cm/s} = 0,416 \text{ m/s}$

* La vitesse linéaire maxi du balai : $\|\vec{VH}_{21/0}\| = 174 \text{ cm/s} = 1,74 \text{ m/s}$

Donnez alors votre conclusion en justifiant votre réponse : les vitesses maxi et mini du balai 21 respectent bien les vitesses imposées par le constructeur ($0,3 \text{ m/s} \leq \|\vec{V}_{21/0}\| \leq 2 \text{ m/s}$).