

1 - Etude relative au Découpage



1-1 Calcul des cotes poinçon et matrice

La lame isolante est poinçonnée de trous $\varnothing 1,3$ (Cf Dessin de définition Page 5/22). La pièce devra présenter une bavure la plus faible possible.

Déterminer la valeur du jeu de poinçonnage (Cf Document en annexe page 19/22).

Déterminer les cotes du poinçon et de la matrice.

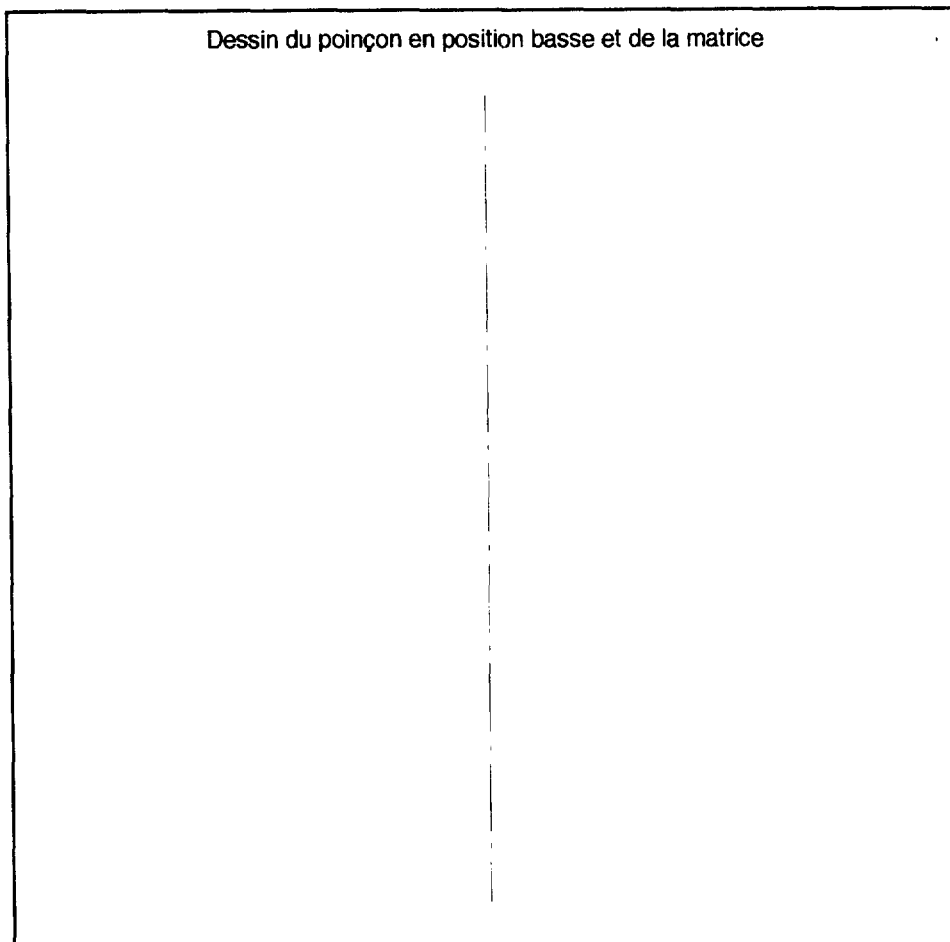
Représenter en position basse le poinçon dans la matrice.

Jeu de poinçonnage :

Cote du Poinçon :

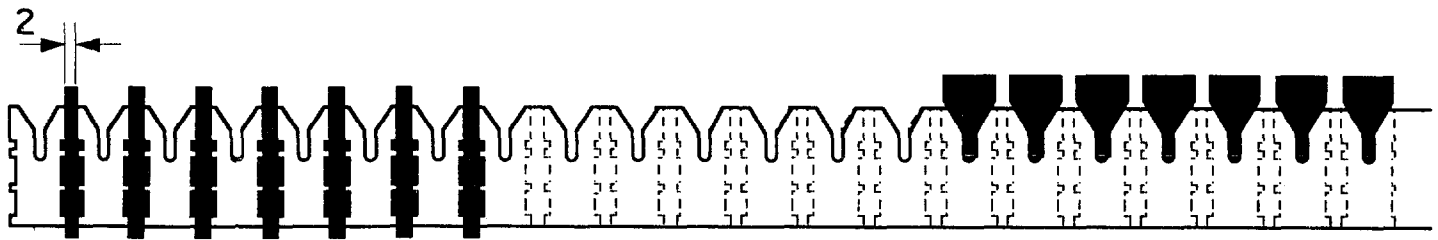
Cote de la Matrice :

Dessin du poinçon en position basse et de la matrice



Etude relative au Découpage (suite)

1-2 Calcul de la course de l'avance bande



Voici la mise en bande pour le découpage des " Lames acier " dans la configuration 7 lames (Cf Dessin de définition Pg 6/22). **Représenter** (ci-dessus) et **déterminer** la course de l'avance bande

Calcul (pour justifier vos résultats)

Course

--	--

1-3 Choix des ressorts (Cf Documents constructeurs Pg 20 - 21 et 22/22)

Données:

- Les ressorts utilisés sont standards, fabricant : DIMECO
- L'effort nécessaire pour le découpage est de: 14 900 daN
- L'effort de dévêtissage est de: 7 % de l'effort de découpage
- La course de travail est de: 4 mm
- Les ressorts sont au nombre de: 8
- Les ressorts seront précontraints de: 5 mm
- On choisira en priorité l'encombrement minimum

Déterminer, Justifier et Choisir:

L'effort de dévêtissage:

Fdev =

La longueur à vide des ressorts:

Lv >

La charge unitaire par ressort:

.....

.....

.....

.....

Cur =

La référence des ressorts:

.....

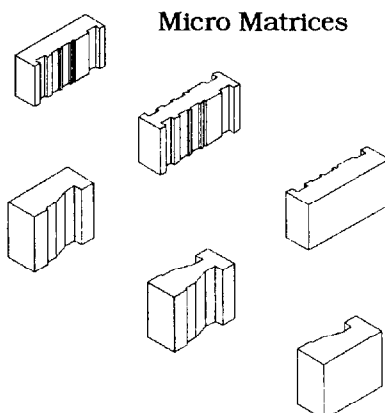
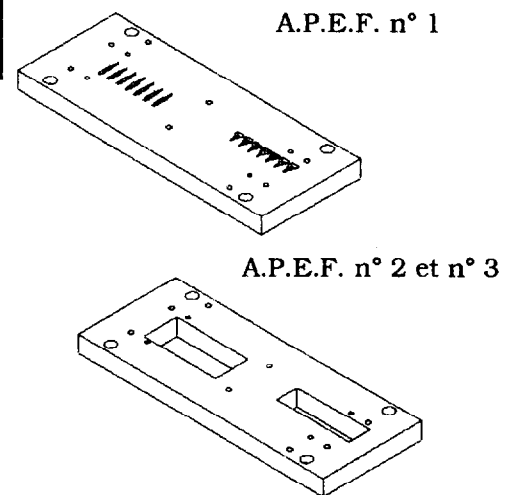
2 - Etude comparative des coûts de fabrication relative à la matrice de découpage.

2-1 Le bureau des méthodes propose trois avant-projets de fabrication de la matrice de découpage de la "bande inox" :

- Avant projet de fabrication n°1: La matrice de découpage est **monobloc en acier traité** (Cf pg 7/22).
- Avant projet de fabrication n°2: La matrice de découpage est **segmentée en acier traité**, permettant d'installer des **éléments rapportés en acier traité** appelés "**Micro-matrices**" (Cf pg 8/22).
- Avant projet de fabrication n°3: Identique à l'APEF n°2 mais les "**Micro-matrices**" sont en **carbure de tungstène** (Cf pg 8/22).

2-1-1 Ordre chronologique des opérations de fabrication des trois avant-projets.

FABRICATION DE LA MATRICE DE DECOUPAGE					
Avant-Projet n°1			Avant-Projet n°2 & 3		
Phase	Désignation	Durée	Phase	Désignation	Durée
10	Sciage	10'	10	Sciage	10'
20	Fraisage	30'	20	Fraisage	30'
30	Centrage/perçage	40'	30	Centrage/perçage	40'
40	Taroudage	10'	40	Taroudage	10'
50	Trempe/Revenu	11 h	50	Trempe/Revenu	11 h
60	Rectification plane	30'	60	Rectification plane	30'
70	Electroérosion à fil	53 h	70	Electroérosion à fil	40 h
80	Rectification plane	30'	80	Rectification plane	30'
90	Contrôle	30'	90	Contrôle	30'
Total des heures de fabrication		67 h	Total des heures de fabrication		54 h



FABRICATION DES MICRO-MATRICES					
Avant-Projet n°2			Avant-Projet n°3		
10	Trempe/Revenu	11 h	10	Rectification plane	30'
20	Rectification plane	30'	20	Electroérosion à fil	16 x 6 h
30	Electroérosion à fil	16 x 3 h	1 Ebauche, 5 finitions		
1 Ebauche, 5 finitions			30	Rectification plane	60'
40	Rectification plane	60'	40	Contrôle	30'
50	Contrôle	30'			
Total des heures de fabrication		61 h	Total des heures de fabrication		98 h

2-1-2 D'après les données des différents A.P.E.F. (Cf page 12/22) et du tableau de ce bas de page (Tableau 1). **Calculer** pour chacun des projets:

1 - Le nombre de réaffûtage par mois (Justifier votre calcul):

A.P.E.F. n°1 : _____
 A.P.E.F. n°2 : _____
 A.P.E.F. n°3 : _____

2 - Le nombre **total** de matrices ou de micro- matrices utilisées sur la période de 48 mois :

A.P.E.F. n°1 : Matrice(s) = _____
 A.P.E.F. n°2 : Micro-matrice(s)= _____
 A.P.E.F. n°3 : Micro-matrice(s)= _____

2-1-3 Compléter le tableau ci-dessous, comparatif des avant-projets pour la production de cheminées définie par le client.

(Tableau 1)

	A.P.E.F. n°1 MATRICE MONOBLOC "ACIER"	A.P.E.F. n°2 MATRICE Segmentée + MICRO-MATRICE	A.P.E.F. n°3 MATRICE Segmentée + MICRO-MATRICE
Programme de fabrication des cheminées par mois pendant 48 mois ouvrables	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Fréquence de réaffûtage de l'outillage (nbre de cheminées fabriquées)	100.000	100.000	1.000.000
Nombre total de réaffûtage de l'outillage avant changement des éléments	40	40	40
Temps de fabrication de la matrice de découpage (en heures)			
Temps total de fabrication des "micro-matrices" (en heures)			
Nombre de réaffûtage / mois			
Nombre total de matrice(s) utilisée(s) sur 48 mois		1	1
Nombre total de micro-matrices utilisées sur 48 mois	0		
Coût matière de la matrice de découpage (en francs)	1500	1500	1500
Coût matière pour l'ensemble des micro-matrices (en francs)	0	600	8400
Coût horaire moyen de fabrication de l'outillage (en francs)	200	200	200

2-1-4 Tracer les droites de coût de chacun des avant-projets afin de **choisir** la solution la plus appropriée pour le programme de production de cheminées.

Pour simplifier la construction de ces droites, le coût de réaffûtage est négligé. Vous prendrez comme légende de construction les symboles suivants:

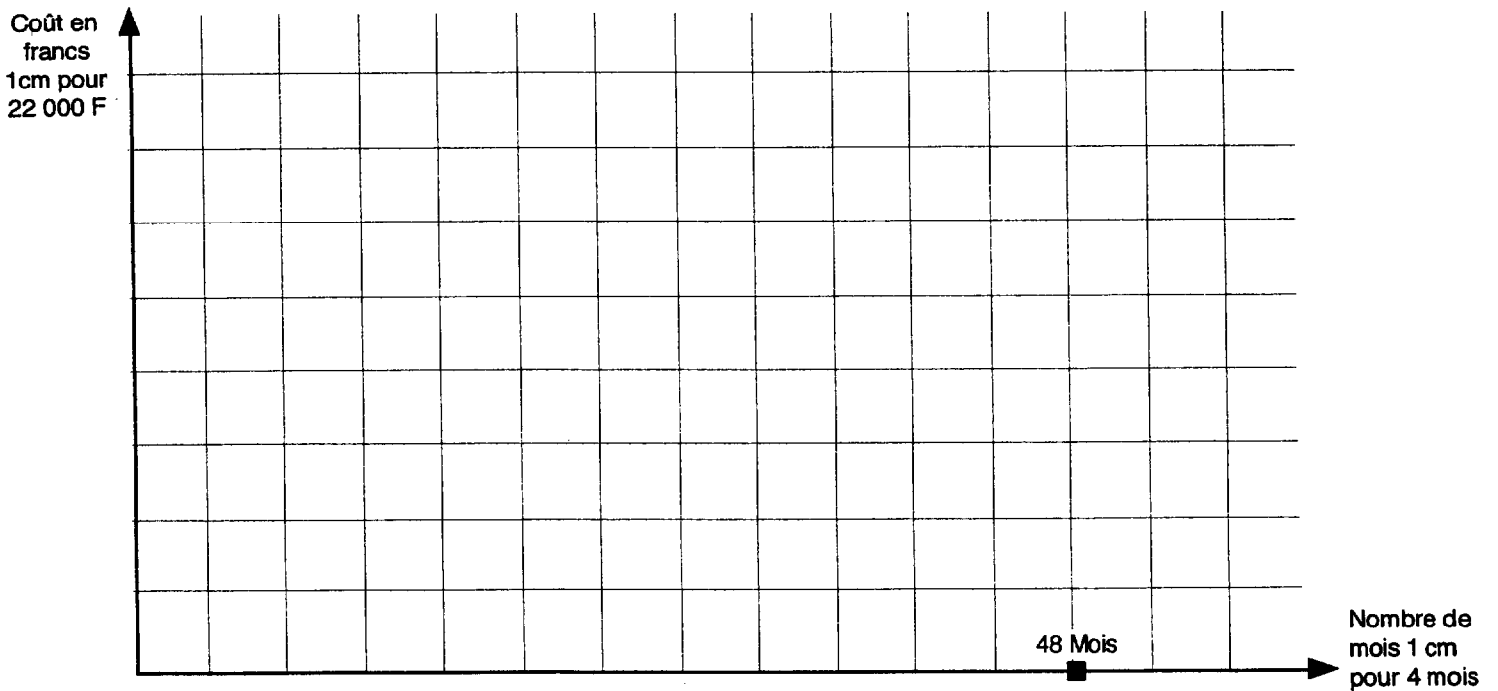
A.P.E.F. n° 1 :	pour point : ●	pour droite : _____
A.P.E.F. n° 2 :	pour point : ■	pour droite : - - - - -
A.P.E.F. n° 3 :	pour point : □	pour droite : - - - - -

Déterminer la valeur initiale avant production pour:

A.P.E.F. n° 1 :	_____
A.P.E.F. n° 2 :	_____
A.P.E.F. n° 3 :	_____

Voici la valeur finale (Coût total de production sur les 48 mois ouvrables) pour :

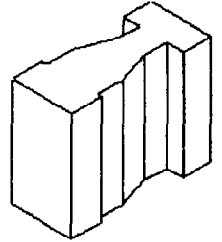
A.P.E.F. n° 1 :	178 800 F
A.P.E.F. n° 2 :	165 900 F
A.P.E.F. n° 3 :	68 300 F



2- 1- 5 Déterminer graphiquement le seuil de rentabilité et **Conclure** sur le choix définitif d'avant-projet .

2-2 Etude de temps d'usinage d'une "Micro-matrice" nommée " VE CENTRAL".

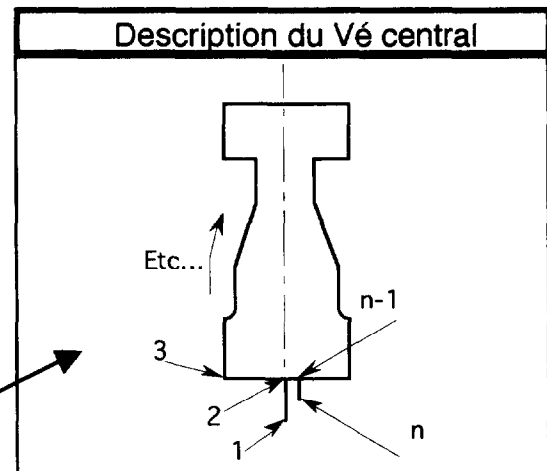
Le bureau des méthodes souhaite diminuer le temps d'usinage des micro-matrices en procédant à une modification du nombre de passes à réaliser sur la machine à électroérosion à fil, **déterminer** le temps d'usinage d'un vé central en fonction des régimes machine. Pour gagner du temps la 1/2 finition se fera en retour de l'ébauche .



Projet: Passer de 6 passes (1 ébauche, 5 finitions) à 3 passes (ébauche, 1/2 finition et finition)

Données:

Tableau des régimes d'usinage utilisés	
REGIME	Vitesse d'étincelage mm/min
Régime ébauche	4
Régime demi-finition	3
Régime finition	1,5



Périmètre du Vé complet : 79,8 mm

Principe d'usinage des vés dans le bloc	A partir du détail des points (1 , 2 , ..., n-1 , n) Lister les points de passage pour :	
	L'Ebauche : 1,	
	La 1/2 Finition :	
	La Finition :	
	Longueur de la trajectoire	Temps d'usinage
	Ebauche :	
1/2 Finition :		
Finition :		
Temps total d'usinage :		

3 - Etude des traitements thermiques de la matrice de découpage.

3-1 Pour cette matrice un bureau d'étude a retenu comme matériau X110 Cr Mo 8-2 noté K340 par le fabricant. Ce choix est motivé par les caractéristiques suivantes:

- La dureté du matériau après traitements thermiques $D_m \geq 60 \text{ HRc}$,
- la contrainte normale de compression $\sigma_{p0,2} \geq 2800 \text{ N/mm}^2$,
- la ténacité $T \geq 20 \text{ J}$,
- la température de trempe est de 1060°C .

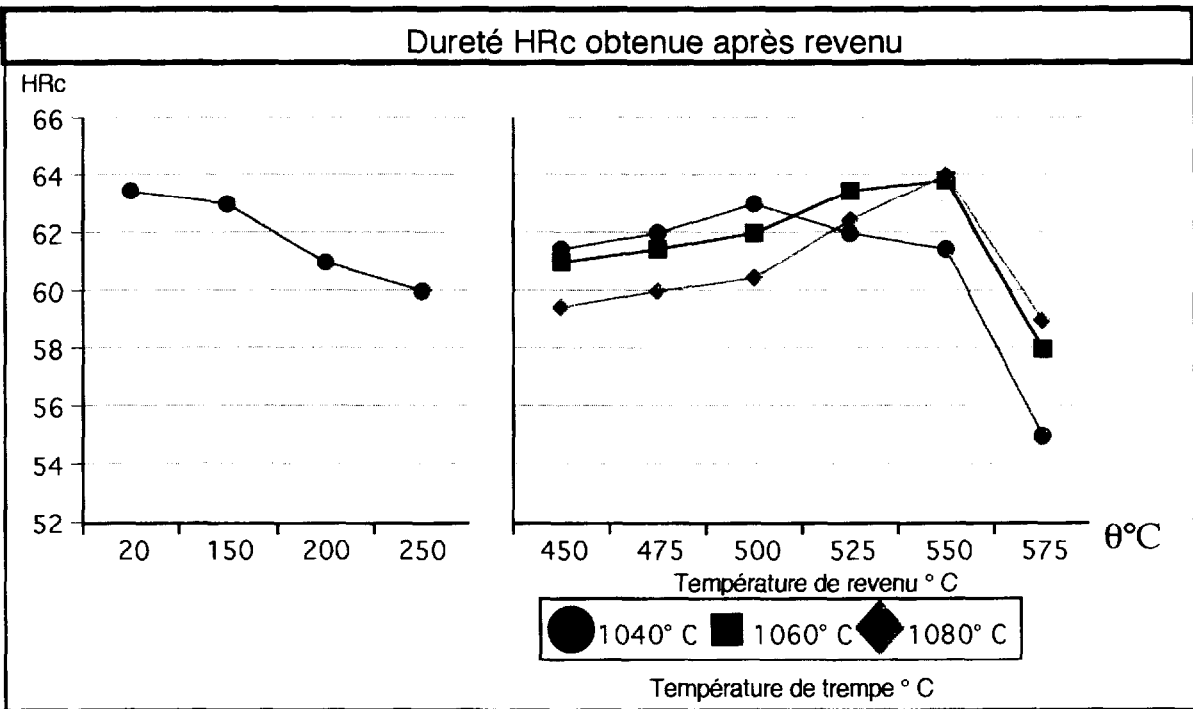
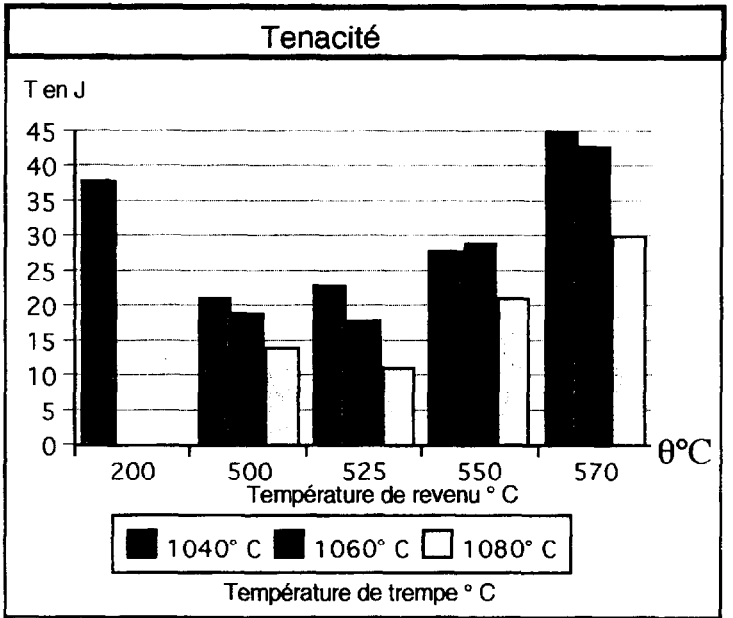
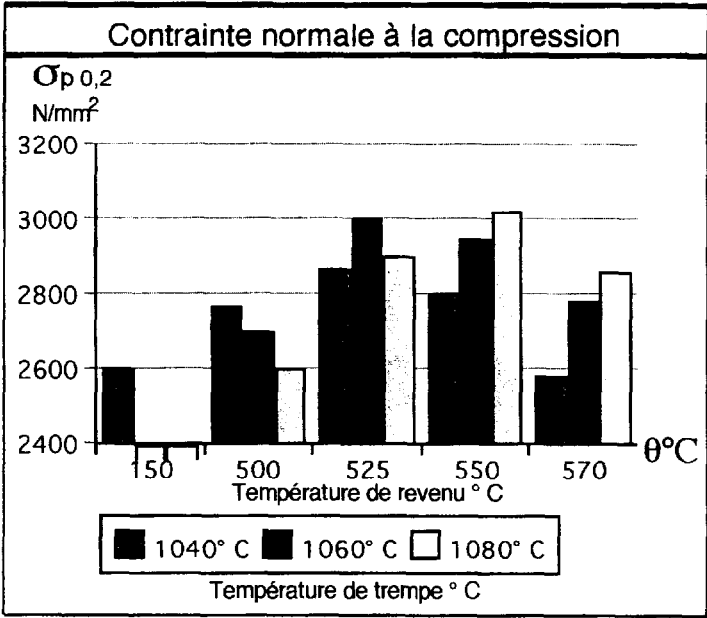
La gamme des traitements thermiques nécessaires à l'obtention de ces caractéristiques, est décrite ci-dessous.

PHASE	DESIGNATION	PARAMETRES		
		TEMPERATURE	DURÉE DE MAINTIEN	DURETÉ
10	TREMPE	1060°	30'	$D_{m1} > D_{m2}$
20	REVENU N°1	$\theta_1 = ?$	120'	$D_{m2} = ?$
30	REVENU N°2	$\theta_2 = \theta_1$	120'	$D_{m3} = D_{m2}$
40	CONTRÔLE DURETE NON DESTRUCTIF			$D_{m4} \geq 60 \text{ HRc}$

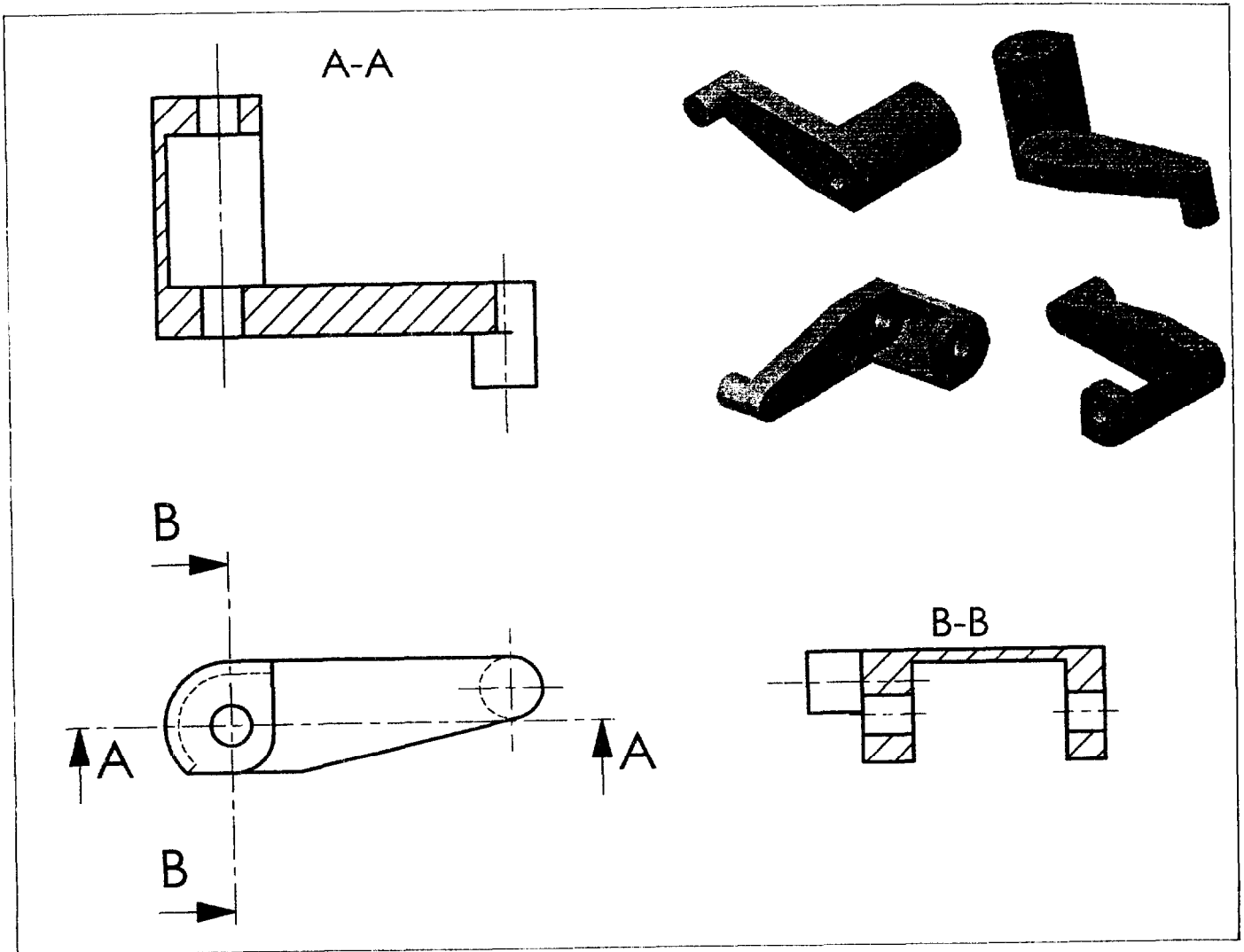
3-1-2 A partir des diagrammes fournisseurs "BOELHER K340" ci-dessous, et des caractéristiques définies par le B.E (Cf pg 16/22), **définir** les paramètres de température (θ_1) et de dureté (D_{m2}) de la phase 20 (Cf pg 16/22) (pour justifier vos résultats indiquer sur chacune des courbes votre démarche).

$\theta_1 =$

$D_{m2} =$



4 - Etude sur le Moulage du "Levier d'accrochage"

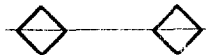


Après étude du dessin (Page 9/22), **Mettre** en place sur le dessin ci-dessus les éléments définis dans la liste suivante avec la schématisation proposée afin de définir un schéma de fonctionnement du moule. Lors de l'ouverture du moule, la pièce devra "**tombée finie**" et **dégrappée** de son canal d'injection.

* Ejecteurs



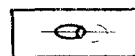
* Plan de joint



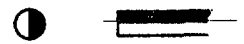
* Point d'Injection



* Tiroir (si nécessaire)



* Noyau ou Broche



* Moule Fixe



* Moule Mobile



Afin d'aider les correcteurs dans la lecture de vos réponses, il est conseillé d'utiliser une couleur par élément.