

Outils de serrage

Pour maintenir rigide-ment une pièce en vue de l'usinage, on l'immobilise dans un **étau**. L'étau est formé de deux mâchoires dont l'une est fixe et solidaire du corps de l'étau et l'autre mobile. On distingue: l'étau d'établi et l'étau de machine. **L'étau d'établi de mécanicien est généralement du type « tournant » (fig. 268).** La partie mobile se déplace au moyen d'une vis. On trouve des étaux spéciaux d'établi, à serrage hydraulique, ou à air comprimé, commandés par pédales; cela permet de placer et de maintenir de grosses pièces avec les deux mains. Le serrage rapide par excentrique, est aussi utilisé. Les mâchoires sont en acier traité. Elles sont ajustées dans un encastrement et bloquées par vis. Pour assurer un serrage énergique, les faces de serrage des mâchoires sont striées. Pour les pièces délicates et lorsque les stries de serrage ne peuvent être admises, on garnit les mâchoires de mordaches en laiton, cuivre, plomb, bois, liège, etc. Quand il s'agit de chanfreiner (bisaouter) une série de petites pièces, **l'étau à chanfreiner, (fig. 269) rend service.** Il se place dans un étau ordinaire; la pièce se trouve automatiquement inclinée correctement.

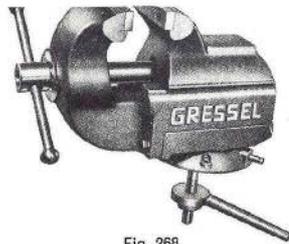


Fig. 268



Fig. 269



Fig. 270

Pour des travaux légers, **l'étau à main (fig. 270) convient bien.**

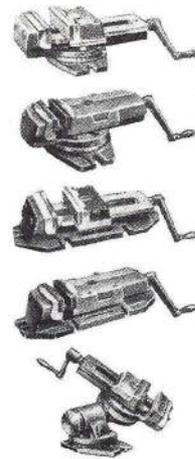


Fig. 271

Etaux pour machines (fig. 271)
On trouve trois systèmes de serrage: à vis, par excentrique et hydraulique. Dans les trois systèmes de serrage on construit: l'étau simple, l'étau sur base pivotante et l'étau réglable en tout sens.

La fig. 272 représente un étau de serrage par excentrique. La position du levier est réglée grossièrement par le déplacement de l'axe du levier dans la rainure à T. Le blocage de la pièce se fait très énergiquement en donnant un quart de tour au levier.

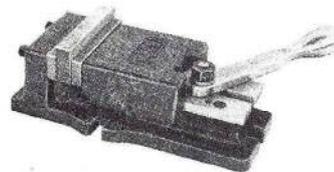


Fig. 272



Fig. 273

L'étau «LIP» fig. 274 est plus spécialement utilisé sur les machines à rectifier ou à affûter. Il peut pivoter autour d'un axe horizontal, autour d'un axe vertical et encore autour de son propre axe. L'étau fig. 274 est l'outil de serrage qui peut se placer dans trois positions différentes. Au moment du blocage d'un étau de machine, il faut se rappeler que la mâchoire mobile se soulève en entraînant la pièce; celle-ci n'est donc plus appuyée. Il est nécessaire d'assurer son appui en frappant sur la pièce et de ne plus effectuer de serrage. Des mâchoires spéciales en deux pièces évitent le soulèvement. Les mâchoires d'étau de machines sont généralement lissées.



Fig. 274

L'étau avec butée et porte-canon de perçage réglable, rend de grands services (fig. 275). Ce dispositif peut se monter sur tous les étaux de machines. Son emploi supprime le traçage et le pointage. Les canons amovibles de perçage normalisés sont utilisés. La précision de l'emplacement des trous est de quelques centièmes de millimètre par rapport aux deux côtés de la pièce comme base.

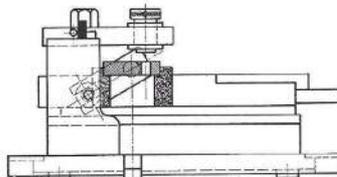


Fig. 275

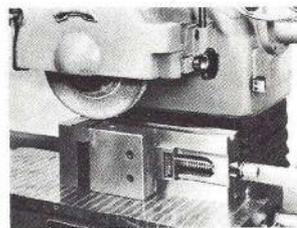


Fig. 276

étau de précision 173

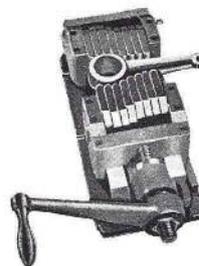


Fig. 277

Étau universel Hilti (fig. 277)
Cet étau, muni de mors indépendants, sous pression hydraulique, assure un serrage normal des pièces de forme. Le principe de construction breveté est donné par la fig. 278.

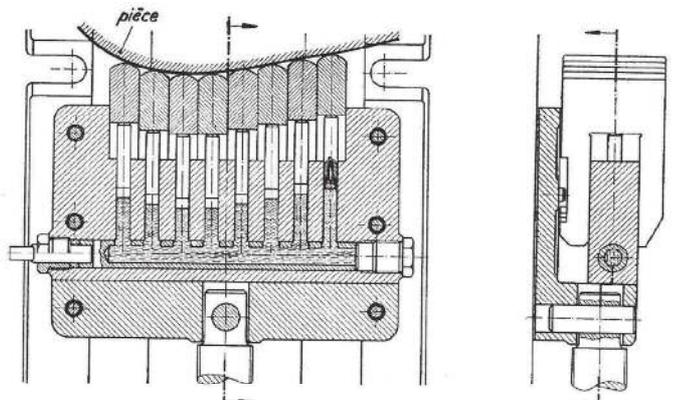


Fig. 278

Pinces

La pince est l'outil de serrage le plus simple. On l'utilise pour maintenir les pièces auxquelles on fait subir un traitement thermique, des opérations de pliage, coupage, etc. Il existe une grande variété de genres de pinces.

Citons les plus courantes :

Fig. 279: Pince universelle à bords plats

Fig. 280: Pince parallèle à bords plats ou ronds

Fig. 281: Pince à couper articulée à couteaux vissés

Fig. 282: Pince plate réglable, articulée et à autoserrage; une fois l'écartement réglé, le mouvement de serrage des poignées jusqu'à la butée produit la fermeture de la genouillère

Fig. 283. Quelques types de pinces de forge et de trempes. Un anneau placé autour des poignées permet, quand il est poussé, un serrage énergique et automatique.

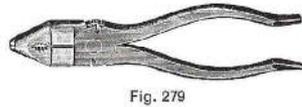


Fig. 279

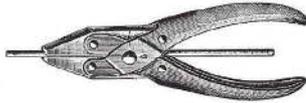


Fig. 280



Fig. 281

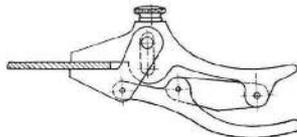


Fig. 282

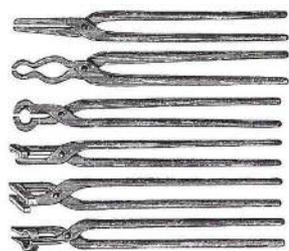


Fig. 283

175

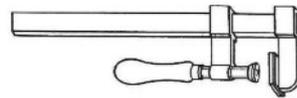


Fig. 284

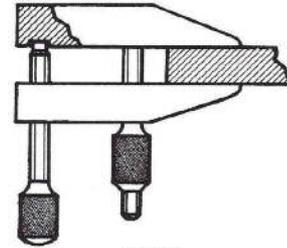


Fig. 285

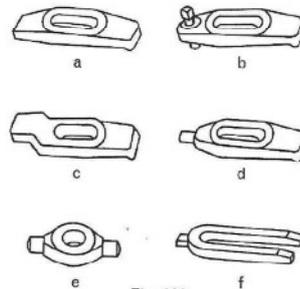


Fig. 286

176

Le serre-joint

est utilisé pour serrer ensemble des pièces en vue de soudage, traçage, perçage, etc. Dans la pièce en U, on fer forgé ou en fonte d'acier, une vis actionnée par une tige assure le blocage. L'appui à rotule, placé à l'extrémité de la vis garantit un serrage plat.

Le serre-joint expansible (fig. 204) remplace une série de serre-joints à espacements fixes. Le support de la vis peut coulisser sur une perche. Le blocage se fait par coincement.

La presse d'outilier (fig. 285) en acier de cémentation, et dont les bords sont trempés, est utile pour assurer la rigidité nécessaire pour tarauder, etc. La série normale de ces presses d'outilier a les grandeurs suivantes: 0-20, 0-30, 25-50, 50-75 mm.

Les brides de serrage (fig. 286) servent à fixer des pièces ne pouvant être serrées dans un étou ou dans un des outils cités ci-dessus. Le principe consiste à appuyer la pièce sur une base (table de machine-outil, table de traçage, etc.). Au besoin, elle est soutenue par des vérins. Les brides se font en acier matricié ou forgé.

Fig. a: bride ordinaire

Fig. b: bride à vis d'appui et de réglage

Fig. c: bride soudée

Fig. d: bride à tourillon

Fig. e: bride à deux tourillons

Fig. f: bride ordinaire à tourillon

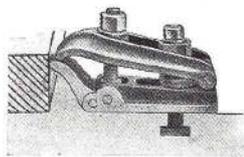


Fig. 287

Les deux brides articulées (fig. 287, 288)

permettent un serrage par le côté. Par contre, les deux brides (fig. 289) sont à serrage par-dessus; elles appuient normalement.

L'appui peut être du bois dur (les fibres placées en bout), un vérin ou des cales étagées (voir chapitre traçage).

Le chien monté (fig. 290)

trouve son emploi sur les grands plateaux ou sur les tables de machines. La forme et la grandeur de la pièce décident du nombre de chiens à employer.

Le porte-foret (fig. 291)

est employé pour le perçage sur tour d'outilier, lorsque la pince « Jacob » ne peut pas être utilisée ou lorsque la queue de la mèche ne correspond pas au cône de la broche de contre-pointe. Son emploi est préférable au danger qu'il y a de maintenir une mèche avec un toc droit. L'outil est cémenté et trempé. On emploie aussi le toc droit avec queue prolongée (fig. 292).



Fig. 292

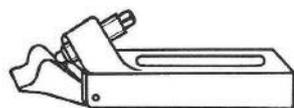


Fig. 288



Fig. 289



Fig. 290

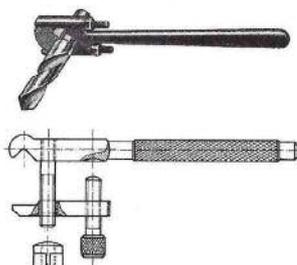


Fig. 291

177

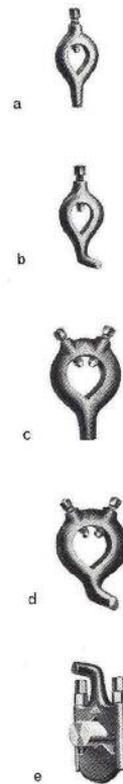


Fig. 293

Le toc ou entraîneur assure la rotation des pièces prises entre les pointes sur le tour.

Le **toc droit** (fig. 293 a), est entraîné par un doigt fixé dans la rainure du plateau. Le **toc courbé** (fig. 293 b). La queue du toc s'engage directement dans la rainure du plateau d'entraînement.

Les **entraîneurs** (fig. 293 c et d), sont utilisés pour des travaux de grande puissance.

La **bride entraîneur** (fig. 293 e), à écartement réglable, doit être employée avec soin, si l'on veut éviter le risque de fausser les tiges de serrage.

On a construit ces dernières années des entraîneurs rapides, à serrage automatique et excessivement puissants. Ces entraîneurs sont équilibrés et ont le gros avantage de supprimer les vibrations néfastes à la qualité de l'usinage. Leur emploi est indispensable sur les tours rapides utilisant le métal dur de coupe. Les accidents, si fréquents avec les entraîneurs ordinaires, sont éliminés du fait qu'aucune partie, aucune pièce de ces entraîneurs, ne fait saillie.

Les fig. 294 et 295 représentent les entraîneurs construits par Ed. Dubied et Cie, à Couvet et G. Fischer, à Shafhouse.

Seul l'entraîneur courbé est employé sur les fraiseuses. Le coude doit être prismatique pour assurer un portage normal aux vis de blocage.

Les entraîneurs pour machines à rectifier sont construits plus légèrement. Ils sont, le plus souvent, du type à deux fourches d'entraînement (fig. 296).

178

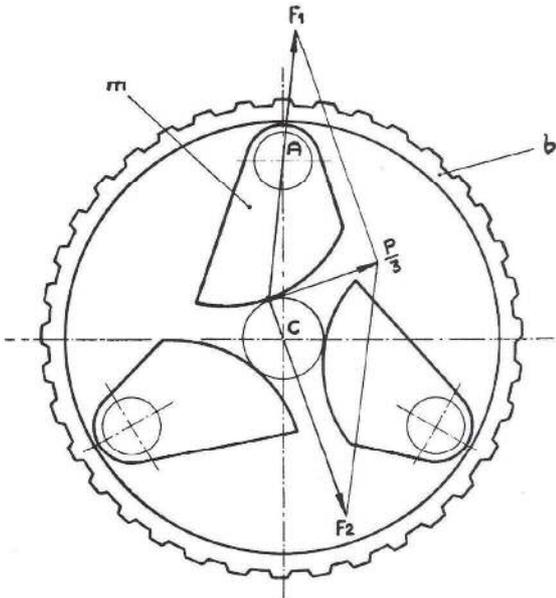


Fig. 294

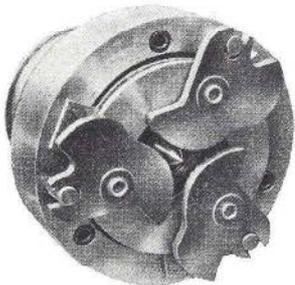


Fig. 295

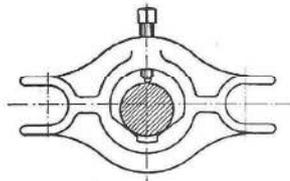


Fig. 296



Fig. 297

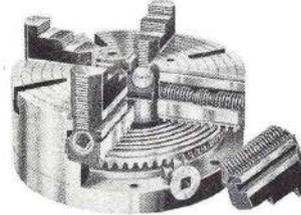


Fig. 298

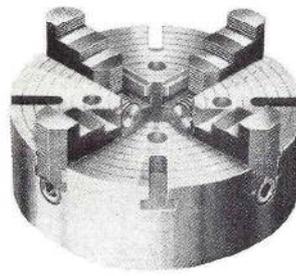


Fig. 299

Mandrins divers

La variété de ces outils est considérable; nous nous bornerons à citer ceux qui sont le plus couramment employés.

Mandrin « Reishauer » à trois chiens (fig. 297)

Ce mandrin permet un serrage très énergique. Il est possible de serrer des pièces de toutes sortes de formes.

Pince combinée à quatre chiens (fig. 298)

Les chiens sont en deux pièces. L'une est à commande concentrique, comme dans la pince à trois chiens, l'autre est à manœuvre indépendante par vis. De plus, elle est réversible. Ce mandrin convient pour des pièces à contour très irrégulier et pour des tournages excentrés. Les rainures à T, sur la face, permettent la fixation de masselottes d'équilibrage.

Pince à quatre chiens indépendants et réversibles (fig. 299)

Généralement, ce plateau ne s'emploie pas sur les tours d'outilleurs, en raison de la faible hauteur de pointe de ces derniers. Son emploi est plus fréquent sur les tours à charioter et à fileter. L'indépendance des mors permet le serrage d'une très grande variété de pièces de forme. En enlevant les chiens, on transforme le plateau en plate-forme.

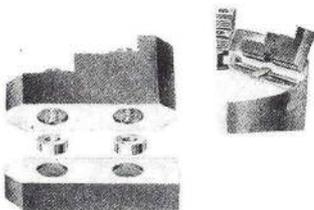


Fig. 300

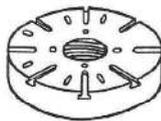


Fig. 301

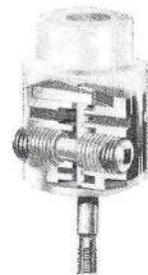


Fig. 302

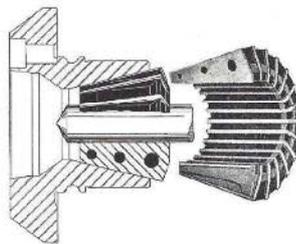


Fig. 304

Pour permettre aux différents mandrins d'être employés dans les travaux de reprises, il est nécessaire qu'ils soient bien centrés. Pour cette raison, on emploie de plus en plus des **mors doux rapportés**. La fig. 300 nous en montre le montage. Ces mors doux sont tournés en place, à la cote et dans la forme requise.

Plate-forme

La plate-forme fig. 301 ressemble au plateau à quatre chiens. Elle ne possède pas de mors propres. Une série de rainures à T, ainsi que des trous taraudés, permettent le passage de boulons ou de vis pour la fixation des pièces à usiner.

Pince à vés (fig. 302)

Cette pince est surtout employée comme mandrin, pour le serrage des mèches, alésoirs, etc.

Le mandrin dispose en plus de clavettes d'entraînement s'appuyant sur les plats des outils. Cet entraînement ne tolère aucun glissement.

Pince Albrect (fig. 303)

Utilisée spécialement pour percages sur le tour et la perceuse. Sa fixation se fait par cône, dans la broche de la contre-poupée. L'inclinaison des mors provoque leur serrage lorsqu'ils sont avancés.



Fig. 303

Fig. 304. Pince nouveau modèle. Permet un serrage normal des pièces rondes ou cylindriques dans une grande variation de diamètres.

Une série de lames d'acier sont enrobées dans du caoutchouc spécial. La concentricité des lames est garantie sur toute la capacité de serrage. Une seule pince peut remplacer 10 chucks normaux. Le serrage est plus énergique.

Mandrin rapide pour perceuse

De construction suédoise, il trouve son emploi quand il est nécessaire de changer de mèches à plusieurs reprises; pour des percages dans gabarit sur perceuse à une broche. On emploie des mèches à queue cylindrique. Le centrage de la mèche est automatique.

Le serrage et le desserrage des mèches se font sans arrêter la machine, en freinant légèrement la douille avec une main (fig. 305). Avec l'autre main on introduit la mèche dans le mandrin qu'il suffit de lâcher.

Lorsque la mèche est en place, elle est centrée, serrée automatiquement et instantanément.

En freinant légèrement la douille, les galets s'éloignent au maximum du centre, sous l'effet de la force centrifuge, facilitant ainsi la mise en place ou le retrait de la mèche.

La capacité de serrage de ce mandrin ne peut pas être très grande. Il ne travaille que dans un sens.

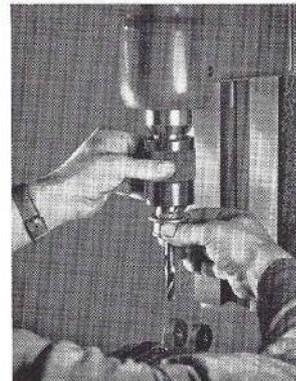
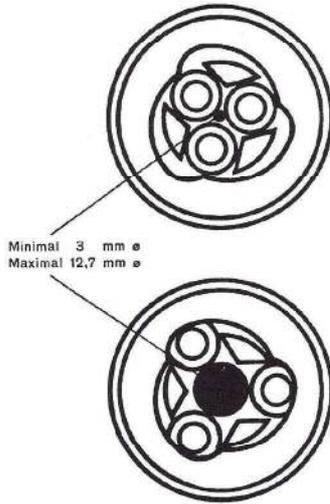


Fig. 305

Mandrin Swisma

Sa combinaison de galets étagés augmente la capacité de serrage (capacité de serrage 3 à 13 mm). Pour changer de capacité, on déplace la douille garnie de matière synthétique. En freinant la douille, les galets s'écartent par la force centrifuge (fig. 306).



Minimal 3 mm ø
Maximal 12,7 mm ø

Fig. 306

Mandrin pour goujons filetés

Le mandrin (fig. 307) est basé sur le même principe que le mandrin rapide pour mèches. Un mandrin est nécessaire pour chaque diamètre de goujons.

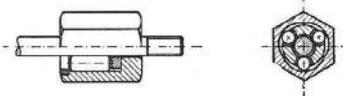


Fig. 307

Mandrin flottant (fig. 308) système « Gairing »

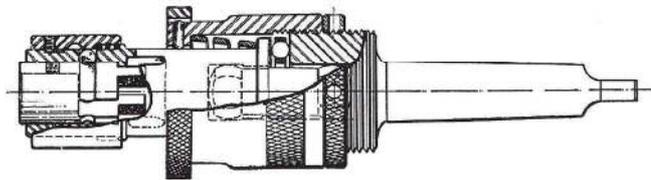


Fig. 308

183

Mandrin magnétique (fig. 310)

Le mandrin magnétique est employé sur toutes les machines pour l'usinage (sans effort exagéré) de pièces à bonne surface d'adhérence et de faible hauteur. Le magnétisme seul maintient les pièces.

Le plateau magnétique à électroaimants, exige l'emploi d'une dynamo ou d'un redresseur.

On dégage les pièces du plateau en inversant le sens du courant. Les plateaux magnétiques à aimants permanents suppriment l'emploi de la dynamo.

Les formes et grandeurs de ces mandrins sont variées. La manette de couplage permet les combinaisons suivantes:

Sur position 1, aimantation face supérieure.

Sur position 2, aucune aimantation.

Sur position 3, aimantation de la base.

Sur position 4, aimantation face supérieure et base.

Un petit modèle peut convenir au meulage à la main de petites pièces, ainsi qu'au polissage des objets difficiles à tenir.

Le modèle pour planeuse permet de travailler avec un liquide d'arrosage.

Pince américaine ou chuck

La pince américaine (fig. 311), est un organe de serrage très précis. Elle doit être employée avec soin afin de conserver sa précision.

La fig. 312 montre une pince entonnoir ou pince à étage. Elle est basée sur le même principe que le chuck. Elle a une plus grande capacité de serrage sur le diamètre.

La cloche de serrage en fonte: elle est ajustée sur le nez du tour. La pince est en acier.



Fig. 310



Fig. 311

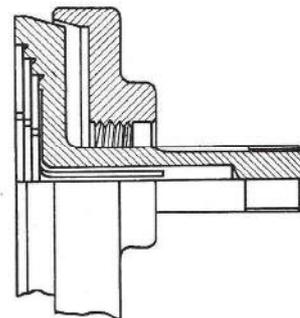


Fig. 312

185



Fig. 309

184

Appareil « Efem » 242

Appareil avec inversion de marche et retour rapide

Entraînement de sécurité à friction réglable

Appareil à tarauder

Cet appareil permet l'emploi du taraud pour perceuse ne disposant pas de renversement du sens de rotation. On règle la friction pour qu'elle suffise au taraudage de trous normaux. L'inversion du sens de rotation du taraud se fait automatiquement dès que l'on relève le taraud, et ceci à une vitesse double de celle du taraudage (fig. 309).

Mode de fonctionnement

Le taraud est descendu sur la pièce à tarauder, et le taraudage se fait automatiquement en donnant l'avancement du taraud par le levier de descente de la broche. Lorsque la profondeur voulue est atteinte, le mouvement de rotation du taraud est déclenché. En soulevant le levier de la perceuse, le retour accéléré du taraud est provoqué automatiquement. Pour des matières très tenaces, le taraudage peut se faire graduellement en abaissant et en soulevant à plusieurs reprises le levier commandant la broche de la perceuse.

Lorsque le taraud bute dans le fond d'un trou borgne, ou s'il brocute par suite d'usure, l'embrayage de sécurité à friction fonctionne. Il évite le bris de tarauds et leur détérioration.



Fig. 313

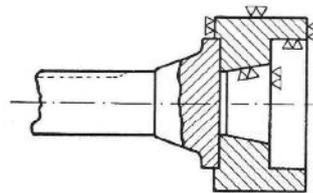


Fig. 314

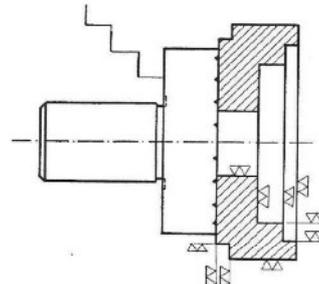


Fig. 315

186

La fig. 313 représente la pince étagée pour le tournage de reprise par l'alésage (bagues, rondelles, etc.).

Le tasseau pour pièces soudées (fig. 314)

est un corps de chuck non fendu en acier sur lequel la pièce à usiner a été soudée à l'étain. Son emploi s'impose lorsque l'usinage ne peut pas se faire à la barre et lorsque la pièce doit être exécutée sans reprise. Pour les grandes pièces, le tasseau (fig. 315) serré à l'aide d'une pince à trois chiens, convient bien.

Pour usiner, ou pour terminer des pièces d'après l'alésage, on emploie des mandrins d'usinage (fig. 316) (arbres, tasseaux), en acier trempé et rectifié. Les mandrins de grandes dimensions se font aussi en acier de cémentation, et sont donc cémentés-trempés. VSM donne la dimension des mandrins. Les mandrins ne s'emploient pas seulement pour l'usinage, mais aussi comme outils de contrôle.

La conicité doit être faible (0,04 à 0,05 mm sur 100 mm de long). Avant la vérification des pièces, on doit s'assurer que le mandrin tourne rond. La pointe et la contre-pointe d'appui ne sont naturellement pas tournantes. Tous les mandrins de contrôle sont réservés pour cette opération.



Fig. 316

Pour augmenter les limites d'utilisation de l'arbre d'usinage, on le construit à douille expansible (0,2 à 0,4 mm suivant les diamètres) (fig. 317).

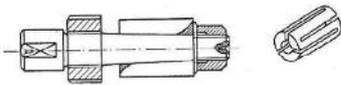


Fig. 317

Le corps est en acier, trempé-rectifié. L'écrou de déblocage et l'écrou de poussée sont en acier de cémentation, puis cémentés et trempés. La douille expansible se fait en Ac 50.11 ou en fonte grise pour les grandes dimensions. La disposition alternée des fentes de la douille assure une excellente élasticité. Les mandrins avec manchons expansibles doivent être utilisés avec soin.



Fig. 318

Pour des travaux légers, le mandrin (fig. 318) est intéressant. Une expansion de 1 mm est possible à la douille étant donné la faible épaisseur de sa paroi, comparativement à sa longueur. Cette douille est en Ac trempé-revenu 400° C environ.

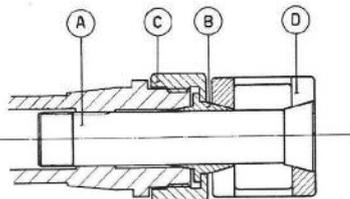


Fig. 319

Le tasseau expansible «Schaublin» (fig. 319) est une application du principe ci-dessus.

Le mandrin à ressort (fig. 320) doit s'employer pour des usinages ne demandant pas trop d'effort. Il est construit en acier trempé-revenu 400° C environ. Les fentes longitudinales permettent l'élasticité dans une zone, la partie portante est dégagée.

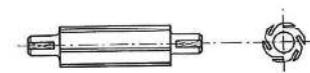


Fig. 320

En raison de son élasticité, le mandrin s'applique sur toute la longueur de l'alésage, même s'il n'est pas parfaitement cylindrique.

En pratiquant des saignées, on a la possibilité de prendre simultanément sur le même mandrin, des pièces de diamètres variables.



Fig. 321

Le tasseau à disque (fig. 321) est du type expansible (0,1 à 0,2 mm suivant les diamètres).

Les combinaisons de serrage sont nombreuses.

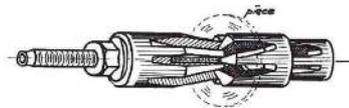


Fig. 322

Sur les corps du tasseau on dispose d'un jeu de bagues intermédiaires entre la bague de butée et l'écrou par lequel on fera l'expansion.

Un jeu de plusieurs disques élastiques, aux extrémités de l'alésage, forment l'élément de serrage. Ces disques élastiques, légèrement bombés, augmentent de diamètre lorsqu'on tend à les faire plans. Lors du serrage, la pièce est appuyée contre une portée.

Les tasseaux se font avec des cônes ou directement pour serrage dans les broches de tours.

Le mandrin (fig. 322) est utilisé pour le tournage extérieur, et sur une face, de pièces minces. Les pièces sont maintenues contre l'épaulement.

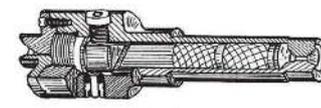


Fig. 323

Mandrins expansibles et compressibles par l'emploi du caoutchouc (fig. 323)

L'incompressibilité presque totale du caoutchouc est mise à profit, non seulement dans les outillages de presses, mais également dans les mandrins.

Deux blocs de caoutchouc séparés par une entretoise sont comprimés par le poussoir. Les blocs se gonflent et dilatent le corps creux du mandrin.

Tasseau pour écrou

Si les faces d'un écrou ne sont pas d'équerre avec le taraudage, cet écrou fausse l'axe au moment du blocage.

Le tasseau (fig. 324), permet de tourner les faces aisément.

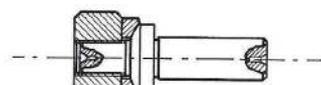


Fig. 324

Gabarits d'usinage

Dans une fabrication, pour garantir l'interchangeabilité des pièces et accélérer la production, on fait usage de gabarits d'usinage, appelés aussi montages, châssis ou posages.

Les différentes opérations d'usinage peuvent être exécutées au moyen de gabarits.

Le principe est le suivant: la pièce à usiner est immobilisée dans une position déterminée, sur une plaque ou à l'intérieur d'un montage.

Lors de la conception d'un gabarit, on tient compte de la matière, de la forme et du nombre de pièces à faire, de la diversité des opérations et des tolérances d'exécution.

Dans la plaque ou sur les parois du montage on usine des trous qui correspondent exactement à ceux de la pièce. Ces trous sont munis de douilles bien concentriques, trempées et rectifiées. Douille forme A (fig. 325), à chasser dans gabarit.

Douille à portée (fig. 326), forme B, s'utilise dans le cas où un déplacement axial est à craindre. Le serrage seul ne suffit pas, surtout si le gabarit est en matière injectée ou en métal léger. On choisira de préférence la douille à portée.

Douille à arrêt, forme C (fig. 327), pour introduire à la main, directement dans l'alésage du gabarit.

Douille à arrêt, forme D (fig. 328), pour loger dans les douilles forme A ou forme B. Si la douille doit tourner avec l'outil (alésage), la goupille d'arrêt est supprimée.

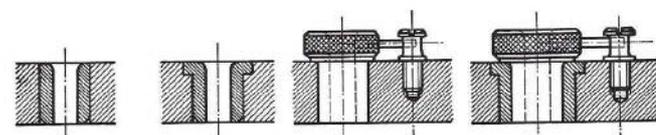


Fig. 325

Fig. 326

Fig. 327

Fig. 328

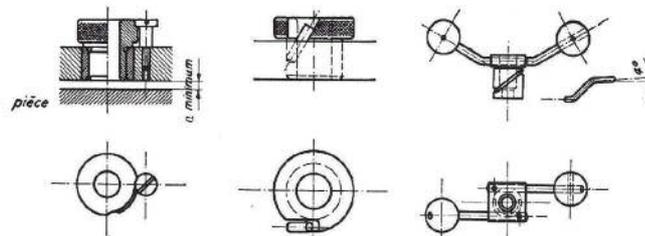


Fig. 329

La fig. 329 représente quelques systèmes de douilles amovibles pour gabarit de perçage, alésage, éventuellement fraisage en bout.

La distance a, ne doit pas dépasser $0,3 \times \varnothing$ de l'alésage. La précision est maximum lorsque le gabarit touche la pièce.

Plus la série est importante, plus la proportion entre le temps d'usinage et la durée de la mise en place, puis la fixation de la pièce se fait sentir. Aujourd'hui, il faut donner à l'ouvrier la possibilité d'utiliser les machines à très grandes vitesses et lui procurer les moyens de les ravitailler. Ce haut rendement a conduit à l'emploi de plusieurs gabarits identiques, disposés sur table pivotante. Pendant que la machine effectue son travail automatiquement sur un gabarit, l'opérateur place la ou les pièces sur le deuxième gabarit. Les temps improductifs sont beaucoup diminués. L'alimentation des pièces peut se faire à l'aide d'un chargeur automatique.

Le serrage des pièces dans les posages doit être rapide, il se fait par excentrique, genouillère, clavette, pression hydraulique, air comprimé, électro-aimant.

La fig. 330 représente un gabarit de perçage simple sur lequel on trouve les éléments essentiels.

Sur une base, quatre pieds sont fixés aux angles. La pièce doit être percée d'un trou à chaque extrémité. La pièce est assise sur quatre plots trempés, puis orientée par six goupilles. Une bride coulissante actionnée par vis et manette immobilise la pièce. La goupille centre toujours la bride, tandis que la goupille en facilite la manœuvre de retrait et d'avance. Les douilles de perçage sont à épaulement. La précision de l'entreaxe des perçages est maximum puisque la pièce touche les douilles de perçage. Le principe des appuis sur pieds facilite et accélère le travail pour le posage plat sur la table de la machine.

Le faible encombrement de la pièce, dont les trous doivent être alésés, ne permet pas l'emploi de la deuxième douille amovible pour l'alésage.

Pour aléser (fig. 331), lorsque les pièces du gabarit restent identiques, la disposition est changée. La mise en place des pièces est facilitée, l'alésage se fait d'après le perçage.

Le gabarit (fig. 332), permet le perçage sur trois côtés. On allège le gabarit en pratiquant des ouvertures judicieusement placées suivant la position des douilles.

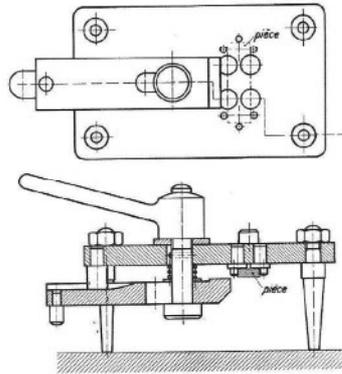


Fig. 330

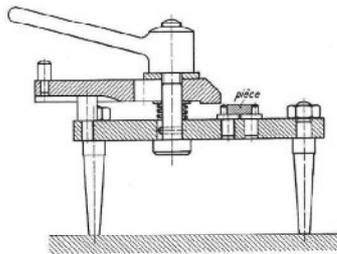


Fig. 331

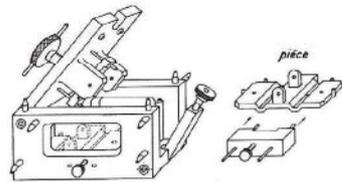


Fig. 332

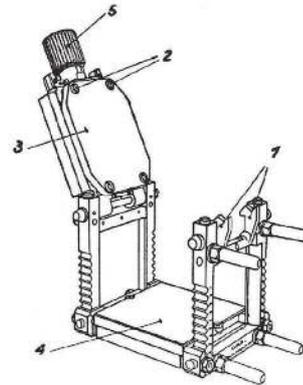
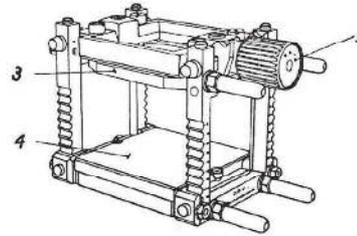


Fig. 333

Le gabarit de perçage normalisé (DIN) (fig. 333), a la forme d'un coffret. Le serrage est hydraulique; il est simultané sous les quatre pistons, et d'égale force (principe d'hydraulique), ce qui garantit la plus grande régularité.

Dans les gabarits à serrages séparés, il arrive très souvent que les pièces sont placées sous des tensions différentes, donc anormales, par suite de leur blocage irrégulier dans le gabarit. L'usinage étant fait dans cet état, les pièces présentent à leur sortie du gabarit, des erreurs et des irrégularités entre elles. La mise en place des pièces est facilitée par le pivotement de la fermeture; celle-ci est assurée instantanément par la fonction des deux cliquets (1). Les trous (2) sont à l'emplacement des pistons hydrauliques. Ces derniers opèrent le blocage par une course de 2 mm. La plaque porte-pièces (3) est toujours située immédiatement sous les pistons. La plaque porte-pièces (4) est réglable par la disposition des entailles demi-circulaires dans les montants. La manette (5) est télescopique pour permettre une manœuvre facile en dehors des pieds. Par le système hydraulique, elle communique une pression de 20 kg/cm² sur la pièce à usiner. L'usinage peut se faire sur six faces.

Le posage pour fraisage (fig. 334) permet une mise en place aisée et rapide, par le retrait de la bride (1) commandée par la came (2) solidaire du moyeu (3), de la manette Jaccard (4). Le ressort (5) ayant été comprimé par le recul de la bride, ramène celle-ci en position pour le serrage. L'entrée de la bride, limite sa course. Le principe de ce posage s'applique lorsqu'il est bloqué sur la machine. Il convient pour de multiples opérations.

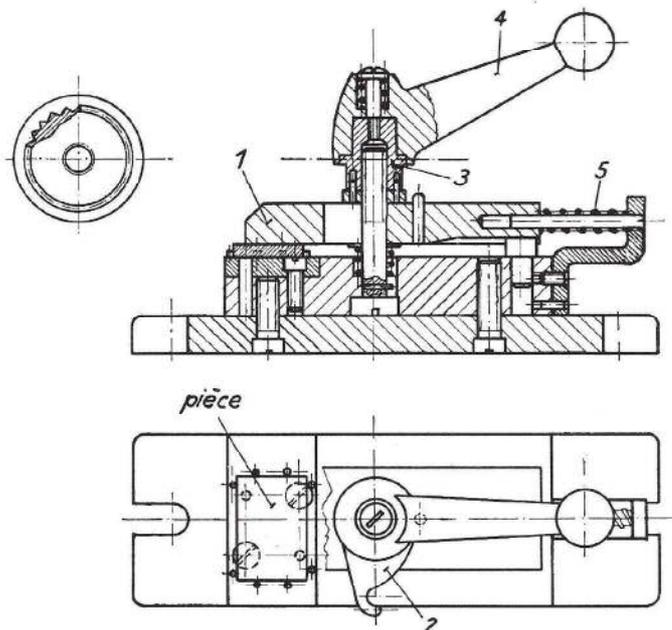


Fig. 334