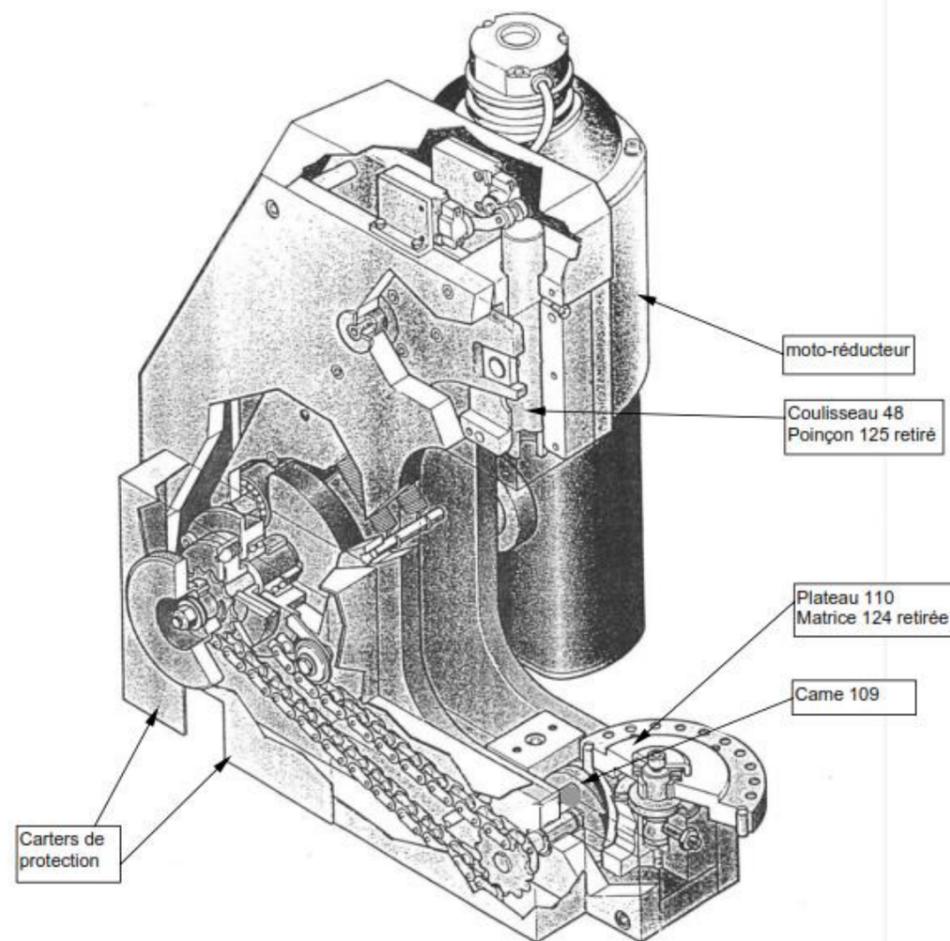


PRESSE MECANIQUE

A- MISE EN SITUATION

Le sujet de l'étude est une presse mécanique fabriquée et exploitée par la société **TELEMECANIQUE**. Elle est utilisée lors de la réalisation de petites pièces d'emboutissage (lamelles de contacts électriques, caches et couvercles en tôle, etc. ...) au sein d'ateliers protégés destinés à l'emploi des personnes handicapées.

PERSPECTIVE EN ECORCHE



B- FONCTIONNEMENT

Fonctions principales :

FP1 : Permettre à l'opérateur de réaliser de petites pièces d'emboutissage : **La fonction emboutissage**

FP2 : Permettre à l'opérateur de présenter une pièce brute sous l'outil aisément et en toute sécurité: **La fonction alimentation.**

Fonctions complémentaires :

FC1 : Protéger l'opérateur de toutes les parties mobiles de la presse et des énergies mises en jeu (fonction de Sécurité).

FC2 : Positionner les pièces brutes lors de l'alimentation.

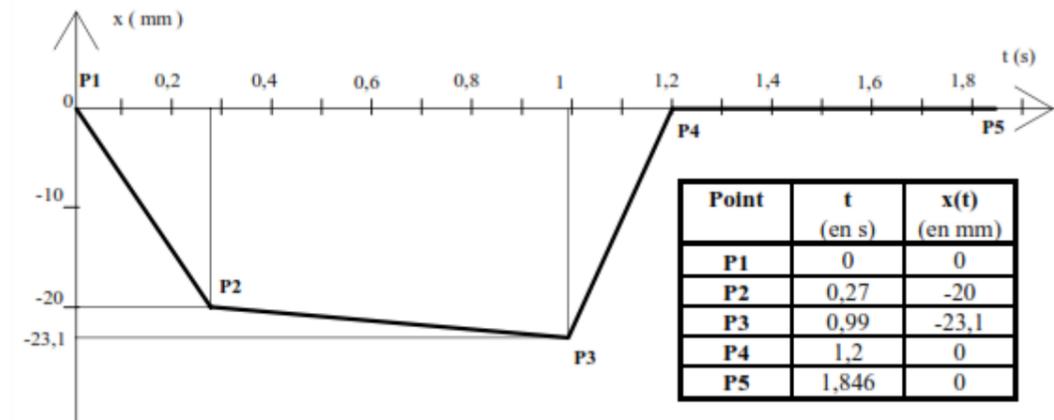
FC3 : positionner les pièces après emboutissage.

• Fonctionnement de la partie réalisant la FP1: emboutissage : (voir feuilles 3/7 et 4/7).

La came **18**, solidaire de l'arbre moteur **14** permet au levier **35+36**, par l'intermédiaire du galet **32**, d'effectuer un mouvement de rotation autour de l'axe **5**, ce qui va entraîner le coulisseau **48** en translation suivant l'axe \vec{x} par le biais des patins **47**.

L'outil d'emboutissage, appelé poinçon **125** est en liaison encastrement avec le coulisseau **48**.

Graphe des positions du poinçon 125 en translation suivant l'axe x au cours d'un cycle d'emboutissage :



• Fonctionnement de la partie réalisant FP2 : alimentation (voir feuilles 3/6 et 4/6).

- Les pièces ne peuvent pas être amenées sous l'outil manuellement pour des raisons de cartérisation de sécurité.
- L'approvisionnement en pièces s'effectue par le plateau à mouvement intermittent **110** en liaison pivot d'axe x avec le bâti.

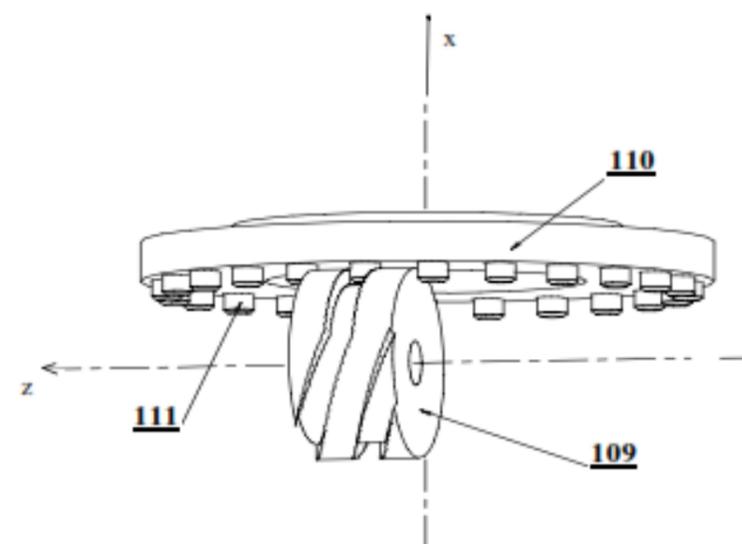
- Sur ce plateau est fixé un disque muni de 24 empreintes que l'opérateur remplit de pièces brutes au fur et à mesure de la rotation de **110** sous l'outil.

- L'opérateur a également en charge l'évacuation des pièces embouties, il les retire du disque à empreinte avant de les remplacer par de nouvelles pièces brutes.

- La came tambour **109** comporte une rainure dans laquelle viennent coulisser les goupilles **111** réparties autour du plateau **110**.

- Cette came, entraînée par l'arbre moteur **14** grâce à un système de pignons (**101+102**)/chaîne(**106**), réalise à la fois l'entraînement et l'indexage du plateau **110**.

Principe d'indexage du plateau 110 par la rotation de la came 109.



Cette figure est une perspective partielle montrant les positions relatives des pièces **110**, **111** et **109**.

La rotation de la came **109** autour de l'axe \vec{z} va entraîner un mouvement intermittent de rotation du plateau **110** autour de l'axe \vec{x} .

UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE

Durée : 5 h	Epreuve CONSTRUCTION MECANIQUE	Série : T1
Coefficient : 4		1 ^{er} Groupe
Feuille N° 1/7	Echelle :	Code : 21G29NA0155

C- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA PRESSE

Effort de travail maxi : 30 000 N.

Cadence de fonctionnement : 32,5 pièces/min.

Motorisation : moto-réducteur VASSAL Série D44 à deux étages d'engrenages comprenant un couple roue et vis sans fin, et un étage de pignons droits permettant des vitesses de 2 à 90 tr/min et des couples de 11 à 160 mN.

CARTERISATION DE LA PRESSE MECANIQUE

En raison de son cadre d'utilisation (atelier protégé) et l'intensité des efforts mis en jeu dans son fonctionnement (30 000 N en emboutissage), la carterisation totale de la presse est une nécessité. Toutes les parties mobiles sont isolées par des carters en tôle ou en matière plastique transparente. Pour des raisons de simplification du dossier technique ces carters ne sont pas indiqués dans les nomenclatures et leurs contours sont représentés par des doubles traits mixtes sur les dessins d'ensemble.

MOTO-REDUCTEURS VASSAL : SERIE D44

TRIPHASE 50 Hz 3 ~				MONOPHASE 50 Hz 1 ~				CONTINU =							
Tension standard 220/380 V Réalizable de 24 à 500 V				Tensions standard 220 V Réalizable de 110 à 380 V Les moto-réducteurs en monophasé sont livrés avec leur condensateur				Tensions standard 220 V Réalizable de 12 à 220 V							
Service permanent (S1)				Schéma 4 bornes n°22 Service permanent (S1)				Schéma 4 bornes n°22 Service intermittent périodique (S3)							
								Shunt ou Série							
Série	A sous 220 V	tr/min N	N.m C	Série	A sous 220 V	tr/min N	N.m C	Série	A sous 220 V	tr/min N	N.m C	Série	A sous 220 V	tr/min N	N.m C
4D ⁴⁴ 15	1,2	91	17	4D ⁴⁴ NJ 15	1,5	90	11	4D ⁴⁴ KJ 15	1,8	90	15	4D ⁴⁴ U 15	2	93	17
4D ⁴⁴ 18	1,2	76	22	4D ⁴⁴ NJ 18	1,5	75	13,5	4D ⁴⁴ KJ 18	1,8	75	17	4D ⁴⁴ U 18	2	78	22
4D ⁴⁴ 22	1,2	62	27	4D ⁴⁴ NJ 22	1,5	61	16	4D ⁴⁴ KJ 22	1,8	61	20	4D ⁴⁴ U 22	2	64	27
4D ⁴⁴ 25	1,2	55	30	4D ⁴⁴ NJ 25	1,5	54	18	4D ⁴⁴ KJ 25	1,8	54	24	4D ⁴⁴ U 25	2	56	29
4D ⁴⁴ 30	1,2	46	35	4D ⁴⁴ NJ 30	1,5	45	23	4D ⁴⁴ KJ 30	1,8	45	28	4D ⁴⁴ U 30	2	47	36
4D ⁴⁴ 35	1,2	39	40	4D ⁴⁴ NJ 35	1,5	38	26	4D ⁴⁴ KJ 35	1,8	38	34	4D ⁴⁴ U 35	2	40	40
4D ⁴⁴ 42	1,2	32,5	50	4D ⁴⁴ NJ 42	1,5	32,5	32	4D ⁴⁴ KJ 42	1,8	32,5	40	4D ⁴⁴ U 42	2	32,5	60
4D ⁴⁴ 52	1,2	26,5	60	4D ⁴⁴ NJ 52	1,5	26	40	4D ⁴⁴ KJ 52	1,8	26	50	4D ⁴⁴ U 52	2	27	60
4D ⁴⁴ 60	1,2	23	60	4D ⁴⁴ NJ 60	1,5	22,5	40	4D ⁴⁴ KJ 60	1,8	22,5	50	4D ⁴⁴ U 60	2	23	60
4D ⁴⁴ 70	1,2	19,5	80	4D ⁴⁴ NJ 70	1,5	19	50	4D ⁴⁴ KJ 70	1,8	19	65	4D ⁴⁴ U 70	2	20	80
4D ⁴⁴ 88	1,2	15	90	4D ⁴⁴ NJ 88	1,5	15	75	4D ⁴⁴ KJ 88	1,8	15	70	4D ⁴⁴ U 88	2	15,5	90
4D ⁴⁴ 105	1,2	13	110	4D ⁴⁴ NJ 105	1,5	13	65	4D ⁴⁴ KJ 105	1,8	13	85	4D ⁴⁴ U 105	2	13	110
4D ⁴⁴ 125	1,2	11	100	4D ⁴⁴ NJ 125	1,5	11	70	4D ⁴⁴ KJ 125	1,8	11	90	4D ⁴⁴ U 125	2	11	100
4D ⁴⁴ 146	1,2	9,5	120	4D ⁴⁴ NJ 146	1,5	9,5	85	4D ⁴⁴ KJ 146	1,8	9,5	95	4D ⁴⁴ U 146	2	9,5	120
4D ⁴⁴ 175	1,2	8	130	4D ⁴⁴ NJ 175	1,5	8	90	4D ⁴⁴ KJ 175	1,8	8	100	4D ⁴⁴ U 175	2	8	130
4D ⁴⁴ 210	1,2	6,5	160	4D ⁴⁴ NJ 210	1,5	6,5	110	4D ⁴⁴ KJ 210	1,8	6,5	120	4D ⁴⁴ U 210	2	6,5	160
4D ⁴⁴ 265	1,2	5	130	4D ⁴⁴ NJ 265	1,5	5	100	4D ⁴⁴ KJ 265	1,8	5	120	4D ⁴⁴ U 265	2	5,5	120
4D ⁴⁴ 315	1,2	4,3	140	4D ⁴⁴ NJ 315	1,5	4,3	120	4D ⁴⁴ KJ 315	1,8	4,3	140	4D ⁴⁴ U 315	2	4,5	140
4D ⁴⁴ 210	0,8	3,2	90	4D ⁴⁴ N 210	1	3,2	70	8D ⁴⁴ KJ 210	1,2	3,2	70	8D ⁴⁴ U 210	1	3,3	90
4D ⁴⁴ 265	0,8	2,5	90	4D ⁴⁴ N 265	1	2,5	65	8D ⁴⁴ KJ 265	1,2	2,5	65	8D ⁴⁴ U 265	1	2,6	90
4D ⁴⁴ 315	0,8	2,1	110	4D ⁴⁴ N 315	1	2,1	80	8D ⁴⁴ KJ 315	1,2	2,1	80	8D ⁴⁴ U 315	1	2,2	110

52	3	Vis CHC, M8-45		
51	1	Tas		
50	1	Graisseur lub droit		M6-100
49	2	Capteur de position		
48	1	Coulisseau		
47	2	Patin	CuSn9Pb	
46	1	Axe du coulisseau	Stub	
45	2	Ressort		
43	1	Goupille mécaninnus		Φ8x80
42	1	Goupille mécaninnus		Φ8x50
41	1	Graisseur hydraulique		M6-100
40	1	Palier du levier	CuSn9Pb	
39	7	Vis CHC, M6-50		
38	3	Entretoise du levier		
37	1	Vis HC M5-10 à bout pointu		
36	1	Levier droit	C45	
35	1	Levier gauche	C45	
34	2	Entretoise du galet		
33	1	Axe du galet		
32	1	Galet de came		
31	14	Rondelle Belleville		5,2x10
30	1	Bille Φ11		
29	3	Vis CHC, M4-25		
28	2	Rondelle plate		
27	1	Ecrou nylstop M8		
26	2	Rondelle Belleville		8,2x16
25	1	Palier lisse		14x18x28
24	1	Goupille mécaninnus		Φ5x70
23	1	volant		
22	1	Embrayage mobile	C70	
21	1	Embrayage fixe	CuSn9Pb	
20	1	Entretoise came		
19	1	Clavette parallèle forme A		8x7x25
18	1	Came	80Mn8	
17	1	Roulement à 2 rangées de billes		4206SKF
16	1	Roulement à 2 rangées de billes		4205SKF
15	1	Clavette parallèle		6x6x35
14	1	Arbre came moteur		
13	1	Flasque gauche	C35	
12	8	Vis CHC, M8-26	35NiCrMo16	
11	1	Flasque droit support moteur	C35	
10	1	Motoréducteur		
9	1	Guide		
8	1	Vis CHC, M8-90		
7	2	Vis FHC/90, M5-10		
6	2	Rondelle de fermeture		
5	1	Axe du levier		
4	1	Entretoise		
3	1	Semelle		
2	1	Plaque bâti gauche		
1	1	Plaque bâti droit		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation

125	1	Poinçon	35NiCrMo16	
124	1	Matrice	35NiCrMo16	
123	1	Ecrou HM, M20		
122	1	Butée à aiguilles		
121	1	Goupille cylindrique		Φ6x20
120	1	Ecrou HM, M8		
119	1	Vis CHC, M8-30		
118	1	Butée à aiguilles		
117	1	Vis CHC, M8-15		
116	1	Rondelle Belleville		20x40x2
115	1	Palier lisse		
114	1	Rondelle		
113	1	Axe plateau	100 Cr8	
112	1	Support plateau	C45	
111	24	Goupille cylindrique		Φ8x18
110	1	Plateau	C45	
109	1	Came	35NiCrMo16	
108	1	Goupille mécanindus		Φ5x35
107	1	Arbre came		
106	1	Chaîne		Pas 12,7
105	2	Vis CHC, M5-50		
104	1	Tendeur de chaîne		
103	1	Support tendeur de chaîne		
102	1	Pignon mené		12 dents
101	1	Pignon menant		12 dents
Rep	Nb	Désignation	Matière	Obs

Nomenclature- PRESSE MECANIQUE

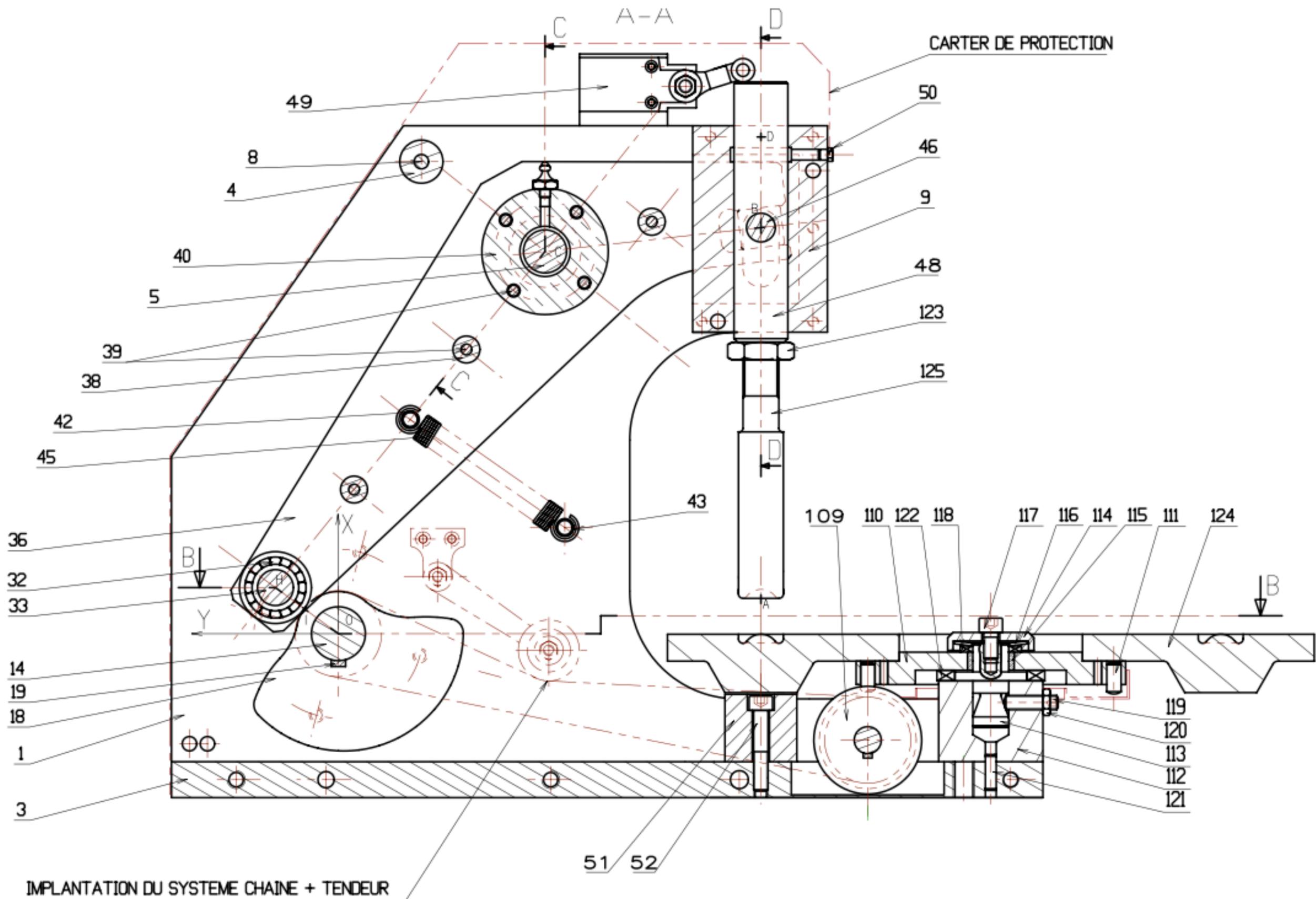
Fonction emboutissage: FP1

Nomenclature – PRESSE MECANIQUE

Fonction alimentation : FP2

UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE

Durée : 5 h	Epreuve CONSTRUCTION MECANIQUE	Série : T1
Coefficient : 4		1 ^{er} Groupe
Feuille N° 2/7	Echelle :	Code : 21G29NA0155



UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE

Durée : 5 h

Coefficient : 4

Feuille N° 3/7

Epreuve

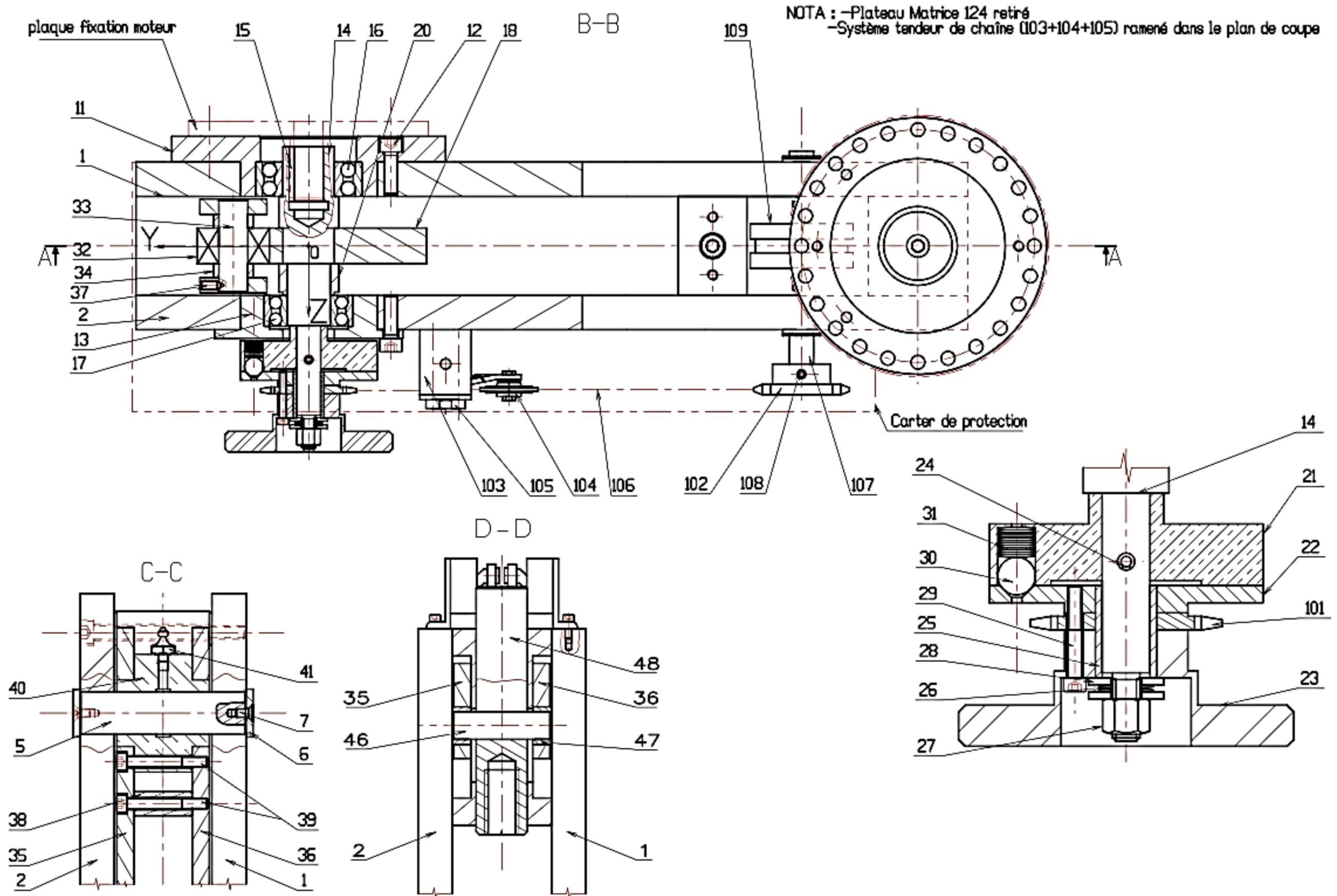
CONSTRUCTION MECANIQUE

Echelle : 1 : 2

Série : T1

1^{er} Groupe

Code : 21G29NA0155

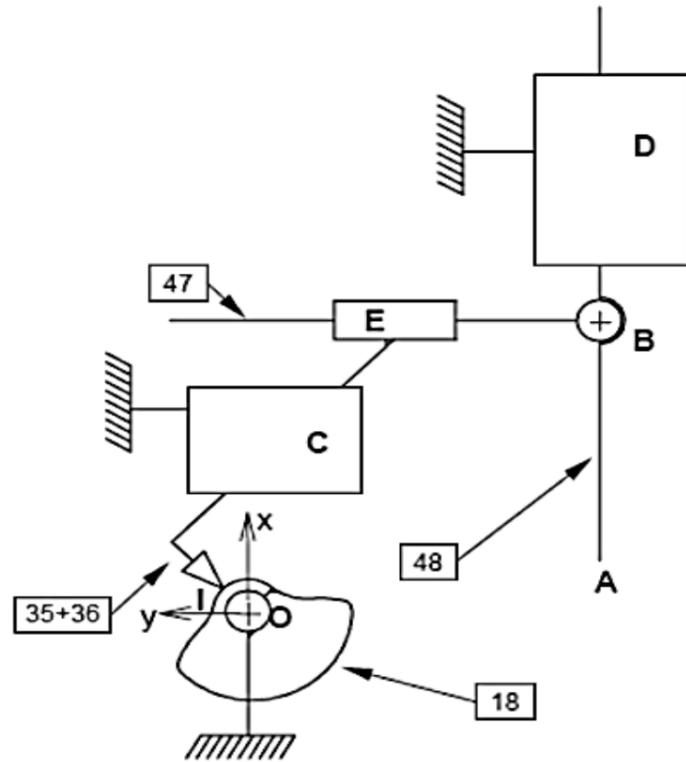


UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE		
Durée : 5 h	Echelle :	Epreuve
Coefficient : 4	CONSTRUCTION MECANIQUE	
Feuille N° 4/7	Echelle : 0,92	Série : T1
		1 ^{er} Groupe
		Code : 21G29NA0155

D- ANALYSE TECHNIQUE

I- Analyse du fonctionnement

1-1. Schéma cinématique de la fonction emboutissage : FP1



Liaison entre le levier 35+36 et le Bâti :

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

T	R

• Nom de la liaison (complet) :

.....

Liaison entre le coulisseau 48 et le Bâti :

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

T	R

• Nom de la liaison (complet) :

.....

Questions :

- 1-1-1. Remplir les tableaux de mobilité des liaisons manquantes;
 1-1-2. Donner leurs noms et leurs axes;
 1-1-3. Compléter leur représentation normalisée dans le schéma cinématique plan proposé.

1-2. Etude du graphe des positions du poinçon

1-2-1. Sur le graphe des positions de la feuille 1/7, on distingue les quatre phases du cycle d'emboutissage imposé par la came 18 :

- Phase 1 : descente rapide du poinçon, accostage de la pièce;
- Phase 2 : emboutissage de la pièce;
- Phase 3 : remontée rapide du poinçon;
- Phase 4 : attente en position haute.

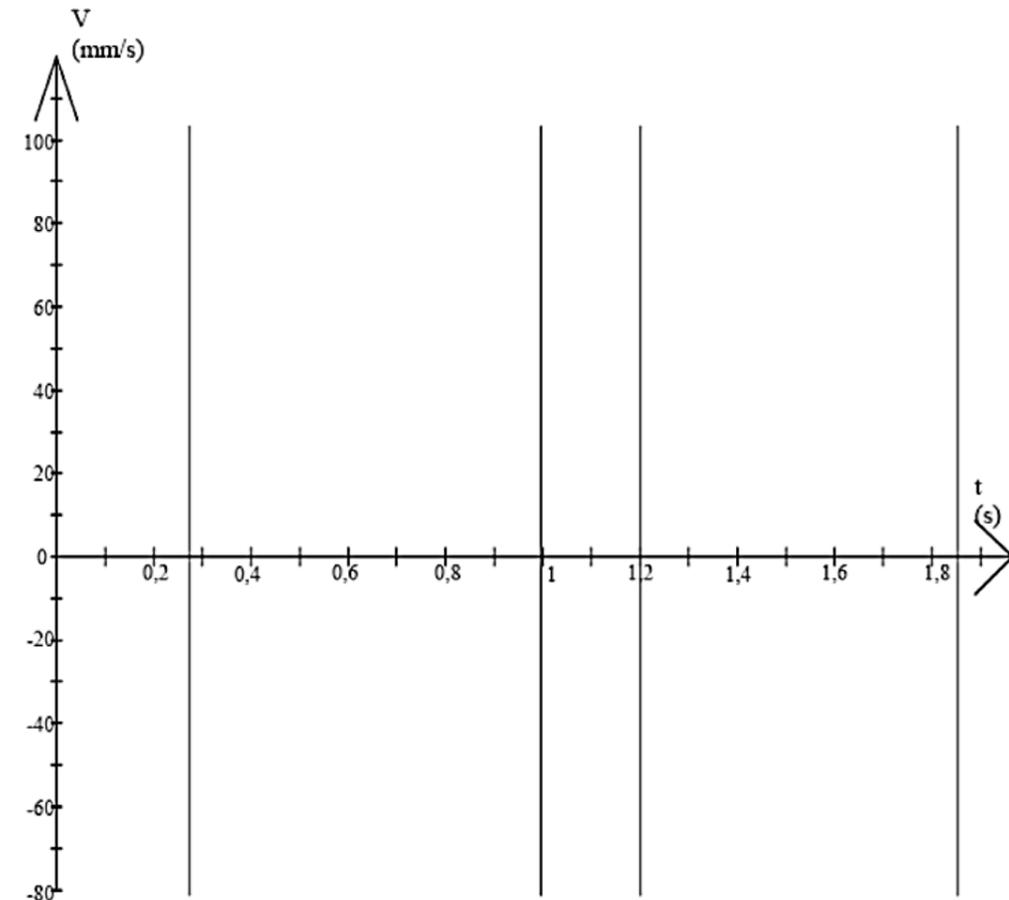
Ces quatre phases de déplacement seront considérées comme des mouvements rectilignes uniformes.

Déterminer pour chacune des quatre phases du cycle, le déplacement en projection sur l'axe \bar{x} , la durée de la phase et la vitesse du poinçon.

Rassembler les résultats dans le tableau ci-dessous.

	Déplacement d suivant l'axe \bar{x} (mm)	Durée t (s)	Vitesse V (mm/s)
Phase 1			
Phase 2			
Phase 3			
Phase 4			

1-2-2. Tracer d'après les résultats précédents, le graphe des vitesses du poinçon en translation suivant l'axe x sur le Graphe suivant.



UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE

Durée : 5 h	Epreuve CONSTRUCTION MECANIQUE	Série : T1
Coefficient : 4		1 ^{er} Groupe
Feuille N° 5/7	Echelle :	Code : 21G29NA0155

1-2-3. La durée du cycle est-elle compatible avec la cadence de fonctionnement proposée par le constructeur ? Justifier votre réponse.

1.2.4. Durant quelle(s) phase(s) du cycle, la rotation de l'ensemble **plateau+matrice (110+124)** peut se faire?

1.2.5. Déterminer, d'après la forme de la came **18**, combien de cycles d'emboutissage sont réalisés pour un tour de celle-ci ?

1.2.6. En déduire la vitesse de rotation de l'arbre de sortie du moto-réducteur **14**. On la notera $N_{18/1}$

1.3. Détermination du couple moteur maximum

Données : à $t = 0,63$ s :

$$V_{48/1} = 3,4 \text{ mm/s}$$

$$A_{48/pièce} = 3 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$\eta_g = 0,65$$

$$N_{18/1} = 32,5 \text{ trs/min}$$

1.3.1. Calculer P_u la puissance développée par le poinçon 125 à $t = 0,63$ s

1.3.2. Calculer P_m la puissance développée par le moto-réducteur.

1.3.3. Calculer le couple moteur C_m développé par le moto-réducteur

1.3.4. Déterminer à l'aide de la **feuille 2/7**, le **moto-réducteur VASSAL série D44** qui convient le mieux pour cette application. Justifier votre choix

1.4. Etude du mécanisme d'entraînement de la matrice 124

1.4.1. Entraînement du poinçon 101 (voir **feuille 3/7 et 4/7**) :

Donner le nom et le rôle de l'organe composé des pièces **(21+22+23+24+25+26+27+28+29+30+31)**

1.4.2. Donner le rôle des pièces **26 et 27**

1.4.3. Vitesse de rotation de la came **109** :

L'entraînement en rotation de la came **109**, qui réalise l'indexage du plateau **110** (voir **feuille 1/7**) s'effectue grâce à la transmission pignons-chaîne composée des pièces **101,102 et 106**.

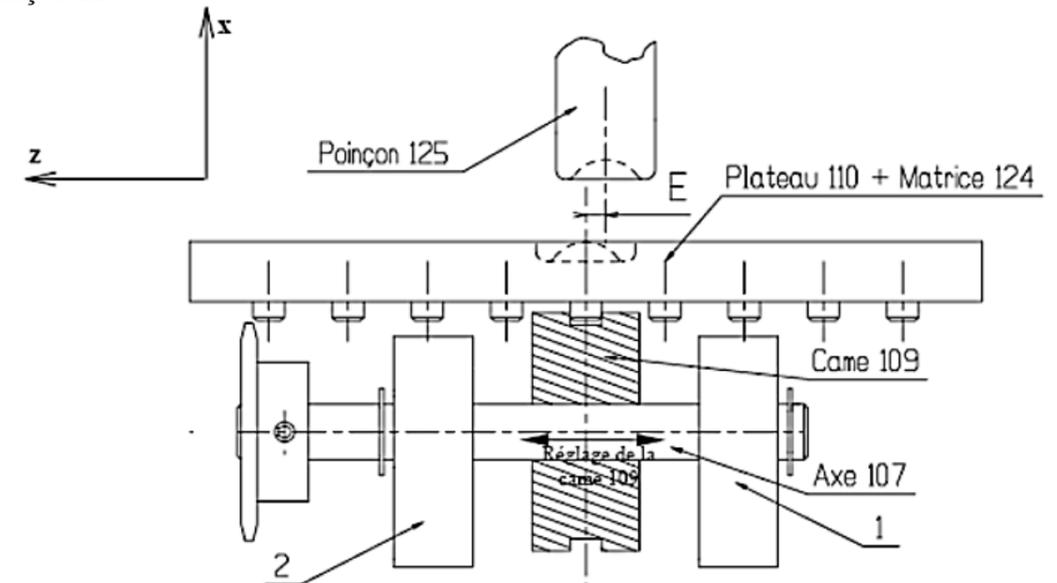
Indiquer sans calcul, la vitesse de rotation de la came **109**, sachant que celle-ci effectue une rotation pour chaque cycle du poinçon **125**. Justifier votre réponse.

II- Etude graphique

2.1. Etude de solutions constructives

On veut concevoir :

- La liaison pivot entre l'axe **107** et le bâti **(1+2)**. Elle sera réalisée par deux bagues autolubrifiantes à collerette;
- La liaison encastrement démontable entre l'axe **107** et la came **109**. Elle doit permettre un réglage de la came **109** en translation suivant l'axe Z. Le réglage doit permettre d'annuler l'écart d'alignement **E** entre la matrice **124** et le poinçon **125**.



Réaliser sur la **feuille 7/7** à l'échelle 1:1, les deux liaisons définies ci-dessus :

- Définir les formes de pièces rapportées;
- Compléter les formes des pièces ébauchées;
- Compléter la nomenclature;
- Indiquer les ajustements nécessaires.

2.2. Définition du palier de levier 40

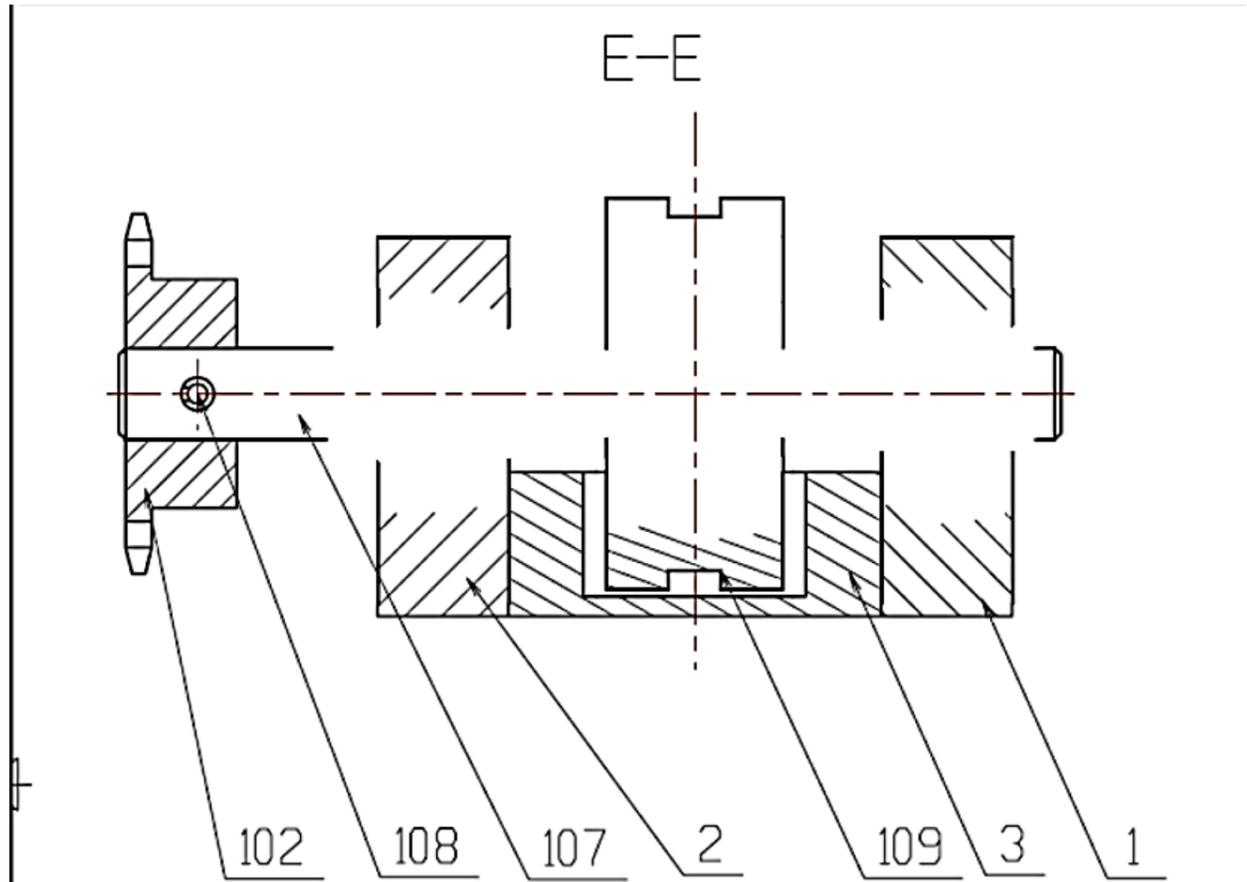
Réaliser à l'échelle 1:1, le dessin de définition du palier de **levier 40** sur la **feuille 7/7** en :

- Vue de face coupe A-A (correspondant au plan d'ensemble de la **feuille 3/7**);
- Vue de droite en coupe brisée à plans sécants F-F;
- Vue de dessus.

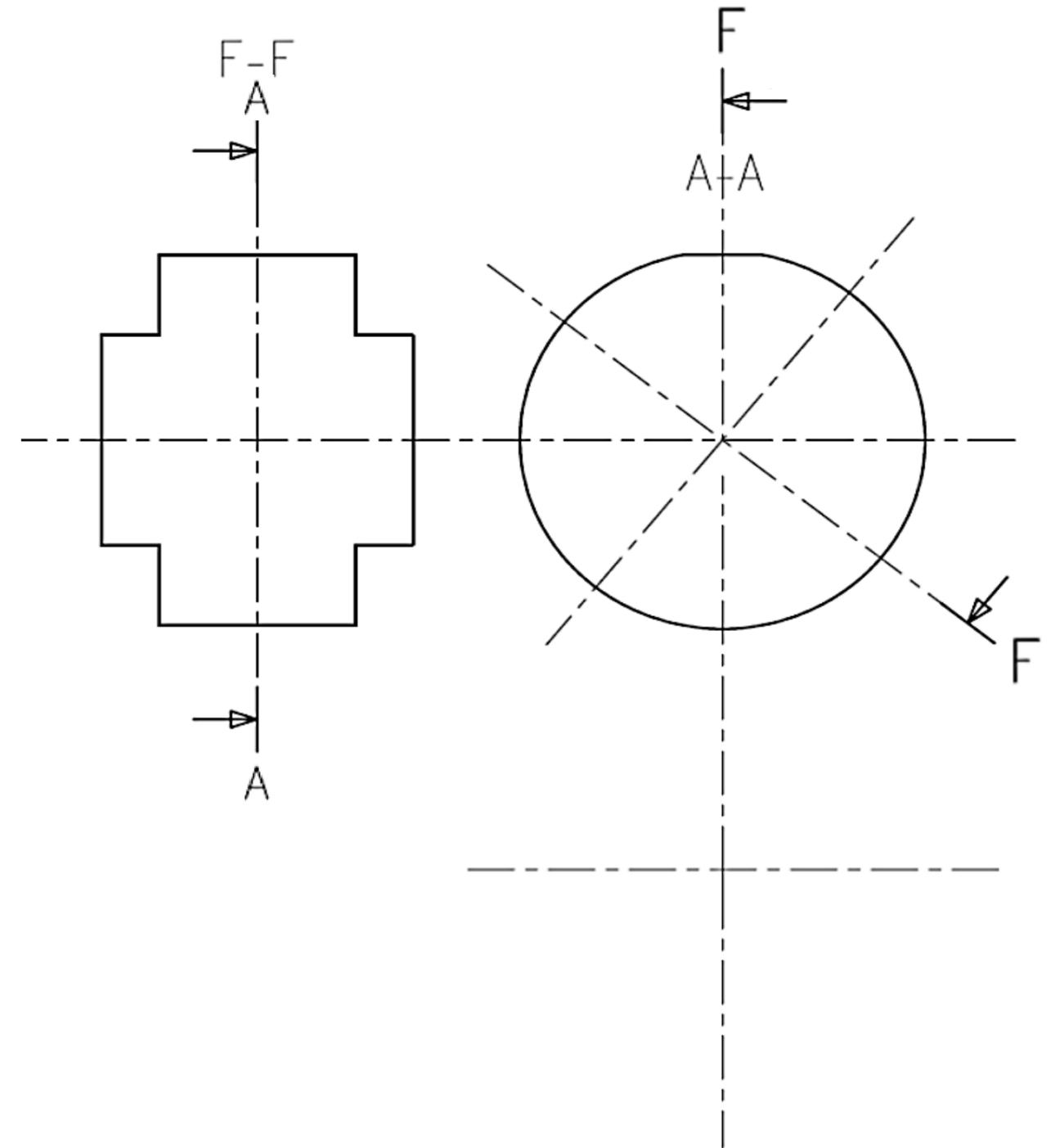
Les arrêtes cachées ne sont pas demandées.

UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE

Durée : 5 h	Epreuve CONSTRUCTION MECANIQUE	Série : T1
Coefficient : 4		1 ^{er} Groupe
Feuille N° 6/7	Echelle :	Code : 21G29NA0155



Rep	Nb	Désignation	Mat i ère	Observat ion	Réf érence



UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE		
Durée : 5 h	Epreuve	Série : T1
Coefficient : 4	CONSTRUCTION MECANIQUE	1 ^{er} Groupe
Feuille N° 7/7	Echelle :	Code : 21G29NA0155