

Thème Traçage, pointage, marquage

- Tracer, pointer et marquer des pièces
- Choisir et utiliser les outils et les accessoires

Questions de base

1. Comment peut-on indiquer l'emplacement de perçage sur une tôle? Citez les avantages et les inconvénients de ce système.

Avec un crayon, un stylo feutre.

Avantage: le marquage peut être effacé.

Inconvénient: le marquage peut être effacé par mégarde.

Avec une pointe à tracer.

Avantages: marquage très discret, résistant.

Inconvénient: le marquage est permanent.

2. Vous devez percer un trou dans une pièce en tôle. En plaçant le foret sur la tôle, vous remarquez que celui-ci dévie. Il semble donc que vous ne puissiez pas percer le trou à l'emplacement prévu. Que faites-vous?

Afin de pouvoir positionner le foret j'effectue un léger pointage au centre

de l'emplacement du trou.

3. Comment est-il possible de marquer une pièce en cas de besoin?

Avec un feutre résistant à l'eau, par inscriptions par poinçonnage, gravure

avec la méthode par vibrations, gravure électrique, gravure au laser.

Théorie Traçage, pointage, marquage

Traçage

Par traçage, on entend le report des cotes sur la pièce en vue de son usinage. Les traits de référence sont tracés sur la surface de la pièce au moyen d'une pointe à tracer. On trace ainsi les points de centre du perçage, les contours à scier ou les rayons à limer.

Outils de traçage

Afin de rendre le traçage mieux visible, on peut enduire la pièce partiellement ou totalement de laque à tracer.



Nommez les outils de traçage ci-dessous:



Pointe à tracer coudée.



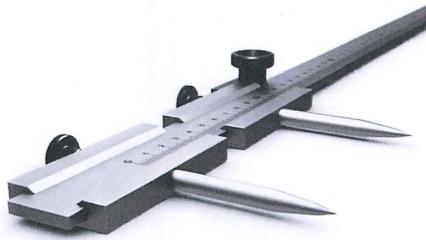
Pointe à tracer avec

embout en métal dur.

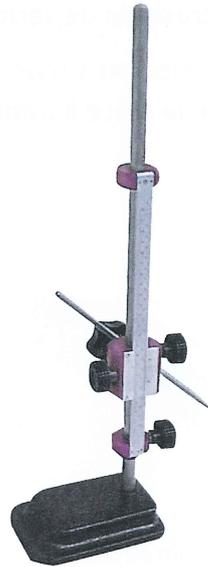


Compas à pointes.

Théorie Traçage, pointage, marquage



Compas à verge.

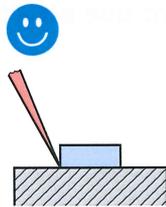


Trusquin.



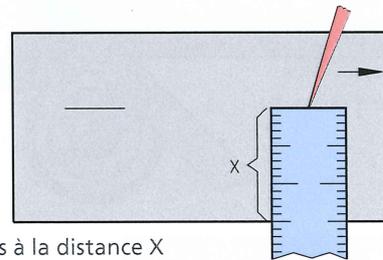
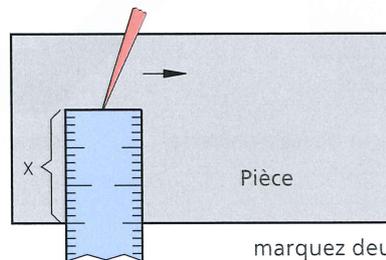
Instrument de mesure et de traçage électronique.

Guidage de la pointe à tracer

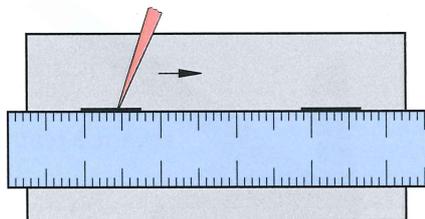


Traçage à la règle

Pour tirer des traits parallèles, procédez de la manière suivante:



marquez deux traits à la distance X au moyen du bord avant de la règle

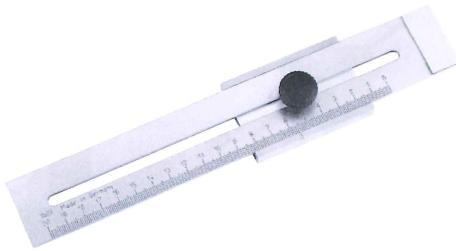


reliez les deux traits

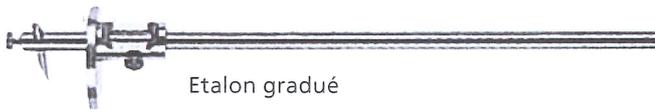
Théorie Traçage, pointage, marquage

Tracer à l'aide d'un trusquin de serrurier, d'un étalon gradué, d'un trusquin

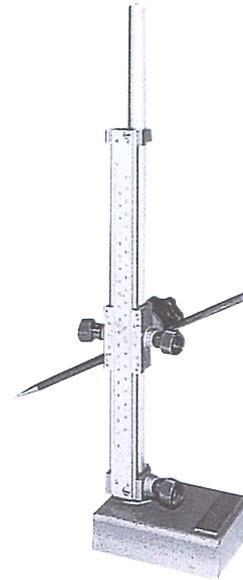
Un trusquin de serrurier est utilisé pour tracer des lignes de découpe qui sont parallèles au bord de la pièce à usiner.



Trusquin de serrurier



Etalon gradué



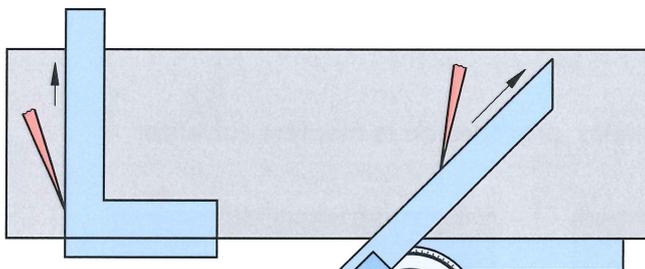
Trusquin



Les cotes doivent être reportées sur la pièce aussi précisément que possible.

Traçage d'angles

Pour tracer des angles droits ou divers, utilisez les outils ci-dessous:



équerre à chapeau



rapporteur d'angle universel



équerre à onglet



rapporteur



équerre à centrer

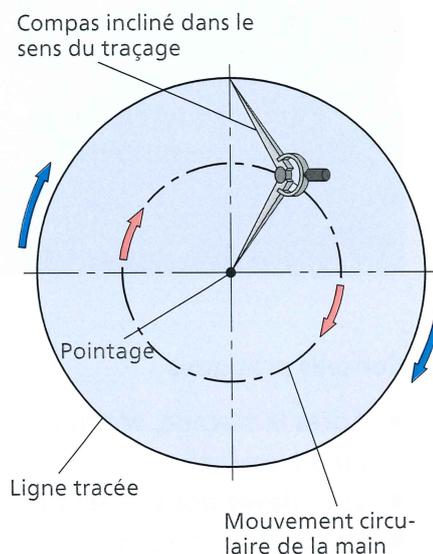
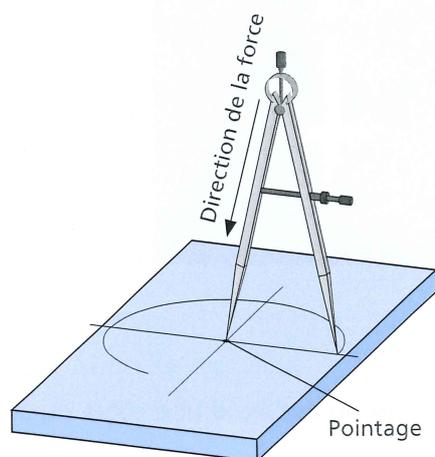
Théorie Traçage, pointage, marquage

Traçage de cercles

Les cercles et les arcs sont tracés au moyen d'un compas à pointes. Afin que le compas ne glisse pas durant l'opération, vous devez donner un coup de pointe au centre du cercle. A cet égard, reportez-vous à l'unité didactique «Pointeau».

La pression doit être exercée sur la branche du compas appliquée au centre du cercle.

Inclinez légèrement le compas dans la direction du mouvement et faites-le tourner.



Traçage parallèle

■ Mettre le trusquin à zéro

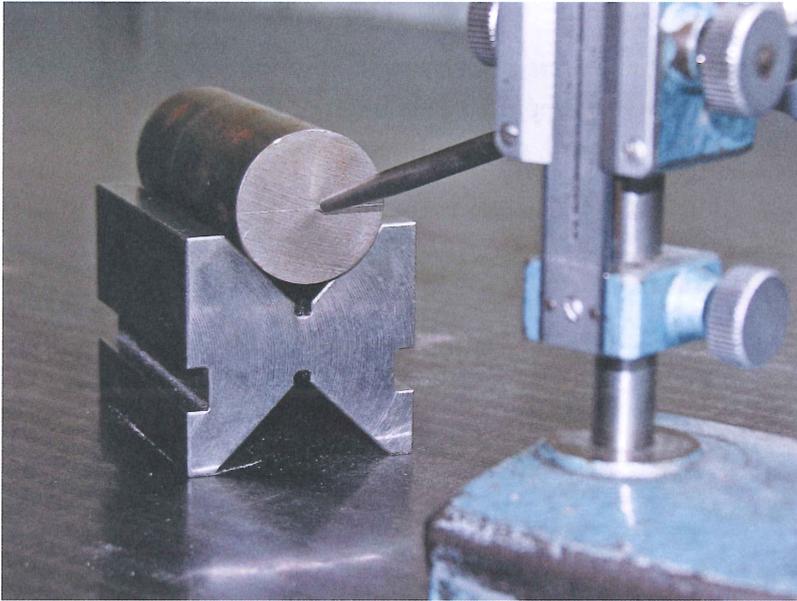
Mettez la pointe du trusquin à zéro sur une hauteur de référence adéquate, par ex. la base de la pièce (marbre), sur une portée de la pièce ou sur un trait de traçage existant. Pour cela, déplacez le coulisseau en hauteur jusqu'à toucher la surface de référence avec la pointe, c'est-à-dire jusqu'à effleurer cette surface. Mettez ensuite l'échelle à zéro ou sur la dimension désirée.

■ Réglage de la dimension à tracer

A l'aide de l'échelle et du vernier, amenez le coulisseau sur la dimension souhaitée.

■ Traçage par déplacement du trusquin

Théorie Traçage, pointage, marquage



Conseils pratiques

- Après le traçage, vérifiez toujours les cotes au moyen d'une règle ou d'un pied à coulisse.
- Vous devez pouvoir sentir nettement les traits avec l'ongle.
- La pointe de traçage doit toujours être parfaitement affûtée.

Sécurité au travail



- Portez toujours des lunettes de protection.
- Lorsqu'elle n'est pas utilisée, recouvrez toujours la pointe à tracer avec un bouchon de liège ou avec un bout de tuyau.
→ Risque de blessures.

Pointage

Le pointage permet de faire des empreintes coniques dans les pièces.

Pointeau

Pointeau de contrôle

Angle de pointe 60°

Ce pointeau s'utilise pour:

- marquer un point de centrage pour le compas
- créer des points de contrôle sur le contour d'un traçage

Il s'agit en général de petits points de centrage créés en donnant de légers coups de marteau.



Théorie Traçage, pointage, marquage

Pointeau de marquage

Angle de pointe 60°/90°

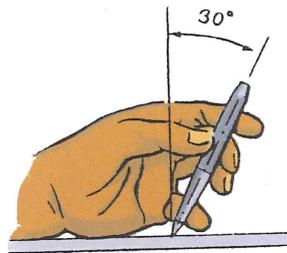
Ce pointeau sert à marquer les points de centrage avant le perçage. Ces points de centrage permettent d'éviter la déviation du foret durant le perçage.



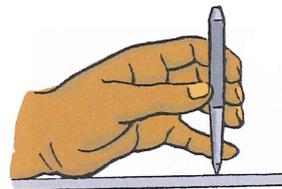
Les pointeaux, dont la pointe est trempée, sont fabriqués en acier à outils.

Procédure

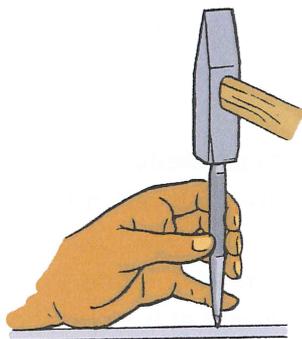
1. Appliquez la pointe du pointeau (angle de 30°) sur le point de croisement du traçage.



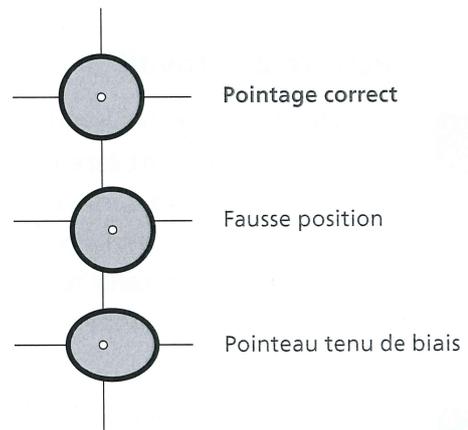
2. En pressant légèrement, redressez le pointeau à la verticale. La pointe ne doit pas glisser.



3. Frappez légèrement le pointeau.

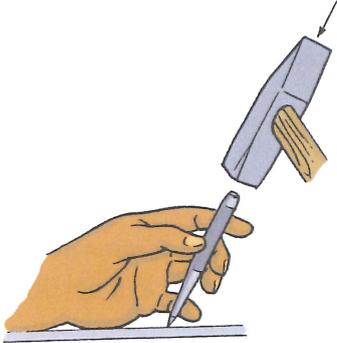


4. Contrôlez le pointage.



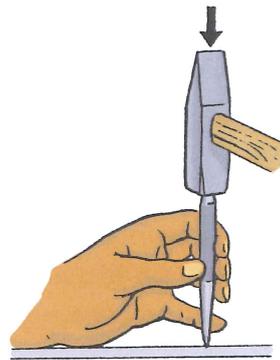
Théorie Traçage, pointage, marquage

5. Si nécessaire, corrigez la position. Ramenez le point à la position correcte par petits coups de pointeau successifs.



6. Définissez la position en donnant un coup ferme.

7. Contrôlez la position.



Pointeau centreur CENTRO-PIC

Sécurité au travail

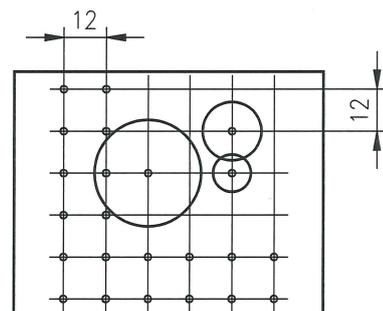


- Portez toujours des lunettes de protection.
- Des éclats peuvent être projetés depuis la tête du pointeau.
- Travaillez sur une surface dure et plane afin d'éviter tout rebond du pointeau et une éventuelle déformation d'une pièce mince.
- N'oubliez pas de tenir le manche du marteau de manière ferme.
- Lors de la frappe, tenez le pointeau de manière ferme et bien positionné à la verticale.



Sur un déchet de matière, tracez une grille orthogonale (par ex. avec un pas de 12 mm). Frappez des points de centrage sur les intersections. Au début, utilisez une loupe pour contrôler la position des points de centrage.

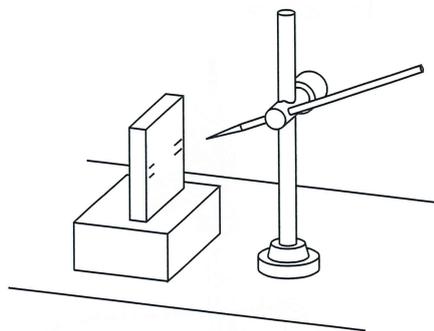
Tracez des cercles de différents diamètres. Frappez au préalable des points de marquage pour y placer le compas.



Exercices Traçage, pointage, marquage



Essayez, **uniquement** à l'aide d'un trusquin, de déterminer et de tracer le milieu d'une petite plaque.



A l'œil nu, positionnez la pointe du trusquin au milieu de la hauteur de la plaque et tracez un trait. Pour éviter d'encombrer la zone centrale de traits, répartissez les traits comme indiqué sur le dessin ci-dessus. Retournez la plaque de 180° et tracez à nouveau des mêmes traits. A présent, déplacez la pointe du trusquin sur environ la moitié de la différence de hauteur des traits. Répétez toute la procédure. Vous vous apercevrez que les deux traits sont proches l'un de l'autre. S'ils se recouvrent complètement, vous avez trouvé le milieu précis. Tracez le trait définitif sur le milieu. Pour trouver le centre de la plaque, tournez-la de 90° et déterminez à nouveau la moitié de cette face.

Ce procédé s'appelle traçage par retournement. On vérifie souvent la symétrie d'une pièce par ce procédé. Au lieu d'une pointe à tracer, on utilise alors un comparateur.

Marquage

Les pièces peuvent être marquées à la main au moyen de poinçons.

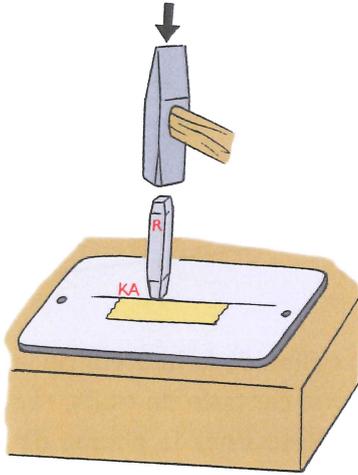
Poinçons

Les poinçons sont fabriqués en acier à outils. L'extrémité portant l'empreinte du chiffre ou de la lettre est trempée. Des jeux de chiffres et de lettres sont disponibles en différentes tailles. Il existe également des poinçons comportant des signes spéciaux ou des symboles.



Théorie Traçage, pointage, marquage

Procédure



- Alignez les lettres sur un trait de traçage ou sur une bande adhésive.
- Tenez le poinçon verticalement.
- Donnez un léger coup de marteau sur le poinçon.
- Au besoin, corrigez la position de la lettre (déplacez le poinçon).
- Marquez la lettre en donnant un bon coup de marteau.
- Éliminez la matière repoussée en limant délicatement l'écriture avec une lime douce.



Graveur électrique Arkograf



Poinçon multiple

Sécurité au travail



- Portez toujours des lunettes de protection.
- Posez les pièces à marquer sur une base plate et stable (plaque d'acier) ou serrez-les fermement dans l'étau.
- N'oubliez pas de tenir le manche du marteau de manière ferme.
- Éliminez par meulage les bavures sur la tête du poinçon.
- N'essayez jamais de marquer au poinçon des instruments de mesure, des pièces trempées ou des surfaces oxydées.



Frappez par exemple votre nom sur une chute. Veillez à ce que les lettres soient espacées régulièrement.

Expliquez pourquoi il ne faut jamais marquer au poinçon des instruments de mesure, des pièces trempées ou des surfaces oxydées.

Révision Traçage, pointage, marquage

Questions de révision



1. Il ne faut jamais utiliser des pointes à tracer en acier quand:

– la surface de la pièce ne doit pas être endommagée;

– le traitement thermique prévu ou la forte sollicitation exercée sur une pièce risque de casser celle-ci le long de la ligne de traçage (effet d'entaille).

2. Comment peut-on tracer une pièce cylindrique?

En déposant la pièce dans un prisme.

3. Comment marque-t-on les pièces en alliage léger?

Avec un crayon. Si l'on utilise la pointe à tracer, on crée une légère fissure qui risque d'entraîner une rupture au pliage.

4. Quelles sont les conséquences d'un traçage effectué avec une pointe à tracer émoussée?

La ligne n'est pas précise et pas nette.

5. Qu'arrive-t-il si la pointe à tracer d'un trusquin est trop longue?

La pointe à tracer fait ressort et la ligne tracée sera ondulante.

6. Pourquoi le pointeau doit-il être incliné avant de frapper?

Pour pouvoir positionner la pointe à l'endroit exact.

Révision Traçage, pointage, marquage

7. Quelles sont les conséquences d'un pointage effectué de biais?

La position sera imprécise et par conséquent le perçage ne se fera pas au bon endroit ou sera décalé.

8. Citez les avantages d'un instrument de mesure par traçage électronique par rapport à un trusquin.

L'instrument de traçage électronique permet de régler directement la hauteur souhaitée.

Thème Sciage, limage, ébavurage



- Désigner les outils et les choisir
- Scier, limer et ébavurer des pièces

Questions de base



1. Que pouvez-vous dire en matière de sciage de bois ou de métal?

Le type de lame de scie joue un rôle dans le sciage (pas et forme des dents).

2. Quel pourrait être le motif pour lequel on doit utiliser des outils différents pour scier le bois et le métal?

Le bois et le métal sont des matériaux très différents. Les lames des scies doivent donc avoir des dents de forme différente, en fonction de la dureté de la matière à scier.

3. Quels sont les critères permettant de définir l'opération de limage?

Le matériau à limer, l'état de surface désiré (grossier ou fin), la forme des parties de pièce à limer.

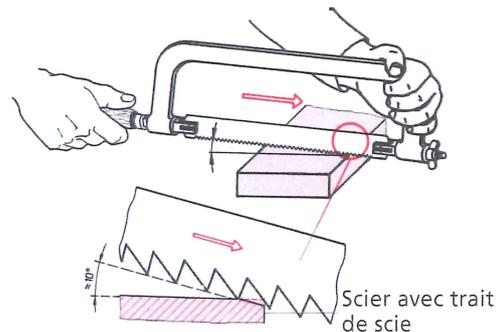
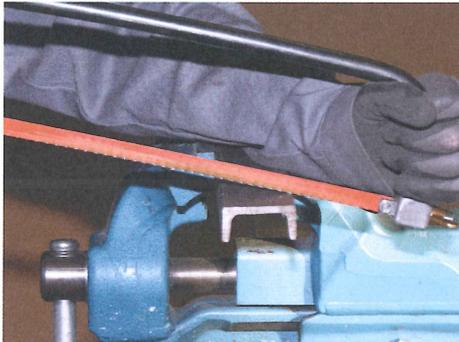
4. Vous devez assembler un châssis métallique. Lors de son assemblage, vous vous blessez à la paume de la main. Quelles peuvent être les raisons de cette blessure?

La présence d'angles non ébavurés (aiguës) ou d'arêtes coupantes.

Théorie Sciage, limage, ébavurage

Sciage

Le sciage est un procédé d'usinage par enlèvement de copeaux. Il s'utilise pour tronçonner des barres ou pour confectionner des fentes sur des pièces. Le sciage s'utilise également manuellement pour biseauter et entailler une pièce.



Lames de scie

Les lames de scie sont disponibles avec différents pas de denture (distance d'une pointe de dent à la suivante). La forme des dents et la taille du pas de la denture (ou entredents) sont définies par la matière à scier. L'entredent sert à évacuer les copeaux de l'entaille formée dans la pièce.

Le pas de la denture est indiqué en nombre de dents par pouce. Les lames de scie sont classifiées en trois groupes.

Choix des lames de scie

Règle générale:

- pas de la denture grossière pour des matériaux tendres et pour de longues entailles
- pas de la denture fine pour des matériaux durs, de courtes entailles et des tubes à parois fines.

Théorie Sciage, limage, ébavurage



Complétez le tableau.

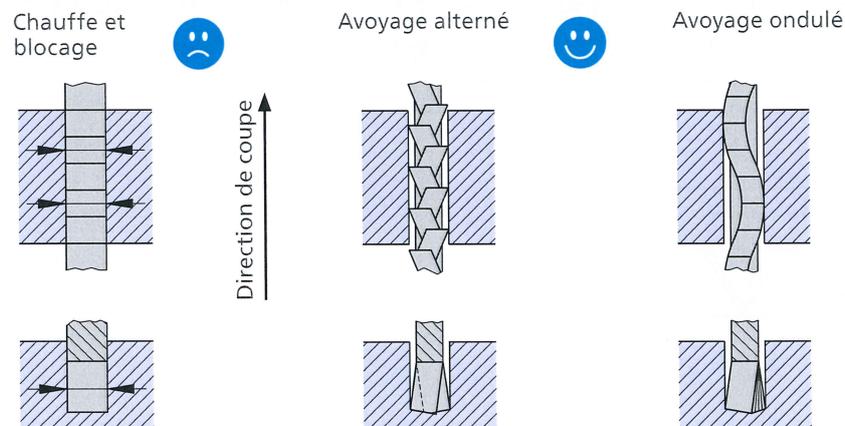
Dentures	Nbre de dents par 1"	Utilisations
Grossière (14 dents)	 14 à 16 dents	Pour matériaux tendres tels que l'aluminium, le cuivre et les matières plastiques.
Moyenne (22 dents)	 16 à 25 dents	Pour de l'acier à moyenne et haute résistance, fonte, laiton → utilisé couramment dans les ateliers.
Fine (32 dents)	 25 à 33 dents	Pour tôles minces, tubes à parois minces et profilés.



Il faut qu'au minimum trois dents se trouvent en prise, sinon les dents risquent de se briser, rendant rapidement la lame inutilisable.

Avoyage

Une lame de scie lisse finirait par chauffer et se coincer dans la matière lors d'une coupe profonde. Pour empêcher cela, les lames de scie sont conçues de manière à ce que leurs côtés ne touchent pas la matière, afin que les dents puissent couper librement.



Théorie Sciage, limage, ébavurage

Scier avec la scie à archet manuelle

- Tendez la lame de sorte que la coupe s'effectue en poussant.
- L'angle de la lame doit être d'environ 3° pour l'attaque et d'environ 8° pour le sciage.
- Ramener la scie en arrière sans exercer de pression.
- Guidez la scie avec des mouvements réguliers sur toute la longueur de la lame. Essayez d'adopter une cadence de 60 à 70 coups par minute.
- Guidez la scie le long du trait de traçage. Cela signifie que le trait doit à peine rester visible après le sciage.

Scie sauteuse

Cet appareil convient pour les coupes droites et courbes dans de l'acier jusqu'à 3 mm, dans des métaux non ferreux jusqu'à 10 mm, dans du bois et des matières plastiques jusqu'à 50 mm. La lame de scie et le nombre de courses doivent être définis en fonction de la matière. Pour ce choix, reportez-vous aux catalogues des fabricants. Le nombre de courses figure dans le mode d'emploi.



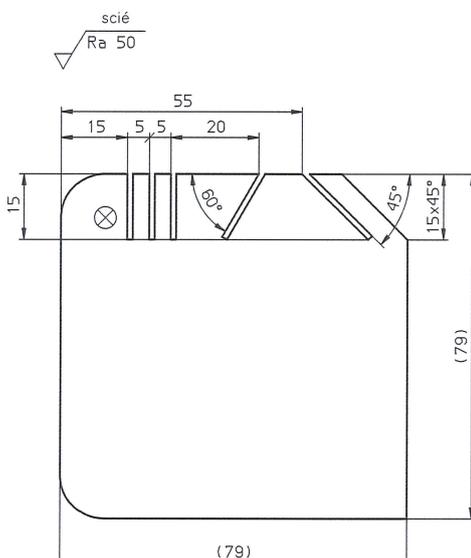
Sécurité au travail



- Lors de tout travail avec une scie sauteuse, portez toujours des lunettes de protection.
- La lame de la scie ne doit être sortie de la pièce qu'une fois la machine arrêtée.



Réalisez le traçage sur une pièce acier, épaisseur 2 mm, comme cela est indiqué ci-dessous. Sciez ensuite la fente et le biseau à la scie sauteuse.



Théorie Sciage, limage, ébavurage

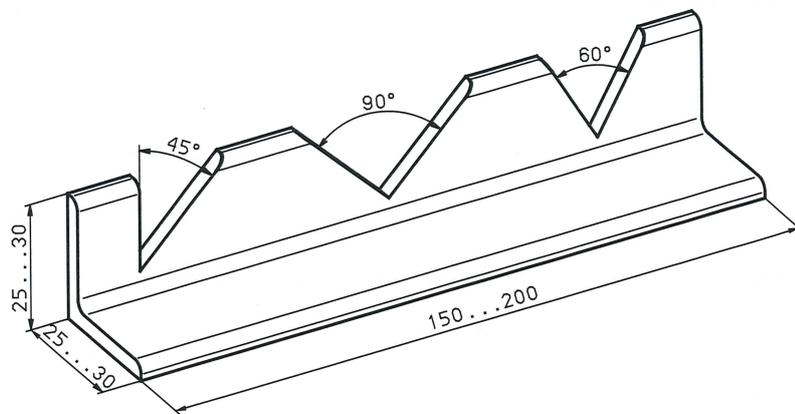
Sécurité au travail



- Bien serrer la pièce à scier.
- Bien tendre la lame.
- Ne pas utiliser les doigts pour guider la lame de la scie → risque de blessures.
- Ne pas souffler sur les copeaux → risque de blessures aux yeux.



Tracez différentes entailles et fentes sur un profilé équerre en acier de construction selon le dessin suivant et sciez celles-ci à l'aide d'une scie à métaux. (Ces formes seront utiles par ex. avec des cadres angulaires pliés.)



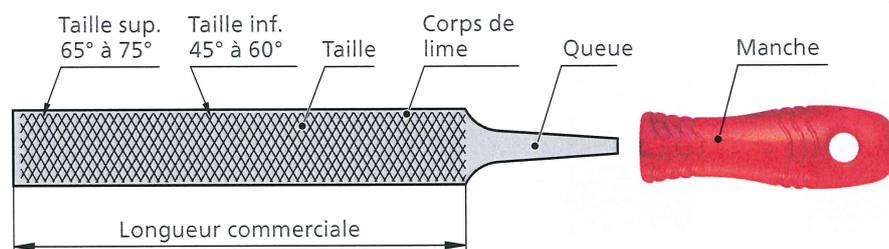
Limage

Le limage est un procédé d'usinage par enlèvement de copeaux exécuté à l'aide de limes. Il existe différents types de limes.

Avant que les machines-outils CN n'existent, le limage était souvent le seul procédé disponible pour créer des contours complexes et des profils de forme libre. Aujourd'hui, les limes s'utilisent surtout pour:

- rectifier des surfaces
- limer des rayons
- ébavurer

Les limes sont fabriquées en acier à outils. Le corps de la lime est trempé, mais la queue ne l'est pas. Les limes possèdent un grand nombre de petites dents, qui enlèvent chacune un copeau microscopique de la pièce.

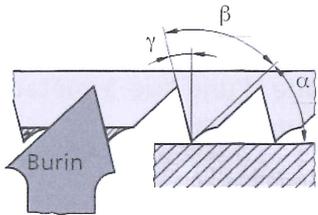


Théorie Sciage, limage, ébavurage

Formes des dents

Selon la forme de leurs dents, on différencie les limes à **dents taillées**, **dents fraisées** et **dents de râpe**.

Les **dents taillées** ont un angle de coupe γ **négatif** et donc un effet raclant.



$$\alpha = 28^\circ \text{ à } 42^\circ$$

$$\beta = 50^\circ \text{ à } 60^\circ$$

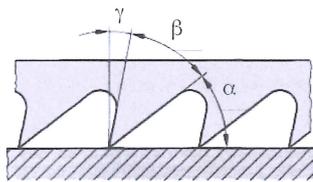
$$\gamma = -2^\circ \text{ à } 16^\circ$$



Utilisations:

surtout pour les matériaux durs, donc pour le traitement des métaux en général.

Les **dents fraisées** ont un angle de coupe γ **positif** et donc un effet coupant.



$$\alpha = 38^\circ$$

$$\beta = 40^\circ$$

$$\gamma = 12^\circ$$



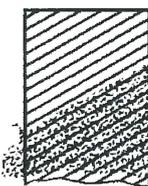
Utilisations:

pour le traitement des matières plastiques et des métaux tels que

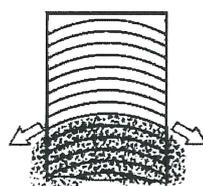
l'aluminium, le plomb, le bronze, le cuivre et les alliages de cuivre tendres.

Taille

La partie abrasive de la lime s'appelle la **taille**. La finesse d'une lime est définie par son nombre de tailles. Le nombre de tailles correspond au nombre d'entailles par cm de longueur de la lime. Afin que les copeaux puissent être évacués durant l'opération de limage, les tailles sont disposées en biais ou en arc par rapport à l'axe de la lime.

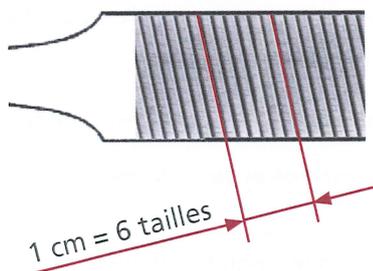


En biais:
copeaux évacués
d'un côté



En arc:
copeaux évacués
des deux côtés

Théorie Sciage, limage, ébavurage



Pour les limes, le nombre de tailles est indiqué en tailles par centimètre linéaire.

Types de tailles

On distingue:

- les tailles simples
- les tailles croisées
- les tailles râpes



Utilisation principalement pour les matériaux tendres tels que:

aluminium, étain, zinc, plomb.

Taille simple



Utilisation pour des matériaux plus durs tels que:

acier, fonte, laiton.

Taille croisée



Utilisation pour des matériaux tels que:

bois, cuir, caoutchouc, matières plastiques.

Taille râpe

Nombre et numéro de tailles

On identifie les limes en fonction de leur nombre de tailles:

- limes d'atelier → numéro de tailles 00 à 4
- limes de précision → numéro de tailles 1 à 10
- râpes → numéro de tailles 1 à 3

Théorie Sciage, limage, ébavurage

Selon la quantité de matière à enlever et la qualité requise de la surface, les pièces passent par l'étape de l'**ébauche** à la **finition**.

Ebauche	Plus de 0.5 mm de matière à enlever	Numéro de tailles 1
Semi-finition	Grande qualité de surface, de précision et de planéité exigées	Numéro de tailles 2-3
Finition	Très grande qualité de surface exigée, jusqu'à 0,01 mm de précision dans les dimensions	Numéro de tailles 4

Le choix de la lime en fonction de ses tailles est défini par la règle suivante:

Matériaux tendres → tailles grosses → grand pas de tailles

Matériaux durs → tailles fines → petit pas de tailles

Limes batardes	avec 8 à 15	tailles par cm linéaire
Limes demi-douces	avec plus de 15 à 25	
Limes douces	avec 30 à 80	tailles par cm linéaire
Limes extra-douces	avec plus de 80 à 120	



Quand les pièces doivent-elles être ébauchées?

Lorsqu'une grande quantité de matière doit être enlevée et que la pièce doit être traitée rapidement.

Quelle est l'unité qui définit la finesse d'une lime?

La finesse dépend des tailles (nombre de tailles et longueur de la lime).

Types de limes

On différencie les limes en fonction de leur section et de leur forme, de la forme et de la structure de leurs dents et selon le type et le pas des tailles.