

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

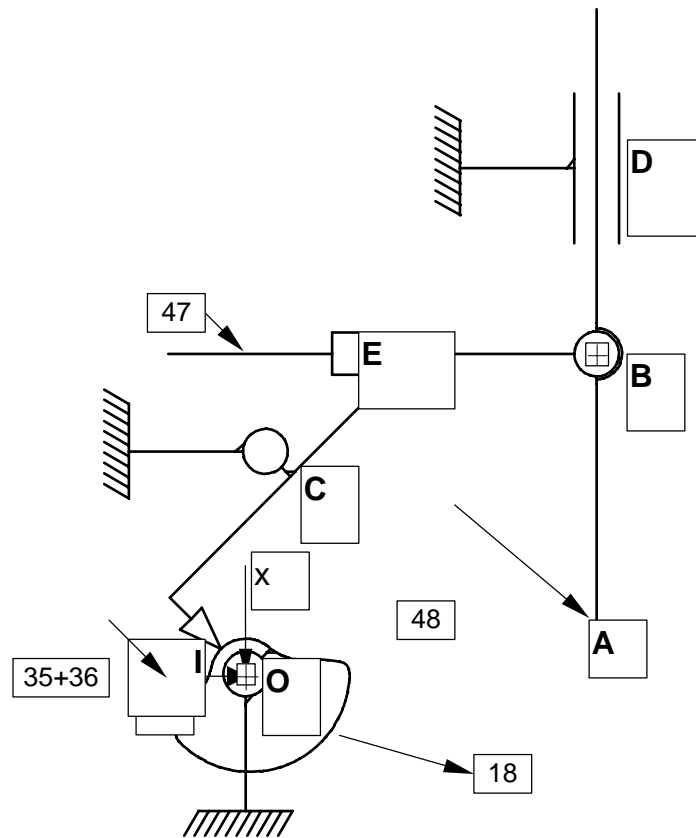
Dessin de définition du palier 40 (sur 3 Points) :

/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) :

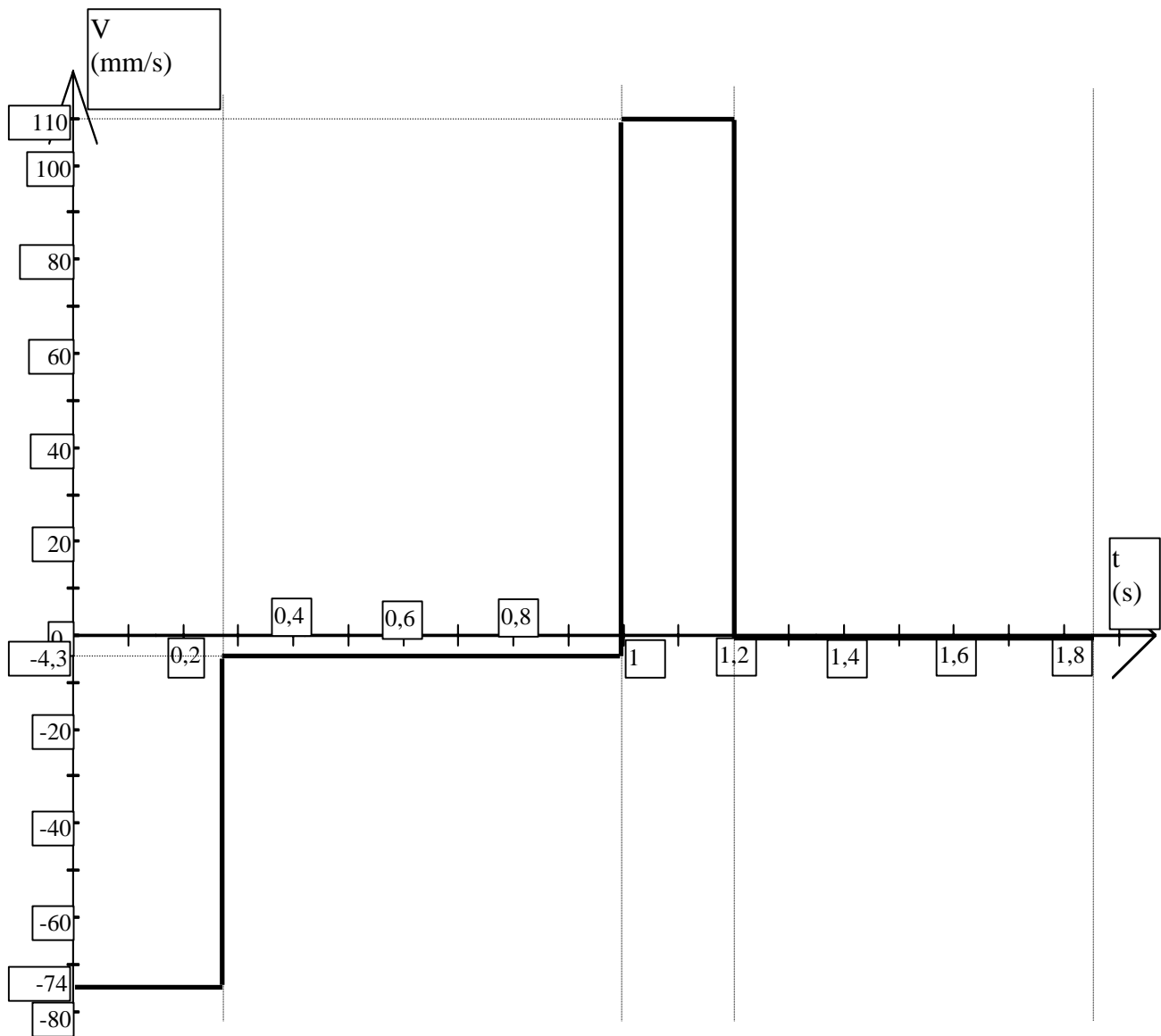
Liaison pivot glissant d'axe (D, \vec{x})

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)
Phase 1	-20	0,27	-74,07
Phase 2	-3,1	0,72	-4,3
Phase 3	23,1	0,21	110
Phase 4	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 :

$$\{\mathfrak{S}_{bâti \rightarrow 18}\} = {}_O \left\{ \begin{array}{c} \vec{O}_{bâti \rightarrow 18} \\ \vec{0} \end{array} \right\}_R = {}_O \left\{ \begin{array}{cc} X_O & 0 \\ Y_O & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_R$$

2-2-2 :

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

2-2-3 :

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

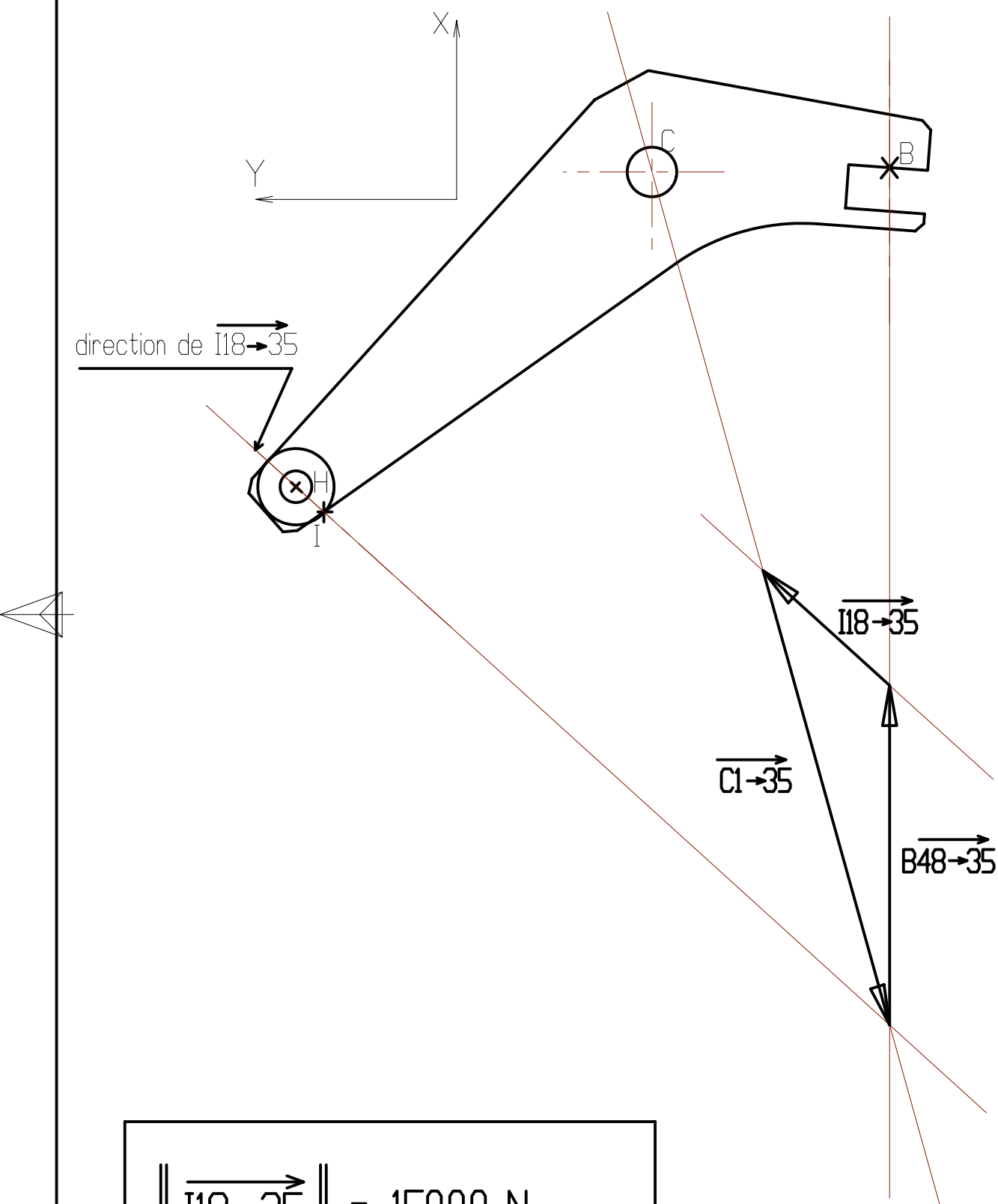
$$\vec{M}_{O_{35 \rightarrow 18}} = \vec{M}_{I_{35 \rightarrow 18}} + \vec{OI} \wedge \vec{I}_{35 \rightarrow 18}$$

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

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

2-2-4 :

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



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 :

4D⁴⁴42 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 $\left\{ \mathfrak{T}_{\text{pièce} \rightarrow 125} \right\} = A \left\{ \begin{array}{c} \vec{A}_{\text{pièce} \rightarrow 125} \\ \vec{M}_{A_{\text{pièce} \rightarrow 125}} \end{array} \right\}_R$
- Action mécanique due au reste de la poutre sur le tronçon en G1 $\left\{ \mathfrak{T}_{coh} \right\}$

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

$$\left\{ \mathfrak{T}_{\text{pièce} \rightarrow 125} \right\}_{G1} = \left\{ \mathfrak{T}_{coh} \right\}_{G1}$$

$$\left\{ \mathfrak{T}_{coh} \right\}_{G1} = \left\{ \begin{array}{cc} -3.10^4 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_R$$

4-2 :

Compression simple

4-3 :

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

4-4 :

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

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

4-5 :

On choisit une section de 245 mm² 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

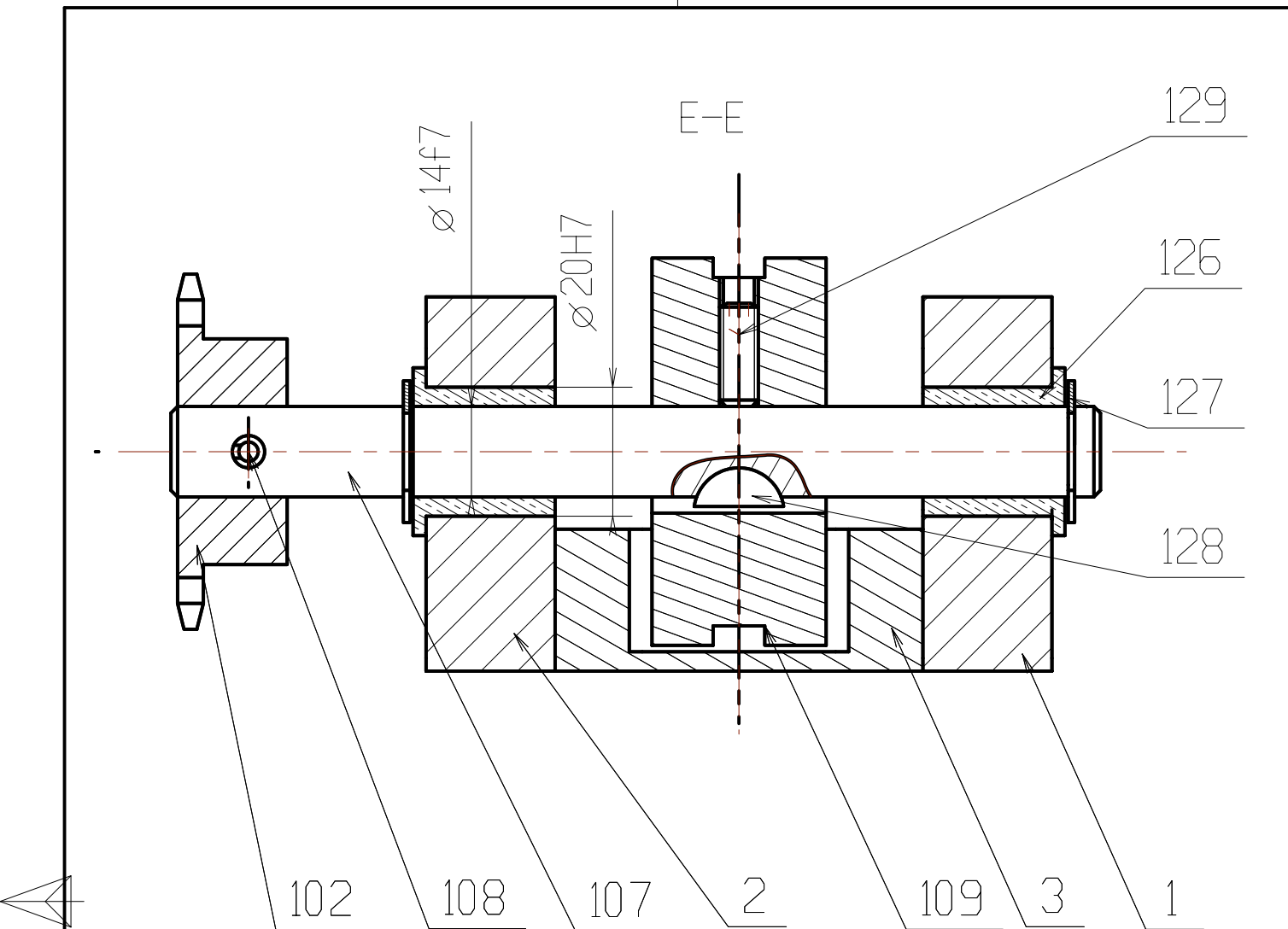
Le cycle du poinçon est de 32,5 cycles/min. la vitesse de rotation de la came 109 est de 32,5 tr/min.

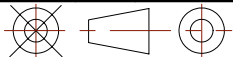

5-3 : Etude de solutions constructives

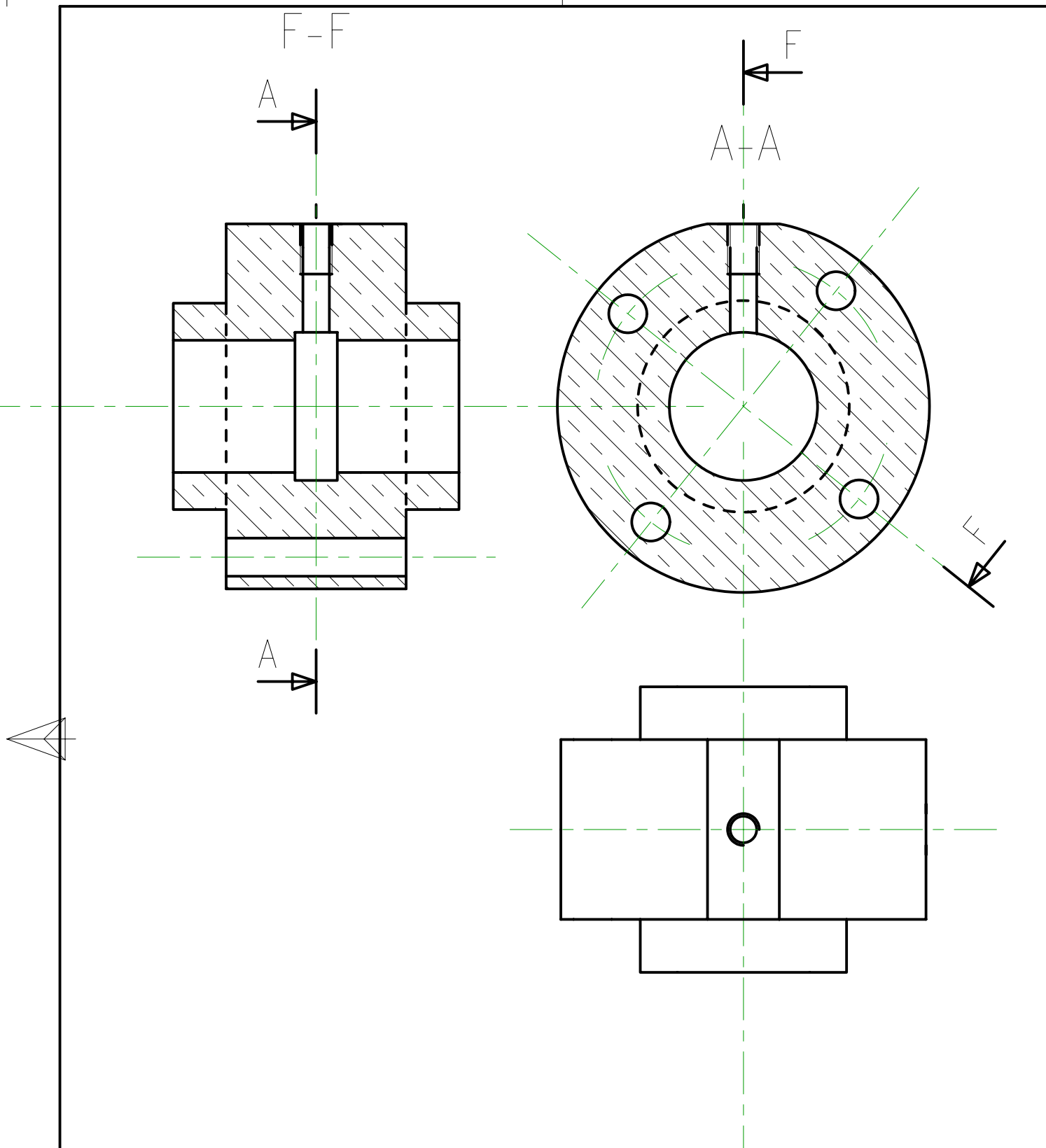
Voir DR4

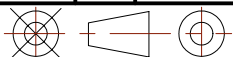

VI : DEFINITION DU PALIER DE LEVIER 40

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	Mat i ère	Observation	Référence
		PRESSE MECANIQUE COUPE E-E			
Format : A4					
Ech. 1:1		CONCEPTION			
Dessiné par :					
Le		DR4			
		N°			



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