

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 TRAVAIL

Dossier Travail :

DT 1 / 11 à DT 11 / 11

Questions	NOTE	
1- ANALYSE FONCTIONNELLE	___ / 8	
2 - ANALYSE DE SOLUTIONS CONSTRUCTIVES	___ / 5	
3 - ANALYSE DE FONCTIONNEMENT	___ / 4	
4 - ANALYSE STRUCTURELLE	___ / 21	
5 - ETUDE DU COMPORTEMENT CINEMATIQUE	___ / 19	
6 - ETUDE DU COMPORTEMENT STATIQUE	___ / 22	
7 - CONCLUSION	___ / 1	
NOTE	/ 80	/20

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

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

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.

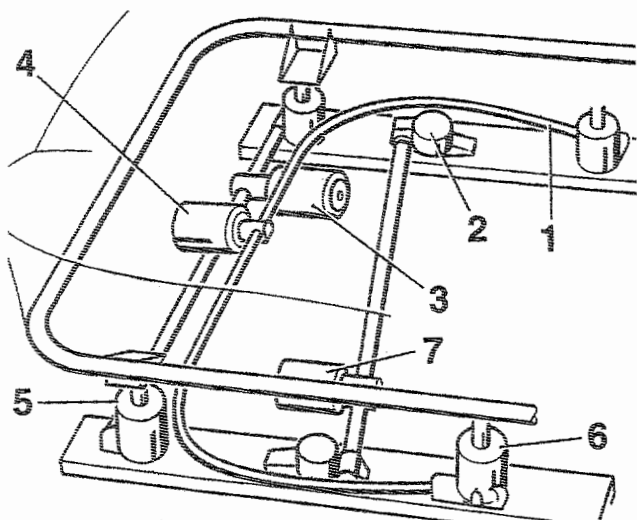


Fig. 1

___ / 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

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	—	—	D
Moteur de réglage hauteur arrière	—	—	—
Moteur avance recul du siège	7	—	—
Moteur inclinaison dossier		—	—
Commande réglage siège		C2	—
Clavier mémorisation		—	—

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

___ / 2

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.	_____
Transformer une énergie électrique en énergie mécanique de rotation.	_____
Transformer une énergie mécanique de rotation en énergie mécanique de translation.	_____
Augmenter le couple en réduisant la vitesse	_____

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 :

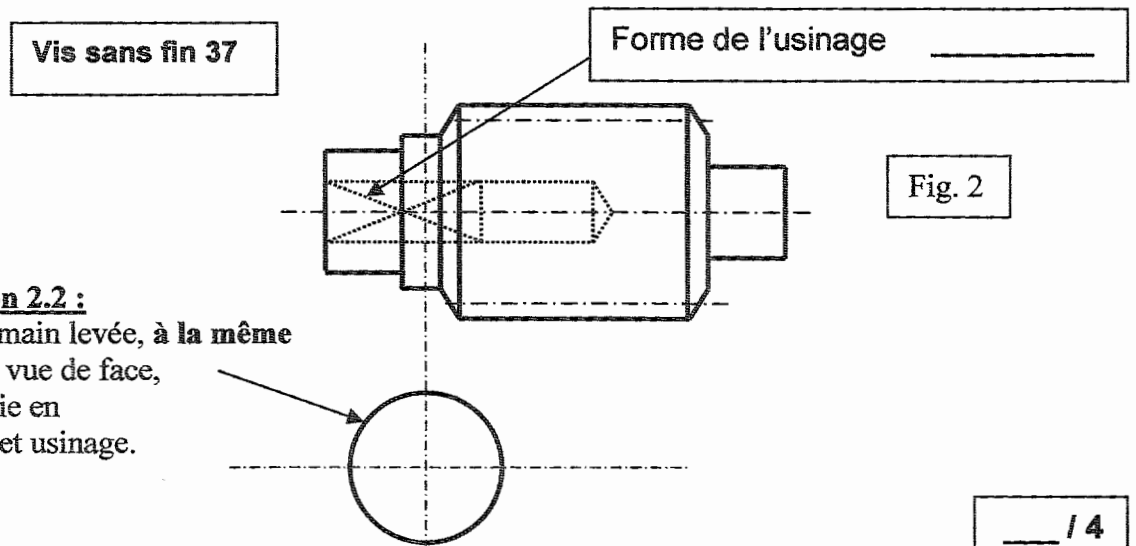
- 2- Analyse des solutions constructives.
- 3- Analyse de fonctionnement.
- 4- Analyse structurelle.
- 5- Etude du comportement cinématique.

2- Analyse des solutions constructives

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

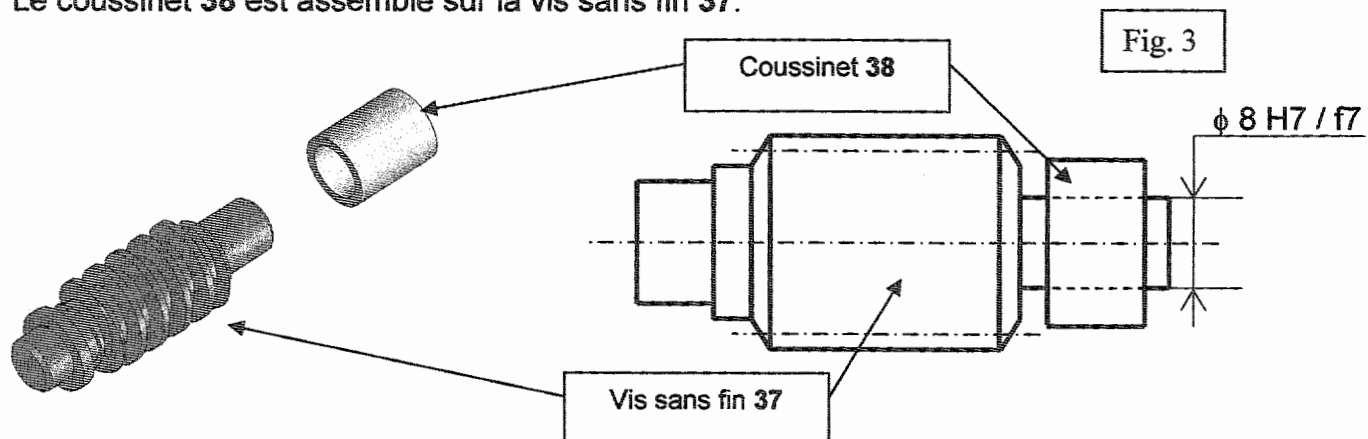
___ / 1

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.



3- Analyse de fonctionnement. Documents à consulter DR 8/12 et DR 9/12.

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



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 type="checkbox"/>	Pièces mobiles
--------------------------	----------------

___ / 2

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 type="checkbox"/>	H7 / m6
--------------------------	---------

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

___ / 2

4- Analyse structurelle

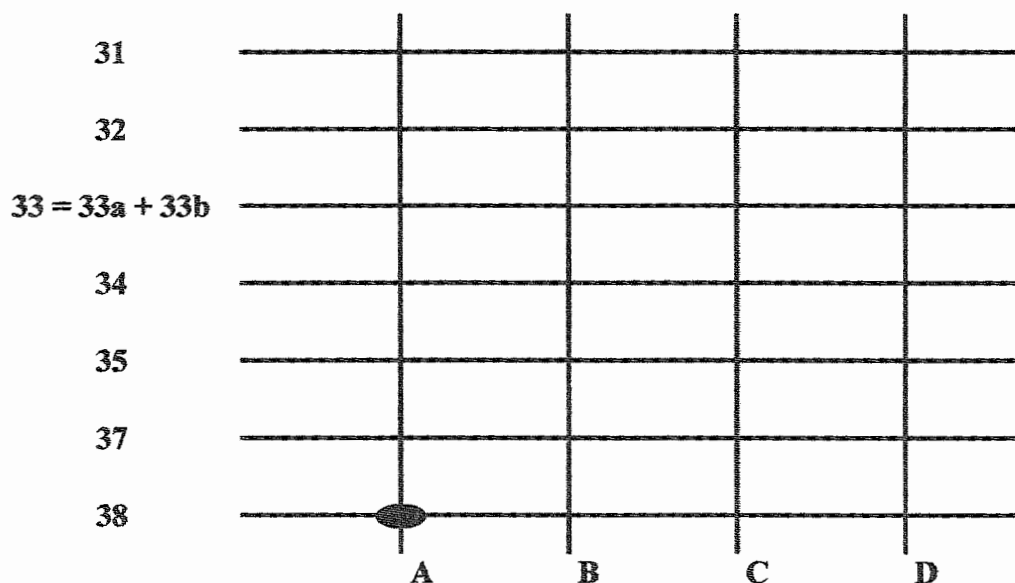
Documents à consulter DR 8/12, DR 9/12 et le schéma cinématique DT 5/11 figure 5.

Question 4.1 :

Complétez, en phase de réglage en hauteur de l'assise, le diagramme râteau 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.

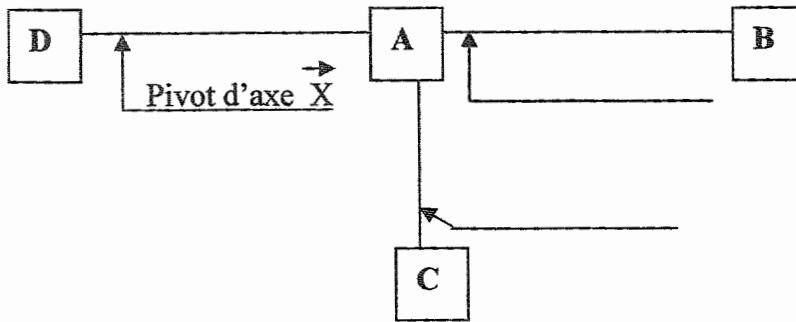
GRAPHE EN RATEAU



___ / 6

Question 4.2 :

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



___ / 2

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

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

___	_____
___	_____
Repère	Désignation

___ / 1

Question 4.4 :

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).

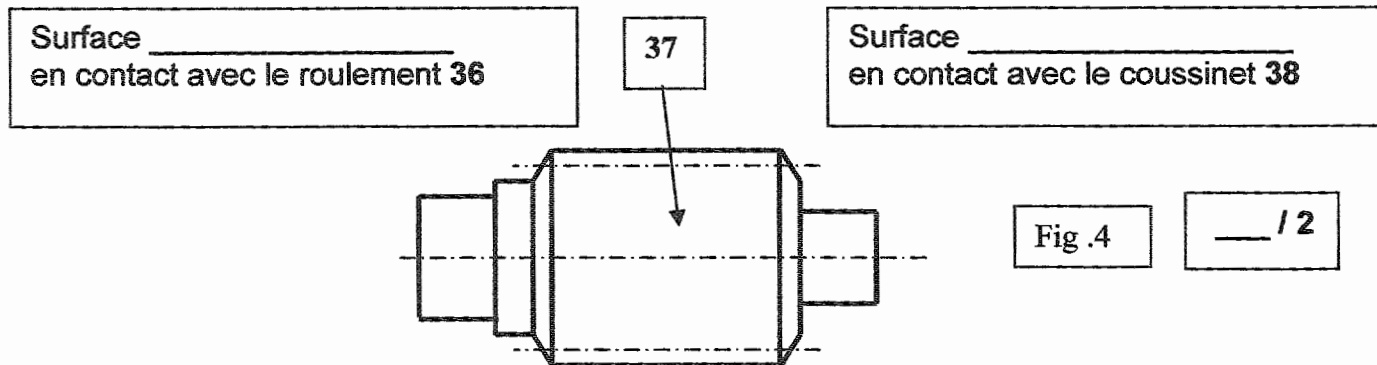


Fig. 4

___ / 2

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.

___ / 1

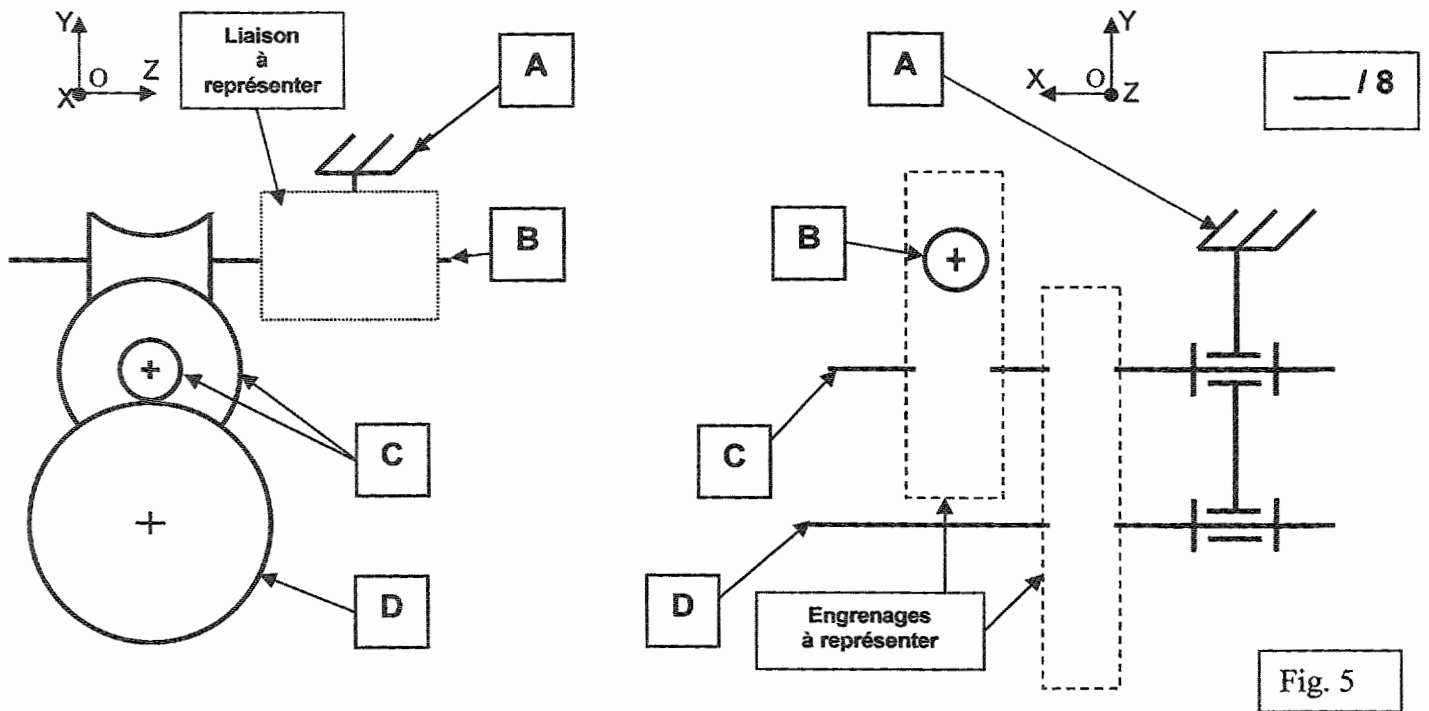
Indiquez si cette contrainte est une tolérance de forme, position, orientation ou de battement.

___ / 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

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

Roue de sortie rep 33	_____
Pignon interne rep 34	_____
Roue creuse rep 35	_____
Vis sans fin rep 37	_____
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.

$r = \text{-----} = \text{-----} = \text{-----} = \text{-----}$

___ / 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 C_e 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.

Question 5.3 :

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

Ne pas oublier les unités.

$\omega = \text{-----} = \text{-----}$

___ / 2

Question 5.4 :

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

Ne pas oublier les unités.

Ce théorique = ----- = -----

___ / 2

Question 5.5 :

On donne :

Le rapport de réduction $r = 0,0085$

Le couple d'entrée $C_e = 0,080$ N.m

Le formulaire : DR 12/12.

___ / 2

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

Ne pas oublier les unités.

Cs théorique = ----- = -----

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

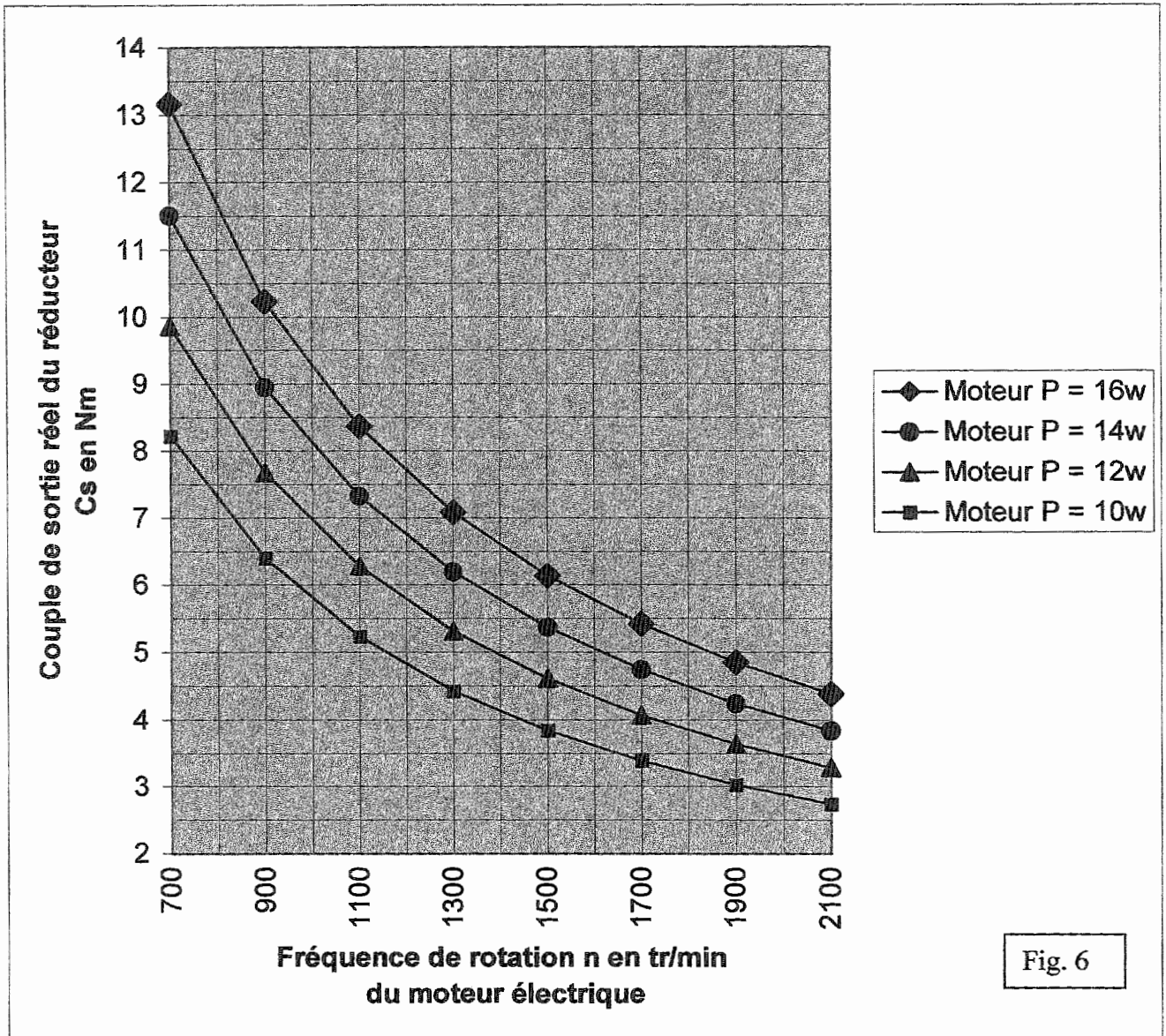


Fig. 6

Lisez le couple de sortie réel trouvé et inscrivez-le dans la case ci-après => Arrondissez à 10^{-1} près.
Ne pas oublier les unités

Cs réel = _____

___ / 1

Question 5.7 : Documents à consulter DR 12/12

___ / 1

Calculez le rendement η du réducteur en arrondissant à 10^{-2} près.

$\eta = \dots\dots\dots = \dots\dots$ soit $\dots\dots\%$

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 = _____

___ / 1

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

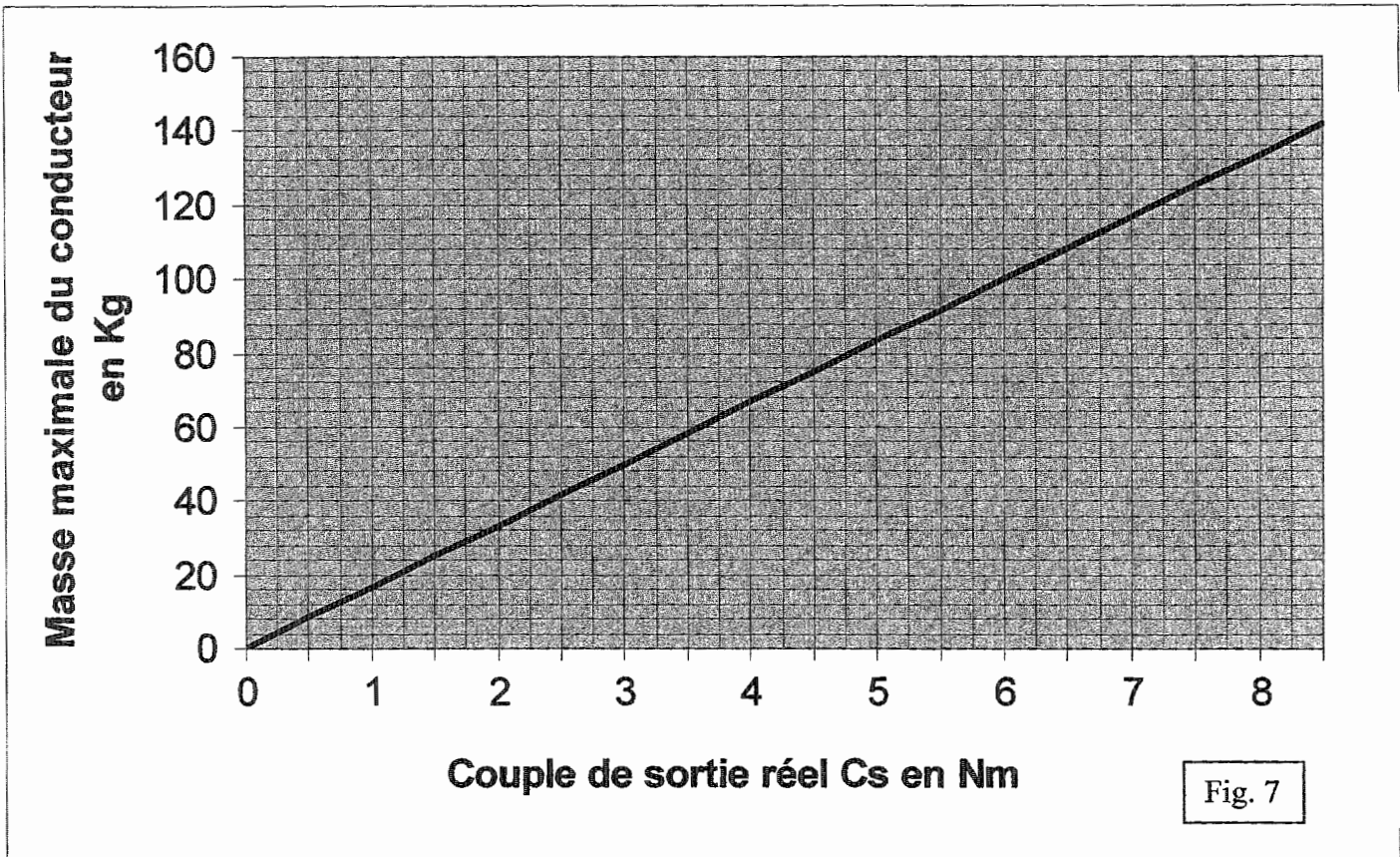


Fig. 7

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 100kg = _____

___ / 1

Question 5.10 :

Tracez sur l'abaque donné figure 6 à la question 5.6 DT 7/11, l'intersection entre le couple de sortie C_s réel_{100kg} 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.

$P =$ _____

___ / 1

Objectif : Vérifier le dimensionnement des axes B compte tenu du nouveau moteur électrique choisi par le constructeur.

6- Etude du comportement statique

En supposant que la puissance du moteur électrique choisi par le constructeur 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 fourni.

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.

Ce croquis est à l'échelle 1 :1.

Ne pas oublier les unités.

→
 $\|F\| = \text{-----} = \text{-----}$

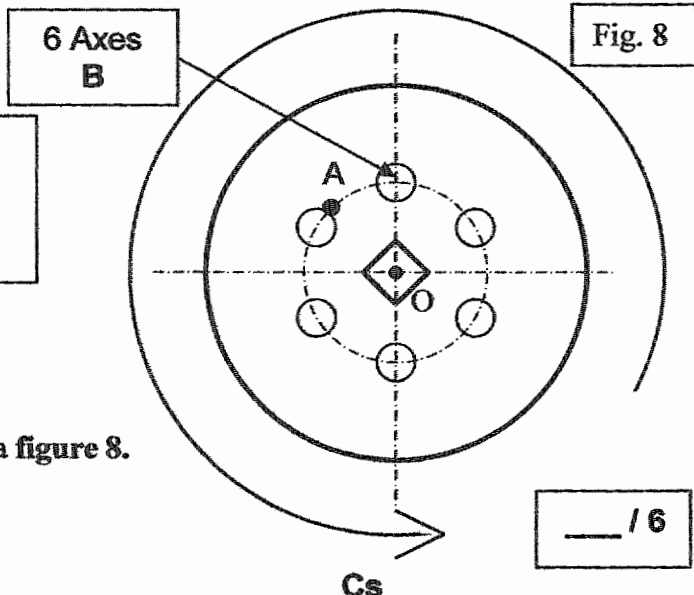
___ / 2

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.



___ / 6

Question 6.3:

Indiquez, en cochant la bonne réponse, le type de sollicitation exercé sur les 6 axes B compte tenu de la force \vec{F} .

<input type="checkbox"/>	TORSION
<input type="checkbox"/>	CISAILLEMENT

<input type="checkbox"/>	FLEXION
<input type="checkbox"/>	TRACTION

/ 1

Question 6.4 :

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

On suppose : \vec{F} \rightarrow \vec{F}
 La force totale F \rightarrow $\|\vec{F}\| = 1200 \text{ N}$

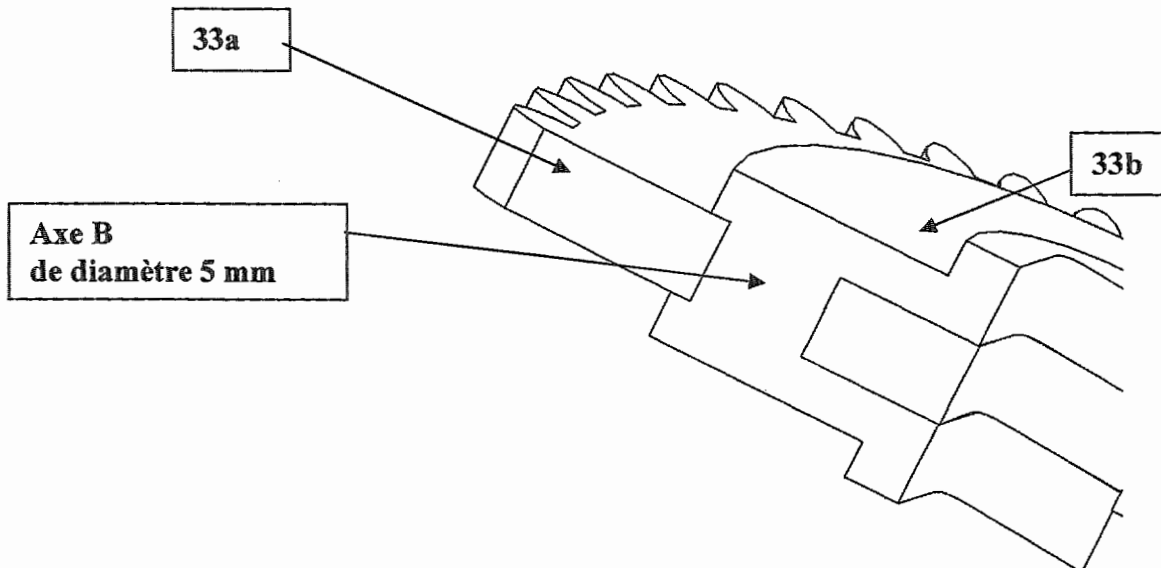
\vec{T}
 $\|\vec{T}\| = \text{-----} = \text{-----}$

/ 2

Ne pas oublier les unités.

Question 6.5:

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



/ 2

Fig 9

Question 6.6 : Documents à consulter DR 12/12

Calculez la surface totale cisailée d'un axe B en arrondissant à 10^{-1} près.

Ne pas oublier les unités.

$S = _ \times \text{-----} = \text{-----}$

/ 3

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 : \rightarrow
Force tangentielle $\|T\| = 200 \text{ N}$

Ne pas oublier les unités.

$\tau = \text{-----} = \text{-----}$

___ / 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.

___ / 1

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.

$R_{pg} = \text{-----} = \text{-----}$
--

___ / 2

Question 6.10:

Comparez τ (calculée Question 6.7)
avec **Rpg** (calculée Question 6.9)
et cochez la bonne réponse.

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

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

___ / 1

CONCLUSION

Question 7:

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

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

___ / 1
