

EP 3-2 ETUDE DES COMPORTEMENTS
Mécanique appliquée

Remarque pour les candidats, les trois parties sont indépendantes.

1^{ère} partie : Statique

Problématique :

Lors du démontage de la direction pour remplacement des joints d'étanchéité, le mécanicien réparateur constate une légère usure du guide crémaillère rep. 17. L'opérateur se propose de resserrer l'écrou rep. 13 afin de rattraper le jeu et de réaligner la crémaillère dans son palier. Vous allez étudier l'influence du serrage de l'écrou rep. 13 sur l'effort appliqué à la crémaillère.

Question n°1.1 :

Reliever, à l'aide du dossier ressource, le pas du filetage du bouchon rep. 13.

Pas = **1,5 mm**

Question n°1.2 :

La longueur comprimée initiale du ressort est de 16 mm. L'opérateur resserre l'écrou d'un tour. Indiquer la longueur du ressort après intervention.

$L_1 =$ **14,5 mm**

Question n°1.3 :

La raideur du ressort est de $k = 25 \text{ N/mm}$; la longueur libre L_0 de ce ressort est de 18 mm. Calculez l'effort développé par ce ressort après intervention.

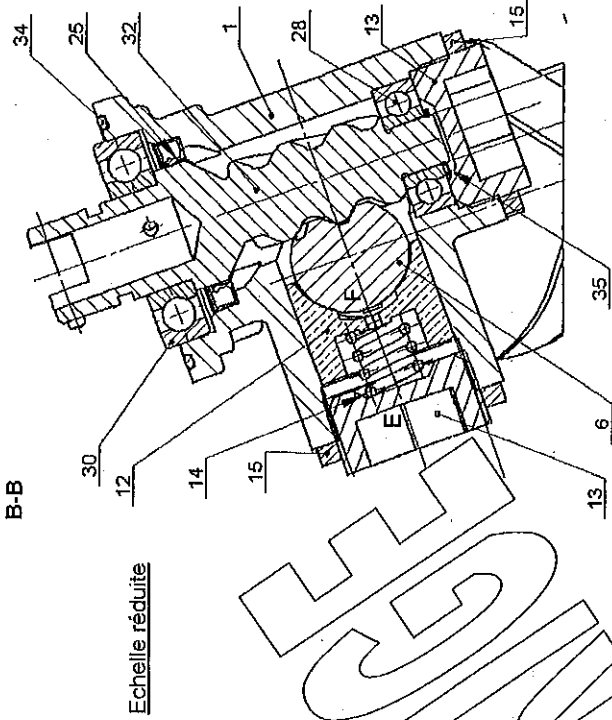
$F = k \cdot (L_0 - L_1) = 25 \cdot (18 - 14,5) =$ **87,5 N**

Question n°2 : On isole le ressort rep. 14 (voir extraits plan page 8/19)

Question n°2.1 :

Compléter le tableau de bilan suivant en indiquant le nom des deux actions mécaniques appliquées au ressort rep. 14.

Action	P.A	D.A	Sens	Intensité (N)
$E \rightarrow 13$	E	?	?	?
$F \rightarrow 14$	F	?	?	?



D'après le principe fondamental de la statique, lorsqu'un solide est soumis à l'action de deux forces, elles sont égales et directement opposées.

Nous supposons pour la suite de cette étude que l'effort développé par le ressort après resserrage d'un tour à pour module 90 N

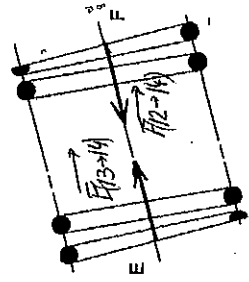
En déduire les actions mécaniques appliquées et compléter le tableau de résultat suivant :

Action	P.A	D.A	Sens	Intensité (N)
E	E	EF	\rightarrow	90 N
F	F	FF	\leftarrow	90 N

Question n°2.3 :

Représentez par des vecteurs ces deux actions mécaniques sur la figure ci-contre.

On utilisera l'échelle des forces suivante :
1 mm \leftrightarrow 6 N

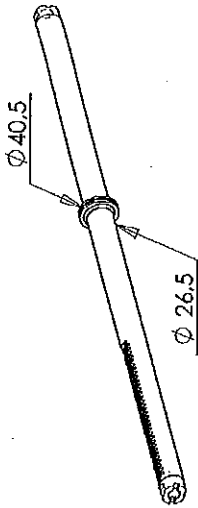


2^{ème} partie : Statique

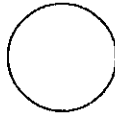
Problématique :

Le service qualité de Renault à des retours d'informations de clients se plaignant qu'en mode dégradé (en cas de panne) la direction était si lourde qu'il était presque impossible de tourner le volant à basse vitesse.

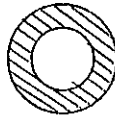
Pour comprendre ce qui se passe nous allons étudier l'effet de l'assistance sur l'effort que le conducteur doit fournir au volant.



Question n°3 : Coloriez sur une des deux figures (A ou B) proposées la surface soumise à la pression d'assistance.



Proposition A



Proposition B

Question n°4 :

La pression p transmise par la valve de distribution est de 50 bars. Sachant que la surface soumise à la pression d'assistance est égale à S = 737 mm². Le module de la force F_{huile} / crémaillère exprimée en N.

$$p = \frac{F}{S} \Rightarrow F = p \cdot S = 50 \cdot 10^5 \cdot 737 \cdot 10^{-6} = 3685 \text{ N}$$

Question n°5 :

La direction étant en mode dégradé, cet effort doit être fourni à la crémaillère par le conducteur par l'intermédiaire du pignon rep. 32.

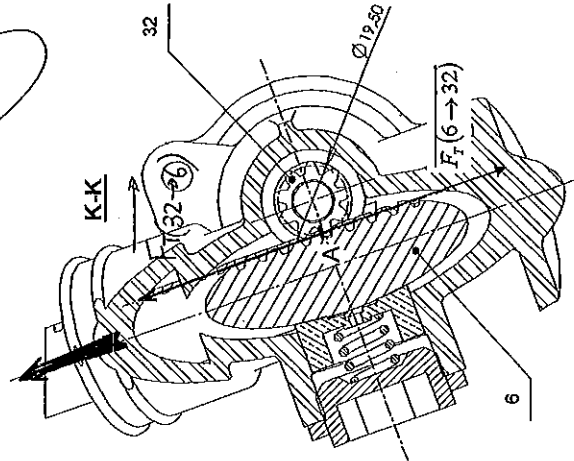
L'effort tangentiel de la crémaillère sur le pignon est modélisé sur la figure ci-contre.

Question n°5.1 :

Tracez la force F_T (32 → 6) sur la figure ci-contre. Vous appliquerez le principe des actions mutuelles de contact au point A.

Question n°5.2 :

Indiquer par une flèche, sur la figure ci-contre, le sens de déplacement de la crémaillère.

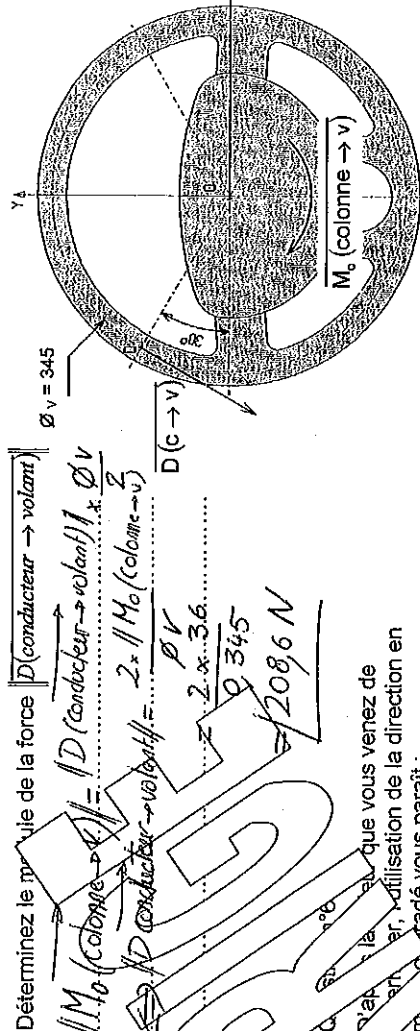


Question n°6 :

Vous allez maintenant déterminer les efforts à exercer par le conducteur pour déplacer la direction. Le couple à vaincre par le conducteur à pour module : $M_c(\text{Colonne} \rightarrow V) = 36 \text{ N.m}$

Question n°6.1 :

On considère que la résultante des efforts exercés par le conducteur sur le volant est appliquée au point D.



Rayez la réponse que vous jugez fautive.

Facile

Difficile mais acceptable

3^{ème} partie : Cinématique

Données :

- La fréquence de rotation du volant de direction est de 1 tour pour 2 s.

Hypothèse :

- On considérera cette fréquence constante pendant la durée du mouvement.

Question n°7 :

Question n°7.1 : Définissez la trajectoire du point A appartenant à la crémaillère par rapport au boîtier rep. 1. Tracez cette trajectoire en vert sur le détail K-K page 13/19.

Droite parallèle à l'axe de la crémaillère

Question n°7.2 : Définissez la trajectoire du point A appartenant au pignon par rapport au boîtier rep. 1. Tracez cette trajectoire en rouge sur le détail K-K page 13/19.

Cercle de centre J de rayon JA

Question n°7.3 : La vitesse de rotation du pignon rep. 32 est égale à celle du volant.

Exprimez $N_{32/1}$ en Tr/min, puis $\omega_{32/1}$ en rad/s.
(Arrondir les résultats à une décimale si besoin)

$N_{32/1} = 0,5 \text{ tr/s} = 30 \text{ tr/min}$

$\omega_{32/1} = \frac{\pi \times N_{32/1}}{30} = \frac{\pi \text{ rad/s}}{30}$

Question n°7.4 : Calculez la vitesse linéaire du point A de la crémaillère $V_{A \text{ e } 6/1}$ exprimée en m/s. (On négligera les glissements) (Arrondir les résultats à trois décimales si besoin)

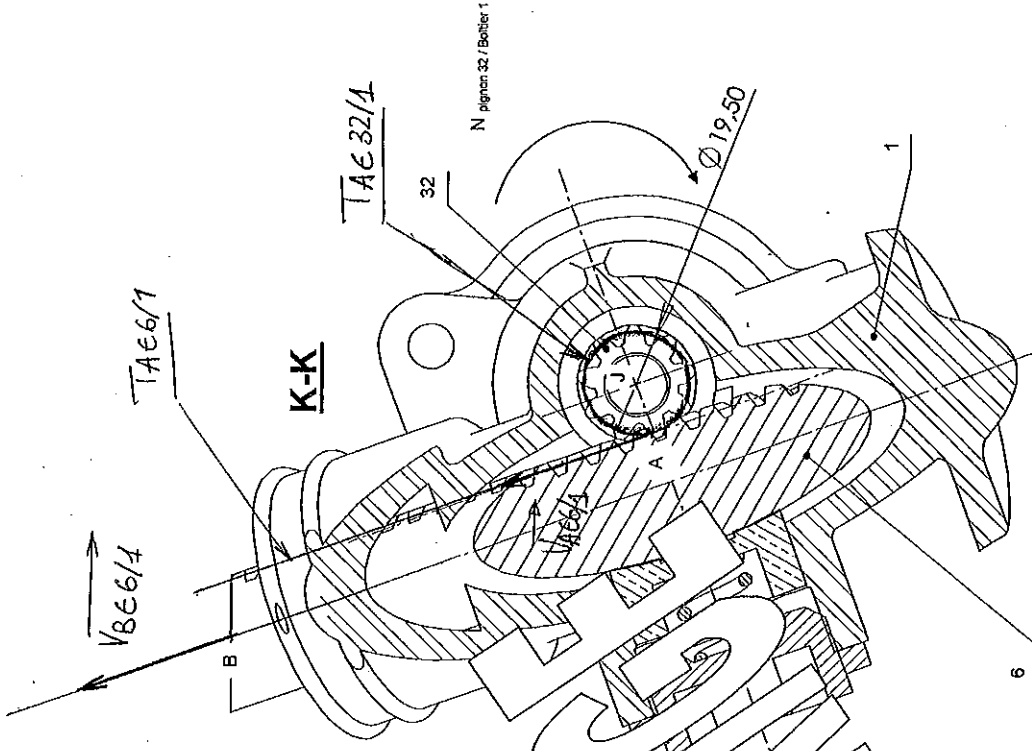
$V_{A \text{ e } 6/1} = V_{A \text{ e } 32/1} = \omega_{32/1} \cdot A.J. = \frac{\pi \times 195 \cdot 10^{-3}}{2} = 0,031 \text{ m/s}$

Nous supposons pour la suite de cette étude que $V_{A \text{ e } 6/1}$ à pour module 0,03 m/s

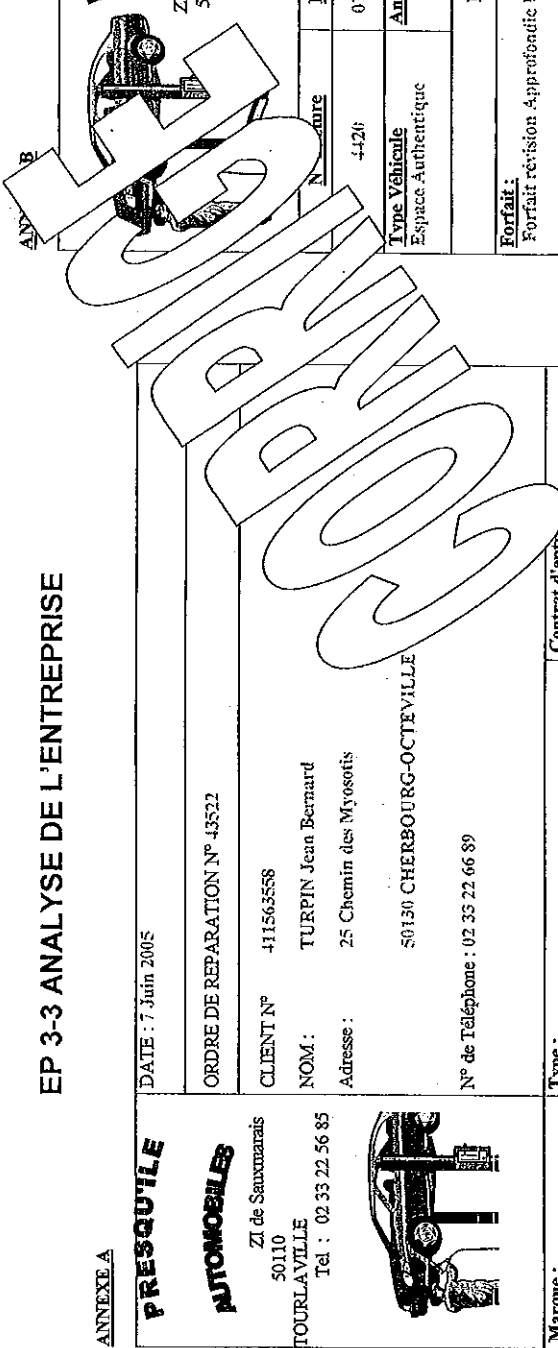
Question n°8 :

Construire, sur le détail K-K page 13/19, la vitesse $V_{A \text{ e } 6/1}$ au point A et la vitesse $V_{B \text{ e } 6/1}$ au point B.

On utilisera l'échelle des vitesses suivante : 1mm \leftrightarrow 1 mm/s



EP 3-3 ANALYSE DE L'ENTREPRISE



ANNEXE A

PRESQU'ILE AUTOMOBILES
 ZI de Saunamarais
 50110
 TOURLAVILLE
 Tel : 02 33 22 56 85

DATE : 7 juin 2005

ORDRE DE REPARATION N° 43522

CLIENT N° 411563558
 NOM: TURPIN Jean Bernard
 Adresse : 25 Chemin des Myosotis
 50130 CHERBOURG-OCTEVALLE
 N° de Téléphone : 02 33 22 66 89

Type : Espace Authentique 2-2 del 150
 Contrat d'entrée : oui non

N° d'immatriculation : 8263 VU 50 Kilométrage : 105 266
 N° Moteur : 8569537 Accord n°

CODE OPERATION

Forfait entretien Type forfait : Révision approfondie
 Forfait climatisation Type forfait : _____
 Forfait amortisseur Type forfait : _____
 Autre forfait : _____

Opérations non forfaitaires
 Remplacement du kit de distribution
 Remplacement des essuies-glaces avant et arrières

Roue de secours : Non Oui

Carburant : 1/2 (diagramme)

Etat général du véhicule lors de la prise en charge : BOSSE SUR PORTIERE PASSENGER (diagramme)

Signature client : _____ Signature Réception : _____
 Signature obligatoire : _____ Signature obligatoire : _____
 Pièces de rechange origine constructeur : Oui Non

Doit :
 MONSIEUR TURPIN Jean-Bernard
 25 Chemin des Myosotis
 50130 CHERBOURG-OCTEVALLE

PRESQU'ILE AUTOMOBILES
 ZI de Saunamarais
 50110 TOURLAVILLE
 Tél : 02 33 22 56 85

Marque	Date	N° OR	N° de compte	Marque du véhicule
RENAULT	07/06/05	43522	411563558	Renault
Type Véhicule	Année véhicule	N° Moteur	Inmatriculation	Kilométrage
Espace Authentique	2001	8569537	8263 VU 50	105266
Description				
Forfait : Forfait révision Approfondie huile spécifique diesel del				
Pièces : KIT de distribution ESSUIES-GLACE AVANT ESSUIES-GLACE ARRIERE				
Main d'œuvre : Remplacement du kit de distribution Remplacement des Essuies-glace avant Remplacement des Essuies-glace arrière				
Quantité ou temps	Prix H.T.	Montant H.T.		
1	135,45 €	135,45		
1	113,45 €	113,45		
1	22,50 €	22,50		
1	17,95 €	17,95		
4,15	40,00 €	166,00 €		
0,17	35,00 €	5,95 €		
0,17	35,00 €	5,95 €		
TOTAL FORFAIT H.T.		135,45 €		
TOTAL PIECES DE RECHANGE H.T.		153,90 €		
TOTAL MAIN D'ŒUVRE H.T.		177,90 €		
BASE		Taux de TVA	Montant TVA	Net à Payer
467,25 €		19,60 %	91,58 €	558,83 €