

# Cahier de l'élève #3

LE BIOLOGISTE - L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL - SCIENCE

Situation d'apprentissage - 2e année du 2e cycle du secondaire  
La science et les mathématiques dans une forêt en changement



## MISSION FORÊT ET DU MONDE DU TRAVAIL

PERCEPTIONS ET RÉALITÉ DU MONDE DU TRAVAIL:  
VÉRIFIER SES PERCEPTIONS PAR RAPPORT À LA RÉALITÉ ET AUX EXIGENCES DU MONDE DU TRAVAIL

NOM : \_\_\_\_\_

GRUPE : \_\_\_\_\_

# LE BIOLOGISTE

Dans quelques instants, Monsieur André Desrochers, biologiste, s'adressera à toi à partir d'une capsule vidéo qui a été réalisée dans un cadre professionnel (source fiable). Il t'expliquera en quoi consiste sa profession et abordera sa réalité au sujet du thème : **l'apprentissage en milieu de travail**.

## Description du métier :

Personne qui effectue des recherches (théoriques, en laboratoire et/ou sur le terrain) au sujet d'organismes vivants. Son but est d'aider à l'avancement des connaissances scientifiques dans des domaines variés tels qu'en conservation de l'environnement, en gestion faunique ou en santé.

1. Qu'est-ce qui te vient en tête lorsque tu penses à un métier qui permet **l'apprentissage en milieu de travail** ?

Ça signifie quoi pour toi ?

2. Comment perçois-tu **l'apprentissage en milieu de travail** d'un ou d'une biologiste ?

D'après-toi, d'où proviennent tes perceptions ?

## — Visionnement de la capsule « Biologiste » —

3. À la suite du visionnement de la capsule, qu'as-tu appris concernant **l'apprentissage en milieu de travail** d'un biologiste ? En quoi ta perception de départ a-t-elle changé ?

4. Nomme une autre source fiable que tu pourrais utiliser pour vérifier tes perceptions. (Différente de celles que tu as nommées dans les deux autres cahiers)

Comme tu viens de l'apprendre dans la capsule, lors de récoltes forestières, les forestiers veillent à ce que des arbres morts soient laissés debout afin qu'ils continuent de fournir un habitat pour les oiseaux, les petits mammifères et les insectes. Pour cela, ils ont recours à différentes stratégies. Ils peuvent notamment laisser des « bouquets d'arbres naturels » sur un parterre de coupe, qui contiennent à la fois des arbres vivants et des arbres morts.

Ces pratiques favorisent le maintien de la biodiversité en forêt. En effet, sans arbres morts, plusieurs espèces arrêteraient de fréquenter le secteur récolté. Le fait d'abriter une diversité d'animaux, d'arbres et de plantes rend les forêts plus résilientes aux répercussions des changements climatiques.

NOM : \_\_\_\_\_

## La résilience aux changements climatiques

La résilience, c'est en quelque sorte la capacité d'encaisser des « coups » sans se briser ou s'effondrer. Appliqué à la forêt, le terme désigne sa capacité à absorber des changements sans subir de transformation complète et irréversible. Autrement dit, plus la forêt est résiliente, plus elle parviendra à retrouver un équilibre malgré des perturbations et changements de climat.

Parmi la biodiversité que l'on désire conserver après une récolte forestière, il y a celle des oiseaux qui jouent plusieurs rôles dans l'écosystème. Par exemple, la mésange à tête brune, en tant qu'insectivore, participe à contrôler les populations d'insectes. Aidez le biologiste et son équipe à étudier la mésange à tête brune en répondant aux questions suivantes.

Source : Sylvain Messier



### Visionnement de la capsule « Défi du nichoir »

<https://youtu.be/98mbvQnkMKE>

## RAPPEL DU DÉFI :

Aider à la conception d'un système qui améliore le fonctionnement d'une méthode de capture de la mésange à tête brune.

Contraintes techniques :

- Le système devra être contrôlé à distance par une télécommande (relais) dans le but d'éloigner le technicien le plus possible du nichoir.
- Le système devra être très rapide afin de capturer les oiseaux de façon efficace.

### Systeme actuel :



Source : Camille Trudel, modifiée par Junior Trudel

### Systeme souhaité :




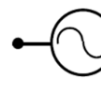

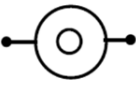
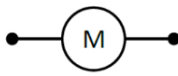


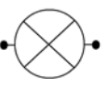
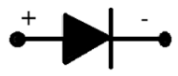
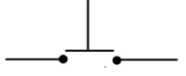
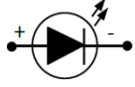
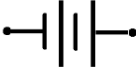
Source : Junior Trudel

# QUESTIONS RELATIVES À L'AMÉLIORATION DU SYSTÈME MÉCANIQUE

## Défi 1 : Analyse technologique du circuit électrique

1- À partir de la banque de symboles qui suit, choisis ceux qui seraient appropriés afin de compléter le circuit électrique du système de capture en mettant les symboles aux bons endroits :

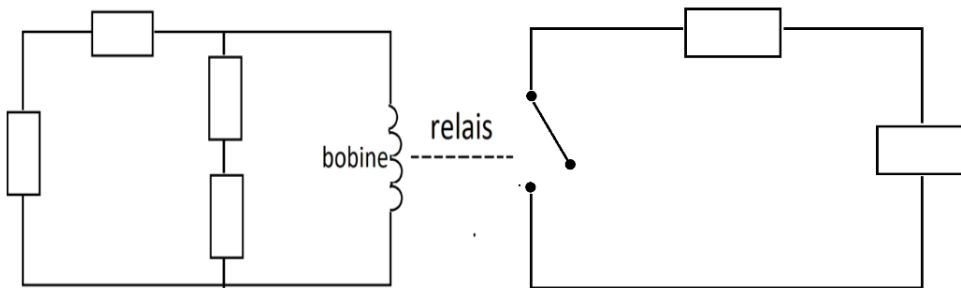
Banque de symboles

Source : Junior Trudel

Circuit électrique :

Circuit électrique de la télécommande	Circuit électrique du système de capture
<p>Sachant que le circuit électrique de la télécommande doit comporter les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une pile de 1,5 volts.</li> <li>- Une DEL qui indique que l'interrupteur ferme bien le circuit. (<b>Attention</b> : Bien respecter la polarité).</li> <li>- Un résistor (résistance) qui protège la DEL d'une surcharge de courant.</li> <li>- Un interrupteur poussoir qui active le relais ainsi que la DEL.</li> </ul>	<p>Sachant que le circuit électrique du système de capture doit comporter les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une batterie de 9 volts.</li> <li>- Un moteur électrique.</li> <li>- Un interrupteur relais.</li> </ul>



Source : Junior Trudel

NOM : \_\_\_\_\_

2- À l'aide de la banque de mots-clés suivante, détermine la **fonction électrique** de chacun des éléments qui composent le circuit électrique du piège à oiseaux ?

ATS

Mots clés :

alimentation - conduction - isolation - protection - commande - transformation de l'énergie

Élément de circuit	Fonction
pile de 1,5V et celle de 9V	
DEL	
résistor	
interrupteur poussoir	
relais	
moteur	

## QUESTIONS RELATIVES AU CIRCUIT ÉLECTRIQUE DE LA TÉLÉCOMMANDE

3- Quel est le type de circuit qui sert à faire fonctionner la **télécommande** ? Est-ce un circuit en série ou en parallèle ?

ST ATS

Réponse : \_\_\_\_\_

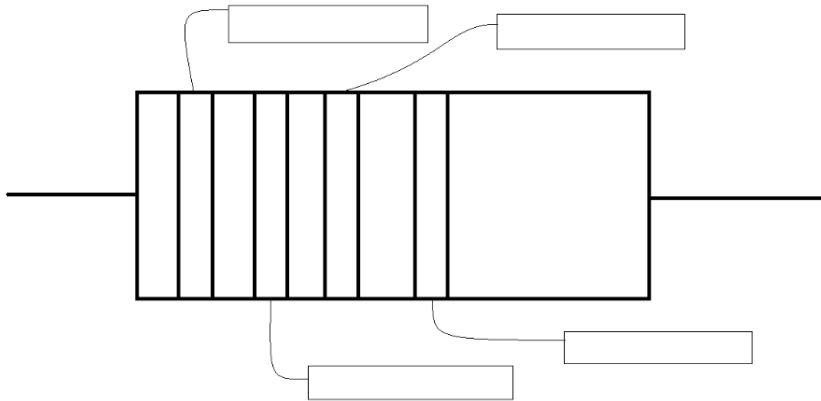
4- Sachant que la pile de la télécommande a une différence de potentiel de **1,5 V** et que l'intensité du courant doit être au maximum de **0,001A** pour ne pas faire griller la DEL, calcule la valeur de la **résistance** du résistor nécessaire.

ST ATS

Tu dois faire approuver ton calcul par ton enseignant avant d'aller plus loin.

NOM : \_\_\_\_\_

5- En te référant à la réponse obtenue au numéro précédent, détermine la couleur des bandes du résistor nécessaire au fonctionnement de la télécommande, considérant que la valeur doit avoir une tolérance de 5% au maximum :



Source : Junior Trudel

### Code de couleur

Couleur	Référence	Multiplicateur	Tolérance
Noir	0	x 1	
Brun	1	x 10	
Rouge	2	x 100	
Orange	3	x 1 000	
Jaune	4	x 10 000	
Vert	5	x 100 000	
Bleu	6	x 1 000 000	
Violet	7	x 10 000 000	
Gris	8	x 100 000 000	
Blanc	9	x 1 000 000 000	
Or			±5%
Argent			±10%
Aucune			±20%

NOM : \_\_\_\_\_

## Défi 2 : La consommation d'énergie du moteur

Nous aimerions connaître le niveau de consommation du moteur électrique afin de savoir si les piles utilisées vont durer assez longtemps pour assurer un fonctionnement optimal de l'objet.

### Première étape : la résistance du moteur électrique

Afin de réussir à calculer la quantité d'énergie électrique dépensée par le moteur, on aimerait bien connaître la valeur de sa résistance.

Pour ce faire, nous allons tenter de la déterminer de façon expérimentale.

#### LABORATOIRE : LA RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE DU MOTEUR

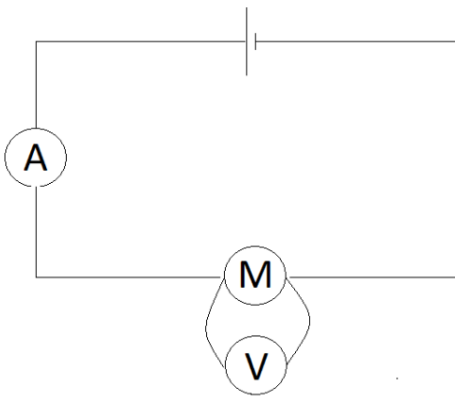
**But :** Déterminer la résistance du moteur électrique. **Hypothèse :** Est-ce que nous sommes en mesure de déterminer la résistance électrique d'un moteur de façon expérimentale ? Quelle est ton hypothèse ?

#### Matériel :

- 1 source de courant continu variable.
- 1 moteur électrique, utilisé dans le montage du nichoir à mésange.
- 1 multimètre qui permet de mesurer la DDP aux bornes du moteur.
- 1 multimètre qui permet de mesurer l'intensité du courant qui circule dans le moteur.
- 1 multimètre qui permet de mesurer la différence de potentiel aux bornes du moteur.
- Fils.

#### Protocole :

1) Effectue le montage suivant à l'aide des éléments de circuits mis à ta disposition.



Source : Junior Trudel

NOM : \_\_\_\_\_

2) Ajuste la source de courant variable afin de prendre les mesures de différence de potentiel et d'intensité du courant. Remplis la table des valeurs suivante :

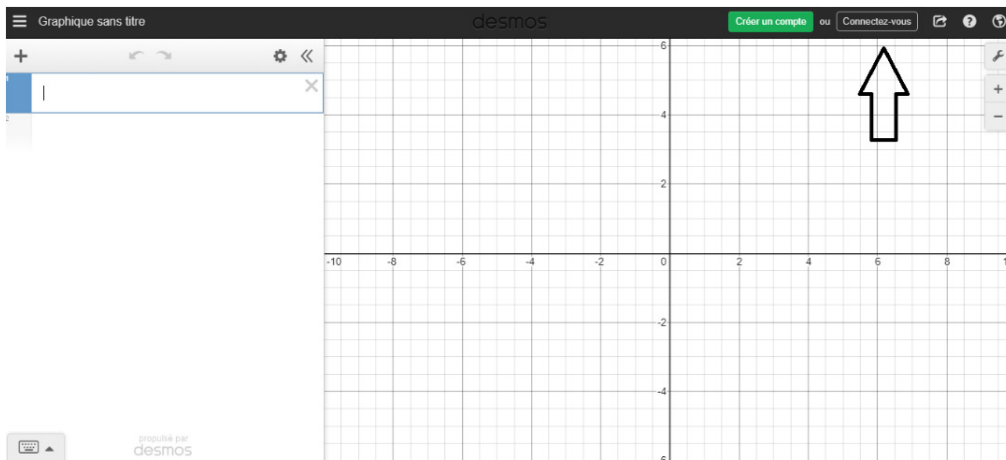
ST ATS

X Intensité du courant mesurée avec le multimètre (Ampères)	Y Différence de potentiel réelle mesurée avec le multimètre (Volts)	Différence de potentiel approximative (Volts)
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
		3,0
		3,5
		4,0

3) Afin de réussir à calculer la résistance électrique de façon précise, il faut premièrement tracer le graphique de la différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant et tracer la droite de régression. Pour ce faire, suis les étapes suivantes :

ST ATS

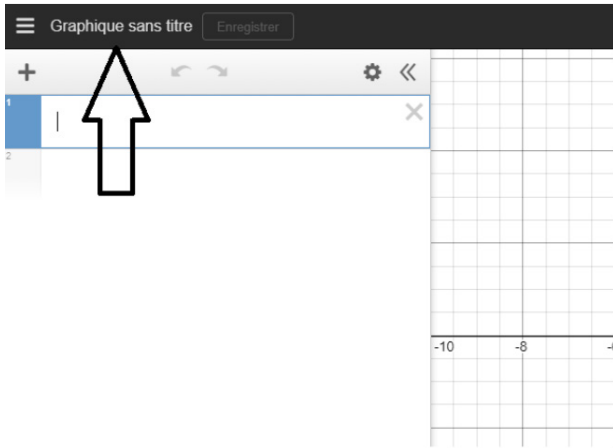
- A) Utilise un ordinateur et rends-toi sur le site de DESMOS : <https://www.desmos.com/>
- B) Connecte-toi à l'aide de ton adresse courriel de la commission scolaire (demande à ton enseignant).



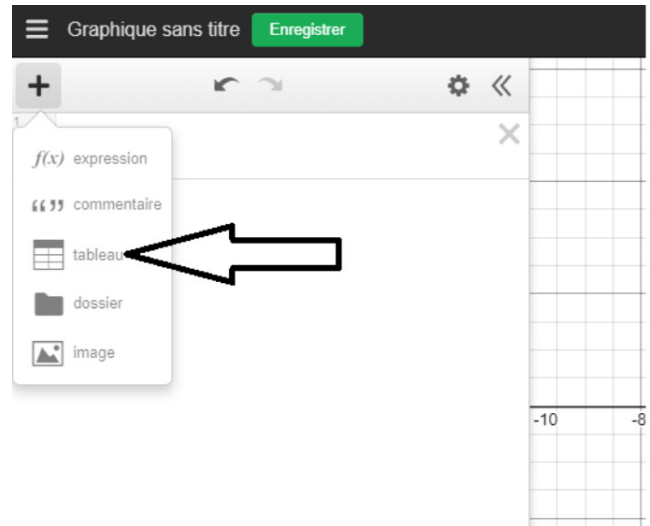


NOM : \_\_\_\_\_

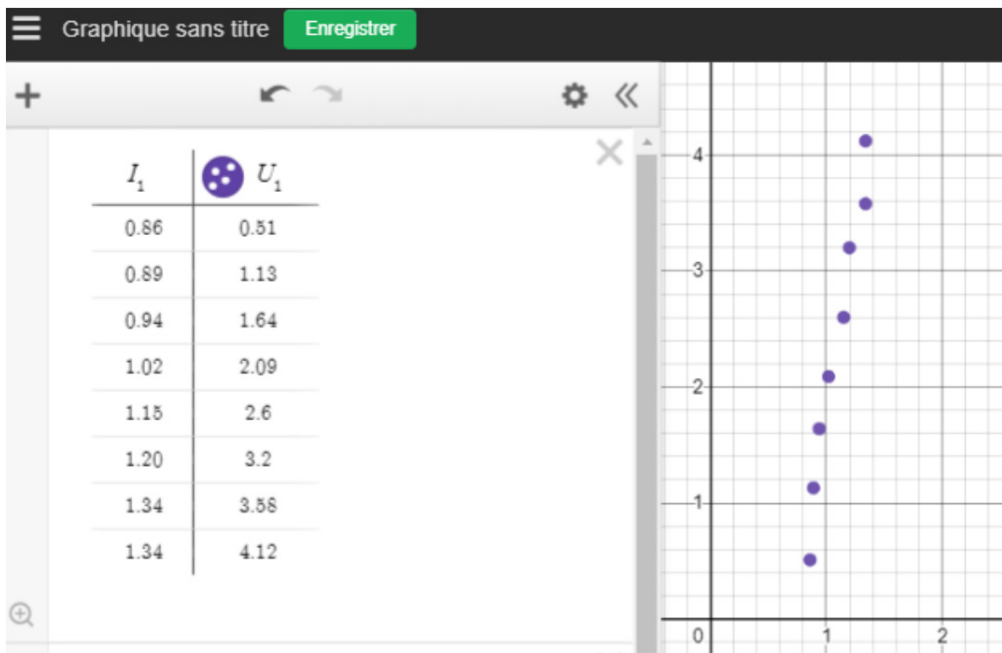
C) Donne un titre à ton graphique : « Différence de potentiel en fonction de l'intensité ». Inscris également ton nom dans le titre.



D) Crée ensuite une table des valeurs :

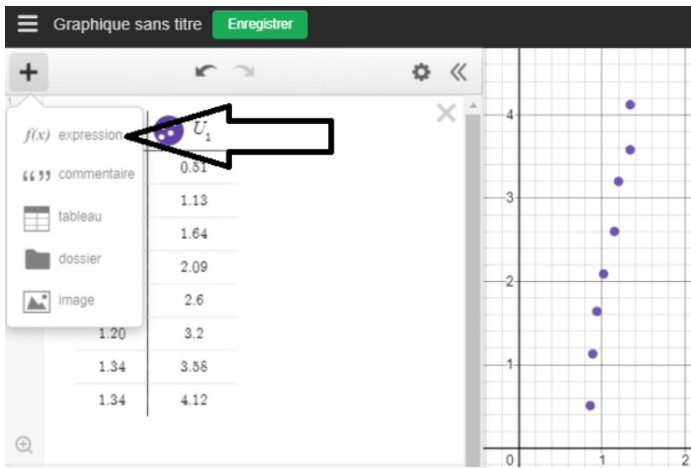


E) Remplis la table des valeurs à partir de tes résultats expérimentaux.

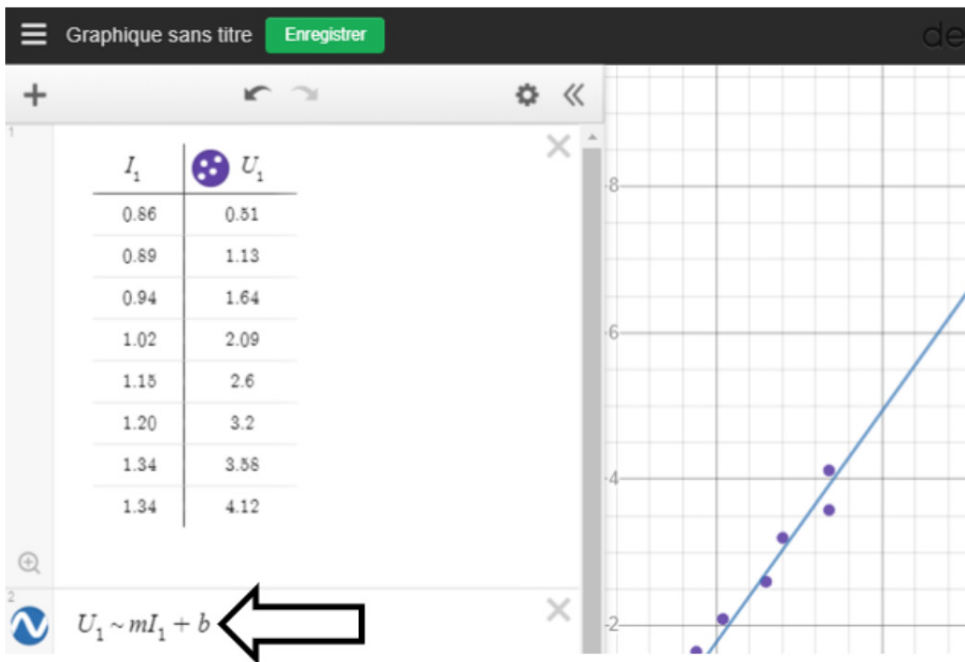


NOM : \_\_\_\_\_

F) Nous allons maintenant faire une régression linéaire afin d'avoir une droite représentative du nuage de points.



Inscris l'équation de la droite souhaitée.



NOM : \_\_\_\_\_

G) La pente  $m$  du graphique de la régression linéaire de la différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant correspond à la résistance du moteur :

$$U=RI \text{ donc } R = \frac{u}{I}$$

$$R = \Delta U / \Delta I$$

$$R = U_2 - U_1 / I_2 - I_1$$



H) Finalement, quelle est la valeur de la résistance ( $m$ , pente du graphique) du moteur électrique ?

## Deuxième étape : l'énergie dépensée par le moteur

Maintenant que nous connaissons la valeur de la résistance électrique, nous allons pouvoir calculer l'**énergie dépensée** par ce moteur :

Initialement, pour calculer l'énergie dépensée par le moteur, il faut calculer l'**intensité du courant** qui circule dans ce moteur. Sachant que le moteur sera branché à une batterie de 9 volts, saurais-tu le faire en utilisant la formule  $U=RI$  ? (démarche complète).

ST    ATS

NOM : \_\_\_\_\_

Maintenant que nous avons trouvé la valeur de l'intensité du courant qui circule dans ce moteur, nous pouvons déterminer la valeur de l'énergie dépensée par celui-ci s'il fonctionne pendant 7 secondes à chaque capture d'oiseau.

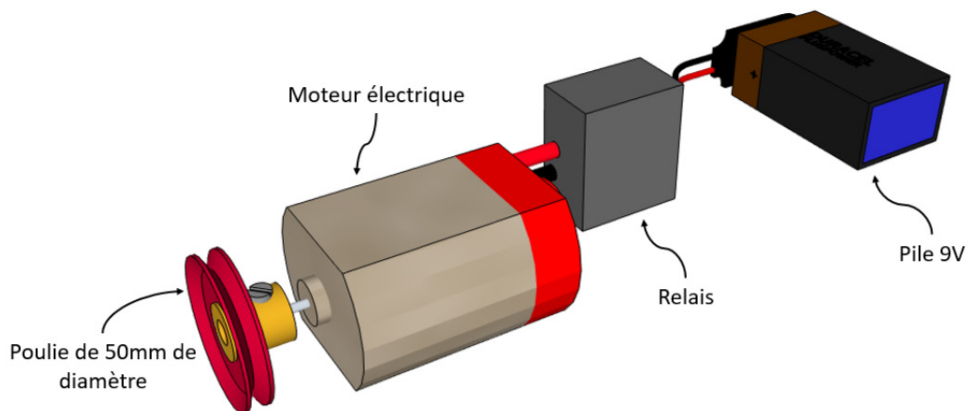
ST    ATS

Saurais-tu le faire ? (démarche complète)

### Défi 3 : l'amélioration du système mécanique

Le système mécanique utilisé dans le prototype est illustré ici. La ficelle est enroulée autour de la poulie, quand le moteur démarre, l'enroulement se fait trop lentement.

Constat : la coquille remonte trop lentement, les oiseaux réussissent à s'évader avant la fermeture du bouchon.



Source : Junior Trudel

NOM : \_\_\_\_\_

Système actuel :

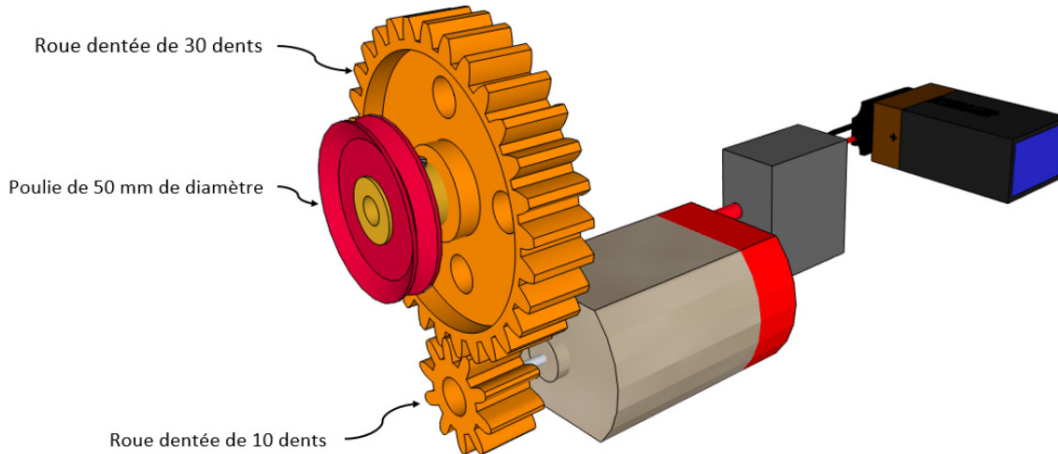
La télécommande actionne le relais qui contrôle le moteur électrique qui est alimenté par la pile de 9 volts.

La poulie tourne et enroule la ficelle qui tire sur la coquille qui vient bloquer l'orifice par lequel entre la mésange.

Considérant que ce moteur tourne à une vitesse de **20 rotations par minute** et que nous ne voulons pas acheter un nouveau modèle de moteur, indique quel serait l'impact de l'utilisation des systèmes illustrés aux pages suivantes sur la vitesse de fermeture de l'orifice :



Système A



Source : Junior Trudel

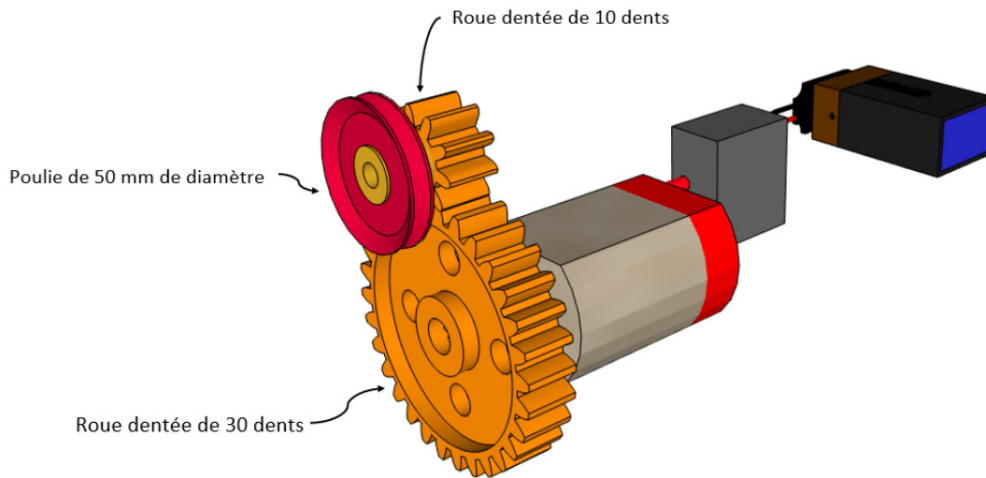
1 - Comment se nomme ce système ?

2 - Calcule le rapport de vitesse de ce système.

3 - Calcule la vitesse de rotation finale de la poulie dans ce système.

NOM : \_\_\_\_\_

**Système B**



Source : Junior Trudel

**Questions :**

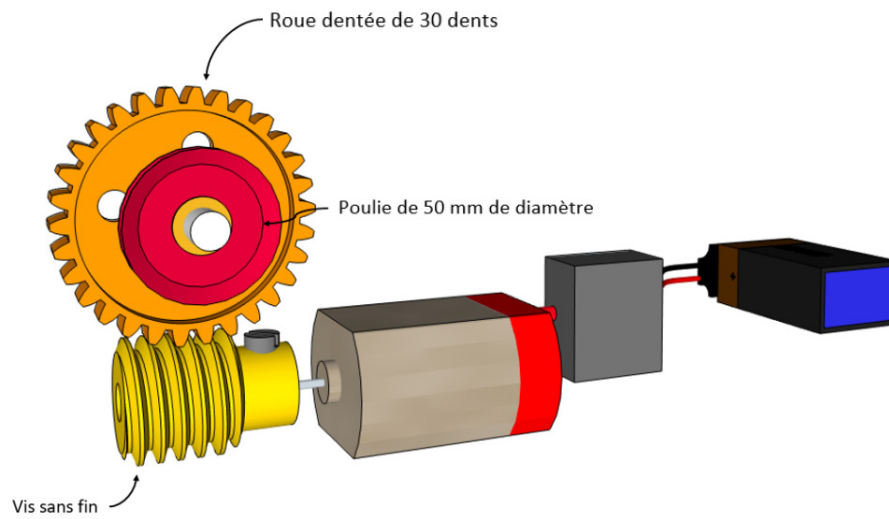
1- Comment se nomme ce système ?

2 - Calcule le rapport de vitesse de ce système.

3 - Calcule la vitesse de rotation finale de la poulie dans ce système.

NOM : \_\_\_\_\_

### Système C



Source : Junior Trudel

#### Questions :

1 - Comment se nomme ce système ?

2 - Calcule le rapport de vitesse de ce système.

3 - Calcule la vitesse de rotation finale de la poulie dans ce système.

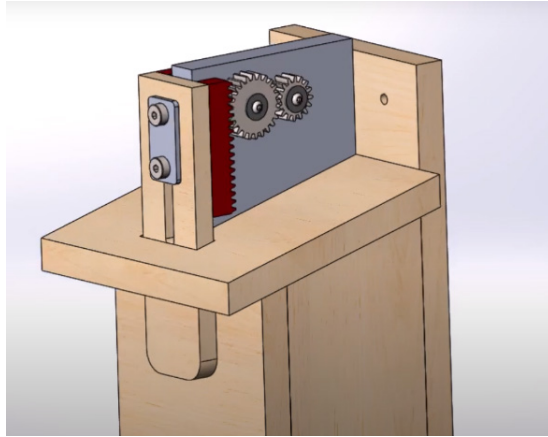
NOM : \_\_\_\_\_

### Système D

Un autre système est proposé pour fermer la porte plus rapidement.

### ————— Visionnement de la capsule « Système D » —————

<https://youtu.be/H64ULPM5Tds>



Source : Junior Trudel

#### Questions :

1 - Est-ce que ce système est un système de transmission ou de transformation du mouvement ? Justifie ta réponse.

ST  ATS

2 - Est-ce que cette proposition de système va permettre une fermeture de la porte plus rapide ou moins rapide que le système à poulie ? Justifie ta réponse.

ST  ATS

#### En conclusion

Quel système choisirais-tu parmi les systèmes A, B, C ou D pour augmenter la vitesse de fermeture de l'orifice et ainsi aider le biologiste à relever le défi de fermer l'orifice du piège à mésanges plus rapidement ? Explique ton choix par des arguments scientifiques.

ST  ATS



NOM : \_\_\_\_\_

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for a student to draw or write their response.

NOM : \_\_\_\_\_

## Question d'intégration :

Suite aux questions que tu viens de répondre, nomme certaines notions de science et technologie qu'un biologiste a besoin de bien connaître pour réaliser ses tâches quotidiennes.

Comment cela modifie tes perceptions de la réalité du travail effectué par un biologiste ?



NOI

# MISSION FORÊT ET DU MONDE DU TRAVAIL

**PERCEPTIONS ET RÉALITÉ DU MONDE DU TRAVAIL:**  
VÉRIFIER SES PERCEPTIONS PAR RAPPORT À LA RÉALITÉ ET AUX EXIGENCES DU MONDE DU TRAVAIL

**LE BIOLOGISTE - L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL - SCIENCE**

Situation d'apprentissage - 2e année du 2e cycle du secondaire  
La science et les mathématiques dans une forêt en changement