

# Cahier de l'élève

## Automatisation de la prise de sang

### Séance 3 : Choix des mécanismes



Nom de l'élève:

---

Groupe:

---

# Table des matières

---

<b>A. Présentation du corps du robot .....</b>	<b>3</b>
<b>B. Les mécanismes disponibles .....</b>	<b>5</b>
Activité 1 : Étude des mécanismes .....	6
Mécanisme 1 : Deux engrenages (roues dentées) .....	7
Mécanisme 2 : Engrenage (nommé pignon) et crémaillère .....	9
Mécanisme 3 : Engrenage et vis sans fin.....	10
Activité 2 : Comparer les mécanismes.....	12
<b>C. Sélection des mécanismes .....</b>	<b>14</b>
Activité 3 : Rotation des roues pour la translation horizontale .....	14
Activité 4 : Translation verticale .....	16
Activité 5 : Schéma .....	18
Mécanisme de translation horizontale .....	19
Mécanisme de translation verticale.....	20
Comparaison des schémas .....	21
<b>Conclusion .....</b>	<b>22</b>



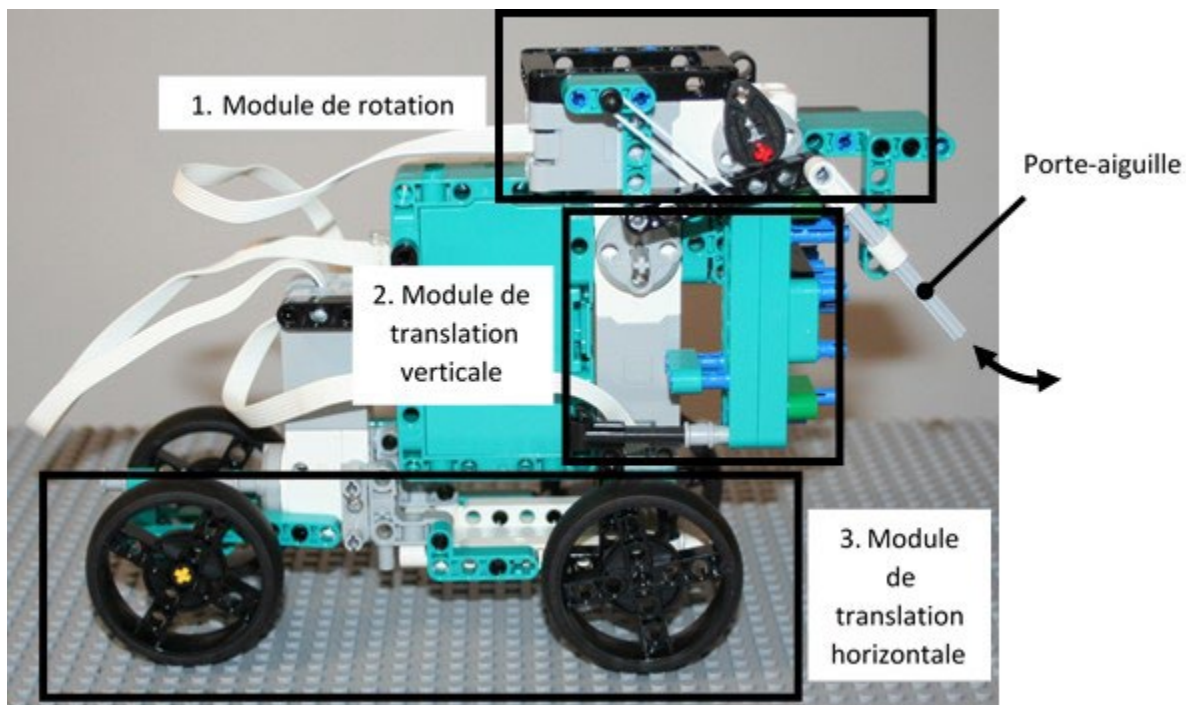
## Séance 3 : Choix des mécanismes

### A. Présentation du corps du robot

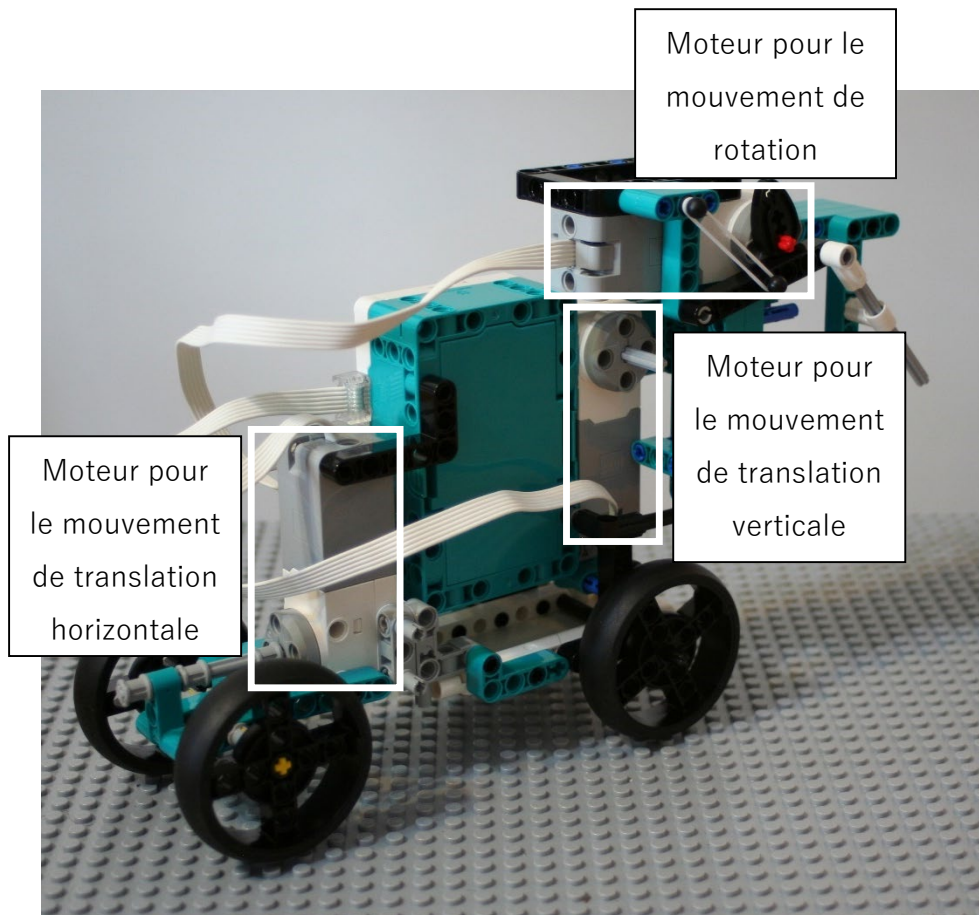
Pendant que votre équipe réfléchissait aux translations horizontales et verticales de l'aiguille, les ingénieures et ingénieurs plus expérimentés d'une autre équipe ont conçu le corps du robot et vous présentent donc leur concept qui consiste en trois modules (ou **sous-systèmes**) fixés ensemble :

1. Module de rotation auquel est fixé le porte-aiguille;
2. Module de translation verticale sur lequel est fixé le module de rotation;
3. Module de translation horizontale sur lequel est fixé le module de translation verticale.

La figure ci-dessous montre le résultat.



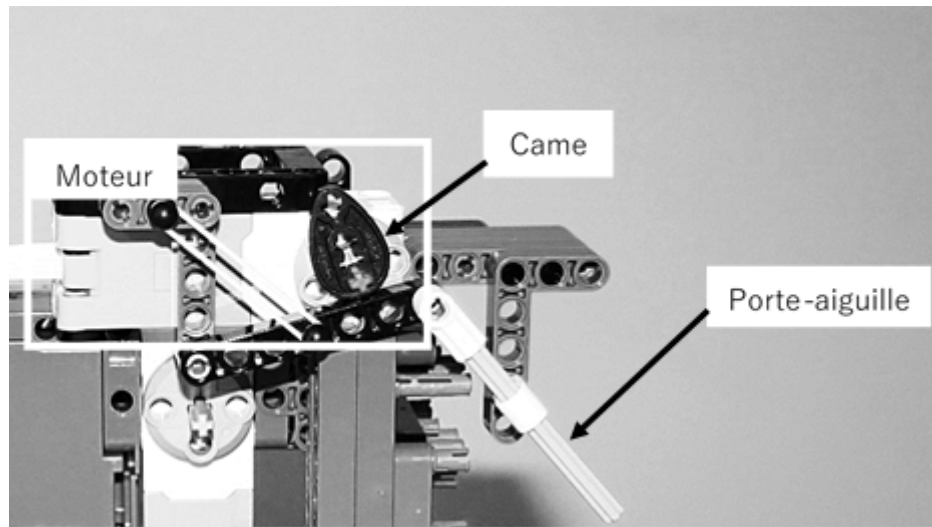
De plus, chaque module contient un moteur rattaché à un mécanisme de façon à créer le mouvement souhaité. Le robot contient donc trois moteurs. Ceux-ci sont disposés de façon à ce que le robot soit le plus compact possible. Ainsi, vos collègues vous demandent de ne pas déplacer ou orienter différemment les moteurs.



Vos collègues ont sélectionné une came comme mécanisme fixé au moteur du module de rotation. Ils s'occuperont de la conception de la came.

Pour en savoir plus au sujet des cames, consulte ton **Carnet d'ingénierie** à la page **13**.

## Module de rotation



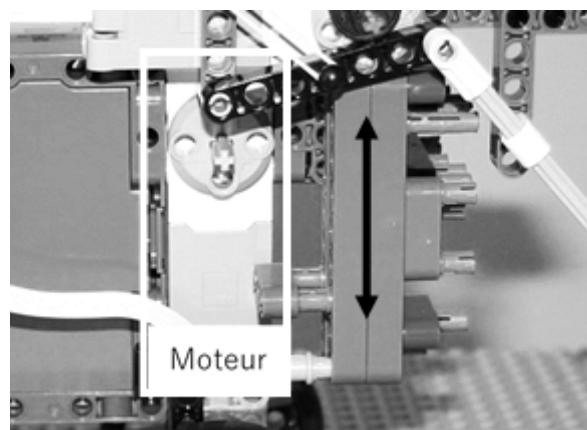
## B. Les mécanismes disponibles

---

Pour les deux autres modules, ce sera à votre équipe de sélectionner les mécanismes.

Pour le module de translation verticale, vous devrez choisir un mécanisme qui convertira la rotation du moteur en translation verticale du module de rotation.

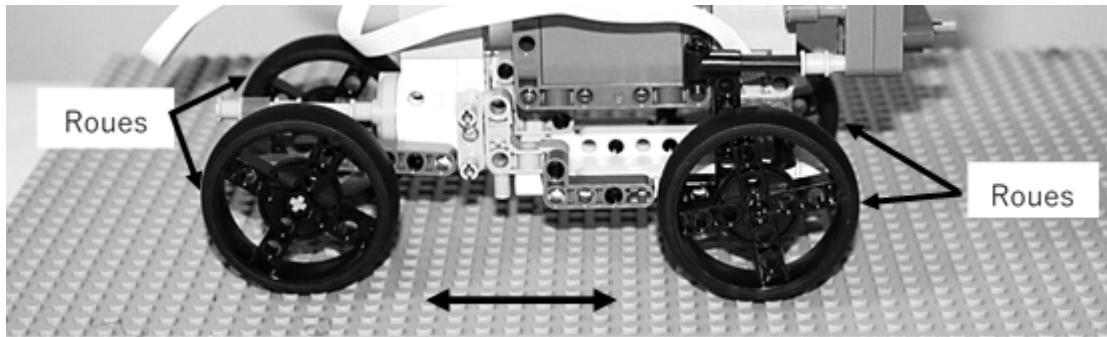
## Module de translation vertical





Pour le module de translation horizontale, vous devrez choisir un mécanisme qui contribuera à convertir la rotation du moteur en translation horizontale du robot.

### Module de translation horizontale



Ton équipe et toi savez que la compagnie possède plusieurs mécanismes différents qui pourraient faire l'affaire. Vous devrez donc les étudier et choisir ceux qui répondent le mieux aux besoins du projet.

## **Activité 1 : Étude des mécanismes**

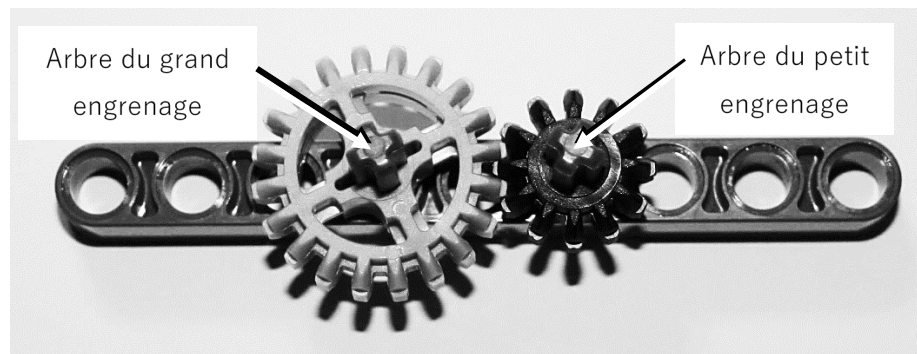
---

Pour vous familiariser avec les mécanismes, répondez aux questions suivantes en équipe. Référez-vous aux modèles LEGO fournis pour vous aider.

## Mécanisme 1 : Deux engrenages (roues dentées)

- a. Faites tourner le **grand engrenage** dans le sens des aiguilles d'une montre et observez le comportement du mécanisme. (Ici, le grand engrenage est la pièce menante et le petit engrenage est la pièce menée.)

1. Complétez le schéma suivant en illustrant le mouvement de chacun des engrenages avec des flèches. Pour chaque flèche, écrivez s'il s'agit d'une **rotation** ou d'une **translation**. Indiquez aussi son sens.



2. Est-ce que les deux engrenages font le même type de mouvement ? \_\_\_\_\_
3. Est-ce que les mouvements des deux engrenages sont dans le même sens ? \_\_\_\_\_
4. Est-ce que les arbres des deux engrenages sont parallèles ou perpendiculaires ?  
\_\_\_\_\_
- b. **Glissement** : Est-ce que vous pouvez faire tourner le gros engrenage sans que le petit ne tourne ? \_\_\_\_\_

c. **Réversibilité** : Si vous faites tourner le petit engrenage, est-ce que le gros engrenage tourne aussi ? \_\_\_\_\_

d. **Changement de vitesse** :

Avant de faire l'exercice d., consulte ton **Carnet d'ingénierie** à la page **16** pour en savoir davantage sur les changements de vitesse.

1. Combien de dents ont chacun des engrenages?

- Gros engrenage (pièce menante) : \_\_\_\_\_ dents
- Petit engrenage (pièce menée) : \_\_\_\_\_ dents

2. Le rapport d'engrenage pour un mécanisme composé de deux engrenages se calcule avec l'équation suivante :

$$\text{Rapport d'engrenage} = \frac{\text{Nombre de dents de la pièce menante}}{\text{Nombre de dents de la pièce menée}}.$$

Pour le modèle LEGO dont vous disposez, complétez le rapport d'engrenage :

$$\text{Rapport d'engrenage} = \frac{\text{_____dents}}{\text{_____dents}}.$$

*Note : Le rapport d'engrenage ne comporte pas d'unités.*

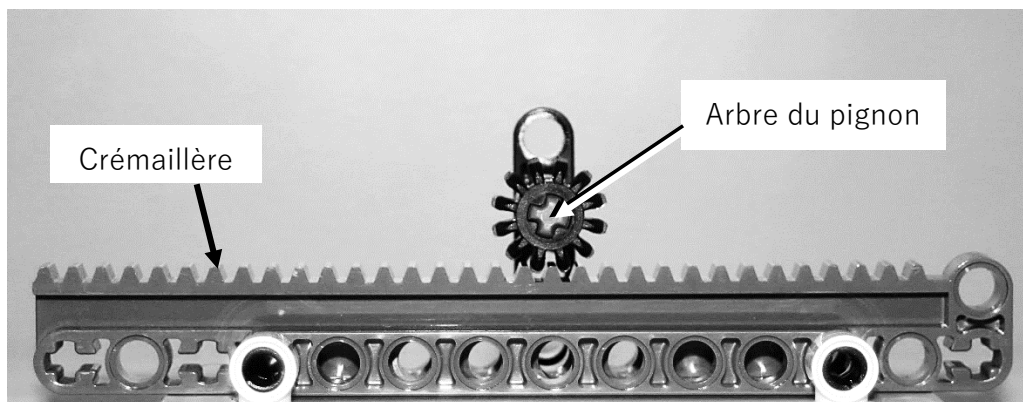
3. L'engrenage plus petit tourne-t-il plus vite ou plus lentement que l'engrenage plus gros ? \_\_\_\_\_





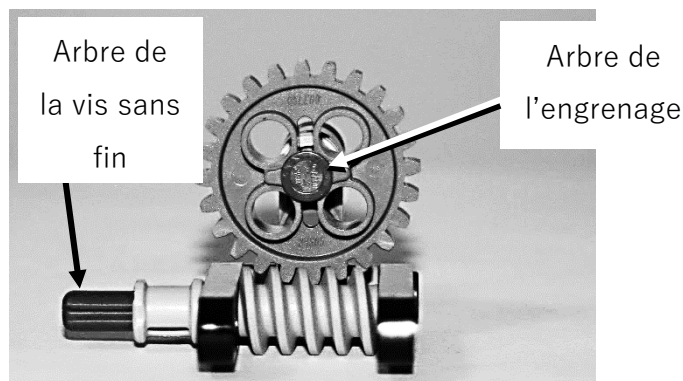
## Mécanisme 2 : Engrenage (nommé pignon) et crémaillère

1. Faites tourner le **pignon** et observez le mouvement de la **crémaillère**.
  - a. Complétez le schéma suivant en illustrant les mouvements du pignon et de la crémaillère avec des flèches. Pour chaque flèche, écrivez s'il s'agit d'une rotation ou d'une translation. Indiquez aussi son sens.



- b. Est-ce que deux pièces font le même type de mouvement ? \_\_\_\_\_
    - c. Est-ce que l'arbre de l'engrenage est parallèle ou perpendiculaire à la crémaillère ?  
\_\_\_\_\_
  1. **Glissement** : Est-ce que vous pouvez faire tourner le pignon sans que la crémaillère se déplace ? \_\_\_\_\_
  2. **Réversibilité** : Est-ce que vous pouvez faire tourner le pignon en déplaçant la crémaillère ? \_\_\_\_\_

1. Faites tourner la vis sans fin et observez le mouvement de l'engrenage.
  - a. Complétez le schéma suivant en illustrant le mouvement de l'engrenage et celui de la vis sans fin avec des flèches. Pour chaque flèche, écrivez s'il s'agit d'une rotation ou d'une translation. Indiquez aussi son sens.



- b. Est-ce que les deux pièces font le même type de mouvement? \_\_\_\_\_
    - c. Est-ce que l'arbre de la vis sans fin est parallèle ou perpendiculaire à l'arbre de l'engrenage? \_\_\_\_\_
2. **Glissement**: Est-ce que vous pouvez faire tourner la vis sans fin sans faire tourner l'engrenage? \_\_\_\_\_
3. **Réversibilité**: Êtes-vous capable de faire tourner la vis sans fin et ainsi entraîner la rotation de l'engrenage? \_\_\_\_\_

#### 4. Changement de vitesse :

- a. Combien de dents possède l'engrenage? \_\_\_\_\_ dents
- b. Un rapport de vitesse d'un mécanisme à engrenage et vis sans fin se calcule avec l'équation suivante :

$$\text{Rapport de vitesse} = \frac{1}{\text{Nombre de dents de l'engrenage}}.$$

Pour le modèle LEGO dont tu disposes, complète le rapport de vitesse :

$$\text{Rapport de vitesse} = \frac{1}{\underline{\hspace{2cm}}}$$

*Note : Le rapport de vitesse ne comporte pas d'unités.*

- c. Combien de tours doit effectuer la vis sans fin afin que l'engrenage effectue un tour complet? \_\_\_\_\_

- d. Comparez le chiffre obtenu en c) avec le rapport de vitesse obtenu en b).

Qu'observez-vous?

---

---

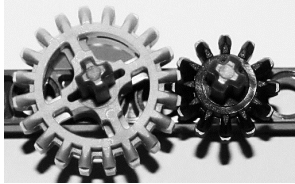
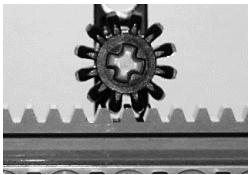
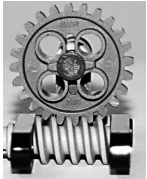
- e. L'engrenage tourne-t-il plus vite ou plus lentement que la vis sans fin?

---

## Activité 2 : Comparer les mécanismes

Avant de faire l'activité 2, consulte ton **Carnet d'ingénierie** à la page **15** pour en savoir davantage sur la transmission et la transmission du mouvement.

Remplis le tableau suivant qui résume les caractéristiques des trois mécanismes vus à l'activité 1. Tu pourras ensuite référer à ce tableau pour les prochaines activités.

	Type de mouvement de la pièce menante	Type de mouvement de la pièce menée	Parallèle ou perpendiculaire?	Transformation ou transmission du mouvement?	Présence de glissement? (oui ou non)	Réversibilité? (oui ou non)
Un engrenage menant + Un engrenage mené 			L'arbre de l'engrenage menant est <hr/> à l'arbre de l'engrenage mené			
Un pignon menant + une crémaillère menée 			L'arbre du pignon menant est <hr/> à la direction de la translation de la crémaillère			
Une vis sans fin menante + Un engrenage mené 			L'arbre de la vis sans fin menante est <hr/> à l'arbre de l'engrenage mené			



## C. Sélection des mécanismes

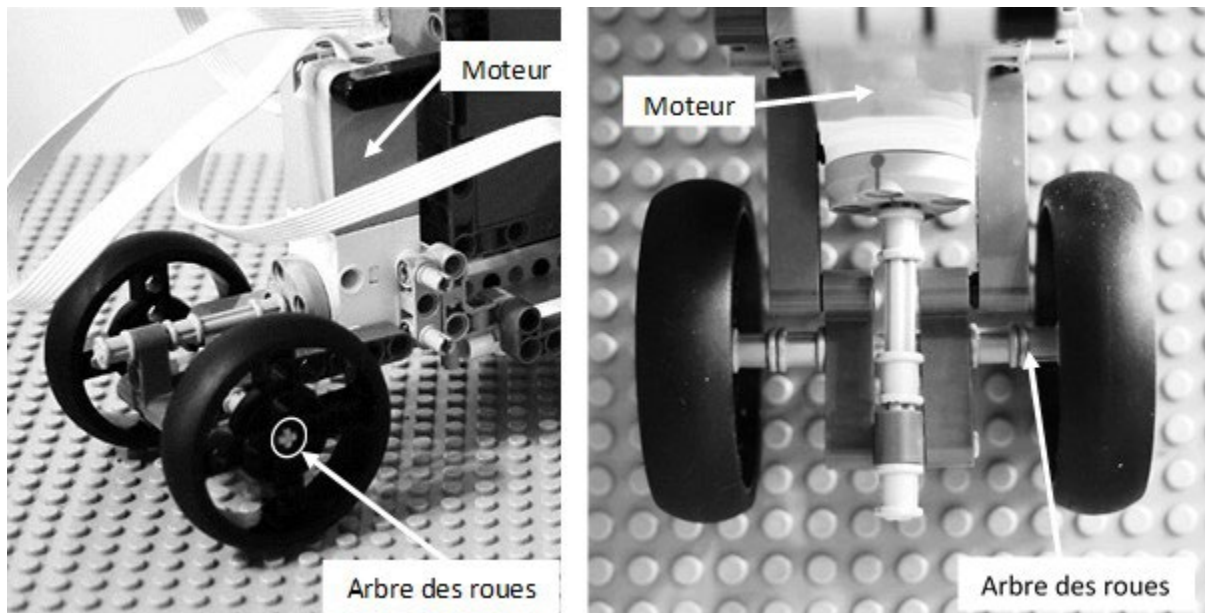
### Activité 3 : Rotation des roues pour la translation horizontale

Réponds aux questions suivantes de façon individuelle.

Observe bien les photos ci-dessous. Il s'agit de deux vues différentes de l'arrière du robot.

Avec un crayon de couleur, encercle l'arbre du moteur sur chacune des photos.

*Note : Tu peux aussi examiner le robot lui-même pour t'aider!*



Il faut choisir un mécanisme qui transmettra ou transformera le mouvement de l'arbre du moteur pour mouvoir l'arbre des roues. Réponds aux questions suivantes pour guider ton choix.

1. L'arbre du moteur est-il parallèle ou perpendiculaire à l'arbre des roues? \_\_\_\_\_
2. La pièce menante (absente de l'image) sera rattachée directement à l'arbre du moteur.

Quel type de mouvement fera-t-elle, une rotation ou une translation?

\_\_\_\_\_



3. La pièce menée (absente de l'image) sera fixée sur l'arbre des roues. Quel type de mouvement fera-t-elle, une rotation ou une translation? \_\_\_\_\_
4. En te basant sur ces informations, quel type de mécanisme ton équipe et toi devriez-vous utiliser pour communiquer le mouvement de l'arbre du moteur à l'arbre des roues, un mécanisme de transmission ou un mécanisme de transformation du mouvement?  
\_\_\_\_\_
5. Selon ton analyse, quel serait le meilleur mécanisme pour faire tourner les roues et ainsi permettre la translation horizontale du robot et donc du porte-aiguille?
- a. Deux engrenages;
  - b. Un pignon et une crémaillère;
  - c. Un engrenage et une vis sans fin;
6. Quelle pièce sera menante? \_\_\_\_\_
7. Quelle pièce sera menée? \_\_\_\_\_
8. Explique pourquoi tu as choisi ce mécanisme.

---

---

---

9. En équipe, comparez vos choix de mécanisme et entendez-vous sur un même choix. Expliquez pourquoi vous avez choisi ce mécanisme.

---

---

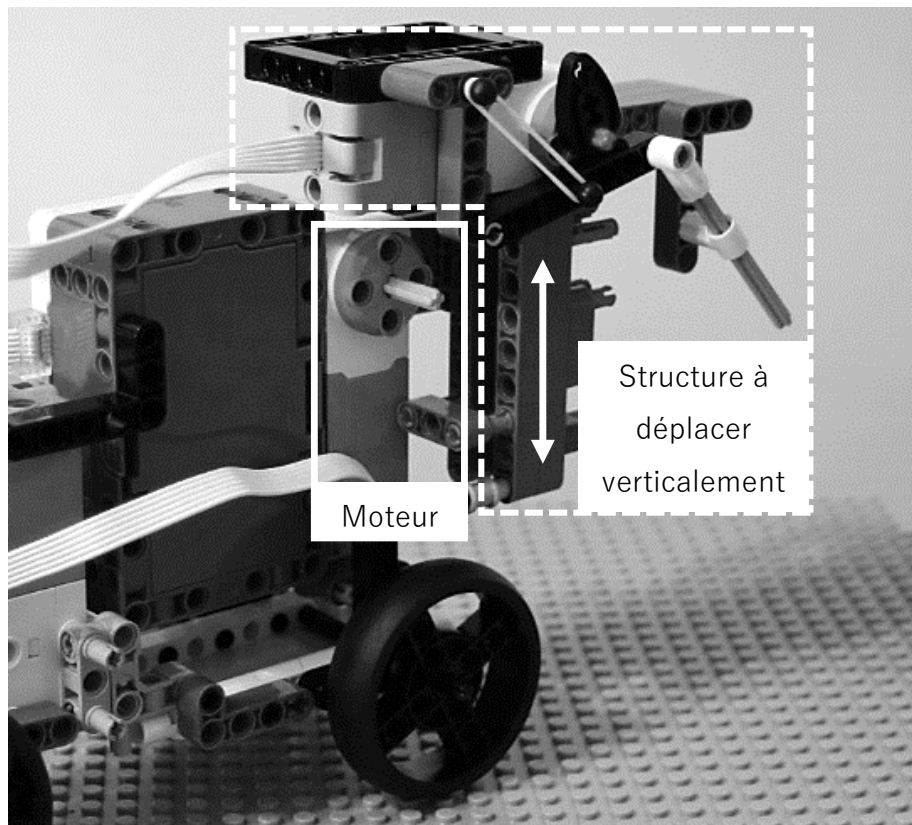
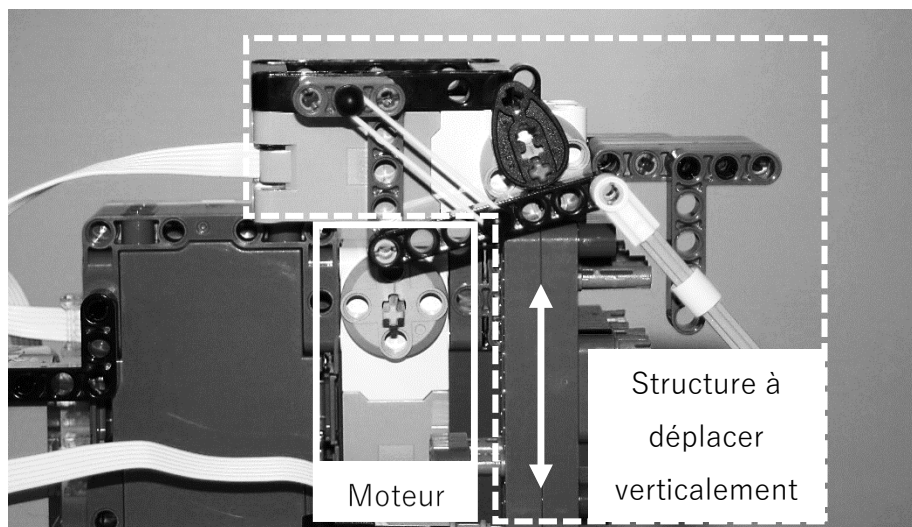
---

---

## Activité 4 : Translation verticale

Réponds aux questions suivantes de façon individuelle.

Observe bien les photos ci-dessous. Avec un crayon de couleur, encercle l'arbre du moteur.



Il faut choisir un mécanisme qui transmettra ou transformera le mouvement de l'arbre du moteur pour déplacer verticalement le module de rotation sur lequel est fixé le porte-aiguille. Réponds aux questions suivantes pour guider ton choix.

- a. La pièce menante (absente de l'image) sera rattachée directement à l'arbre du moteur.

Quel type de mouvement fera-t-elle, une rotation ou une translation?

\_\_\_\_\_

- b. La pièce menée (absente de l'image) sera fixée au module de rotation qui doit monter et descendre. Quel type de mouvement doit faire la pièce menée, une rotation ou une translation? \_\_\_\_\_

- c. En te basant sur ces informations, quel type de mécanisme ton équipe et toi devriez-vous utiliser pour communiquer le mouvement de l'arbre du moteur au module de rotation, un mécanisme de transmission ou un mécanisme de transformation du mouvement?

\_\_\_\_\_

- d. Selon ton analyse, quel serait le meilleur mécanisme pour le module de translation verticale faisant monter et descendre le module de rotation?

a. Deux engrenages;

b. Un pignon et une crémaillère;

c. Un engrenage et une vis sans fin;

- e. Quelle pièce sera menante? \_\_\_\_\_

- f. Quelle pièce sera menée? \_\_\_\_\_

g. Explique pourquoi tu as choisi ce mécanisme.

---

---

---

---

h. En équipe, comparez vos choix de mécanisme et entendez-vous sur un même choix.  
Expliquez pourquoi vous avez choisi ce mécanisme.

---

---

---

---

## Activité 5 : Schéma

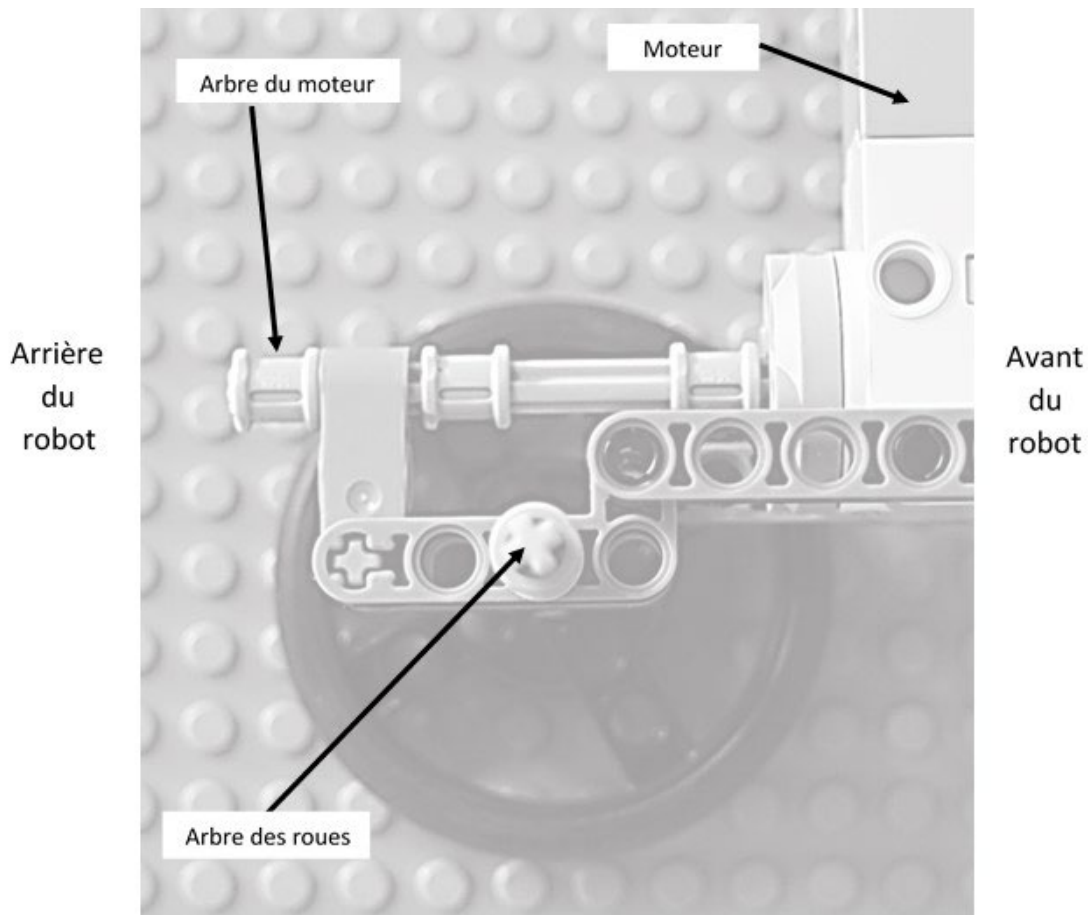
Pour chacun des modules de translation horizontale et de translation verticale, fais un schéma pour t'assurer que ton choix de mécanisme fonctionne. Ce schéma te permettra aussi de discuter de tes choix avec les autres membres de ton équipe.

Aux pages suivantes, tu trouveras des photos sur lesquelles tu pourras dessiner ta solution de façon individuelle.

Pour t'aider, consulte ton **Carnet d'ingénierie** à la page **17**. Tu y trouveras les symboles à utiliser ainsi qu'un exemple.

## Mécanisme de translation horizontale

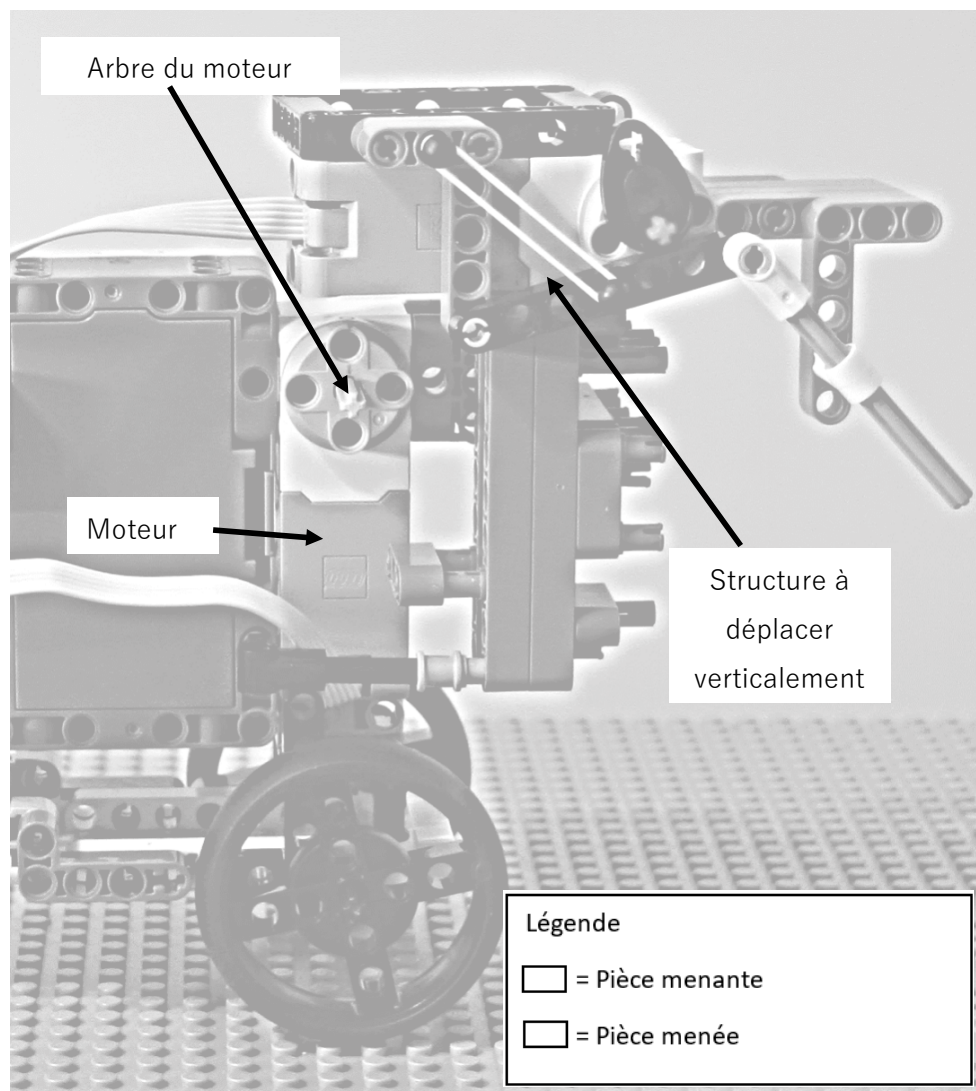
- a. Dessine les pièces du mécanisme choisie sur les photos.
- Utilise les symboles présentés dans le carnet d'ingénierie.
  - Utilise deux couleurs différentes, soit une pour la pièce menante et une la pièce menée, et complète la légende.
- b. En considérant que le robot avance, indique à l'aide de flèches :
- le sens de la translation du robot;
  - le sens de la rotation de la pièce fixée à l'arbre de la roue;
  - le sens de la rotation de la pièce fixée à l'arbre du moteur.



Légende	
<input type="checkbox"/> = Pièce menante	Indique la couleur utilisée pour chaque pièce en colorant le rectangle associé
<input type="checkbox"/> = Pièce menée	

## Mécanisme de translation verticale

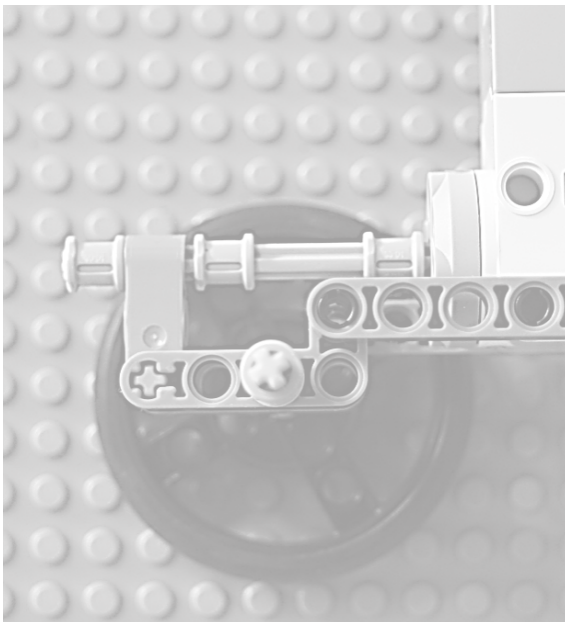
- a. Dessine les pièces du mécanisme choisie sur les photos.
  - Utilise les symboles présentés dans le carnet d'ingénierie.
  - Utilise deux couleurs différentes, soit une pour la pièce menante et une la pièce menée, et complète la légende.
- b. En considérant que le module de rotation du porte aiguille monte (la structure à déplacer monte), indique à l'aide de flèches :
  - le sens de la translation de la structure à déplacer verticalement;
  - le sens de la translation de pièce fixée à cette structure;
  - le sens de la rotation de la pièce fixée à l'arbre du moteur.





## Comparaison des schémas

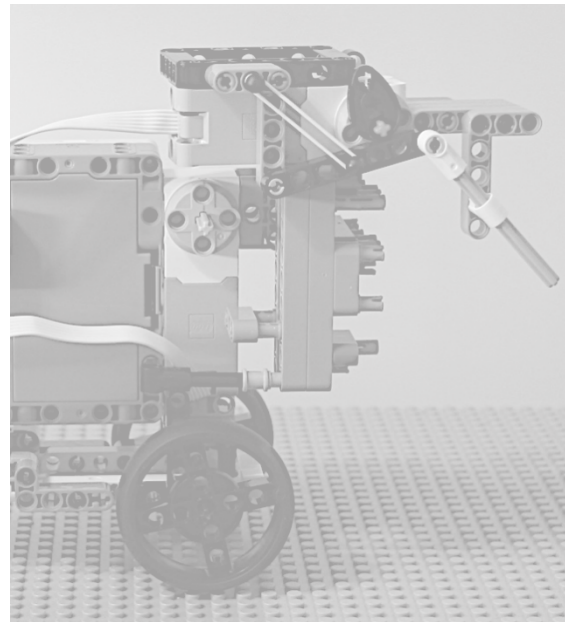
- a. Compare ton schéma pour le mécanisme de translation horizontale avec tes collègues.
- Arrivez-vous aux mêmes schémas? \_\_\_\_\_
  - Si la réponse est non, discutez de vos choix et mettez-vous d'accord sur le meilleur schéma.
- b. Compare ton schéma pour le mécanisme de translation verticale avec tes collègues.
- Arrivez-vous aux mêmes schémas? \_\_\_\_\_
  - Si la réponse est non, discutez de vos choix et mettez-vous d'accord sur le meilleur schéma.
- c. Tu peux utiliser les images ci-dessous pour dessiner les meilleurs schémas choisis en équipe s'ils diffèrent de tes propres schémas (que tu avais dessiné plus tôt).




### Légende

 = Pièce menante

 = Pièce menée



### Légende

 = Pièce menante

 = Pièce menée

# Conclusion

---



À travers les différentes activités, tu as **choisi les mécanismes** pour le déplacement de l'aiguille.



Tu as étudié le comportement de différents types de mécanisme de transmission et de transformation du mouvement, puis tu les as comparés.



Tu as choisi les mécanismes qui permettent au robot d'effectuer une translation horizontale et une translation verticale.



Tu as schématisé les mécanismes choisis sur des photos du robot pour tester, sur papier, si tes choix fonctionnent.

Tu vas maintenant pouvoir **Dimensionner les mécanismes choisis**.