

Pignon et crémaillère

Erasmus+ We are the makers!
(by EDUMOTIVA team)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Dans cette présentation

1

Applications courantes

2

Concept d'imbrication de base en impression 3D

3

Qu'est-ce qu'une structure à pignon et crémaillère

4

Comment concevoir une structure 3D à pignon et crémaillère



Pignon et crémaillère

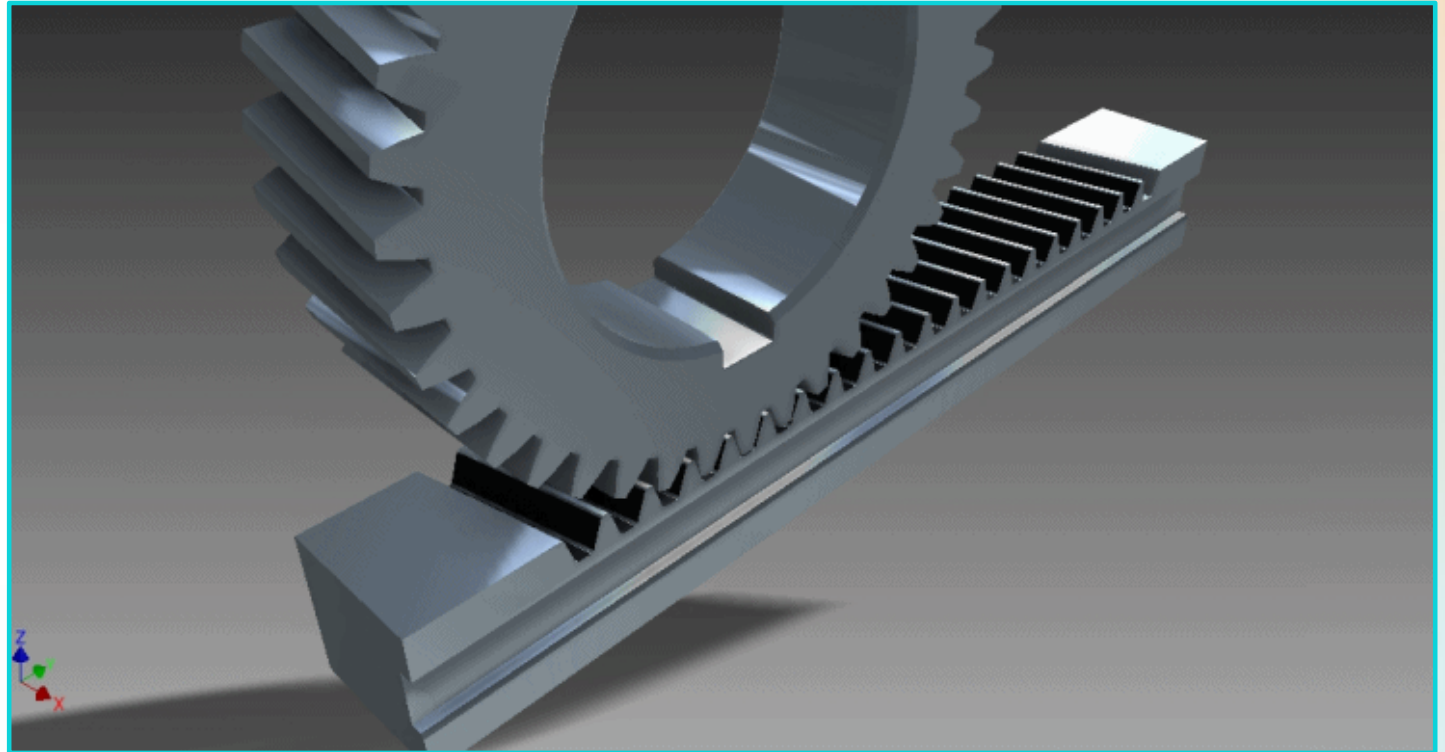
Applications courantes

Fonction de base

Une crémaillère et pignon est un type d'actionneur linéaire qui comprend une paire d'engrenages qui convertissent le mouvement de rotation en mouvement linéaire.

Un engrenage circulaire appelé "le pignon" engage les dents sur une barre linéaire "d'engrenage" appelée "la crémaillère".

Le mouvement de rotation appliqué au pignon provoque le déplacement de la crémaillère par rapport au pignon, traduisant ainsi le mouvement de rotation du pignon en mouvement linéaire.



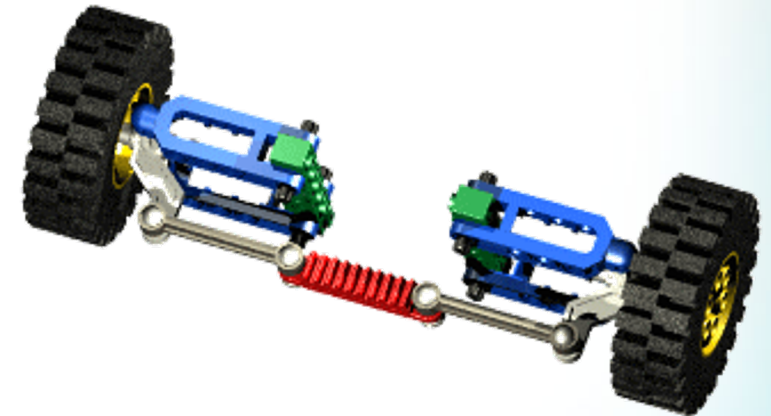
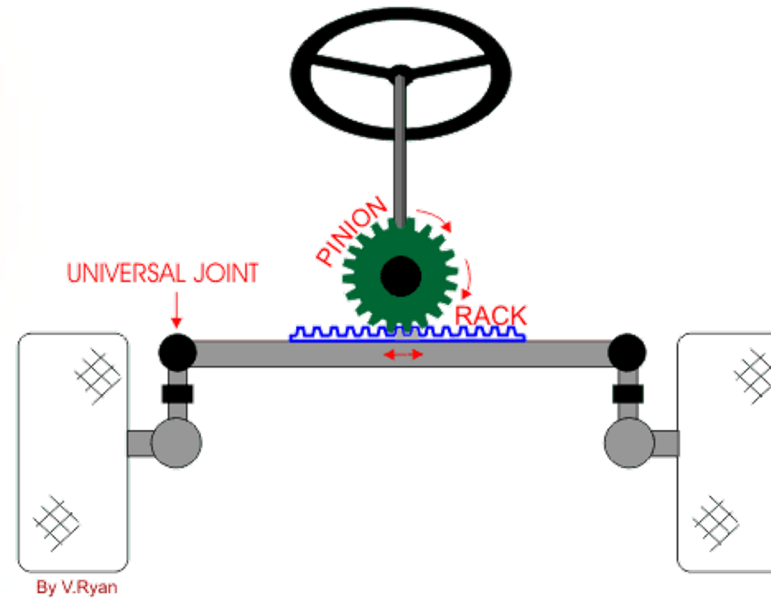
Direction à crémaillère

L'une des applications les plus courantes est la direction à crémaillère.

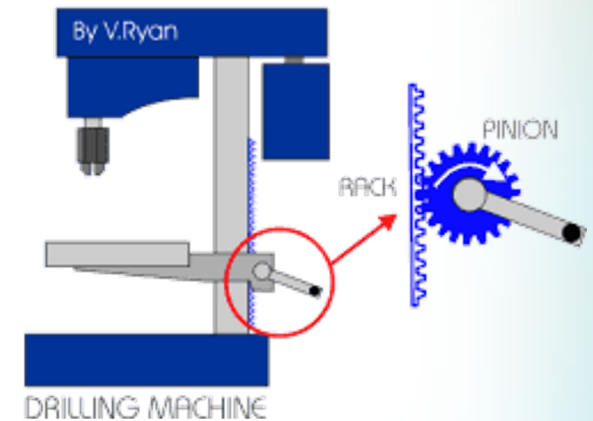
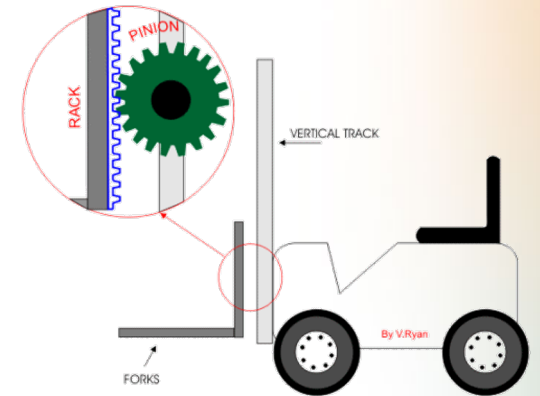
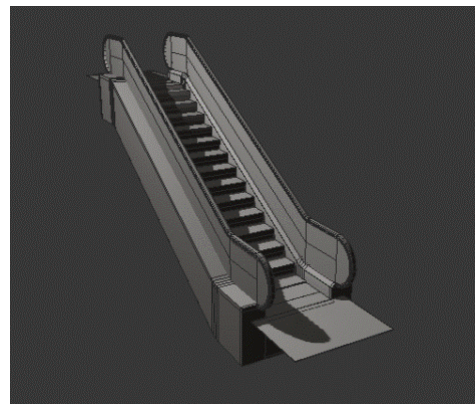
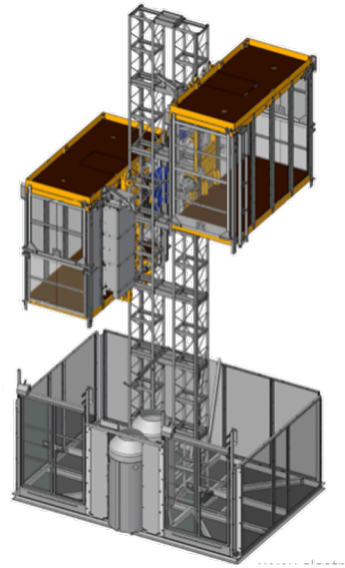
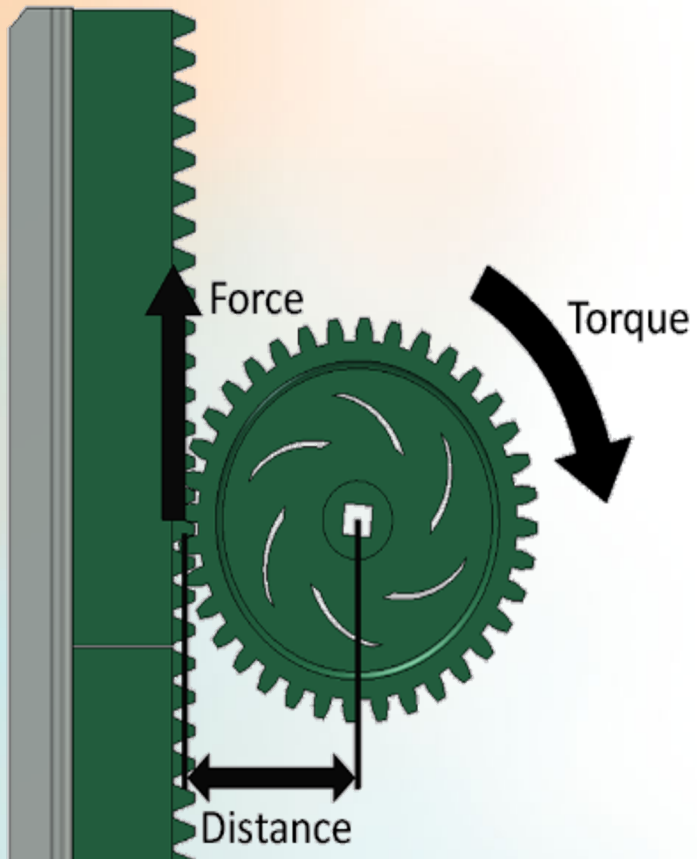
C'est le type de direction le plus courant sur les voitures, les petits camions et les SUV.

Lorsque vous tournez le volant, l'engrenage tourne, déplaçant la crémaillère.

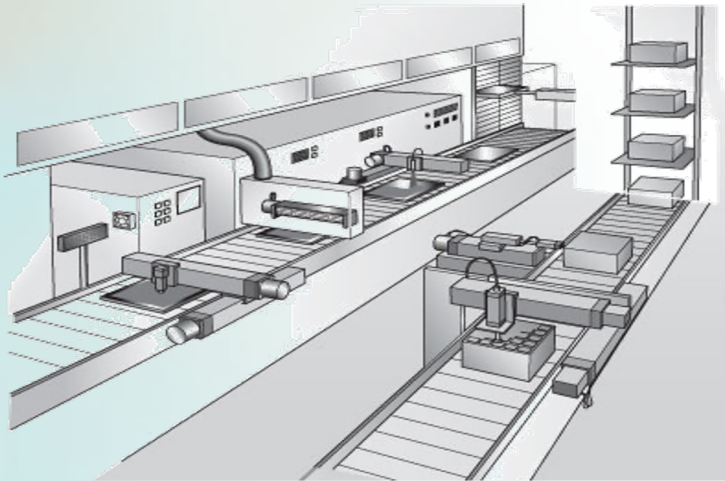
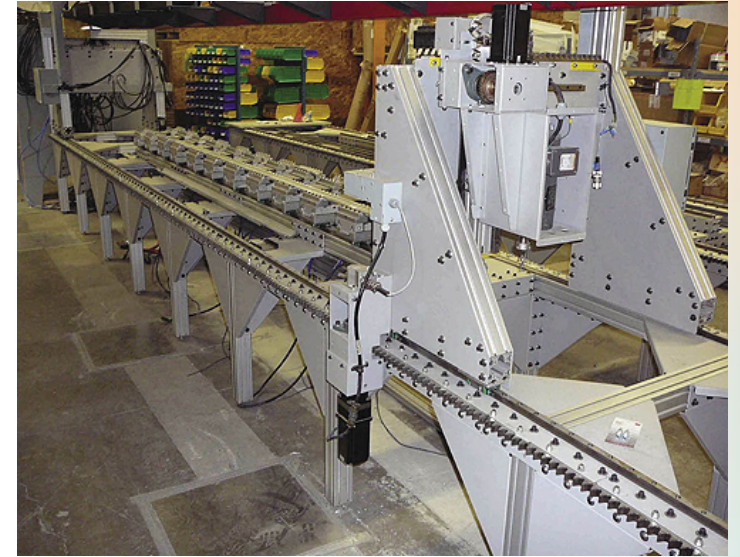
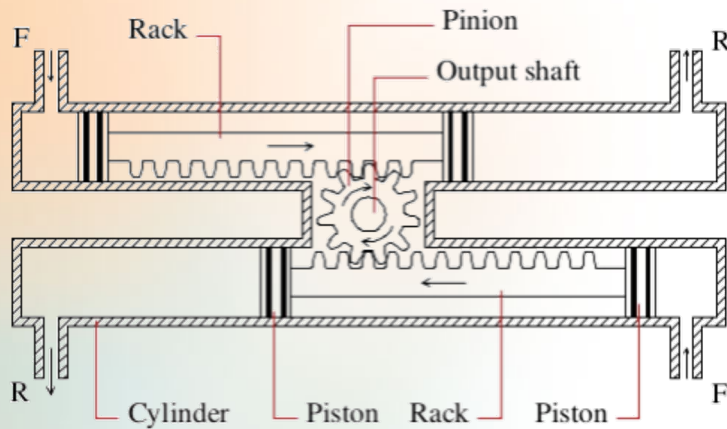
Le tirant à chaque extrémité de la crémaillère se connecte au bras de direction sur la broche



Mécanismes de levage



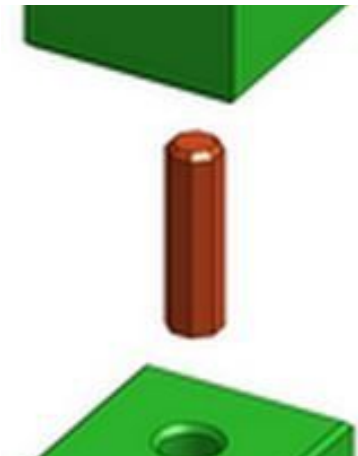
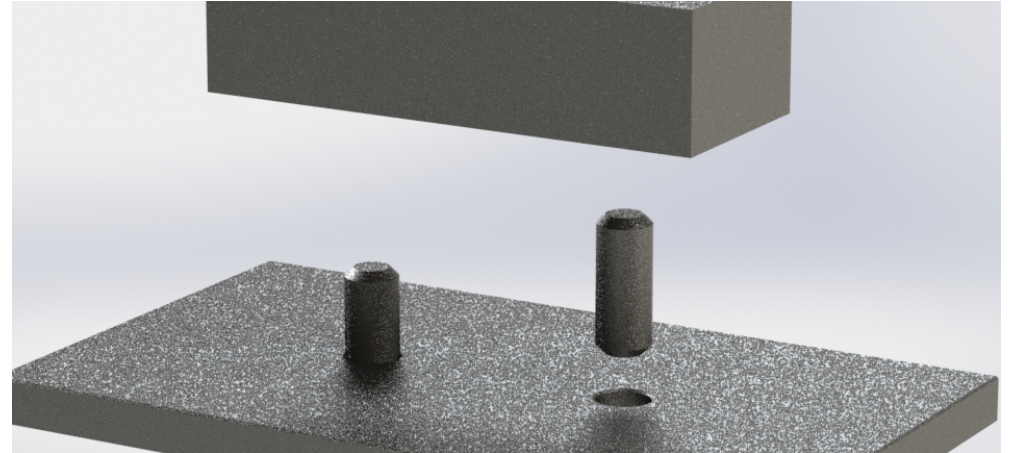
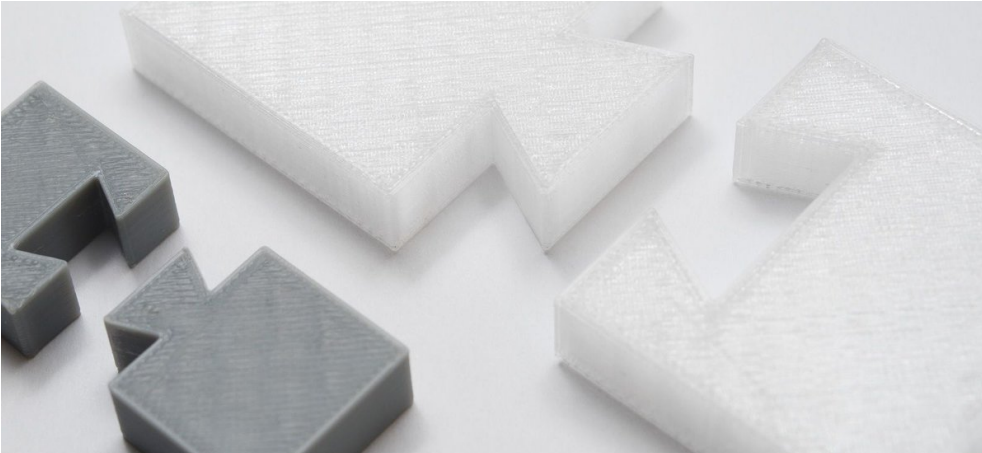
Crémaillère et pignons dans l'industrie





Conception imbriquée

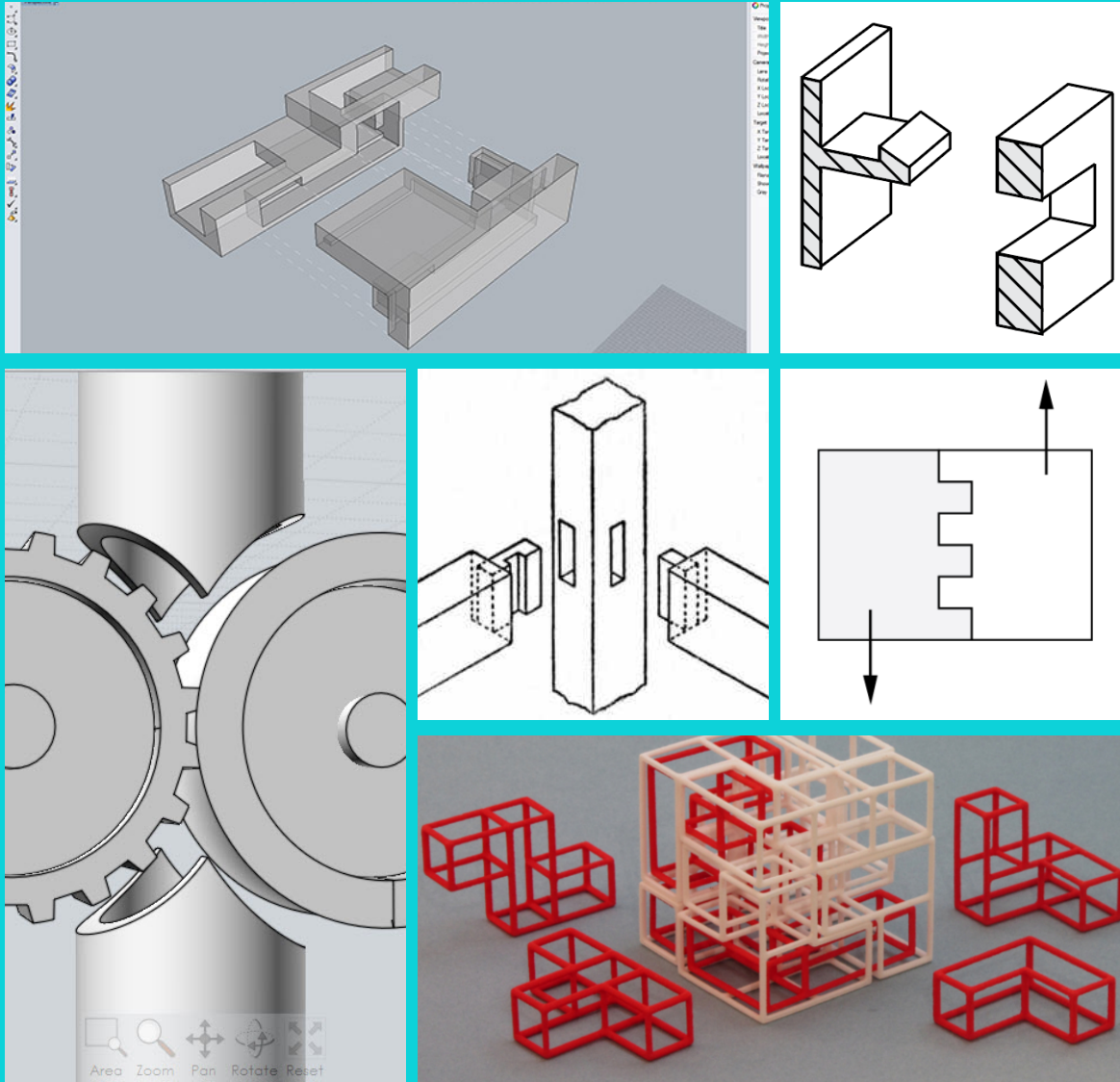
Pièces ajustées par pression



Ajustement serré

On appelle également ajustement serré ou ajustement par friction une fixation entre deux pièces qui est réalisée par friction après que les pièces ont été poussées ensemble, plutôt que par tout autre moyen de fixation.

Envisagez de concevoir différentes formes comme une broche octogonale pour un trou rond



Impression 3D

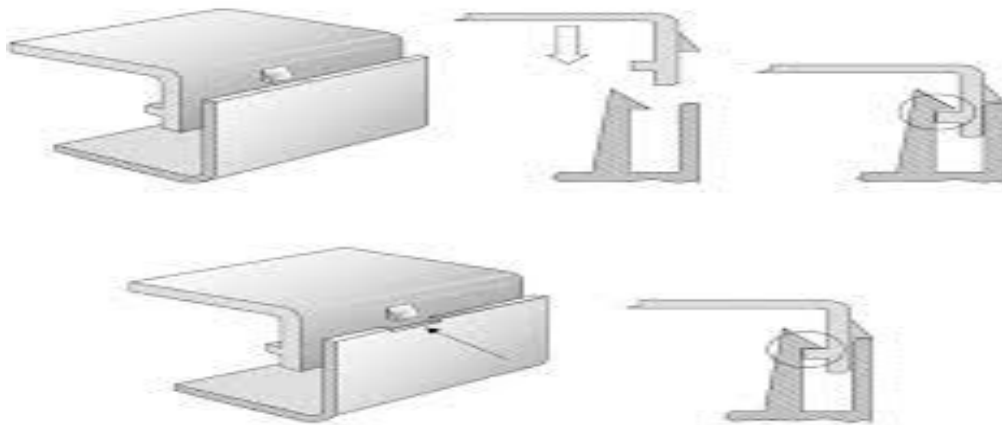
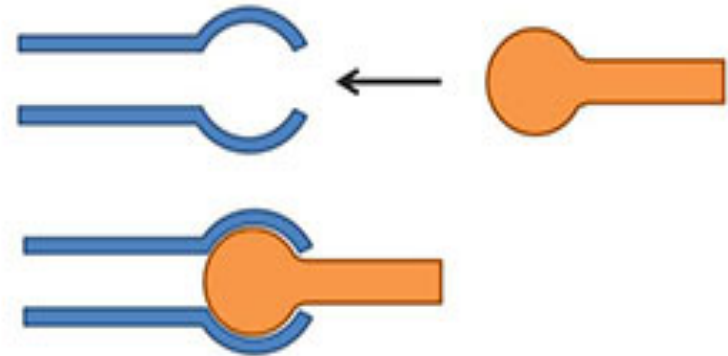
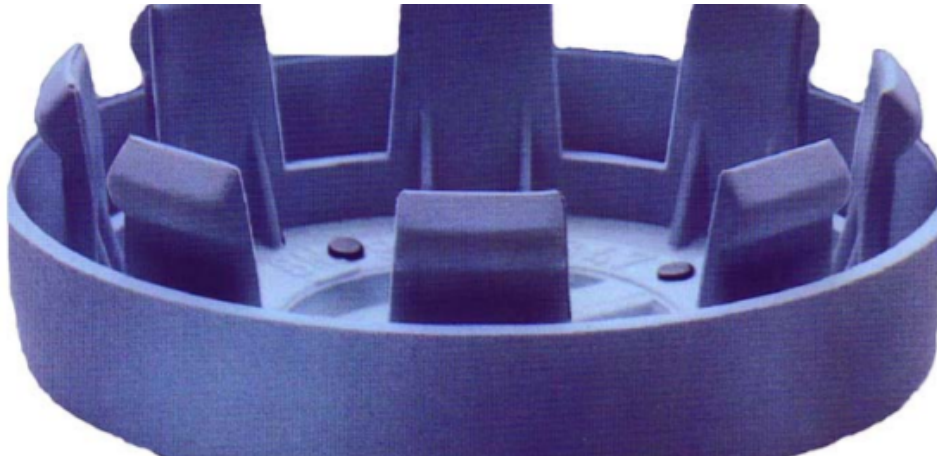
Limite de taille des imprimantes

Nous ne pouvons pas fabriquer en une fois un objet plus grand que le volume de travail d'une imprimante 3D

Solution:

Cécouper l'objet en parties de taille gérable pour l'impression, puis assemblons l'objet à partir des parties 3D imprimées. Plutôt que d'utiliser des connecteurs ou de la colle, nous proposons de connecter les pièces 3D imprimées par interverrouillage 3D de sorte que l'objet assemblé puisse non seulement être démonté et réassemblé à plusieurs reprises, mais également fortement connecté par la propre géométrie des pièces.

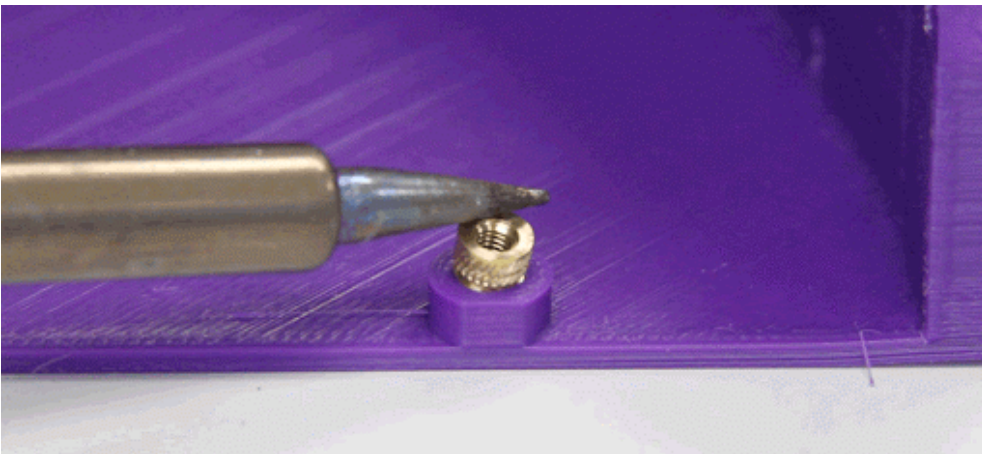
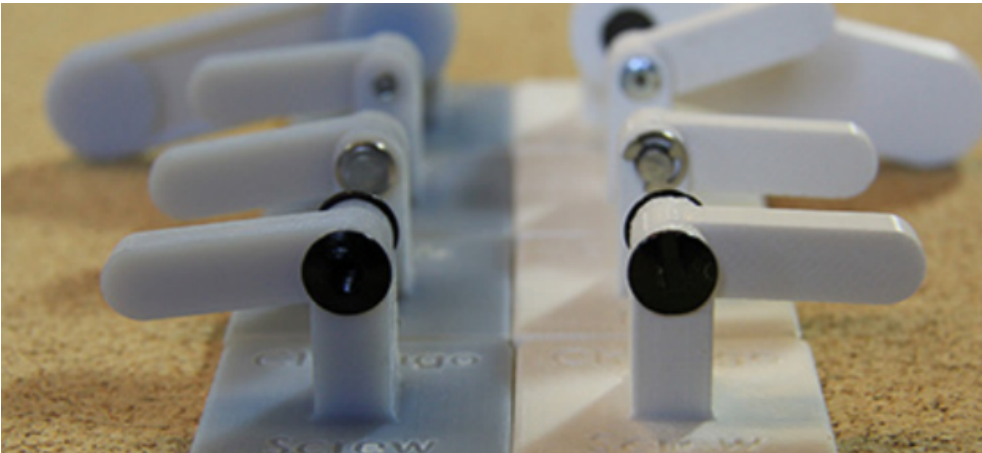
Pièces à ajustement rapide



Une forme similaire à un crochet est insérée dans une autre pièce, où il y a un trou ou un espace spécial fait pour elle. Cela est rendu possible grâce au fait que ce crochet est assez flexible et se déplace tout en étant inséré, puis revient à sa position normale lorsqu'il est au bon endroit, ce qui le bloque.

Problèmes: l'adhérence n'est pas très forte, les surplombs se déforment avec le temps.

Utilisation d'attaches



Les pièces imprimées en 3D peuvent être utilisées avec une grande variété d'attaches traditionnelles lorsqu'une résistance ou une polyvalence supplémentaire est requise. C'est une excellente technique pour un prototype rapide. L'utilisation de vis autotaraudeuses est rapide, bon marché et nécessite un minimum d'efforts de conception.

Conception de joints encliquetables et ajustés

Lignes directrices



Ajuster les tolérances

Utilisez un décalage de 0,2 mm pour un ajustement serré (pièces ajustées à la presse, connecteurs) et utilisez un décalage de 0,4 mm pour un ajustement léger (charnières, couvercles de boîte).



La création d'accroches en Z a le moins de force

Essayez d'éviter d'imprimer dans l'axe Z (verticalement), elles sont beaucoup plus faibles que les pièces imprimées dans la direction x / y.



Testez tôt et souvent

Il est bon de tester vos connexions pour trouver la bonne tolérance. Pour éviter de perdre du temps et du matériel, n'imprimez que les pièces que vous essayez de tester au lieu du modèle entier.



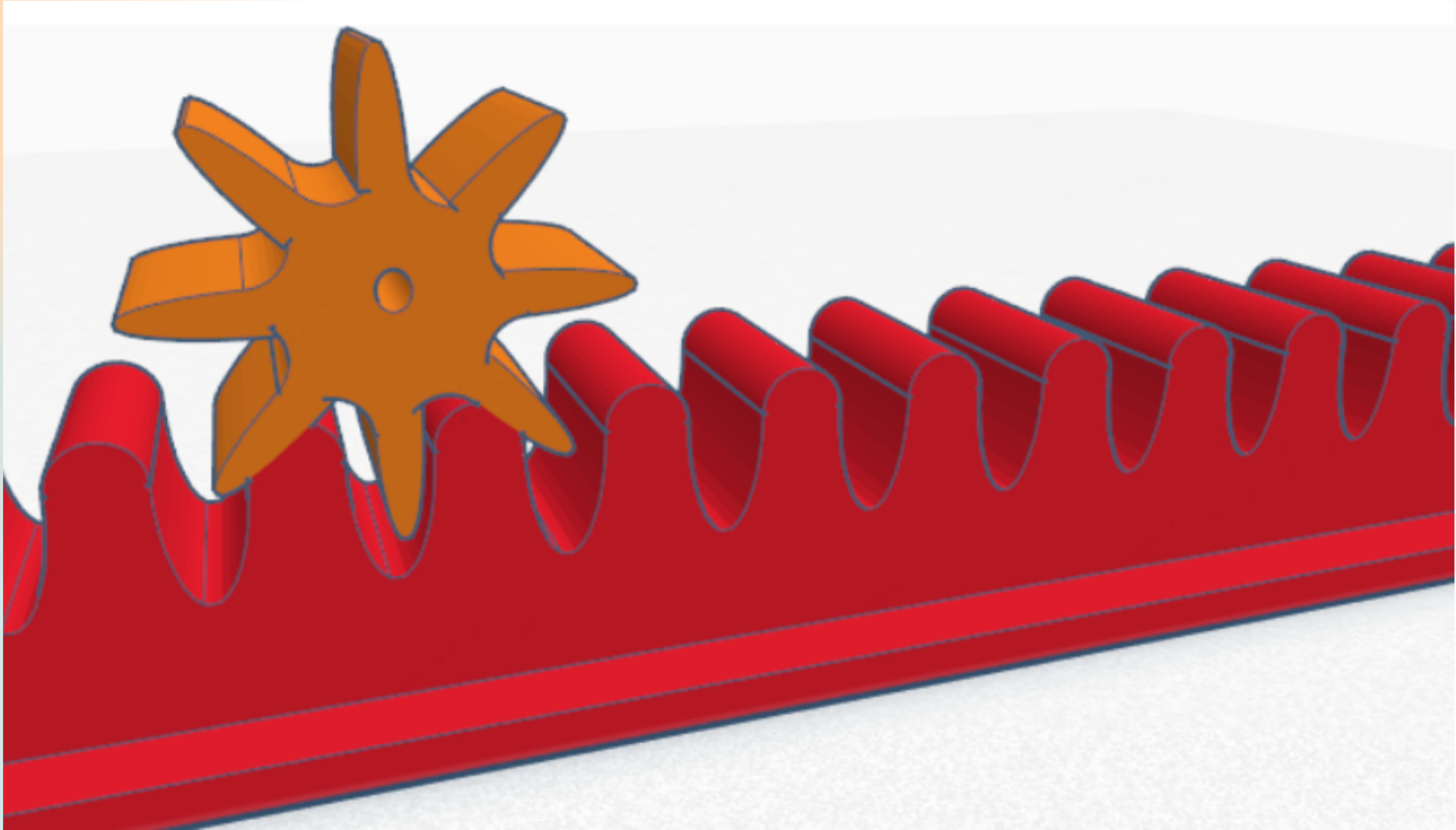
Soyez prudent avec la mise à l'échelle

Il est toujours préférable de modéliser vos pièces à la bonne échelle. Mais lorsque vous avez besoin de mettre à l'échelle un modèle avec des pièces de connexion, vous devrez réajuster vos tolérances.

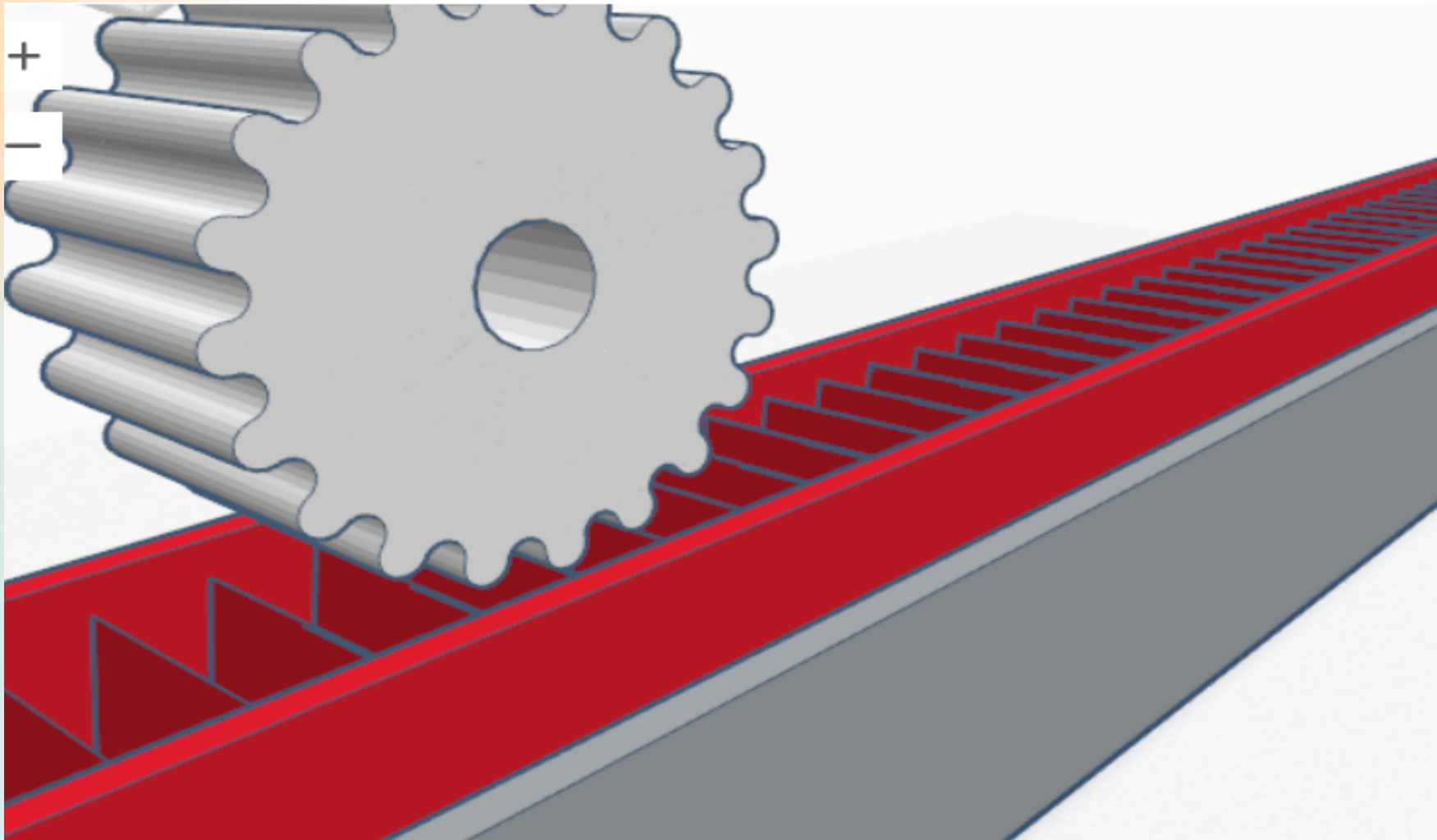


Pignon et crémaillère

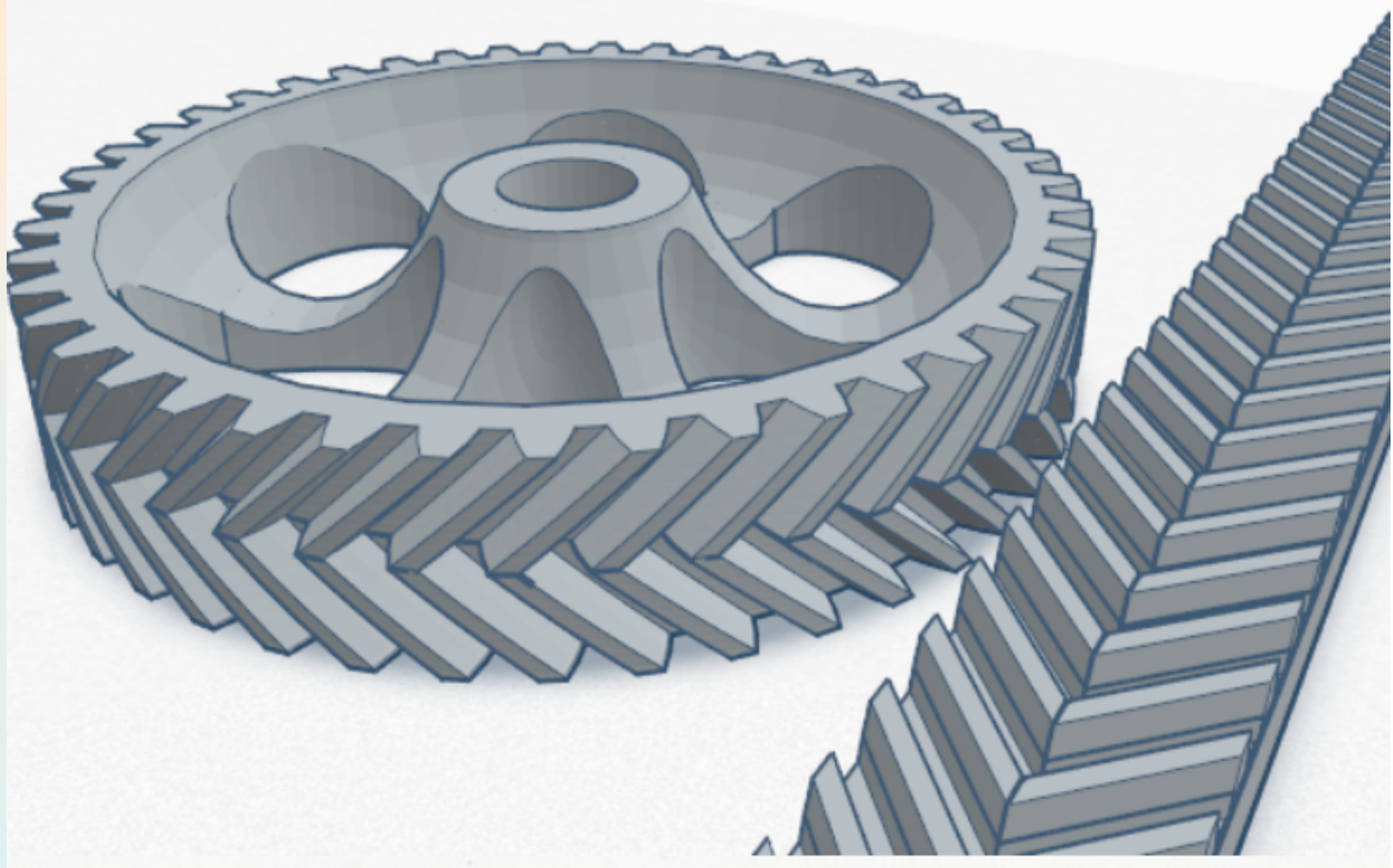
Conception 3D de pignon et crémaillère -1-



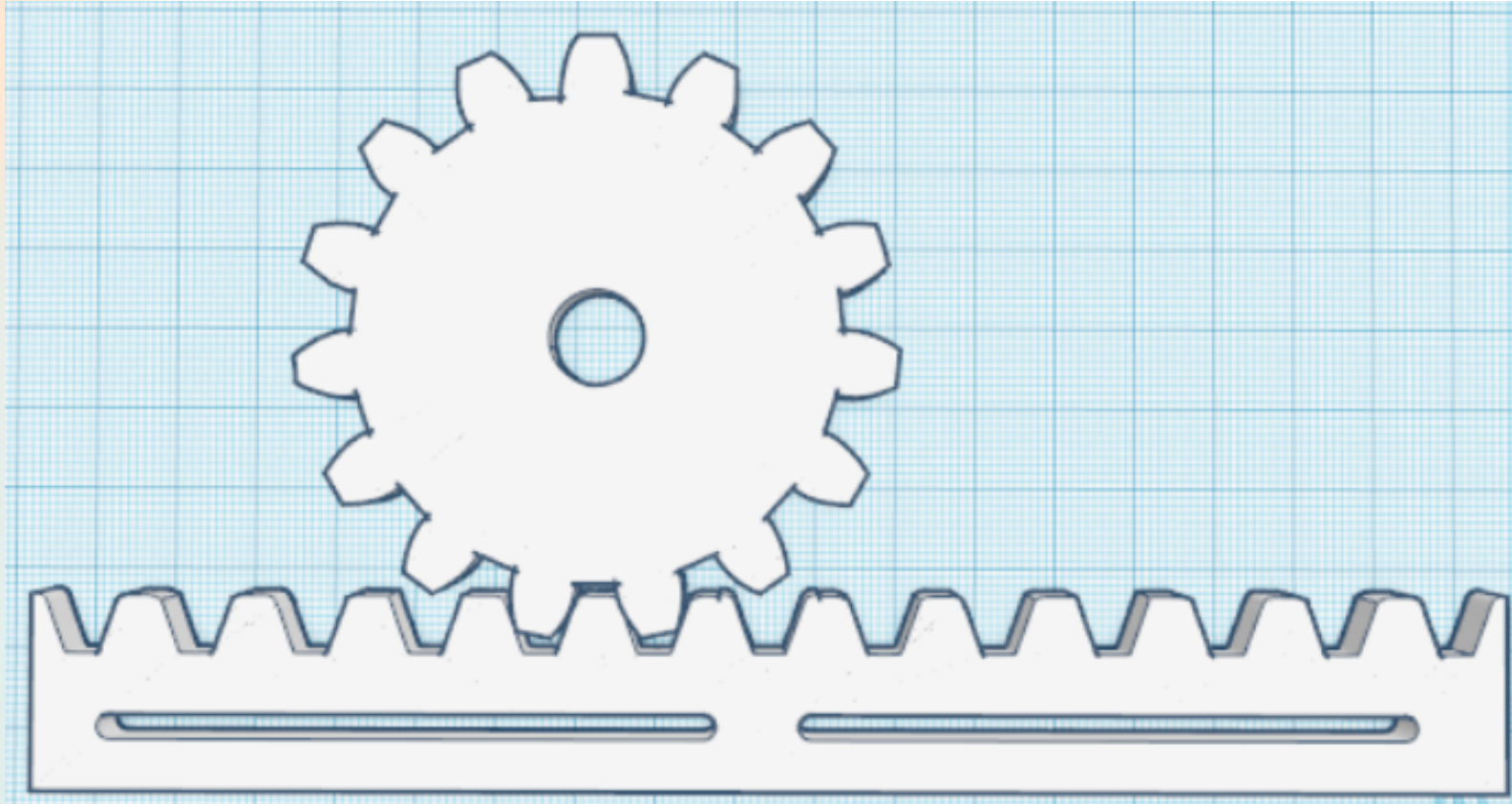
Conception 3D de pignon et crémaillère -2-



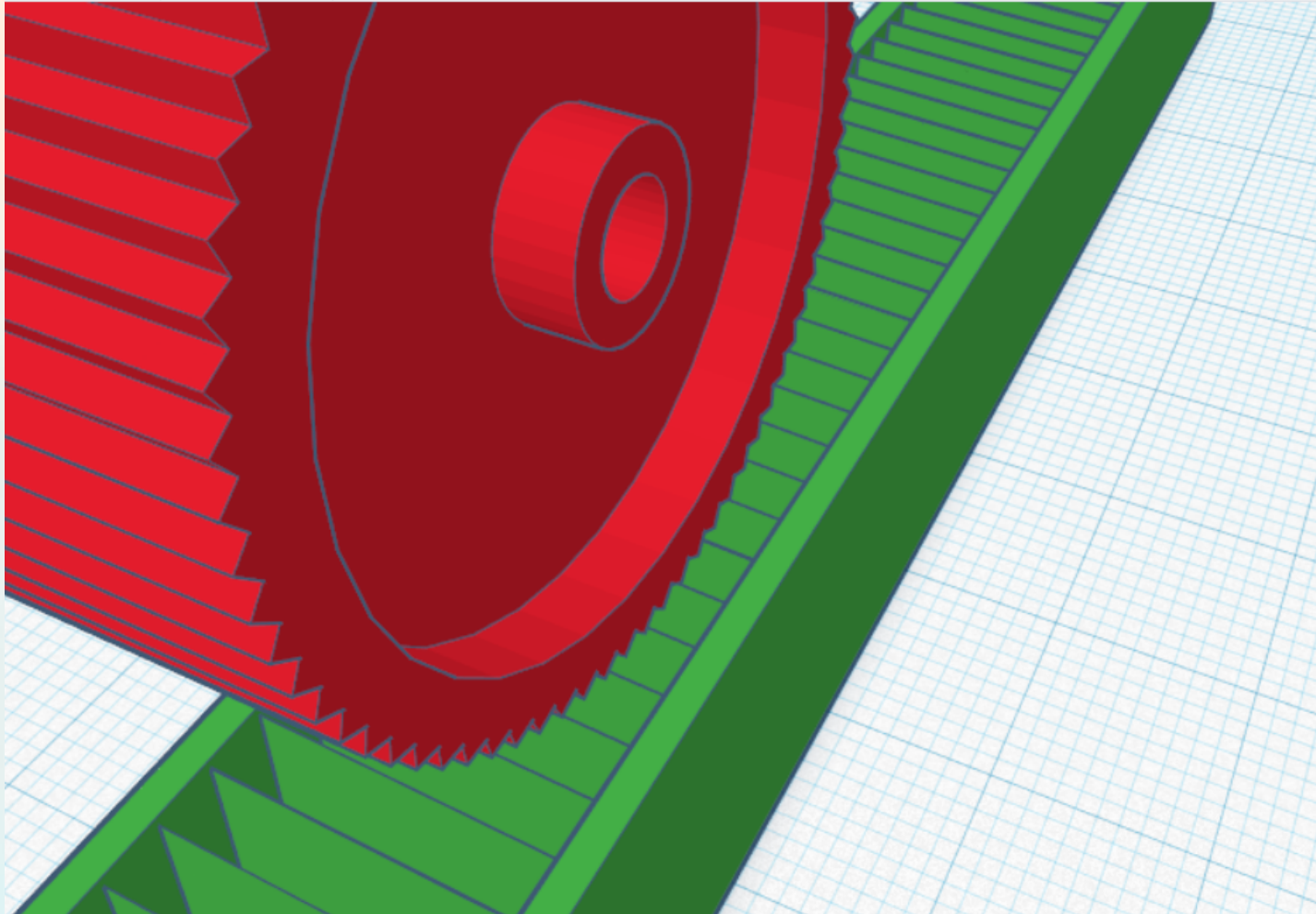
Conception 3D de pignon et crémaillère -3-



Conception 3D de pignon et crémaillère -4-



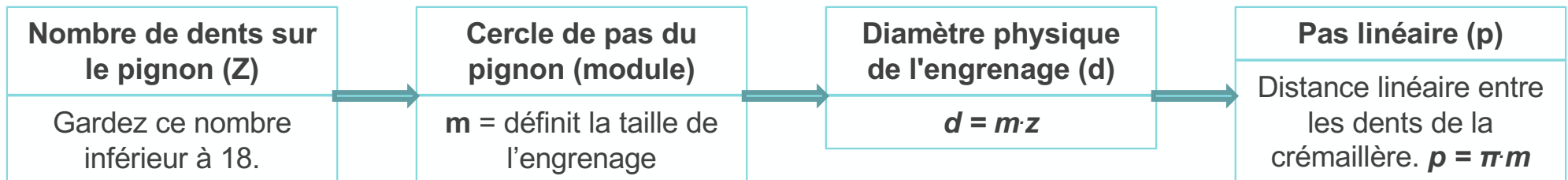
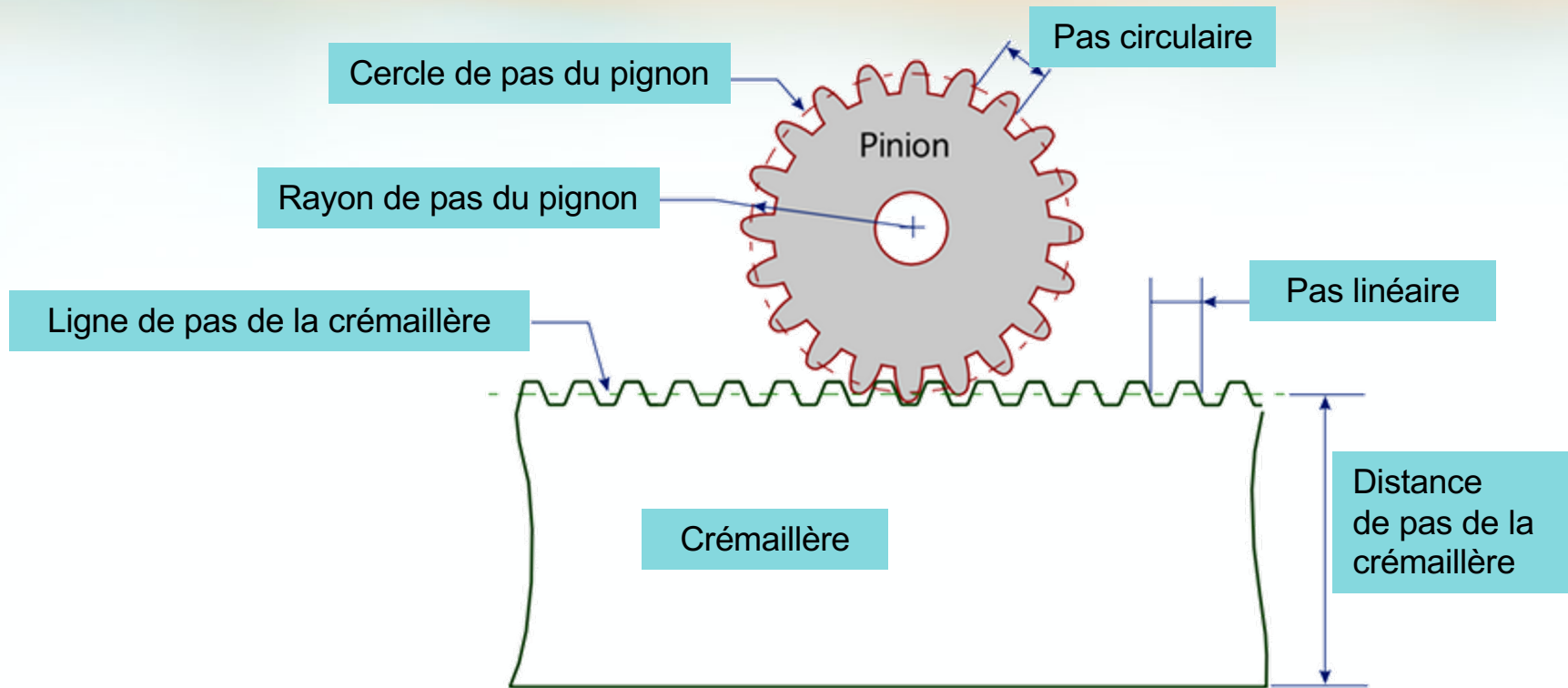
Conception 3D de pignon et crémaillère -5-



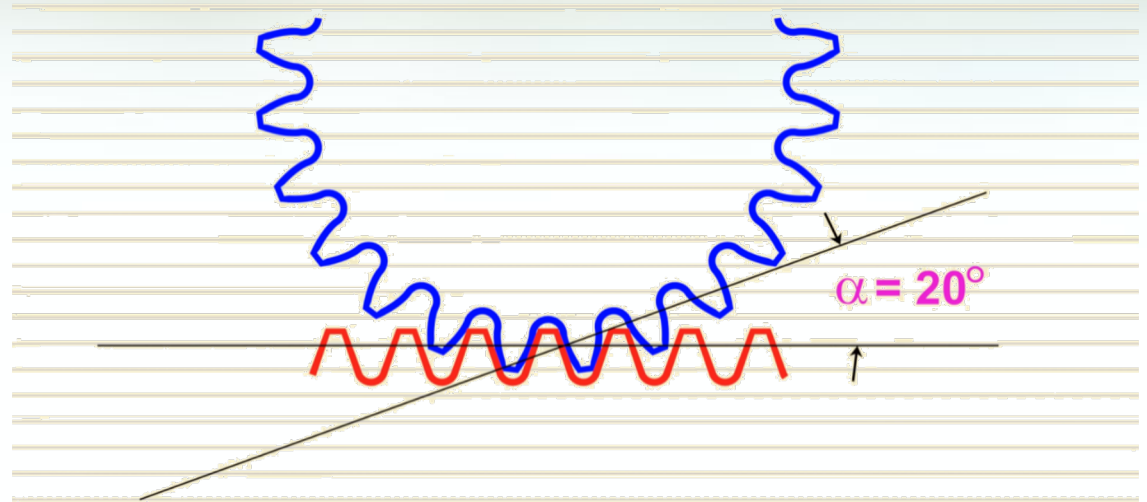
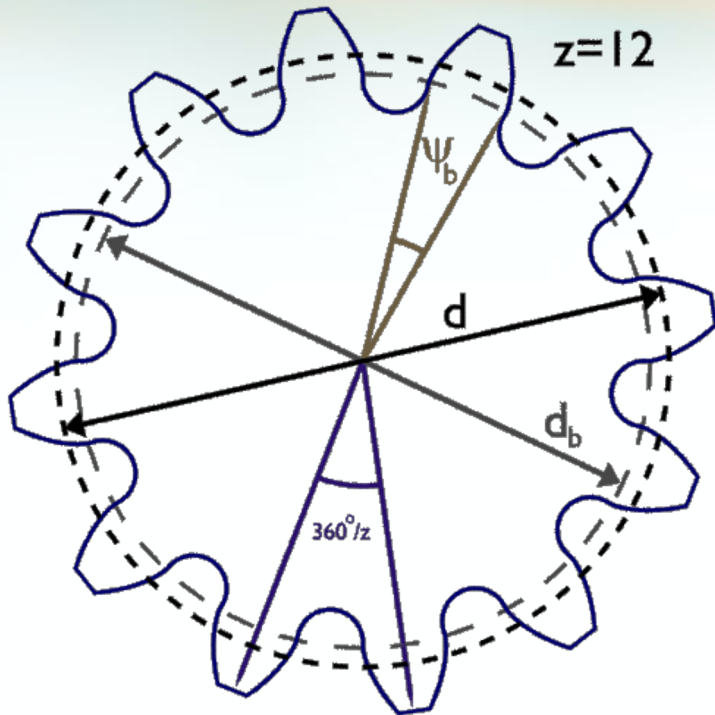


Conception de pignon et crémaillère

Éléments de base de la conception I



Éléments de base de la conception II



Nombre de dents sur le pignon (Z)

Gardez ce nombre inférieur à 18.

Cercle de pas du pignon (module)

m = définit la taille de l'engrenage

Diamètre physique de l'engrenage (d)

$$d = m \cdot z$$

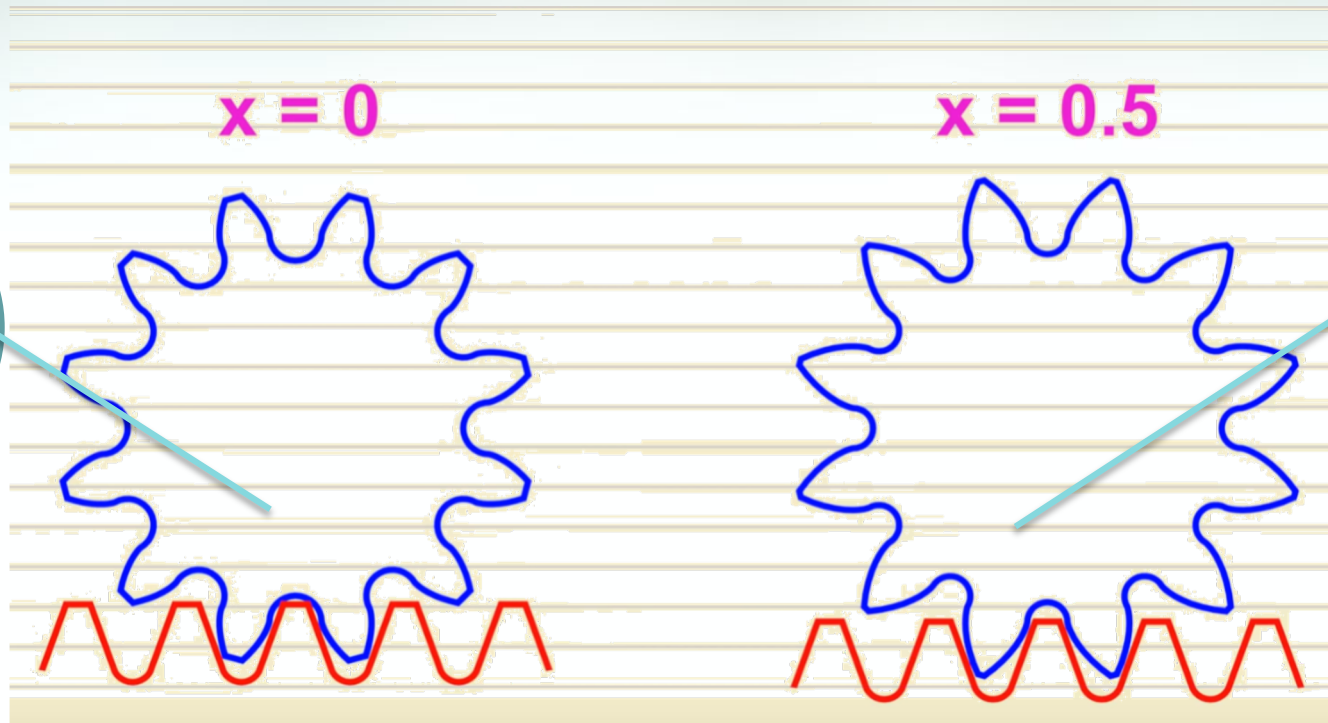
Angle de pression (a)

normalement $a = 20^\circ$

Pas linéaire (p)

Distance linéaire entre les dents de la crémaillère. $p = \pi \cdot m$

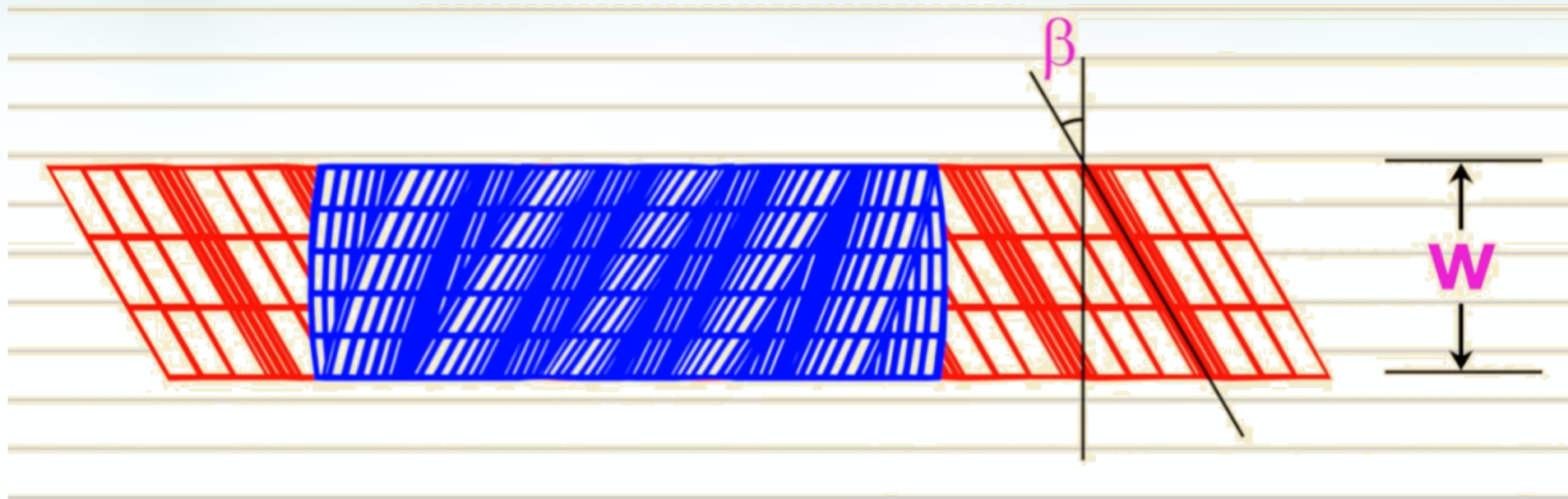
Éléments de base de la conception III



Décalage de profil (x)

Définit la distance de montage entre le pignon et la crémaillère.
Élimine le chevauchement.

Éléments de base de la conception IV



Angle d'hélice (β) et largeur (W)

Paramètres nécessaires uniquement si le pignon et la crémaillère sont hélicoïdaux.

Pour des calculs faciles : <http://www.otvinta.com/rack.html>

Précision

Trois composants supplémentaires doivent être pris en compte pour plus de précision.

01

Qualité des dents

La qualité des dents est la précision des flancs de dents fabriqués. La précision des dents affecte le jeu, la précision de positionnement, ainsi que le niveau de bruit de la crémaillère et du pignon.

02

Jeu

Le jeu est le jeu entre les flancs des dents de la crémaillère et du pignon

03

Écart de pas

L'écart de pas est la différence entre la longueur théorique du rack et sa longueur réelle.

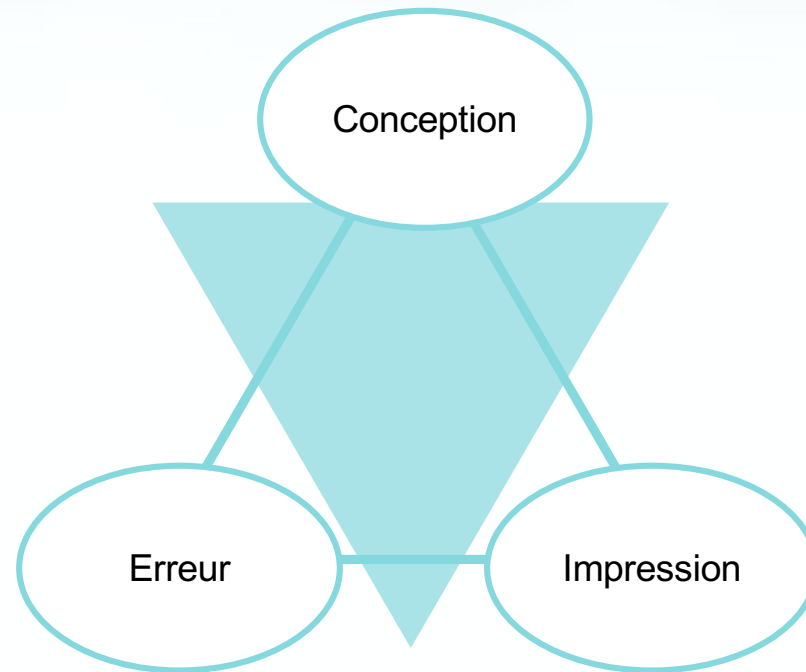
04

Pas considéré

Faites attention: Ces mesures sont applicables pour une conception simple car aucune force et charge n'ont été prises en compte lors des calculs.

Ceci est un projet d'essai - erreur

Soyez patient



Merci

De votre attention

