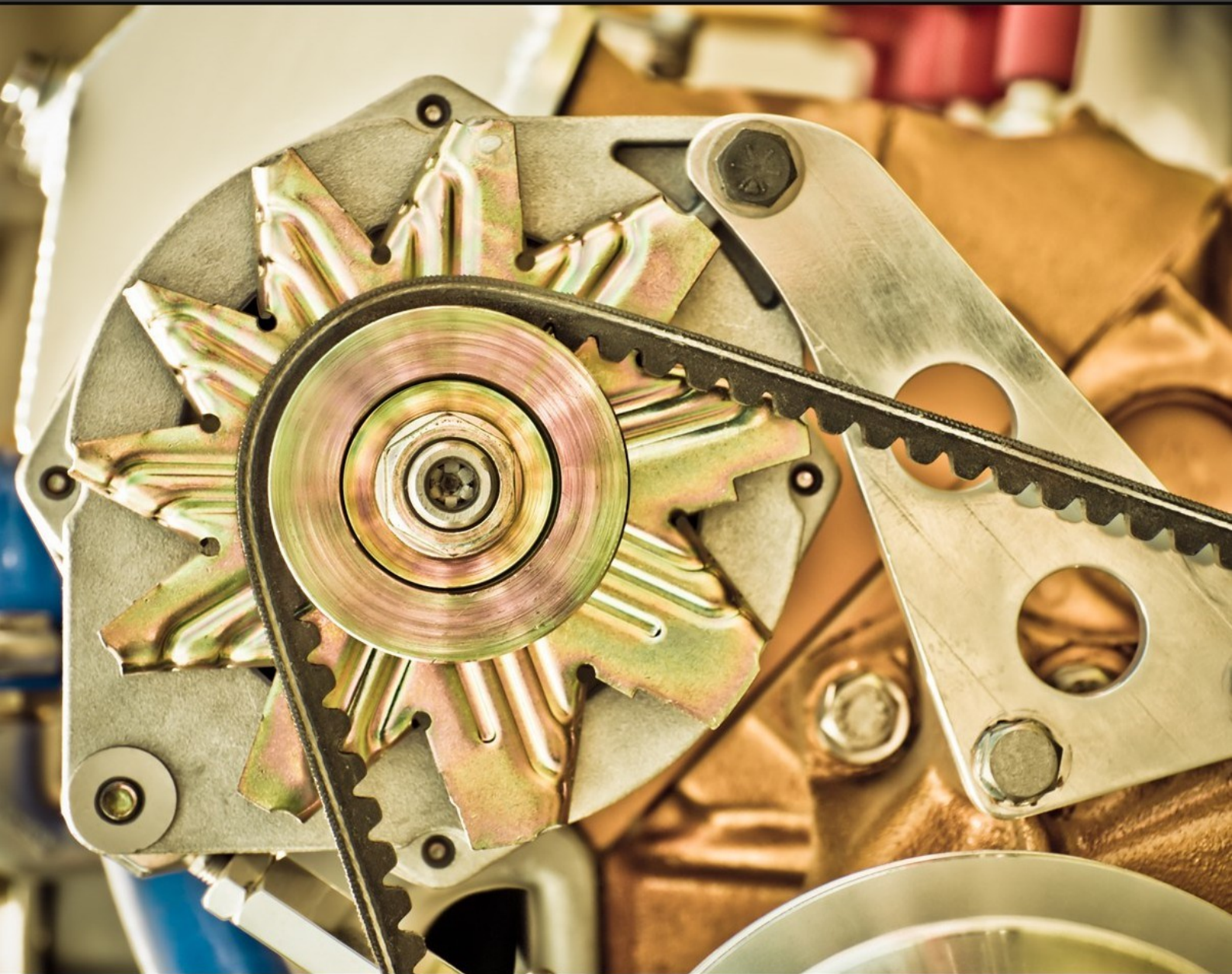


## Mechanisms Plus



**MATRIX**

CP3085

[www.matrixtsl.com](http://www.matrixtsl.com)

Copyright 2024 Matrix Technology Solutions Limited

# Contenu

Chapitre 1	Mécanismes	3
Fiche de travail 1	Attelage à quatre barres	4
Feuille de travail 2	Manivelle et curseur	6
Fiche de travail 3	Cylindre oscillant	8
Fiche de travail 4	Joug écossais	10
Feuille de travail 5	Retour rapide de la liaison à fente	12
Feuille de travail 6	Retour rapide de Whitworth	14
Chapitre 2	Mécanisme supplémentaire	15
Fiche de travail 7	Mécanismes de Genève	16
Feuille de travail 8	Mécanismes à cliquet	18
Chapitre 3	Barre de liaison	19
Feuille de travail 9	Lien de traînage	21
Feuille de travail 10	Crank Rocker	22
Feuille de travail 11	Double bascule	23
Fiche de travail 12	Parallélogramme	24
Feuille de travail 13	Liaison de Chebyshev	25
Fiche de travail 14	Le lien de Watt	26
Feuille de travail 15	Lien Peaucellier-Lipkin	27
Feuille de travail 16	Inverseur de Hart	28
Fiche de travail 17	Le lien de Robert	29
Feuille de travail 18	Pantographe	30
	Document de l'élève	33







# Feuille de travail 2

## Manivelle et curseur

Dans un moteur à combustion interne, lorsque l'essence brûle dans culasse, les gaz en expansion poussent le piston vers le bas à l'intérieur du cylindre. Ce mouvement linéaire doit être converti en mouvement circulaire pour faire tourner les roues de la voiture. Cette conversion est effectuée par le mécanisme étudié ici, la manivelle et le coulisseau.

### À vous de jouer :

- Mettre en place le système de manivelle et de glissière illustré dans le schéma.
- Le centre de la manivelle doit se trouver dans la même rangée horizontale que le bloc coulissant, avec neuf rangées verticales vides entre vis utilisées pour les fixer à la plinthe.
- Dans un premier temps, fixez l'ensemble de la tringlerie à manivelle en utilisant le trou situé à 30 mm du centre du disque.

# Feuille de travail 2

## Manivelle et curseur

### A vous de jouer.....

- Vérifiez que le curseur se déplace sans problème à l'intérieur du bloc du curseur lorsque vous tournez la manivelle.
- Tournez la manivelle jusqu'à ce que le zéro du curseur se trouve sous le pointeur au centre de la fenêtre du bloc du curseur, comme indiqué sur l'image.
- Tourner la manivelle dans le sens inverse des aiguilles d'une montre par pas de  $30^{(0)}$ . À chaque , noter lecture sur l'échelle linéaire en mm du curseur.
- Notez toutes les lectures dans le tableau du document de l'élève.



### Et alors ?

- Utilisez vos résultats pour tracer un graphique du déplacement linéaire en fonction de l'angle de la manivelle, afin d'illustrer mouvement du curseur à l'intérieur du bloc.
- Qu'est-ce que c'est ?
  - le déplacement linéaire maximal du curseur ;
  - l'angle de manivelle auquel cela se produit ?
- Notez vos réponses dans la fiche de l'élève.

### Défis :

#### 1. curseur :

- Remarquez ce qu'il advient de la vitesse du curseur lorsque vous faites tourner la manivelle à un rythme régulier. (N'oubliez pas que la vitesse est une grandeur vectorielle et qu'elle concerne donc aussi bien la direction que la vitesse !)
- Dans le document de l'élève, commentez ce que vous voyez.

#### 2. Position de la tringlerie de manivelle :

- Répétez l'opération, mais cette fois-ci en fixant la tringlerie à la par le trou situé à 40 mm du centre du disque.
- Comparez les deux séries de relevés. Quel est l'effet du changement sur le comportement système ? Notez vos commentaires dans la fiche de l'élève.

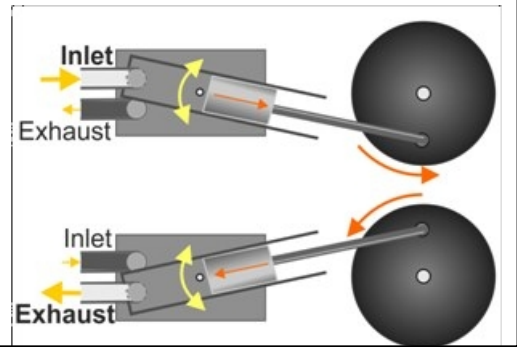
# Fiche de travail 3

## Cylindre oscillant

Une première forme de machine à vapeur utilisait le principe du cylindre oscillant.

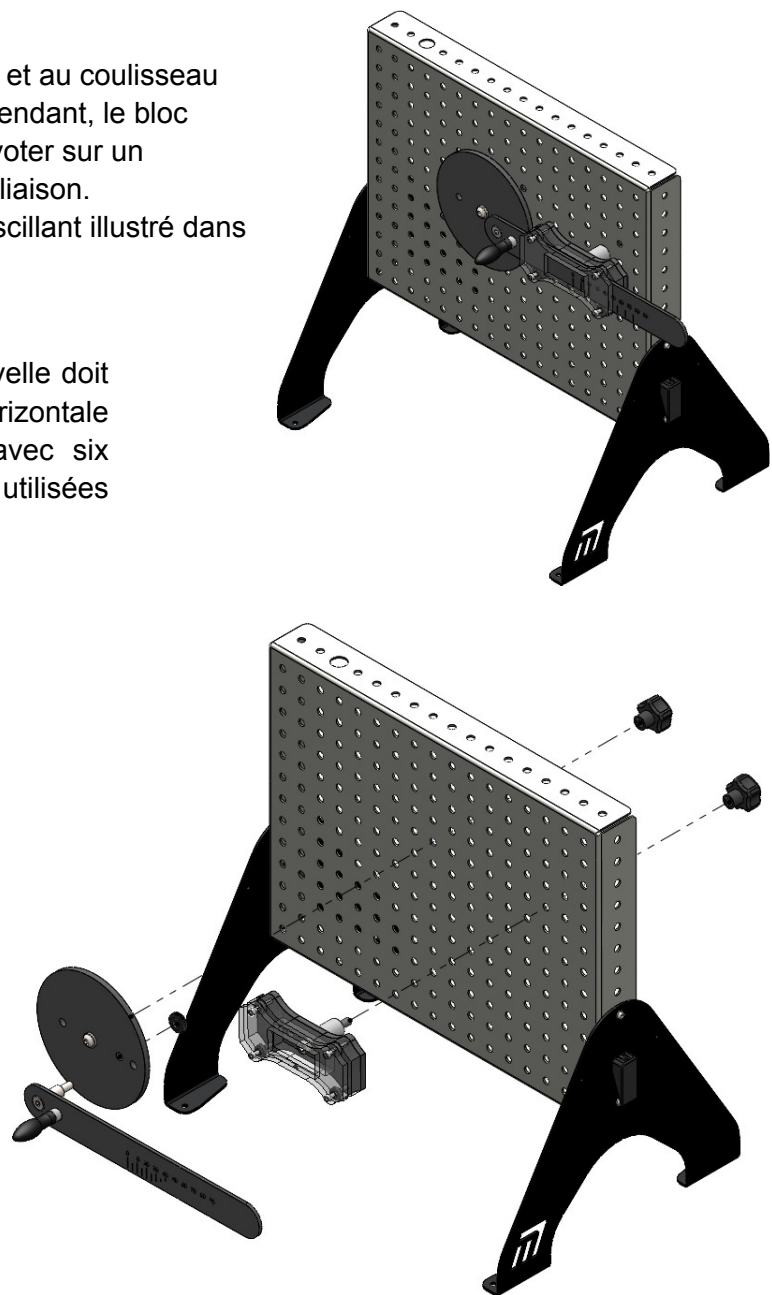
En se balançant sur son axe, le cylindre a couvert et découvert à plusieurs reprises les orifices d'admission et d'échappement.

Par conséquent, la vapeur pénètre à plusieurs reprises dans le cylindre, pousse le piston vers le bas, fait tourner la manivelle et permet ensuite à la vapeur de s'échapper par l'orifice d'échappement.



### À vous de jouer :

- Le système est similaire à la manivelle et au coulisseau utilisés dans la feuille de travail 1. Cependant, le bloc coulissant y était fixé en . Ici, il peut pivoter sur un tourillon afin de rester dans l'axe de la liaison tige. Installez le système de cylindre oscillant illustré dans le diagramme.
- Une fois encore, le centre de la manivelle doit se trouver dans la même rangée horizontale que le centre du bloc coulissant, avec six rangées verticales vides entre les vis utilisées pour les fixer à la plinthe.
- Fixer l'ensemble de la tringlerie à la manivelle en utilisant le trou situé à 30 mm du centre du disque.
- Vérifiez que le curseur se déplace sans problème à l'intérieur du bloc du curseur lorsque vous tournez la manivelle.





# Fiche de travail 3

## Cylindre oscillant

### A vous de jouer.....

- Tournez la manivelle jusqu'à ce que la lecture du curseur se situe à sa valeur minimale.
- Tourner la manivelle dans le sens inverse des aiguilles d'une montre par pas de  $30^{\circ}$ , comme précédemment, et noter à chaque fois la lecture sur l'échelle linéaire en mm du curseur.
- Notez toutes les lectures dans le tableau du document de l'élève.

### Et alors ?

- Pour aider à visualiser le mouvement du coulisseau à l'intérieur du bloc coulissant, tracez un graphique du déplacement linéaire en fonction de l'angle de la manivelle.
- Qu'est-ce que c'est ?
  - le déplacement linéaire maximal du curseur ;
  - l'angle de manivelle auquel cela se produit ?
- Notez vos réponses dans la fiche de l'élève.

### Défi :

Quel serait l'effet sur la motion de l'utilisation de :

- le trou de 40 mm sur le disque de la manivelle ;
- un curseur plus long ?

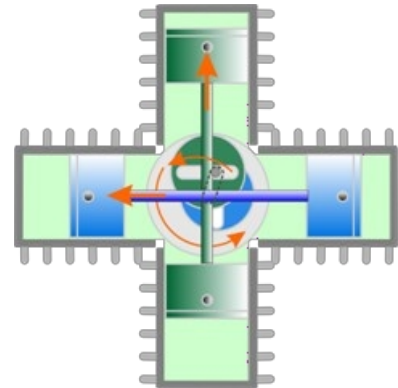
Donnez vos réponses à ces questions dans la fiche de l'élève.

# Fiche de travail 4

## Joug écossais

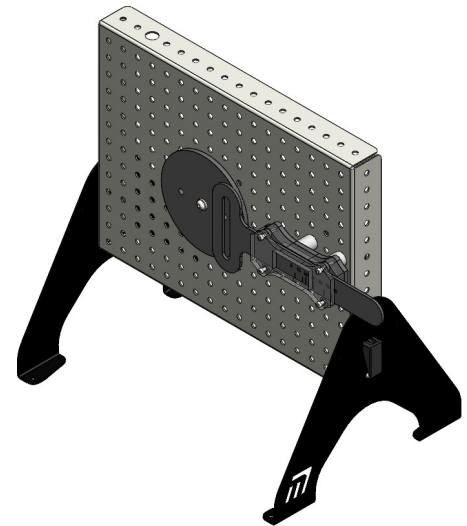
Autre moyen de passer d'un mouvement linéaire à un mouvement rotatif, le mécanisme de l'étrier Scotch utilise un axe, fixé à la manivelle, qui se déplace à l'intérieur d'une fente fixée au coulisseau.

Le moteur Bourke, un moteur à combustion interne, utilisait ce mécanisme au lieu d'un vilebrequin. Il présentait l'avantage de comporter moins de pièces mobiles. Cependant, la goupille coulissante, en frottant contre la fente, s'usait rapidement, qui nécessitait un entretien régulier.

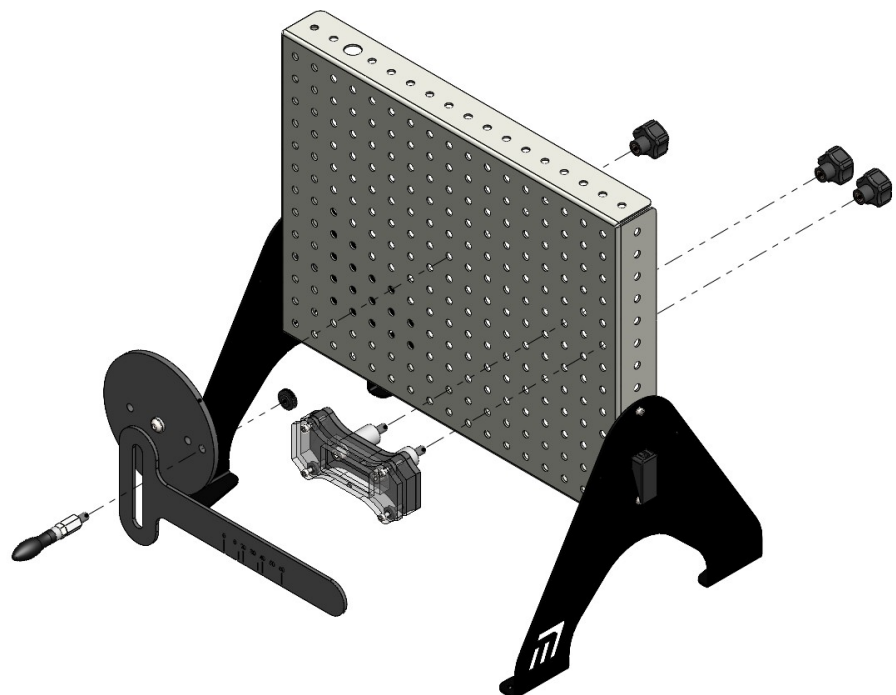


### À vous de jouer :

- Il s'agit d'une autre variante de la manivelle et du curseur, utilisée dans la fiche de travail 1. Le bloc du coulisseau est fixe, contrairement à celui du mécanisme du cylindre oscillant. Le curseur est entraîné par un axe fixé à la manivelle, qui glisse à l'intérieur d'une fente verticale. Installez le système comme indiqué sur le schéma.



- Cette fois, le centre de la manivelle doit se trouver dans la même rangée horizontale que le centre du bloc coulissant, avec quatre rangées verticales vides entre les deux.
- Fixer l'ensemble de la tringlerie à la manivelle en utilisant le trou situé à 30 mm du centre du disque.
- Vérifiez que le curseur se déplace sans problème à l'intérieur du bloc du curseur lorsque vous tournez la manivelle.



# Fiche de travail 4

## Joug écossais

### A vous de jouer.....

- Tournez le disque de la manivelle dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et remarquez que le curseur se déplace plus rapidement dans un sens que dans l'autre.
- Tournez le disque de la manivelle jusqu'à ce que la lecture du curseur soit à zéro sur l'échelle du curseur.
- Tourner la manivelle en  $30^{\circ}$  pas, comme précédemment et à chaque , noter la lecture sur l'échelle linéaire en mm sur le curseur.
- Notez toutes les lectures dans le tableau du document de l'élève.

### Et alors ?

- Pour visualiser le mouvement du curseur, tracez un graphique du déplacement linéaire en fonction de l'angle de la manivelle.
- Une fois de plus, utilisez votre graphique pour déterminer :
  - le déplacement linéaire maximal du curseur ;
  - l'angle de manivelle auquel cela se produit ?
- Notez vos réponses dans la fiche de l'élève.

### Défi :

- Rédigez un bref rapport résumant les avantages et les inconvénients de l'utilisation de ce mécanisme à la place d'un vilebrequin dans un moteur à combustion interne à 4 temps.

Donnez vos réponses à ces questions dans la fiche de l'élève.

# Feuille de travail 5

## Retour rapide des maillons fendus

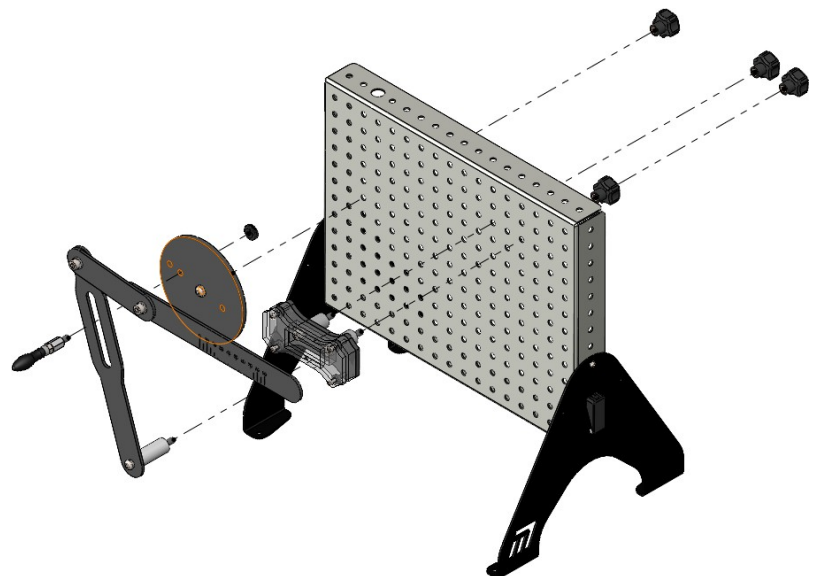
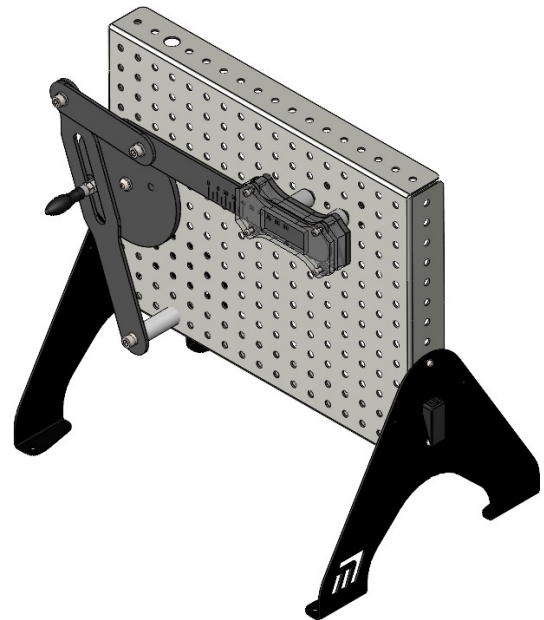
Dans un mécanisme à retour rapide, le curseur revient plus rapidement, même si la manivelle tourne à une vitesse constante.

Il est utilisé dans les machines-outils telles que les machines de façonnage. Le mécanisme de "retour rapide" permet à la machine de revenir rapidement à sa position de départ après avoir effectué sa tâche, afin de préparer la suivante, réduisant ainsi le temps de cycle.



### À vous de jouer :

- Il s'agit d'une autre variante de la manivelle et du curseur. Le bloc du coulisseau est fixe. Le coulisseau est entraîné par un axe, fixé à la manivelle, qui glisse à l'intérieur d'une fente. L'autre extrémité de ce lien fendu est fixée à la plinthe.
- Installez le système comme indiqué dans le diagramme.
- A partir du disque central, fixer le bloc de guidage à 10 trous vers la droite et à 3 trous vers le haut.
- Fixer le pivot inférieur de la tringlerie 7 trous vers le bas et 1 trou vers la droite.
- Fixer l'ensemble de la tringlerie à la manivelle en utilisant le trou situé à 30 mm du centre du disque.
- Fixez le bas du lien à fente à la plinthe comme indiqué.
- Vérifiez que le curseur se déplace sans problème à l'intérieur du bloc du curseur lorsque vous tournez la manivelle.



# Feuille de travail 5

## Retour rapide des maillons fendus

### A vous de jouer.....

- Tournez la manivelle jusqu'à ce que la lecture du curseur soit à zéro sur l'échelle du curseur.
- Placer un marqueur magnétique pour indiquer le zéro sur l'échelle d'angle autour du disque de la manivelle dans cette position.
- Tourner la manivelle en  $30^{\circ}$  pas, comme précédemment et à chaque , noter la lecture sur l'échelle linéaire en mm sur le curseur.
- Notez toutes les lectures dans le tableau du document de l'élève.

### Et alors ?

- Pour aider à visualiser le mouvement du coulisseau à l'intérieur du bloc coulissant, tracez un graphique du déplacement linéaire en fonction de l'angle de la manivelle.
- Une fois de plus, utilisez votre graphique pour déterminer :
  - le changement d'angle nécessaire pour faire passer le curseur de  $0^{\circ}$  au déplacement maximal sur sa course vers l'extérieur ;
  - le changement d'angle nécessaire pour ramener le curseur du déplacement maximal à  $0^{\circ}$  sur sa course de retour.
- Notez vos réponses dans la fiche de l'élève.

### Défi :

- L'effet "retour rapide" est régi par la distance entre le centre de la manivelle et l'axe du coulisseau (actuellement 30 mm) par rapport à la distance entre le centre de la manivelle et le pivot du coulisseau (actuellement 140 mm).
- Étudier l'effet de la modification de ces distances sur l'effet "retour rapide".
- Rendez compte de votre enquête et de ses résultats dans la fiche de l'élève.

# Fiche de travail 6

## Retour rapide de Whitworth

### A vous de jouer.....

- Tournez la manivelle jusqu'à ce que le curseur soit à zéro dans la fenêtre du bloc du curseur.
- Tourner la manivelle en  $30^{\circ}$  pas, comme précédemment et à chaque , noter la lecture sur l'échelle linéaire en mm sur le curseur.
- Notez toutes les lectures dans le tableau du document de l'élève.



### Et alors ?

- Pour visualiser le mouvement du coulisseau à l'intérieur du bloc coulissant, tracez un graphique du déplacement linéaire en fonction de l'angle de la manivelle.
- Utilisez votre graphique pour déterminer :
  - le changement d'angle nécessaire pour faire passer le curseur de  $0^{\circ}$  au déplacement maximal sur sa course vers l'extérieur ;
  - le changement d'angle nécessaire pour ramener le curseur du déplacement maximal à  $0^{\circ}$  sur sa course de retour.

### Défi :

- Une fois de plus, étudiez l'effet d'une modification de la configuration du système sur l'effet de "retour rapide".
- Rendez compte de votre enquête et de ses résultats dans la fiche de l'élève.

## Chapitre 2

### Mécanismes supplémentaires

Les études antérieures ont porté sur une série de dispositifs basés sur des mécanismes tels que "manivelle et le curseur" ou les "mécanismes de retour de la tringlerie à fente".

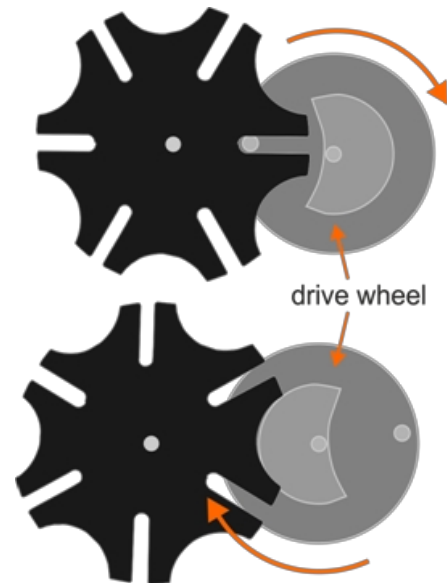
Ici, nous en ajoutons deux autres, le mécanisme de Genève et la roue à cliquet.

Le mécanisme genevois se compose d'une roue motrice circulaire et d'une roue entraînée comportant un certain nombre de fentes et d'indentations circulaires.

Une manivelle sur la roue motrice peut se loger dans l'une des fentes et faire tourner la roue motrice jusqu'à ce que la fente suivante soit en place.

Entre-temps, le bloc circulaire surélevé du disque d'entraînement s'enclenche avec l'empreinte adjacente de la roue entraînée et la bloque en position entre les étapes.

Ce comportement est connu sous le nom de mouvement rotatif indexé par intermittence, ce qui signifie que la roue motrice amène la roue entraînée à de nouvelles positions définies de manière rapide et précise.

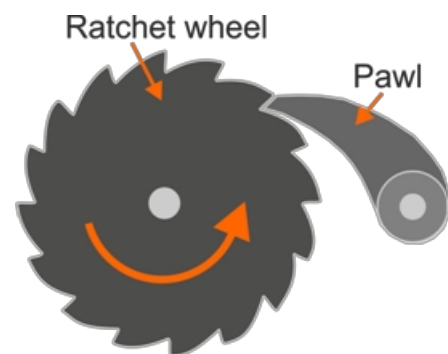


Mécanisme de Genève

Une roue à **rochet** permet un mouvement rotatif continu dans une seule direction.

Il se compose d'une roue dentée et d'un doigt à ressort appelé *cliquet* qui s'engage dans les dents.

Lorsque la roue se déplace dans le sens "avant", le cliquet glisse vers le haut et sur les côtés peu inclinés des dents. Si le sens de rotation tente de s'inverser, le cliquet heurte le côté fortement incliné de la première dent et se bloque, empêchant tout mouvement ultérieur dans cette direction.



Cliquet

# Fiche de travail 7

## Mécanisme de Genève

Les projecteurs de films et les appareils photo peuvent utiliser un mécanisme genevois pour déplacer film à travers la porte d'exposition. Le film reste brièvement immobile devant l'objectif

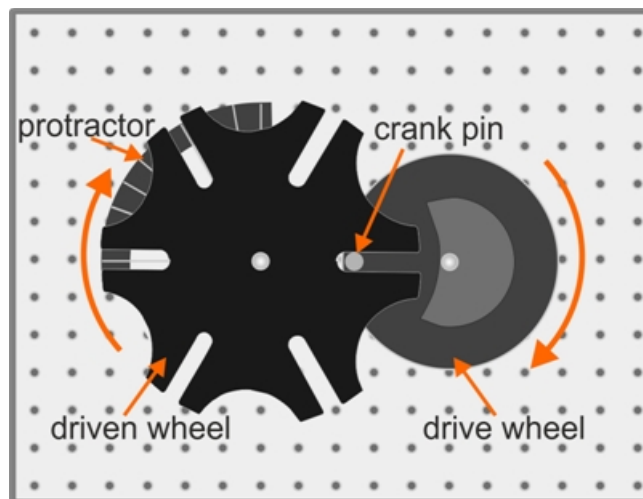
avant de passer rapidement à l'image suivante.

Parmi les autres applications, citons les montres mécaniques, les machines à compter les billets de banque et les machines-outils telles que les tours à tourelle, les perceuses et les machines à commande numérique.



Lorsque la roue motrice tourne, le maneton pénètre dans l'une des fentes de la roue entraînée, ce qui a pour effet de la faire tourner. Comme la roue motrice continue à tourner, le maneton finit par se désengager et la roue entraînée se bloque en position sur la roue motrice en rotation.

- Mettez en place le système illustré dans le diagramme.



- Faites tourner la roue motrice à une vitesse constante et observez le comportement de la roue entraînée.



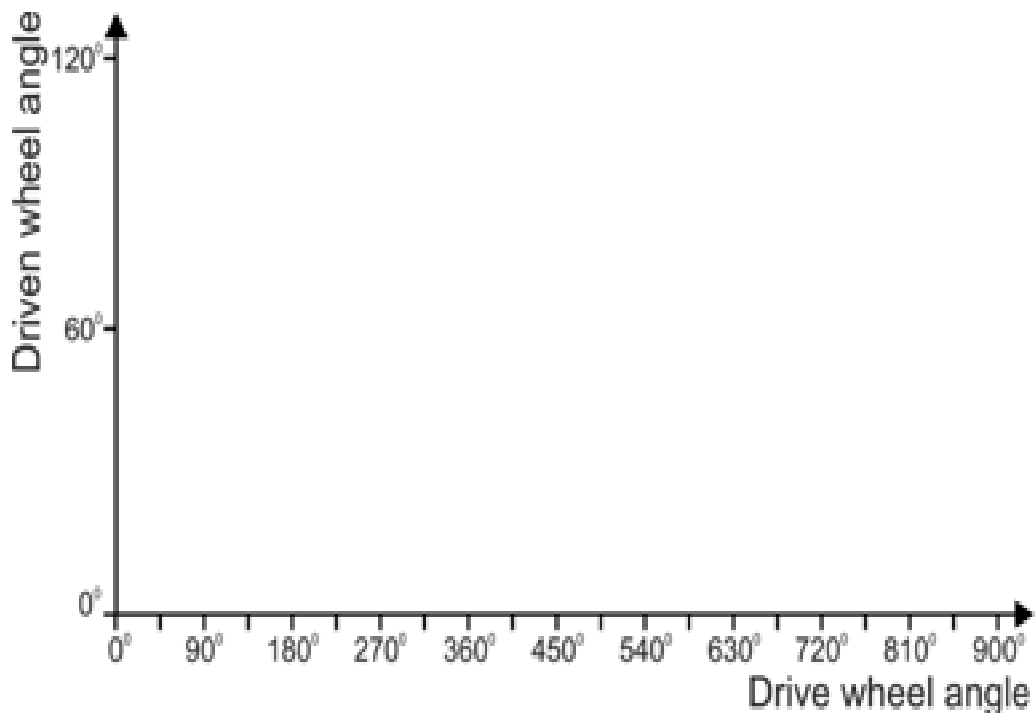
# Fiche de travail 1

## Mécanisme de Genève A vous de jouer.....

- Effectuez les actions suivantes et répondez aux questions sur le comportement de la roue motrice dans le document de l'élève :
  - En partant de la position indiquée dans le diagramme, faire tourner la roue motrice de  $360^\circ$ . Quel est l'angle de rotation de la roue entraînée ?
  - Faites maintenant tourner la roue motrice en  $45^\circ$  pas autour de  $315^\circ$ . Décrivez le comportement de roue motrice pendant cette action.

Et alors ?

- Dans le document de l'élève, dessinez un graphique sur des axes comme ceux indiqués ci-dessous pour illustrer comment la position de la roue entraînée change lorsque la roue motrice tourne.

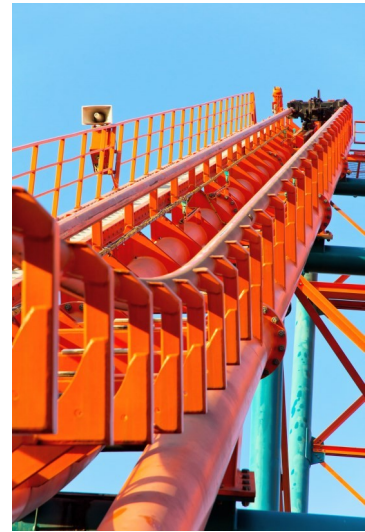


# Feuille de travail 8

## Mécanisme à cliquet

Sur la plupart des montagnes russes, les voitures peuvent monter la "colline", mais pas la descendre !

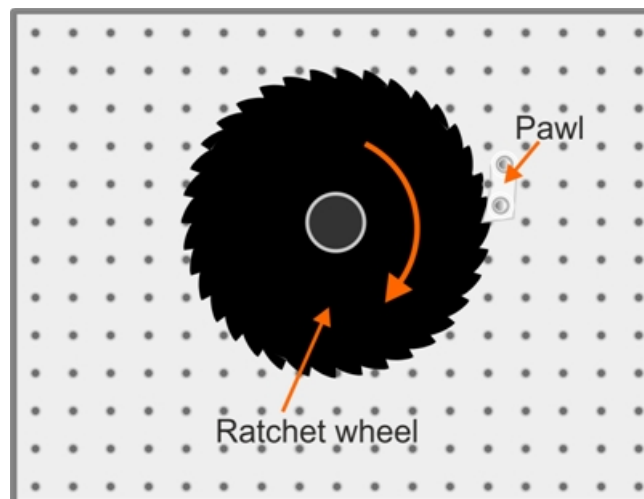
Une chaîne motorisée se déplace sur un rail sous les wagons des montagnes russes. Au fur et à mesure que la chaîne monte, elle s'engage un mécanisme de blocage situé sous les wagons, les soulevant progressivement vers le haut de la "colline de levage", qui est essentiellement un cliquet linéaire.



### À vous de jouer :

Cette étude explore le comportement d'un mécanisme à cliquet rotatif.

- Mettez en place le système illustré dans le diagramme.



- Saisir la roue à rochet en travers et la faire tourner dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Essayez de le faire tourner dans le sens inverse (sens inverse des aiguilles d'une montre). Remarquez que le cliquet empêche la rotation.

### Et alors ?

- Dans le document de l'élève, répondez aux questions suivantes :
  - De combien de degrés la roue à rochet tourne-t-elle entre chaque cycle complet ? Le cliquetis du cliquet ?
  - Quel serait l'effet de l'augmentation du nombre de dents sur le mouvement de l'arbre ?
  - Quels sont les facteurs qui influencent la capacité du mécanisme à résister à un mouvement de recul ?

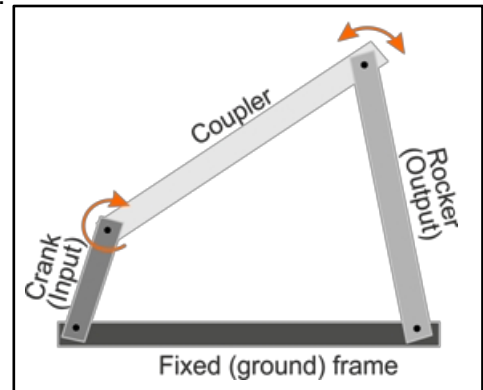
# Chapitre 3

## 4 Barre d'accouplement

Les barres de liaison sous la forme d'un levier et d'un point d'appui, par exemple, sont probablement la première catégorie machines que l'homme ait jamais employée.

Un attelage à quatre barres, composé de quatre barres reliées en boucle par quatre articulations, a de nombreuses fonctions, telles que la conversion d'un mouvement de rotation en un mouvement de va-et-vient et vice-versa.

Il joue un rôle central dans un large éventail de systèmes, des suspensions de voiture aux bras robotiques.



Les quatre liens sont connus sous nom de :

- la liaison au **sol**, qui constitue le plan de référence du système ;
- la **manivelle** (le maillon le plus court) ;
- la **bascule** et le **coupleur**, qui relie les deux autres ensemble

Ces maillons sont reliés entre eux soit par des articulations à **broches (tournantes)**, soit par des articulations **prismatiques (coulissantes)** joints.

(Les noms des liens peuvent varier d'une source à l'autre).

### Théorème de Grashof :

Théorie fondamentale pour les liaisons à quatre barres, elle a d'abord été développée pour traiter les mécanismes où toutes les articulations peuvent tourner.

Il stipule que :

- au moins un maillon peut tourner complètement si  $l + s \leq p + q$  ;
- aucun des liens ne peut tourner complètement si  $l + s > p + q$  ;

où :

**s** est le lien le plus court

**l** est le lien le plus long

**p** et **q** sont les deux liens restants,

i.e.  $l > p \geq q > s$ .

# Chapitre 3

## 4 Barre d'accouplement

Les systèmes d'attelage à quatre barres peuvent être décrits comme ayant un seul degré de liberté, ce qui signifie que lorsqu'un maillon est déplacé, les autres ne peuvent se déplacer que dans une seule position prévisible.












La première série d'enquêtes porte sur les différentes versions des systèmes d'attelage à quatre barres :

1. la barre d'attelage ;
2. le culbuteur de la manivelle ;
3. la double bascule ;
4. le parallélogramme ;
5. la liaison de Chebyshev ;
6. le lien de Watt ;
7. le lien Peaucellier-Lipkin ;
8. l'inverseur de Hart ;
9. le lien de Robert ;
10. le pantographe ;
11. la timonerie de direction Ackermann.

### À vous de jouer :

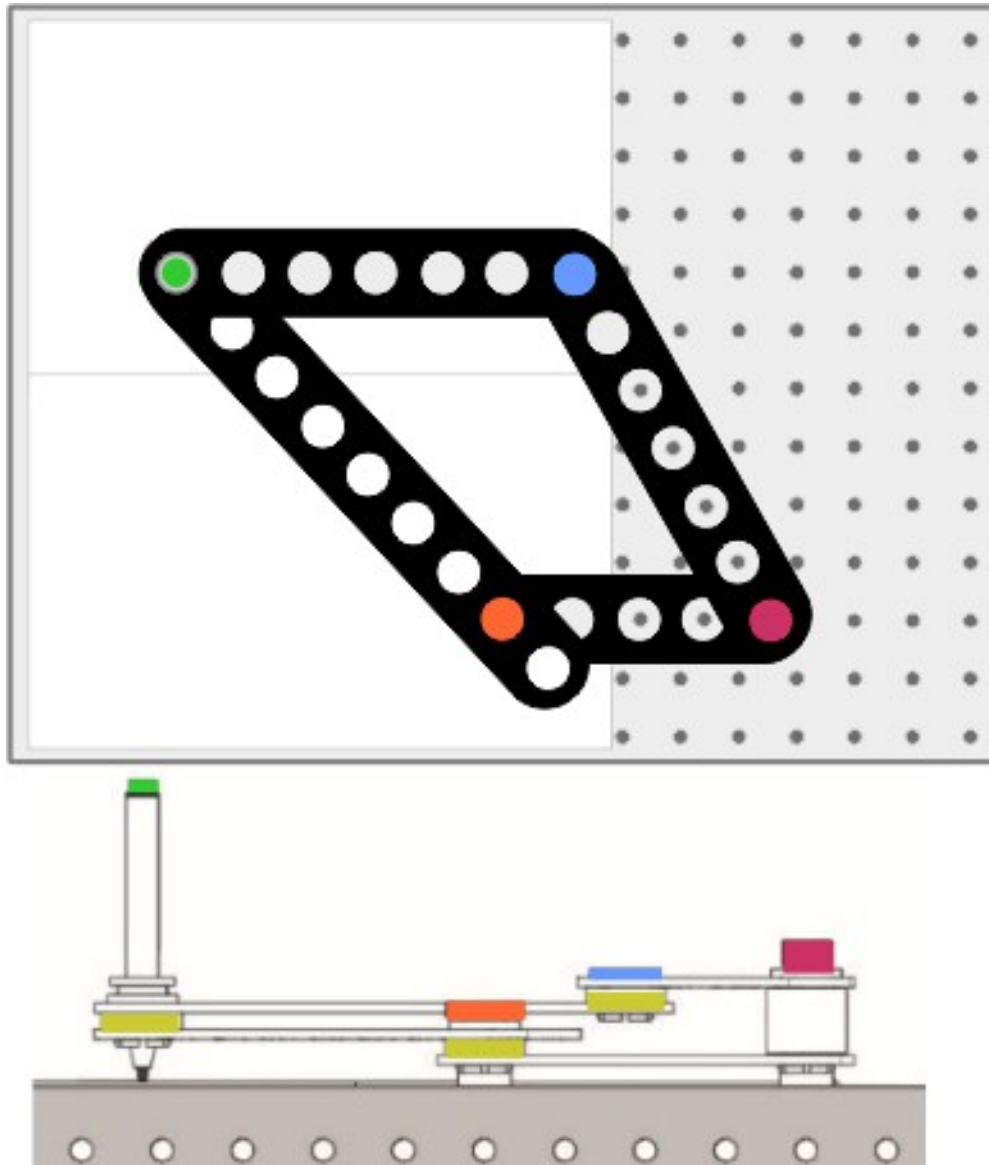
Pour chacun d'entre eux, utilisez les informations données dans les diagrammes des pages suivantes pour construire les systèmes. Testez-les ensuite à l'aide des instructions qui suivent les diagrammes.

### Clé des symboles utilisés dans les diagrammes :

Plan	Elevation	Component
		Marker pen 
		boul
		on
		boul
		Spacer - single depth on
		Spacer - double depth boul on

# Feuille de travail 9

## Le lien de traînage

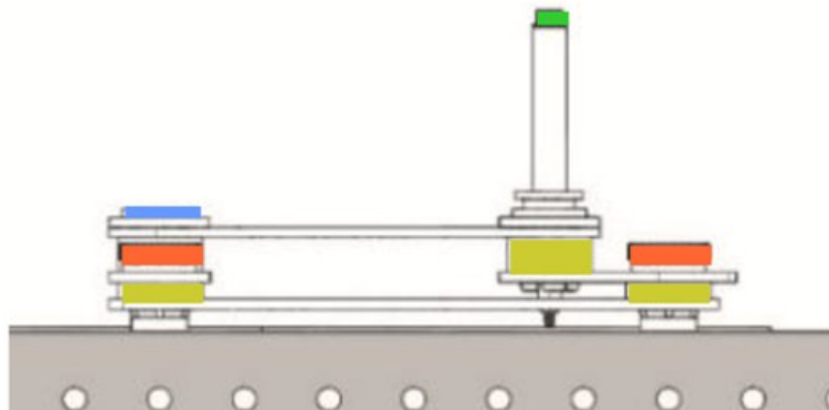
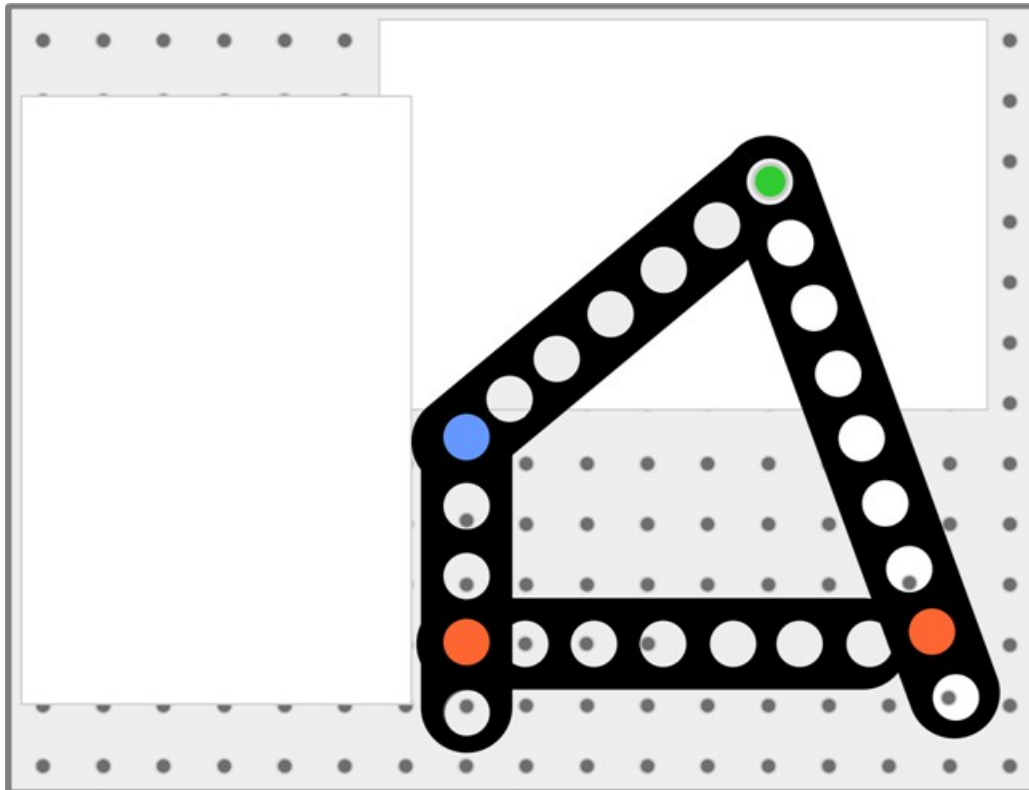


### A vous de jouer.....

- Placez un marqueur dans le trou central du lien à cinq trous.
- Testez le système en déplaçant les tringleries dans mouvement circulaire.
- Observez le mouvement de rotation continu du mécanisme qui en résulte.
- Faites-en un croquis précis sur le modèle fourni dans le document de l'élève.  
Le stylo est représenté par un cercle vert.

# Feuille de travail 10

## La bascule de la manivelle

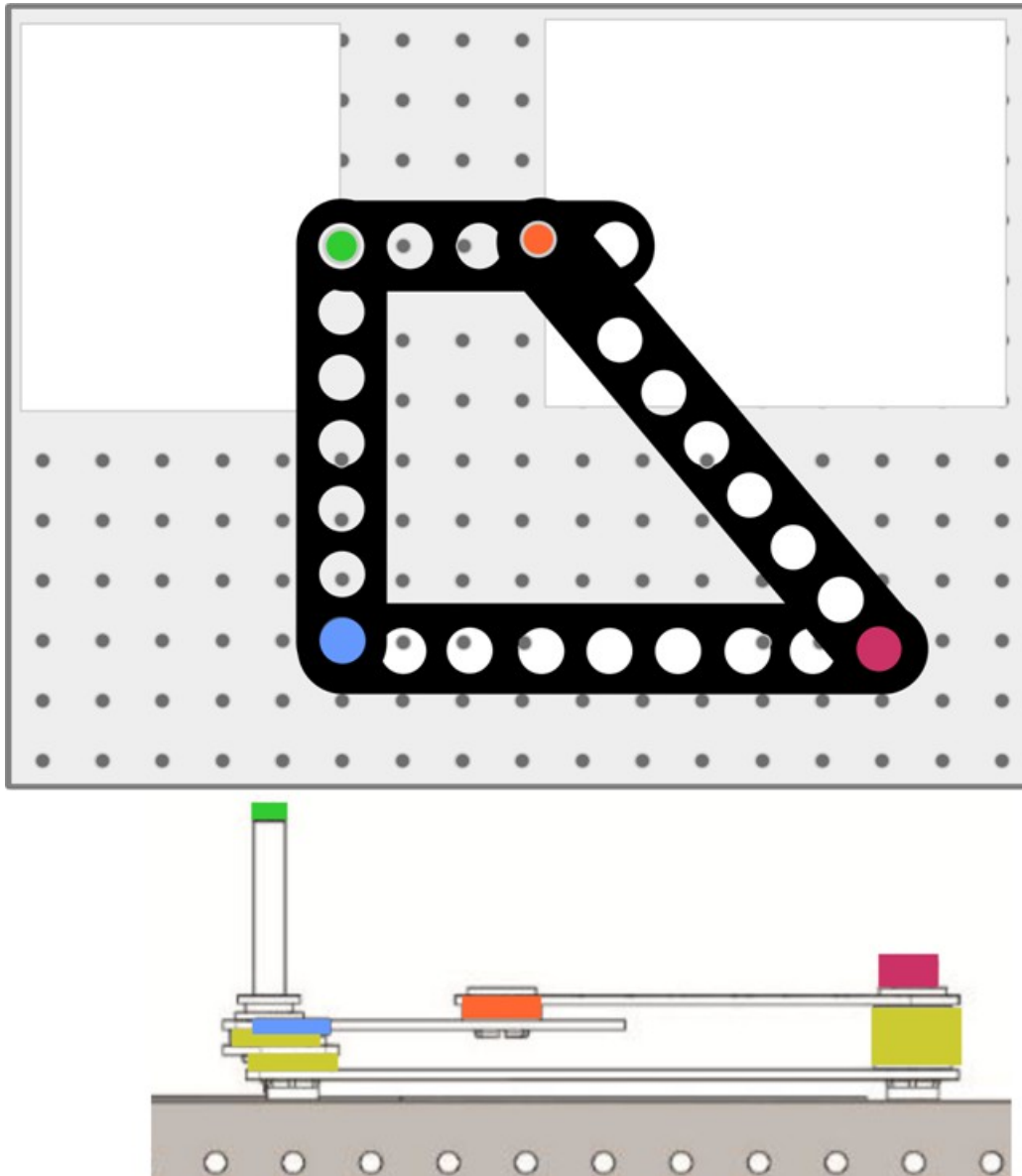


### A vous de jouer.....

- Testez le système en faisant tourner le plus petit maillon de la barre dans un cercle.
- Observez le mouvement du mécanisme qui en résulte.
- Faites-en un croquis précis sur le modèle fourni dans le document de l'élève.

# Feuille de travail 11

## La double bascule

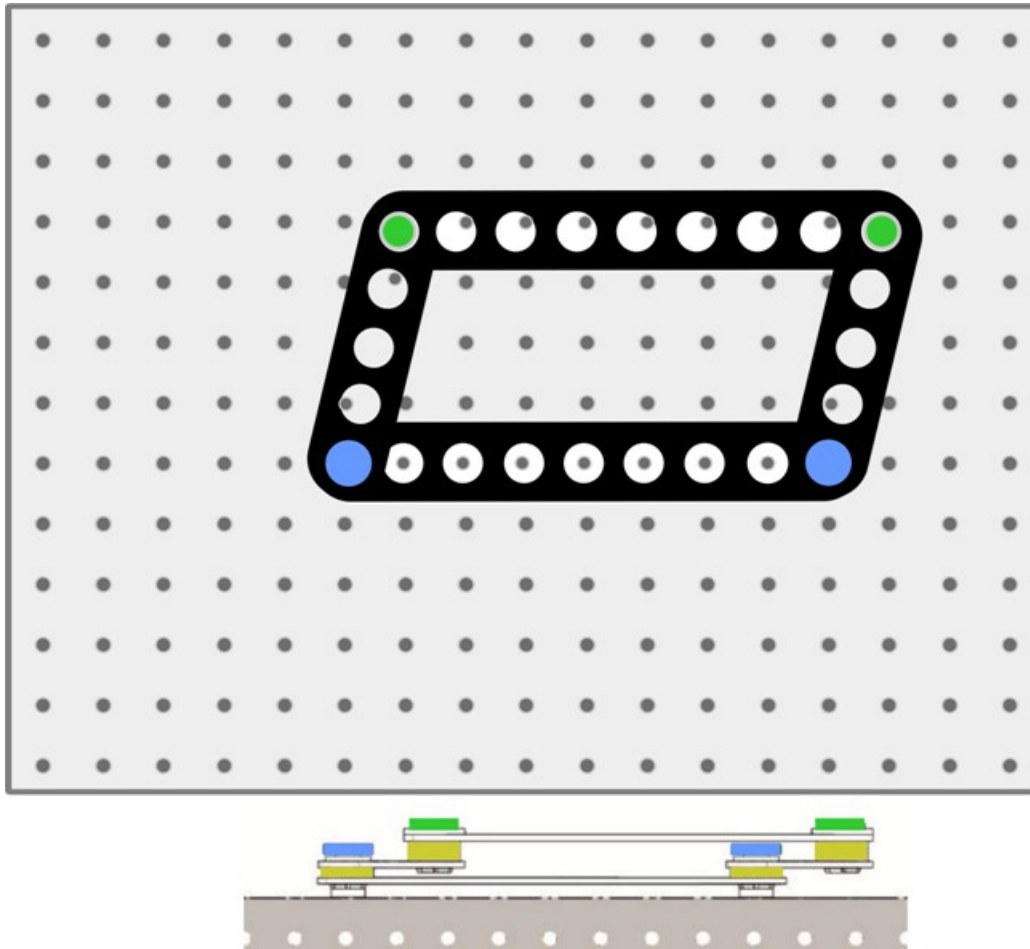


### A vous de jouer.....

- Testez le système en faisant tourner le lien à cinq trous.
- Observez le mouvement de bascule de la double tringlerie de bascule qui en résulte.
- Faites-en un croquis précis sur le modèle fourni dans le document de l'élève.

# Feuille de travail 12

## Le parallélogramme



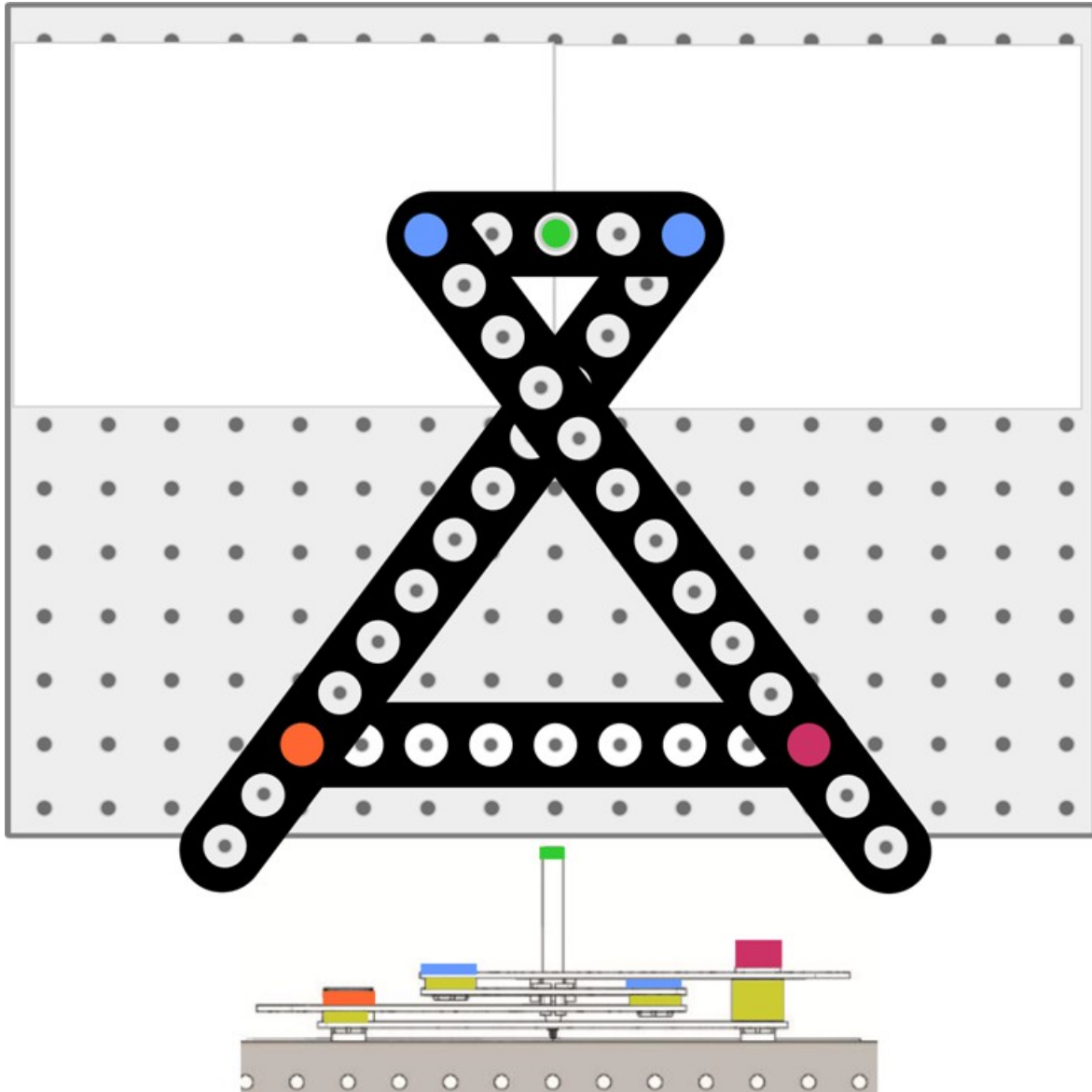
### A vous de jouer.....

- Testez le système en déplaçant les tringleries en cercle.
- Observez le mouvement qui en résulte. Remarquez que chaque paire de maillons opposés reste parallèle tout au long du mouvement.
- Faites-en un croquis précis sur le modèle fourni dans le document de l'élève.



# Feuille de travail 13

## La liaison de Chebyshev

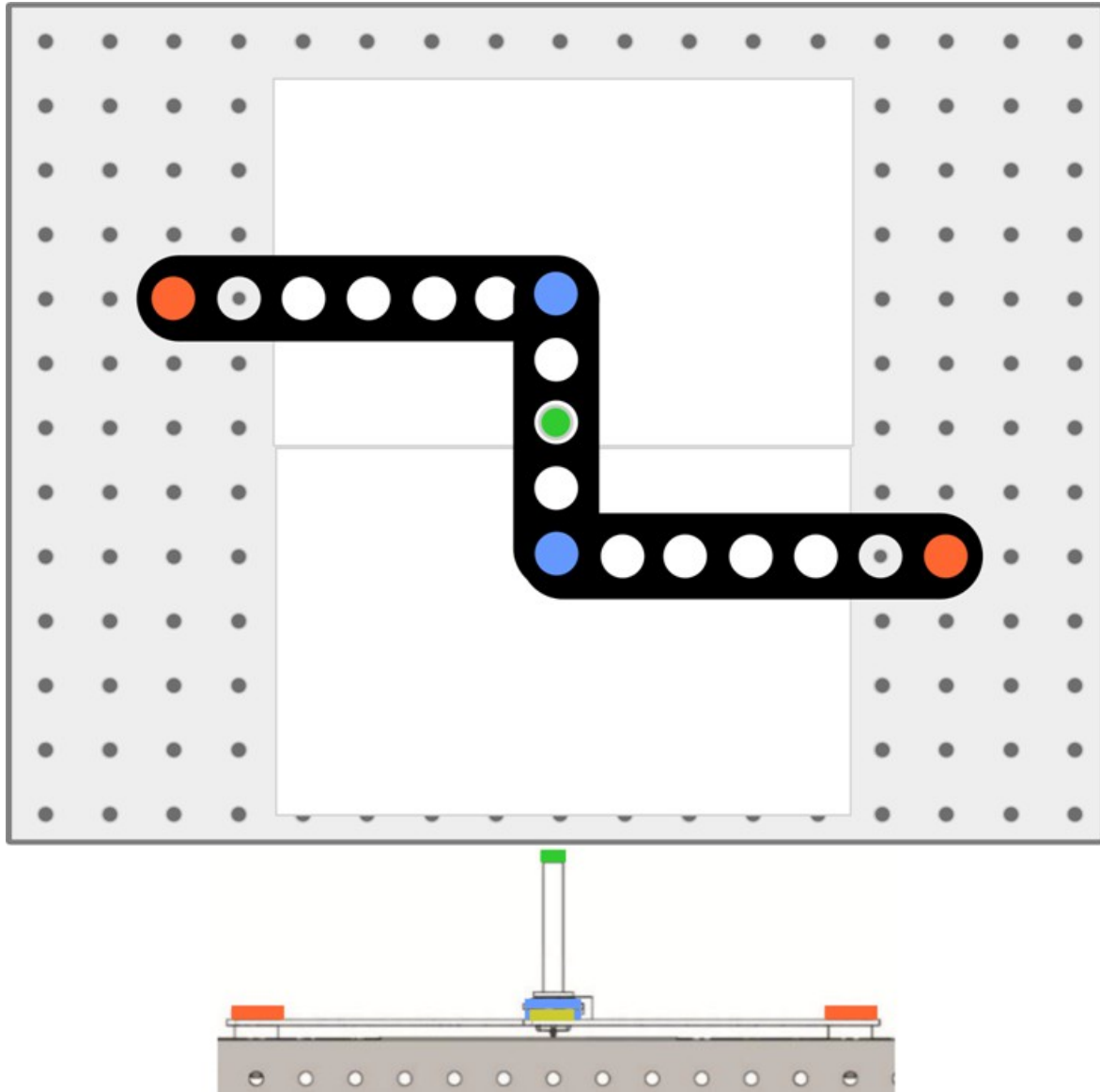


### A vous de jouer.....

- En plaçant un marqueur dans le trou central, faites tourner le maillon à cinq trous.
- Observez le mouvement qui en résulte. Remarquez le mouvement relativement linéaire de la courbe de Chebyshev  
lien
- Faites-en un croquis précis sur le modèle fourni dans le document de l'élève.

# Fiche de travail 14

## Le lien de Watt

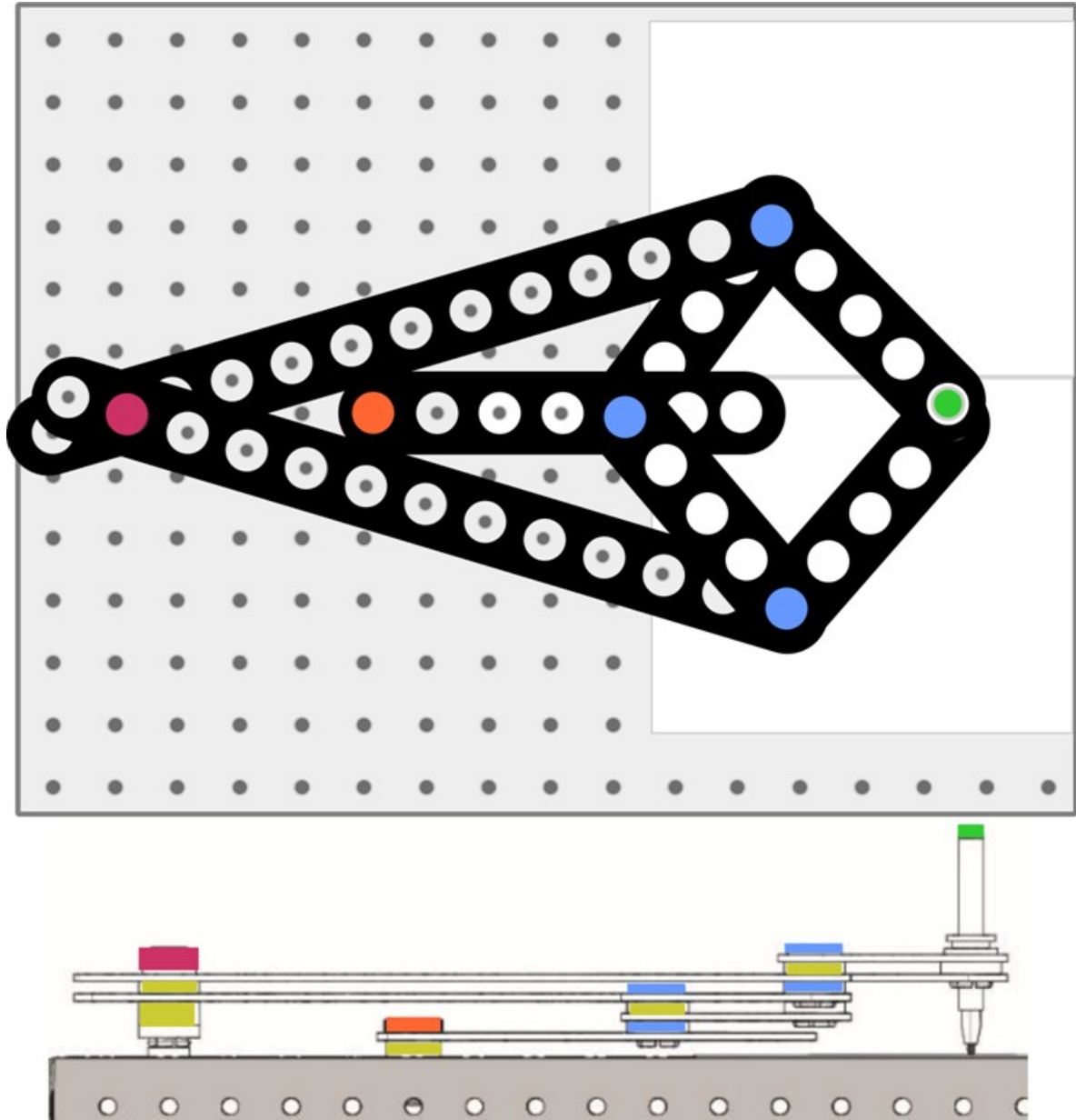


### A vous de jouer.....

- Tester le mécanisme en déplaçant les tringleries vers le haut et vers le bas.
- Observez le mouvement presque rectiligne de la barre centrale qui en résulte.
- Faites-en un croquis précis sur le modèle fourni dans le document de l'élève.

# Feuille de travail 15

## Le lien Peaucellier-Lipkin

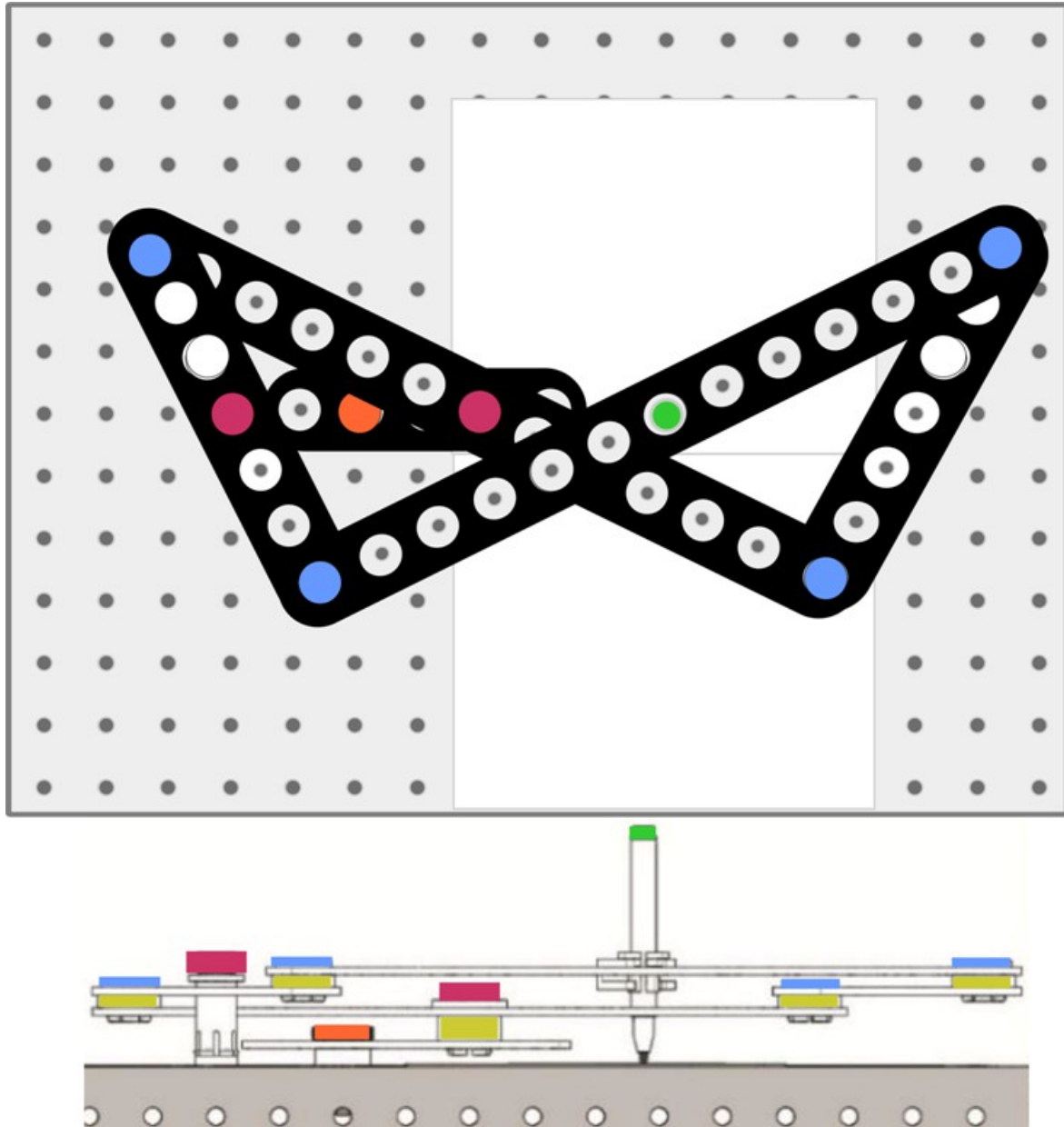


### A vous de jouer.....

- Avec un stylo marqueur dans l'articulation la plus à droite, déplacez la tringlerie vers le haut et vers le bas.
- Observez le véritable mouvement en ligne droite de la liaison Peaucellier-Lipkin.
- Faites-en un croquis précis sur le modèle fourni dans le document de l'élève.

# Feuille de travail 16

## L'inverseur de Hart

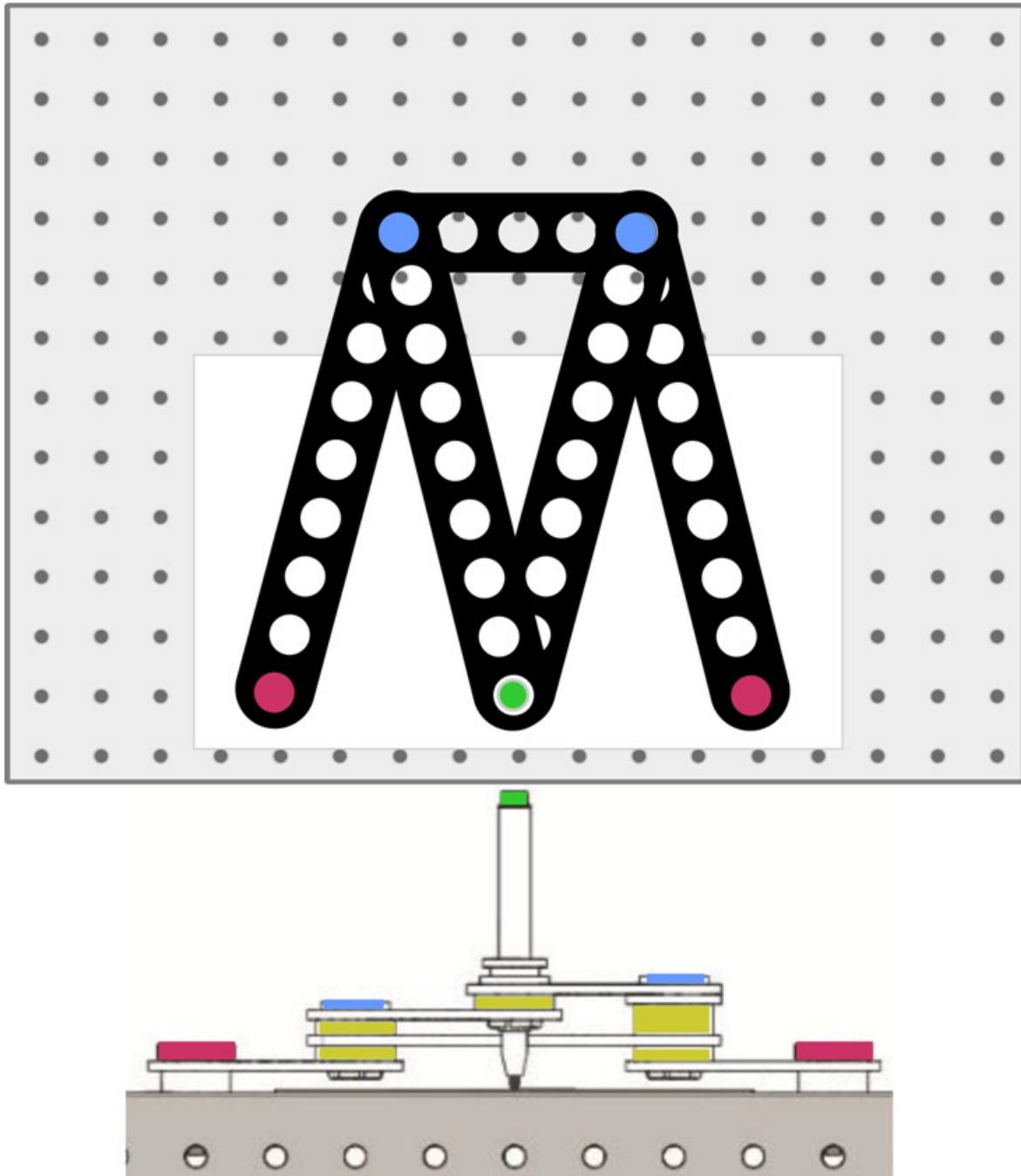


### A vous de jouer.....

- Avec un crayon marqueur dans la position indiquée, déplacez la tringlerie vers le haut et vers le bas.
- Remarquez la ligne verticale droite sur le tableau blanc.
- Faites-en un croquis précis sur le modèle fourni dans le document de l'élève.

# Fiche de travail 17

## Le lien du Robert

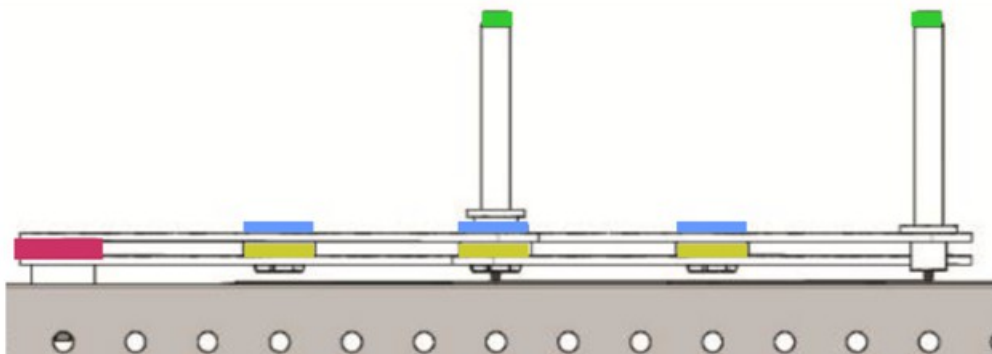
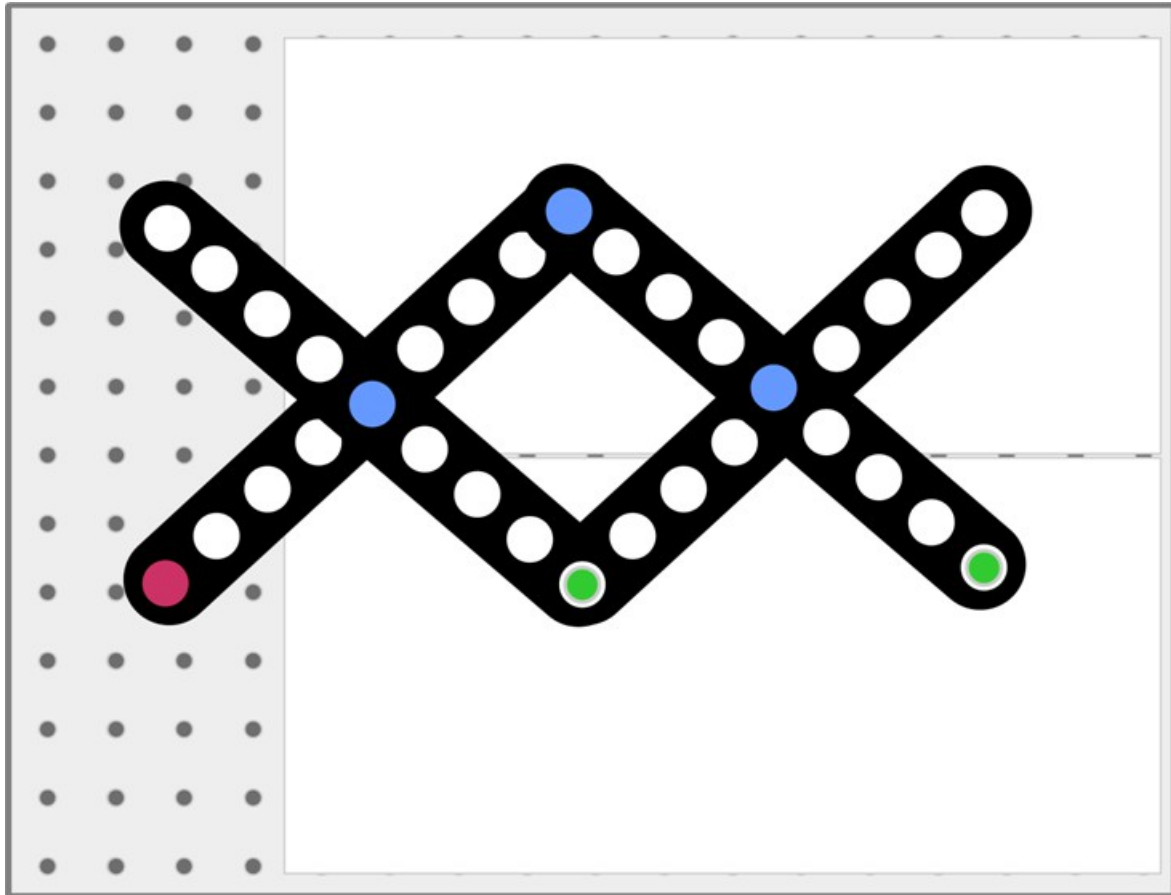


### A vous de jouer.....

- Testez le mécanisme en déplaçant le bas de la tringlerie d'un côté à 'autre.
- Remarquez que cette ligne se transforme en une ligne presque droite au niveau de l'articulation inférieure de la tringlerie Roberts.
- Faites-en un croquis précis sur le modèle fourni dans le document de l'élève.

# Fiche de travail 18

## Le pantographe

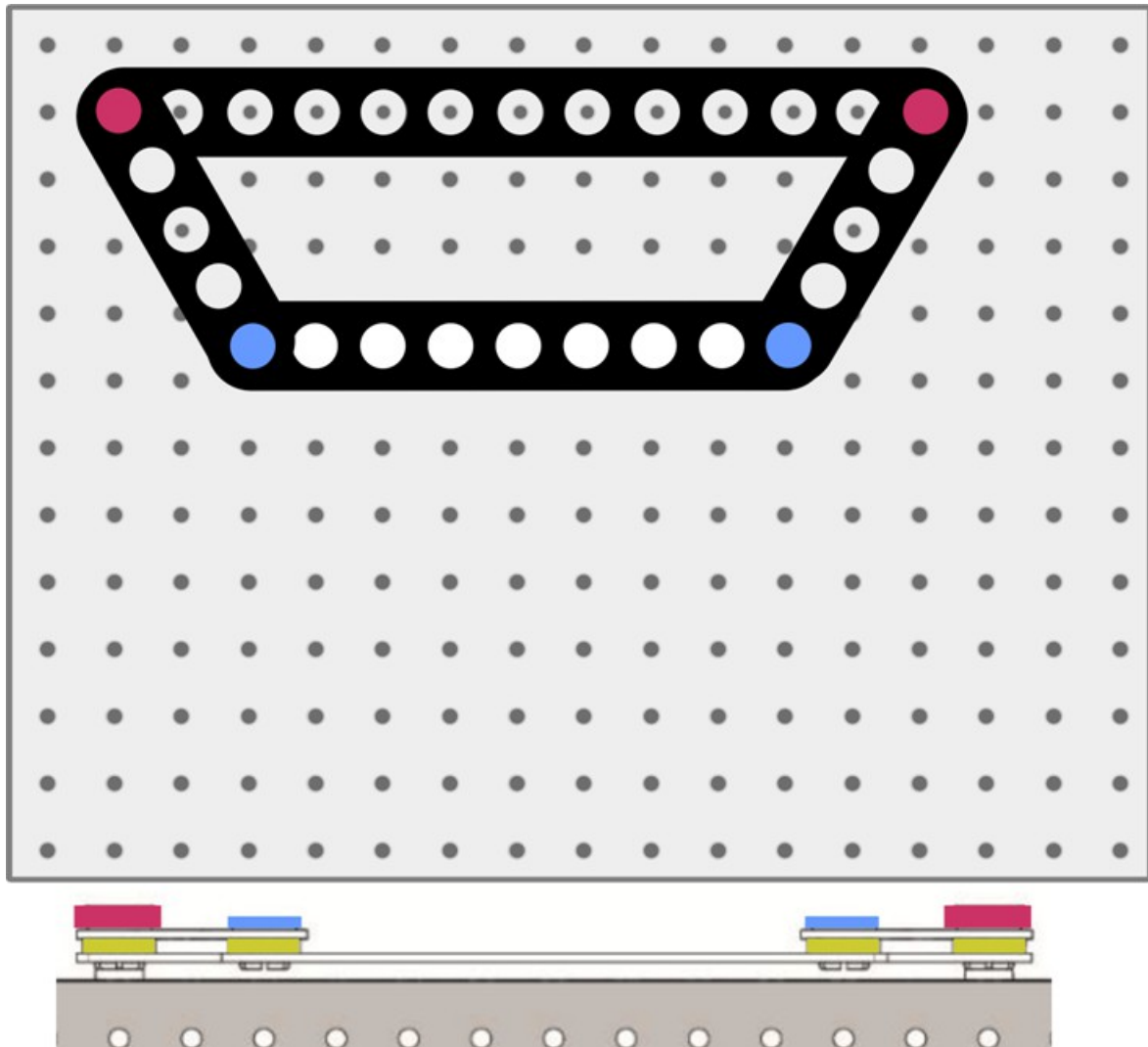


### A vous de jouer.....

- Observer que le déplacement de la tringlerie du pantographe reproduit le mouvement d'un point de tringlerie en un second point dont la taille est augmentée ou diminuée.
- Dessinez une forme simple sur le tableau blanc à partir de l'un des emplacements des marqueurs afin de voir comment les marqueurs sont utilisés.  
l'image est mise à l'échelle vers le haut ou vers le bas.
- Faites-en un croquis précis sur le modèle fourni dans le document de l'élève.

# Fiche de travail 18

## Le pantographe



### A vous de jouer.....

- Testez ce mécanisme en déplaçant la tringlerie d'un côté à l'autre et observez les résultats.
- Déplacer les points d'articulation pour faire varier la longueur des bras de liaison.
- Observer l'effet sur la géométrie de la direction.

# Feuille de travail 1-11

## Défi :

Utilisez les résultats de vos investigations et de vos recherches à l'aide de ressources telles qu'Internet pour répondre aux questions suivantes de la fiche de l'élève :

- Quel mécanisme remplace le mécanisme de direction à crémaillère à 3 barres pour convertir le mouvement rotatif du volant en mouvement latéral nécessaire pour contrôler les roues avant d'une voiture ?
- Quelle est l'articulation à quatre barres utilisée dans la lampe de lecture "Anglepoise" ?
- Quelle est la liaison à quatre barres utilisée dans la flèche en tête de cheval d'une grue de levage, utilisée pour déplacer une charge parallèlement au sol dans le secteur de la construction ou de la construction navale ?
- Quelle liaison à quatre barres se trouve dans la suspension avant d'une voiture pour résoudre le problème des roues situées à l'intérieur et à l'extérieur d'un virage qui doivent tracer des cercles de rayons différents sans que les pneus ne glissent latéralement ?
- Quelle liaison à quatre barres est utilisée pour alimenter un train électrique à partir de câbles aériens ?
- Quelle est l'articulation à quatre barres utilisée dans les pinces à bec ?



# Document de l'élève

**Feuille de travail 1 - L'attelage à  
quatre barres****Configuration 1**

<b>Angle du disque à droite en degrés</b>	<b>Angle du disque gauche en degrés</b>
0	0
30	
60	
90	
120	
150	
180	
210	
240	
270	
300	
330	

**Configuration 2**

<b>Angle du disque à droite en degrés</b>	<b>Angle du disque gauche en degrés</b>
0	0
30	
60	
90	
120	
150	
180	
210	
240	
270	
300	
330	

## Feuille de travail 1 - L'attelage à quatre barres

Quel est l'effet de la modification de la configuration ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Défi :**

**Le cycle à pédales :**

Expliquer comment le système des quatre barres s'applique à un cycliste qui pédale sur une bicyclette.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Feuille de travail 2 - Manivelle et coulisseau**

La tringlerie est fixée à 30 mm de l'axe :

Angle de manivelle en degrés	Position du curseur en mm
0	0
30	
60	
90	
120	
150	
180	
210	
240	
270	
300	
330	

D'après le graphique :

- le déplacement linéaire maximal du curseur .....mm
- l'angle de manivelle auquel cela se produit .....<sup>0</sup>

**Défis :**

**1. curseur :**

Qu'advient-il de la vitesse du curseur lorsque vous faites tourner la manivelle à un rythme régulier ?

.....

.....

.....

.....

.....

**Feuille de travail 2 - Manivelle et coulisseau**

Défis :

**2. Position de la tringlerie de manivelle :**

La tringlerie est fixée à 40 mm de l'axe :

Angle de manivelle en degrés	Position du curseur en mm
0	0
30	
60	
90	
120	
150	
180	
210	
240	
270	
300	
330	

Effet de cette modification :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Fiche de travail 3 - Cylindre oscillant**

La tringlerie est fixée à 30 mm de l'axe :

Angle de manivelle en degrés	Position du curseur en mm
0	
30	
60	
90	
120	
150	
180	
210	
240	
270	
300	
330	
360	

D'après le graphique :

- le déplacement linéaire maximal du curseur .....mm
- l'angle de manivelle auquel cela se produit .....<sup>0</sup>

**Défi :**

Quel serait l'effet sur la motion de l'utilisation de :

- le trou de 40 mm sur le disque de la manivelle ;

.....

.....

.....

- un curseur plus long ?

.....

.....

.....

**Fiche de travail 4 -  
L'empècement écossais**

Assemblage de la tringlerie fixé à 30 mm de l'axe :

Manivelle angle en degrés	Curseur position en mm
0	
30	
60	
90	
120	
150	
180	
210	
240	
270	
300	
330	
360	

Utilisez votre graphique pour déterminer :

- le déplacement linéaire maximal du curseur .....mm
- l'angle de manivelle auquel cela se produit .....<sup>0</sup>

**Défi :**

- Rédigez un bref rapport résumant les avantages et les inconvénients mécaniques de l'utilisation de ce mécanisme à la place d'un vilebrequin dans un moteur à combustion interne à 4 temps.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Feuille de travail 5 - Retour rapide de la liaison à fente**

L'axe de la manivelle est fixé à 30 mm du centre.

Maillon fendu fixé à 140 mm de centre de la manivelle.

<b>Manivelle angle en degrés</b>	<b>Curseur position en mm</b>
0	
30	
60	
90	
120	
150	
180	
210	
240	
270	
300	
330	
360	

Utilisez votre graphique pour déterminer :

- le changement d'angle nécessaire pour faire passer le curseur de 0<sup>0</sup> au déplacement maximal sur sa course vers l'extérieur ;
- le changement d'angle nécessaire pour ramener le curseur du déplacement maximal à 0<sup>0</sup> sur sa course de retour.

**Défi :**

- Étudier l'effet de la modification des distances ci-dessus :

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Feuille de calcul 6 - Whitworth quick return**

Manivelle angle en degrés	Curseur position en mm
0	
30	
60	
90	
120	
150	
180	
210	
240	
270	
300	
330	
360	

Utilisez votre graphique pour déterminer :

- le changement d'angle nécessaire pour faire passer le curseur de 0° au déplacement maximal sur sa course vers l'extérieur ;
- le changement d'angle nécessaire pour ramener le curseur du déplacement maximal à 0° sur sa course de retour.

**Défi :**

- Étudier l'effet de la modification des distances ci-dessus :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....