

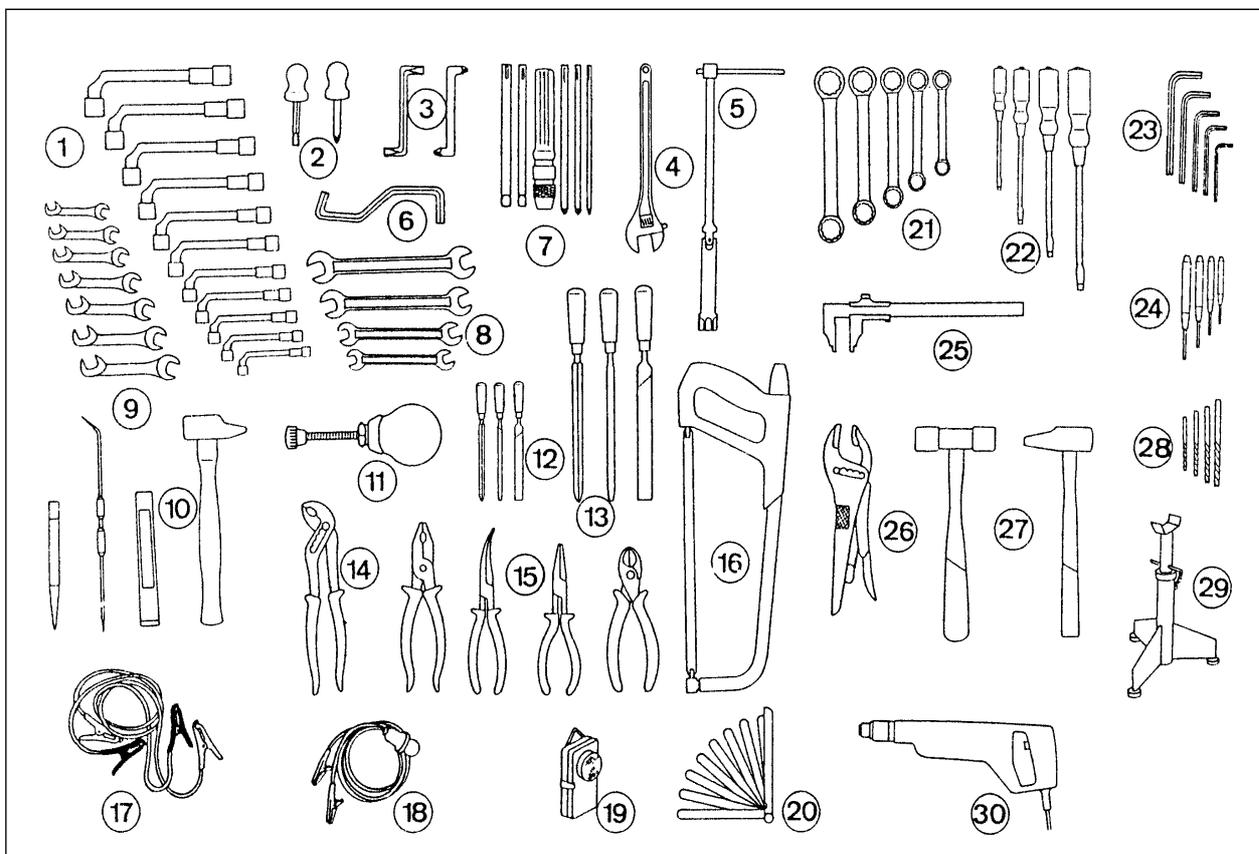
## UTILISATION DES CLES

### 1- NECESSITE :

L'entretien et la réparation d'une automobile passent obligatoirement par l'utilisation d'un certain nombre d'outils, dont la spécialisation est également en rapport avec l'importance de l'opération à entreprendre. Le sérieux du travail à réaliser impose

un outillage de qualité. Il n'est pas possible de " bricoler " en utilisant un matériel réduit que l'on voudrait polyvalent. Il est par ailleurs dangereux de se servir d'outils de basse qualité dont la rupture, en plein travail, risquerait

d'entraîner des accidents. La voiture, enfin, est chose trop sérieuse pour qu'on l'entretienne ou qu'on la répare avec de mauvais outils : ce serait mettre votre sécurité, mais aussi celle des autres, en jeu.



Cette panoplie comprend : 1. Un jeu de clés en tube - 2. Des tournevis à manche boule - 3. Des tournevis coudés - 4. Une clé à molette - 5. Une clé à bougie à rallonge - 6. Une clé mâle coudée - 7. Un tournevis à lames interchangeable - 8. Un jeu de clés à fourche droite - 9. Un jeu de clés à fourche à ouverture inclinée - 10. Un marteau, un burin, un poinçon et une pointe à tracer - 11. Une clé pour filtre à huile - 12. et 13. Un jeu de limes - 14. Une pince bicroc et une pince universelle - 15. Des pinces à long bec et une

pince coupante d'électricité - 16. Une scie à métaux - 17. Des câbles de démarrage - 18. Une lampe témoin - 19. Une lampe de poche - 20. Un jeu de jauges d'épaisseur - 21. Un jeu de clés à oeil - 22. Une panoplie de tournevis classiques - 23. Un jeu de clés mâles - 24. Un jeu de chasse-goupilles - 25. Un pied à coulisse - 26. Une pince étau - 27. Un marteau de mécanicien et un maillet de carrossier - 28. Un jeu de forets à métal - 29. Une paire de chandelles - 30. Une perceuse électrique.

## 2- UTILISATION ET FONCTION

Dans une voiture comme dans toute machine, les pièces constituant les différents organes de l'ensemble sont rendues solidaires par un certain nombre de liaisons fixes ou articulées. Dans les deux cas, vis, boulons et écrous jouent un grand rôle, d'où l'importance des outils de serrage - clés, pinces et tournevis - dans l'outillage du mécanicien.

### 2.1- LES CLES A OUVERTURE FIXE :

On désigne sous cette appellation l'ensemble des clés dont la partie destinée au serrage est fixe, et correspond à une cote déterminée, en rapport avec la taille de l'écrou ou du boulon ou écrou (de cotes normalisées) correspond donc une clé, d'où la nécessité de posséder un jeu complet de chaque famille de clés.

Il existe plusieurs de ces familles, correspondant à différentes conditions d'utilisation. Les principales sont:

- les clés plates (ou à fourches) ;
- les clés fermées (ou à oeil) ;
- les clés mixtes ;
- les clés à tuyauter ;
- les clés en tube ;
- les clés à pipe ;
- les clés à douilles ;
- les clés mâles.

#### a- Les clés plates (ou à fourches) :

Ouvertes à chaque extrémité et comprenant de ce fait deux fourches, elles combinent souvent deux dimensions (par exemple 12 x 13).

Ces chiffres indiquent la distance séparant les plats opposés des écrous et, non le diamètre de ceux-ci. En générale, la fourche forme un angle de 15° par rapport au manche, ce qui assure un meilleur débattement dans les endroits où l'espace est limité, permettant ainsi de retourner la clé.

Pour une utilisation correcte, il faut toujours tirer sur une clé. Si, faute de place, il est nécessaire au contraire de pousser, servez-vous de la paume de la main comme appui, en gardant celle-ci ouverte. Ne

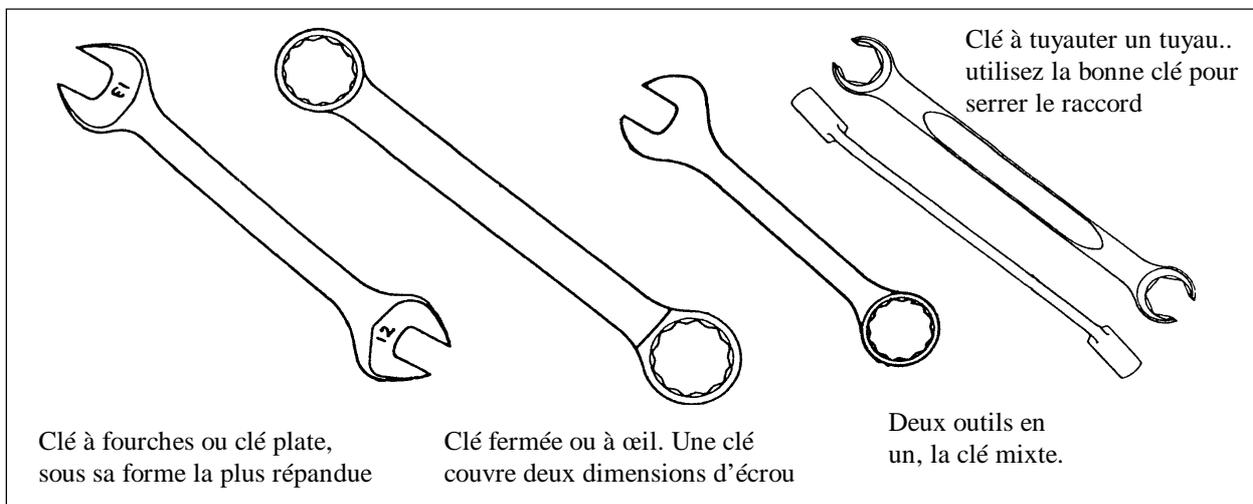
frappez pas avec un marteau sur une clé, sauf si c'est une clé à choc. N'utilisez jamais un tube en guise de rallonge, surtout pour serrer : en effet, l'effort est trop multiplié et vous ne pouvez pas "doser" le couple de serrage.

#### b- Les clés fermées (ou à oeil) :

Sur ce type de clé, la fourche est remplacée par un oeil fermé qui entoure la tête du boulon ou l'écrou. On la préfère à la clé plate lorsque l'effort à effectuer est important car elle ne peut pas échapper. De plus, la plupart des clés à oeil ont une empreinte à douze pans, très pratique lorsque la place est limitée. Elles sont droites ou contre-coudées, ce qui procure un dégagement pour les mains et ménage les articulations.

#### c- Les clés mixtes :

Moitié clé à fourche, moitié clé polygonale, elles permettent de limiter la panoplie de clés et font gagner du temps ; l'extrémité fermée sert à décoller

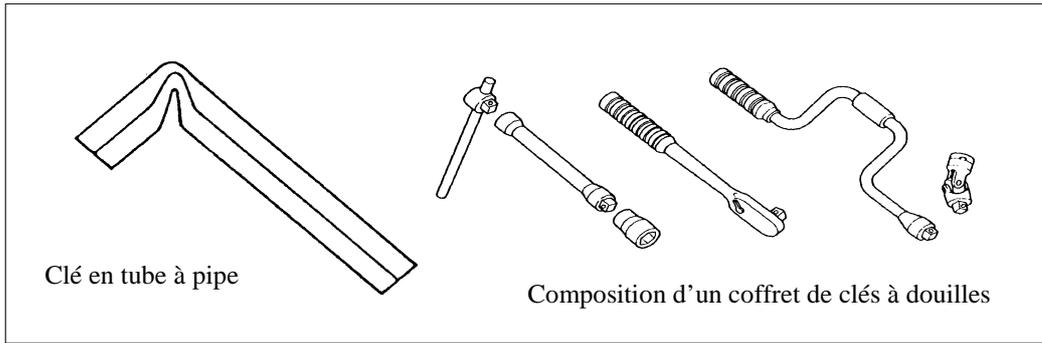


Clé à fourches ou clé plate, sous sa forme la plus répandue

Clé fermée ou à œil. Une clé couvre deux dimensions d'écrou

Deux outils en un, la clé mixte.

Clé à tuyauter un tuyau.. utilisez la bonne clé pour serrer le raccord



ou à bloquer l'écrou, tandis que l'extrémité ouverte permet un desserrage (ou un serrage) rapide.

#### **d- Les clés à tuyauter :**

Intermédiaire entre la clé à fourches et celle à oeil, c'est une clé polygonale dans laquelle une ouverture a été pratiquée. Grâce à cela, elle peut être engagée sur un tuyau de façon à agir sur un raccord en forme d'écrou. On l'utilise pour serrer ou desserrer les raccords de tubulures d'essence, d'huile, d'air comprimé, etc...

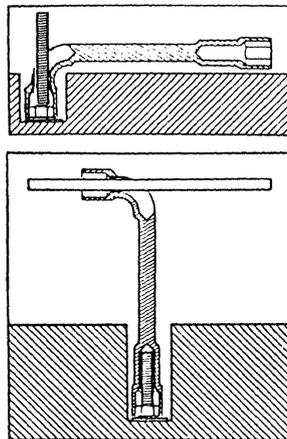
#### **e- Les clés en tube :**

Improprement appelées souvent clés "à tubes", elles sont en fait usinées à partir de tubes de section polygonale à six pans. L'une des extrémités en est généralement recourbée à 90°, formant ainsi une "pipe". Les deux extrémités ont alors la même dimension. Il existe aussi des clés en tube droites, percées d'un trou pour le passage d'une broche (à défaut d'un tournevis) ; les extrémités ont alors une dimension différente (20 x 21 par exemple).

#### **f- Les clés à pipe (borgnes ou débouchées) :**

Proches des clés en tube à pipe, elles en ont la forme coudée, mais sont fabriquées dans la barre, usinées à chaque extrémité pour former

une empreinte six ou douze pans (les clés à six pans sont conseillées pour des écrous déformés ou mal calibrés). Pour permettre le passage d'une tige filetée ou de la queue d'un boulon, certaines clés à pipe ont leur petit côté percé, d'où l'application de clé à pipe "débouchée". Ce trou peut également être utilisé pour le passage d'une broche qui permet de multiplier l'effort nécessaire à un desserrage avec la douille droite de la clé.



Deux possibilités d'utilisation d'une clé à pipe débouchée

#### **g- Les clés à douilles :**

On désigne ainsi une panoplie de douilles amovibles (à six ou douze pans ou polygonales) pouvant être associées à différents accessoires facilitant leur utilisation.

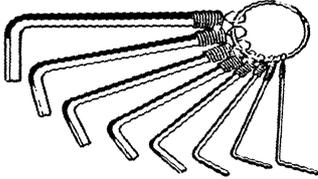
Commercialisées généralement en coffret, ce sont les clés qui apportent le plus de "confort" et de rapidité d'intervention. Les principaux accessoires sont le manche en T coulissant, le vilebrequin, le manche à cliquet et le cardan. Combinés avec différentes rallonges ou manches coudés, ces jeux de douilles "effacent" les difficultés d'accès aux boulons, et aux écrous. Le manche à cliquet permet un travail rapide, et est indispensable là où la place est très limitée. Suivant la position du dispositif de verrouillage, on peut changer le sens de l'effort. Cette possibilité autorise un travail rapide : par exemple, il n'est pas nécessaire de dégager la douille d'un écrou qu'il faut resserrer immédiatement après l'avoir desserré.

Dans les coffrets très complets, on trouve des douilles spéciales pour bougies à associer aux poignées et rallonges appropriées, ainsi que des douilles à embouts tournevis.

#### **h- Les clés mâles :**

Elles sont destinées aux vis à tête creuse. Elles se présentent

sous la forme de barres carrées ou hexagonales. Elles ont généralement la forme " pipe ". Les plus petites sont présentées comme un jeu de cales ou réunies par un anneau ( comme un jeu de clés de verrou). Les clés mâles à six pans sont aussi appelées clés " Allen ".

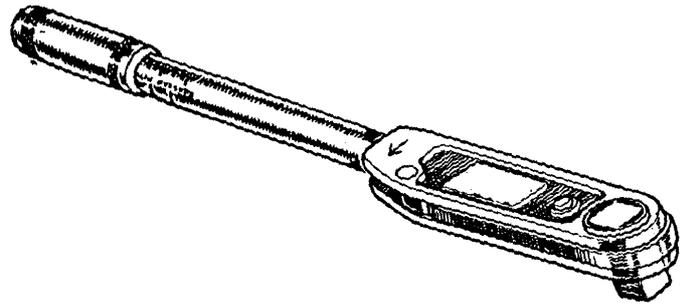


#### **i- Les clés dynamométriques :**

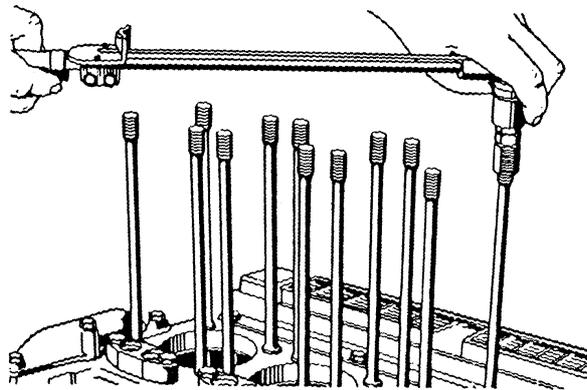
Il ne s'agit pas à proprement parler d'une clé, mais d'un dispositif de mesure permettant de doser avec précision l'effort --- on parle de " couple " --- de serrage ou de desserrage. Autrefois exprimé en m/kg, le couple l'est désormais en daN.m (décaNewton mètre).

Les " clés " dynamométriques comprennent un manche à poignée, recevant à son extrémité la douille correspondant au boulon ou à l'écrou à travailler. On trouve quatre modèles de clés dynamométriques :

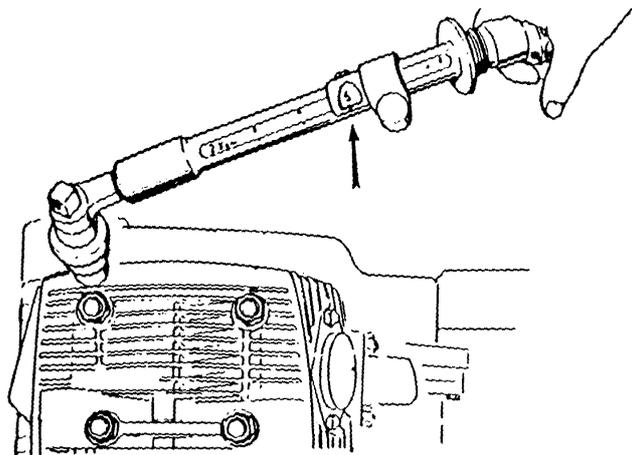
- à lecture directe, sans dispositif de déclenchement : un secteur gradué (pouvant se déplacer sur la clé) indique le couple atteint sous l'effort au moyen d'un bras mobile ; on ne doit pas quitter des yeux le secteur lors du serrage ;
- à déclenchement : ces clés se caractérisent par le déclenchement automatique d'un basculeur quand le couple (préréglé) est atteint ; ce déclenchement est à la fois visuel (on voit le basculeur échapper), sensitif (on sent un léger choc dans la main) et auditif (on entend le délais) ; le réarmement de la clé se fait manuellement ;
- à déclenchement et réarmement automatiques : lorsque le couple est atteint le basculeur se déclenche automatiquement ; dès que l'on relâche l'effort sur la poignée, le réarmement s'effectue.



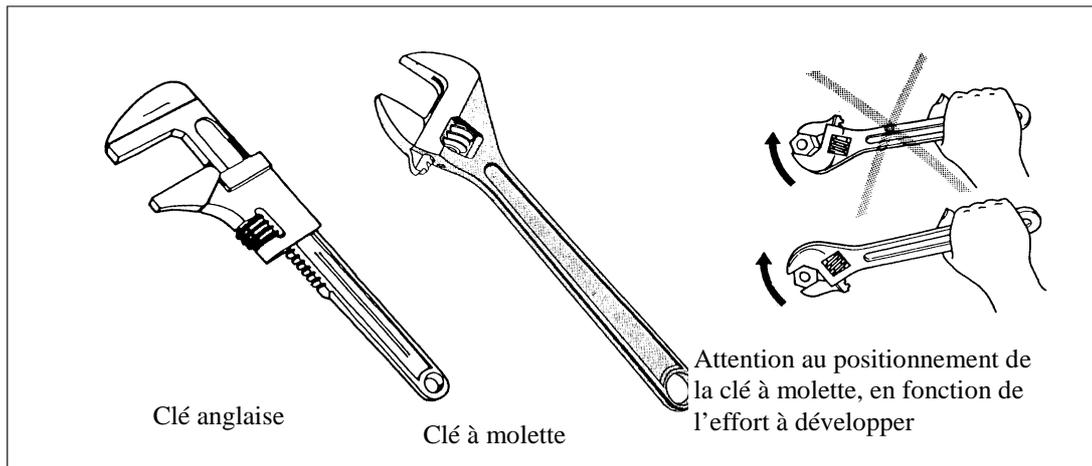
Le réglage du couple s'obtient par rotation de la poignée coulissant sur le manche recevant un vernier (la lecture se fait comme sur un palmer)



Clé dynamométrique à lecture directe



Clé dynamométrique dont le curseur est mobile le long du manche



## **2.2- LES CLES A OUVERURE VARIABLE :**

On trouve sur une voiture un grand nombre d'écrous et de boulons, dont les tailles, très variées, imposent de posséder des jeux complets de clés à ouverture réglable, et donc variable, permet de serrer et de desserrer avec un seul outil des écrous et boulons de tailles différentes. Ce genre d'outil se révèle particulièrement utile pour les écrous et boulons mal calibrés ou dont les pans sont usés. Il faut savoir qu'une clé à ouverture variable est toujours moins efficace, risquant, par exemple, de glisser plus facilement, du fait du jeu provenant du mécanisme de réglage. Un tel incident risque d'abîmer les pans de l'écrou ou du boulon, et peut, même être à l'origine d'une blessure.

### **a- La clé à molette :**

Composée d'une branche fixe formant son manche, prolongée par une mâchoire à face interne plate, parfois striée, et d'une autre mâchoire mobile disposée en regard, cette vis tire son nom de la molette à pas de vis sans fin qui permet d'en déterminer l'ouverture

permettant ainsi une ouverture variable. Ses poignées sont à la

Facile à régler, la clé à molette existe en différentes tailles se définissant par leur largeur d'ouverture (de 13 à 65 mm), mais aussi par la longueur de son manche (100 à 375 mm), terminé généralement par un œil permettant de suspendre l'outil.

### **b- La clé anglaise (ou clé à crémaillère) :**

Proche de la clé à molette, la clé anglaise bénéficie d'une ouverture plus importante (35 à 90 mm), d'un manche plus rigide et d'une solidité qui la destinent au serrage ou au desserrage des boulons et écrous de forte taille ou à ceux nécessitant un couple important. Le fonctionnement de l'outil est très semblable, mais la profondeur des mâchoires garantit une meilleure prise sur l'objet à serrer ou à desserrer. A l'inverse de la clé à molette simple, la crémaillère est disposée sur le manche et la molette sur la mâchoire mobile.

A ces clés, on ajoutera les serre-tubes et les clés à chaîne et à sangle, indispensables pour serrer et desserrer les pièces cylindriques ou sphériques de forte section, offrant peu de prise

## **2.4- LES TOURNEVIS :**

Si dans une voiture, une large

## **2.3- LES PINCES :**

Outils polyvalents s'il en est, les pinces permettent le serrage temporaire des pièces soit pour les maintenir, soit pour serrer ou desserrer boulons et écrous. Cette dernière utilisation ne doit être qu'occasionnelle et réalisée avec beaucoup de précautions, les mâchoires des pinces n'offrant pas une prise suffisante, et risquant donc de glisser, abîmant les pans des écrous et boulons. Certaines pinces permettent aussi de couper fils et barres métalliques de faible section.

### **a- La pince universelle :**

Dotée de deux mâchoires plates parallèles prolongeant des poignées cintrées, généralement gainées de matière plastique antidérapante, la pince universelle assure également la coupe des fils et câbles de petite section. D'un usage polyvalent, elle ne doit être utilisée pour le serrage et le desserrage des écrous et boulons qu'en dernier recours, ses mâchoires n'étant parallèles que lorsque la pince est complètement fermée.

### **b- La pince multiprise (ou bicroc) :**

Elle bénéficie de mâchoires dont la position de l'axe est réglable, d'un marteau en couple de rotation. Ce couple est nettement

fois plus longues et plus droites que celles de la pince multiprise d'où un couple de serrage supérieur. Ses mâchoires, courbes (d'où son nom de "bicroc") à plats d'extrémité possèdent des faces fortement striées. Elles peuvent être disposées parallèlement, par réglage de l'ouverture. Leurs stries risquent de rayer fortement les pièces à serrer, ce qui limite l'intérêt de l'outil.

**c- La pince étai :**

Elle tient à la fois de la pince universelle et de la pince multiprise, mais présente surtout l'avantage de rester serrée si on le souhaite après qu'on ait relâché la pression sur les branches. Véritable petit étai portatif "ouvrant" jusqu'à 40 mm pour les modèles standard, elle ne doit être utilisée que pour le maintien et le serrage temporaire des pièces entre elles, mais ne saurait servir au serrage et au desserrage des écrous et boulons. Ses mâchoires, striées, risquent également de marquer les pièces en cas de serrage excessif.

Il faudrait ajouter à cette panoplie des pinces classiques, les pinces coupantes, les pinces plates à long bec, les pinces à circlips, et nombre de pinces très spécialisées.

part des assemblages s'effectue par boulonnage, de nombreuses pièces sont également rendues solidaires par de simples vis. C'est en particulier souvent le cas lorsque le support est de la tôle, les vis permettant dans ce cas un assemblage rapide et solide.

**d- Les tournevis classiques :**

Ils se différencient par la forme et la matière de leur lame (ronde, carrée ou baïonnette), mais surtout par le profil et la largeur de leur extrémité, qui correspond à l'empreinte de la vis. Si en menuiserie on utilise surtout des vis à tête fendue (fraisée ou non), en mécanique, on retient essentiellement les vis à empreinte cruciforme, qui permettent un serrage plus précis et meilleur. On trouve trois types d'empreintes cruciformes :

N'utilisez toujours que le tournevis correspondant exactement à l'empreinte de la vis

**b- Le tournevis à impact (ou à chocs) :**

On désigne ainsi un tournevis spécial intégrant dans son manche un dispositif permettant de convertir l'impact

supérieur à celui que l'on peut obtenir par simple rotation du manche d'un tournevis traditionnel, ce qui le destine surtout au desserrage des vis particulièrement bloquées. Il reçoit différentes "têtes" correspondant aux tailles et aux empreintes de vis normalisées.

Il faut aussi évoquer les tournevis à lames multiples et interchangeables, les tournevis automatiques (il suffit de pousser sur le manche pour convertir cette poussée en rotation), et les tournevis à "lame" flexible nécessaires pour les vis d'accès difficile.

L'utilisation d'un tournevis à choc est parfois indispensable

