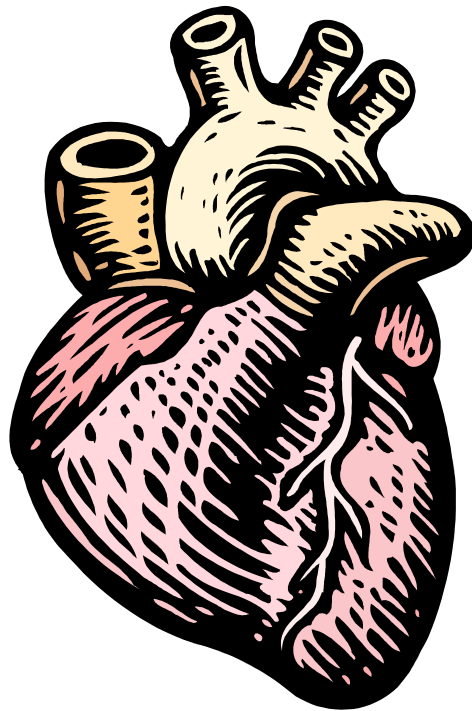




**centre de
développement
pédagogique**
*pour la formation générale
en science et technologie*

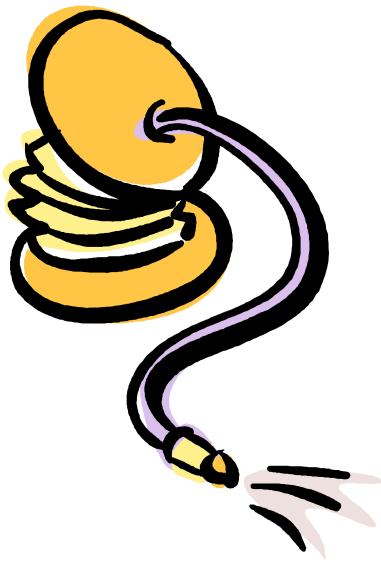
LA POMPE CARDIAQUE (cœur et système circulatoire)



CAHIER DE L'ÉLÈVE

Document de travail

Février 2007



Mise en situation :

De nos jours, plusieurs objets font appel à des appareils de pompage : automobile, piscine, pulvérisateur, seringue,...La matière que nous pompons peut être liquide ou gazeuse.

Notre cœur est lui-même un système qui utilise une pompe. Notre corps doit permettre au sang de circuler à travers tous nos organes et finalement à nos cellules. Le seul moyen pour lui de voyager est d'être pompé.

Mandat :

1. Étudier le fonctionnement d'un pistolet à eau afin de comprendre le fonctionnement d'une pompe.
2. Fabriquer une pompe à partir d'informations fournies (dessin en vue éclatée, gamme de fabrication).
3. Concevoir un mécanisme d'activation relié à la pompe fabriquée en utilisant, des systèmes de transmission et/ou de transformation du mouvement.
4. Établir les similitudes et les différences entre le pistolet à eau analysé, le système de pompage réalisé et le fonctionnement du système cardiaque.



VOICI UN PISTOLET À L'EAU

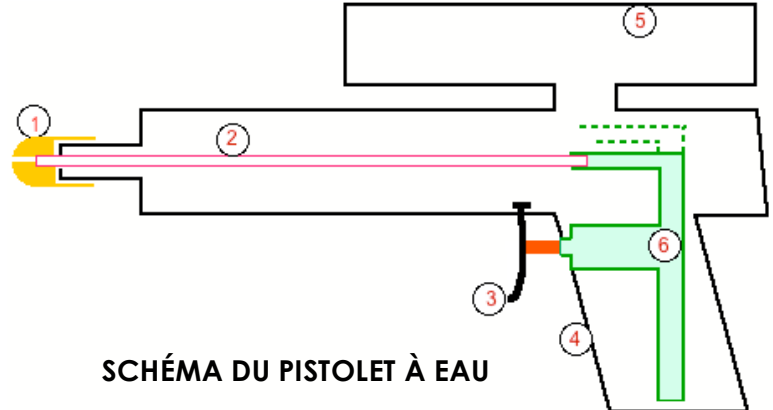
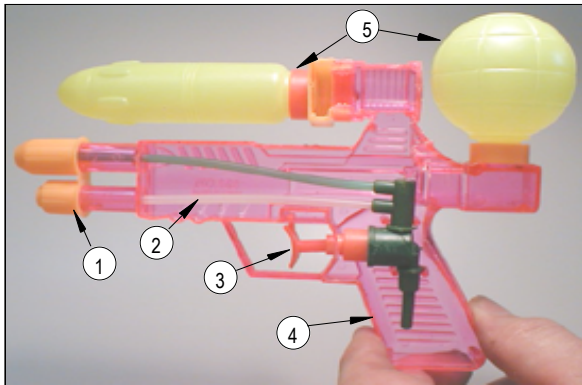


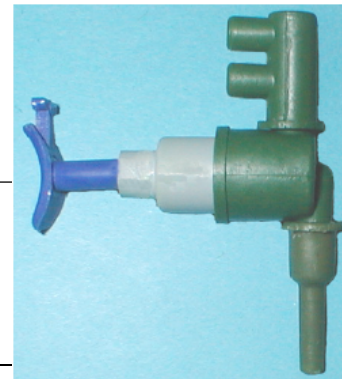
SCHÉMA DU PISTOLET À EAU

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1 Buses | 4 Poignée (crosse) |
| 2 Tube de conduite de l'eau | 5 Réservoir |
| 3 Détente (gachette) | 6 Pompe |

A) Que connais-tu de son fonctionnement?

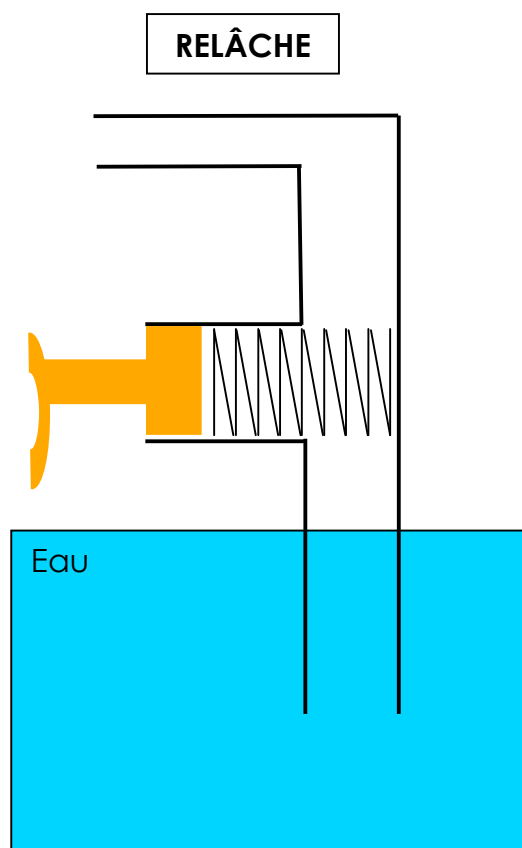
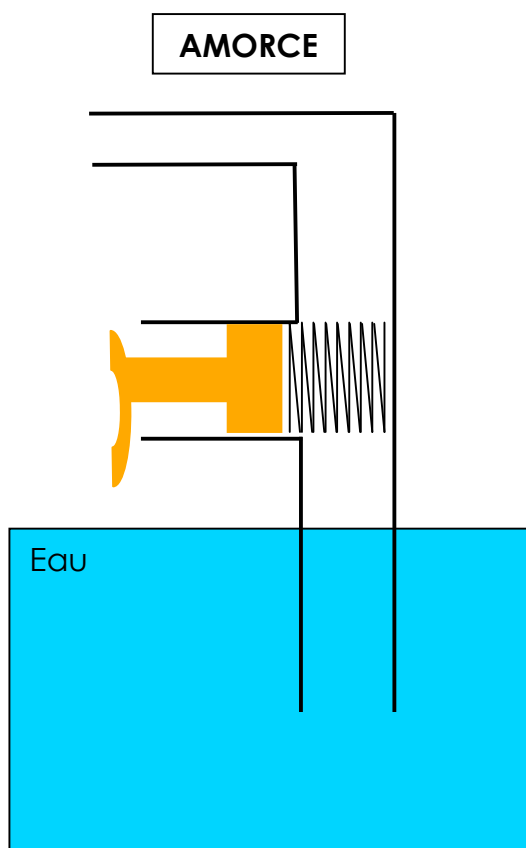
B) Les questions que je me pose sur son fonctionnement et mes suppositions...

VOICI L'ENVELOPPE DU MÉCANISME INTÉRIEUR (#6) DU PISTOLET À EAU

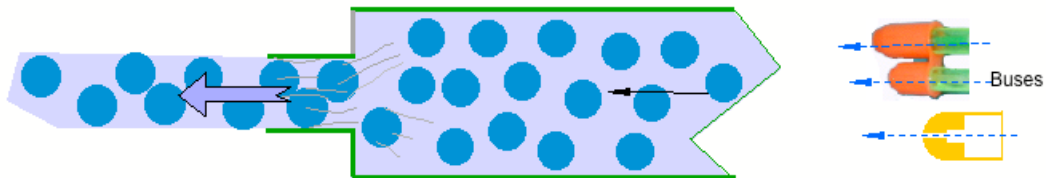


- C) La photo de droite représente les conduits permettant à l'eau de circuler à l'intérieur du pistolet. Lorsque j'appuis sur la détente, comment se fait-il que l'eau soit dirigée dans une seule direction?

- D) Complète le schéma afin de démontrer visuellement ce qui se passe à l'intérieur des conduits, dans un 1^{er} temps lorsque tu amorces la détente et ensuite lorsque tu la relâches. Fais des suppositions par croquis sur une feuille-mobile et incris ta proposition finale dans cet espace. Utilise la symbolique nécessaire à l'explication du principe de fonctionnement.



E) Voici maintenant ce que nous retrouvons à l'intérieur du pistolet à eau? À l'aide du schéma et de l'image, décris ta compréhension du fonctionnement du système de pompage.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

F) Comment l'eau peut-elle jaillir aussi loin? (Principe scientifique en cause dans le fonctionnement de l'objet). Propose une explication.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**CAHIER DES CHARGES
EN VUE DE LA CONCEPTION D'UN MÉCANISME
D'ACTIVATION DE LA POMPE**

Fonction globale (fonction de service)

Le mécanisme d'activation doit simuler la contraction musculaire qui active la pompe cardiaque.

Au regard du milieu humain, le mécanisme d'activation devra:

- être facile d'utilisation;
- être actionné manuellement par un organe d'entrée constitué d'une manivelle (roue) effectuant une rotation de 360° ; (voir note au bas de la page)

Au regard du milieu physique, le mécanisme d'activation devra:

- être fabriqué avec des matériaux résistants;
- être fixé sur un bâti déjà construit, déposé sur une surface horizontale;

Au regard du milieu technique, le mécanisme d'activation devra:

- être muni d'un mécanisme de transformation et/ou de transmission du mouvement;
- permettre un pompage régulier et efficace avec le moins d'effort possible;
- utiliser, tel quel, le panneau troué pour la fixation des composants du mécanisme;
- être assemblé de façon à permettre le remplacement de certains composants en cas de bris;

Au regard du milieu industriel, le mécanisme d'activation devra:

- être entièrement réalisable dans un local de science et technologie du 2^e cycle du secondaire;
- être réalisé uniquement avec le matériel disponible et les matières premières mises à votre disposition.

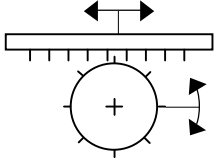
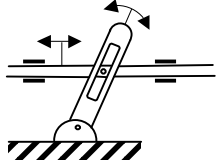
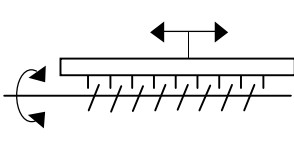
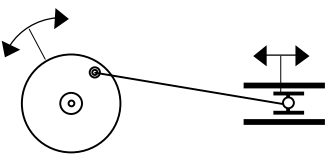
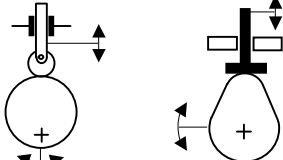
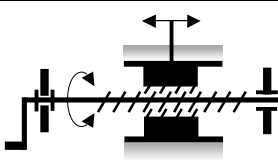
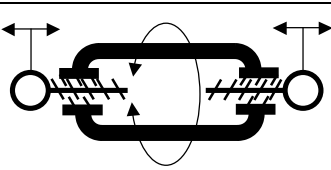
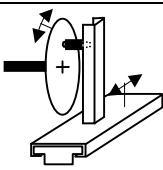
Note : La gommette, les rubans adhésifs et les élastiques ne sont pas permis comme liaisons techniques.

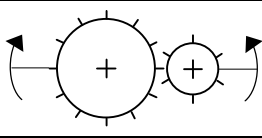
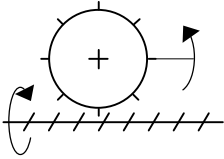
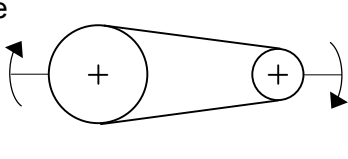
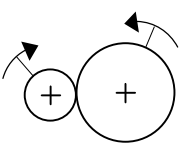
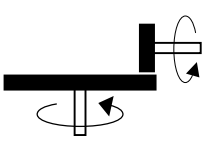
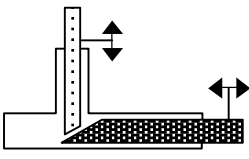
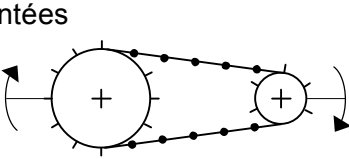
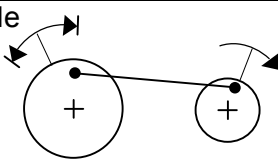
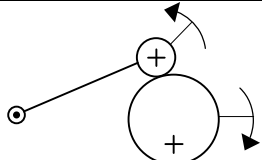
Au regard du milieu économique, le coût du mécanisme devra:

- être inférieur à 4,00 \$.

N.B. Il serait possible d'exploiter la rotation partielle par l'entremise de levier ce qui facilite la tâche mais cette alternative fait en sorte que les concepts prescrits au niveau de l'utilisation des systèmes de transmission et de transformations de mouvement ne seraient pas couverts.

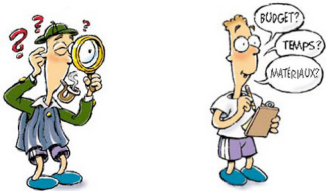
MÉCANISMES DE TRANSMISSION ET DE TRANSFORMATION DE MOUVEMENT

TRANSFORMATION DU MOUVEMENT: C'est l'action mécanique qui change la nature du mouvement. (Rotation à translation ou Translation à rotation)	Pignon et crémaillère 
Manivelle et coulisse 	Vis et crémaillère 
Bielle et manivelle 	Came et galet 
Vis et écrou 	Vis et écrou 
Vis et écrou 	Manivelle et coulisse 

TRANSMISSION DU MOUVEMENT: C'est la communication d'un même mouvement d'un organe à un autre, avec variation possible de la vitesse	Engrenages 
Roue et vis sans fin 	Poulies et courroie 
Roues de friction (côte à côte) 	Roues de friction (verticale et horizontale) 
Système de coins 	Chaîne et roues dentées 
Manivelle-bielle-manivelle 	Came et galet 

DÉMARCHE DE CONCEPTION POUR LE MÉCANISME D'ACTIVATION

1. **Cerner mon problème en fonction de mon cahier des charges.**
Tenir compte des ressources disponibles.

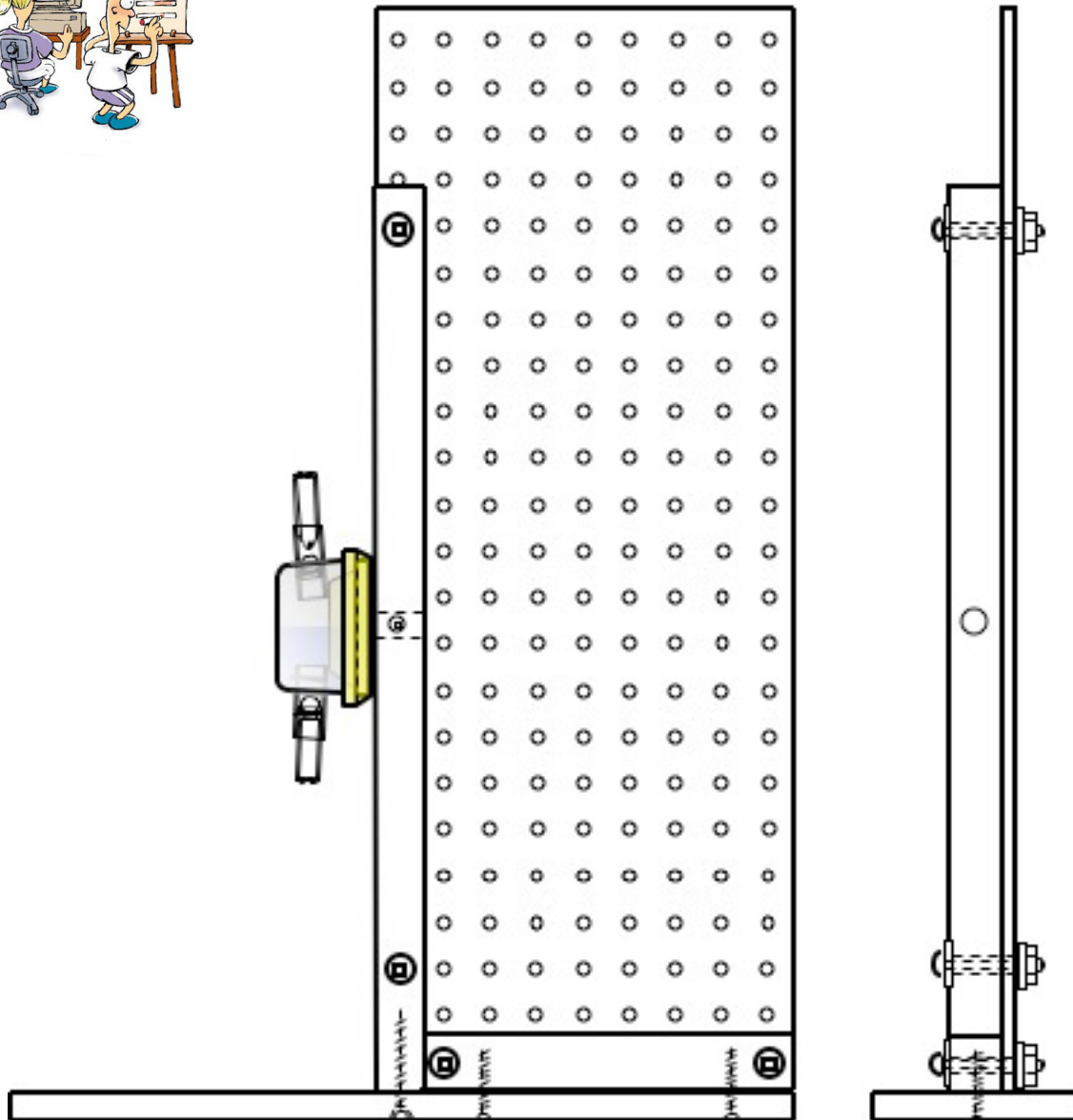
	
---	--

2. **De quoi puis-je m'inspirer?**
Comment ça va fonctionner? Comment je vais le construire?

	(Mijoter mes idées avec explications....) Schémas de principes	

La solution que je retiens et pourquoi.	

3. Dessiner la solution retenue et justifier les choix pour la construction?
Schéma de construction



Explications :



4. Détails de construction des différents éléments de mon mécanisme (liaisons, guidages, matériaux utilisés,...) sous forme de dessins.

5. Étapes de fabrication, problèmes de conception et ajustements en cours de réalisation? (matériaux, liaisons, guidage, outils,...)



Description des étapes que je suivrai pour la fabrication de mon mécanisme	Problèmes de construction et ajustements effectués dans la fabrication de mon mécanisme.

5. Mise à l'essai de mon prototype au niveau de son efficacité et améliorations à apporter.

 Tests effectués et résultats obtenus	 Améliorations

ANALOGIE ENTRE LE CŒUR, LE PISTOLET À EAU ET LE SYSTÈME DE POMPAGE RÉALISÉ

1. Sur la page suivante;

Explique les similitudes entre les trois éléments suivants :
les composants du cœur et ses voies circulatoires,
les parties du pistolet à eau,
le système mécanique de pompage que tu as réalisé,
en mentionnant leurs différentes parties et leurs fonctions.

Recueille les informations à l'aide des documents fournis.
Organise tes données sous forme de tableaux, schémas, organigramme, ...

2. Le système mécanique que tu as réalisé présente des limites quant au véritable fonctionnement du cœur. Explique ces limites.

COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT DU CŒUR (VOIE DE CIRCULATION ET TYPES DE VAISSEAUX)

