

# 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 2007**

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 DE MEMORISATION  
DU POSTE DE CONDUITE**

**DOSSIER CORRIGE**

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

Examen : <b>BACCALAUREAT PROFESSIONNEL</b>	Options : <b>A, B, C, D</b>	Session : <b>2007</b>	
Spécialité : <b>Maintenance des Véhicules Automobiles</b>	Code : <b>0706-MV ST 11</b> <small>bis</small>	Durée : <b>3 h</b>	Coef. : <b>2</b>
Épreuve : <b>E1 - Épreuve scientifique et technique</b>	Unité : <b>U11</b>		

Questions	NOTE	TOTAL
1.1	__ / 6	__ / 8
1.2	__ / 2	
2.1	__ / 1	__ / 5
2.2	__ / 4	
3.1	__ / 2	__ / 4
3.2	__ / 2	
4.1	__ / 6	__ / 21
4.2	__ / 2	
4.3	__ / 1	
4.4	__ / 2	
4.5	__ / 1	
	__ / 1	
4.6	__ / 8	

Questions	NOTE	TOTAL
5.1	__ / 2	__ / 19
5.2	__ / 2	
5.3	__ / 2	
5.4	__ / 2	
5.5	__ / 2	
5.6	__ / 1	
	__ / 1	
5.7	__ / 1	
5.8	__ / 1	
	__ / 1	
5.9	__ / 1	
5.10	__ / 1	__ / 22
5.11	__ / 1	
6.1	__ / 2	
6.2	__ / 6	
6.3	__ / 1	
6.4	__ / 2	
6.5	__ / 2	
6.6	__ / 3	
6.7	__ / 2	
6.8	__ / 1	
6.9	__ / 2	
6.10	__ / 1	
7	__ / 1	__ / 1

Note sur 20 en points entiers ou ½ points :

Examen : BAC PRO MVA Unité : U11	Dossier Corrigé	Session 2007	DC : 0 / 11
----------------------------------	-----------------	--------------	-------------

**Problématique :** Des dysfonctionnements ont été révélés lorsque la masse du conducteur était supérieure à 80 kg. Le moteur électrique ne pouvait plus assurer la montée correcte du siège.

### 1- Analyse fonctionnelle

**Objectif :** Identifier l'environnement et décomposer le système de réglage en hauteur de l'assise.

**Question 1.1 :** Documents à consulter DR 1/12, DR 2/12, DR 3/12, DR 7/12 et figure 1.

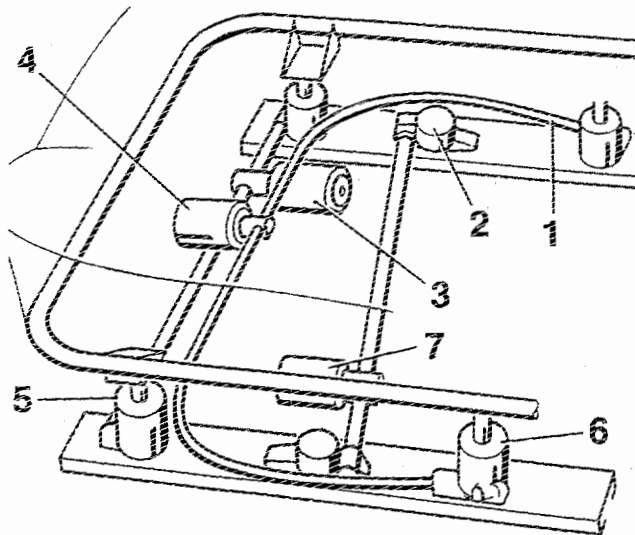


Fig. 1

/ 6

1	Flexible d'entraînement
2	Mécanisme de réglage avance recul du siège
3	Moteur de réglage hauteur avant
4	Moteur de réglage hauteur arrière
5	Vérin mécanique de réglage hauteur avant
6	Vérin mécanique de réglage hauteur arrière
7	Moteur de réglage avance recul du siège

0,5 pt par bonne réponse

Identifiez dans le tableau ci-dessous les repères des composants du système proposé en vous inspirant des exemples donnés.

Désignation	Schéma Fig 1	Organigramme DR 3 / 12	Schéma de principe DR 7 / 12
Moteur de réglage hauteur avant	3	M1	D
Moteur de réglage hauteur arrière	4	M2	C
Moteur avance recul du siège	7	M3	B
Moteur inclinaison dossier	<del>                    </del>	M4	A
Commande réglage siège	<del>                    </del>	C2	E
Clavier mémorisation	<del>                    </del>	C1	F

**Question 1.2 :** Documents à consulter DR 4/12 et DR 6/12.

/ 2

0.5 pt par bonne réponse

Complétez le tableau en indiquant le nom des sous-systèmes assurant les différentes fonctions.

FONCTIONS	SOUS-SYSTEME
Réaliser l'accouplement entre le moteur et le réducteur.	<i>FLEXIBLE DE TRANSMISSION</i>
Transformer une énergie électrique en énergie mécanique de rotation.	<i>MOTEUR ELECTRIQUE</i>
Transformer une énergie mécanique de rotation en énergie mécanique de translation.	<i>SYSTEME BIELLE-MANIVELLE</i>
Augmenter le couple en réduisant la vitesse	<i>REDUCTEUR</i>

**Objectif :** Déterminer le couple de sortie du réducteur afin de vérifier si, en fonction de la masse du conducteur, le réglage du siège est possible.

Cet objectif se décompose en quatre étapes :

- 2- Analyse des solutions constructives.
- 3- Analyse de fonctionnement.
- 4- Analyse structurelle.
- 5- Etude du comportement cinématique.

## 2- Analyse des solutions constructives

**Question 2.1 :** Documents à consulter DR 8/12 et DR 9/12.

/ 1

Indiquez la forme intérieure de l'usinage ( carrée, cylindrique, conique, ... ) permettant l'entraînement de la vis sans fin 37 par le flexible de transmission 3.

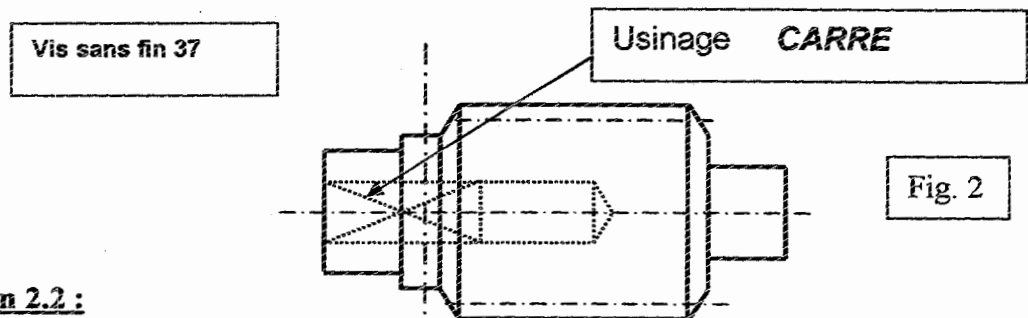
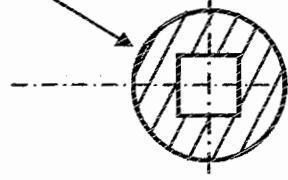


Fig. 2

**Question 2.2 :**  
Complétez la section sortie en représentant cet usinage.



Carré : 2 pts  
De côté 8 mm : 1pt  
Hachures : 1pt

/ 4

## 3- Analyse de fonctionnement.

Le coussinet rep 38 est assemblé sur la vis sans fin 37.

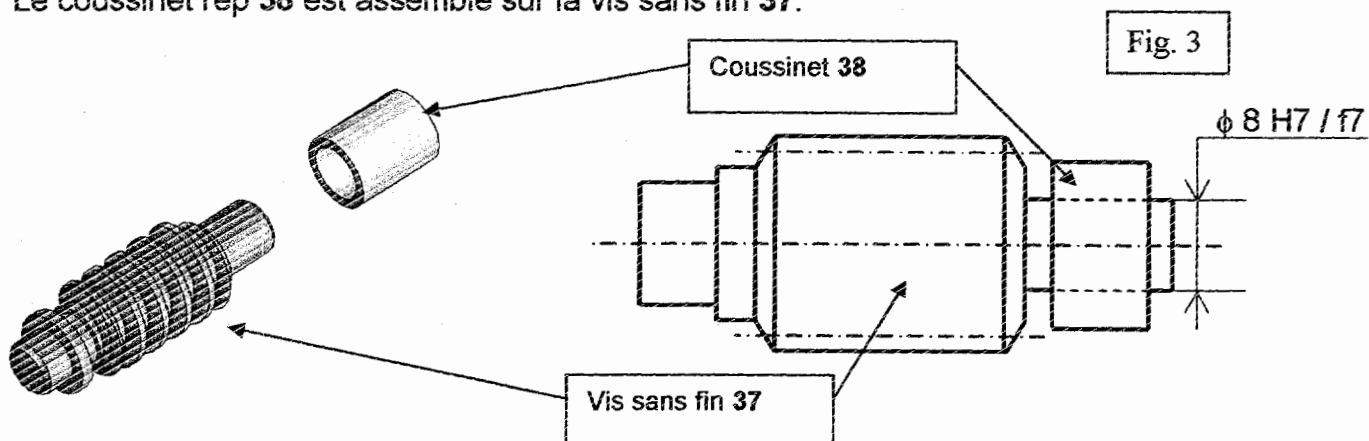


Fig. 3

Documents à consulter DR 11/12.

**Question 3.1 :**

Déterminez si l'ajustement choisi ( $\phi 8 H7 / f7$ ) indique que la vis 37 est solidaire du coussinet 38 (Pièces fixes) ou mobile par rapport à lui (Pièces mobiles).

Cochez la bonne réponse

<input type="checkbox"/>	Pièces fixes
--------------------------	--------------

<input checked="" type="checkbox"/>	Pièces mobiles
-------------------------------------	----------------

**Question 3.2 :**

Afin d'assurer la fonction de guidage en rotation, le coussinet 38 doit être encastré dans le carter (31-32) à l'aide d'un maillet.

Sélectionnez en cochant la bonne réponse l'ajustement à indiquer entre les pièces 38 et (31-32).

<input type="checkbox"/>	H8 / e8
--------------------------	---------

<input checked="" type="checkbox"/>	H7 / m6
-------------------------------------	---------

<input type="checkbox"/>	H7 / p6
--------------------------	---------

/ 2
-----

**4- Analyse structurelle**

Documents à consulter DR 8/12, DR 9/12 et schéma cinématique DT 5/11 figure 5

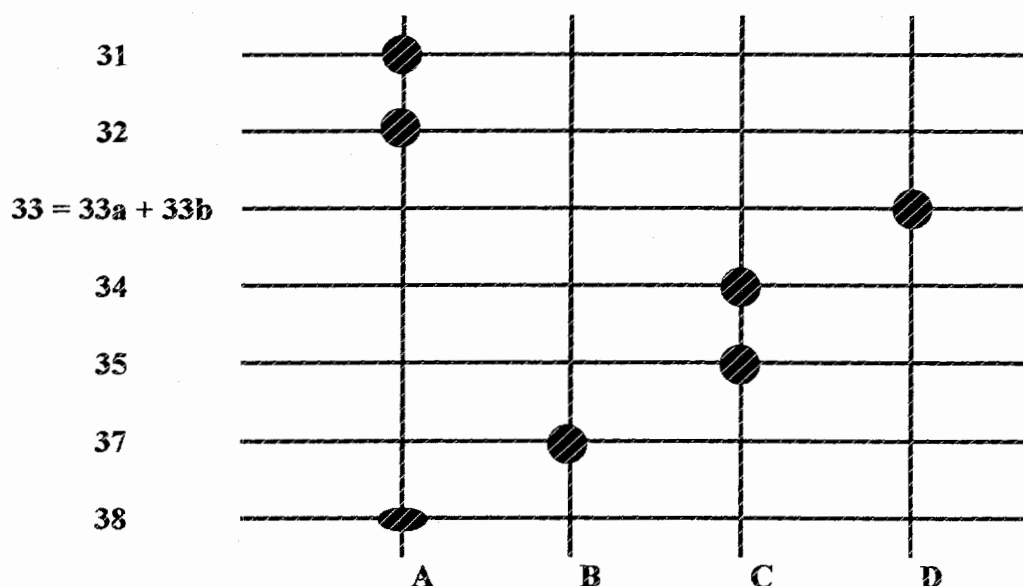
**Question 4.1 :**

Complétez le diagramme rateau ci-dessous en mettant les pièces 31,32,33,34,35,37 dans les ensembles isocinétiques correspondants.

**Rappel :** Un ensemble isocinétique est un ensemble de pièces n'ayant pas de mouvement relatif pendant la phase de fonctionnement considérée du mécanisme. Un sous-ensemble isocinétique est aussi appelé, sous-ensemble rigide.

**GRAPHE EN RATEAU**

1 pt par bonne réponse

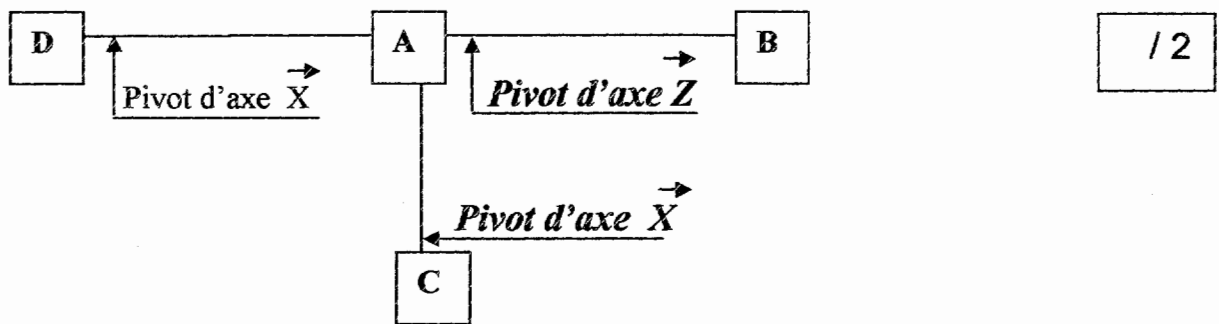


/ 6
-----

**Question 4.2 :**

**1 pt par bonne réponse**

Complétez ci-dessous le graphe des liaisons en indiquant les deux liaisons manquantes.



**Question 4.3 :** Documents à consulter DR 8/12, DR 9/12

**0.5 pt par bonne réponse**

Indiquez les repères et désignations des deux éléments assurant le guidage en rotation entre A et B.

38	COUSSINET
36	ROULEMENT RIGIDE A UNE RANGEE DE BILLES
Repère	Désignation

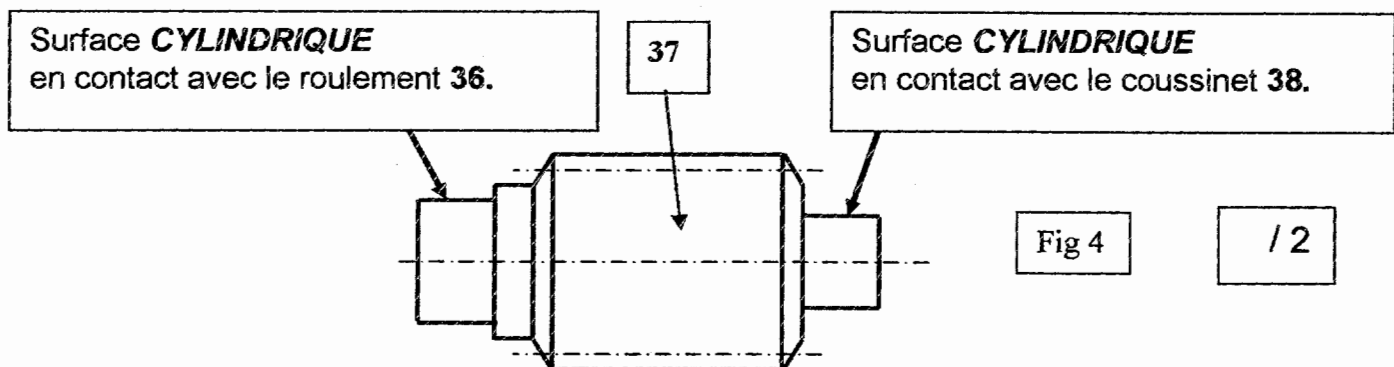
/ 1

**Question 4.4 :**

**0.5 pt par bonne réponse**

**0,5 pt par bonne flèche**

Repérez en reliant par une flèche les surfaces de la vis sans fin 37 en contact avec le coussinet 38 et le roulement 36 et indiquez leurs types (carré, cylindrique, hélicoïdale, conique).



**Question 4.5 :** Documents à consulter fig.10 sur DR 10/12 et DR 11/12.

Indiquez la contrainte (coaxiale, perpendiculaire, tangente, parallèle) nécessaire pour positionner S1 par rapport à S2.

COAXIALE

\_\_\_ / 1

Indiquez si cette contrainte est une tolérance de forme, position, orientation ou de battement.

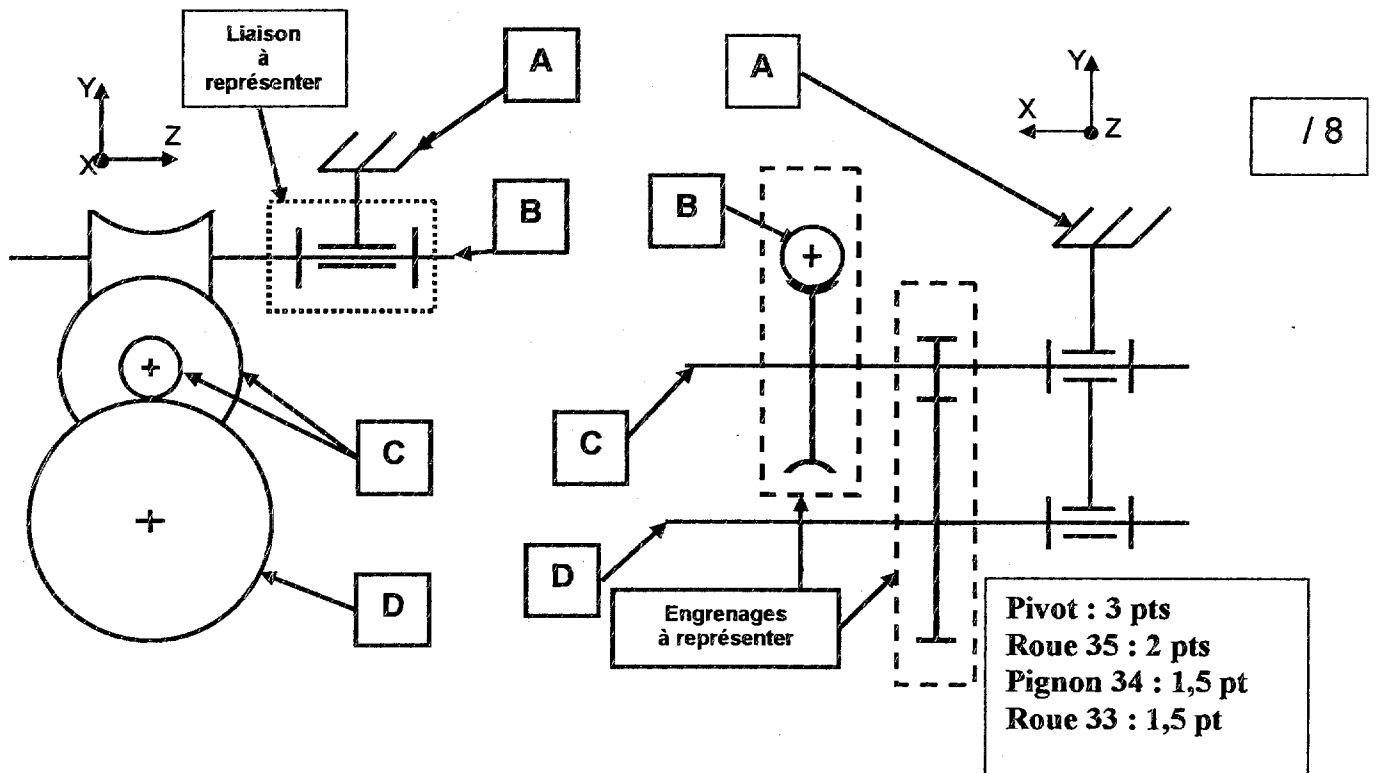
POSITION

\_\_\_ / 1

**Question 4.6 :** Documents à consulter DR 8/12, DR 9/12 et DR 11/12.

Complétez par les représentations normalisées des engrenages et des liaisons le schéma cinématique donné en deux vues.

Pour simplifier la compréhension, la roue de sortie 33 (ensemble D) est représentée à la verticale des pignons.



**5- Etude du comportement cinématique**

**Question 5.1 :** Documents à consulter DR 8/12

**0,5 pt par bonne réponse**

Retrouvez le nombre de dents ou filets des engrenages et complétez le tableau suivant :

Roue de sortie rep 33	40 dents
Pignon interne rep 34	10 dents
Roue creuse rep 35	30 dents
Vis sans fin rep 37	1 filet
Désignation	Nombre de dents ou filet Z

/ 2

**Question 5.2 :** Documents à consulter DR 12/12

Calculez le rapport de réduction  $r$  du réducteur. Arrondissez le résultat à  $10^{-4}$  près.

$$r = \frac{Z_{37} \times Z_{34}}{Z_{35} \times Z_{33}} = \frac{1 \times 10}{30 \times 40} = \frac{1}{120} = 0,0083$$

/ 2



Connaissant maintenant le rapport de réduction  $r$ , l'objectif est de déterminer le couple de sortie en fonction du moteur électrique.

Pour cela, il faut d'abord déterminer le couple d'entrée **Ce théorique**.

**On donne :**

La puissance du moteur électrique :  $P = 10$  watts

La fréquence de rotation du moteur :  $n = 1200$  tr/min.

La valeur de  $\pi = 3,14$

Le formulaire : DR 12/12.

1,5 pt le résultat  
0,5 pt les unités

**Question 5.3 :**

Calculez la vitesse angulaire  $\omega$  en arrondissant le résultat à  $10^{-1}$  près.

Ne pas oublier les unités.

$$\omega = \frac{3,14 \times 1200}{30} = 125,6 \text{ rad/s}$$

/ 2

**Question 5.4 :**

Calculez le couple d'entrée **Ce théorique** en arrondissant à  $10^{-3}$  près.

Ne pas oublier les unités.

$$\text{Ce théorique} = \frac{10}{125,6} = 0,080 \text{ N.m}$$

/ 2

**Question 5.5 :**

**On donne :**

Le rapport de réduction  $r = 0,0085$

Le couple d'entrée  $C_e = 0,080$  Nm

Le formulaire : DR 12/12.

Calculez le couple de sortie **Cs théorique** en arrondissant à  $10^{-1}$  près.

Ne pas oublier les unités.

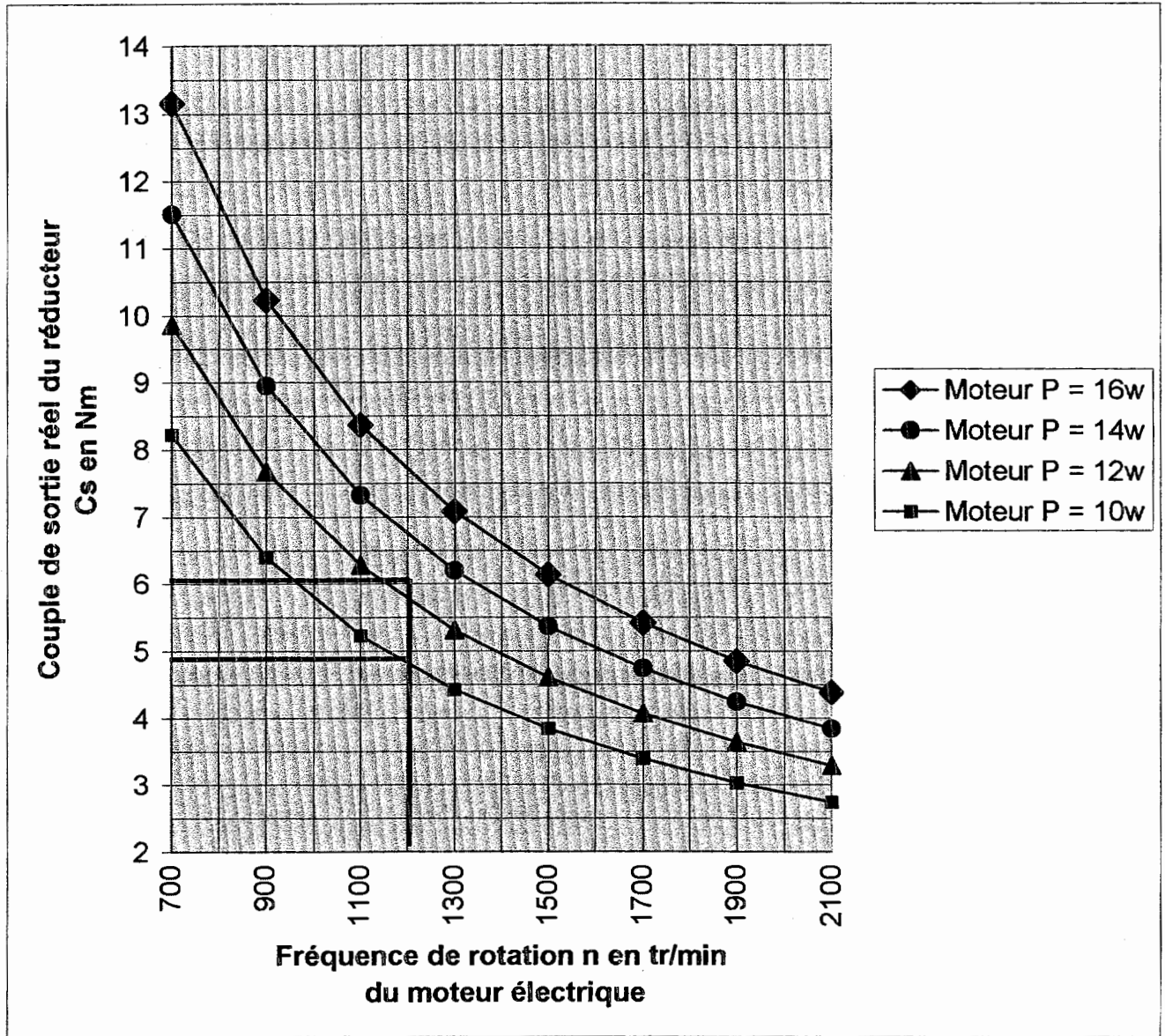
$$\text{Cs théorique} = \frac{0,080}{0,0085} = 9,4 \text{ N.m}$$

/ 2

**Question 5.6 :**

Tracez sur l'abaque ci-dessous le couple de sortie réel indiqué par le constructeur en fonction de la fréquence de rotation du moteur.  
Laissez vos traits de construction.

/ 1



Lisez le couple de sortie réel trouvé et inscrivez- le ci après =>  
Mettre un chiffre après la virgule.  
Ne pas oublier les unités

**Cs réel = 4,8 Nm ± 0,1 Nm**

/ 1

**Question 5.7 :** Documents à consulter DR 12/12.

Calculez le rendement du réducteur en arrondissant à 10<sup>-2</sup> près.

$$\eta = \frac{4,8}{9,4} = 0,51 \text{ soit } 51\%$$

/ 1

**Question 5.8 :**

Tracez alors sur l'abaque ci-dessous, en fonction du couple de sortie réel délivré par le réducteur, la masse maximale que peut avoir un conducteur sans qu'il y ait défaillance du système.

/ 1

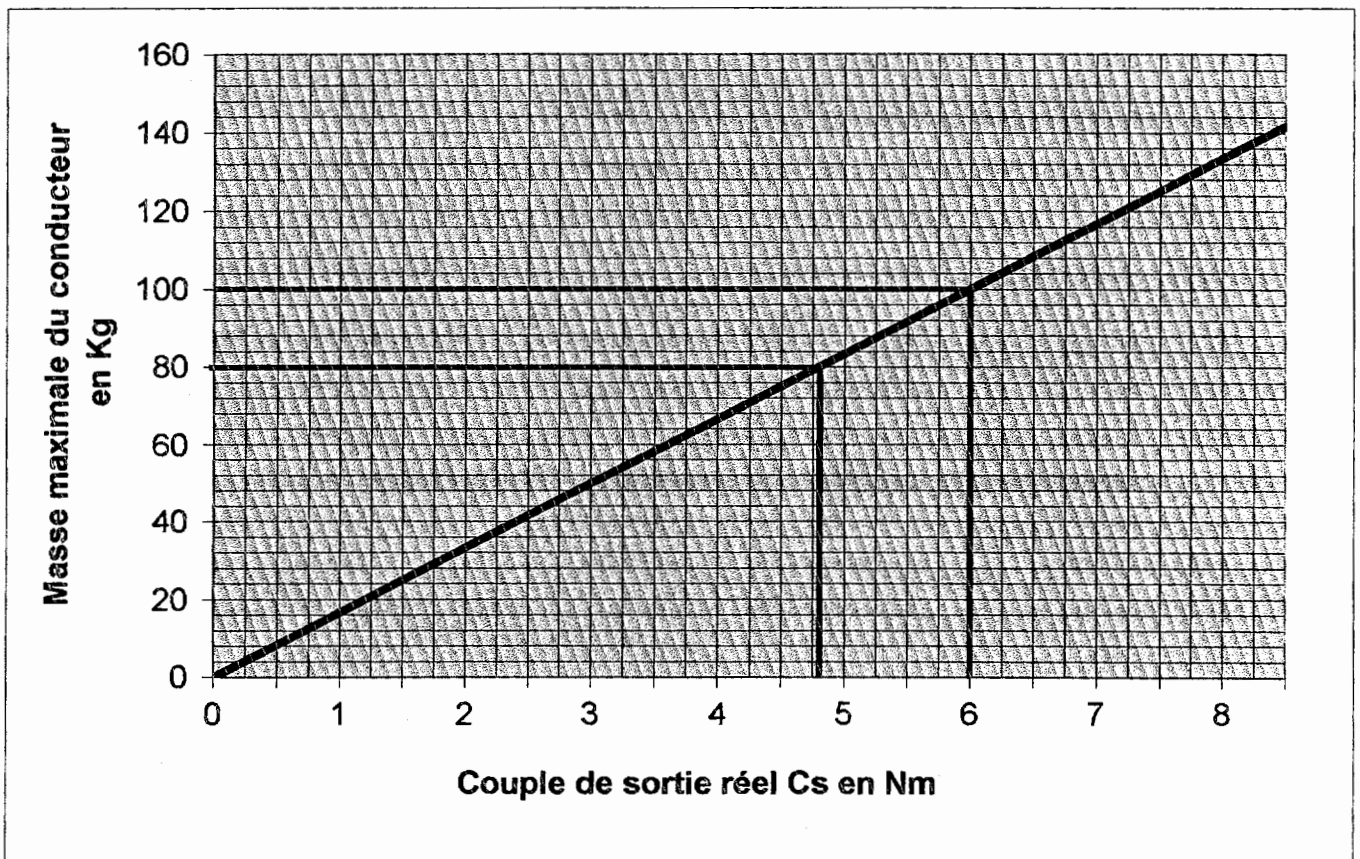
Laissez vos traits de construction.

Lisez la masse maximale trouvée et inscrivez-la ci-après =>  
Ne pas oublier les unités.

Masse maximale = **80 Kg ± 2 Kg**

/ 1

**Abaque de la masse maximale du conducteur en fonction du couple de sortie réel délivré par le réducteur.**



**Objectif :** Choisir un nouveau moteur électrique en fonction du cahier des charges du constructeur

Le constructeur souhaiterait redimensionner le moteur électrique pour une masse d'un conducteur de 100 kg.

**Question 5.9 :**

Tracez sur l'abaque ci-dessus, le couple de sortie réel nécessaire pour un conducteur d'une masse de 100 Kg.

/ 1

Laissez vos traits de construction.

Lisez le couple de sortie réel trouvé et notez-le ci-après =>  
Ne pas oublier les unités.

Cs réel <sub>100kg</sub> = **6 Nm ± 0,1 Nm**

/ 1

**Question 5.10 :**

Tracez sur l'abaque donné en question 5.6 (Fig.6) DT 7/11, l'intersection entre le couple de sortie  $C_s$  réel<sub>100kg</sub> et la fréquence de rotation  $n$  du moteur électrique.

Laissez vos traits de construction.

Pour mémoire,  $n = 1200$  tr/min

/ 1

**Question 5.11 :**

Déduisez alors de cet abaque la puissance **minimum** nécessaire du moteur électrique pour une masse du conducteur de 100 kg. Notez-la ci après.

Ne pas oublier les unités.

$P = 14$  w

/ 1

**Objectif :** Vérifier le dimensionnement des axes B compte tenu du nouveau moteur électrique .

**6- Etude du comportement statique**

En supposant que la puissance du moteur électrique choisi est de 14 watts, on se propose de vérifier que les axes B de la roue de sortie 33, voir DR 10 /12, résistent au nouveau couple de sortie.

On donne :

Le couple de sortie théorique du réducteur est :  $C_s = 13,5$  N.m

Le fonctionnement du réducteur DR 8/12

Le formulaire : DR 12/12

Le diamètre d'un axe :  $D = 5$  mm

**Question 6.1 :**

Calculez la force  $F$  résultant du couple de sortie  $C_s$  au point A.

Pour cela, mesurez le rayon  $OA$  sur le croquis (fig. 8) de la roue de sortie 33 à l'échelle 1 : 1.

Ne pas oublier les unités.

$$F = \frac{13,5}{0,012} = 1125 \text{ N}$$

**Question 6.2 :**

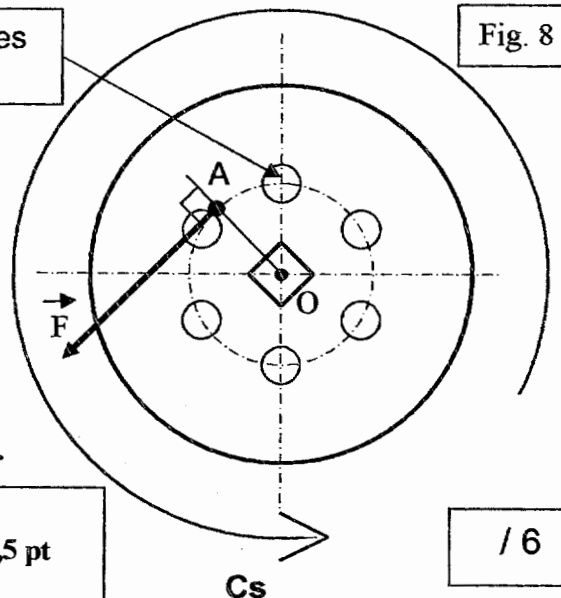
En prenant comme échelle 10 mm  $\Rightarrow$  400 N,

Tracez et nommez la force  $F$  au point A sur la figure 8.

Commence au Pt origine A : 1 pt      Direction  $\perp$  OA : 1,5 pt  
Sens : 1,5 pt      Longueur de 28 mm : 1,5 pt  
Nom du vecteur  $F$  écrit près de la force : 0,5 pt

6 Axes  
B

Fig. 8



/ 6

**Question 6.3:**

Indiquez, en cochant la bonne réponse, le type de sollicitation exercé sur les six axes B compte tenu de la force F.

	TORSION
X	CISAILLEMENT

	FLEXION
	TRACTION

/ 1

**Question 6.4 :**

Calculez la force tangentielle T qui s'applique sur un axe compte tenu du nombre d'axe existant.

On suppose :

La force totale F      F = 1200 N

$$T = \frac{1200}{6} = 200 \text{ N}$$

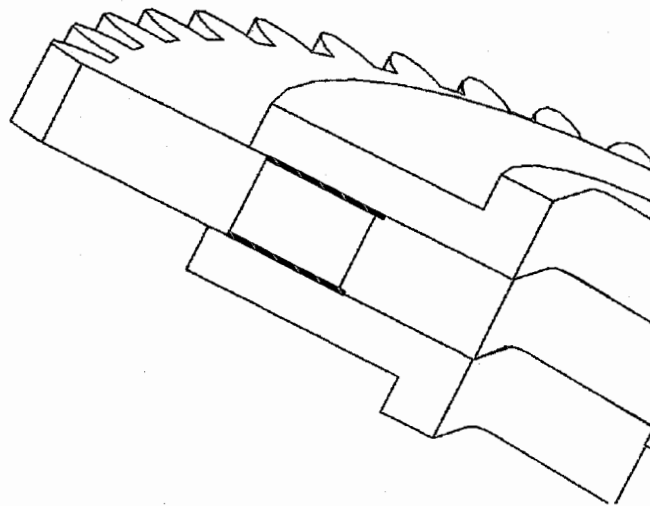
/ 2

Ne pas oublier les unités.

**Question 6.5:**

Tracez en rouge sur la section plane du dessin en perspective ci-dessous les sections cisillées de l'axe B.

**1 pt par bonne section**



/ 2

**Question 6.6 :** Documents à consulter DR 12/12      **1 pt**

Calculez la surface totale cisillée d'un axe B en arrondissant à  $10^1$  près.      **1,5 pt pour le calcul d'une surface**

Ne pas oublier les unités.

$$S = 2 \times \frac{3,14 \times 5^2}{4} = 39,2 \text{ mm}^2$$

/ 3

**0,5 pt pour unités**

**Question 6.7:** Documents à consulter **DR 12/12**

Calculez la contrainte tangentielle d'un axe **B** en arrondissant à  $10^{-1}$  près.

On suppose :

Force tangentielle  $T = 200 \text{ N}$

Ne pas oublier les unités.

$$\tau = \frac{200}{39,2} = 5,1 \text{ MPa}$$

/ 2

**Question 6.8:** Documents à consulter **DR 9/12, DR10/12 et DR 11/12.**

Déterminez le matériau des axes **B** en fonction de ses hachures.

Matériau : **PLASTIQUES OU ISOLANTS**

/ 2

**Question 6.9:** Documents à consulter **DR 12/12.**

En retrouvant la résistance élastique au glissement **Reg**, calculez la résistante pratique au glissement **Rpg** de ce matériau.

On donne :

Le coefficient de sécurité  $S = 2$

Ne pas oublier les unités.

$$R_{pg} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ MPa}$$

/ 2

**Question 6.10:**

Comparez  $\tau$  avec **Rpg** et cochez la bonne réponse.

<input checked="" type="checkbox"/>	$\tau \leq R_{pg}$
<input type="checkbox"/>	$\tau > R_{pg}$

/ 1

**CONCLUSION**

**Question 7:**

Concluez quand à la résistance des axes **B** de la roue de sortie en cochant la bonne réponse.

LES AXES <b>B</b> RESISTENT	<input checked="" type="checkbox"/>
LES AXES <b>B</b> NE RESISTENT PAS	<input type="checkbox"/>

/ 1