

DEVOIR DE SYNTHESE N° 2

**TECHNOLOGIE**

Durée : 2 H

Prof : Soudani Sami

Nom : .....

Prénom : .....

N° .....

Classe : 2°ASc 2

**Système : Cintreuse**

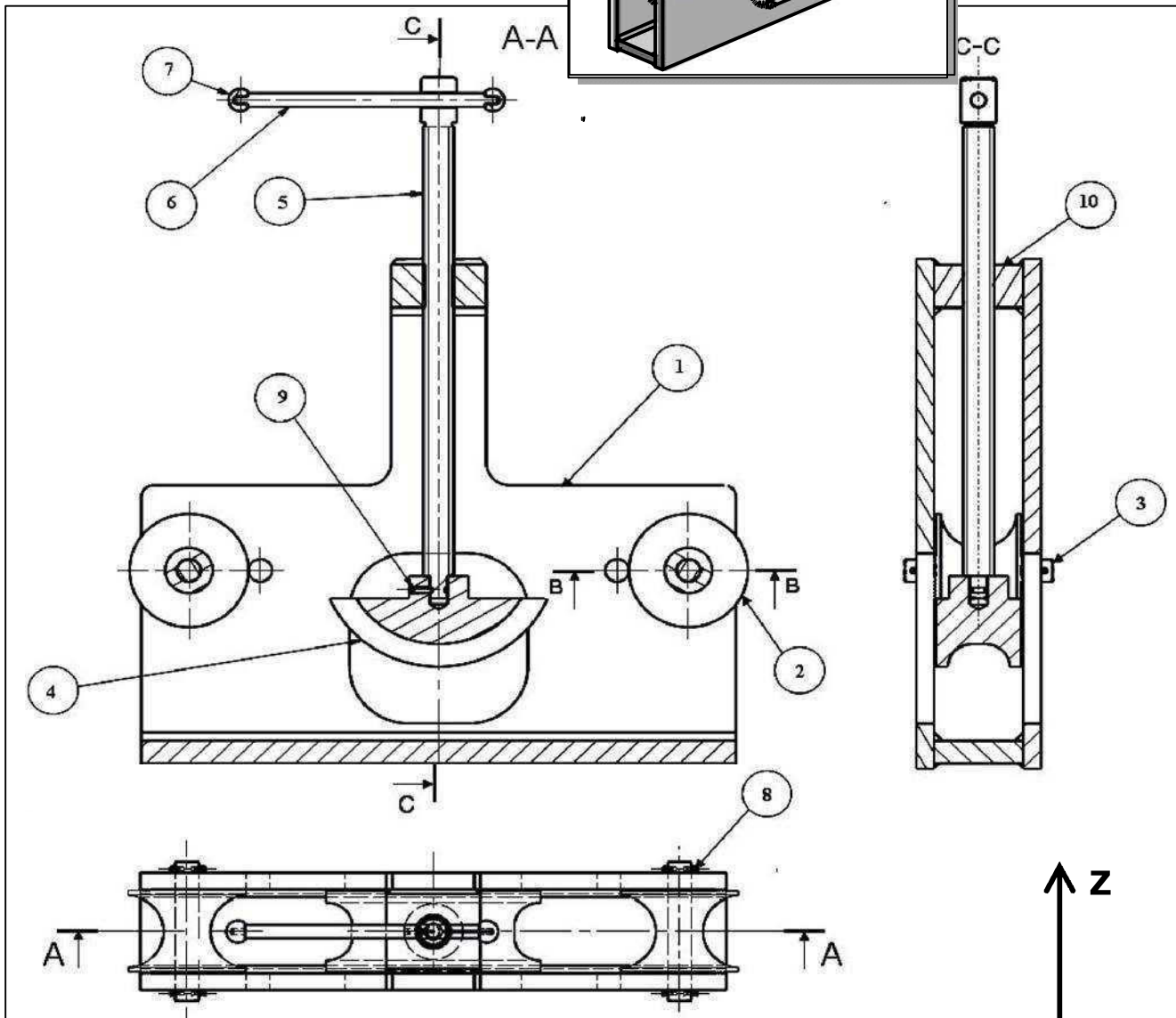
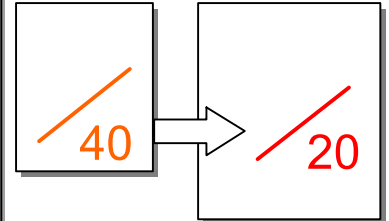
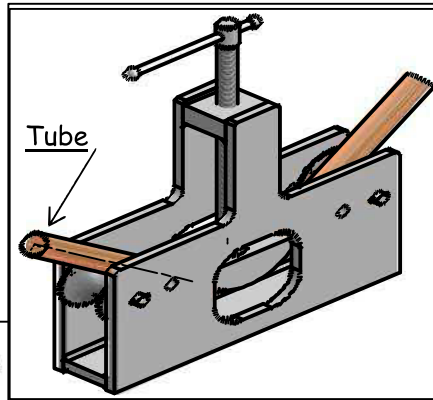
(Le sujet comporte 3 feuilles)

**Mise en situation :**

Le système utilisé par les plombiers, permet de plier les tubes de cuivre.

**Fonctionnement :**

La rotation du levier (6), entraîne la rotation de la vis (5), donc la descente du cintre (4), qui déforme le tube à plier.



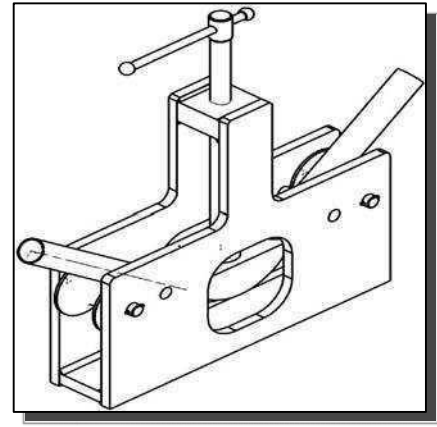
10	1		C 45
9	1	Vis sans tête à téton long HC, M6-20	C 35
8	4	Goupille élastique 4,5 x 20	25 Cr Mo 4
7	2	Sphère d'extrémité	C 40
6	1	Levier	25 Cr Mo 4
5	1	Vis	C 45
4	1	Cintre	E 295
3	2	Axe diablo	S 235
2	2	Diabolo	55 Si 7
1	2	Corps	C 35
Rep	Nb	Désignation	Matière

# I - ANALYSE FONCTIONNELLE

## Travail demander :

1) -a- Compléter le tableau ci-dessous : (Mettre une croix)

	Rotation	Translation
Mouvement d'entrée du système		
Mouvement de sortie du système		



b- Colorier sur le dessin d'ensemble, les 3 vues avec la même couleur :

diabolo (2)	cintre (4)	vis (5)
Rouge	bleu	vert

Barème

0.5pt

3 pts

0.5pt

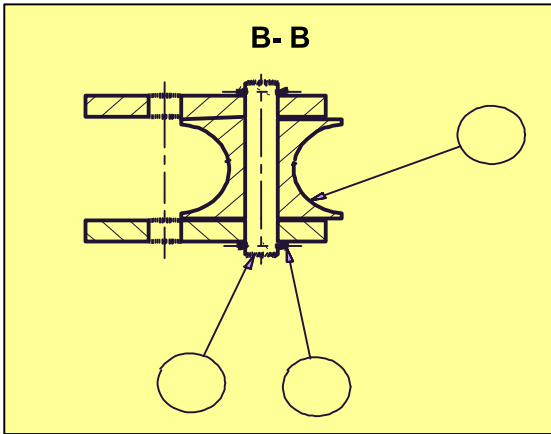
0.5pt

0.5pt

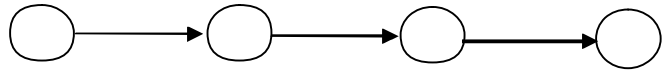
2 pts

0.5pt

2)- a- D'après la coupe B-B (voir dessin d'ensemble) : Indiquer les repères des pièces sur le dessin ci-dessous :



b- Donner l'ordre du montage de ces trois pièces :



c- Quel est le rôle de la goupille (8) ?

.....  
 .....

3)- Indiquer les repères des pièces sur l'éclaté

(Fig.02)

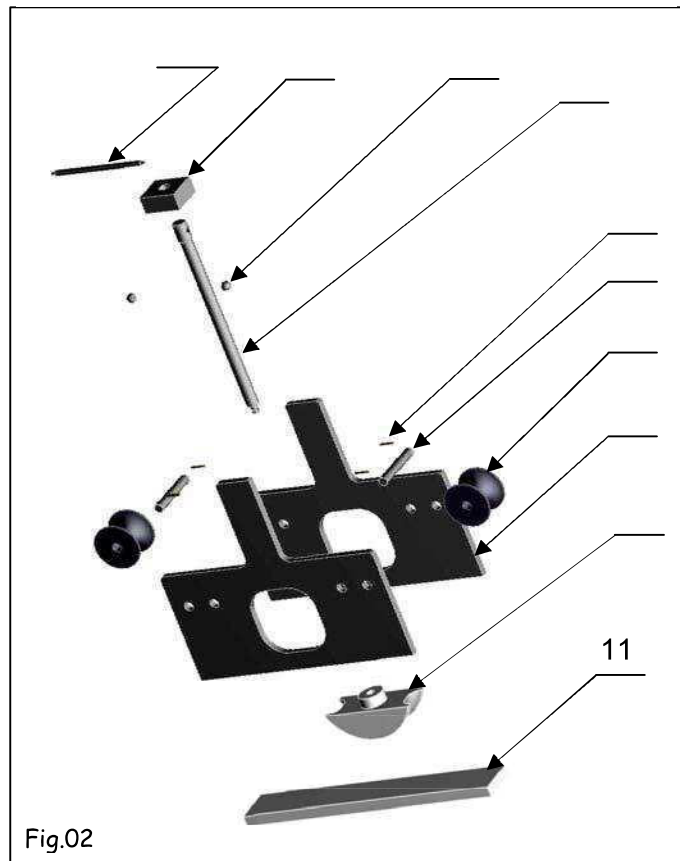


Fig.02

4)- Quel est le nom de l'usinage réalisé sur la pièce (10) ? (Fig.03)

Trou borgne	
Taroudage	
Trou débauchant	

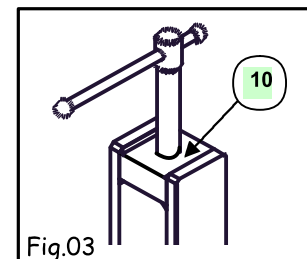


Fig.03

5)- Pendant le cintrage le tube est soumis à une sollicitation de :

Torsion

Flexion

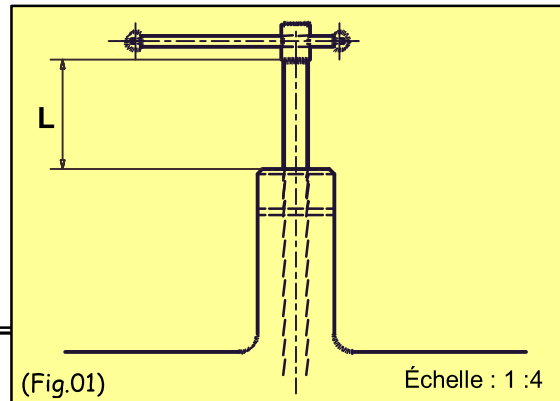
Compression

6)- a- A cette position (Fig.01) la distance L, représente :

La course vers le bas   
 La course vers le haut

b- Déterminer la valeur L de cette course :

L= .....



0.5pt

0.5pt

0.5pt

## II- LIAISONS MÉCANIQUES

1) – Compléter le tableau des liaisons suivant :

Solution constructive	Mobilité			Désignation	Symbole
<u>Liaison 4/5</u>		T	R	Degré de liberté = .... Degré de liaisons = ....	
	X				
	Y				
	Z				
<u>Liaison 6/5</u>		T	R	Degré de liberté = .... Degré de liaisons = ....	
	X				
	Y				
	Z				
<u>Liaison 2/(1+3)</u>		T	R	Degré de liberté = .... Degré de liaisons = ....	
	X				
	Y				
	Z				
<u>Liaison 10/5</u>		T	R	Degré de liberté = .... Degré de liaisons = ....	
	X				
	Y				
	Z				

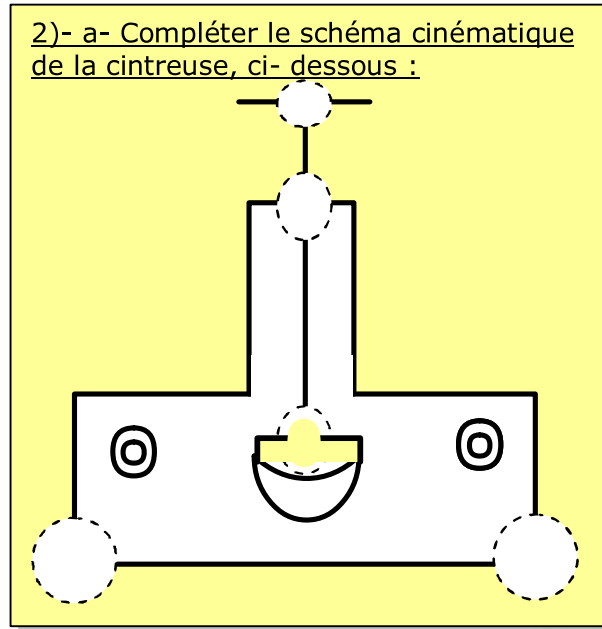
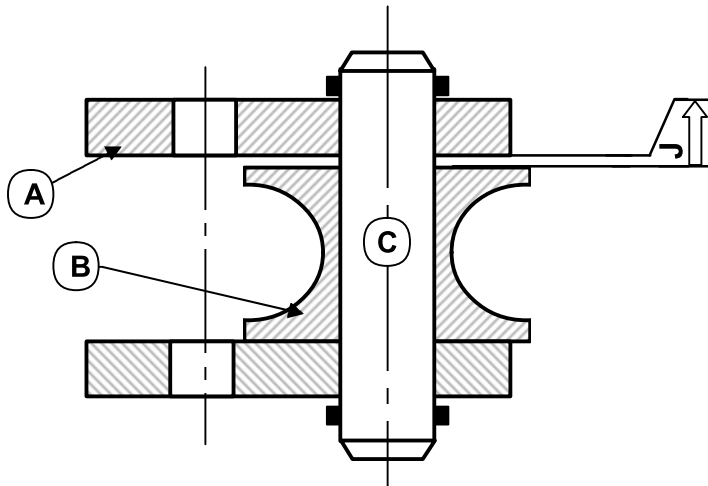
4 pts

(1 point)

2) – Compléter le schéma cinématique du cric suivant :

### III- COTATION FONCTIONNELLE

On donne l'assemblage de la coupe B-B  
(Voir dessin d'ensemble)



2 pts

1 pt

1- Compléter le tableau ci-dessous :

Cotes	$J = 1 \pm 0,5$	$J_B = 21 \begin{matrix} +0.1 \\ -0.5 \end{matrix}$
Cote nominale (Cn)		
Ecart supérieur (ES ou es)		
Ecart Inférieur (EI ou ei)		
Cote Maxi. (CM)		
Cote mini. (Cm)		
Intervalle de Tolérance (IT)		

1 pt

2- Tracer la chaîne de cotes relatives à la cotes condition J.

3- Écrire les équations donnant "J<sub>min</sub>" et "J<sub>Max</sub>".

Equations de projection :

.....  
.....

1.5 Pts

4- Donner la nature de la cote condition (J) :

(Mettre une croix)

Retrait	<input type="checkbox"/>
serrage	<input type="checkbox"/>
jeu	<input type="checkbox"/>
Dépassement	<input type="checkbox"/>

0.5pt

5- Calculer " $J_A$  min" et " $J_A$  Max".

$J_A$  min = .....

$J_A$  Max = .....

6- Donner la cote nominale, l'écart supérieur

7- et l'écart inférieur de la cote  $J_A$ .

CN,  $es$ ,  $ei$  de  $J_A$ :

CN  $J_A$  = ..... ,  $ei$  = ..... ,  $es$  = .....

$J_A$  = .....

2 pts

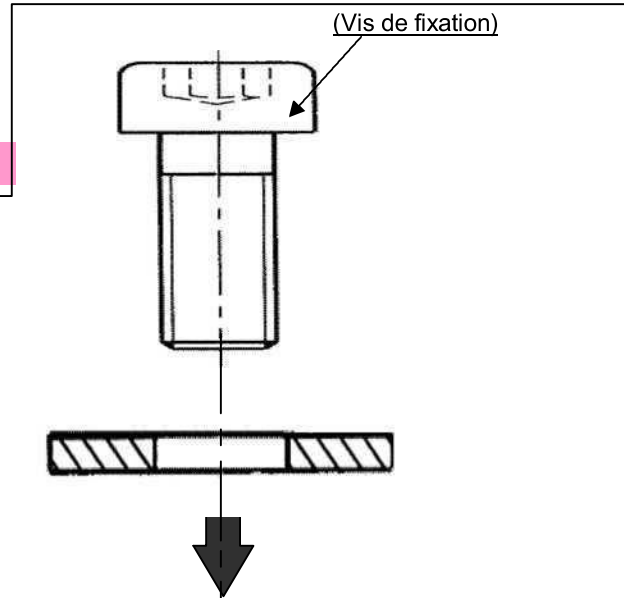
1 pt

**IV- SOLUTION CONSTRUCTIVE :**

Pour éviter la difficulté du montage de l'axe diablo (3) on veut remplacer la partie droite de l'axe par une vis de fixation C HC, M12 – 30 et une rondelle plate.

**Travail demander :**

Compléter la représentation de cette liaison en mettant en place la rondelle et la vis de fixation.



4 pts

**V- TRACTION SIMPLE**

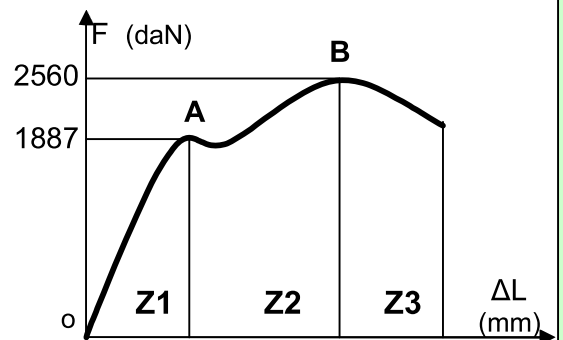
**Exercice N°1**

Sur une éprouvette cylindrique ( $d = 10$  mm,  $L_0 = 10$  cm), un essai mécanique a la traction à enregistré le diagramme suivant :

1- Relier par une flèche :

- zone de striction (rupture)
- zone des déformations élastiques
- zone des déformations permanentes

- Z1
- Z2
- Z3



1 pt

**2- Calculer la résistance à la limite élastique de la matière.**

.....

1.5 pts

**3- Calculer la résistance à la rupture de la matière.**

.....

1.5 pts

**4- Calculer le coefficient d'allongement du matériau:** sachant qu'elle s'est allongée de 7 mm

.....

1.5 pts

**Exercice N°2**

Une tige ayant les caractéristiques suivantes, est sollicitée à une traction simple :

Matière	Re (N/mm <sup>2</sup> )	s (coefficient de sécurité)	d (mm)
Acier (E360)	360	6	10

**1- Calculer la valeur Rpe de la tige :** (la résistance pratique à l'extension)

Rpe = .....

0.5pt

**2- a- Écrire la relation entre la contrainte  $\sigma$  et Rpe :** .....

0.5pt

**b- Déduire la charge maximale supporter par la tige .**

.....  
 .....  
 .....

1 pt

**3- Lorsque la charge est de  $4 \cdot 10^3$  N. Calculer la contrainte normale d'extension.**

.....  
 .....

1.5 pts

**Exercice N°3**

Un effort  $F=1500$ N appliqué à un câble en acier S235 ( $R_e = 235$  N/mm<sup>2</sup>) de diamètre 5 mm de longueur  $L_0=20$ m supporte qui a tendance à l'allonger de 1500N.

**1- Quel est le coefficient de sécurité appliqué à ce câble?**

.....  
 .....  
 .....

2 pts

**2- a- Écrire la loi de HOOKE** .....

0.5pt

**b- Déduire l'allongement du câble sous l'action de F ?** ( $E = 2 \cdot 10^5$  N/mm<sup>2</sup>)

.....  
 .....

2 pts

DEVOIR DE SYNTHESE N° 2  
**TECHNOLOGIE**

Durée : 2 H

Prof : Soudani Sami

Nom : .....

Prénom : .....

N° .....

Classe : 2°ASc 2

**Système : Cintreuse**

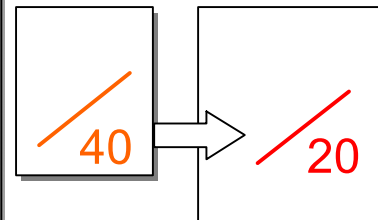
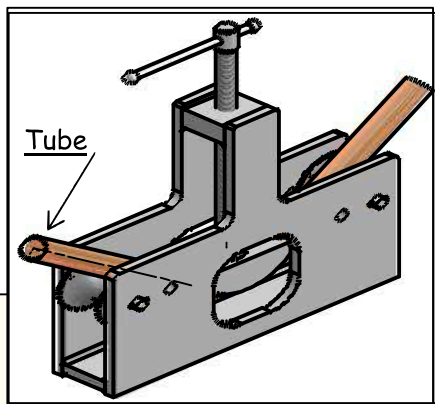
(Le sujet comporte 3 feuilles)

**Mise en situation :**

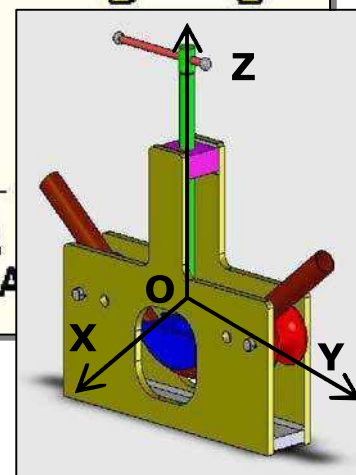
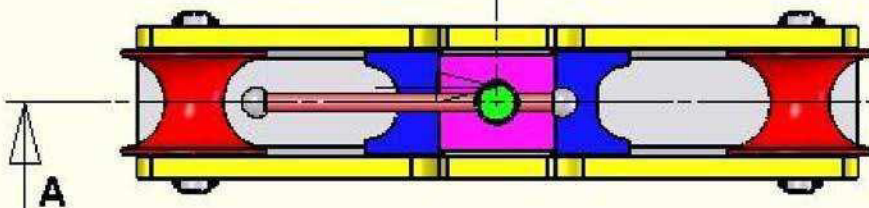
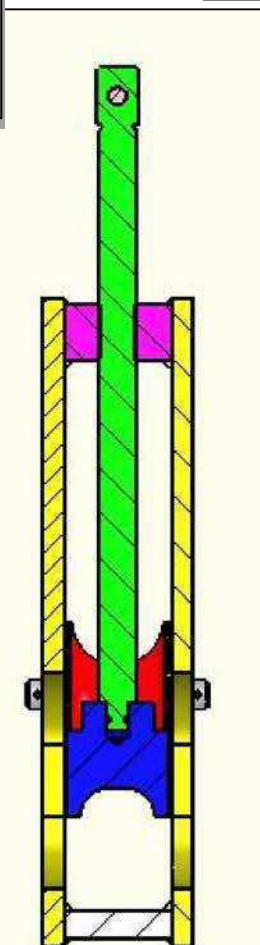
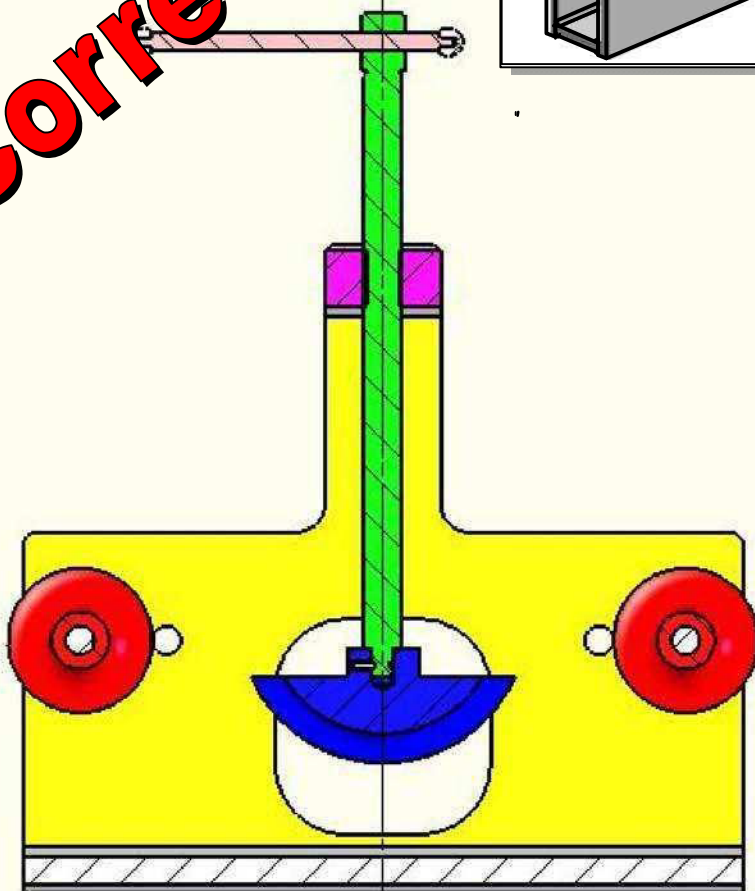
Le système utilisé par les plombiers, permet de plier les tubes de cuivre.

**Fonctionnement :**

La rotation du levier (6), entraîne la rotation de la vis (5), donc la descente du manchon (7) qui déforme le tube à plier.



**Correction**

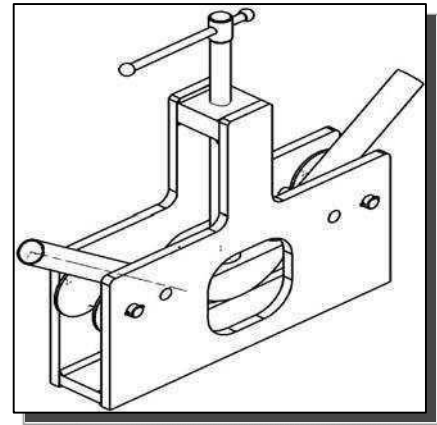


# I - ANALYSE FONCTIONNELLE

## Travail demander :

1) -a- Compléter le tableau ci-dessous : (Mettre une croix)

	Rotation	Translation
Mouvement d'entrée du système	<b>X</b>	
Mouvement de sortie du système		<b>X</b>



b- Colorier sur le dessin d'ensemble, les 3 vues avec la même couleur :

diabolo (2)	cintre (4)	vis (5)
Rouge	bleu	vert

Barème

0.5pt

3 pts

0.5pt

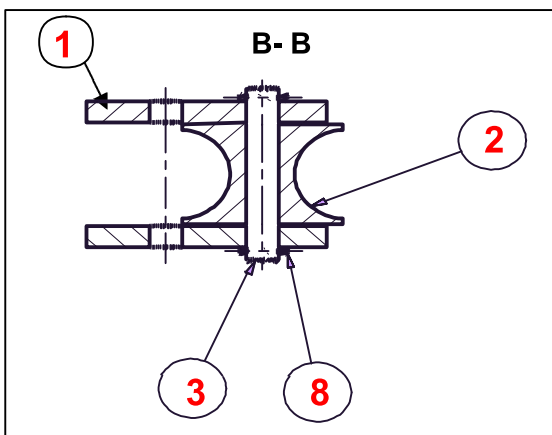
0.5pt

0.5pt

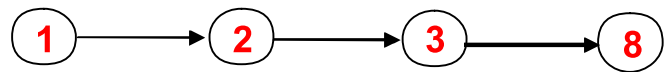
2 pts

0.5pt

2)- a- D'après la coupe B-B (voir dessin d'ensemble) : Indiquer les repères des pièces sur le dessin ci-dessous :

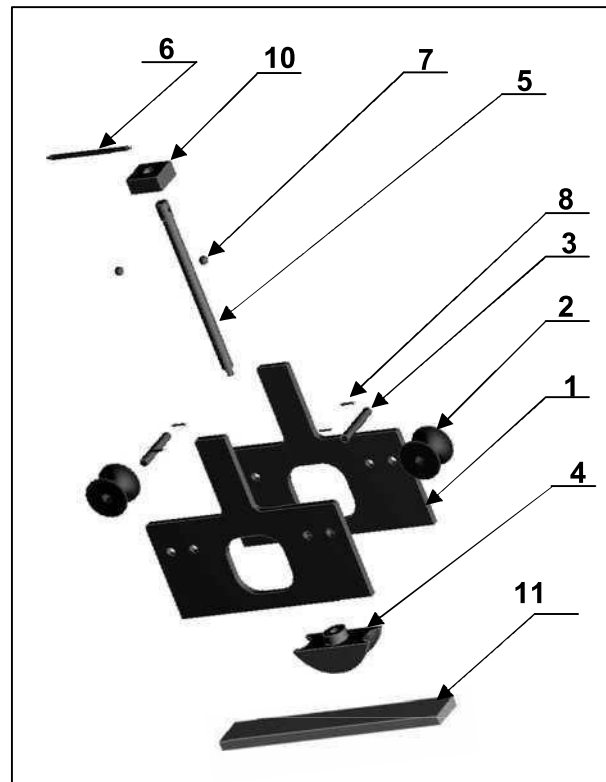


b- Donner l'ordre du montage de ces trois pièces :



c- Quel est le rôle de la goupille (8) ?  
**Fixer l'axe diabolo (3).**

3)- Indiquer les repères des pièces sur l'éclaté (Fig.02)



4)- Quel est le nom de l'usinage réalisé sur la pièce (10) ? (Fig.03)

Trou borgne	
Taroudage	<b>X</b>
Trou débauchant	

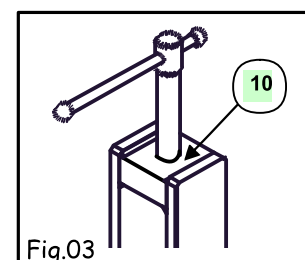


Fig.03



5)- Pendant le cintrage le tube est soumis à une sollicitation de :

Torsion

Flexion

Compression

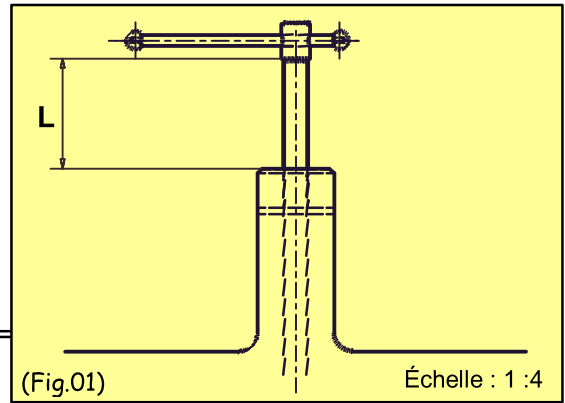
6)- a- A cette position (Fig.01) la distance L, représente :

La course vers le bas

La course vers le haut

b- Déterminer la valeur L de cette course :

$L = 1.4 \times 4 = 5.6 \text{ mm}$



0.5pt

0.5pt

0.5pt

## II- LIAISONS MÉCANIQUES

1) – Compléter le tableau des liaisons suivant :

Solution constructive	Mobilité			Désignation	Symbole
		T	R		
<u>Liaison 4/5</u>		T	R	<b>Pivot</b>  Degré de liberté = 1 Degré de liaisons = 5	
	X	0	0		
	Y	0	0		
	Z	0	1		
<u>Liaison 6/5</u>		T	R	<b>Pivot-Glissant</b>  Degré de liberté = 2 Degré de liaisons = 4	
	X	0	0		
	Y	1	1		
	Z	0	0		
<u>Liaison 2/(1+3)</u>		T	R	<b>Pivot</b>  Degré de liberté = 1 Degré de liaisons = 5	
	X	0	1		
	Y	0	0		
	Z	0	0		
<u>Liaison 10/5</u>		T	R	<b>Hélicoïdale</b>  Degré de liberté = 2 Degré de liaisons = 4	
	X	0	0		
	Y	0	0		
	Z	1	1		

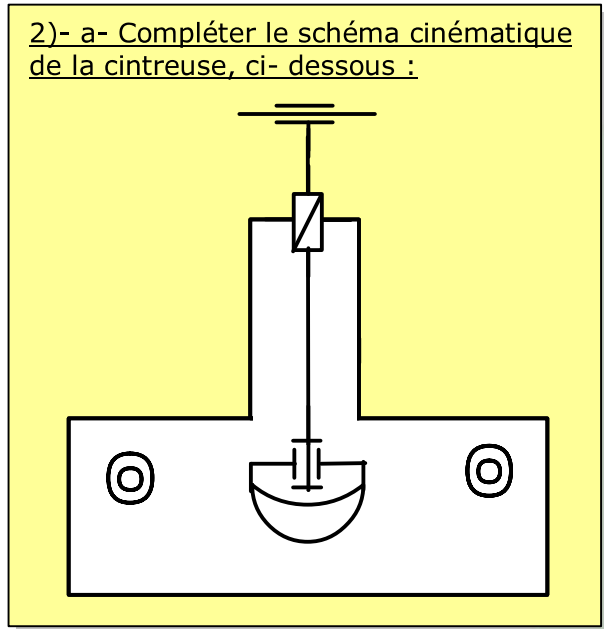
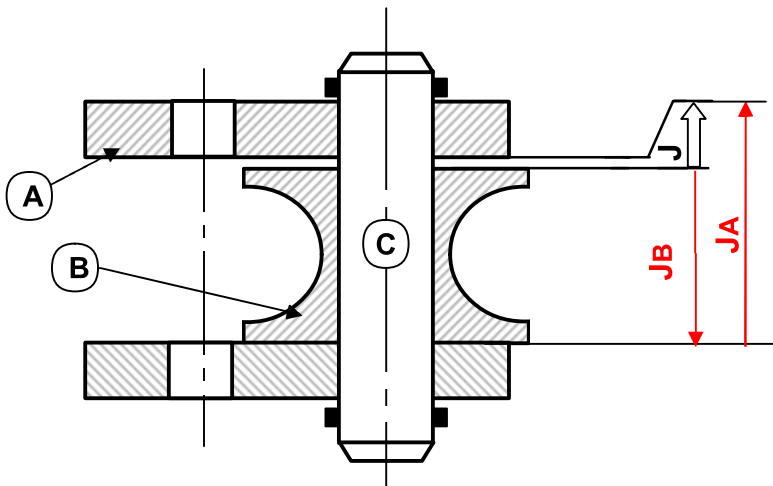
4 pts

(1 point)

2) – Compléter le schéma cinématique du cric suivant :

### III- COTATION FONCTIONNELLE

On donne l'assemblage de la coupe B-B  
(Voir dessin d'ensemble)



1- Compléter le tableau ci-dessous :

Cotes	$J = 1^{\pm 0,5}$	$J_B = 21^{+0.1}_{-0.5}$
Cote nominale (Cn)	1	21
Ecart supérieur (ES ou es)	+0.5	+0.1
Ecart Inférieur (EI ou ei)	-0.5	-0.5
Cote Maxi. (CM)	1.5	21.1
Cote mini. (Cm)	0.5	20.5
Intervalle de Tolérance (IT)	1	0.6

2- Tracer la chaîne de cotes relatives à la cotes condition J.

3- Écrire les équations donnant " $J_{\min}$ " et " $J_{\max}$ ".

Equations de projection : on a :  $J = J_A - J_B$

$$J_{\min} = J_{A \min} - J_{B \max}$$

$$J_{\max} = J_{A \max} - J_{B \min}$$

4- Donner la nature de la cote condition (J) :

(Mettre une croix)

Retrait	<input type="checkbox"/>
serrage	<input type="checkbox"/>
jeu	<input checked="" type="checkbox"/>
Dépassement	<input type="checkbox"/>

2 pts

1 pt

1 pt

1.5 Pts

0.5pt

5- Calculer "  $J_A \text{ min}$  " et "  $J_A \text{ Max}$  ".

$$J_A \text{ min} = J_{\text{min}} + J_{B \text{ Max}} = 0.5 + 21.1 = 21.6$$

$$J_A \text{ Max} = J_{\text{Max}} + J_{B \text{ min}} = 1.5 + 20.5 = 22$$

6- Donner la cote nominale, l'écart supérieur

7- et l'écart inférieur de la cote  $J_A$ .

CN, es, ei de  $J_A$  :

$$CN J_A = 22. , \quad ei = -0.4 , \quad es = .0$$

$$J_A = 22^{+0}_{-0.4}$$

2 pts

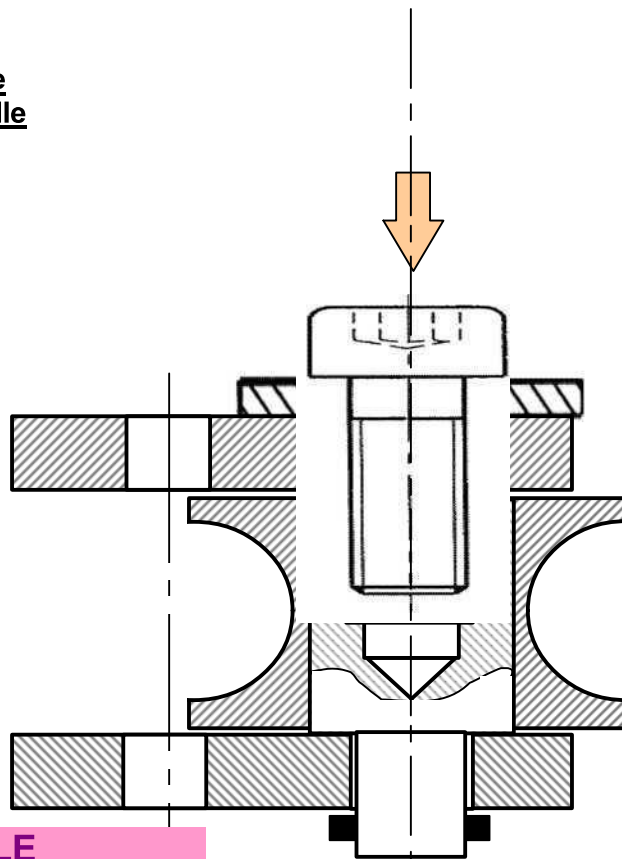
1 pt

### IV- SOLUTION CONSTRUCTIVE :

Pour éviter la difficulté du montage de l'axe diabolo (3) on veut remplacer la partie droite de l'axe par une vis de fixation C HC, M12 – 30 et une rondelle plate.

#### Travail demander :

Compléter la représentation de cette liaison en mettant en place la rondelle et la vis de fixation.



4 pts

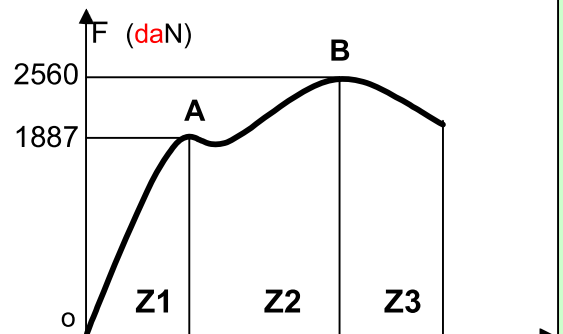
### V- TRACTION SIMPLE

#### Exercice N°1

Sur une éprouvette cylindrique ( $d = 10 \text{ mm}$ ,  $L_0 = 10 \text{ cm}$ ), un essai mécanique a la traction à enregistré le diagramme suivant :

1- Relier par une flèche :

zone de striction (rupture)	Z1
zone des déformations élastiques	Z2
zone des déformations permanentes	Z3



1 pt

**2- Calculer la résistance à la limite élastique de la matière.** on a:  $F_e = 1887 \text{ daN} = 18870 \text{ N}$ , et :

$$R_e = \frac{F_e}{S} \Rightarrow R_e = \frac{4.F_e}{\pi.d^2} \rightarrow R_e = \frac{4.18870}{3,14.10^2} = 240,38 \text{ N/mm}^2$$

1.5 pts

**3- Calculer la résistance à la rupture de la matière.** De même on a:  $F_r = 2560 \text{ daN} = 25600 \text{ N}$  et :

$$R_r = \frac{F_r}{S} \Rightarrow R_r = \frac{4.F_r}{\pi.d^2} \rightarrow R_r = \frac{4.25600}{3,14.10^2} = 326,11 \text{ N/mm}^2$$

1.5 pts

**4- Calculer le coefficient d'allongement du matériau:** sachant qu'elle s'est allongée de 7 mm

1.5 pts

On a :  $A\% = \frac{\Delta L}{L_0} . 100 \rightarrow A\% = \frac{7}{100} . 100 = 7\%$

### Exercice N°2

Une tige ayant les caractéristiques suivantes, est sollicitée à une traction simple :

Matière	Re (N/mm <sup>2</sup> )	s (coefficient de sécurité)	d (mm)
Acier (E360)	360	6	10

0.5pt

**1- Calculer la valeur Rpe de la tige :** (la résistance pratique à l'extension)

0.5pt

$$R_{pe} = \frac{R_e}{s} = \frac{360}{6} = 60 \text{ N/mm}^2$$

**2- a- Écrire la relation entre la contrainte  $\sigma$  et Rpe :**  $\sigma \leq R_{pe}$  (condition de résistance de traction)  
**b- Déduire la charge maximale supporter par la tige .**

1 pt

$$\sigma \leq R_{pe} \Rightarrow \frac{F}{S} \leq R_{pe} \Rightarrow F \leq R_{pe} . S \text{ donc : } F_{\text{Max}} = \frac{d^2 . \pi . R_{pe}}{4} \rightarrow F_{\text{Max}} = \frac{10^2 . 3,14 . 60}{4} = 4710 \text{ N}$$

**3- Lorsque la charge est de  $4.10^3 \text{ N}$ . Calculer la contrainte normale d'extension.**

$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{4.F}{\pi.d^2} \rightarrow \sigma = \frac{4.4.10^3}{3,14.10^2} = 50,95 \text{ N/mm}^2$$

1.5 pts

### Exercice N°3

Un effort  $F=1500 \text{ N}$  appliqué à un câble en acier S235 ( $R_e = 235 \text{ N/mm}^2$ ) de diamètre 5 mm de longueur  $L_0= 20 \text{ m}$  supporte qui a tendance à l'allonger de 1500N.

**1- Quel est le coefficient de sécurité appliqué à ce câble?**

2 pts

$$\sigma \leq R_{pe} \Rightarrow \sigma \leq \frac{R_e}{s} \Leftrightarrow \frac{F}{S} \leq \frac{R_e}{s} \Leftrightarrow s \leq \frac{S.R_e}{F} \Leftrightarrow s \leq \frac{\pi.d^2.R_e}{4.F}$$

$$\text{AN : } s \leq \frac{3,14 . 5^2 . 235}{4 . 1500} \rightarrow s \leq 3,07$$

**2- a- Écrire la loi de HOOKE  $\sigma = E . \epsilon$**

**b- Déduire l'allongement du câble sous l'action de F ?** ( $E = 2.10^5 \text{ N/mm}^2$ )

0.5pt

$$\text{On a : } \sigma = E . \epsilon \Rightarrow \sigma = E . \frac{\Delta L}{L} \Leftrightarrow \frac{N}{S} = E . \frac{\Delta L}{L} \Leftrightarrow \Delta L = \frac{F.L_0}{S.E} \Leftrightarrow \Delta L = \frac{F.L_0}{(\pi.d^2/4).E}$$

2 pts

$$\Delta L = \frac{4.F.L_0}{\pi.d^2.E} \rightarrow \Delta L = \frac{4.1500.20.10^3}{3,14.(5)^2.2.10^5} = 7,64 \text{ mm}$$