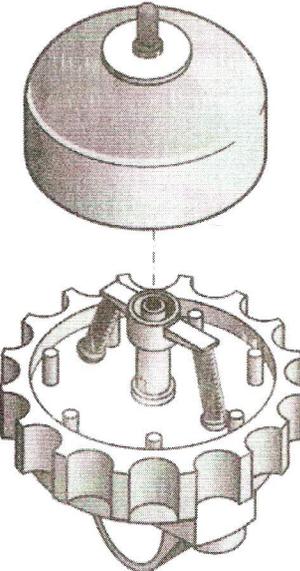
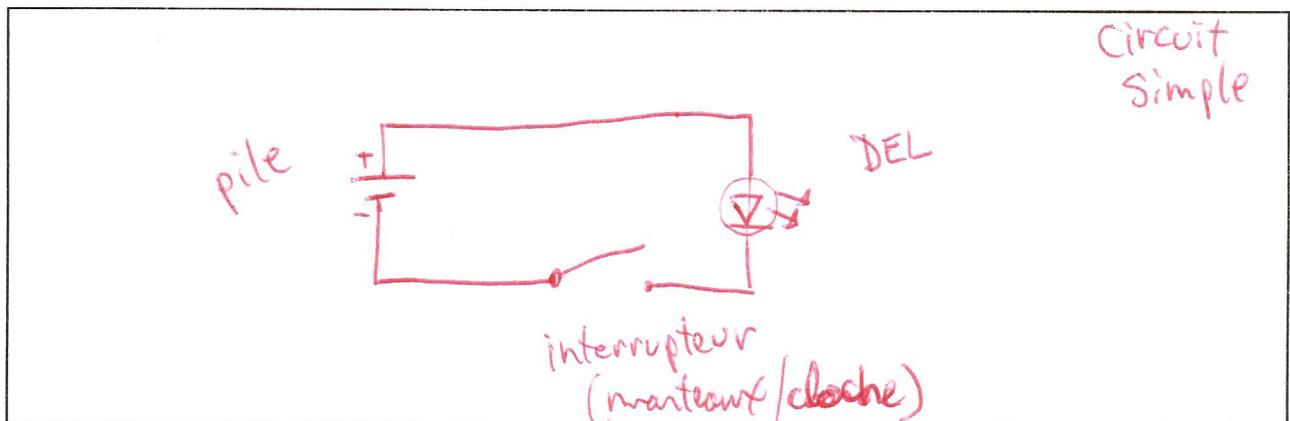


## La sonnette de vélo

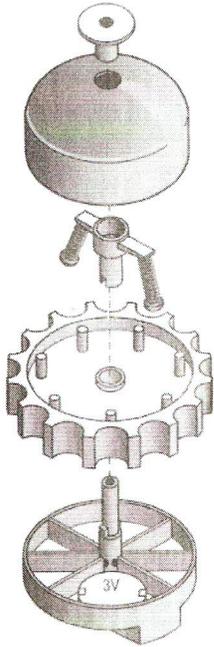
1. Explique le fonctionnement des composants mécaniques de la sonnette à l'aide de la technologie propre à la science et à la technologie.

	<p>Couronne et butoirs : <u>Lorsqu'on applique une force de compression avec le pouce sur la couronne pour actionner la sonnette (mit rotation) les butoirs se déplacent en rotation bidirectionnelle.</u></p> <p>Battant et couronne : <u>Lors du déplacement en rotation de la couronne, le battant est fixe (immobile) Il est bloqué par la butée du boîtier qui le maintient en place</u></p> <p>Marteaux et ressorts : <u>Les marteaux du battant heurtent les butoirs de la couronne lors de sa rotation (compression). Grâce aux ressorts, les marteaux frappent la cloche d'acier et reprennent leur position initiale (déformation élastique).</u></p> <p>Marteaux et cloche d'acier : <u>Lorsque les marteaux frappent la cloche d'acier, un son se fait entendre et le témoin lumineux allume puisque la cloche et le marteau sont en métal (conducteur). Les marteaux ferment le circuit électrique.</u></p>
--	--

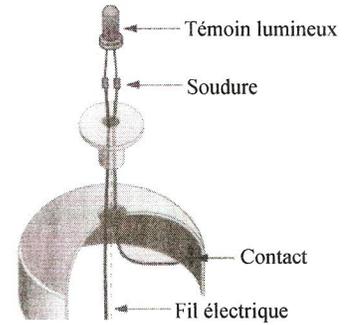
2. Dessine le schéma du circuit électrique de la sonnette.



3. Encerle les 4 caractéristiques des liaisons suivantes.

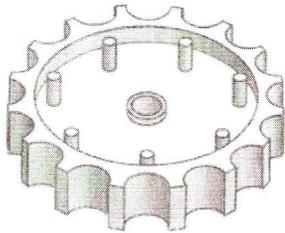


Caractéristique de la liaison entre la cloche d'acier et le boîtier		
Directe	ou	Indirecte
Rigide	ou	Élastique
Démontable	ou	Indémontable
Complète (totale)	ou	Partielle



Caractéristique de la liaison entre le témoin lumineux et le fil électrique		
Directe	ou	Indirecte
Rigide	ou	Élastique
Démontable	ou	Indémontable
Complète (totale)	ou	Partielle

4. a) Pour effectuer le mouvement approprié, la couronne représentée ci-dessous a besoin d'un guidage. Quelle pièce effectue le guidage de la couronne et de quel type de guidage s'agit-il?



Pièce qui effectue le guidage

- L'axe du boîtier (#10)

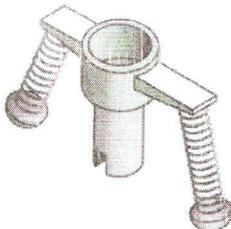
Type de guidage

- rotation

b) Voici une liste de contraintes mécaniques :

Cisaillement – compression – flexion – torsion – traction

Quelles sont les deux contraintes mécaniques que subissent les ressorts du battant lors de l'utilisation de la sonnette?



Contraintes mécaniques

- Flexion  
- Traction ou tension

c) Quel type de déformation subissent alors les ressorts ? élastique

5. Explique comment s'effectue les fonctions suivantes dans le circuit électrique de la sonnette.

Fonction de commande

Le marteau en métal et la cloche d'acier (métal) entrent en contact ce qui ferme le circuit électrique

Fonction de conduction

Les fils électriques, la cloche d'acier et les marteaux permettent le passage du courant électrique.

Fonction d'alimentation

La pile de 3V fournit le courant électrique au système.

Fonction de transformation d'énergie

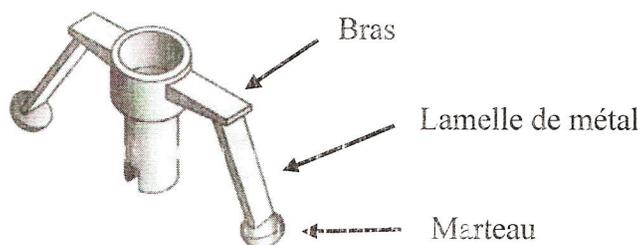
Le témoin lumineux (DEL) transforme l'énergie électrique en énergie lumineuse

Fonction d'isolation

Le moyeu, le bras, la couronne + boutons et le boîtier isolent le système électrique des autres composants.

6. On désire remplacer les ressorts du battant par des lamelles de métal rigides soudées au bras du battant. Tu dois :

- déterminer si la sonnette fonctionnera à la suite de cette modification;
- expliquer les effets de cette modification sur le fonctionnement de la sonnette.



La sonnette fonctionnera quand même.

La sonnette ne fonctionnera plus.

Explication :

Les lamelles de métal n'ont pas la flexibilité nécessaire, les lamelles sont trop rigides et ne permettront pas au marteau d'atteindre la cloche.

De plus, les lamelles de métal peuvent se briser après plusieurs mouvements répétitifs, ce qui n'est pas le cas avec les ressorts

7. Lors de la fabrication de la sonnette, les concepteurs ont prévu un diamètre de  $10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  pour le trou du moyeu dans lequel s'insérera la tige du bouchon qui a pour sa part un diamètre de  $9 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ . Dès les premiers prototypes, l'assemblage de ces deux pièces cause problème.

a) Qu'est-ce qui pourrait expliquer le problème?

Trou de  $9 \text{ mm}$  à  $11 \text{ mm}$

Tige de  $8 \text{ mm}$  à  $10 \text{ mm}$

Si la tige est à son maximum ( $10 \text{ mm}$ ) et le trou au minimum ( $9 \text{ mm}$ ) la tige ne peut entrer dans le trou.

b) Quelles recommandations ferais-tu aux concepteurs responsables de l'usinage des pièces afin de rectifier la situation.

Augmenter la grosseur du trou de  $1 \text{ mm}$  ( $11 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ )  
ou diminuer la grosseur de la tige de  $1 \text{ mm}$  ( $8 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ )

8. Parmi la liste suivante des propriétés des matériaux, encercle celles qui sont essentielles au bon fonctionnement de la bague de serrage?

- Ductilité

- Résilience

- Résistant à la corrosion

- Dureté

- Rigidité

- Fragilité

- Élasticité

- Conductibilité thermique

- Légèreté

- Malléabilité

- Conductibilité électrique

- Résistance à la chaleur

9. Étant donné notre climat québécois, la sonnette devra être remise durant la saison hivernale.

a) Si la sonnette est entreposée tout l'hiver à l'extérieur dans un cabanon, quelles causes possibles de dégradation pourrait-elle subir?

De la corrosion (oxydation) dû à l'humidité.

b) Quels moyens de protection ou autre solution pourrait-être envisagés pour la protéger de son hiver passé dans le cabanon?

Lubrification des pièces avant l'entreposage

ou  
Revêtement protecteur (peinture) anti-oxydant

## Le taille-ananas

1. Explique le fonctionnement mécanique du taille-ananas en décrivant l'interaction (ce qui se passe) entre chacun des composants énumérés.

Poignée et manivelle : En appliquant une force sur la poignée, la manivelle est entraînée dans un mouvement de rotation.

Manivelle et tube fileté : La rotation de la manivelle entraîne le tube fileté dans un mouvement hélicoïdal puisque les 2 pièces sont liées par une liaison complète.

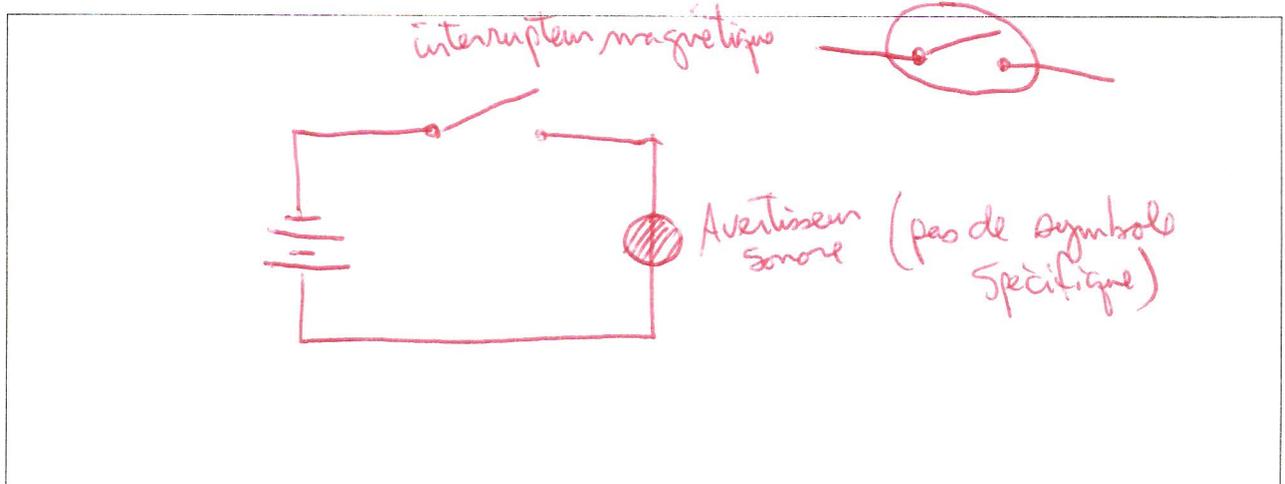
Tube fileté et écrou : Le tube fileté est guidé par l'écrou.

Tube fileté et disque : Le tube fileté entraîne le disque dans un mouvement hélicoïdal puisque les 2 pièces sont liées par une liaison complète.

Bague aimantée et interrupteur magnétique : Lorsque la bague aimantée approche de l'interrupteur magnétique (mouvement hélicoïdal lié au disque), le circuit électrique se ferme et laisse passer le courant. (fonction commande)

Interrupteur magnétique et avertisseur sonore : La fermeture de l'interrupteur magnétique permet le passage du courant jusqu'à l'avertisseur sonore qui transforme l'énergie électrique en énergie sonore.

2. Dessine le schéma du circuit électrique du taille-ananas.



3. Le taille-ananas possède plusieurs liaisons.  
 a) Nommez les deux composants qui forment une liaison dont les quatre caractéristiques sont les suivantes : indirecte, rigide, démontable et partielle.

Composant	et	Composant
Poignée		manivelle

- b) Nommez les trois caractéristiques manquantes de la liaison illustrée ci-dessous.

Caractéristiques de la liaison entre le disque et le tube fileté
Directe
Rigide
Démontable
Complète

4. Le taille-ananas possède plusieurs guidages.  
 Complétez le tableau suivant en indiquant le composant et les types de guidage manquants.

Composant guidé	Pièce guidée	Type de guidage
Poignée	Orifice de la manivelle	Rotation
Tube fileté	Écrou	hélicoïdal
Tiroir à piles	Soche	Translation

5. Certains composants du taille-ananas assurent des fonctions électriques particulières.  
 Complétez le tableau suivant en indiquant à l'endroit approprié la transformation d'énergie, le composant ou la fonction électrique.

Transformation d'énergie	Composant	Fonction électrique
Électrique → Sonore	Avertisseur sonore	Transformation d'énergie
Chimique → électrique	Pile	Alimentation
Magnétique → Mécanique	interrupteur magnétique	Commande

6. Si la manivelle du taille-ananas n'arrive plus à tourner, explique quelle pourrait être la cause de ce problème et une façon d'y remédier.

Oxydation/rouille au niveau du tube fileté ou de l'écrou  
 La lubrification ou changer les pièces

## Analyse technologique d'une girouette

1. Expliquez le fonctionnement électrique de la girouette en décrivant la fonction et l'action de tous les composants énumérés ci-dessous. Donnez des réponses détaillées.

a) La pile

La pile de 1,5 volts permet de faire circuler le courant électrique dans le système.  
Fonction d'alimentation

b) L'aimant et les interrupteurs magnétiques

L'aimant s'oriente dans le sens du vent, entraîné par la girouette. Lorsque l'aimant est face à un interrupteur magnétique, celui-ci ferme le circuit électrique et permet au courant de passer. Fonction de commande

c) Les voyants lumineux

Les voyants lumineux permettent d'indiquer l'orientation de la girouette, donc le sens du vent. Ils allument lorsqu'un interrupteur magnétique ferme le circuit. Fonction de Transformation  $e$  électrique  $\rightarrow$   $e$  lumineuse

2. a) 1) Donnez les quatre caractéristiques de la liaison entre le mât fixe et le manchon du boîtier du mécanisme d'orientation en entourant le terme approprié suivant dans chacun des couples de mots.

I) directe ou indirecte

III) démontable ou indémontable

II) rigide ou élastique

IV) complète ou partielle

2) S'il y a lieu, indiquez quel est ou quels sont les organes de liaison entre le mât fixe et le manchon du boîtier du mécanisme d'orientation.

Vis de serrage

b) 1) De la même façon, donnez les quatre caractéristiques de la liaison entre le couvercle du boîtier cylindrique et ce boîtier.

I) directe ou indirecte

III) démontable ou indémontable

II) rigide ou élastique

IV) complète ou partielle

2) S'il y a lieu, indiquez quel est ou quels sont les organes de liaison entre le couvercle du boîtier cylindrique et ce boîtier.

Aucun

c) 1) Donnez les quatre caractéristiques de la liaison entre l'embase et le boîtier cylindrique.

I) directe ou indirecte

III) démontable ou indémontable

II) rigide ou élastique

IV) complète ou partielle

2) S'il y a lieu, indiquez quel est ou quels sont les organes de liaison entre l'embase et le boîtier cylindrique.

rivet

3. Parmi les énoncés ci-dessous, entourez celui ou ceux qui sont vrais.

- a) La liaison entre le mât mobile et le mât fixe est une liaison partielle.
- b) La liaison entre le mât mobile et le mât fixe est une liaison élastique.
- c) La forme du mât fixe, à l'endroit où le mât mobile s'insère, assure le guidage en rotation du mât mobile.
- d) La forme du mât fixe, à l'endroit où le mât mobile s'insère, assure le guidage hélicoïdal du mât mobile.

4. Pour effectuer le mouvement approprié, la vis sans fin a besoin d'un guidage. Nommez la ou les pièces qui effectuent le guidage et dites de quel type de guidage il s'agit.

Pièce(s) qui effectue(nt) le guidage: boîtier du mécanisme d'orientation (Base + couvercle)

Type de guidage: rotation

5. a) Décrivez la fonction et l'action de la vis sans fin (avec sa molette de réglage) et de la roue dentée.

Une rotation de la molette de réglage entraîne la vis sans fin qui sert d'organe intermédiaire afin de transmettre le mouvement de rotation à la roue dentée. Elle a pour fonction d'ajuster l'orientation du boîtier cylindrique qui contient les interrupteurs magnétiques.

b) En tenant compte de la fonction que remplit le système à vis sans fin et à roue dentée dans la girouette, dites pourquoi les concepteurs de la girouette ont privilégié ce type de système de transmission du mouvement par rapport aux autres types de systèmes de transmission du mouvement existants.

Il s'agit d'un système de transmission du mouvement irréversible. Le mouvement de la girouette ne peut donc pas déplacer le boîtier cylindrique et changer l'orientation des interrupteurs magnétiques.

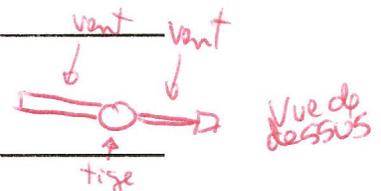
6. Décrivez la fonction de la bille d'acier.

La bille d'acier diminue la friction entre l'axe et le boîtier, ce qui favorise un mouvement plus facile de la girouette et diminue l'usure.

7. À quel type de contraintes la girouette est-elle soumise?

Compression

flexion



8. Le ressort assure une liaison élastique entre l'axe et le boîtier, de façon que la liaison puisse résister aux soubresauts causés par le vent. Pour que le ressort soit performant, quelles propriétés mécaniques doit avoir le matériau utilisé pour la fabrication du ressort? Entourez les bonnes réponses parmi les suivantes, puis justifiez vos réponses.

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ductilité | <input type="checkbox"/> Fragilité                 | <input type="checkbox"/> Résilience                |
| <input type="checkbox"/> Dureté               | <input checked="" type="checkbox"/> Malléabilité   | <input type="checkbox"/> Rigidité                  |
| <input type="checkbox"/> Élasticité           | <input type="checkbox"/> Conductibilité électrique | <input type="checkbox"/> Résistance à la corrosion |

Ductilité pour l'étirer en long fil  
Malléabilité pour lui donner la forme spirale du ressort

9. Quelle propriété le matériau dont est fait l'anneau collecteur doit-il avoir pour que celui-ci puisse remplir sa fonction? Justifiez votre réponse.

Rigidité pour maintenir les interrupteurs magnétiques à la bonne position

10. Le capuchon d'étanchéité et la bague d'étanchéité du boîtier cylindrique abritant les interrupteurs assurent l'étanchéité du boîtier. Pourquoi l'étanchéité de ce boîtier est-elle particulièrement importante? Donnez deux raisons.

Pour éviter que l'eau entre dans le boîtier et cause l'oxydation des différentes pièces du mécanisme

Pour éviter que l'eau crée un court-circuit dans le système électrique ce qui fausserait les résultats et pourrait endommager le circuit électrique.

11. L'utilisateur de la girouette remarque que la pile s'épuise rapidement. En tenant compte du fait que la girouette fonctionne en permanence même si l'utilisateur ne consulte le tableau de bord que quelques fois par jour, suggérez une amélioration qui pourrait être apportée au circuit électrique de la girouette. Expliquez votre réponse.

Ajouter un interrupteur sur le tableau de bord qui permet de fermer le circuit seulement lorsque quelqu'un veut prendre une lecture (orientation du vent). Ainsi la pile ne fonctionnera que lors de la lecture

12. Dessine le schéma du circuit électrique de la girouette.

