Le martinet

Introduction.

Le présent document propose une démarche d'apprentissage par l'expérimentation.

Des manipulations sont proposées et les apprenants font des observations.

Ensuite ils doivent décrire ce qu'ils ont fait et ce qui s'est passé.

En fonction des réponses l'animateur oriente la discussion vers les principes mis en évidence durant les manipulations.

Comment graver une plaquette d'aluminium ?

Dessiner la forme désirée sur la plaquette.

A la main :

Prendre un poinçon et un marteau.

Frapper sur le poinçon en suivant le dessin.

Que remarquez vous ?

Durée, effort, qualité, difficulté……

Utiliser le martinet :

Fixer la plaquette sur la planche avec un ruban adhésif transparent.

Positionner la plaquette sous le marteau au début du tracé.

Ouvrir le robinet de descente d'eau (pas trop).

Entre les coups de marteau, déplacer la planche support légèrement en suivant le tracé.

Quand c'est fini, fermer le robinet et détacher la plaquette.

Le travail.

Constatations :

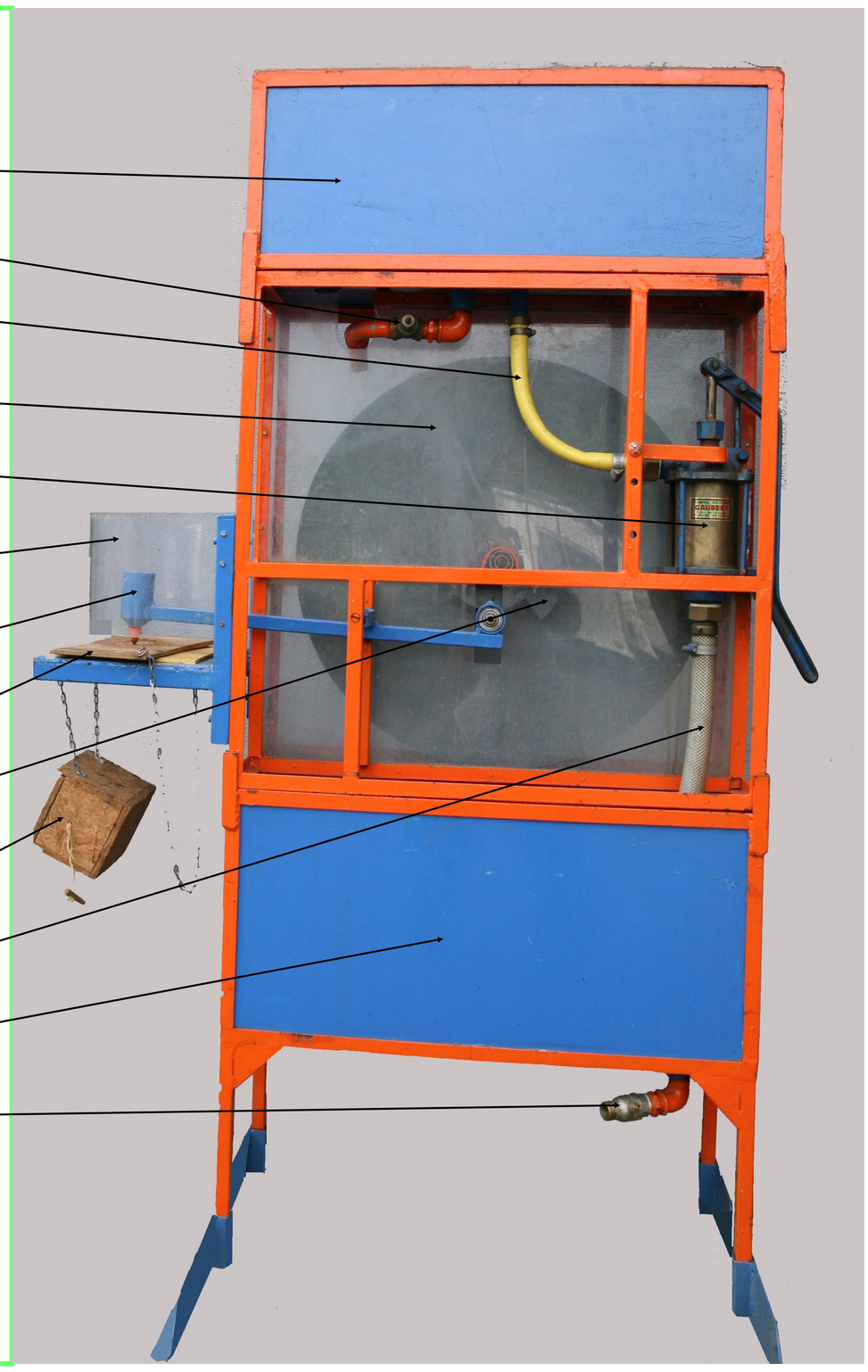
La plaquette n'est plus dans le même état que au départ.

La gravure de la plaquette demande un effort (physique ou mécanique).

Quand nous gravons la plaquette, nous réalisons un travail et cela nous fatigue ou fait descendre l'eau dans le martinet.

Il faudra remonter l'eau, ce qui nous demandera un travail...

Le martinet hydraulique



Réservoir supérieur

Vanne de réglage

Canalisation de refoulement

Roue à augets

Pompe manuelle

Protecteur

Marteau

Plaque mobile support de gravure

Came

Boite d'accessoires

Canalisation d'aspiration

Réservoir inférieur

Vanne de vidange

La roue à augets est alimentée par le dessus et nécessite une chute d'eau.

Contrairement à la roue à aubes, elle est fermée sur les cotés pour empêcher l'eau de fuir

Le fonctionnement.

La roue à augets :

La roue comporte des alvéoles disposées sur le pourtour.

L'eau remplit les augets. Le poids de l'eau dans les cavités déséquilibre la roue qui se met à tourner.

La came :

Une pièce avec deux bossages transforme le mouvement rotatif en mouvement alternatif.

Le marteau :

Un bras soutenu par un axe rotatif porte un marteau à une extrémité.

L'autre extrémité porte un axe sur lequel les cames viennent appuyer.

Le mouvement donné par la forme des cames fait monter le marteau doucement puis le laisse retomber brutalement.

Résultat :

La chute de l'eau permet d'obtenir le mouvement du marteau et de réaliser le travail de gravure.

L'énergie potentielle.

Constatations :

L'eau qui descend dans le martinet, permet de le faire fonctionner.

Mais quand l'eau est dans le réservoir du bas, elle ne peut plus rien faire.

Quand l'eau est en haut, elle peut faire quelque chose.

Potentiellement, elle peut fournir de l'énergie.

Le cycle de l'eau.

Constatations :

Avec le martinet nous remontons l'eau avec une pompe à main.

C'est l'énergie tirée de la nourriture qui nous permet de fournir le travail.

Mais qui fait remonter l'eau dans la nature ?

L'irréversibilité.

Etat du système au départ :

Le réservoir du haut est plein d'eau.

Le réservoir du bas est vide.

La plaquette d'aluminium est lisse.

Etat de système après gravure de la plaquette :

Une partie de l'eau est descendue dans le réservoir du bas.

La plaquette est gravée.

Que dois je faire pour revenir à l'état initial ?

Pomper l'eau pour la remonter dans le réservoir du haut.

Je dois donc fournir de l'énergie au système en actionnant la pompe.

Polir la plaquette ?

Si je polis ou je lime la plaquette, je vais enlever un peu de matière…

Donc la plaquette ne pourra pas revenir dans son état initial.

Conclusion :

Certaines actions ou opérations ne peuvent pas être ''effacées''.

(Voir principes de la thermodynamique.)

L'esclave mécanique.

Constatations :

Si une machine qui consomme de l'énergie fait le travail à ma place, je peux dire que c'est mon ''esclave mécanique''.

Au repos un humain consomme environ 100 W, soit 2400 Watts-heure par jour.

Un humain peut développer 200 W, mais quelques heures seulement.

Un sportif de haut niveau peut dépasser 2000 W, quelques secondes.

Un litre d'essence contient 10 000 Watts Heure.

Un litre d'essence correspond à 50 heures de travail d'un humain…

Actuellement, la consommation énergétique d'un français correspond à plus de 400 fois la consommation énergétique moyenne d'un homme. Soit l'équivalent de 400 esclaves mécaniques.

Ce document a été réalisé dans le cadre de l'opération Science et Cinéma Pour Tous grâce au financement de la Région Occitanie.