

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| <p>الصفحة 1 / 10</p> | <p>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة الاستدراكية - 2008</p> | <p>المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني</p>  |
| <p>المعامل: 3</p> | <p>الموضوع</p> | |
| <p>مدة الإجازة: 3 س</p> | <p>علوم المهندس</p> | <p>المادة:</p> |
| | <p>شعبة العلوم رياضية - ب -</p> | <p>الشعب (ة) أو المسلك:</p> |

Les calculatrices non programmables sont autorisées.

Aucun document n'est autorisé.

Les réponses sont à donner sur les documents réponses à rendre à la fin de l'épreuve.

Il est conseillé de traiter les différentes parties dans l'ordre.

Siège à commande électrique



Composition du sujet :

- Présentation du système (Doc 2/13 à 4/13) ;
- Document travail demandé (Doc 5/13 à 9/13) ;
- Documents réponses (Doc 10/13 à 13/13).

Conseils au candidat :

Vous vérifiez que vous disposez bien de tous les documents définis ci-dessus.

La phase d'appropriation du système passe par la lecture attentive de l'ensemble du sujet. Il est conseillé de consacrer environ 20 minutes à cette phase de découverte.

PRÉSENTATION DU SYSTÈME Siège à commande électrique

1- Mise en situation :

Ce siège équipant en option des voitures automobiles est conçu pour optimiser le confort du conducteur.

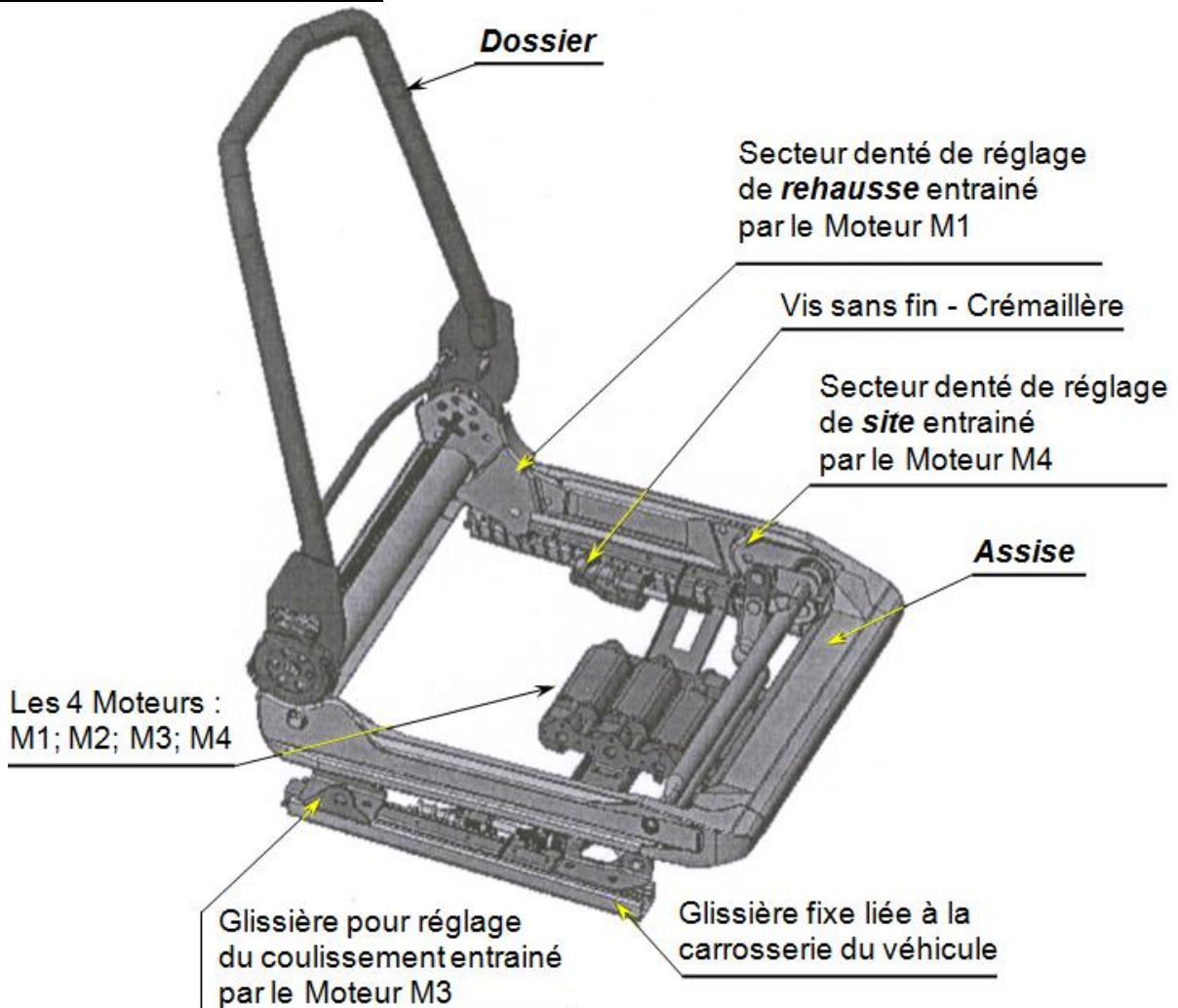
Réglages possibles du siège-conducteur :

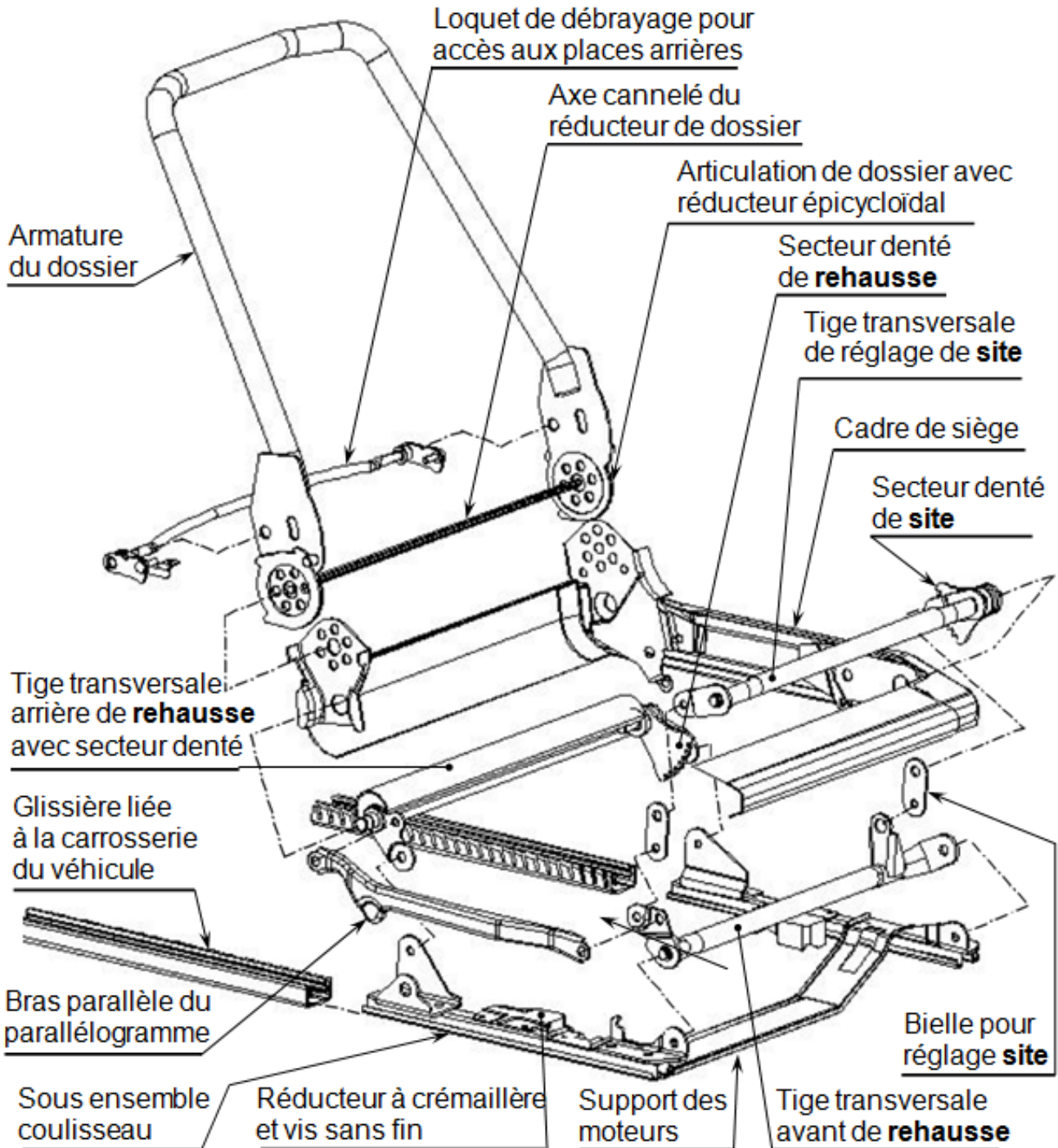
Sur ce siège, quatre mouvements sont motorisés et peuvent être réglés séparément :

- ♦ Réglage **longitudinal A** (glissière) ;
- ♦ Réglage de **l'inclinaison de l'assise B** ;
- ♦ Réglage en **hauteur C** (rehausse) ;
- ♦ Réglage de **l'inclinaison du dossier D** (dossier).



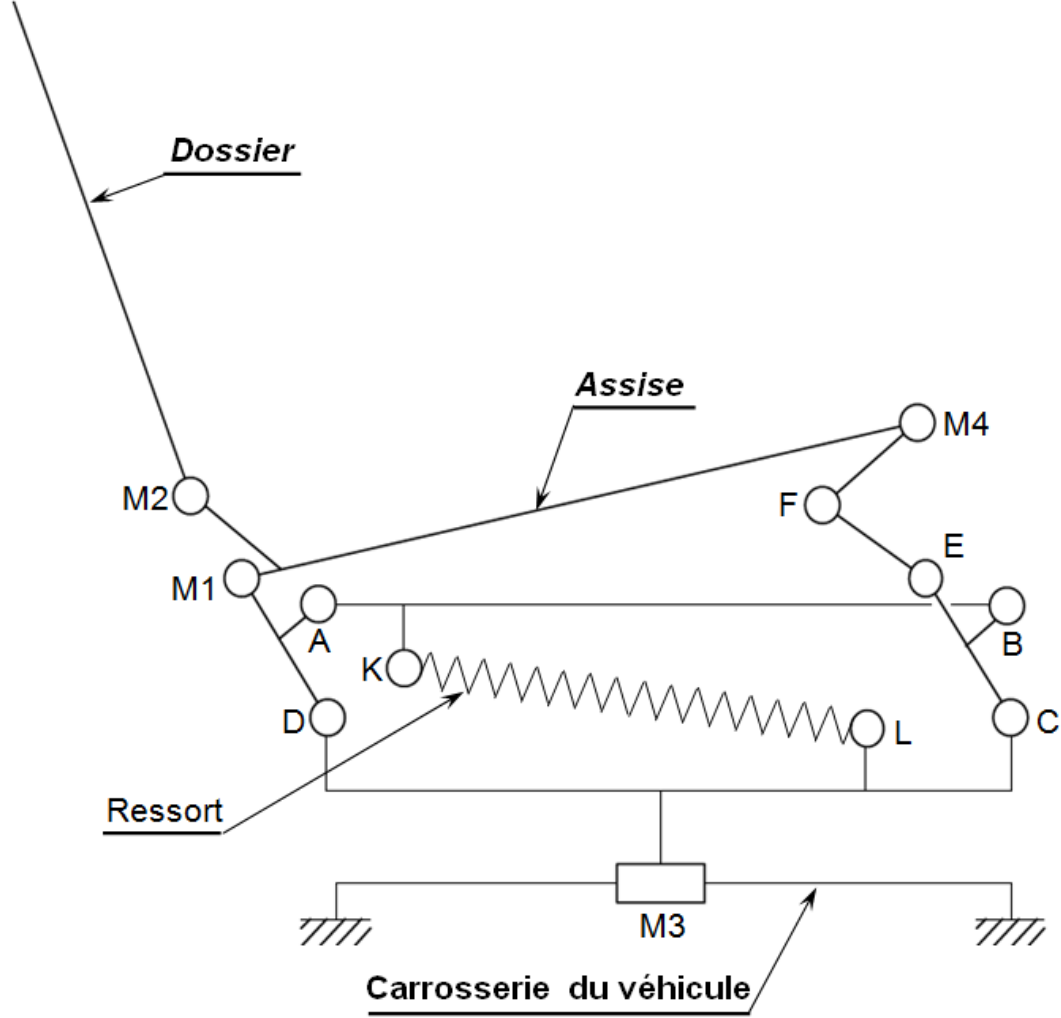
2- Perspective de l'ensemble :



3- Perspective éclatée :

3- Schéma cinématique général du siège :

Les liaisons nommées M_i sont des articulations motorisées. L'indice "i" correspond au numéro du moteur utilisé pour effectuer l'un des quatre mouvements de réglage.

**TRAVAIL DEMANDE**

Répondre directement sur les documents de réponse.

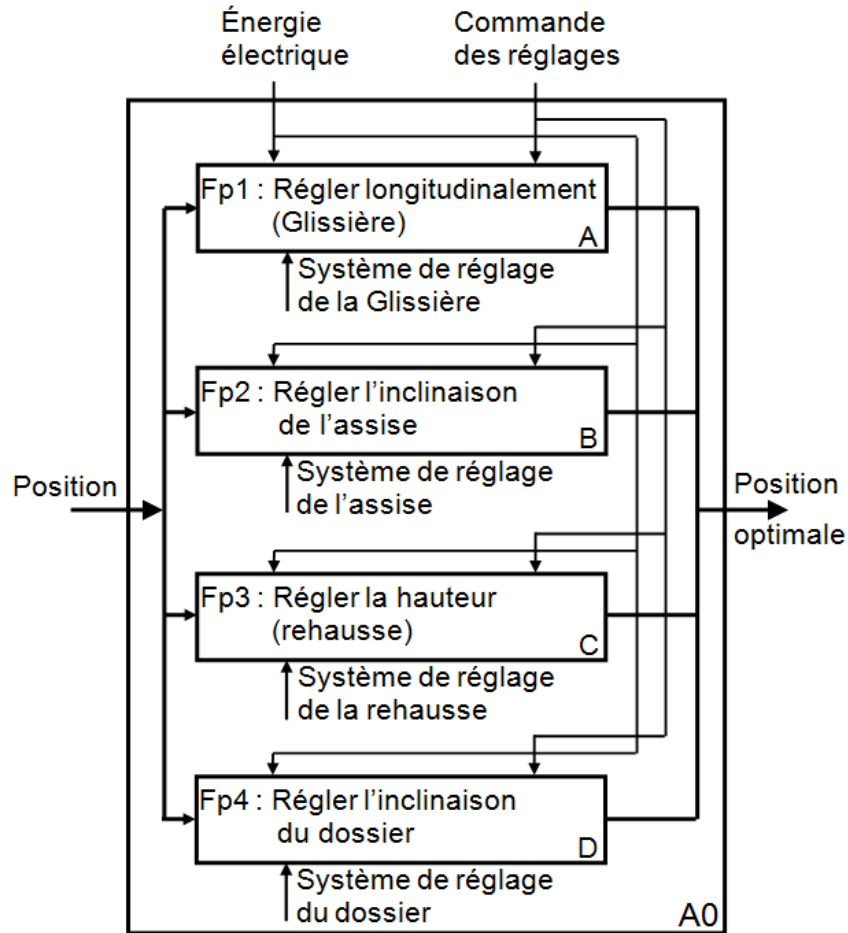
A- Analyse fonctionnelle : (Sur D.Rep1)

L'objectif de cette étude est d'appréhender le fonctionnement du système.

A1- Compléter le diagramme des interactions en plaçant les repères des fonctions de service définies dans la liste et **définir** la fonction principale.

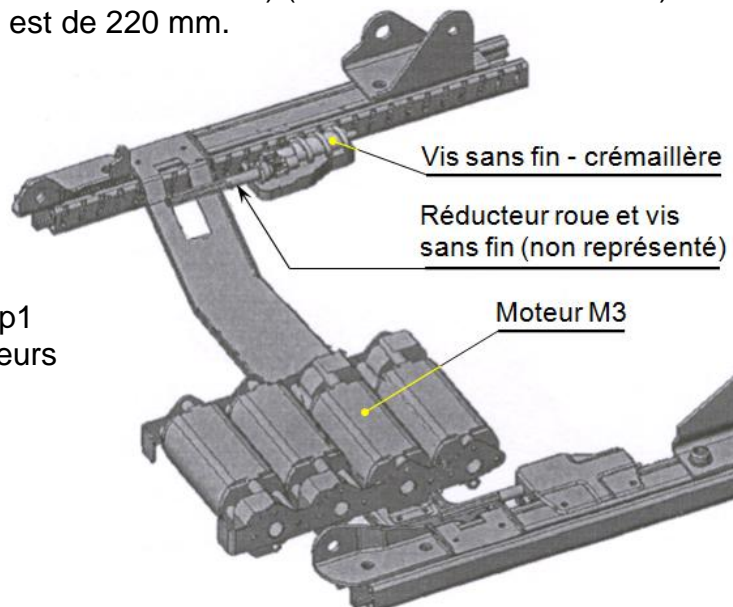
A2- Compléter l'actigramme A-0 du système "Siège à commande électrique".

A3- Soit le diagramme A0 décomposant l'actigramme A-0.



On se propose d'étudier la fonction Fp1 (réglage longitudinal). Pour cela, on donne les détails concernant les sous-ensembles réalisant le mouvement Avance-Recule :

- ♦ La base coulissante est en liaison glissière par rapport à la carrosserie.
- ♦ Cet ensemble est actionné par le moteur M3 qui assure une fréquence de rotation nominale de 2700 tr/min.
- ♦ La transmission du mouvement depuis le moteur M3 jusqu'au siège s'effectue par l'intermédiaire d'un câble flexible entraînant un ensemble roue et vis sans fin, qui par suite, entraîne un système de transformation de mouvement, (Rotation en Translation) (Vis sans fin – Crémaillère).
- ♦ La course du siège dans ce mouvement est de 220 mm.

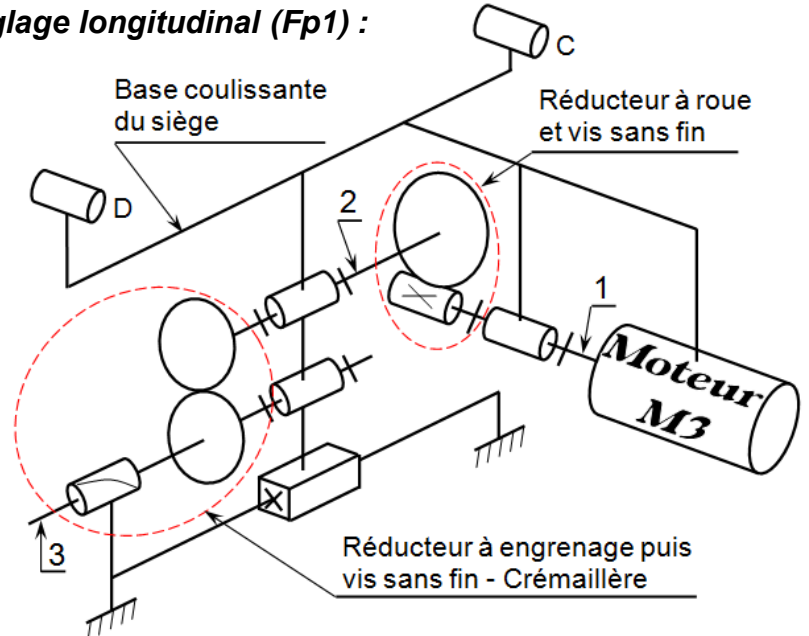


Compléter le diagramme de la fonction Fp1 par les différentes énergies en précisant leurs caractéristiques.

B- Étude cinématique : (Sur D.Rep2)

Cette étude a pour but de vérifier si le déplacement longitudinal du siège reste compatible avec le confort souhaité. C'est-à-dire un mouvement pas trop brusque, pas trop lent. La vitesse de ce mouvement préconisée par le constructeur est d'environ 20 mm/s. On donne :

♦ **Le schéma de la chaîne d'énergie du réglage longitudinal (Fp1) :**



♦ **Les caractéristiques de crémaillère et la vis sans fin :**

La vis sans fin et la crémaillère ont un pas de 14 mm, c'est-à-dire pour chaque tour de la vis s'en suit sa translation d'un pas par rapport à la crémaillère.

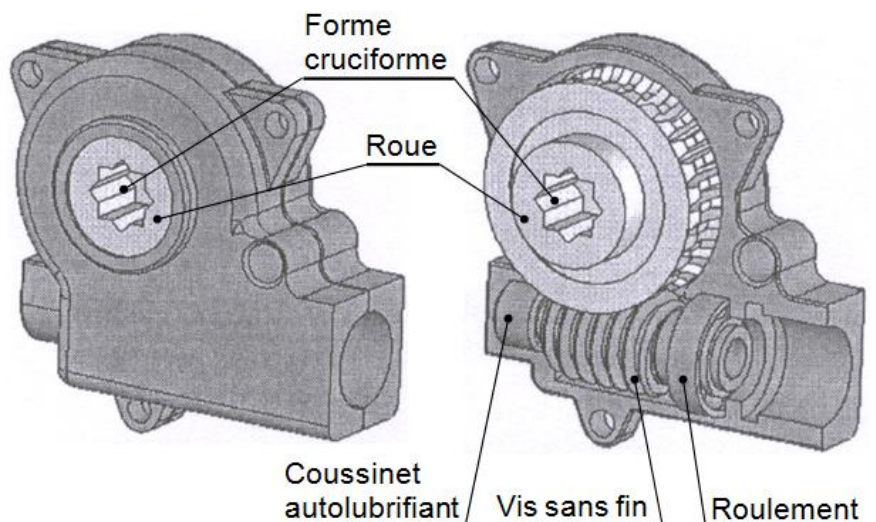
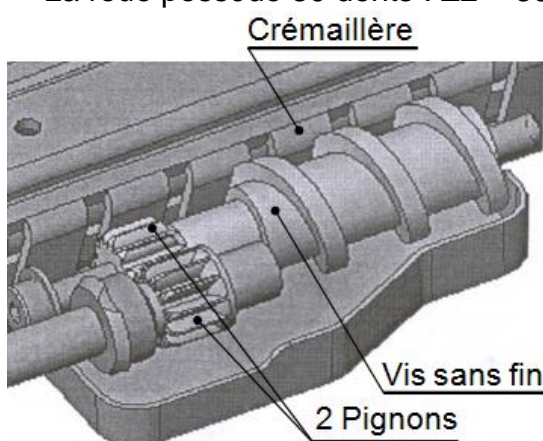
♦ **Les caractéristiques de l'engrenage :**

Les deux pignons ont le même nombre de dents.

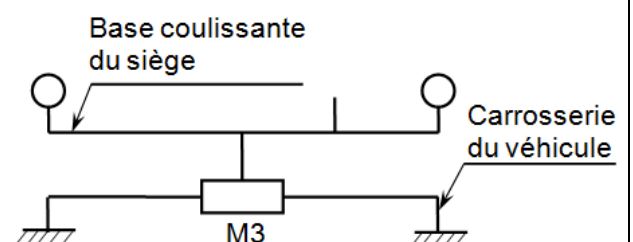
♦ **Les caractéristiques du réducteur roue et vis sans fin :**

- La vis sans fin à un filet : $Z1 = 1$;

- La roue possède 30 dents : $Z2 = 30$.



- B1- Calculer** la fréquence de rotation de l'arbre 2.
B2- En déduire la fréquence de rotation de l'arbre 3.
B3- Calculer la vitesse de déplacement du siège par rapport à la carrosserie. (Voir schéma ci-contre)
B4- Sachant que la course maximale du siège dans ce mouvement est de 220 mm, **Calculer** le temps nécessaire pour déplacer le siège entre ses deux positions limites.



| | | |
|------------------|---|--|
| الصفحة 7 / 10 | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة الاستدراكية - 2008 الموضوع | المادة: علوم المهندس الشعب (ة): العلوم الرياضية - ب - |
|------------------|---|--|

C- Étude technologique : (Sur D.Rep2 et D.Rep3)

Cette étude a pour objectif d'analyser les solutions technologiques adoptées pour assurer la fonction Fp1.

C1- Sous ensemble "roue et vis sans fin" :

Compléter le diagramme FAST décrivant ce sous-système.
(Utiliser les éléments de réponse dans l'encadré).

C2- Sous ensemble "engrenage, crémaillère et vis sans fin" :

Pour éviter le coincement du siège par un phénomène appelé "arc-boutement" et supporter le poids du conducteur équilibré sur les deux coulisses, l'entraînement se fait d'une symétrie selon le schéma (Voir document réponse DR4).

Les deux pignons ont le même nombre de dents. La raison réside dans le fait que l'axe de sortie du premier réducteur à roue et vis sans fin est trop éloigné de la crémaillère. L'engrenage à axes parallèles de raison 1 permet simplement de rapprocher cet axe.

Étant donné ; le filet de la **vis 1** est à droite, **représenter** sur le schéma le symbole de ce filet ; et en déduire le sens du filet de la **vis 2**. (Le **représenter**).

C3- Étude de la protection du moteur :

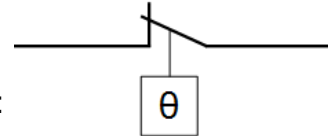
L'action continue sur le bouton de commande entraîne la translation du siège jusqu'à la fin de la course.

Si on maintient cette action, le moteur se bloque et se comporte comme une résistance passive de valeur $R = 0,3 \Omega$.

C3.1- Calculer le courant de blocage I_b , sachant que la tension de la batterie est de 12 V.

Ce courant fait augmenter la température dans le moteur M3 jusqu'à une valeur θ_{Maxi} cette température est détectée par un capteur de température à rupture de circuit permettant ainsi l'arrêt du moteur en une seconde environ.

Le schéma du capteur de température est le suivant :



Le principe de fonctionnement du capteur de température est le suivant :

Si $\theta < \theta_{Maxi}$: le capteur est fermé et permet l'alimentation du moteur.

Si $\theta > \theta_{Maxi}$: le capteur est ouvert et permet de couper l'alimentation du moteur.

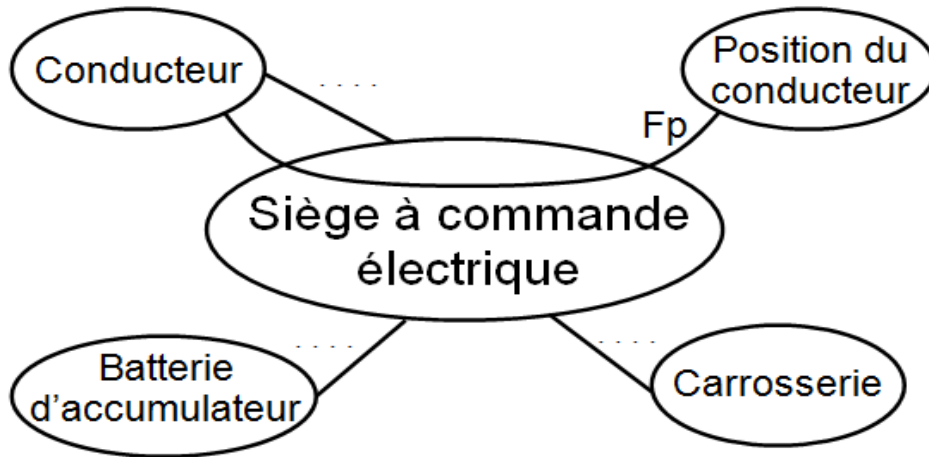
C3.2- Proposer le schéma d'un montage permettant d'arrêter le moteur lorsque θ atteint la valeur θ_{Maxi} . (**Compléter** le schéma amorcé de ce montage)

A- Analyse fonctionnelle :

D.Rep 1

A1- Diagramme des interactions :

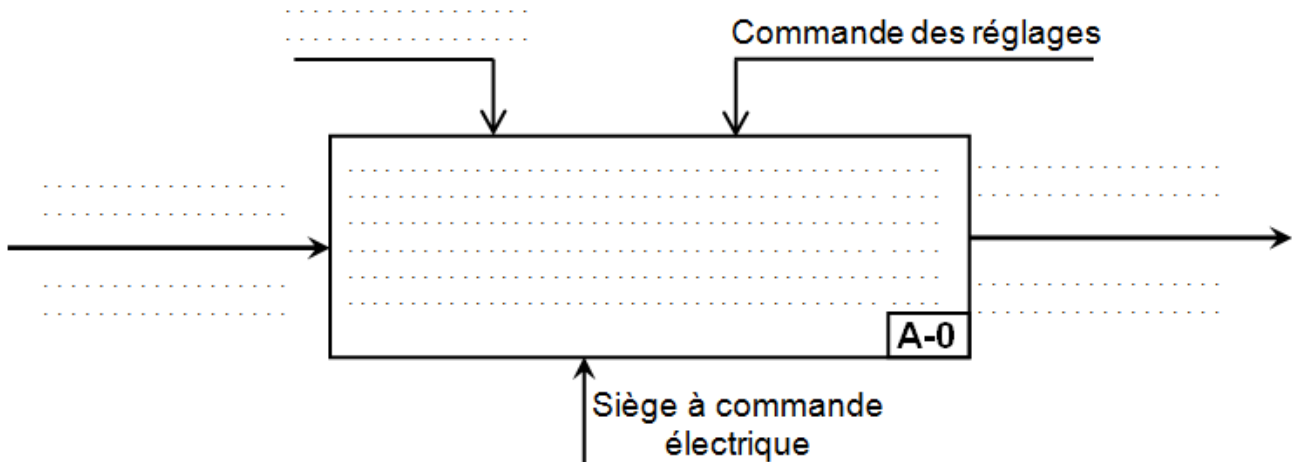
/2 pts



Fp : ;
Fc1 : Se monter sur la carrosserie du véhicule ;
Fc2 : supporter le poids et la taille du conducteur ;
Fc3 : Utiliser l'énergie de la batterie du véhicule.

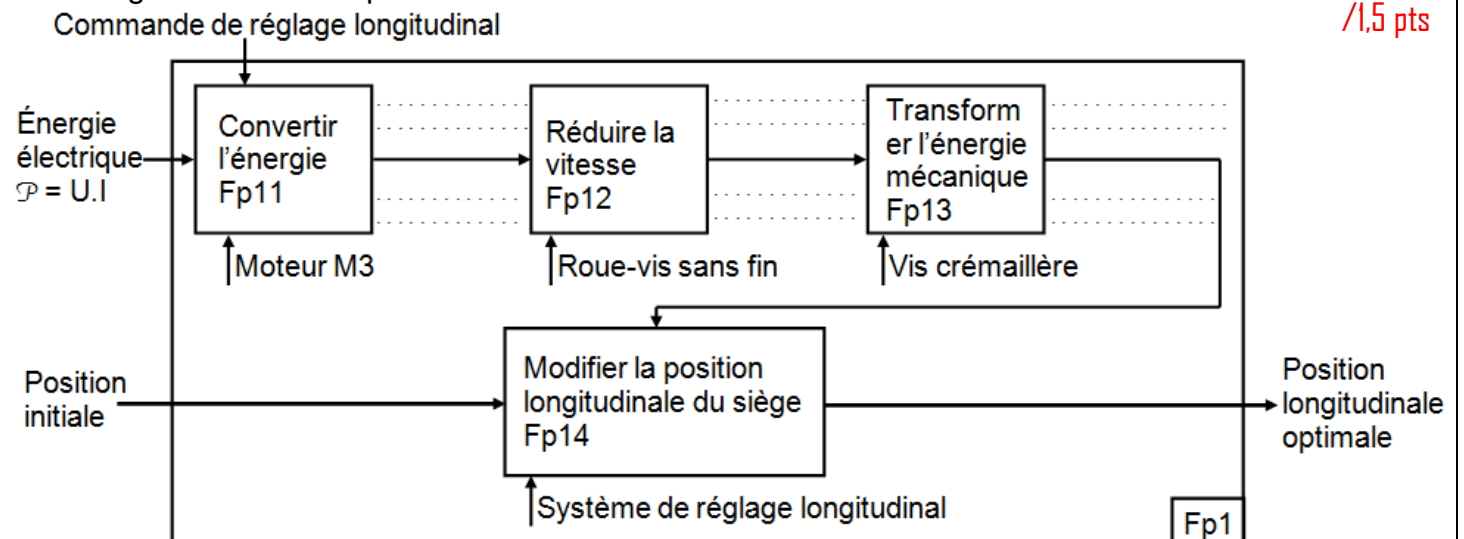
A2-- Actigramme A-0 :

/2 pts



A3-- Diagramme A0 de Fp1 :

/1,5 pts



B- Étude cinématique :*D.Rep 2***B1-** La fréquence de rotation de l'arbre 2 :

/1,5 pts

 $N_2 = \dots \text{tr/min.}$ **B2-** La fréquence de rotation de l'arbre 3 :

/1 pt

 $N_3 = \dots \text{tr/min.}$ **B3-** La vitesse de déplacement en translation de la vis et donc du siège.

/1,5 pts

 $V = \dots \text{mm/s.}$ **B4-** Le temps de déplacement entre les positions limites.

/1,5 pts

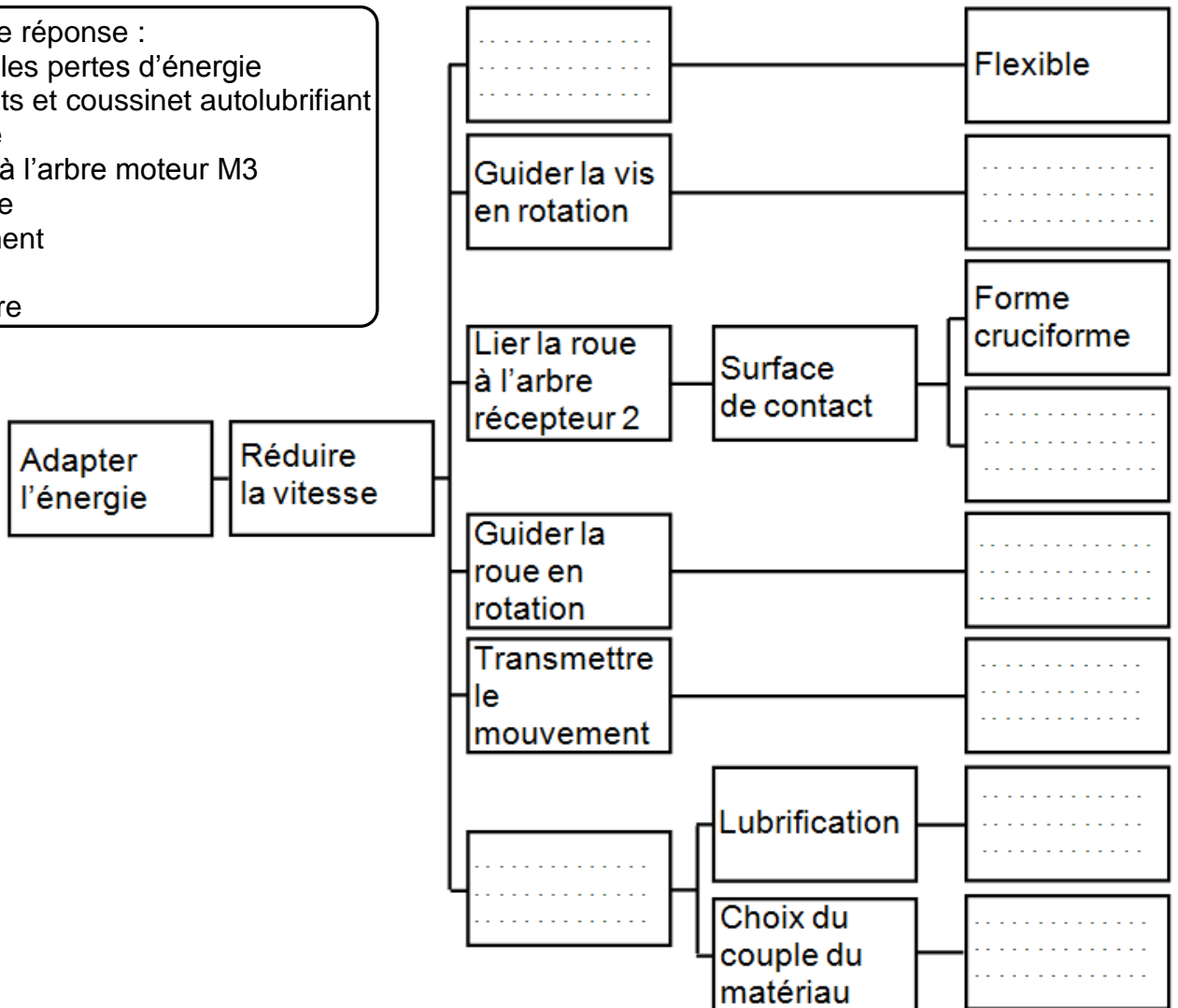
 $t = \dots \text{s.}$ **C- Étude technologique :****C1- Sous ensemble "roue et vis sans fin" :**

/4 pts

Le diagramme FAST décrivant ce sous-système.
(Utiliser les éléments de réponse dans l'encadré).

Éléments de réponse :

- Minimiser les pertes d'énergie
- Roulements et coussinet autolubrifiant
- La graisse
- Lier la vis à l'arbre moteur M3
- Cylindrique
- Engrènement
- Plane
- Acier-cuivre

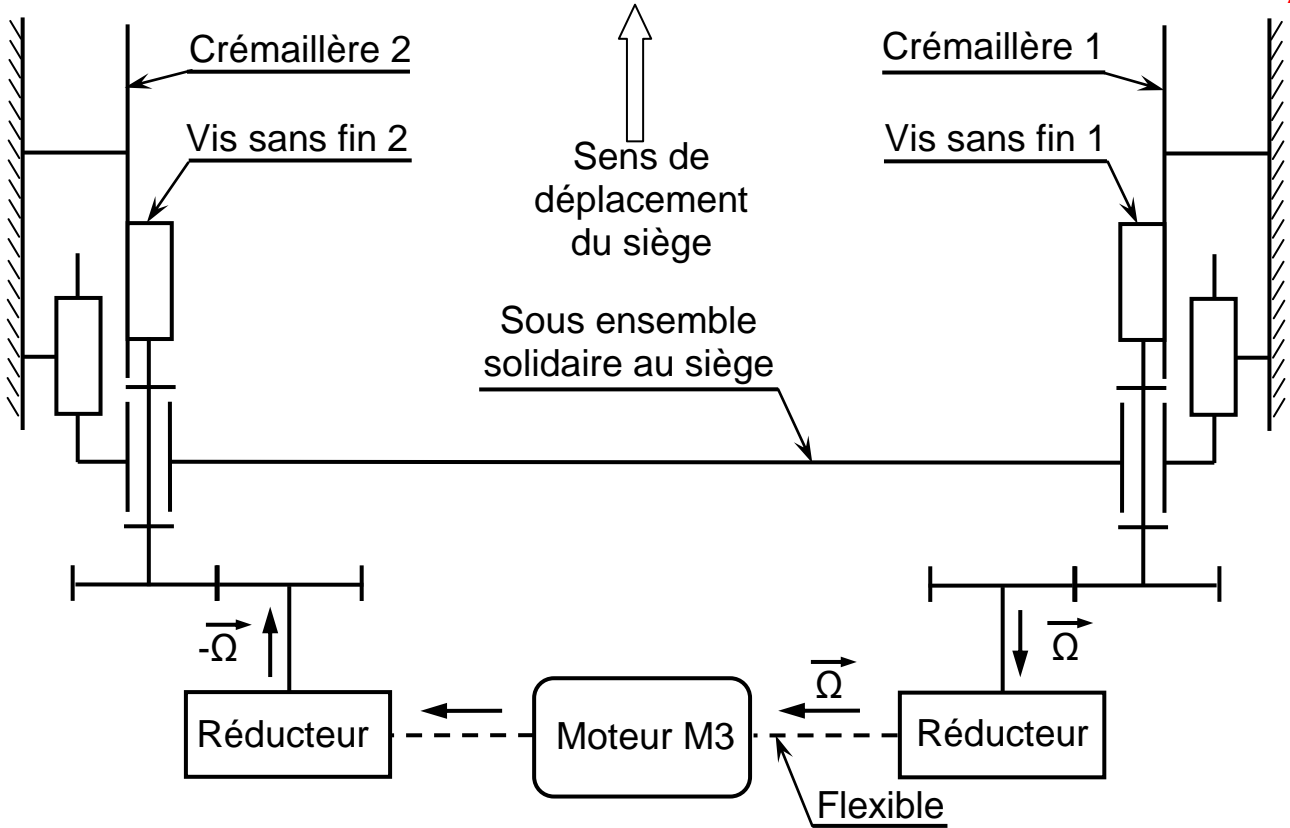


D.Rep 3

C2- Sous ensemble "engrenage, crémaillère et vis sans fin" :

Représentation du filet droite de la vis 1, sur le schéma ; et la déduction du sens du filet de la vis 2.

/2 pts



C3- Étude de la protection du moteur :

/1 pt

C3.1- Calcul du courant de blocage I_b :

.....

 $I_b =$ A.

C3.2- Schéma du montage permettant d'arrêter le moteur lorsque θ atteint la valeur θ_{Maxi} :

/2 pts

