Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

Estampage de la « Noix de tenailles »
sur la presse mécanique « BRET PAFR 32 »

Objectifs

A- Vérifier la faisabilité mécanique de l'opération d'estampage finition de la pièce nommée « **Noix de tenailles** » sur la presse mécanique « **BRET PAFR 32** ».

B- Dimensionner les surfaces de contact des outillages en fermeture à vide.

N. B. Ces deux études peuvent être menées indépendamment.

Dossier technique

La pièce dont le dessin de définition est donné en ANNEXE 1 doit être fabriquée suivant la gamme :

- Débit du lopin (∅ 18, L 95) par cisaillage sur presse BLISS.
- Chauffage à 1250°C par induction sur chauffeuse CELES.
- Cambrage et estampage finition sur presse « **BRET PAFR 32** ».
- Ebavurage sur presse BLISS.
- Recuit, grenaillage et calibrage en parachèvement.

La masse de la « **Noix de tenailles** » (photos en ANNEXE 2) avoisine les 100 grammes.

La presse « **BRET PAFR 32** » (photo en ANNEXE 2) est ici décrite par les données du constructeur 'Caractéristiques principales' (ANNEXE 3), et quelques informations extraites du dossier technique de la machine :

- Le moteur électrique entraîne le volant de la presse par l'intermédiaire de courroies. Les diamètres des poulies sont :
  - pour le moteur : Dm = 220 mm,
  - pour le volant : Dv =1030 mm.
- Le volant d'inertie, en acier, est assimilé à un cylindre de dimensions approximatives :
  - Diamètre : Dv = 1030 mm
  - Epaisseur : Ev = 260 mm.

- Le volant entraîne la roue dentée de l'embrayage par l'intermédiaire d'un pignon. Le nombre de dents du pignon est de 18 et le nombre de dents de la roue dentée est de 115.
- Un départ de cycle de pressage correspond au défreinage et à l'embrayage quasi simultanés du vilebrequin avec la roue dentée.

Travail demandé

A-1- Déterminer la force ultime de forgeage et de l'énergie utile de forgeage de la pièce « **Noix de tenailles** ». Pour faire ce calcul, considérer la température en fin de forgeage proche de 1050°C ; la pièce est chauffée à 1250°C, mais il y a une forte perte de température due à la petite taille de la pièce.

N. B. : Le document « Calcul prévisionnel de l'effort et de l'énergie » sera complété des calculs et de la justification des choix opérés sur feuille de copie.

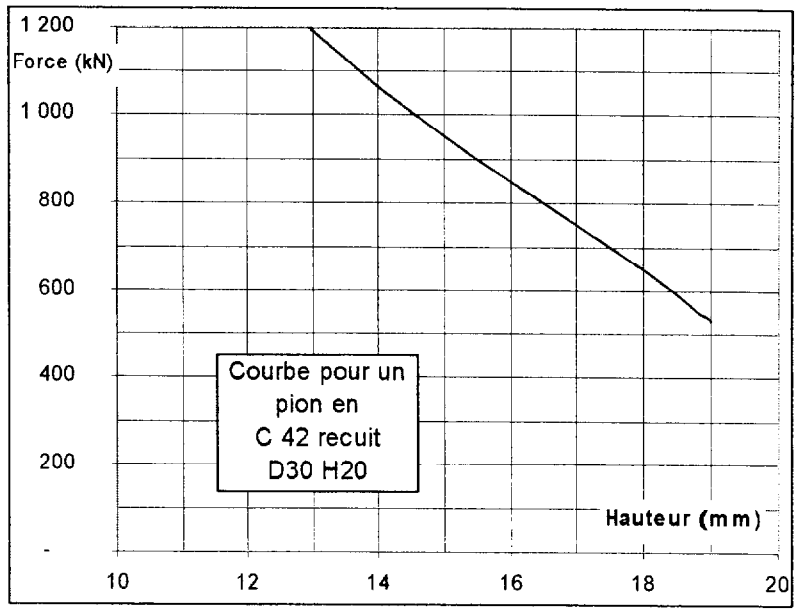
A-2- Comparer les besoins avec les capacités mécaniques de la machine et conclure.

Au besoin, les calculs nécessaires seront correctement présentés et expliqués.

B-3- Etude du comportement élastique de la presse

Pour déterminer ce comportement, on utilise la méthode des pions, avec un ou plusieurs pions de diamètre initial 30mm et de hauteur initiale 20 mm.

La courbe caractéristique d'effort en fonction de la hauteur d'écrasement de ces pions est donnée.



Trois essais ont été réalisés :

1er essai : 1 pion ; Hauteur visée 17,1 mm ; Hauteur mesurée sur le pion 17,6 mm.

2ème essai : 2 pions ; Hauteur visée 17,1 mm ; Hauteur mesurée sur les pions 18,1 mm.

3ème essai : 1 pion ; Hauteur visée 15,7 mm ; Hauteur mesurée sur les pions 17,7 mm.

Commenter les résultats de ces essais, puis tracer la courbe donnant le cédage de la presse en fonction de l'effort de forgeage.
Déterminer la raideur de la presse.

B-4- Détermination de la surface d'appui des outillages lors d'un passage à vide

Pour cette étude on prendra le cas d'une pièce (pièce différente de la pièce étudiée précédemment) nécessitant un effort ultime de forgeage de 2800 kN, avec un cordon de bavure d'épaisseur égale à 1,5 mm et de surface égale à 2500 mm^2.

Dans le cas où les outillages seraient prévus sans surface de frappe, ni pseudo plan de frappe, expliquer à l'aide de schéma les situations suivantes :

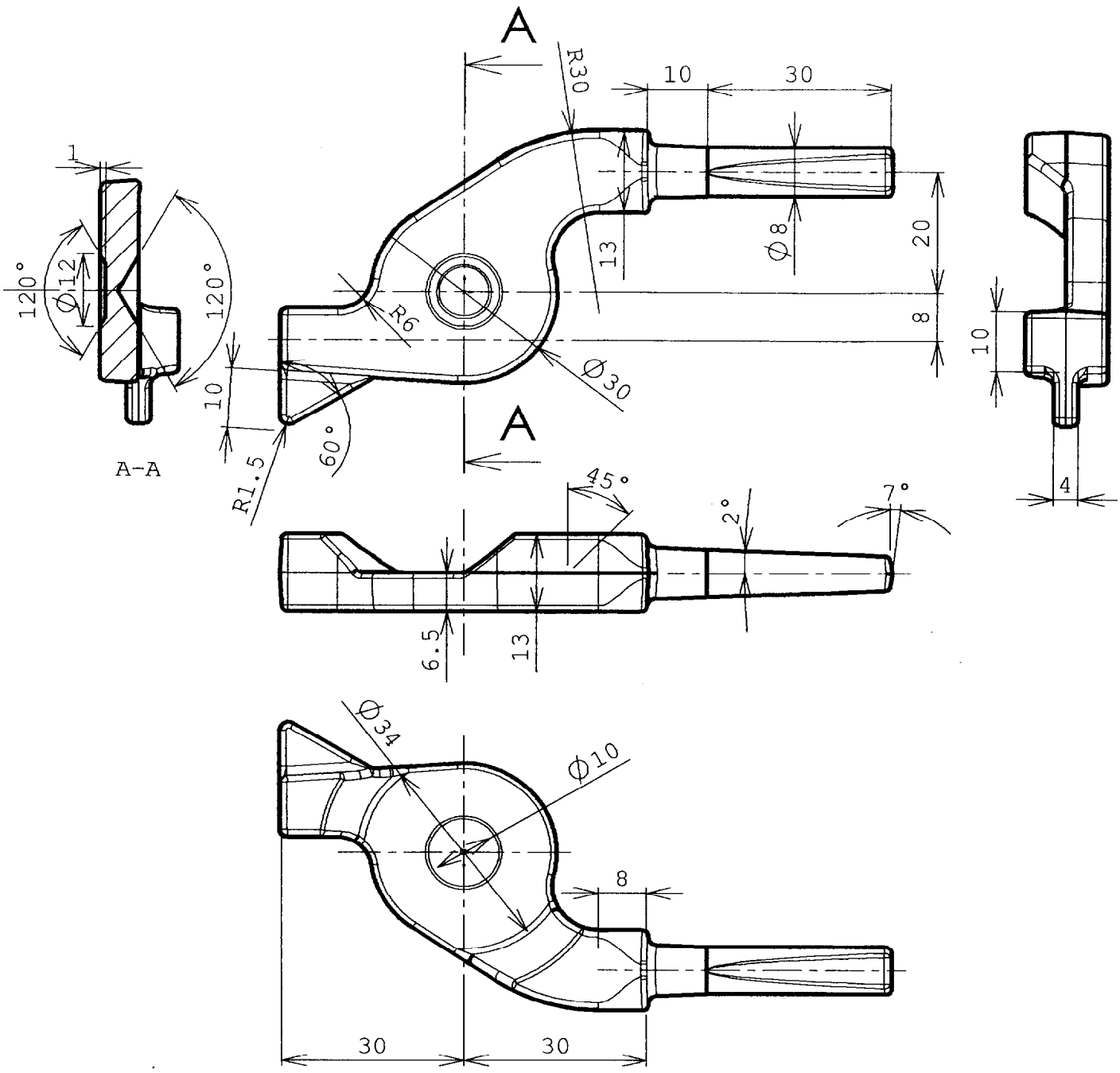
a- Frappe normale d'estampage (pièce en gravure).
b- Frappe à vide (aucune pièce dans aucune gravure).
c- Position théorique à vide et sans effort (les outillages se croisent !).
d- Déterminer l'effort dans le cas d'une frappe à vide.
e- Déterminer la pression de contact au niveau du cordon dans ce cas.

Pour soulager le cordon, on réalise un pseudo plan de frappe surélevé de 0,2 mm par rapport au cordon (ε - 0,4 = 1,1 mm).

f- Déterminer dans ce cas la surface qu'il doit avoir pour ne pas dépasser une pression de contact de 100 MPa.

Pour diminuer les dispersions sur les épaisseurs des pièces fabriquées, on réalise une surface de frappe que l'on veut amener en contact à chaque coup de presse (calibrage). La presse est réglée et atteint alors son maximum d'effort à chaque frappe.

g- Déterminer dans ce cas la dimension de la surface de frappe pour ne pas dépasser une pression de contact de 100 MPa.
h- Donner la valeur du serrage des matrices correspondant.



Rayons non cotés : R = 1
Traces d'éjecteurs nons admises sur les faces planes

Tolérances dimensionnelles suivant Norme NF 82-002
Qualité F (M1/S3)
Longueurs, largeurs, hauteurs, épaisseurs : +1 / -0,5
Déport : 0,4
Saillie résiduelle de bavure ou plat d'ébavurage : 0,5
Rectitude et planéité : 0,6
Rayons : + 50 % / - 25 %

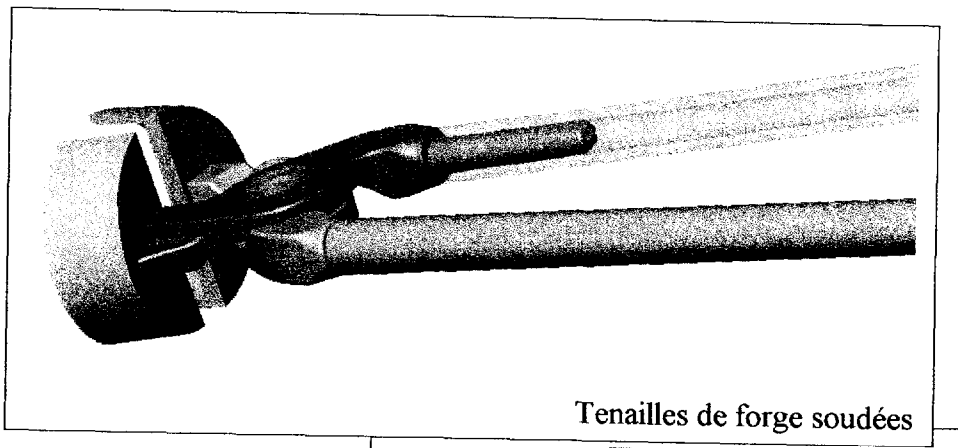
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observations
1	2	Noix de tenailles	C 48	

Echelle 1 : 1	Date : 05/2001	Dessiné : X. Y.	*Académie d'Amiens*

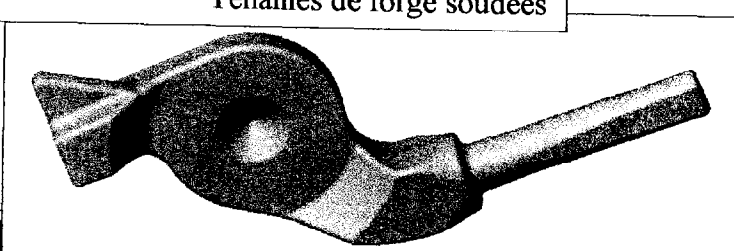
TENAILLES DE FORGE

Noix de tenailles

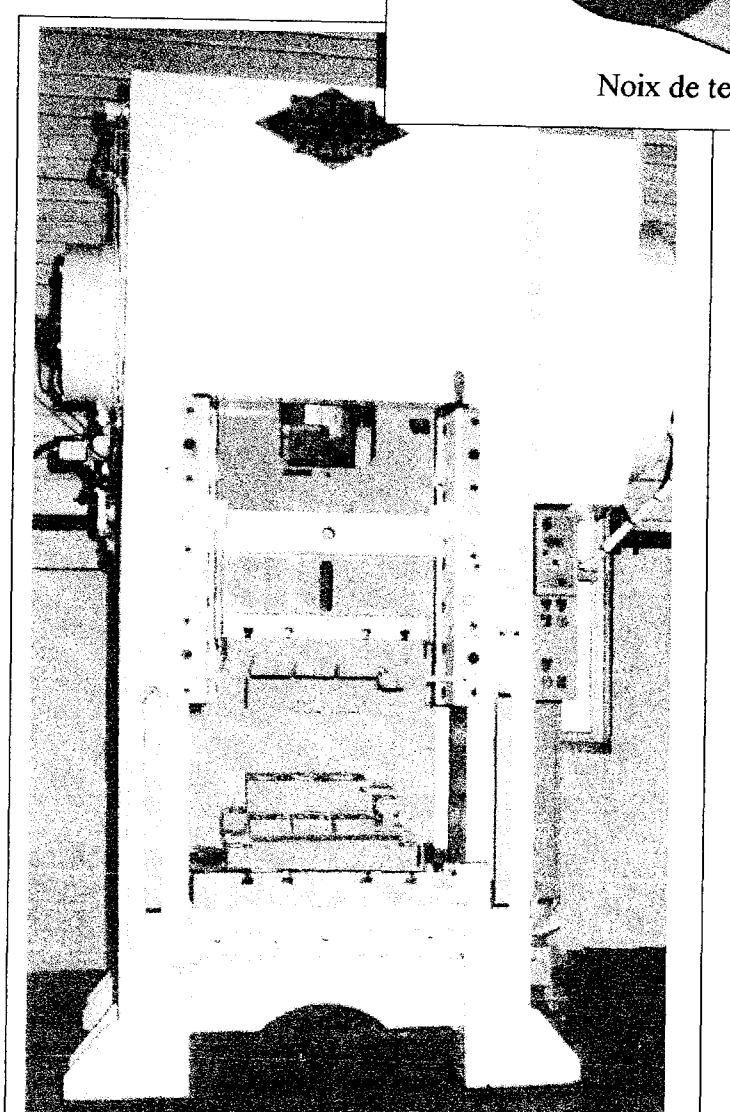
B. T. S.
Mise en Forme des Matériaux par Forgeage
U 4.1 : Comportement mécanique d'une machine et de son outillage
ANNEXE 1



Tenailles de forge soudées



Noix de tenailles avant perçage et soudage



Presse mécanique « BRET PAFR 32 »

ANNEXE 2

Caractéristiques principales de

La PRESSE MECANIQUE « BRET PAFR 32 »

Force maximale à 10 mm du Point Mort Bas---	3200 kN
Cadence à la volée----------	50 coups/mn
Course fixe----------	250 mm
Coulisseau équilibré à 5 bars	
Réglage de la position du coulisseau-------	100 mm
Hauteur maximale entre la table et le coulisseau au Point Mort Haut----------	900 mm
Largeur / Profondeur de la table----------	1000/900 mm
Largeur / Profondeur du coulisseau---------	800/800 mm
Course d'éjection supérieure (option)------	100 mm
Puissance du moteur électrique----------	18 kW
Vitesse du moteur----------	1500 tr/mn
Couple d'embrayage (air à 5 bars)----------	140000 Nm
Couple de freinage----------	5000 Nm

ANNEXE 3

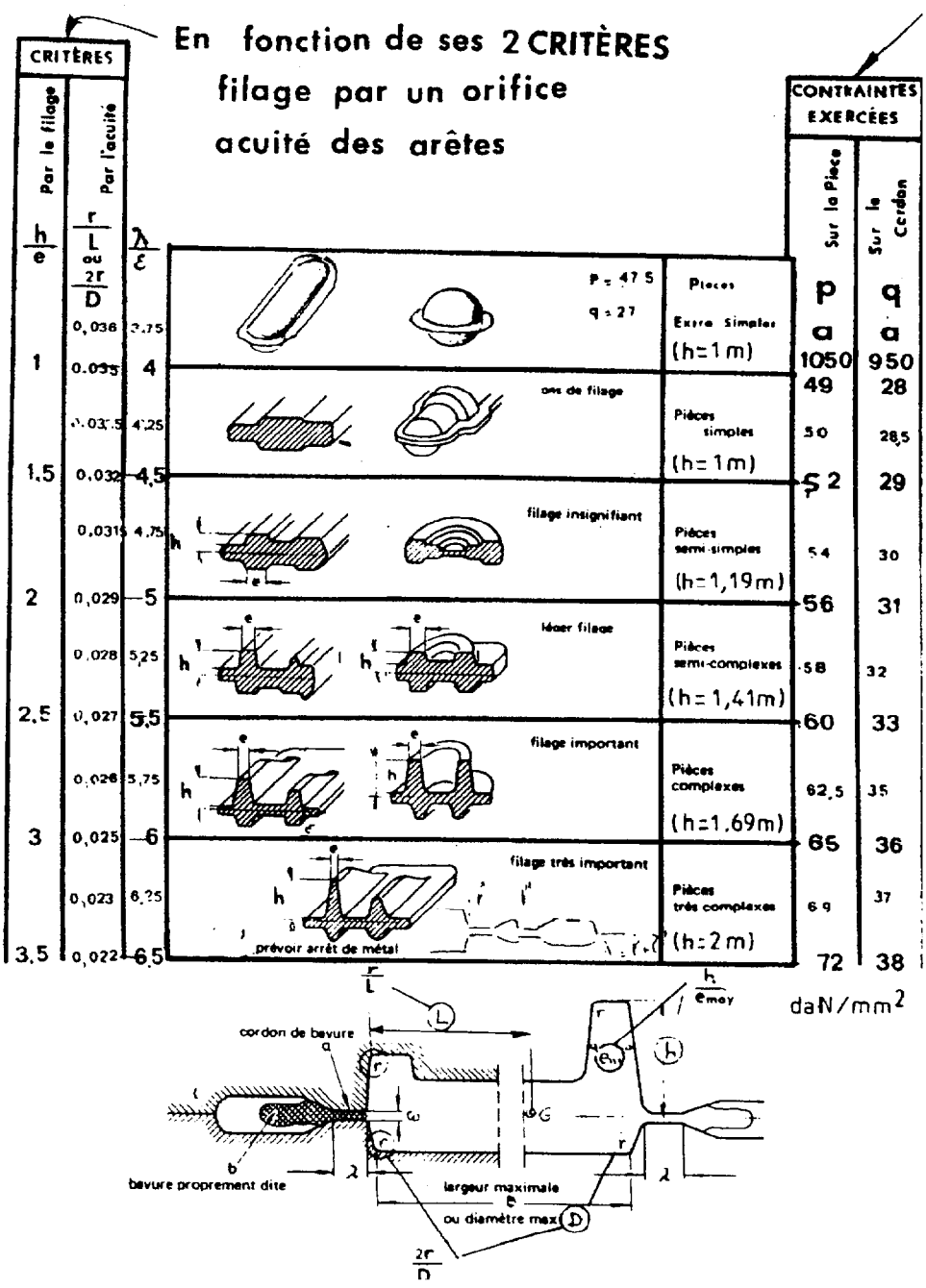
TABLEAU 1

CARACTÈRE DE COMPLEXITÉ ou SIMPLICITÉ

des gravures d'estampage

CLASSIFICATION par les CONTRAINTES (en hectobars) -

En fonction de ses 2 CRITÈRES
filage par un orifice
acuité des arêtes

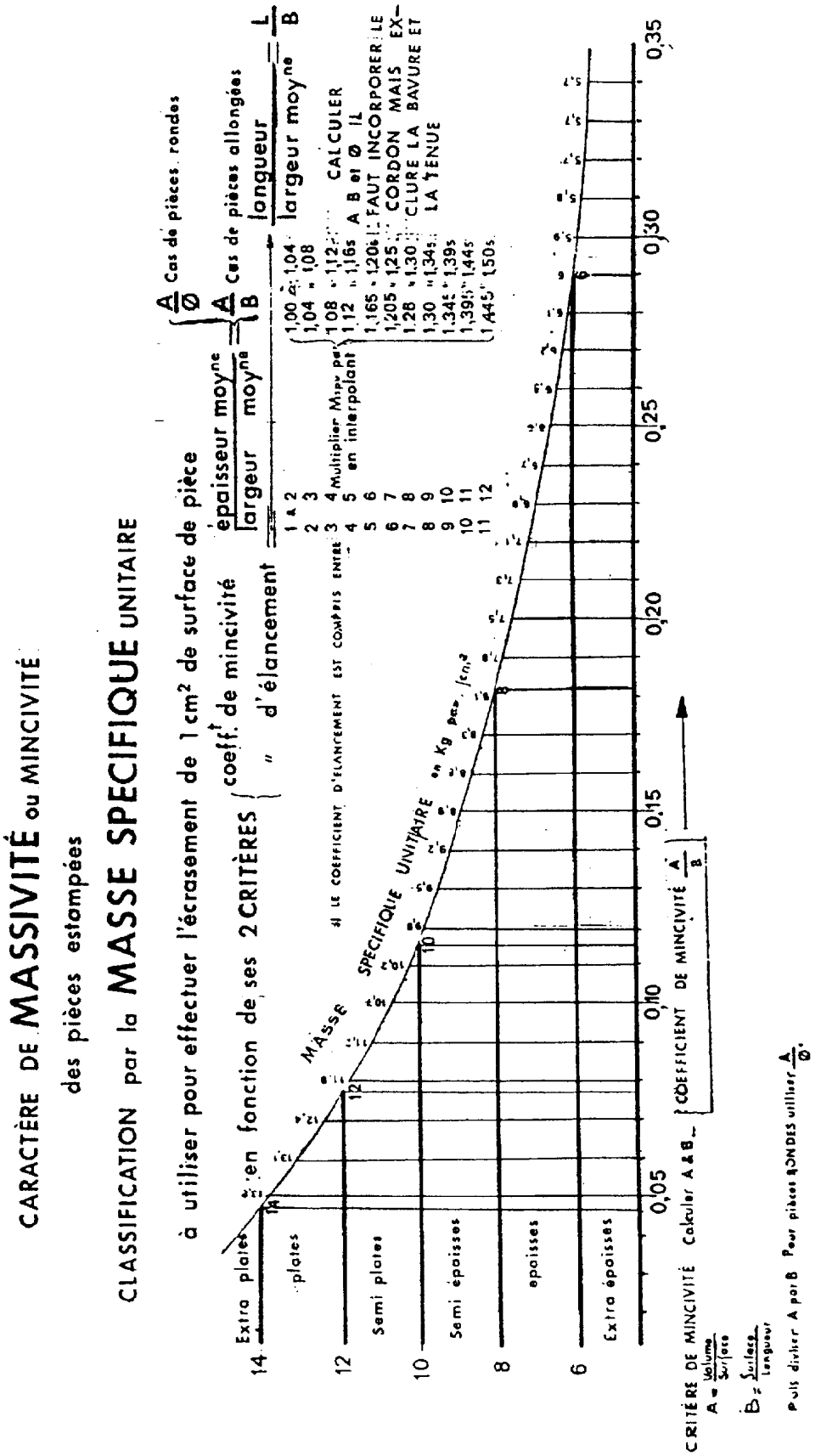


Largeur ou diamètre (en mm)	Valeurs de λ en mm	
	Cas d'une presse	Cas d'un marteau-pilon
40	4	6
60	5	7
80	6	8
100	7	9
125	7,5	9,5
150	8	10
175	9	11
200	9,5	11,5
240	10,5	12,5
280	12	14
320	13	15
360	15	17
400	16	18

E ≥ 1,5 mm

ANNEXE 4

GRAPHIQUE 2

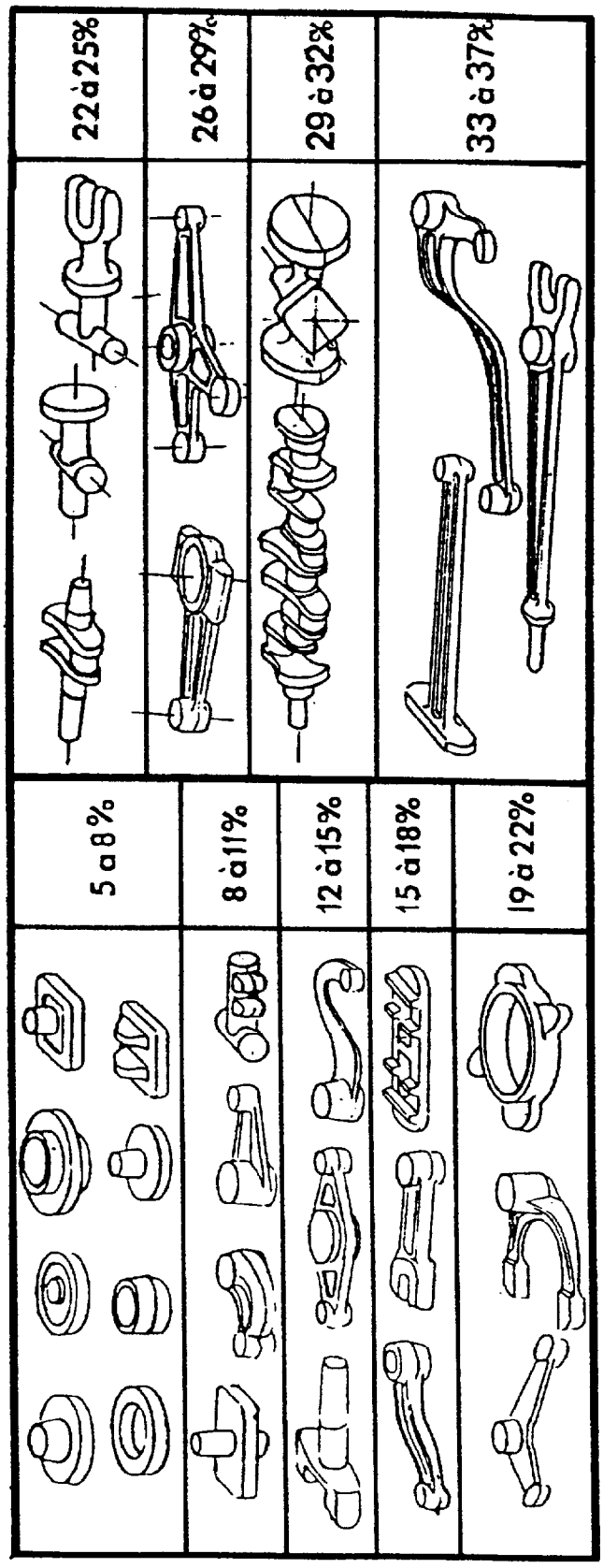


ANNEXE 4

TABLEAU 3

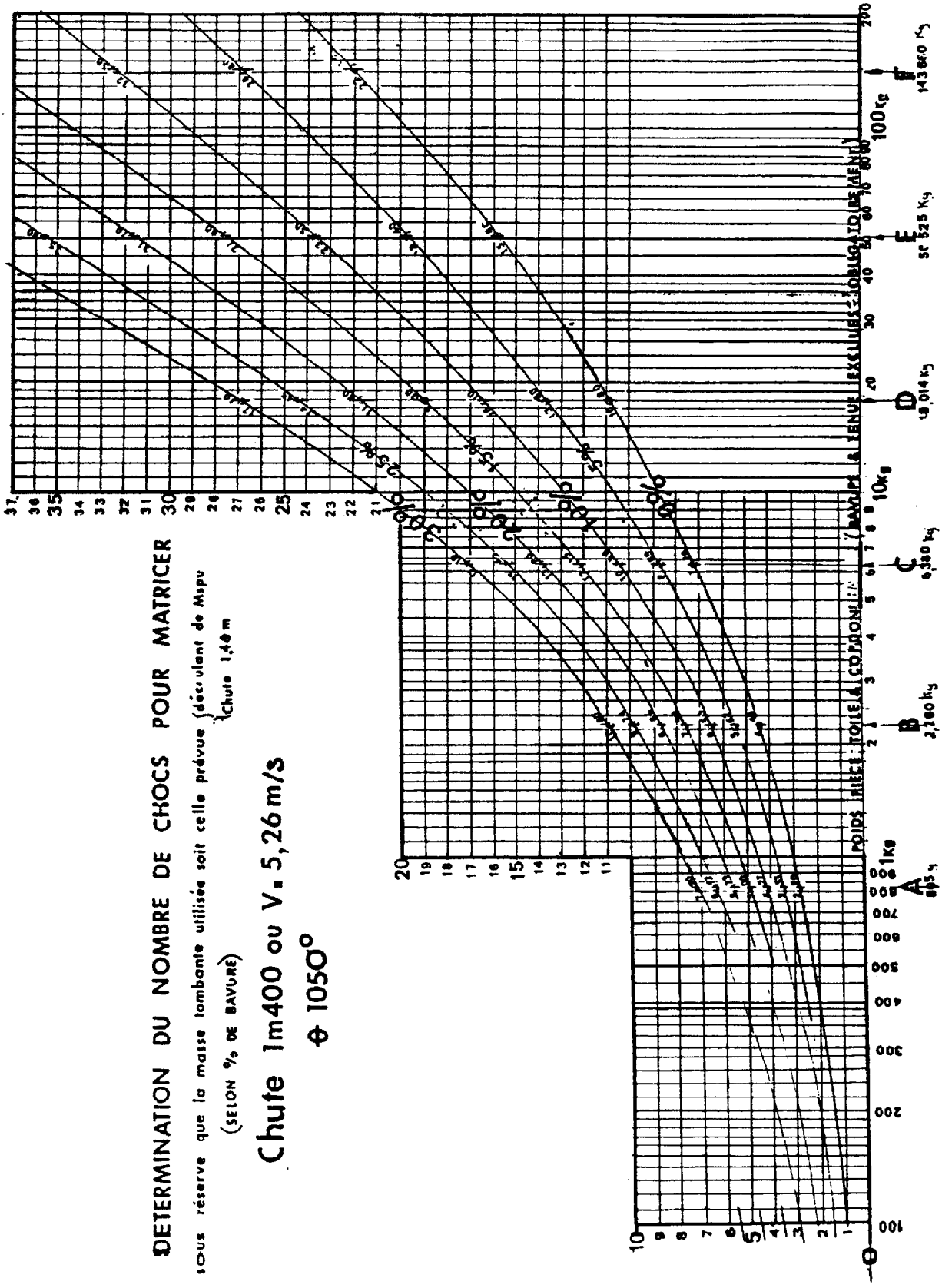
N'UTILISER CE TABLEAU QU'EN L'ABSENCE D'ETUDE PRECISE DE FABRICATION

% de bavure conseillé en vue de déterminer le nombre de chocs pour matricer une ébauche préfabriquée La tenue, quand elle est prévue n'intervient pas dans ce % - (Elle ne modifie pas le nombre des chocs)



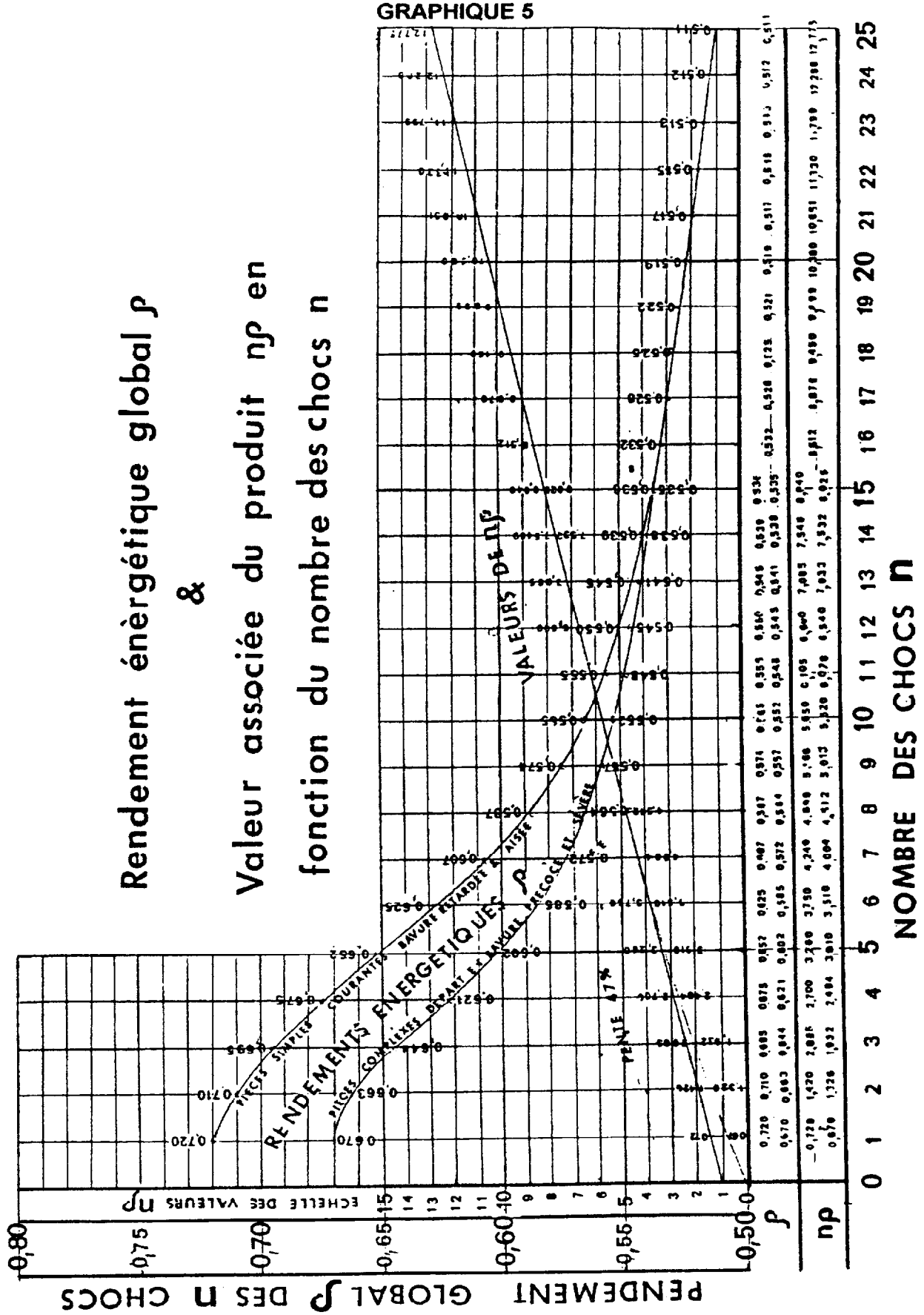
ANNEXE 4

GRAPHIQUE 4



ANNEXE 4

GRAPHIQUE 5



ANNEXE 4

TABLEAU 6

INFLUENCE DE LA VITESSE SUR LE TRAVAIL MECANIQUE UTILE AU MATRIÇAGE

			VALEUR DU RAPPORT $\frac{\text{TRAVAIL UTILISE}}{\text{TRAVAIL MINIMAL}}$	
PRESSES A VITESSE NEGLIGEABLE (ADMISE COMME NULLE)		$V \cong 0$	1,00	
PRESSES HYDRAULIQUES TRES LENTES		$V <$ à 0,05 m/s	1,03	± 1 %
" "	MOINS "	$V <$ à 0,20 "	1,08	"
MAXIPRESSES	VITESSE Tgelle DE L'EXCENTRIQUE	0,7 à 0,8 m/s	1,28	± 2 %
	" " " "	V = 0,8 à 0,9 "	1,30	"
	" " " "	V = 0,9 à 1,0 "	1,32	"
	" " " "	V = 1,0 à 1,1 "	1,34	"
PRESSES A VIS	VITESSE D'IMPACT	V = 0,8 à 0,9 "	1,36	± 4 %
	"	V = 0,9 à 1,0 "	1,39	"
MOUTONS A CHUTE LIBRE	HAUTEUR DE CHUTE	1,00 m ou V = 4,40 m/s	1,77	"
	" " "	1,20 V = 4,85 "	1,92	± 5 %
	" " "	1,40 V = 5,25 "	2,10	"
CONTRE FRAPPE	" " "	1,70 V = 5,75 "	2,39	"
COURSE REDUITE	" " "	2,00 V = 6,30 "	2,54	± 6 %
DOUBLE EFFET	" " "	2,20 V = 6,55	2,72	"
	" " "	2,35 V = 6,80	2,82	

ANNEXE 4

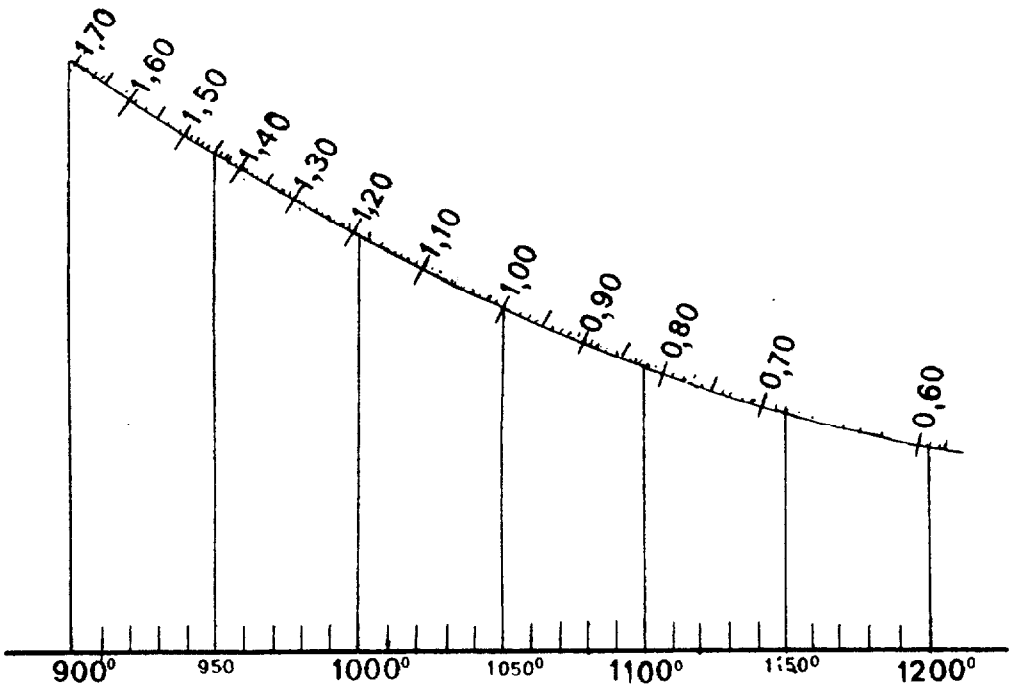
TABLEAU 7

INFLUENCE DE LA TEMPÈRATURE

de fin de MATRIÇAGE

sur le travail mécanique utile

900°	950°	1000°	1050°	1100°	1150°	1200°
LA TEMPÈRATURE DE RÉFÉRENCE EST de 1050° Les coefficients multiplicateurs de conversion sont :						
1,710	1,430	1,195	1,000	0,835	0,697	0,585



ANNEXE 4

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.