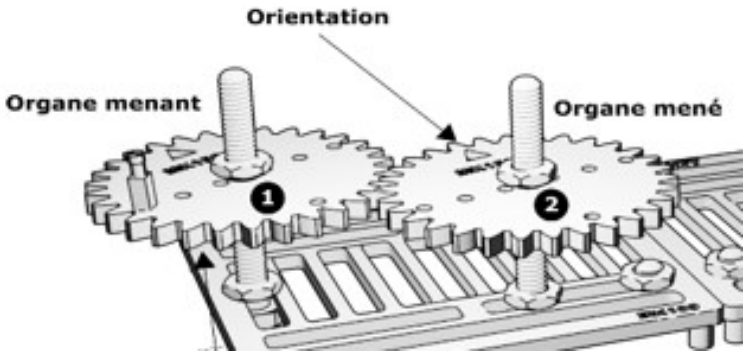
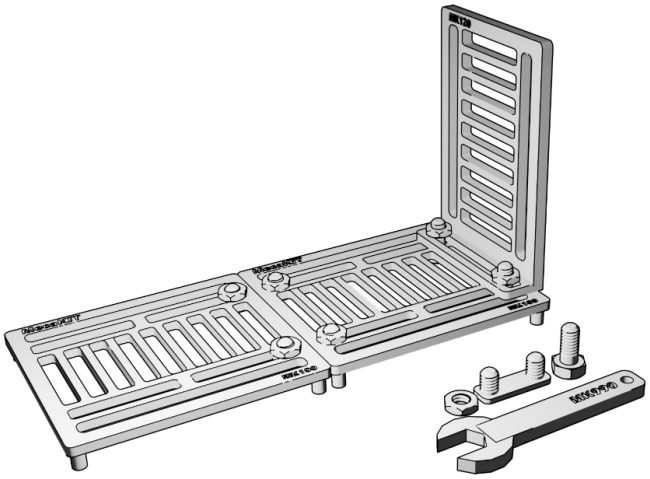
Activité #A1	**Les transmissions de mouvement**
Organes	**Les engrenages**
Notions	• Transmission de mouvement • Rapport des vitesses • Rapport du nombre de dents • Sens de rotation • Réversibilité • Glissement • Engrenage intermédiaire
Pièces	• Ensemble d'engrenages (MK150) • 2 bases principales • 1 base verticale • Boulons, écrous, attaches et goujons
Durée	75 minutes



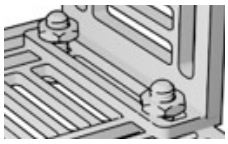
Partie 1 : Assemblage des bases

Réalisez le montage suivant :



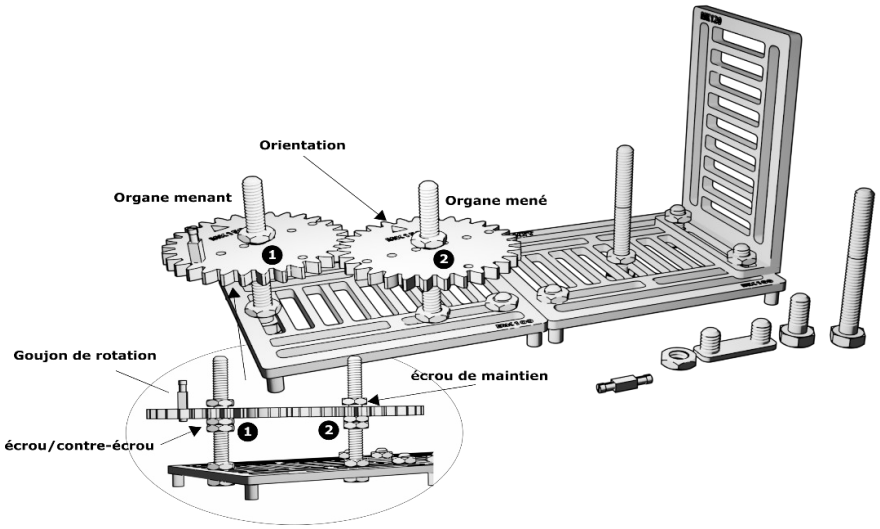
- MK100 X2
- MK120 X1
- MK101 X4
- MK985 X6
- MK900-20 X2
- MK990 X1

Ne serrez pas trop les écrous relatifs à la base verticale. Une fois le montage achevé, vous pouvez les serrer afin d'ajuster les différentes positions (en translation).



Partie 2 : Deux engrenages identiques

Réalisez le montage suivant :



- MK100 X2
- MK120 X1
- MK101 X14
- MK985 X6
- MK900-20 X2
- MK990 X1
- **MK150-30 X2**
- MK995 X1
- MK900-100 X2

Le système est composé de deux engrenages **MK150** : organe 1 et organe 2. (Les élèves peuvent choisir deux engrenages identiques, peu importe le rayon ou le nombre de dents.)

Manipulation :

1. Les deux organes sont fixés sur le plateau et doivent s'engrener parfaitement. Une fois la position souhaitée atteinte, serrez bien les écrous de maintien des deux engrenages.
2. Pour chaque engrenage : mesurez le diamètre et notez le nombre de dents.
3. Complétez le tableau suivant :

	Diamètre en mm	**Nombre de dents**
Organe 1	_____	_____
Organe 2	_____	_____

4. Repérez les deux triangles d'orientation. Au départ, les deux orientations doivent être identiques. Vous pouvez choisir par exemple un angle de référence de **0°**.
5. À l'aide du goujon, faites tourner l'organe **menant 1** de **360°**, de telle sorte qu'il revienne à sa position initiale.
6. Observez le mouvement de l'organe **mené 2**.
7. Complétez le tableau suivant :

Organe menant 1	**Organe mené 2**
Position initiale = 0°	Position initiale = 0°
Position finale = 360°	Position finale = _____
V_1 = 1 tour/élément de temps	V_2 = _____
Le rapport des vitesses est égal à : V_2/V_1 = _____	
Le rapport des nombres de dents est égal à : N_1/N_2 = _____	
On en déduit que : _____	

8. Complétez la phrase suivante :
   Lorsque l'organe menant 1 fait un tour complet, alors l'organe mené 2 _____. On en déduit que les deux organes font un angle de rotation _____. Donc les deux organes ont la même _____.
9. Répétez l'expérience et observez le sens de rotation des deux organes. On parlera de sens horaire et de sens anti-horaire. Complétez le tableau suivant :

Organe menant 1	**Organe mené 2**
Sens de rotation : horaire	Sens de rotation : _____
Sens de rotation : anti-horaire	Sens de rotation : _____

10. Quelle est la nature du mouvement de l'organe 1 ? *L'organe 1 a un mouvement de* _____.
11. Quelle est la nature du mouvement de l'organe 2 ? *L'organe 2 a un mouvement de* _____.
12. Dans ce cas, s'agit-il d'une transmission ou d'une transformation de mouvement ?

    _____

    _____

13. Complétez la phrase suivante :

    Lorsque l'organe menant 1 tourne dans le sens horaire, alors l'organe mené 2 tourne dans le sens _____. Et inversement, lorsque l'organe menant 1 tourne dans le sens anti-horaire, alors l'organe mené 2 tourne dans le sens _____. On en déduit que les deux organes tournent dans deux sens _____. On dit que l'organe 1 entraîne l'organe 2 dans le sens _____.
14. Détachez le goujon de l'organe 1 et placez-le sur l'organe 2. Dans ce cas, nous allons considérer que l'organe 2 est menant et que l'organe 1 est mené.
15. Faites tourner l'organe 2 d'un angle quelconque. Comment se comporte l'organe mené 1 ?

    _____

    _____

16. Donnez une définition d'un système réversible.

    _____

    _____

17. Remettez le goujon sur l'organe 1 (l'organe 1 redevient ici un organe menant). Maintenez le goujon avec votre main de façon à bloquer la rotation de l'organe 1. Avec l'autre main, essayez de faire tourner l'organe mené 2. Que constatez-vous ?

    _____

18. Vous pouvez répéter cette partie en utilisant d'autres types d'engrenages. Gardez toujours deux engrenages identiques. Comparez les résultats avec ceux obtenus précédemment.

    _____

19. Les dimensions (diamètre ou nombre de dents) de deux engrenages identiques influent-elles sur le sens de rotation, la nature du mouvement ou la réversibilité ?

    _____

    _____

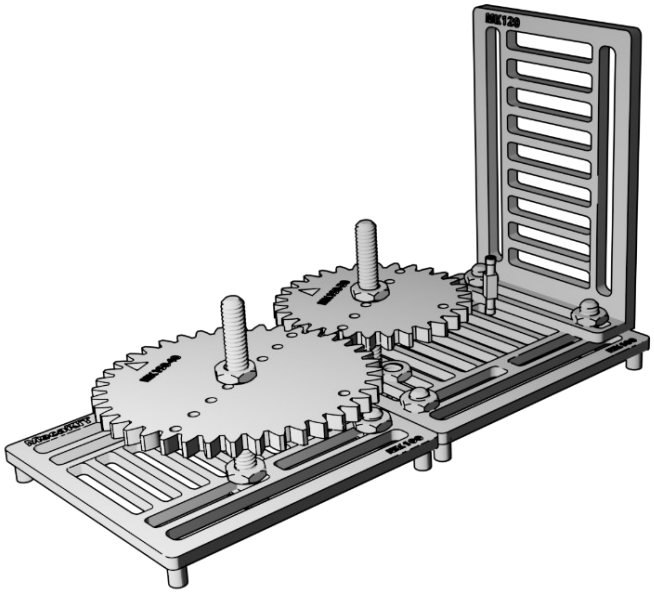
20. D'après vous, quels changements peut-on observer si les engrenages étaient différents ?

    _____

    _____

Partie 3 : Deux engrenages différents

Enlevez un des deux engrenages et remplacez-le par un engrenage différent, en suivant le montage illustré ci-dessous :



- MK100 X2
- MK120 X1
- MK101 X14
- MK985 X6
- MK900-20 X2
- MK990 X1
- **MK150-40 X1**
- **MK150-30 X1**
- MK995 X1
- MK900-100 X2

L'organe **menant 1** est l'engrenage **MK150-40** et l'organe **mené 2** est l'engrenage **MK150-30**.

21. Complétez le tableau suivant :

	Diamètre en mm	**Nombre de dents**
Organe 1	_____	_____
Organe 2	_____	_____

22. Repérez les deux triangles d'orientation (référence **0°**). À l'aide du goujon, faites tourner l'organe **menant 1** de **360°** et observez l'organe **mené 2**.
23. Complétez le tableau suivant :

Organe menant 1	**Organe mené 2**
Position initiale = 0°	Position initiale = 0°
Position finale = 360°	Position finale = _____
V_1 = 1 tour/élément de temps	V_2 = _____
Le rapport des vitesses est égal à : V_2/V_1 = _____	
Le rapport des nombres de dents est égal à : N_1/N_2 = _____	
On en déduit que : _____	

24. Complétez la phrase suivante :
Lorsque l'organe <u>menant 1</u> fait un tour complet, alors l'organe <u>mené 2</u> fait _____. On en déduit que les deux organes font un angle de rotation _____.
25. Le système est-il réversible ?

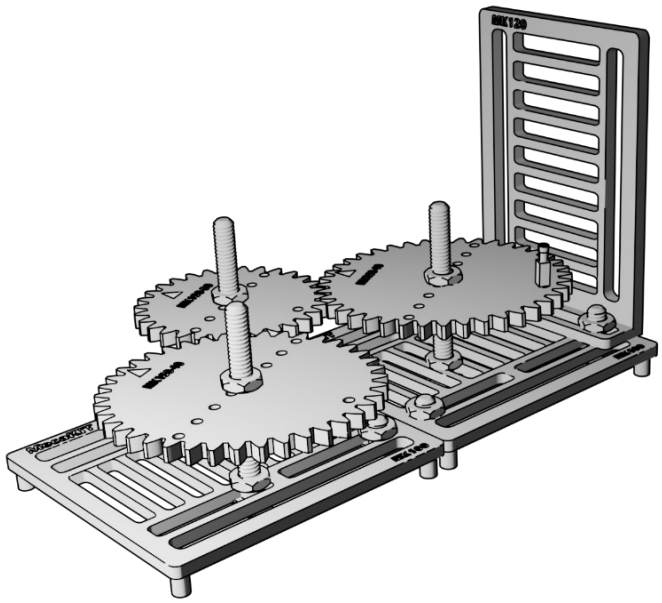
_____

26. Le système peut-il glisser ?

_____

Partie 4 : Trois engrenages (engrenage intermédiaire)

Ajoutez l'engrenage qui a été enlevé et réalisez le montage suivant :



- MK100 X2
- MK120 X1
- MK101 X14
- MK985 X6
- MK900-20 X2
- MK990 X1
- **MK150-40 X2**
- **MK150-30 X1**
- MK995 X1
- MK900-100 X3

L'organe **menant 1** (MK150-40) entraîne l'organe **intermédiaire 2** (MK150-30), qui entraîne l'organe **mené 3** (MK150-40).

27. Repérez les trois triangles d'orientation (référence **0°**). À l'aide du goujon, faites tourner l'organe **menant 1** de **360°**.
28. Observez le mouvement de l'organe **intermédiaire 2**, puis celui de l'organe **mené 3**.
29. Complétez le tableau suivant :

Organe menant 1	**Organe intermédiaire 2**	**Organe mené 3**
Position initiale = 0°	Position initiale = 0°	Position initiale = 0°
Position finale = 360°	Position finale = _____	Position finale = _____
V_1 = 1 tour/élément de temps	V_2 = _____	V_3 = _____
Rapports des vitesses : V_2/V_1 = _____ et V_3/V_2 = _____		
Rapports des nombres de dents : N_1/N_2 = _____ et N_2/N_3 = _____		
On en déduit que (relation entre les organes 1 et 3) : _____		

30. Le système est-il réversible ?

_____

31. Le système peut-il glisser (si un des engrenages est bloqué) ?

_____

32. Observez le sens de rotation des trois organes et complétez le tableau suivant :

Organe menant 1	**Organe intermédiaire 2**	**Organe mené 3**
Sens de rotation : horaire	Sens de rotation : _____	Sens de rotation : _____
Sens de rotation : anti-horaire	Sens de rotation : _____	Sens de rotation : _____

33. Tirez une conclusion relative au **rôle de l'organe intermédiaire**.

_____

34. Comparez les deux montages (sans et avec l'organe intermédiaire 2).

_____

_____

Partie 5 : Perspectives — autres combinaisons à explorer

Prévoyez le résultat par le calcul, puis vérifiez par la manipulation (un tour complet du menant). Engrenages : MK150-10, MK150-20, MK150-30 et MK150-40 (10, 20, 30 et 40 dents).

N°	Engrenage menant	Intermédiaire(s)	Engrenage mené	Rapport $V_{mené}/V_{menant}$	Angle du mené	Sens du mené
1	MK150-10	—	MK150-40	_____	_____	_____
2	MK150-40	—	MK150-10	_____	_____	_____
3	MK150-20	—	MK150-30	_____	_____	_____
4	MK150-30	—	MK150-20	_____	_____	_____
5	MK150-20	MK150-10	MK150-40	_____	_____	_____
6	MK150-40	MK150-30 et MK150-20	MK150-10	_____	_____	_____

35. **Défi 1** : quelle combinaison permet d'obtenir un mené qui tourne **trois fois plus vite** que le menant, **dans le même sens** ?

    _____

    _____

36. **Défi 2** : énoncez une règle qui donne le sens de rotation du dernier engrenage en fonction du nombre total d'engrenages en ligne.

    _____

    _____

37. Citez deux objets du quotidien qui utilisent des engrenages.

    _____