

Epreuve E1 A	Dossier Questions-Réponses	7 / 17
--------------	-----------------------------------	--------

Problématique :

Suite au dysfonctionnement du bras télescopique, le service maintenance, après démontage du sous-ensemble étudié, constate une usure prématurée de la courroie.

On demande à ce service :

- 1°) de rechercher les causes de cette usure. (Diagnostic)
- 2°) Assurer la remédiation. (Correctif)

1^{ère} PARTIE

Pour réaliser le diagnostic il est demandé d'analyser le système.

Documents nécessaires : 3 / 17 ; 4 / 17 et 5 / 17

Question 1 : Classes d'équivalences.

/14 pts

Soit les classes d'équivalences suivantes.

Compléter les repères du sous-ensemble {B} {C} et {E}

Donner le nom du sous-ensemble {A}

_____ : {A} = { 17 , 18 , 20 }

Coulisseau principal : {B} = { 3 , 6 , 11 , 12 , 13 , __ , __ , __ , __ , 35 , 36 , 37 , 38 }

Tube coulisseau : {C} = { __ , __ , 21' , 22' , 30 , 31 , 32 }

Poulie : {D} = { 26 }

Bâti : {E} = { __ , __ , __ , __ , 14 , 15 , 16 , 21 , 22 , 27 }

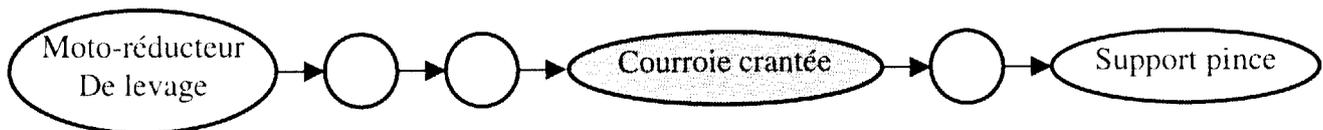
NOTA :

**Les galets 9 et 10 ainsi
que les pièces 29 , 33 et
34 sont exclus .
Et la courroie 24.**

Question 2 : Chaîne cinématique.

/ 6 pts

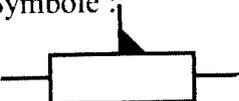
Compléter la chaîne cinématique du bras télescopique à l'aide des classes d'équivalences ci-dessus .



.. / 20 pts

Question 3 : Etude des liaisons. /15 pts

En utilisant le repérage figurant sur le dessin d'ensemble (3 / 17)
 Déterminer les degrés de liberté, le nom et le symbole de la liaison entre les différentes classes d'équivalences.

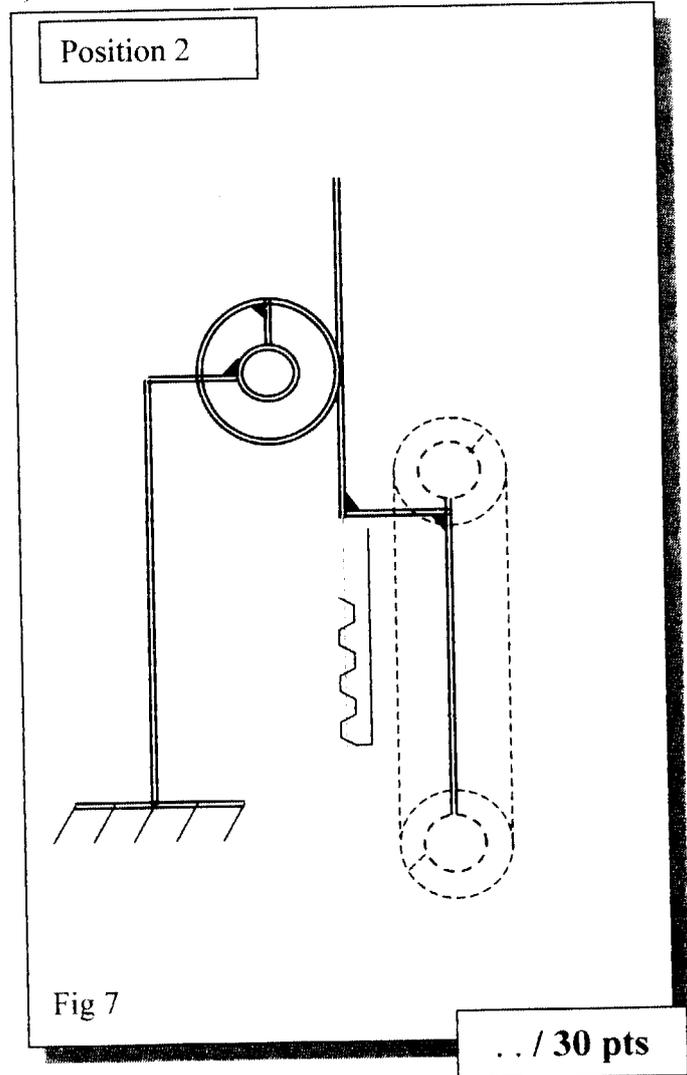
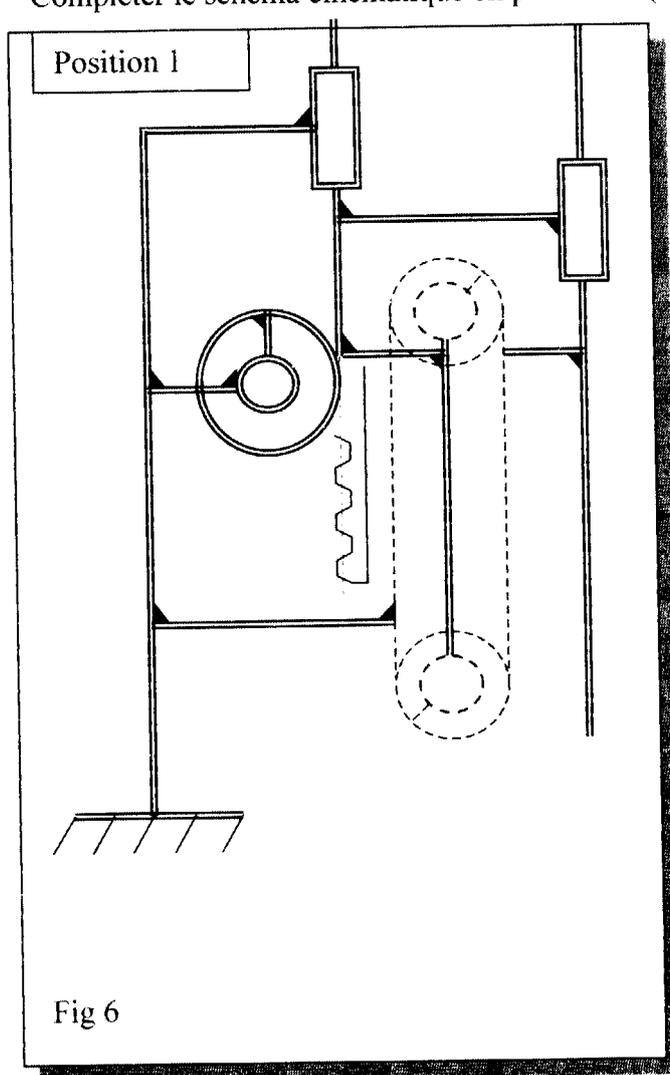
Liaison de {B} par rapport à {E}			
Tx	0	Rx	0
Ty	1	Ry	0
Tz	0	Rz	0
Nom : GLISSIERE			
Symbole :			
			

Liaison de {C} par rapport à {B}			
Tx		Rx	
Ty		Ry	
Tz		Rz	
Nom :			
Symbole :			

Liaison de {A} par rapport à {E}			
Tx		Rx	
Ty		Ry	
Tz		Rz	
Nom :			
Symbole :			

Question 4 : Schéma cinématique. /15 pts

Colorier les différentes classes d'équivalence sur le schéma cinématique en position 1 (fig 6)
 ci-dessous. {A} en bleu {B} en rouge {C} en jaune et {E} en vert
 Compléter le schéma cinématique en position 2 (fig 7)



Epreuve E1 A	Dossier Questions-Réponses	9 /17
--------------	-----------------------------------	-------

2^{ème} PARTIE

Pour établir le diagnostic il est demandé en premier lieu de vérifier si l'usure de la courroie provient de son dimensionnement.

Objectif :

Choisir la courroie

- Déterminer sa vitesse linéaire
- Déterminer les efforts
- Déterminer la puissance de transmission

Données :

Vitesse de rotation de sortie du moto-réducteur de levage entraînant $n_M = 171$ tr/min
 Couple du moteur $C_M = 838$ Nm
 Pignon $m = 4$, $Z = 35$ dents
 Charge maxi à lever 300 kg
 Masse des élément mobiles en translation 270 kg

Rappel :

$$\omega = n \cdot 2\pi / 60$$

$$P = C \cdot \omega$$

$$P = v \cdot F$$

$$F = C / R$$

$$v = \omega \cdot R$$

Question 5 : Vitesse linéaire du coulisseau principal.

/15 pts

Donner la fréquence de rotation du pignon **20** (en **tr/min**) ? (voir doc. 3/17)

$$n_{20} =$$

Déterminer sa vitesse angulaire (en **rad/s**) ?

$$\omega_{20} =$$

Calculer le diamètre primitif du pignon .

$$D_{20} =$$

Calculer la vitesse linéaire du coulisseau principal (en **m/s**) ?

$$v_{cp} =$$

.. / 15 pts

Epreuve E1 A	Dossier Questions-Réponses	10 / 17
--------------	-----------------------------------	---------

Question 6 : Vitesse linéaire de la courroie. /15 pts

Résolution graphique en phase descendante

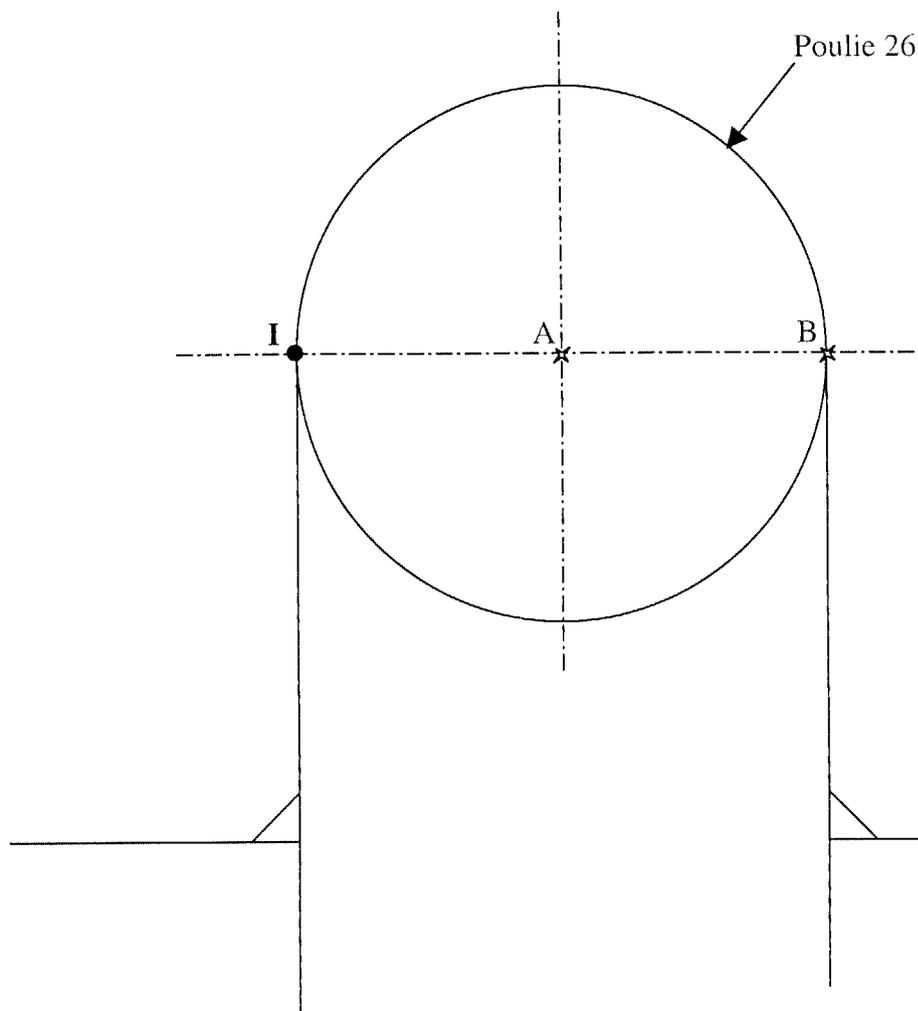
Données complémentaires :

On prendra comme centre instantané de rotation de la poulie 26 le point **I** (C . I . R .)

Pour la suite on prendra $\|\vec{v}_A\| = 1,2 \text{ m/s}$

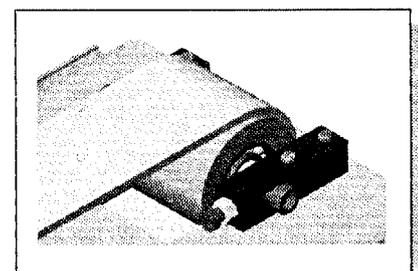
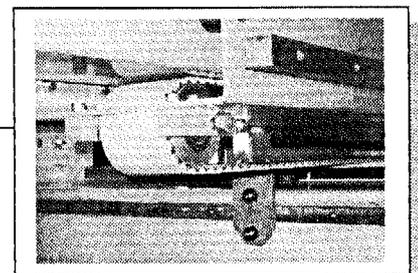
Tracer à l'échelle \vec{v}_A

Déterminer graphiquement \vec{v}_B . Utiliser la loi de distribution des vecteurs vitesses
(ne pas effacer les constructions)



Echelle des vitesses :
1mm \rightarrow 0,02 m/s

Situation
(voir 6/17)



Résultat : \vec{v}_B

.. / 15 pts

Epreuve E1 A	Dossier Questions-Réponses	11 /17
--------------	-----------------------------------	--------

Question 7 : Effort sur la courroie. / 3pts

Calculer l'effort supporté par la courroie dû à la **charge totale** ? on prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$ (voir doc 2/17).

$\vec{F} =$

Question 8 : Puissance transmise à la courroie. /5 pts

Calculer la puissance transmise à la courroie due à la charge totale (en Kilowatt).
On prendra : vitesse de montée de charge =2,5 m/s et l'effort supporté par la courroie =6000N

$P =$

Question 9 : Vérification de la courroie. /17 pts

Document nécessaire : 6/17

Après vérification des résultats précédents, les mesures réelles relevées sont :

$\vec{F} = 6000 \text{ N} = F_T$

$n_{26/32} = 427 \text{ tr/min}$

$v_B = 2,5 \text{ m/s}$

Ref. courroie :BFX 100 AT 20/3560
a = 1500 mm
Défaut de parallélisme des axes : $\alpha = 1^\circ$

$P = 15 \text{ kW}$ (au niveau de la courroie)

Pour le type de courroie actuellement utilisée :

9-1 Vérifier si les résultats précédents sont satisfaisants.

(Compléter le tableau ci-contre et cocher oui ou non)

	Résultats actuels	Résultats catalogues (max)	Oui	Non
P		$P_{\max} =$		
v_B		$v_{\max} =$		
n		$N_{\max} =$		
F_T	$F_T =$	$F_T =$		

9-2 Vérifier si la largeur de la courroie est satisfaisante par rapport au parallélisme des axes.

(compléter le tableau ci-contre et cocher oui ou non)

Largeur	Défaut de parallélisme (α) des axes actuels	Défaut de parallélisme (α) admissible des axes (utiliser l'abaque)	Oui	Non

9-3 Diagnostic : _____

Epreuve EI A	Dossier Questions-Réponses	13 /17
--------------	-----------------------------------	--------

Question 11 : Dimensionnement, fixation.

/20 pts

Après vérification des calculs précédents, on constate que le défaut de parallélisme de l'axe poulie entraîne une surcharge au niveau d'un des paliers. **Effort constaté 4025 N.**

Vérifier le bon dimensionnement de la fixation du palier (13) par rapport à (3) à l'aide des vis (28) et de la goupille cylindrique (38).

Données :

- ✓ Nombre de goupille cylindrique (38) sur le palier(13) soumise à la surcharge : 1
- ✓ Diamètre de la goupille = 10 mm
- ✓ $Re = 420 \text{ MPa}$
- ✓ $s = 10$ (facteur de sécurité).

Rappel :**Cisaillement :**

$$\tau = T / S$$

$$R_{pg} = Reg / s$$

$$Reg = 0,5 \cdot Re$$

11-1 Calculer l'aire totale des sections cisillées S :

S =

11-2 Calculer la contrainte τ : $\tau =$ **11-3 Calculer la résistance pratique au glissement R_{pg} :** $R_{pg} =$ **11-4 La fixation est-elle correctement dimensionnée ?**

OUI	NON
Si oui pourquoi ?	Si non pourquoi ?

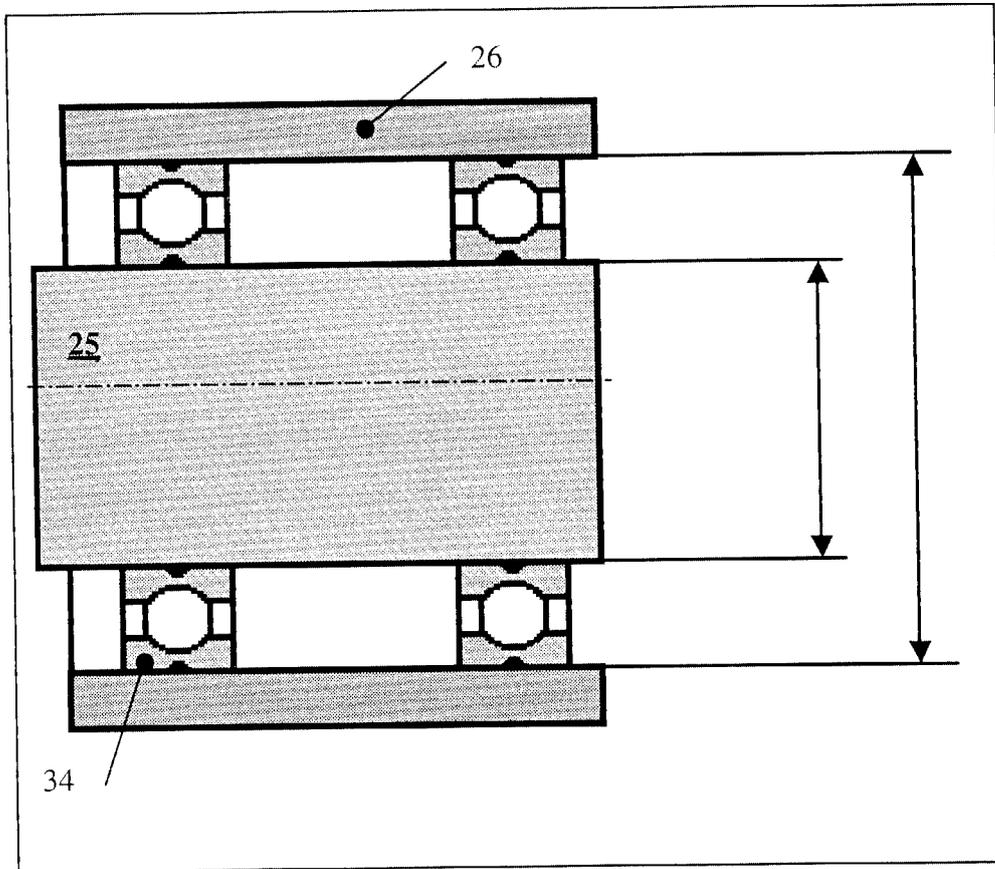
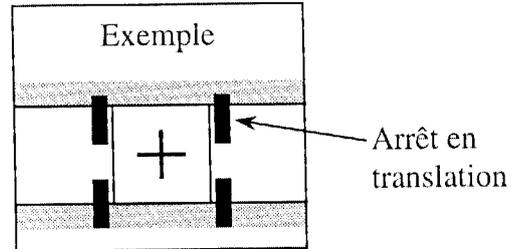
11-5 Solutions préconisées pour y remédier :

. . / 20 pts

Question 12 : Montage de roulement.	/20 pts
--	---------

Il est demandé maintenant de vérifier le montage des roulements .

12-1 Compléter les arrêts en translation :



12-2 Ajustement :

12-21 Entourer les réponses justes dans le tableau ci-dessous.

Arbre 25 (Ø 30)	Fixe/charge	Tournant/charge
Alésage 26 (Ø 62)	Fixe/charge	Tournant/charge

12-22 Entourer les réponses justes dans le tableau ci-dessous.

Bague extérieure de 34	Montée serrée	Montée avec jeu
Bague intérieure de 34	Montée serrée	Montée avec jeu

12-23 Rechercher les ajustements corrects et les coter sur le dessin ci-dessus .

Utiliser votre guide du dessinateur.

Epreuve E1 A	Dossier Questions-Réponses	15 /17
--------------	-----------------------------------	--------

Question 13 : Démontage des roulements. /10 pts

	ETAPE	OPERATION	OUTIL
Détendre la courroie	1	Débloquer les écrous 36	Clé plate
	2		
Démontage du sous-ensemble poulie	3		
	4	Enlever le sous-ensemble Poulie (25 , 32 , 34 , 35)	Manuel
Démontage Poulie + roulements	5		
	6		
Extraction roulement	7		

.. / 10 pts

4^{ème} PARTIE

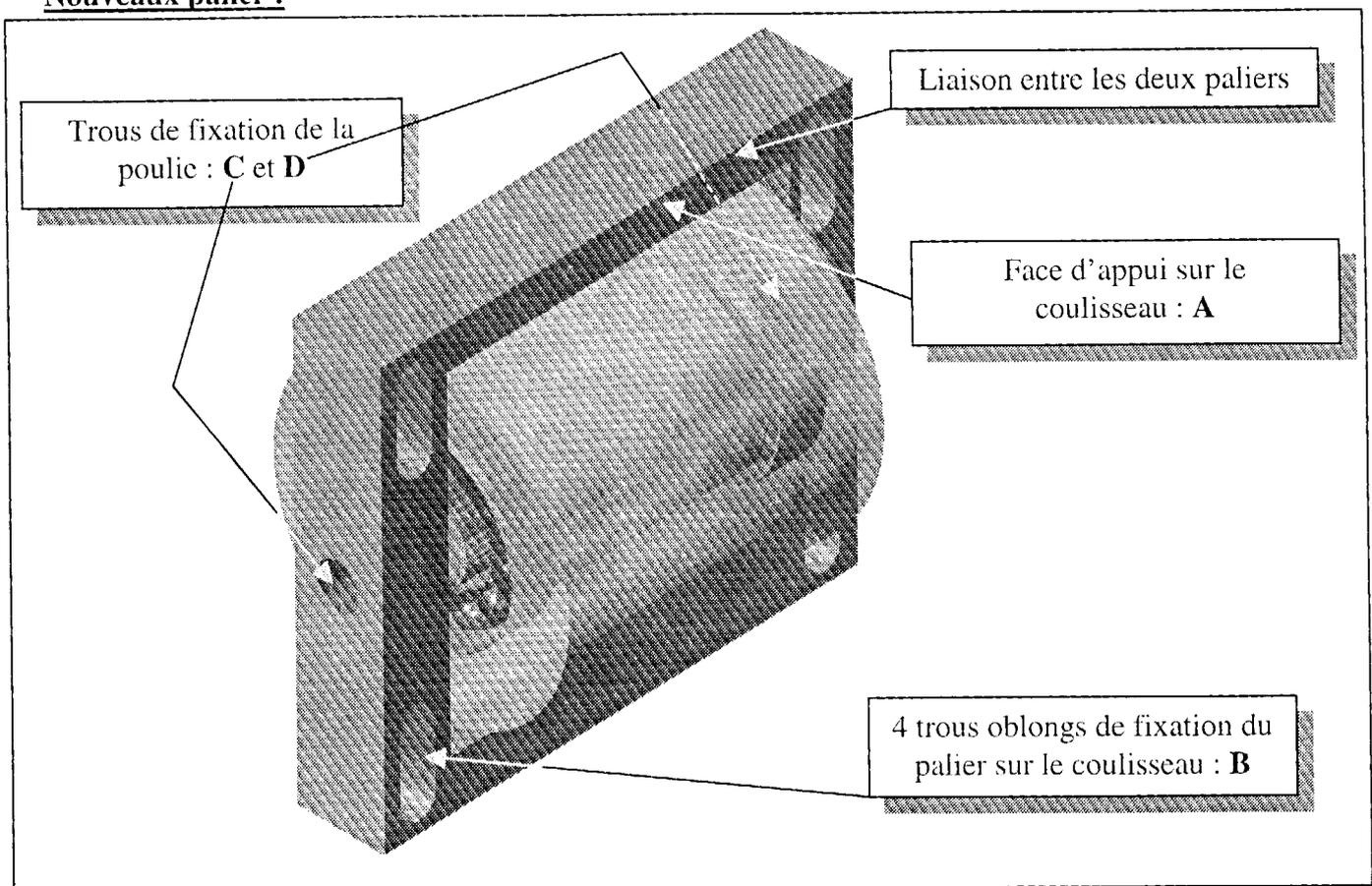
Pour remédier à l'usure prématurée et résoudre le problème de parallélisme de la courroie, nous décidons de modifier le tendeur.

Documents nécessaires : 4/17 et 5/17

Question 14 : Réalisation d'un nouveau palier.

/30pts

L'objectif est de réaliser les deux paliers en un seul .
Le système de réglage (vis /écrou) ne sera pas étudié ici .

Nouveaux palier :Travail:

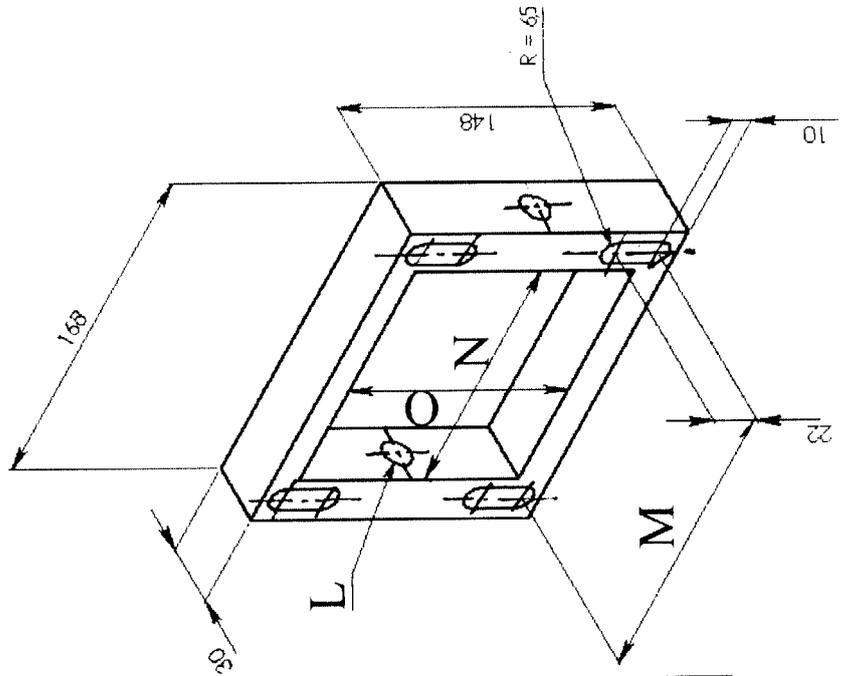
14- 1 Dessiner le nouveau palier à l'échelle 1:1 en $\frac{1}{2}$ vue de face et vue de gauche (voir mise en page donnée), page 17 / 17 .Les cotes L, M, N et O sont à rechercher par le candidat .

14- 2 Coter le trou oblong (**B**)

14- 3 Porter la valeur des cotes, sans tolérance, de L , M, N et O de la perspective dans le tableau page 17 /17.

Rechercher les cotes : (Compléter ci-dessous)

L =
 M =
 N =
 O =



Vue de gauche

1/2 Vue de face