

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE**  
**SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES**  
**SPECIALITE : GENIE MECANIQUE OPTION A ET B**

**SESSION 1999**

---

**EPREUVE : ETUDE DES CONSTRUCTIONS**

*Durée : 6 heures*

*Coefficient : 8*



**CORRIGE**

Consultez également les fichiers DAO, pour la correction des documents DR3, DR4 et DR5.

**PREMIERE PARTIE : ETUDE DE LA FONCTION FP1**  
**(Emboutir une pièce).**

**Cinématique ( sur 2,5 Points ) :**

Question 1-1 :	/0,5 Pt
Question 1-2-1 :	/0,5 Pt
Question 1-2-2 :	/0,5 Pt
Question 1-2-3 :	/0,25 Pt
Question 1-2-4 :	/0,25 Pt
Question 1-2-5 :	/0,25 Pt
Question 1-2-6 :	/0,25 Pt

**Statique graphique ( sur 2 Points ) :**

Question 2-1-1	/0,5 Pt
Question 2-1-2	/0,5 Pt
Question 2-1-3	/1 Pt

**Statique analytique ( sur 2,5 Points ) :**

Question 2-2-1 :	/0,5 Pt
Question 2-2-2 :	/0,5 Pt
Question 2-2-3 :	/0,5 Pt
Question 2-2-4 :	/1 Pt

**Energétique ( sur 2,5 Points ) :**

Question 3-1 :	/0,5 Pt
Question 3-2 :	/0,5 Pt
Question 3-3 :	/0,5 Pt
Question 3-4 :	/0,5 Pt
Question 3-5 :	/0,5 Pt

**DEUXIEME PARTIE : RESISTANCE DES MATERIAUX.**

**Résistance des matériaux ( sur 2,5 Points ) :**

Question 4-1 :	Bilan	/0,5 Pt
	Torseur de cohésion	/0,5 Pt
Question 4-2 :		/0,5 Pt
Question 4-3 :		/0,5 Pt
Question 4-4 :		/0,5 Pt

**TROISIEME PARTIE : ETUDE DE LA FONCTION FP2**  
**(Présenter une pièce sous l'outil).**

**Conception (sur 5 Points ) :**

Question 5-1 :	/0,5 Pt
Question 5-2 :	/0,5 Pt
Conception de la liaison pivot 107 / 1+2 :	/2 Pts
Conception de la liaison encastrement 107 / 109 :	/2 Pts

**Dessin de définition du palier 40 ( sur 3 Points ) :**

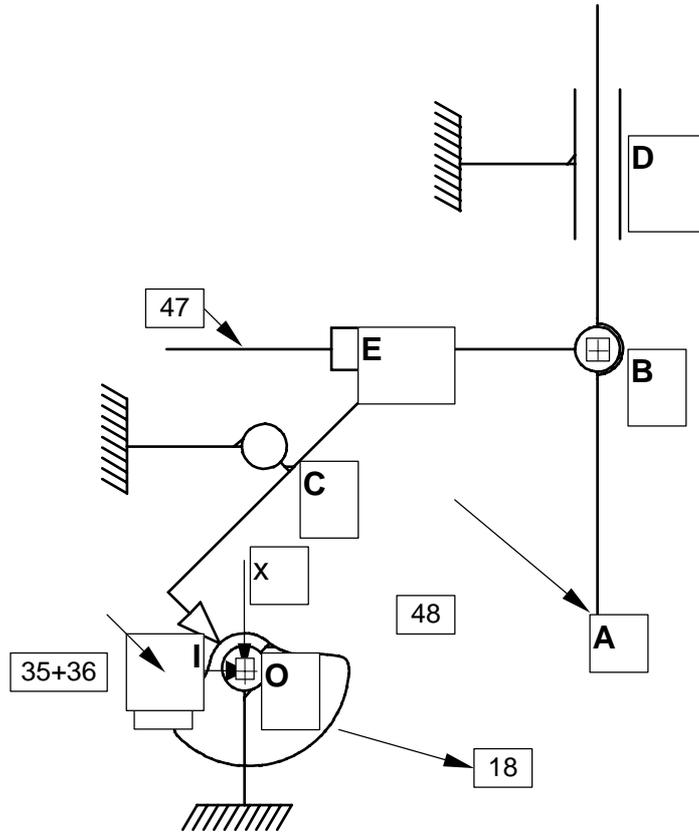
/3 Pts

---

**20 Points**

# I : CINEMATIQUE

## 1-1 : SCHEMA CINEMATIQUE de la fonction emboutissage : FP1.



Liaison entre le levier 35+36 et le Bâti :

- Tableau des mobilités dans  $(C, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  :

T	R
0	0
0	0
0	Rz

- Nom de la liaison (complet) :

**Liaison pivot d'axe ( C,  $\vec{z}$  )**

Liaison entre le coulisseau 48 et le Bâti :

- Tableau des mobilités dans  $(D, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  :

T	R
Tx	Rx
0	0
0	0

- Nom de la liaison (complet) :

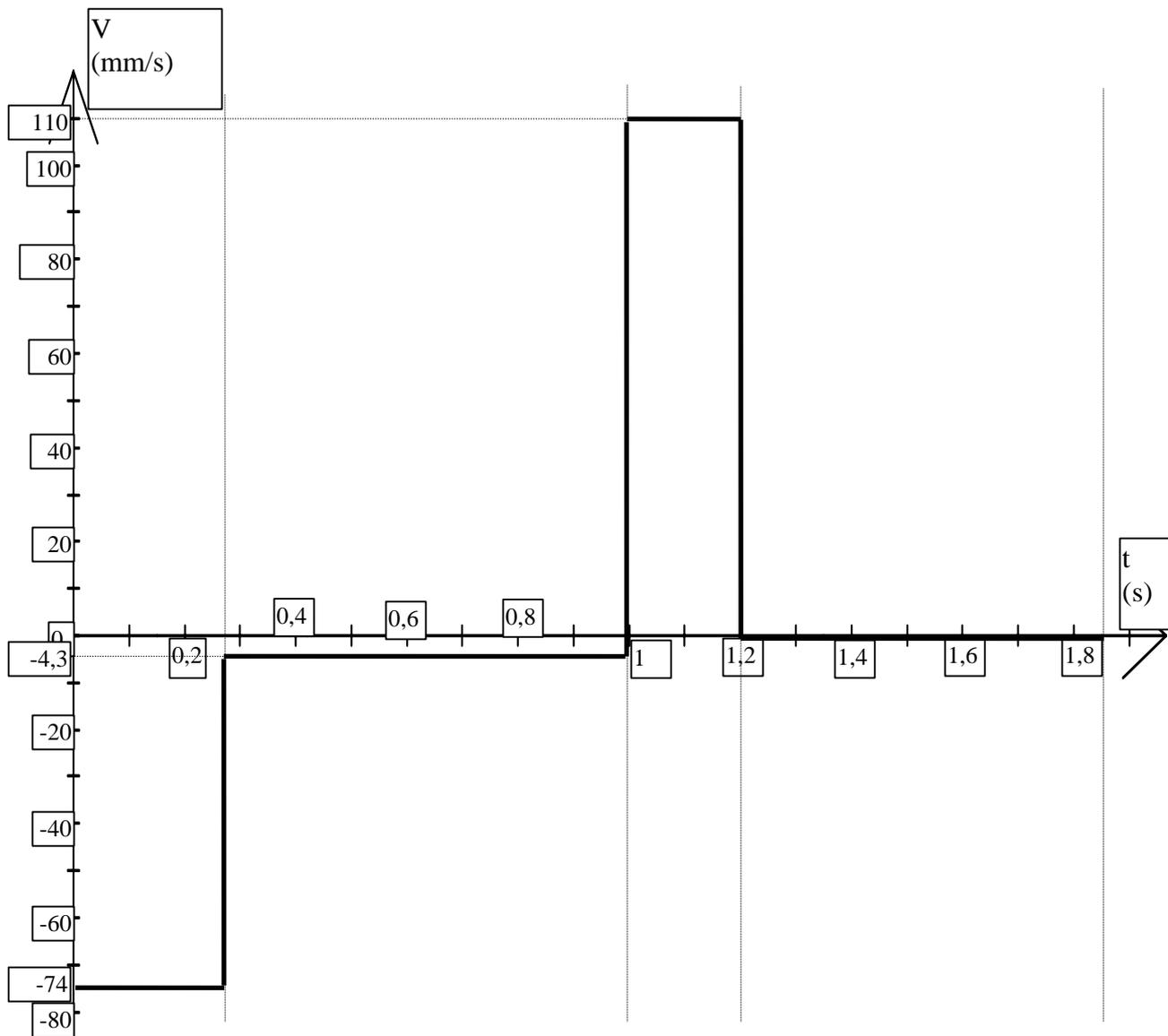
**Liaison pivot glissant d'axe ( D,  $\vec{x}$  )**

## 1-2 : ETUDE DU GRAPHE DES POSITIONS DU POINÇON 125.

1-2-1 : Tableau des relevés de mesures.

	Déplacement d suivant l'axe $\vec{x}$ (mm)	Durée t (s)	Vitesse V (mm/s)
<b>Phase 1</b>	-20	0,27	-74,07
<b>Phase 2</b>	-3,1	0,72	-4,3
<b>Phase 3</b>	23,1	0,21	110
<b>Phase 4</b>	0	0,646	0

1-2-2 : Graphe des vitesses du poinçon 125.



1-2-3 :

Durée du cycle = 1,846 s. et 1 pièce par cycle du poinçon  $\Rightarrow$  1,846 s/pièce

$\Rightarrow$   $1/1,846 = 0,542$  pièce/s

cadence par minute :  $0,542 \times 60 = 32,5$  pièces/min

1-2-4 :

La rotation du plateau est effectuée pendant les phases 3 et 4, lorsque le poinçon a fini son travail et remonte.

1-2-5 :

La came 18 permet la réalisation d'un cycle d'emboutissage par tour.

1-2-6 :

1 pièce par cycle  $\Rightarrow$  1 pièce par tour de came 18

$$N_{18/1} = \frac{1}{\left(\frac{1,846}{60}\right)} = 32,5 \text{ tr/min.}$$

## II STATIQUE

### 2-1 Equilibre du levier 35

#### 2-2-1 :

On isole le galet 32

*Bilan des actions mécaniques :*

- Action mécanique de la came 18 sur le galet 32 au point I
- Action mécanique transmissible par la liaison pivot entre 35 et le galet 32 en H

Le galet 32 est soumis à 2 actions mécaniques modélisables par des glisseurs. 32 est en équilibre ssi ces deux actions ont même support, même intensité et des sens opposés  $\Rightarrow$  le support de  $\vec{I}_{18 \rightarrow 32} = (HI)$  = support de  $\vec{I}_{18 \rightarrow 35}$ .

#### 2-1-2 :

*Bilan des actions mécaniques*

- Action mécanique de la came 18 sur 35 en I
- Action mécanique du bâti sur 35 en C ( AM transmissible par une liaison pivot d'axe ( C,  $\vec{z}$  ))
- Action mécanique du coulisseau 48 sur 35 au point B.

#### 2-1-3 :

Un corps soumis à 3 AM modélisables par des glisseurs est en équilibre ssi .....  
Voir DR3

### 2-2 Détermination du couple moteur maximum

#### 2-2-1 :

$$\{\mathfrak{S}_{bâti \rightarrow 18}\} = \underset{O}{\left\{ \begin{array}{c} \vec{O}_{bâti \rightarrow 18} \\ \vec{0} \end{array} \right\}}_R = \underset{O}{\left\{ \begin{array}{cc} X_o & 0 \\ Y_o & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}}_R$$

#### 2-2-2 :

$$\underset{O}{\{\mathfrak{S}_{35 \rightarrow 18}\}} + \underset{O}{\{\mathfrak{S}_{Cm \rightarrow 18}\}} + \underset{O}{\{\mathfrak{S}_{bâti \rightarrow 18}\}} = \{0\}$$

#### 2-2-3 :

$$\{\mathfrak{S}_{35 \rightarrow 18}\} = \underset{O}{\left\{ \begin{array}{c} \vec{I}_{35 \rightarrow 18} \\ \vec{M}_{O 35 \rightarrow 18} \end{array} \right\}}_R \quad \text{avec} \quad \vec{M}_{O 35 \rightarrow 18} = \vec{M}_{I 35 \rightarrow 18} + \vec{OI} \wedge \vec{I}_{35 \rightarrow 18}$$

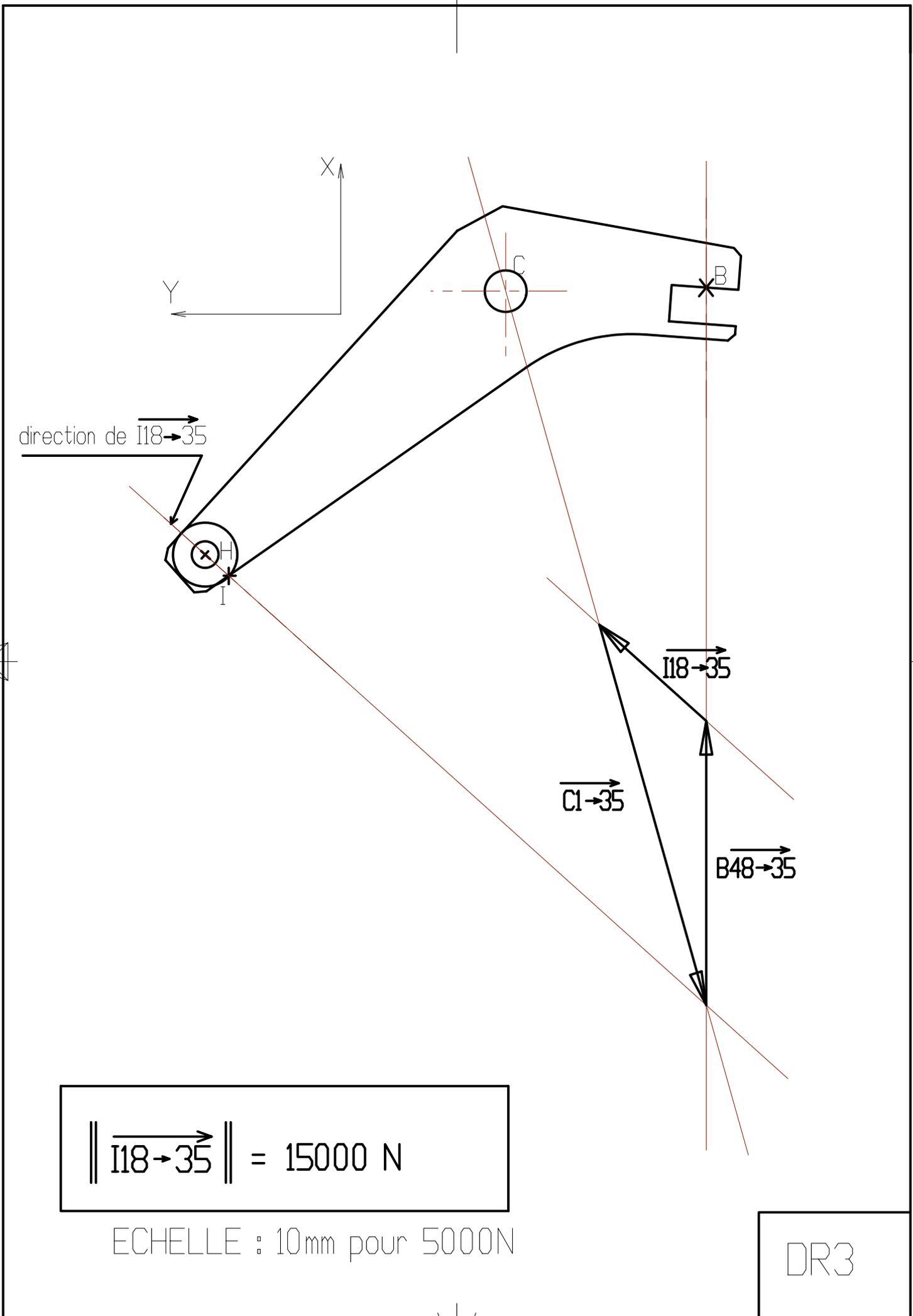
$$\vec{M}_{O 35 \rightarrow 18} = \vec{M}_{I 35 \rightarrow 18} + \vec{OI} \wedge \vec{I}_{35 \rightarrow 18}$$

$$= \vec{0} + 30500 \vec{z}$$

$$\{\mathfrak{S}_{35 \rightarrow 18}\} = \underset{O}{\left\{ \begin{array}{c} \vec{I}_{35 \rightarrow 18} \\ \vec{M}_{O 35 \rightarrow 18} \end{array} \right\}}_R = \underset{O}{\left\{ \begin{array}{cc} -10500 & 0 \\ -11500 & 0 \\ 0 & 30500 \end{array} \right\}} \quad \left| \begin{array}{l} \text{unités N et N.mm} \end{array} \right.$$

#### 2-2-4 :

$$C_m + 30500 = 0 \quad \text{donc} \quad C_m = -30500 \text{ N.mm} = -30,5 \text{ N.m}$$



$$\|\vec{I18-35}\| = 15000 \text{ N}$$

ECHELLE : 10mm pour 5000N

DR3

## III VERIFICATION PAR LA METHODE ENERGETIQUE

**3-1 :**

$$P_u = F \times V = \|\vec{A}_{48 \rightarrow \text{pièce}}\| \times \|\vec{V}_{48/1}\| = 3.10^4 \times 3,4.10^{-3} = 102 \text{ W}$$

**3-2 :**

$$\eta = \frac{P_u}{P_m} \quad \text{donc} \quad P_m = \frac{P_u}{\eta} = \frac{102}{0,65} = 157 \text{ W}$$

**3-3 :**

$$C_{m\text{réel}} = \frac{P_m}{\omega_{18/1}} = \frac{P_m}{\left(\frac{2\pi N_{18/1}}{60}\right)} = \frac{157}{\left(\frac{2\pi \times 32,5}{60}\right)} = 46,13 \text{ N.m}$$

**3-4 :**

$$C_m = 30,5 \text{ N.m} \quad \text{et} \quad C_{m\text{réel}} = 46,13 \text{ N.m}$$

$C_m < C_{m\text{réel}}$  parce que le couple théorique, ne tenant pas compte des pertes par frottement est plus faible que le couple réellement nécessaire.

**3-5 :**

$4D^{44}$  car pour  $N = 32,5 \text{ tr/min}$ ,  $C_m = 50 \text{ N.m}$  ce qui est légèrement supérieur au couple calculé.

## 2ème PARTIE : RESISTANCE DES MATERIAUX

### IV DIMENSIONNEMENT DU POINÇON 125

**4-1 :**

On isole le tronçon [AG1]

*Bilan des actions mécaniques :*

- Action mécanique de la pièce sur 125 au point A  $\left\{ \mathfrak{S}_{\text{pièce} \rightarrow 125} \right\} = A \left\{ \begin{array}{l} \vec{A}_{\text{pièce} \rightarrow 125} \\ \vec{M}_{A_{\text{pièce} \rightarrow 125}} \end{array} \right\} R$
- Action mécanique due au reste de la poutre sur le tronçon en G1  $\left\{ \mathfrak{S}_{\text{coh}} \right\}$

$$\left\{ \mathfrak{S}_{\text{pièce} \rightarrow 125} \right\}_{G1} + \left\{ \mathfrak{S}_{\text{coh}} \right\}_{G1} = \{0\}$$

$$\left\{ \mathfrak{S}_{\text{pièce} \rightarrow 125} \right\}_{G1} = \left\{ \mathfrak{S}_{\text{coh}} \right\}_{G1} \quad \left\{ \mathfrak{S}_{\text{coh}} \right\}_{G1} = \begin{array}{l} \left. \begin{array}{l} -3.10^4 \\ 0 \\ 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0 \\ 0 \\ 0 \end{array} \right\} R$$

#### **4-2 :**

Compression simple

#### **4-3 :**

$$\left( \sigma_G = \frac{F}{S} \right) \leq \left( R_p = \frac{R_e}{s} \right) \quad \Bigg| \quad , \text{ à la limite } \sigma_G = R_p \quad \Bigg|$$

#### **4-4 :**

$$S = \frac{F}{R_p} \quad \Bigg| \quad \text{et } R_p = \frac{R_e}{s} = \frac{650}{5} = 130 \text{ MPa} \quad \Bigg|$$

$$S_{\text{mini}} = \frac{3 \cdot 10^4}{130} = 230,76 \text{ mm}^2 \quad \Bigg|$$

#### **4-5 :**

On choisit une section de 245 mm<sup>2</sup> donc un diamètre nominal M20

### **3ème partie : ETUDE DE LA FONCTION FP2** **PRESENTER UNE PIECE SOUS L'OUTIL**

## **V : ETUDE DU MECANISME D'ENTRAINEMENT DE LA MATRICE 124**

#### **5-1 Entraînement du pignon 101**

- Transmission par adhérence + bille entre 21 et 22 de manière à entraîner le pignon 101. lorsqu'il y a blocage en sortie et que le couple maxi transmissible est atteint, la bille s'escamote, il y a glissement relatif des pièces 21 et 22, protégeant ainsi le système.
- Limiteur de couple

#### **5-2 : Vitesse de rotation de la came 109**

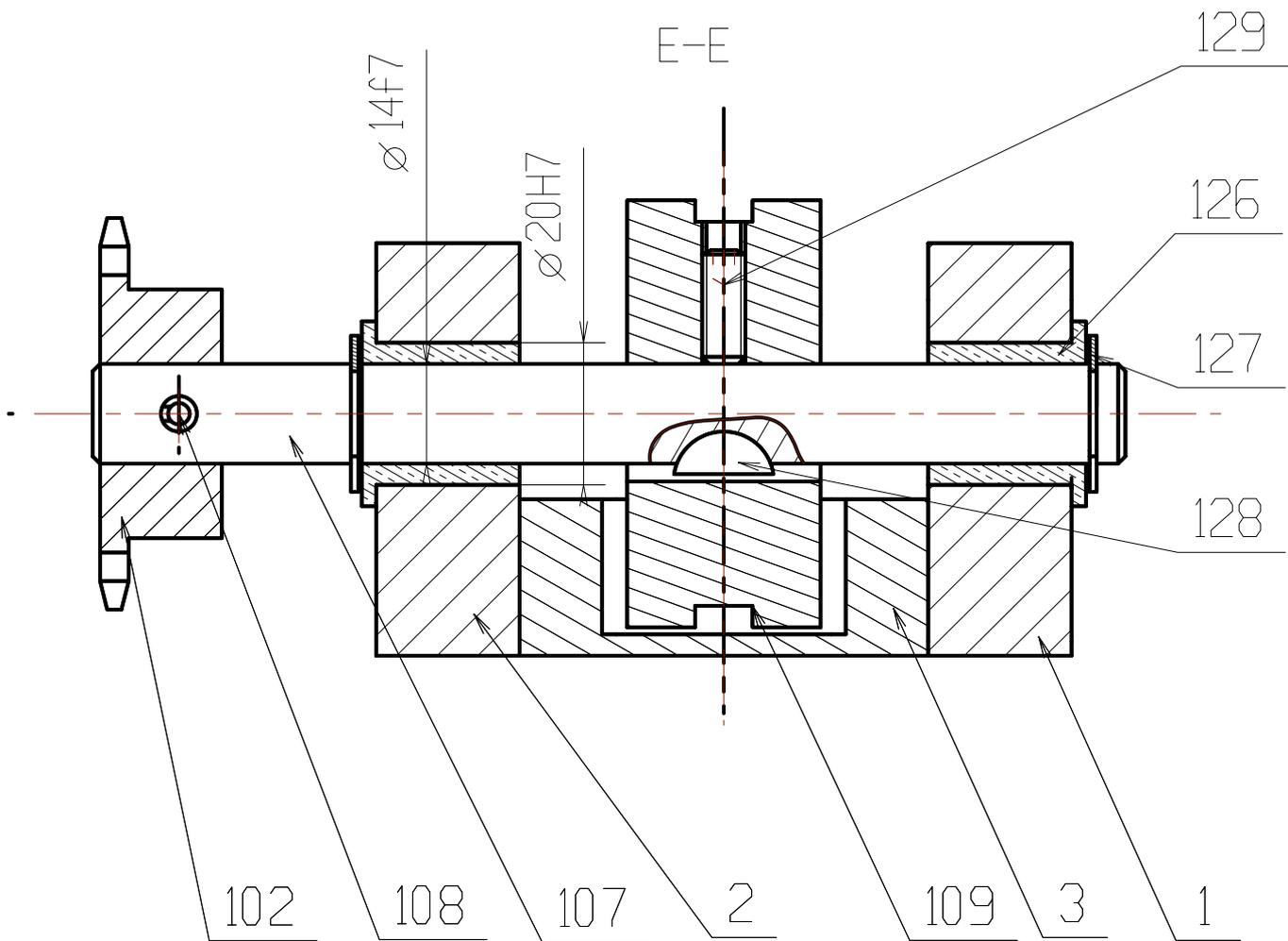
Le cycle du poinçon est de 32,5 cycles/min. la vitesse de rotation de la came 109 est de 32,5 tr/min.

#### **5-3 : Etude de solutions constructives**

Voir DR4

## **VI : DEFINITION DU PALIER DE LEVIER 40**

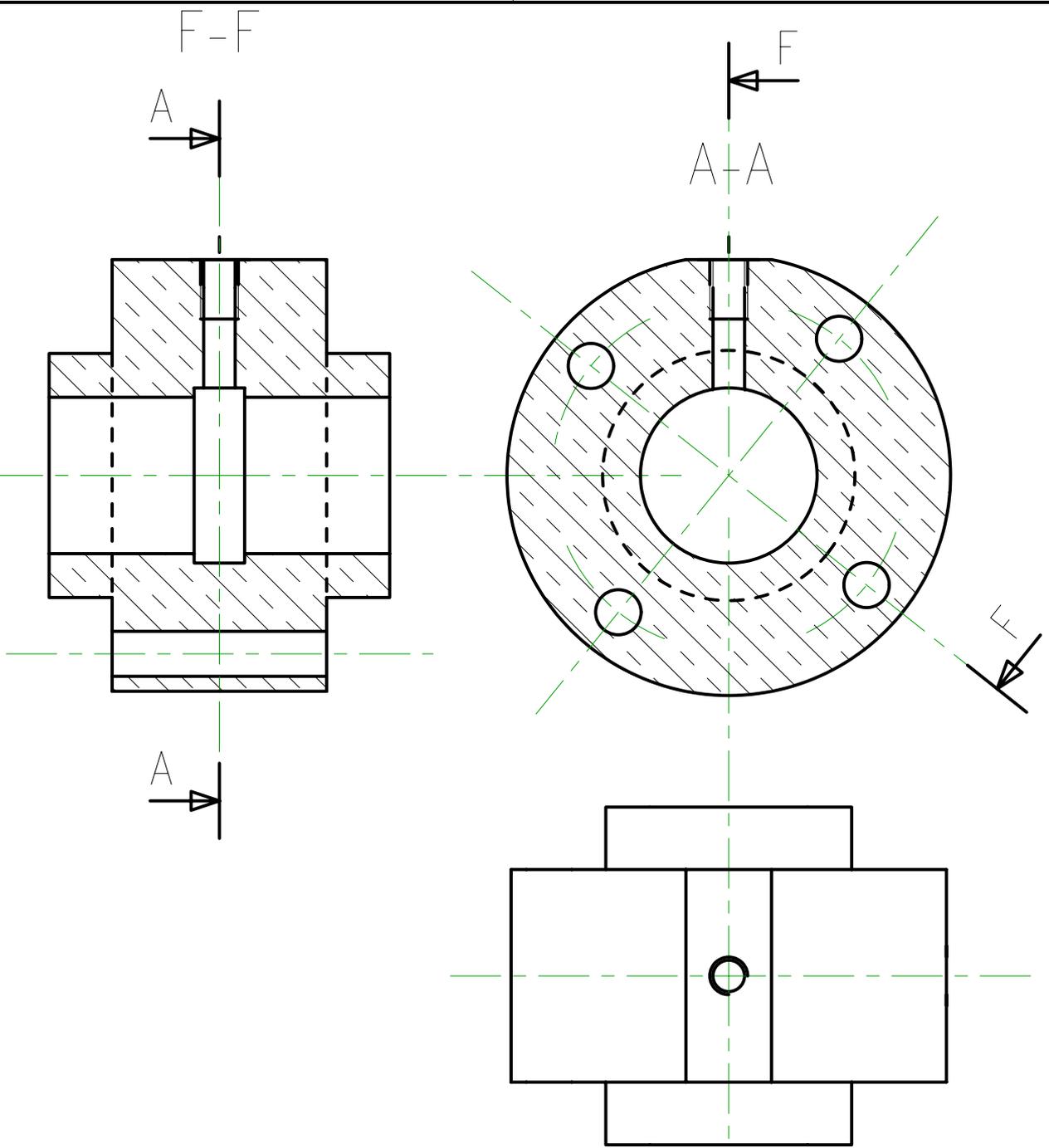
Voir DR5.



129	1	Vis HC, M6-16 à bout plat			
128	1	Clavette disque			
127	2	Anneau élastique pour arbre d14			
126	2	Coussinet à collerette			C14/20*22
Rep	Nb	Désignation	Matériau	Observation	Référence

		PRESSE MECANIQUE			
Format : A4		COUPE E-E			
Ech. 1:1					
Dessiné par :		CONCEPTION		DR4	
Le		N°			





40	1	PALIER DU LEVIER	Cu Sn 9 Pb		
Rep	Nb	Désignation	Mat i ère	Observation	Référence
		PRESSE MECANIQUE PALIER 40			
Format : A4 Ech. 1 : 1		Dessiné par :			DR5
Le 11/10/98		N°			