centre de développement pédagogique

Pour la formation générale en science et technologie

LA POINÇONNEUSE POUR ENFANT

COMMENT L'OBSERVER, L'ANALYSER ET LA REPRÉSENTER?



Janvier 2005

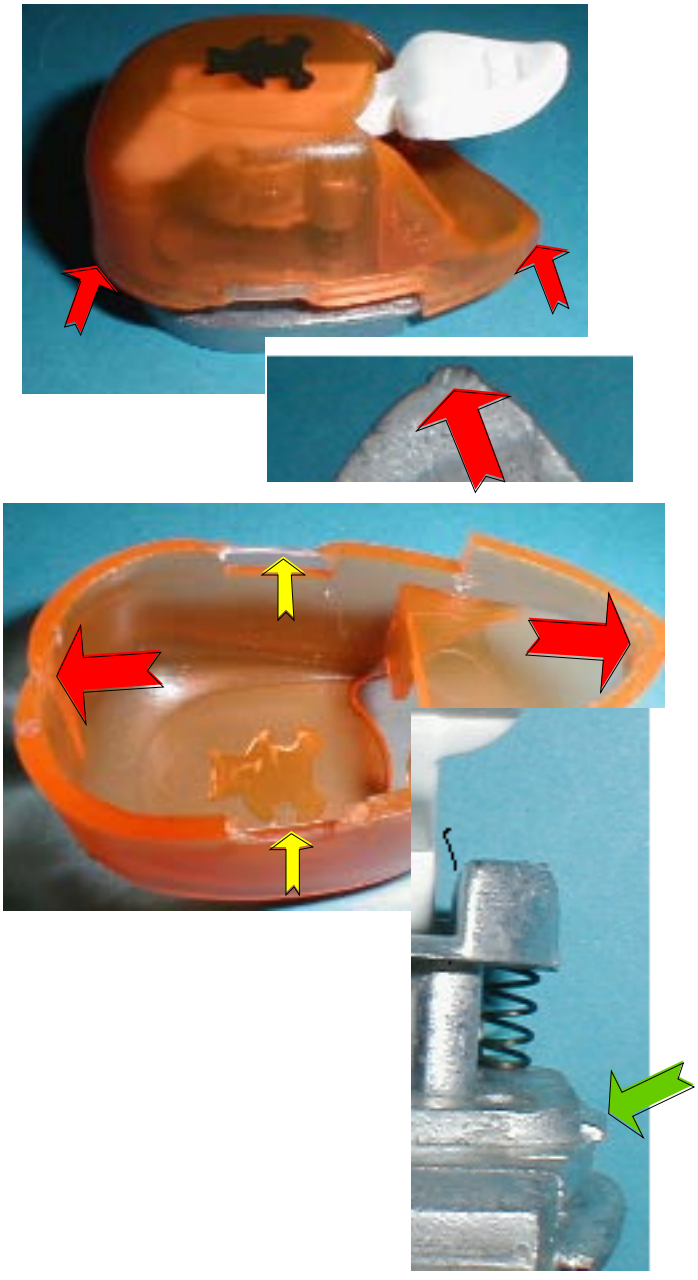
EXPLORER, ANALYSER ET REPRÉSENTER UN OBJET TECHNIQUE

Comment faire?

Examiner attentivement l'objet, voir s'il peut être démonté et avec quels outils. Procéder avec soin et noter certains détails, si nécessaire, afin de pouvoir le remonter convenablement. Pendant le démontage, faire une analyse succincte des détails sur la fonction des pièces et porter attention aux formes choisies, aux types de liaisons utilisées, aux guidages, aux matériaux, aux procédés de fabrication utilisés. Il faut être très observateur!

EXPLORER ET ANALYSER

Premières questions et premières observations...



Après avoir soupesé l'appareil, l'avoir regardé sous tous ses angles et l'avoir actionné, nous poinçonnons quelques formes (ourson, étoile). Nous remarquons que l'appareil est relativement lourd. Nous nous posons la question suivante : comment le démonter pour pouvoir en observer l'intérieur?

À première vue, le boîtier (plastique orangé) semble lié à la base par de courtes languettes ou protubérances (voir les ⇨) qui s'insèrent dans la partie en plastique, à chaque bout.

En introduisant un petit tournevis à l'endroit où semble se trouver la liaison et en le faisant tourner légèrement (effet de levier), nous devrions pouvoir écarter suffisamment le rebord du boîtier pour le dégager de la base à une extrémité; la seconde, à l'autre extrémité, devrait se dégager d'elle-même par la suite.

C'est alors qu'un léger bruit se fait entendre et que deux éclats de plastique jaillissent (voir les ⇨). Nous n'avions pas vu les languettes latérales (voir ⇨), car elles étaient cachées sous la surface de plastique. Ce sont en fait ces dernières qui retiennent le boîtier et non les languettes des bouts qui ne servent que d'appuis.

Le boîtier est donc moulé et il comporte deux rainures latérales dans lesquelles se logent les languettes (voir ⇨).

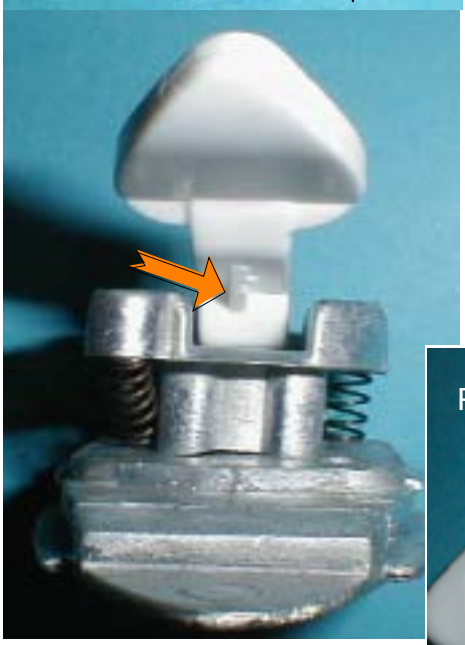
Comme quoi on ne peut présumer des solutions choisies par le constructeur!

Centre de développement pédagogique
pour la formation générale en science et technologie









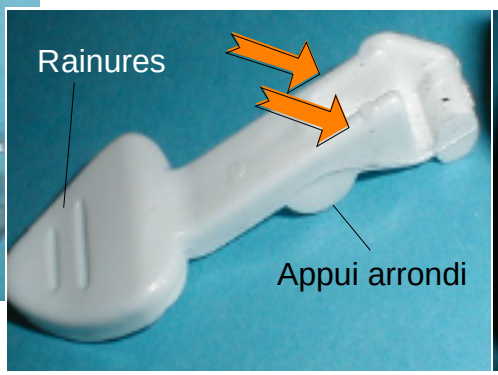
Autres questions et observations...

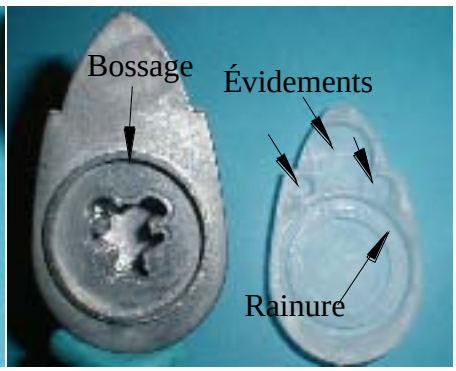
Une fois le boîtier retiré, tout le mécanisme est à découvert. L'aspect massif des pièces et la couleur de l'alliage (gris bleuté) laisse croire qu'il ne s'agit pas d'aluminium, mais plutôt d'un « métal blanc » ou alliage blanc. Ces alliages se plient difficilement, mais ils se prêtent bien au moulage (traces du moule à injection sous forme de petits cercles) et permettent d'obtenir des formes complexes. Ils sont faits de plomb et d'antimoine, ce qui explique la lourdeur des objets fabriqués avec ces alliages.

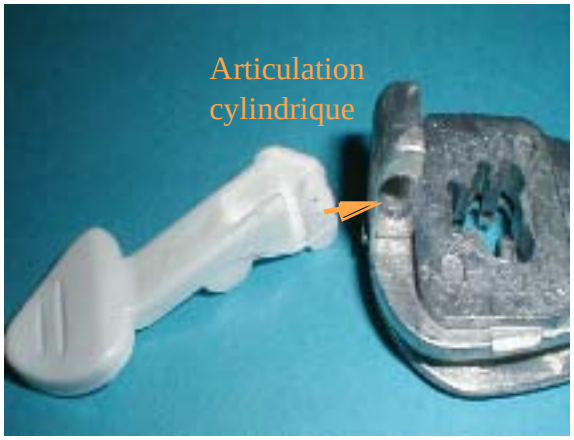
Actionnons de nouveau le levier. Le principe qui fonde son fonctionnement est relativement facile à comprendre. Un poinçon est guidé par sa forme complémentaire, placée dans la partie supérieure de la matrice. La remontée du poinçon est assurée par des ressorts de compression placés sur la diagonale et qui pénètrent dans des logements cylindriques, en haut du poinçon (voir ⇒).

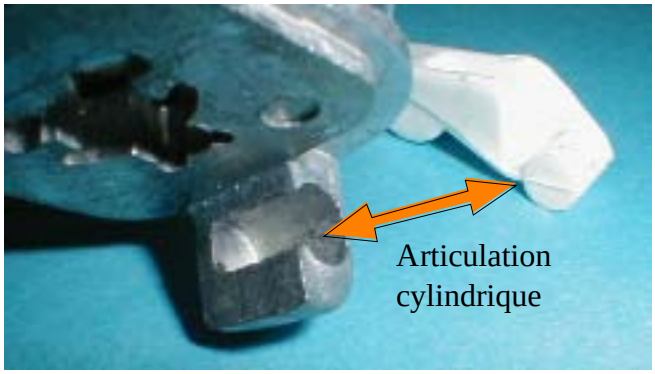
Un levier en plastique à l'allure robuste permet d'actionner le poinçon. Il est renformé de nervures à plusieurs endroits (voir ⇒). Son point d'appui, placé sur le dessus, est arrondi afin de permettre un contact doux, un minimum d'usure et une liberté de mouvement pour les deux pièces. De petites rainures sur la partie où le doigt se pose assurent un meilleur appui.

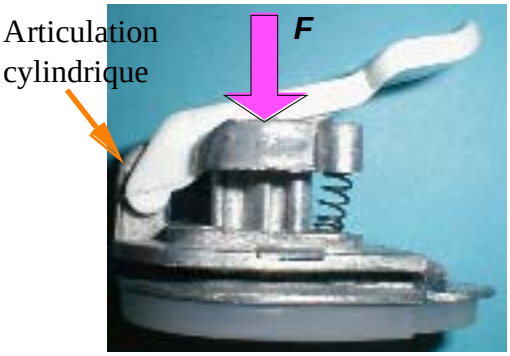
Un couvercle en polyéthylène est évidé pour permettre des économies de plastique. Il est fixé directement sur le dessous de la matrice par un ensemble rainure-bossage et recueille les poinçonnages.







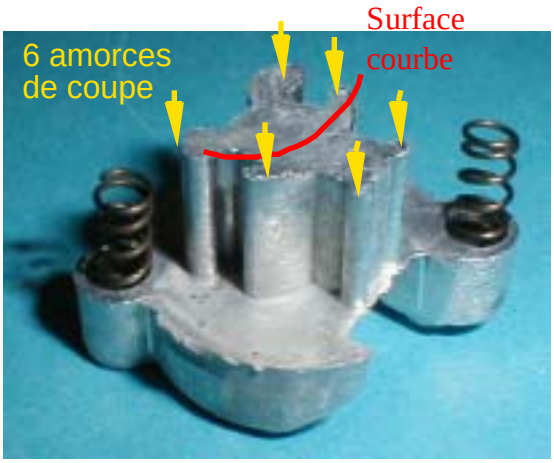




Poursuivons nos questionnements et observations...

Examinons maintenant la façon dont le levier est relié à l'arrière de la matrice. Comment y arriver? Il faut d'abord enlever le poinçon, qui pénètre dans la partie arrière de la matrice. Il faut pour cela appuyer (flèche rose) directement sur le dessus du poinçon avec le doigt pour l'abaisser. Le levier peut alors être dégagé en tirant sur le côté. Il s'agit d'une articulation cylindrique.

Une fois le levier dégagé, il est facile d'enlever le poinçon et les deux ressorts. On observe que la surface sous le poinçon est recourbée. Pourquoi? Tout simplement parce qu'en raison du cisaillement, la coupe doit être faite progressivement : elle débute par un ou plusieurs points et se poursuit graduellement sur le pourtour de la forme à découper. Dans le cas de l'ourson, on compte six points contre cinq pour l'étoile.







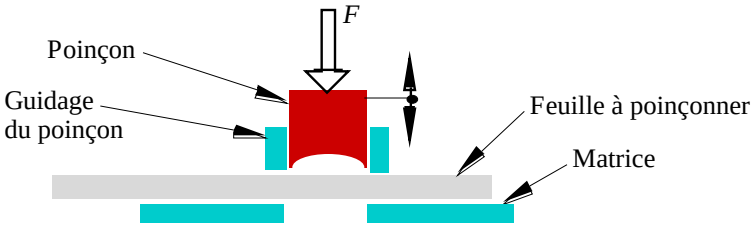
ANALYSER ET REPRÉSENTER

L'analyse d'un objet technique porte sur trois éléments :
• sa fonction;
• le ou les principes de fonctionnement;
• les modes de construction.

L'analyse de la fonction consiste à nommer correctement l'objet et à dire à quoi il sert. On pourrait aussi parler de fonction de service ou bien encore de fonction « usage » de l'objet. Il s'agit ici d'une poinçonneuse qui doit permettre de tailler, par poinçonnage. des formes dans du papier ou du carton mince.

L'analyse se concrétise par un ou des schémas de principes. Le langage graphique simplifié (lignes) est utilisé pour la schématisation. Le dessin technique serait trop fastidieux et demanderait trop de temps, tout en fournissant trop de détails, ce qui compliquerait la compréhension du l'objet.

Le principe élémentaire de la plupart des poinçons est représenté ci-dessous par quelques lignes. Ce schéma, que l'on pourrait appeler schéma de principes, met l'essentiel en évidence : un poinçon guidé en translation verticale, une matrice située sous le poinçon qui reçoit la feuille à percer et la soutient pendant le mouvement du poinçon dont la forme recourbée permet un cisaillement graduel. On signale la force d'action par une flèche évidée et identifiée par un *F*. Le mouvement de translation rectiligne du poinçon est représenté par une double flèche reliée à la pièce[1].



Ce schéma décrit-il le fonctionnement de l'objet? Oui et non. En fait, il en montre le fontionnement minimal : cette représentation est, de toute évidence, incomplète. Comment doit-on alors représenter tous les éléments en cause? On doit d'abord se demander de quels éléments il s'agit? Au principe de base s'ajoute le levier et les ressorts, l'un permettant de diminuer la force d'action à appliquer sur le poinçon et l'autre, d'assurer la remontée du poinçon. L'objet doit être représenté en coupe puisque son mécanisme est enfermé dans un boîtier. Quel plan doit-on choisir pour obtenir le maximum de détails? Bref, quel plan en coupe illustrera le poinçon, le levier et son articulation? La photo ci-contre illustre la problématique. Afin de montrer les éléments en cause, on doit ajouter au schéma de base le levier, les ressorts et les symboles qui les représentent. C'est ainsi qu'on obtient le schéma de principes final.



On coupe verticalement selon la ligne indiquée et on observe dans la direction des flèches.

Note : La question à se poser au niveau de la schématisation : Existe-t-il des symboles pour représenter un guidage en translation, une force d'action, le mouvement de translation, de rotation, les mouvements, une articulation cylindrique? On trouvera les réponses en consultant le répertoire des symboles.

Centre de développement pédagogique
pour la formation générale en science et technologie

Afin de montrer les principes en cause, il faut alors reprendre le schéma en y rajoutant le levier, les ressorts, les symboles pour les représenter. Le résultat nous donnera le schéma de principes final.

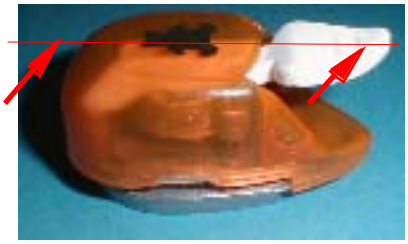


SCHÉMA DE PRINCIPES INITIAL

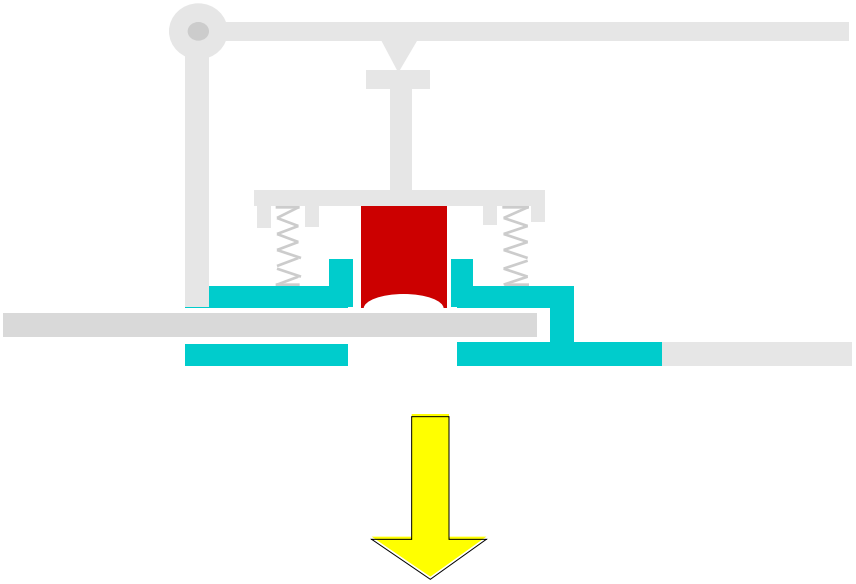


SCHÉMA DE PRINCIPES FINAL

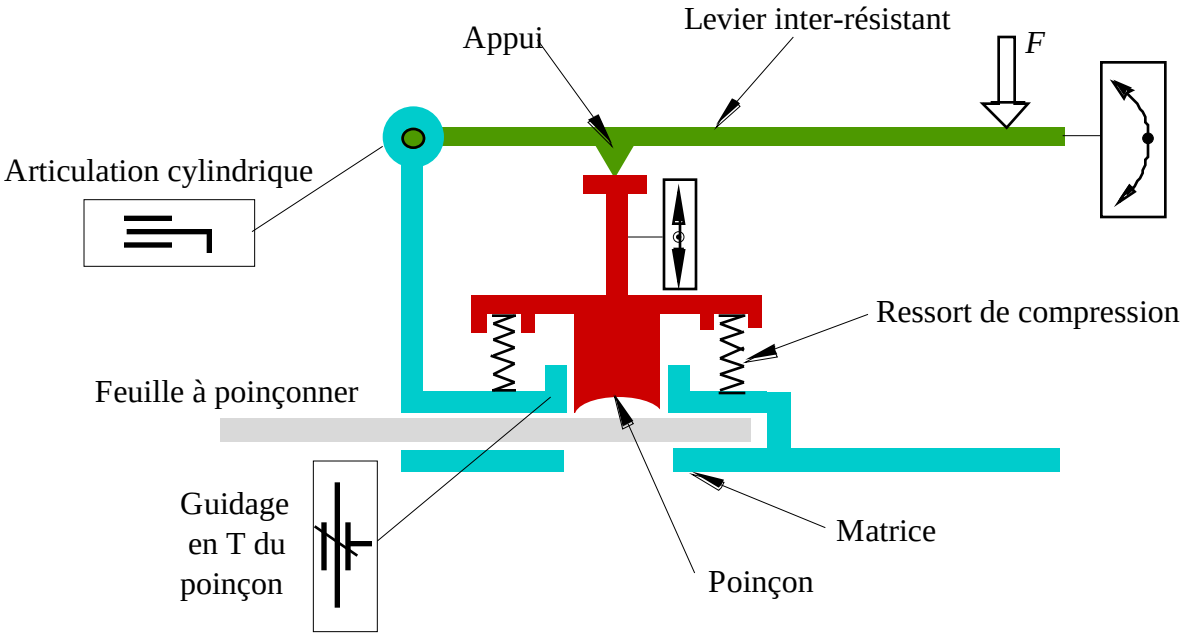


SCHÉMA DE CONSTRUCTION FINAL

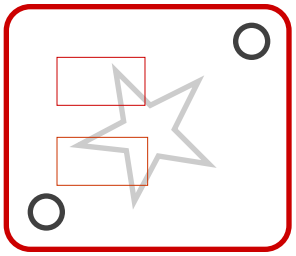
Si l'on désire poursuivre l'étude, on doit montrer comment l'objet est construit. Pour ce faire, on réalise un schéma de construction, plus près de la réalité.

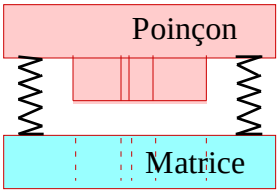


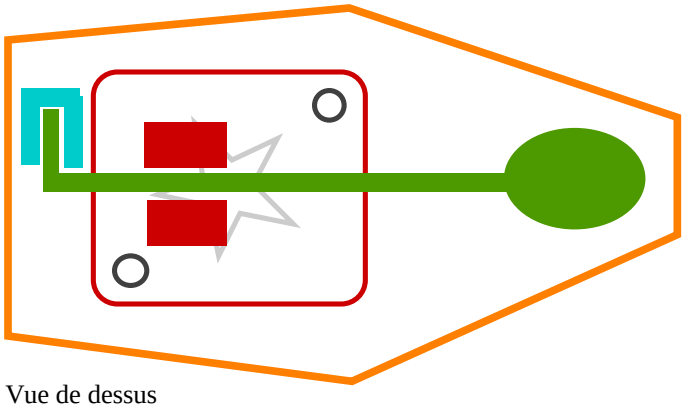






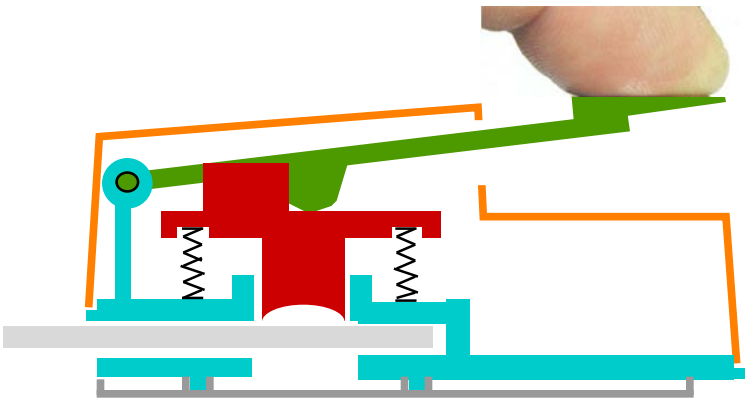




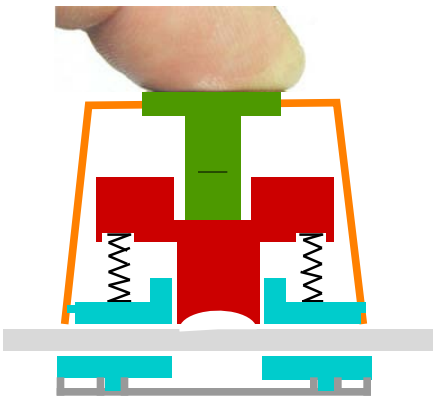




Vue de dessus



Vue de face

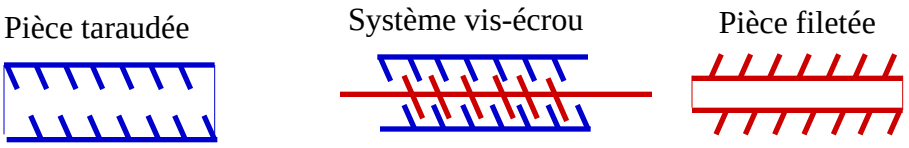


Vue de droite

Centre de développement pédagogique
pour la formation générale en science et technologie

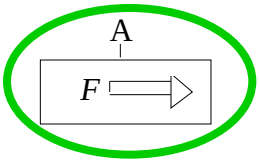
SYMBOLES LES PLUS COURANTS

Les filetages



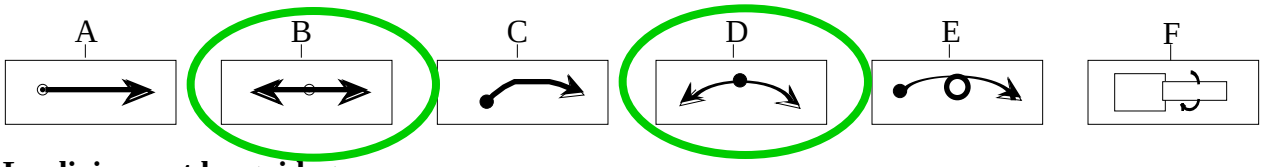
Les sollicitations

Vecteur force en direction du point d'application.



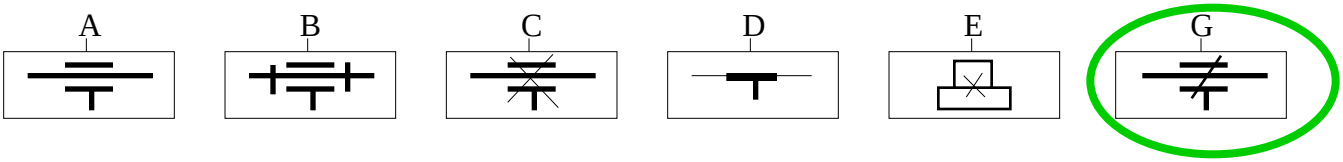
Les mouvements

A) Translation dans un sens;
B) Translation dans les deux sens;
C) Rotation dans un sens;
D) Rotation dans les deux sens;
E) Mouvement hélicoïdal;
F) Totation avec symbole sur l'organe.



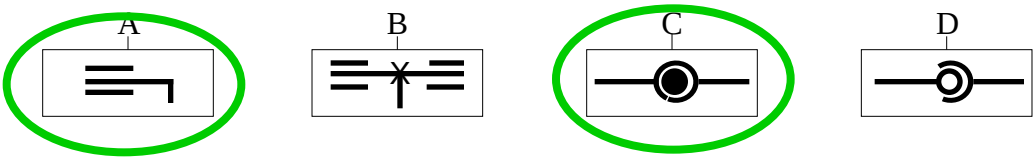
Les liaisons et les guidages

A) Pièce libre en translation et en rotation;
B) Liaison en translation;
C) Liaison complète;
D) Liaison complète par montage serré;
E) Liaison plane complète;
. F) Guidage en translation.



Les articulations

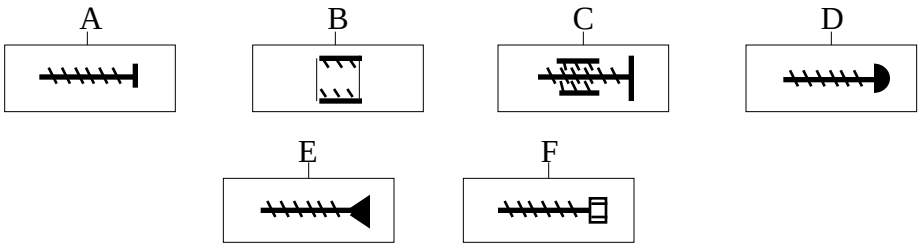
A) Articulation cylindrique (à porte-à-faux);
B) Articulation cylindrique (à chape);
C) Articulation cylindrique (vue de côté);
D) Articulation sphérique.



Centre de développement pédagogique
pour la formation générale en science et technologie

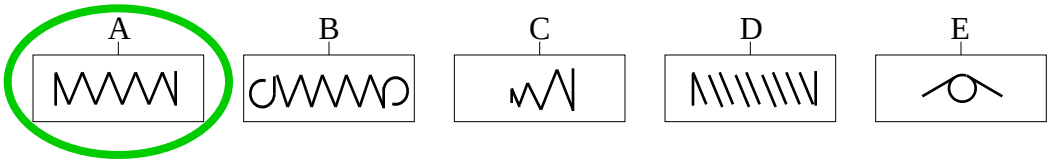
Les filetages

A) Vis;
B) Écrou;
C) Système vis-écrou;
D) Vis à tête ronde;
E) Vis à tête fraisée;
F) Vis à tête hexogonale.



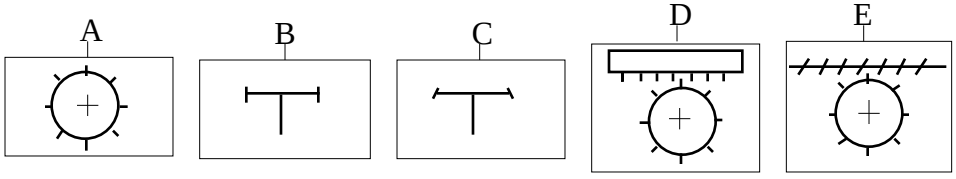
Les ressorts

A) Ressort de compression;
B) Ressort de traction;
C) Ressort conique;
D) Ressort de torsion;
E) Ressort à action angulaire (vue en bout).



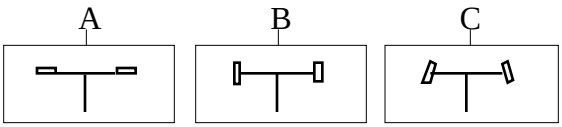
Les engrenages

A) Roue cylindrique à denture extérieure (vue de face);
B) Roue cylindrique à denture extérieure (vue de côté);
C) Pignon conique;
D) Pignon et crémaillère;
E) Roue et vis sans fin.



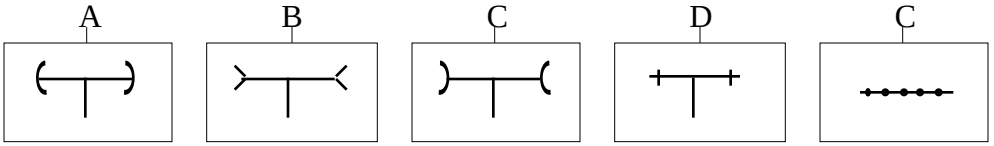
Les roues de friction

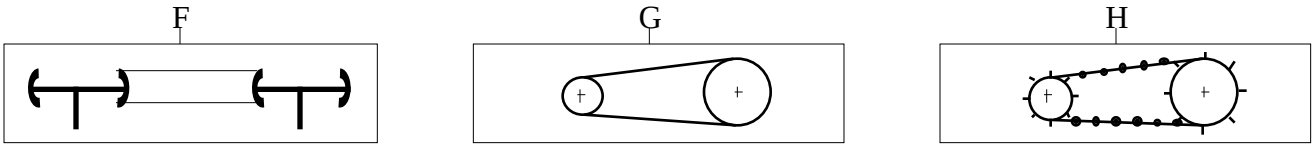
A) Plateau;
B) Roue droite;
C) Roue conique.



Les poulies - les courroies - les chaînes

A) Poulie pour courroie plate;
B) Poulie pour courroie triangulaire;
C) Poulie pour câble;
D) Roue à chaîne;
E) Chaîne à rouleaux;
F) Poulies et courroie plate (vue de côté);
G) Poulies et courroie plate (vue de face);
G) Roues à chaînes et chaînes à rouleau.





Centre de développement pédagogique
pour la formation générale en science et technologie

Une activité pour expliquer les principes de fonctionnement...*

Ce que vous devez réaliser...Après avoir analysé l'objet (la poinçonneuse), on vous demande de réaliser un démonstrateur qui va illustrer les principes de fonctionnement de la poinçonneuse de forme.
Vous avez une heure pour le faire (équipes de deux personnes).

Conditions à respecter :

• Le démonstrateur devra être réalisé avec le matériel et la matière première fournis;

• Il devra illustrer le fonctionnement comme un schéma de principes, à la différence qu'il sera actionnable;

• Vous devrez respecter les mêmes règles que pour la schématisation c'est-à-dire montrer l'objet en coupe, choisir des couleurs différentes pour réaliser les différentes pièces, placer des symboles de mouvements, de force, les noms des pièces, etc.



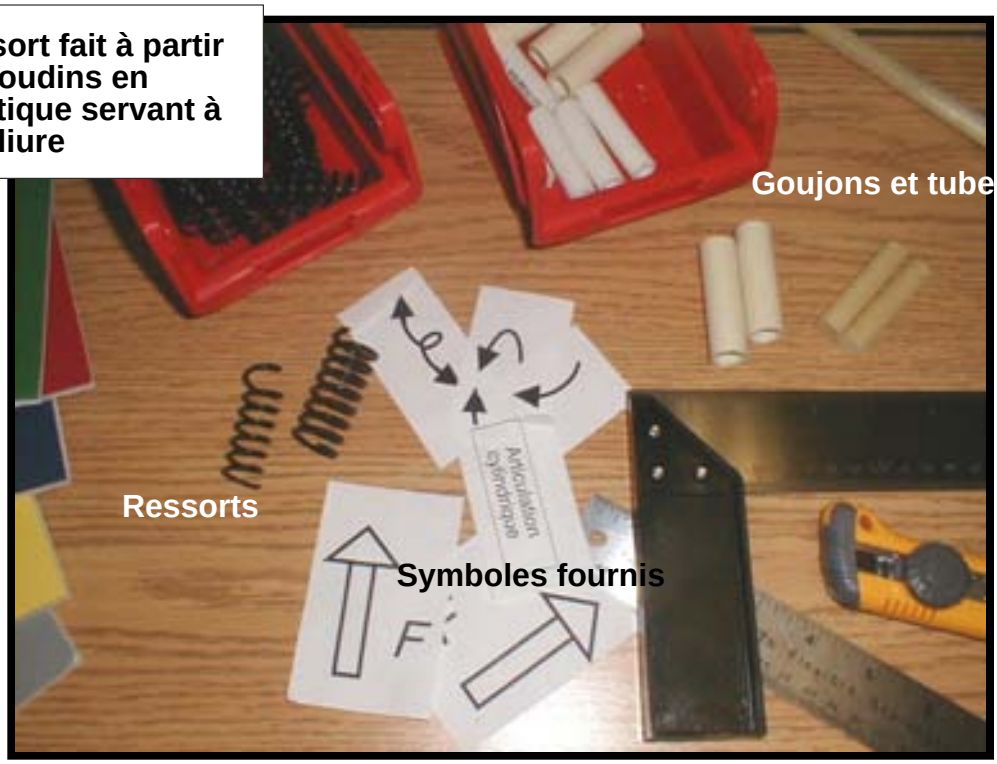
* Cette activité rend la réalisation d'un schéma de principes plus dynamique et plus intéressante pour l'élève. On y retrouve à la fois de l'analyse et de la conception.



Ruban «coller-décoller» double-face

Colle

Ressort fait à partir de boudins en plastique servant à la reliure

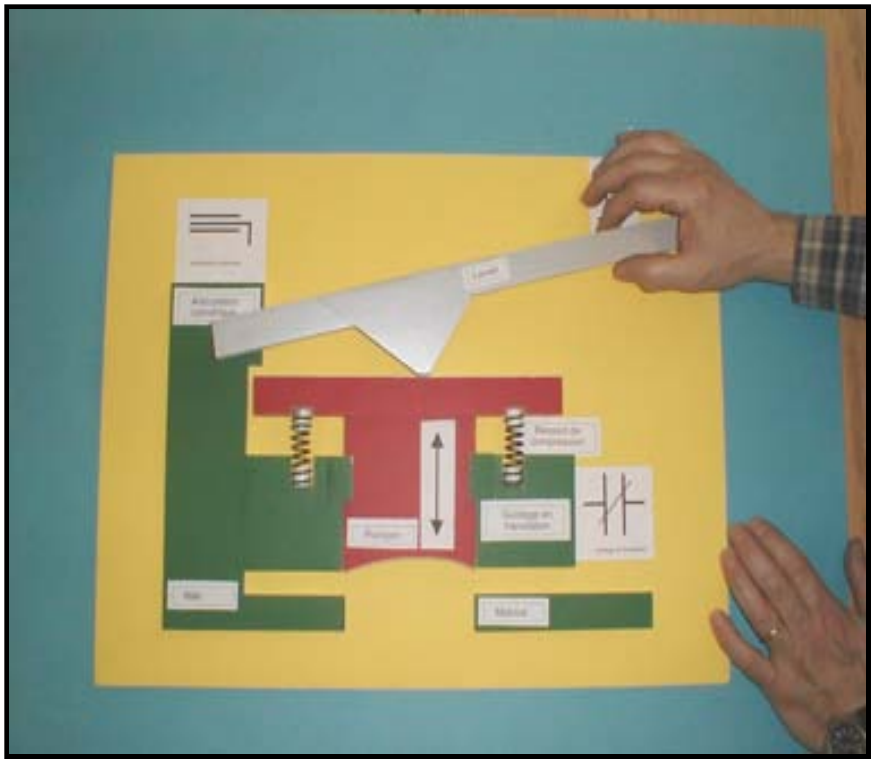


Goujons et tube

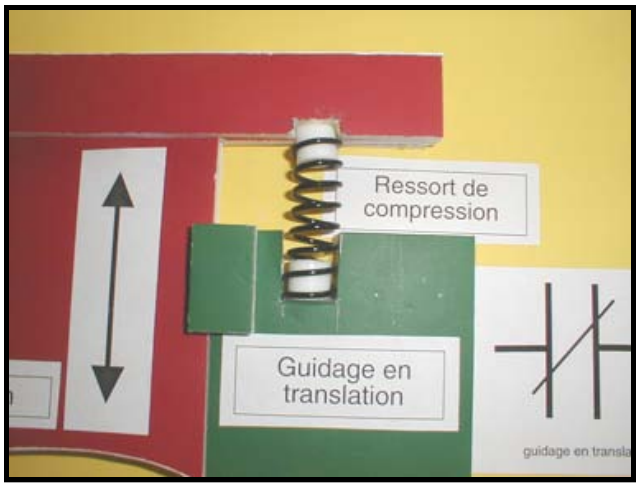
Ressorts

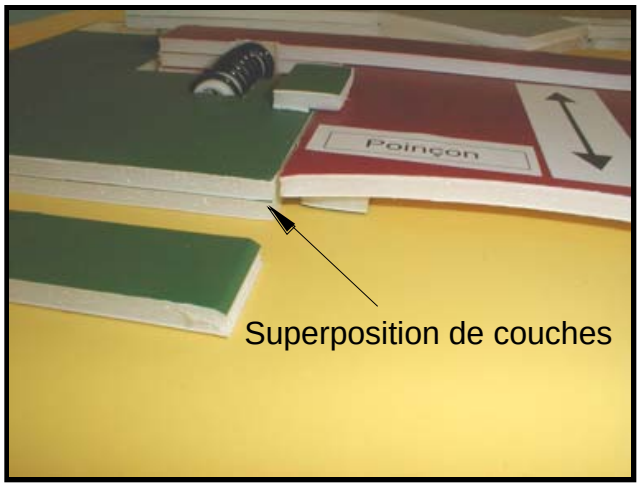
Symboles fournis

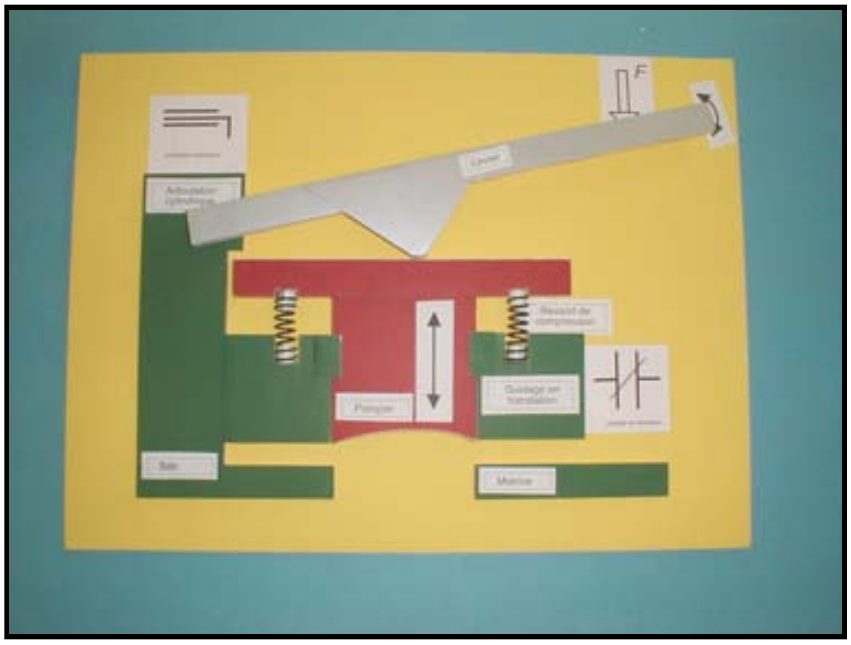
NOTRE SOLUTION



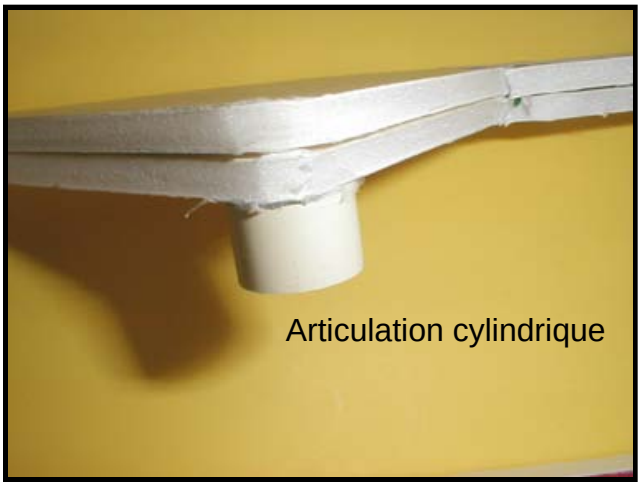
Le démonstrateur est réalisé sur un panneau de base sur lequel on superpose, en les collant, des couches de foamcore (de couleur différente pour chaque pièce) pour recréer le fonctionnement de la poinçonneuse. Les symboles sont découpés (à même une feuille de symboles fournis) et placés aux bons endroits sur la maquette.


Ressort de compression
Guidage en translation


Poinçon
Superposition de couches




articulation cylindrique
Articulation cylindrique
Articulation cylindrique


Articulation cylindrique

UNE SOLUTION SEMBLABLE PROPOSÉE PAR UNE ÉQUIPE

