

La démarche d'analyse d'objets techniques

L'apprentissage de la démarche d'analyse d'objets techniques te permettra de mieux comprendre les objets techniques qui t'entourent, soit d'en saisir plus particulièrement les principes scientifiques et techniques sous-jacents. Connaître cette démarche peut aussi s'avérer utile pour entretenir ou réparer des objets ou encore pour en concevoir de nouveaux. Lors de cet apprentissage, tu auras l'occasion, par ailleurs, de développer ta curiosité, ton esprit d'observation et ton sens critique.

Lorsqu'on analyse un objet technique, nous devons nous poser certaines questions qui correspondent aux étapes de la démarche d'analyse :

1. À quel besoin cet objet répond-t-il ?

- A. Nommer l'objet;
- B. Déterminer le besoin auquel il répond;
- C. Décrire la fonction globale (description de ce que l'objet accomplit à partir d'une analyse systémique).

2. Comment fonctionne-t-il ?

- Si c'est possible, essayer l'objet afin de savoir comment il fonctionne;
- Réaliser l'étude de principes de l'objet :
 - A. Identifier les pièces de l'objet;
 - B. Représenter l'objet par un ou des schémas de principes qui illustrent uniquement les pièces essentielles à son fonctionnement;
 - C. Représenter les fonctions électriques (fonctions d'alimentation, d'isolation, de conduction, de commande et de transformation de l'énergie), si nécessaire ;
 - D. Déterminer les principes de fonctionnement en décrivant le rôle des machines simples utilisées dans l'objet, le mouvement des pièces et les forces d'action en jeu.

3. Comment est-il construit ?

- Si c'est possible et si cela n'a pas déjà été fait, démonter l'objet :

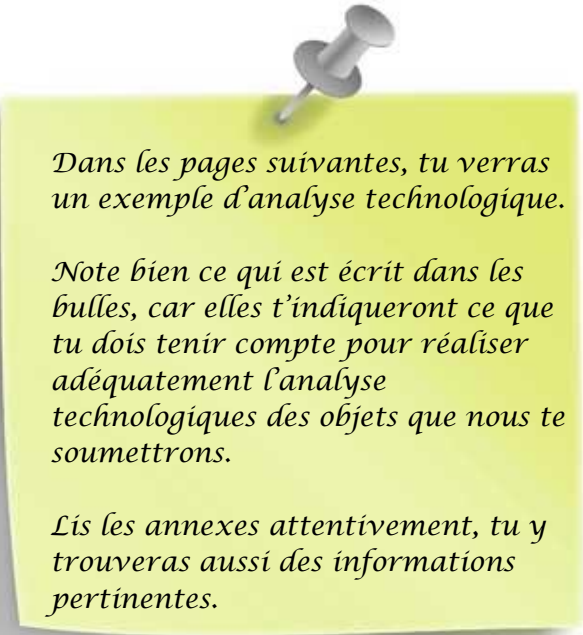
A. Représenter l'objet par un schéma de construction :

- Identifier les pièces et leur rôle à l'intérieur de l'objet;
- Nommer les matériaux utilisés;
- Préciser comment les pièces sont liées entre elles.

B. Si nécessaire, commenter les solutions adoptées pour la conception et la fabrication :

- Pourquoi certaines pièces ont une forme et des dimensions particulières ?
- Quel a été le procédé ou les techniques utilisés pour réaliser l'objet ?
- Pourquoi certaines pièces ont une finition ou une protection particulière, etc.) ?

C. Proposer des améliorations à l'objet, le cas échéant.



Dans les pages suivantes, tu verras un exemple d'analyse technologique.

Note bien ce qui est écrit dans les bulles, car elles t'indiqueront ce que tu dois tenir compte pour réaliser adéquatement l'analyse technologiques des objets que nous te soumettrons.

Lis les annexes attentivement, tu y trouveras aussi des informations pertinentes.

Exemple d'analyse technologique : le poinçon

1. À quel besoin le poinçon répond-t-il ?

- A. Nom de l'objet : poinçon
- B. Besoin auquel il répond : perforer un trou de 5 mm dans une feuille de papier
- C. Description de la fonction globale (analyse systémique) :

Analyse systémique du poinçon :

Décris ce que l'utilisateur doit faire pour mettre en action l'objet technique ou le système technologique.

Gestion du système par l'utilisateur (contrôles et commandes)

Pression des mains de l'utilisateur sur les poignées

Appareil en position et feuilles bien placées

Précise la valeur ajoutée.

Matière d'œuvre en situation initiale :

Feuille sans trou

Fonction globale :

Perforer un trou dans une feuille de papier



Source : CDP

poinçon

Matière d'œuvre sortant en situation finale :

Feuille trouée

Déchets :

Rondelles de papier

Décris le type d'énergie utilisée pour actionner l'objet (musculaire, mécanique, électrique, thermique, etc.) et les produits qui pourraient être nécessaires (ex. agrafes pour une brochure).

Énergie musculaire (mécanique)

Voir un deuxième exemple d'analyse systémique à l'annexe 1.

2. Comment fonctionne le poinçon ?

- Si c'est possible, essayer l'objet afin de savoir comment il fonctionne ;
- Réaliser l'étude de principes de l'objet :
 - A. Identifier les pièces de l'objet (nomenclature) ;
 - B. Représenter l'objet par un ou des schémas de principes qui illustrent uniquement les pièces essentielles à son fonctionnement ; Représenter les fonctions électriques, (fonctions d'alimentation, d'isolation, de conduction, de commande et de transformation de l'énergie), si nécessaire
 - C. Déterminer les principes de fonctionnement en décrivant le rôle des machines simples utilisées dans l'objet, le mouvement des pièces et les forces d'action en jeu.

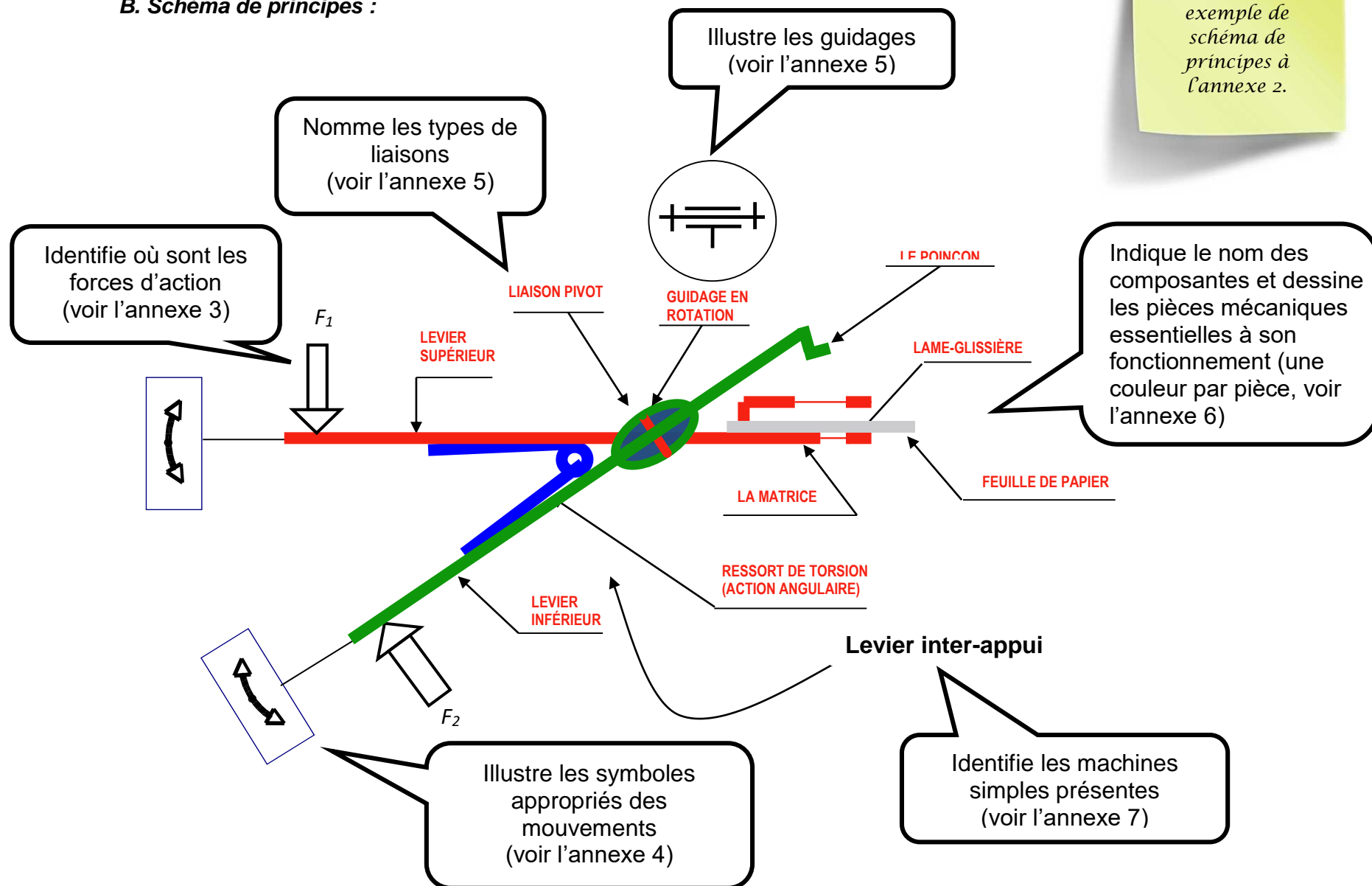
Étude de principes :

A. Nomenclature des pièces :



Réf. *Analyse d'un objet technique*, Centre de documentation pédagogique, modifié par France Garnier.

B. Schéma de principes :



Réf. *Analyse d'un objet technique*, Centre de documentation pédagogique, modifié par France Garnier.

C. Principes de fonctionnement :

Lorsque les doigts de l'utilisateur exercent une force (F_1 et F_2) sur les leviers supérieur et inférieur afin de les rapprocher, cela occasionne un mouvement de rotation autour de l'axe qui agit comme liaison pivot. Grâce au principe du levier (inter-appui), le poinçon se rapproche de la matrice percée du levier inférieur. La feuille de papier qui s'y retrouve est alors percée. Enfin, la rondelle de papier tombe dans le réceptacle.

Explique comment les forces d'action provoquent un mouvement

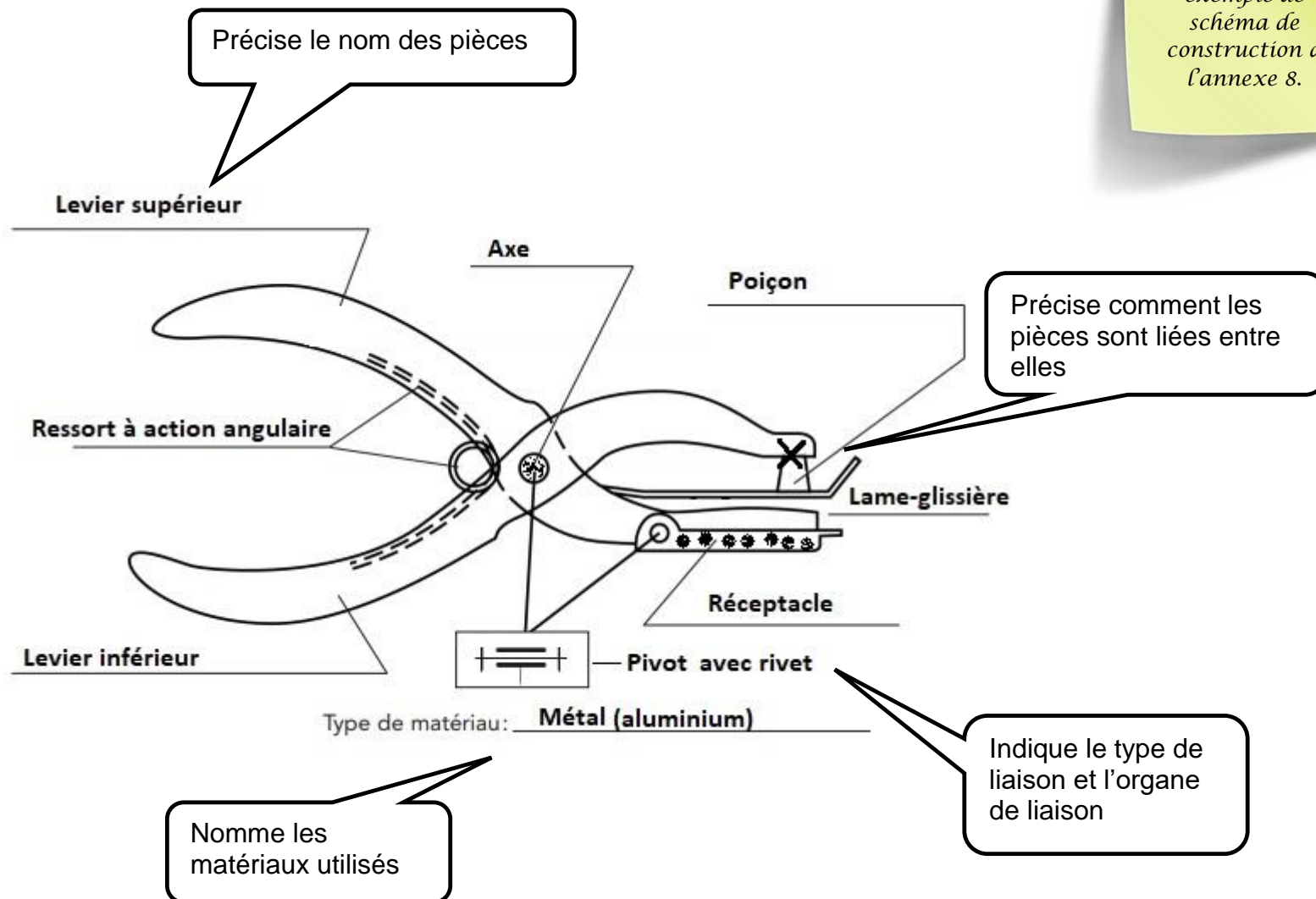
Précise quels sont les mouvements en jeu

Décris le rôle des machines simples de l'objet

3. Comment le poinçon est-il construit ?

- Si c'est possible et si cela n'a pas déjà été fait, démonter l'objet :
 - A. Représenter l'objet par un schéma de construction :
 - Identifier les pièces et leur rôle à l'intérieur de l'objet;
 - Nommer les matériaux utilisés;
 - Préciser comment les pièces sont liées entre elles.
 - B. Si nécessaire, commenter les solutions adoptées pour la conception et la fabrication :
 - Pourquoi certaines pièces ont une forme et des dimensions particulières ?
 - Quel a été le procédé ou les techniques utilisés pour réaliser l'objet ?
 - Pourquoi certaines pièces ont une finition ou une protection particulière, etc. ?
 - C. Proposer des améliorations à l'objet, le cas échéant.

C. Schéma de construction



ANNEXE 1

Analyse systémique de l'essoreuse à laitue

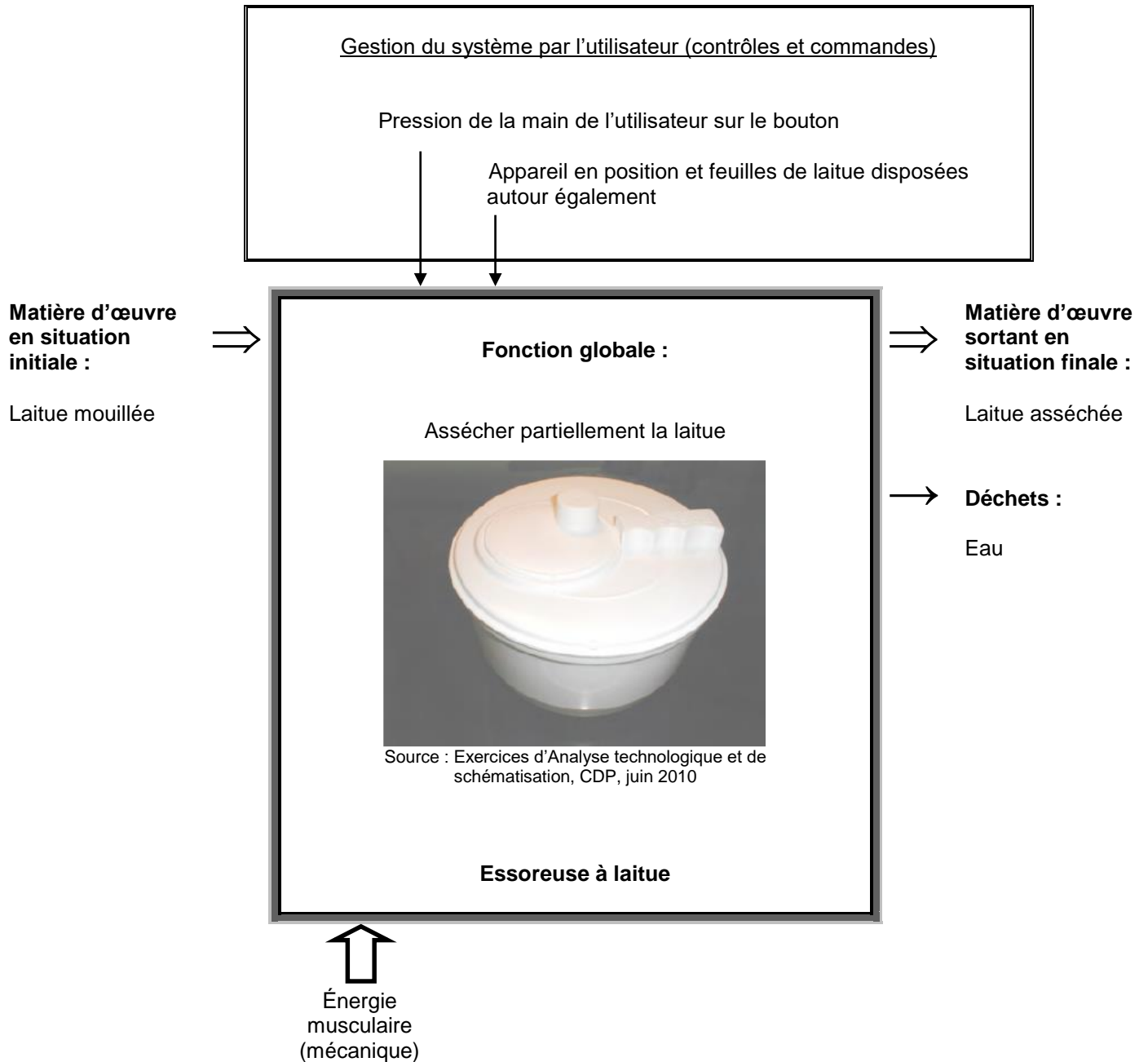
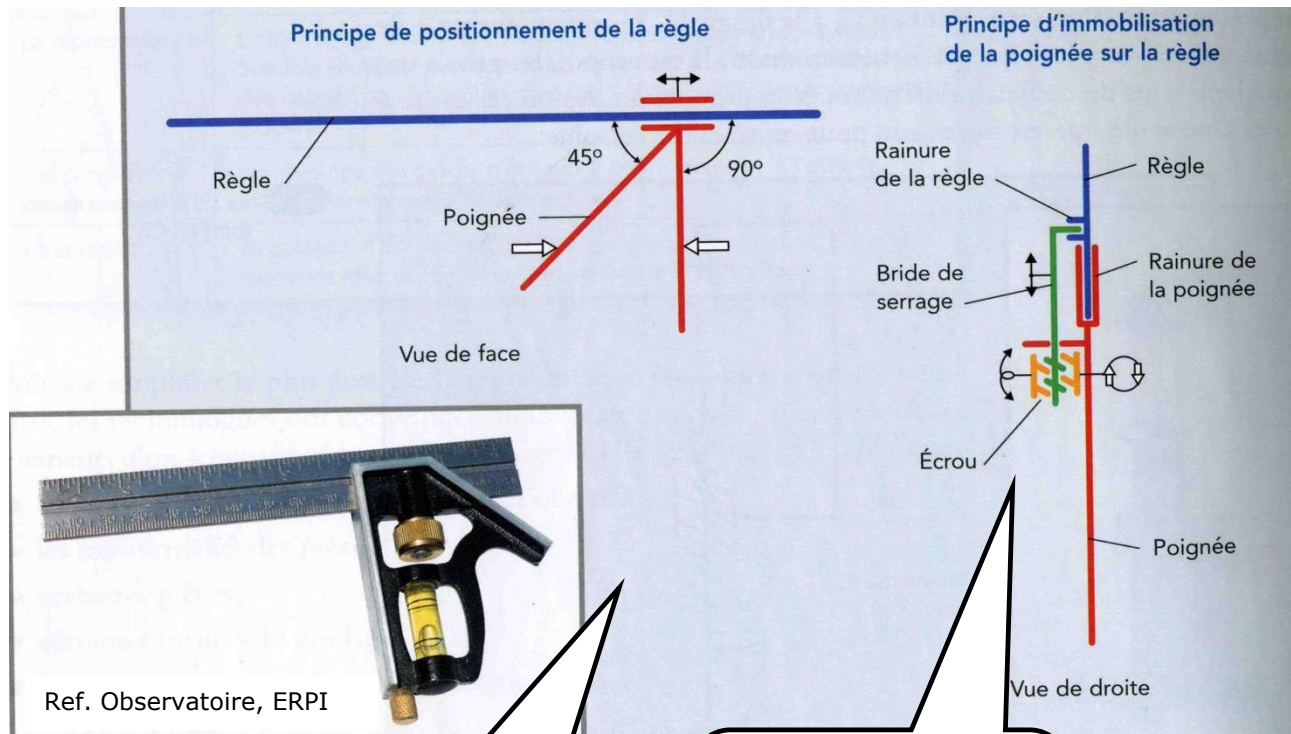


Schéma de principes d'une équerre combinée







Note qu'il y a dans ce cas-ci deux schémas de principes permettant d'expliquer un aspect supplémentaire de l'objet qui s'observe uniquement sous un autre angle.

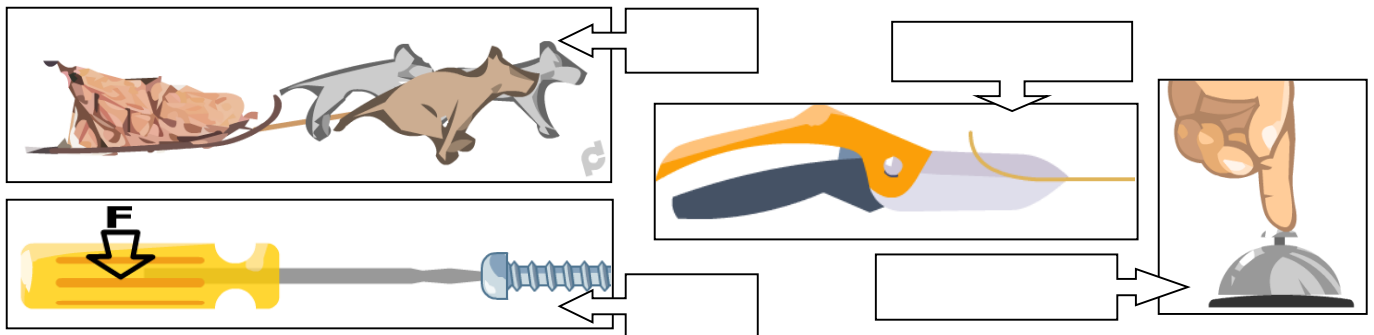
Pour connaître les symboles qui sont les plus fréquemment utilisés, consulte l'annexe 6.

Les forces d'action

On appelle force toute cause capable d'agir ou de produire un effet ou encore toute action modifiant l'état de repos ou de mouvement d'un corps.

Il existe quatre types de forces qui exercent des contraintes sur les matériaux :
TENSION, COMPRESSION, CISAILLEMENT, TORSION.

TENSION	Force qui a tendance à ÉTIRER ou à TIRER les corps.	
COMPRESSION	Force qui a tendance à SERRER ou à POUSSER les corps.	
CISAILLEMENT	Force qui a tendance à COUPER les corps.	
TORSION	Force qui a tendance à TORDRE les corps.	



Pour obtenir les réponses et en savoir plus :



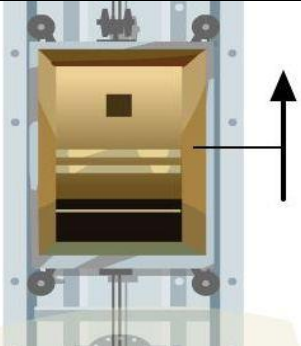


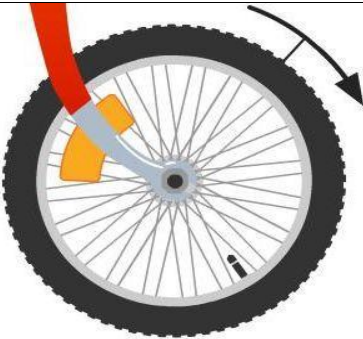

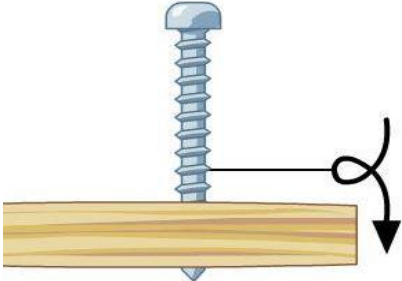
Animation sur les mécanismes préparée par le Centre de développement pédagogique :

<http://cdpsciencetechno.org/cdp/UserFiles/File/previews/mecanismes/>

Le mouvement des pièces

Le mouvement se caractérise par le changement de position d'un corps par rapport à un autre corps, appelé système de référence fixe ou mobile.

Il existe trois principaux types de mouvement:
de TRANSLATION, de ROTATION et HÉLICOÏDAL.

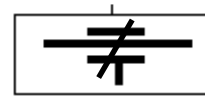
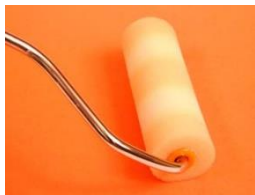
Translation rectiligne dans un sens	
Translation rectiligne bidirectionnelle (dans les deux sens)	
	TOUT CE QUI SE DÉPLACE EN GARDANT UNE DIRECTION CONSTANTE SANS TOURNER SUR LUI-MÊME, SUIT UN MOUVEMENT DE TRANSLATION RECTILIGNE .
Rotation rectiligne dans un sens	
Rotation rectiligne bidirectionnelle (dans les deux sens)	
	TOUT OBJET OU PARTIE D'UN OBJET QUI TOURNE AUTOUR D'UN AXE SUIT UN MOUVEMENT DE ROTATION .
Hélicoïdal	
	TOUT CE QUI SE DÉPLACE SELON UNE TRAJECTOIRE EN HÉLICE SUIT UN MOUVEMENT HÉLICOÏDAL .

Principales fonctions mécaniques simples

Fonction de guidage

Rotation ou Translation

- Rotation : Si l'organe de guidage permet seulement la rotation (partielle ou complète) de la pièce mobile.
- Translation : Si l'organe de guidage permet seulement un déplacement rectiligne de la pièce mobile.



Fonction de lubrification

La fonction de lubrification est le rôle que joue une substance qui permet de diminuer le frottement entre deux pièces.



www.wd40.de/index.cfm?articleid=158

Fonction d'étanchéité

La fonction d'étanchéité est le rôle rempli par un organe qui empêche un fluide ou un solide de s'échapper de son contenant.



www.blackknight.ca/fr/f_aq240.htm

Fonctions de liaison

La fonction de liaison est le rôle que joue un organe de liaison qui assemble des pièces de l'objet.

Liaison encastrement

Ne permet aucun mouvement entre les pièces liées



Liaison pivot

Permet un mouvement de rotation selon un seul axe



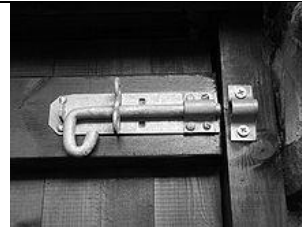
Liaison glissière

Permet un mouvement de translation selon un axe



Liaison pivot glissant

Permet un mouvement de rotation et de translation selon le même axe



Source : Wikimedia Commons

Liaison rotule

Permet un mouvement de rotation dans plusieurs directions

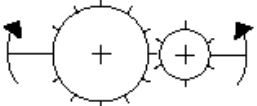
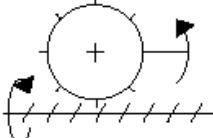

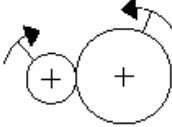
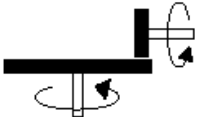
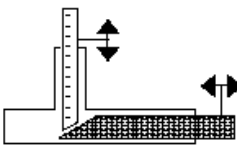
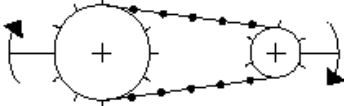
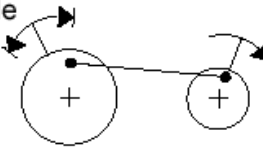
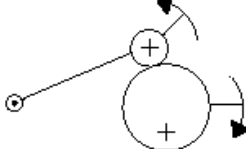
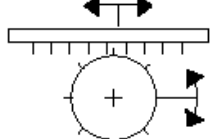
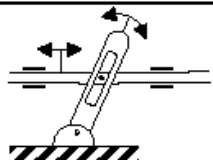
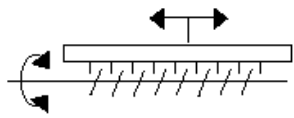
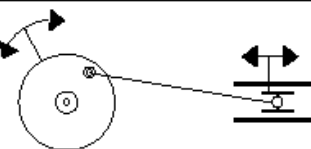
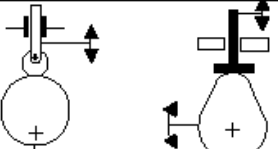

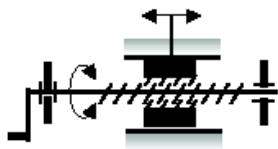
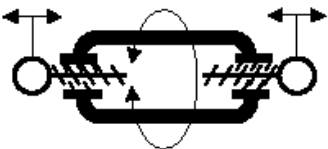
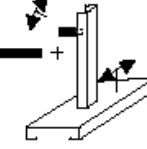


Liaison hélicoïdale

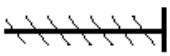







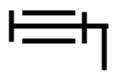






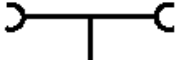



Permet une combinaison simultanée de rotation et de translation dans un même axe



Principales fonctions mécaniques complexes

<p>TRANSMISSION DU MOUVEMENT: C'est la communication d'un même mouvement d'un organe à un autre, avec variation possible de la vitesse</p>	<p>Engrenages</p> 
<p>Roue et vis sans fin</p> 	<p>Poulies et courroie</p> 
<p>Roues de friction (côte à côte)</p> 	<p>Roues de friction (verticale et horizontale)</p> 
<p>Système de coins</p> 	<p>Chaîne et roues dentées</p> 
<p>Manivelle-bielle-manivelle</p> 	<p>Came et galet</p> 
<p>TRANSFORMATION DU MOUVEMENT: C'est l'action mécanique qui change la nature du mouvement. (Rotation à translation ou Translation à rotation)</p>	<p>Pignon et crémaillère</p> 
<p>Manivelle et coulisse</p> 	<p>Vis et crémaillère</p> 
<p>Bielle et manivelle</p> 	<p>Came et galet</p> 
<p>Vis et écrou</p> 	<p>Vis et écrou</p> 
<p>Vis et écrou</p> 	<p>Manivelle et coulisse</p> 

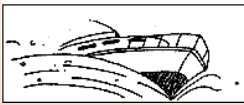
QUELQUES SYMBOLES UTILES À LA SCHÉMATISATION

			
Vis	Écrou	Système vis et écrou	Liaison plane complète (2 surfaces)
			
Pièce libre en rotation et liée en translation	Pièce libre en rotation et en translation	Liaison complète	Pièce libre en translation et liée en rotation
			
Articulation cylindrique en porte-à-faux	Ressort en compression	Engrenage	Roue ou poulie
			
Articulation cylindrique à chape	Ressort en tension	Engrenage (vue de côté)	Poulie pour câble (vue de côté)
			
Articulation sphérique	Ressort angulaire	Crémaillère	

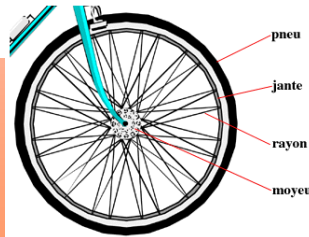
Rappels (2^e année du secondaire du secteur des jeunes)

Les machines simples

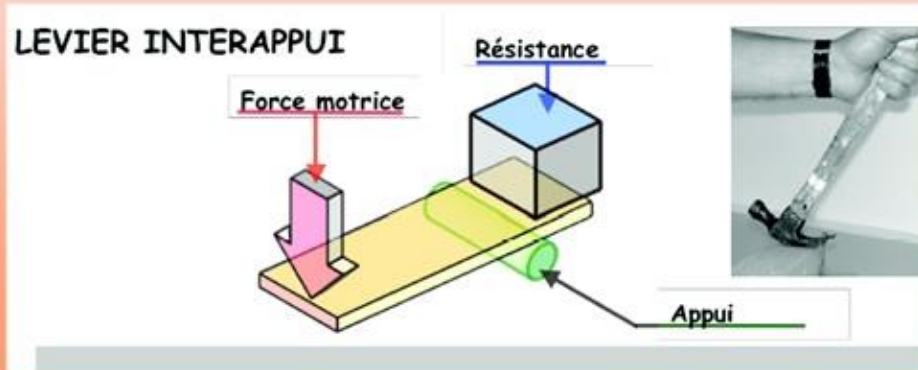
Plan incliné (coin, vis) : *Le plan incliné permet de déplacer un objet en hauteur sans avoir à le soulever. Il est donc très utile pour le déplacement d'objets très lourds. Le coin est fait de deux plans inclinés placés l'un contre l'autre afin de devenir un objet tranchant. La vis est un plan incliné enroulé autour d'une tige.*



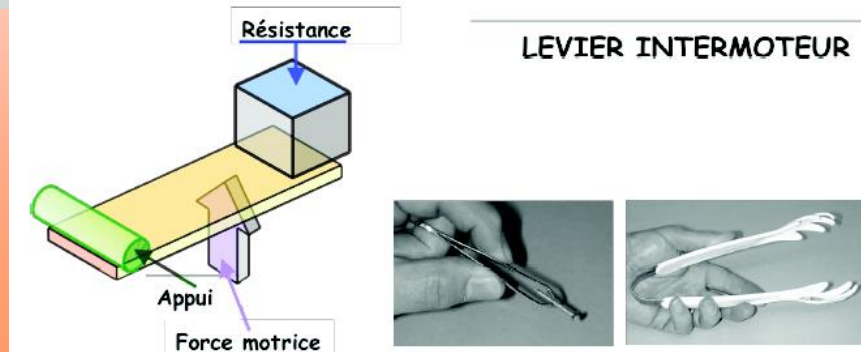
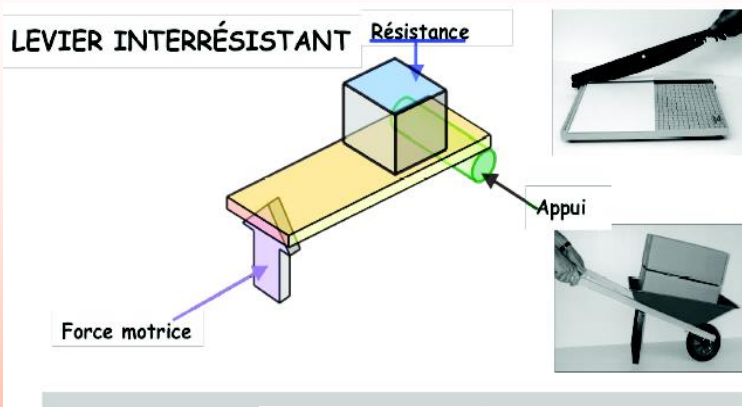
Roue : *Elle est utilisée pour circuler et ce, sans qu'il y ait trop de friction. La friction, c'est le frottement qui se fait entre deux surfaces. Elle fait aussi partie de nombreux objets (la poulie, la roue dentée, la roue de friction).*



Levier : Le levier est une machine simple constituée d'une tige sur laquelle sont disposés un POINT D'APPUI (P), appelé aussi pivot, une charge ou RÉSISTANCE (F_r) et un EFFORT (F_m) considéré comme la force exercée par l'utilisateur ou l'objet.



Les machines simples (suite)

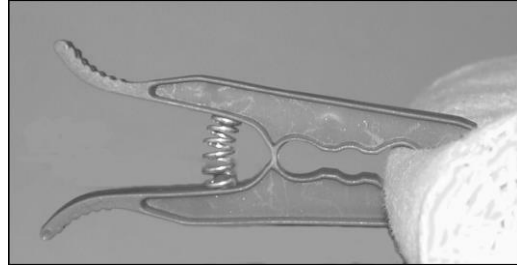


Exercices sur les leviers

Indiquer par un cercle rouge le point d'appui, par une flèche verte l'emplacement et le sens de la force de résistance (F_r) et par une flèche bleue l'emplacement et le sens de la force motrice (F_m).



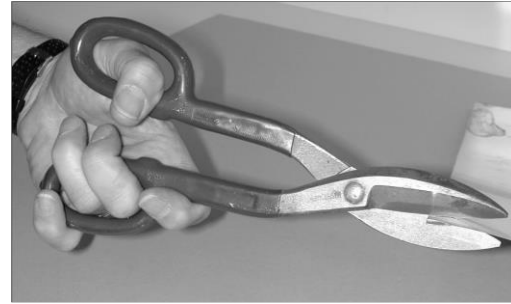
Type : _____



Type : _____

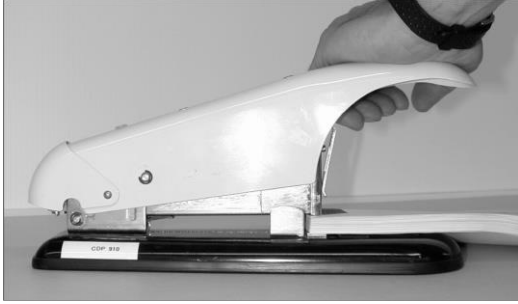


Type : _____



Type : _____

*Les réponses se
retrouvent à la
suite de ces
exercices.*



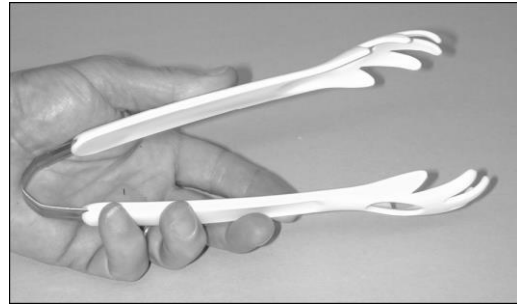
Type : _____



Type : _____



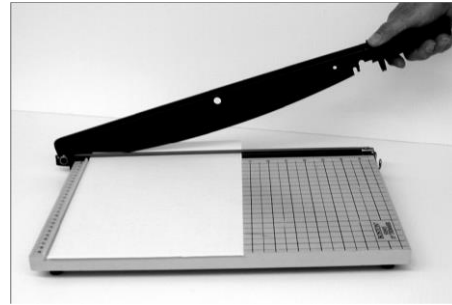
Type : _____



Type : _____



Type : _____



Type : _____

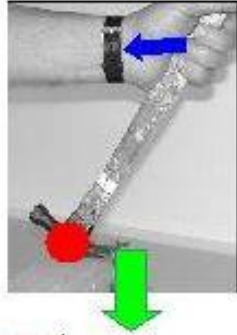


Type : _____

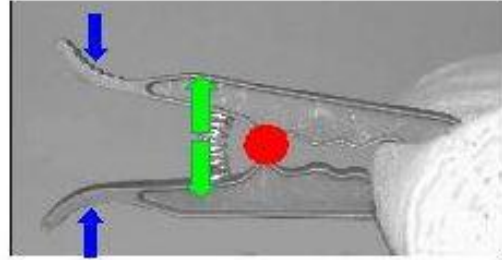


Type : _____

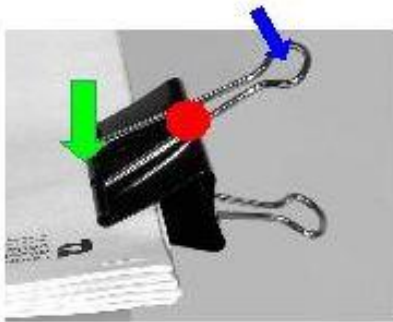
Réponses :



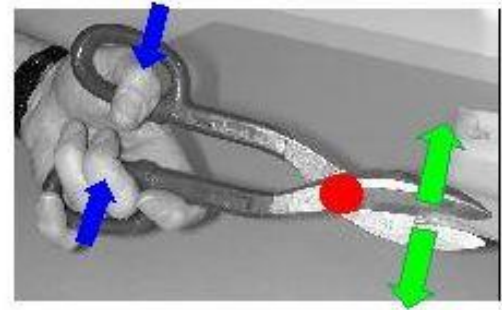
Type : interappui



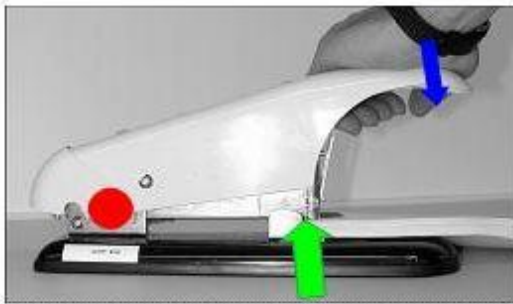
Type : interappui ou interrésistant selon ce qu'on veut observer



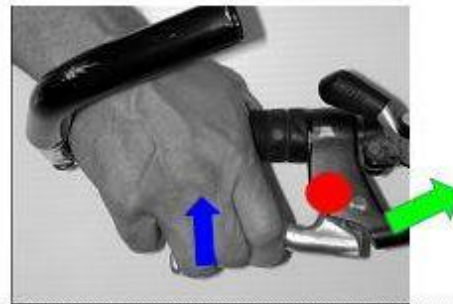
Type : interappui



Type : interappui



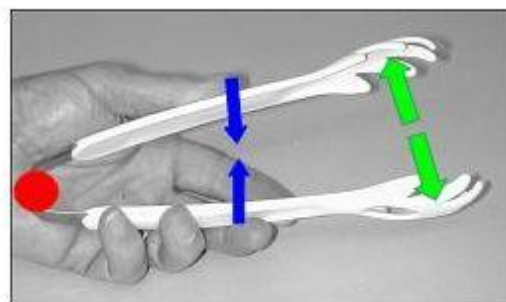
Type : interrésistant



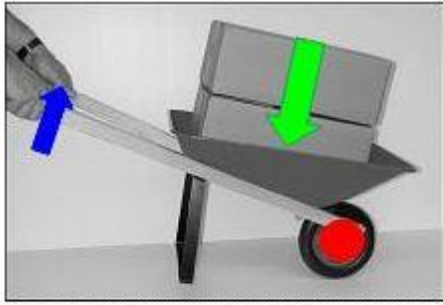
Type : interappui



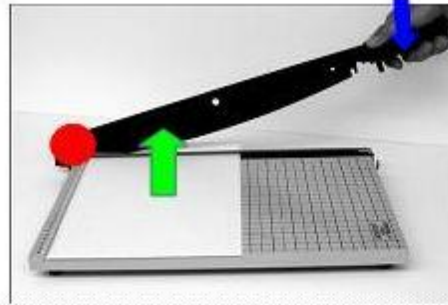
Type : interappui



Type : intermoteur



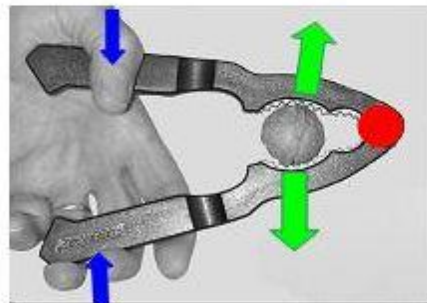
Type : interrésistant



Type : interrésistant



Type : interappui



Type : interrésistant

Réf. : Formation SC2_no 05, « MISE À NIVEAU », Technologie – schématisation – dessin technique, Présentation PowerPoint, IPSTO.

L'étude de construction

L'étude de construction doit nous montrer comment l'objet est construit et nous aider à pouvoir reconstruire le même objet au besoin (pour une production en série).

Dans l'étude de construction, on retrouve :

- Une photo ou un dessin de l'objet (ou partie de l'objet)
- Les matériaux pour chacune des pièces de l'objet
- Les symboles de guidage
- Les mesures significatives (nombre à déterminer)

