

Introduction

Ces systèmes permettent d'adapter l'énergie en transformant un mouvement de rotation en un mouvement de translation ou inversement. Parmi les mécanismes de transformation de mouvement on a :

- Le système vis – écrou
- pignon crémaillère
- le système bielle manivelle
- la cames
- Excentrique

1. Le système vis – écrou

a. Fonction

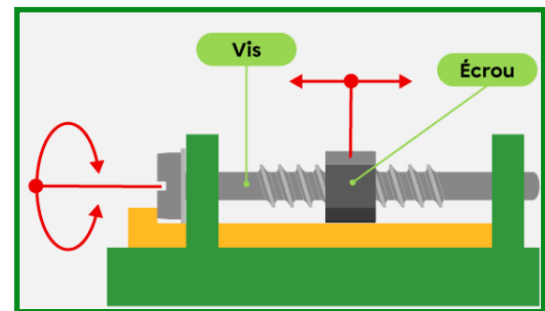
Transformer un mvt circulaire continu en un mouvement rectiligne de translation. Le système est réversible sous condition.

Mouvement de Rotation

Transformer le mouvement de rotation en translation

Mouvement de Translation

Vis Ecrou



il existe quatre cas :

R: rotation
T: translation

0: pas de mouvement
1: il y a mouvement

premier cas :

la vis est entraînée en rotation
l'écrou est guidé en translation

	R	T
Vis	1	0
Ecrou	0	1

deuxième cas :

l'écrou est entraînée en rotation
La vis est guidé en translation

	R	T
Vis	0	1
Ecrou	1	0

troisième cas :

l'écrou est fixe.
la vis tourne et translate

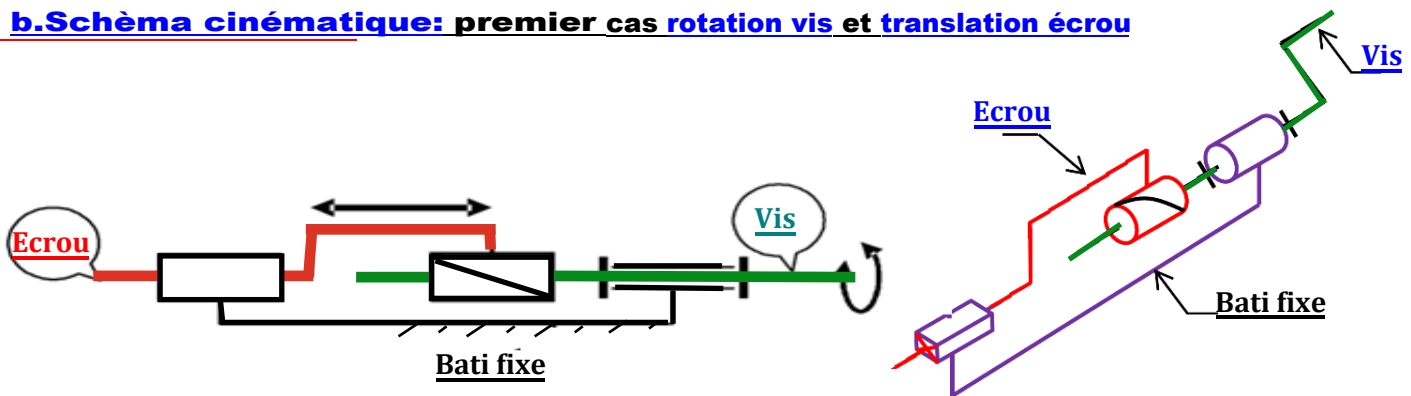
	R	T
Vis	1	1
Ecrou	0	0

quatrième cas :

La vis est fixe.
l'écrou tourne et translate

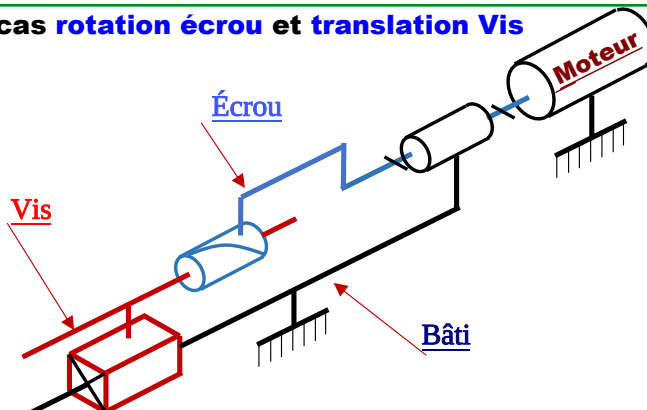
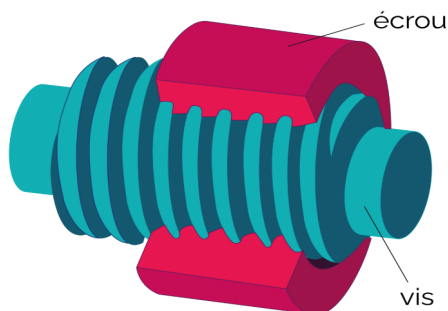
	R	T
Vis	0	0
Ecrou	1	1

b. Schéma cinématique: premier cas rotation vis et translation écrou



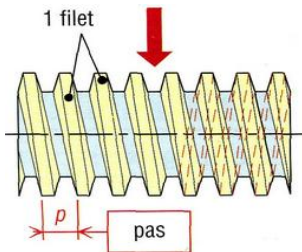
c. Schéma cinématique: deuxième cas rotation écrou et translation Vis

Vis-écrou



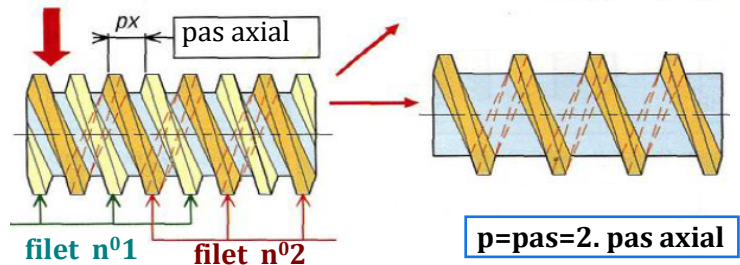
d.Relation cinématique**1) Vis à 1 filet**

Pour 1 tour de la vis on a un déplacement égal au Pas

**2) Vis à n filet**

P: Pour 1 tour de la vis on a un déplacement égal au Pas
Multiplier par le nombre de filets

$P = n \cdot P_x$ avec n: nombre de filets ; P_x : pas axial



a. Déplacement d (de l'écrou pour N tour de la vis) est :

$$d = \text{pas} \cdot \text{Nbre de tour}$$

b. Déplacement de l'écrou Pour un tour en rad:

$$d = \text{pas} \cdot \theta / 2\pi$$

c. Vitesse de déplacement V de l'écrou:

$$V = \text{pas} \cdot N$$

- P: le pas en mm/tr
- d : le déplacement en mm
- θ : l'angle de rotation en rad
- N : Fréquence de rotation en tr/mn
- ω : Vitesse angulaire Rad/s
- V : vitesse linéaire en mm /min

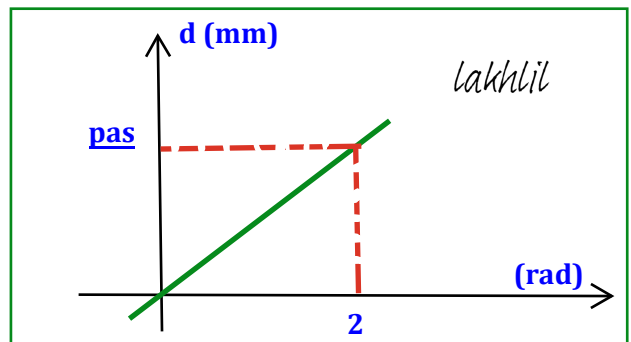
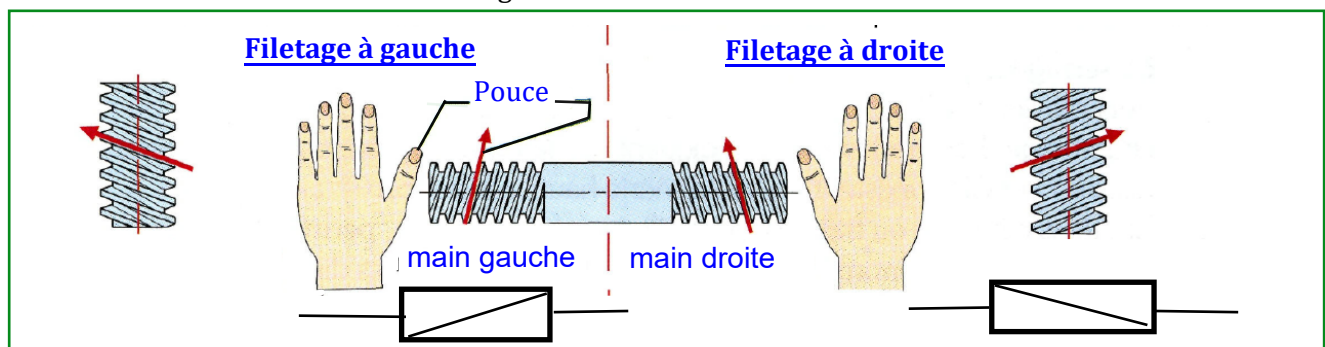
f.Loi du mouvement de déplacement:

pour une rotation de la vis on a un déplacement de l'écrou :

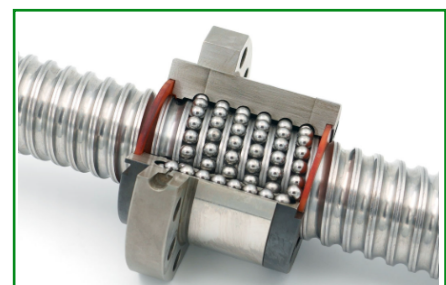
$$d = \theta \cdot \text{pas} / 2\pi$$

g.Inclinaison du filetage

Il existe 2 sortes d'inclinaison de filetage

**Remarque**

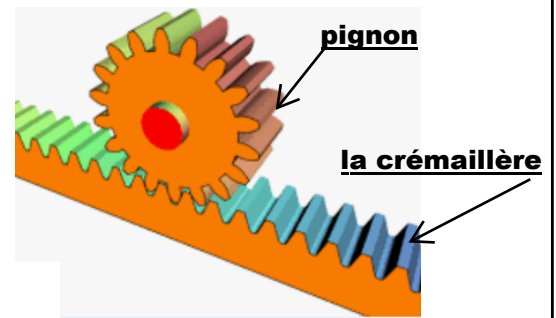
Pour minimiser le frottement et améliorer le rendement on utilise des systèmes vis-écrou à billes :



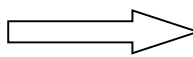
2. Le système pignon-crémaillère:

a-Fonction

Le système pignon-crémaillère est un mécanisme qui transforme un mouvement de rotation (du pignon) en mouvement de translation (de la crémaillère), ou l'inverse.



Translation
ou Rotation



Transformer le mouvement de
rotation en translation et
inversement

PIGNON CRÉMAILLÈRE

Translation
ou Rotation

lakhilil

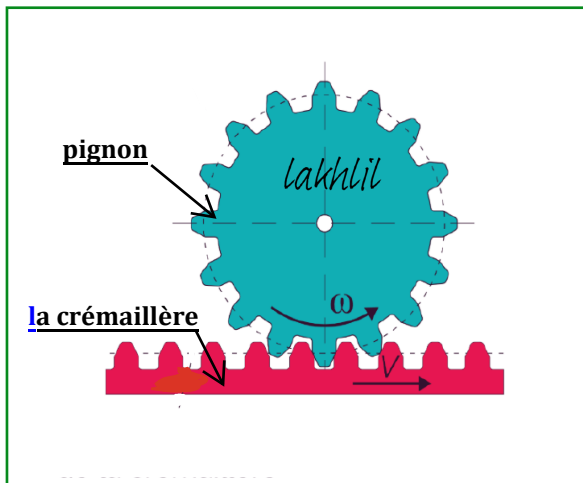
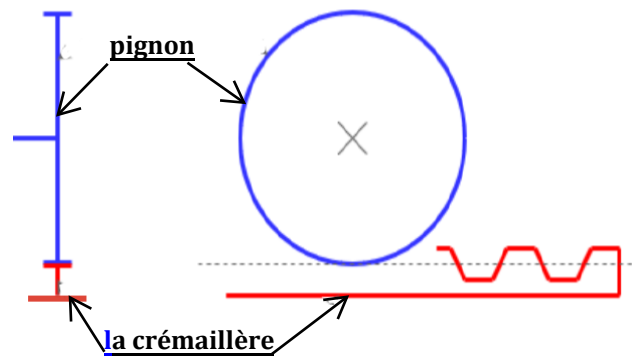


Schéma cinématique



b. Relations cinématiques

- La rotation du pignon avec un tour permet la translation de la crémaillère avec:

le Périmètre: $\pi \times d = \pi \times m \times Z$ (mm)

- La course ou le déplacement = nombre de tours $\times$ Périmètre = $n \cdot \pi \cdot d$

- $P_{\text{crémailière}} = F_c \times v_c$

- $P_{\text{pignon}} = C_p \times \omega_p$

- $d_p = Z_p \times m$

- $V = \frac{d_p}{2} \times \omega_p$

- $C = \frac{d_p}{2} \times F_c$

- F_c : L'effort tangentiel en newton

- d_p : diamètre du primitif du pignon = ($d_p = m \cdot Z_p$)

- V : Vitesse de translation linéaire (m/s).

- ω : Vitesse angulaire du pignon (rad/s).

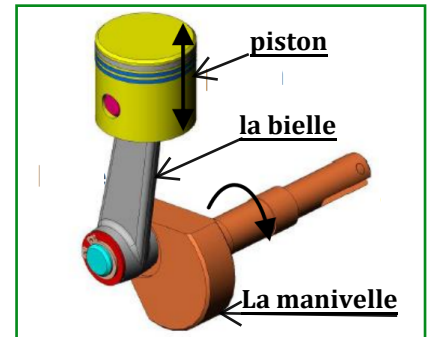
- C : le couple en N/m

- P : puissance en Watt.

3.Système Bielle Manivelle

a- Fonction

Transformer un mouvement circulaire continu en un mouvement rectiligne alternatif, Le système généralement réversible.



Translation
ou Rotation

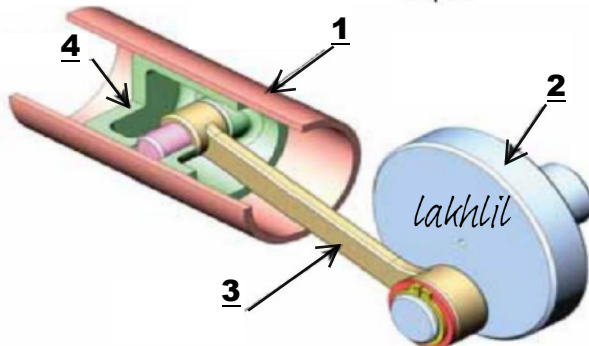
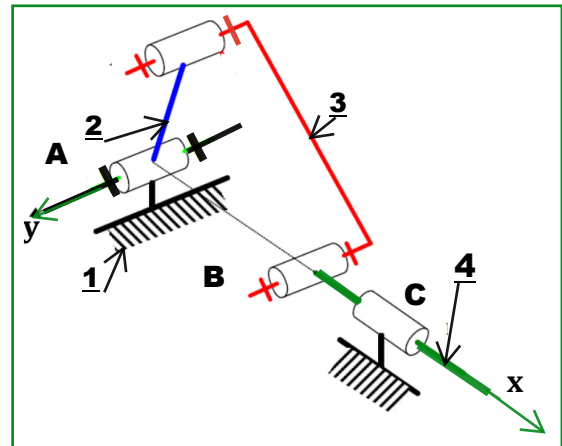
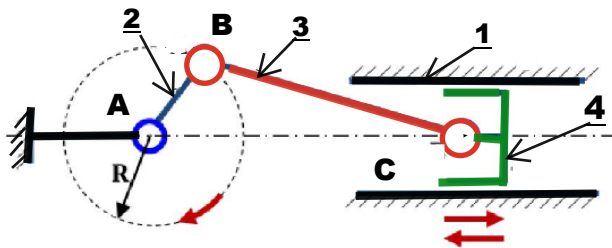
Transformer le mouvement de
rotation en translation et
inversement

Système Bielle Manivelle

Translation
ou Rotation

b.Etude cinématique

1:cylindre (chemise) 3:Bielle
2:manivelle (ou vilebrequin) 4:Piston



Liaisons **Nom de la liaison**

L1/4

Pivot glissant : R_x et T_x

L3/4

Pivot : R_y

L2/3

Pivot : R_y

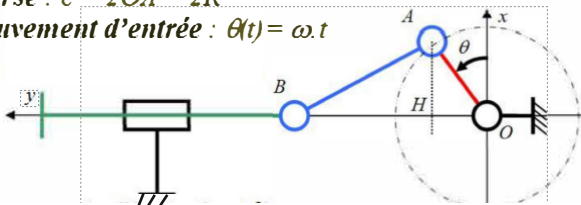
- **La course** : $C = 2.R$
- **La cylindrée** : $Cy = \text{course} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}$
- **Le débit** : $Q = \text{la cylindrée} \cdot N = \text{course} \cdot \frac{\pi \cdot d^2 \cdot N}{4}$
- **La puissance** : $P = \text{débit} \cdot \text{pression} = Q \cdot p$

- R = rayon de manivelle (mm)
- Q = Débit (mm^3 / min)
- d = diamètre du piston (mm)
- cy = Cylindrée (mm^3 / tr)
- p = pression (N / m^2)
- N = vitesse de rotation tr/min

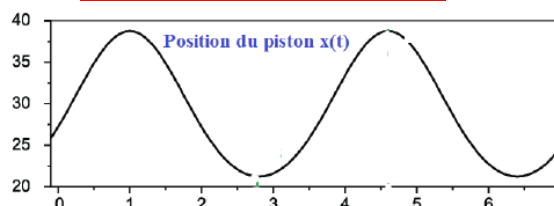
Longueur de bielle : $AB = L$

Course : $c = 2OA = 2R$

Mouvement d'entrée : $\theta(t) = \omega \cdot t$



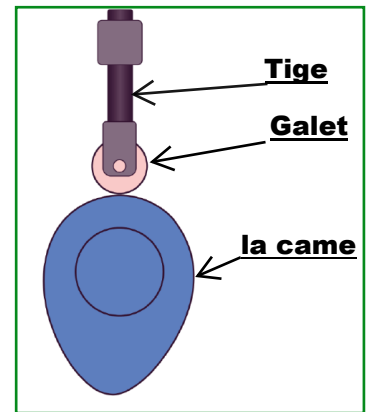
Graphes de la position $x(t)$:



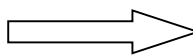
4. Les cames :

a-Fonction

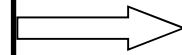
Transformer un mouvement circulaire continu en un rectiligne .
Le système n'est pas réversible.



Rotation
continue



Transformer le mouvement
de rotation en translation .

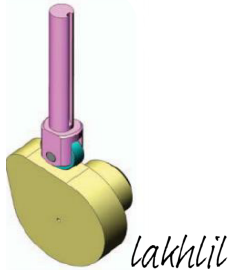


Translation
alternative

Cames

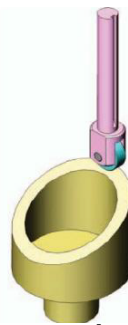
b.Différentes formes de cames :

Came disque :



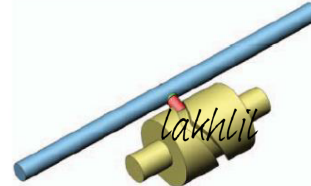
La partie active est sur
le pourtour.

Came a tambour (came cloche) :



La partie active est le rebord de
la base du cylindre creux.

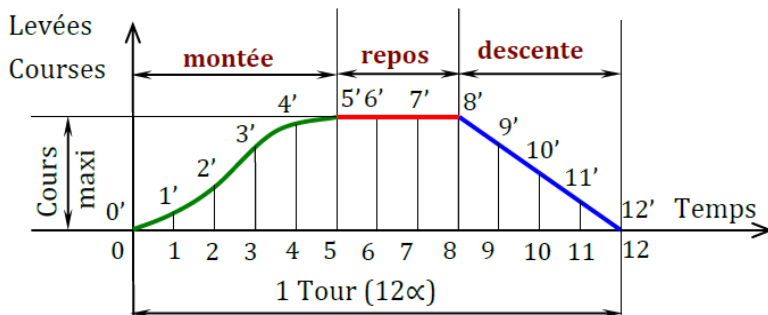
Came a rainure



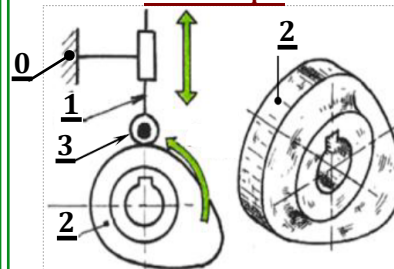
La partie active est une rainure
creusée sur la surface latérale du
cylindre.

c.Tracé de profil de la came disquet :

Courbe des espaces :

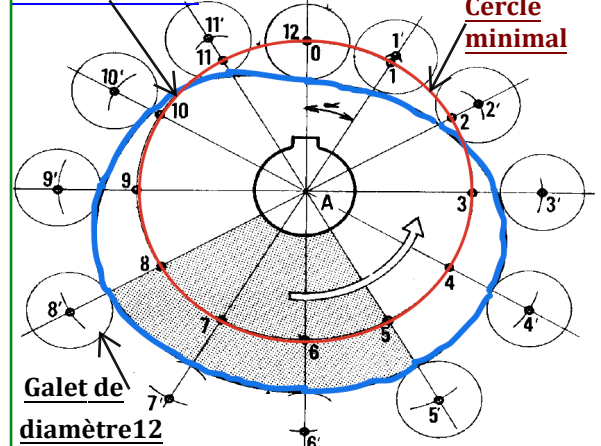


Came disque



1 : Tige
2 : Came disque
3 : Galet

Profil de la cam

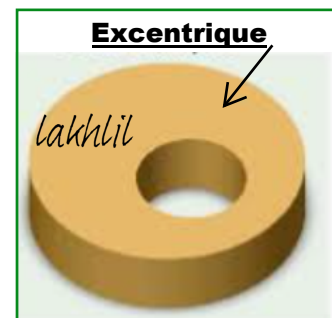


- 1 - Tracer le cercle minimal de rayon (AO): plus petite distance entre le centre de la came et celui du galet lié à la tige.
- 2 - Diviser le cercle minimal en 12 parties égales (autant que d'espaces sur le graphe).
- 3 - Mesurer sur le graphe les variations de course et les reporter à l'extérieur du cercle minimal (1,1') (2,2') etc...

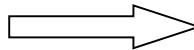
5.Excentrique:

a-Fonction

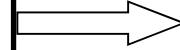
Permet de transformer un mouvement de rotation continu en un mouvement de translation alternatif.



Rotation



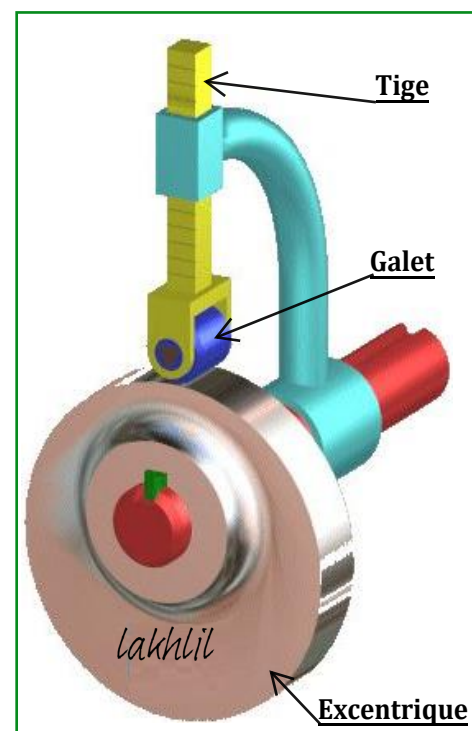
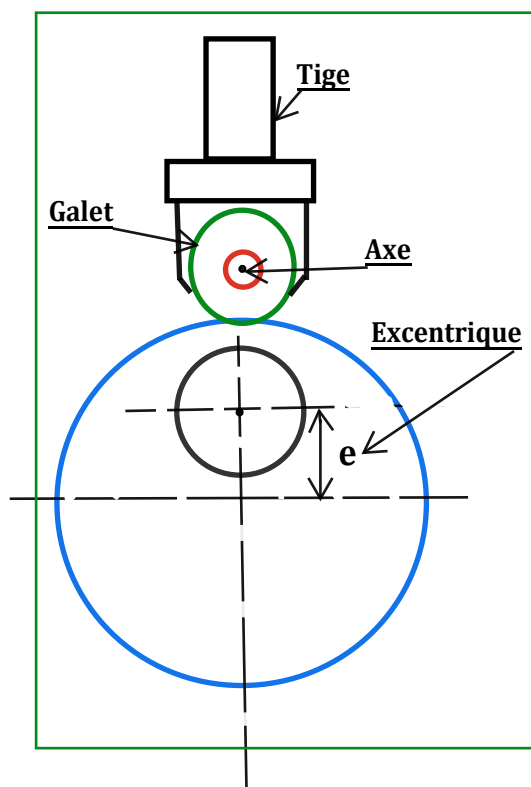
Transformer le mouvement de
rotation en translation et
inversement



Translation

Excentrique

b.Schématisation:



c.La rotation cinématique

La course de la tige s'écrit :

$$C = 2e$$

avec e : l'excentricité