

Développement de connaissances

1- Mise en situation :

L'étude porte sur la perceuse sensitive.

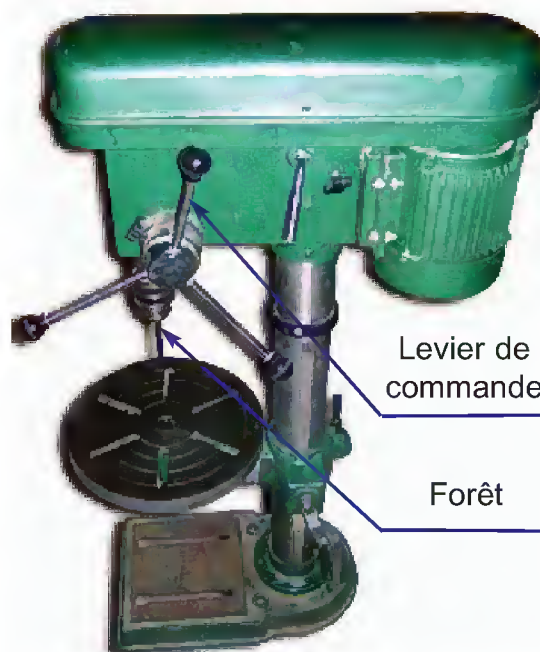
La rotation du levier de commande provoque la translation du fourreau nécessaire pour la descente du foret.

Dans notre cas :

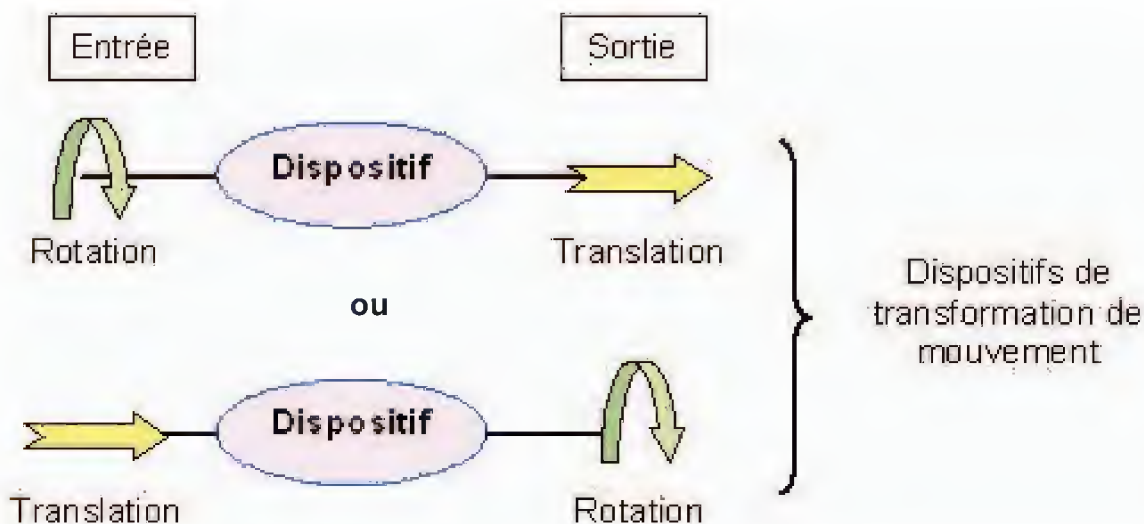
- le mouvement d'entrée est une rotation ;
- le mouvement de sortie est une translation.

Un dispositif a été employé pour but de transformer la nature du mouvement d'entrée afin de l'adapter à la sortie.

Vu que le mouvement de sortie est de nature différente du mouvement d'entrée, on dit que la transmission de puissance est réalisée avec transformation de mouvement.

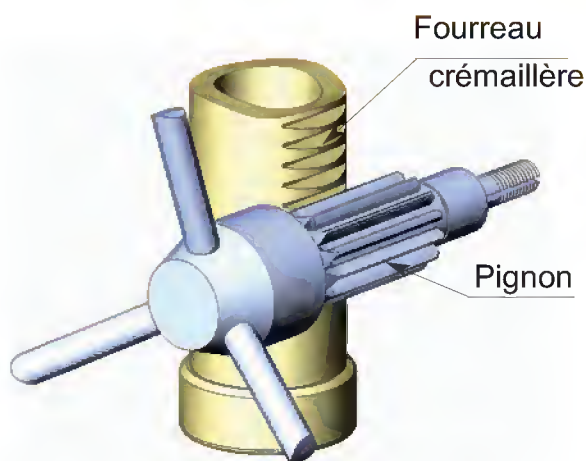


Dans le cas général, on dit qu'il y a transformation de mouvement, si une rotation se transforme en une translation ou inversement.



Pour la perceuse, le dispositif de transformation de mouvement employé est formé par un pignon et une crémaillère.

Selon le cas, d'autres dispositifs ayant des solutions technologiques diverses peuvent être utilisés pour réaliser la transformation de mouvement.



## 2- Dispositifs de transformation de mouvement :

### A- SYSTÈME PIGNON-CRÉMAILLÈRE :

#### Système d'étude : Perceuse sensitive

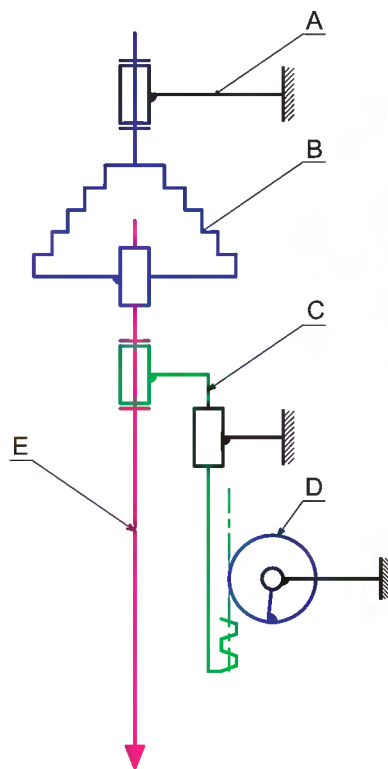
Le dessin d'ensemble de la page 239 représente le mécanisme de commande de déplacement de la broche d'une perceuse sensitive.

Identification des organes de transformation de mouvement.

Pignon : repère 13

Crémaillère : repère 4

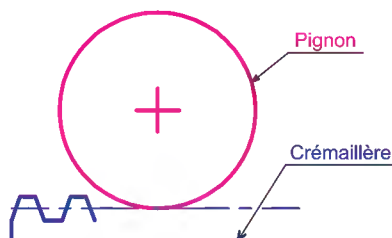
a- Schéma cinématique :

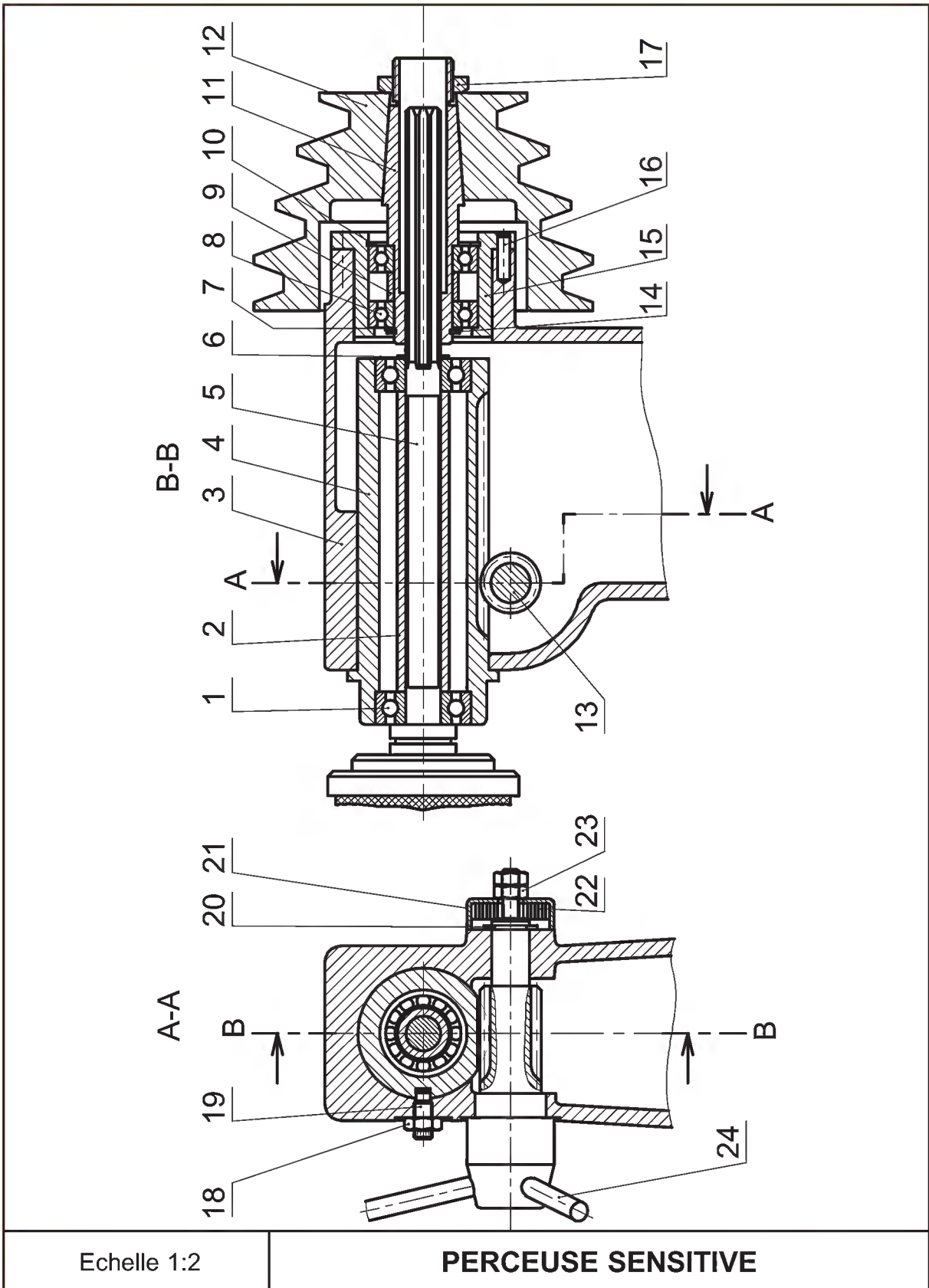


b- Mouvements possibles :

	Mouvement d'entrée	Mouvement de sortie	Organe menant
<b>Pignon</b>	<b>Rotation</b>		<b>x</b>
<b>Crémaillère</b>		<b>Translation</b>	

**Remarque :** On constate pour ce système la possibilité de réversibilité : la translation du fourreau peut entraîner la rotation de pignon.





Echelle 1:2

**PERCEUSE SENSITIVE**

12	1	Poulie étagée	24	3	Bras de commande
11	1	Moyeu cannelé	23	2	Ecrou
10	1	Anneau élastique	22	1	Ressort spiral
9	1	Bague entretoise	21	1	Couvercle
8	2	Roulement	20	1	Anneau élastique
7	1	Rondelle	19	1	Vis de guidage
6	1	Anneau élastique	18	1	Ecrou
5	1	Broche	17	1	Ecrou
4	1	Fourreau	16	1	Goupille
3	1	Corps	15	1	Boîtier
2	1	Bague entretoise	14	1	Anneau élastique
1	2	Roulement	13	1	Pignon
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>	<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>
<b>PERCEUSE SENSITIVE</b>					

c- Déplacement effectué :

Soient :  $d$  : diamètre primitif du pignon

$\alpha$  : angle de rotation effectué par le pignon

Déplacement effectué par la crémaillère :

1 tour ( $\alpha = 360^\circ$ )  $\Rightarrow$  course  $C = \pi \cdot d$

Aussi le déplacement peut être exprimé comme suit :

$$C = \alpha \cdot d/2 \quad (\alpha \text{ en radian})$$

**Application :**

Déterminons le nombre de tour(s) effectué(s) par le bras de commande d'une perceuse pour effectuer un déplacement de l'outil de 160 mm.

On donne : module de la denture  $m = 2$  mm

Nombre de dents du pignon  $Z = 15$  dents.

1 tour  $\Rightarrow$  déplacement de  $\pi \cdot d$

$N'$  tours  $\Rightarrow$  déplacement  $C = 160$  mm

Nombre de tours effectués  $N' = (C \times 1) / (\pi \cdot d) = (C \times 1) / (\pi \cdot m \cdot Z)$

$$N' = 160 / (\pi \times 2 \times 15) = 1,69 \text{ trs}$$

### CONCLUSION :

Le système pignon crémaillère permet de transformer un mouvement de rotation en un mouvement de translation et inversement.

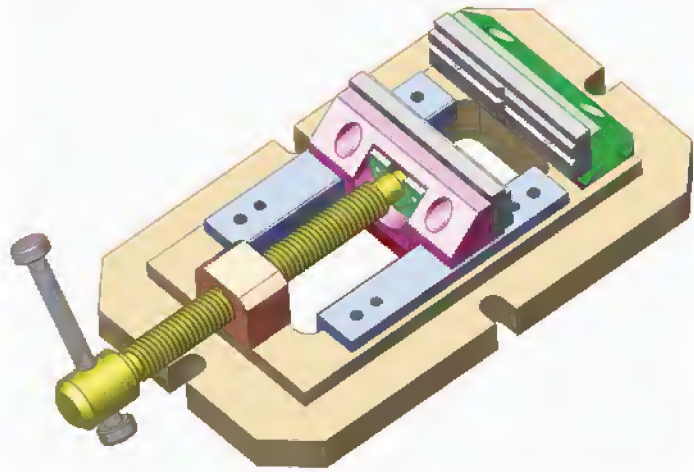
Le système est réversible.

**B- SYSTÈME VIS ÉCROU :**

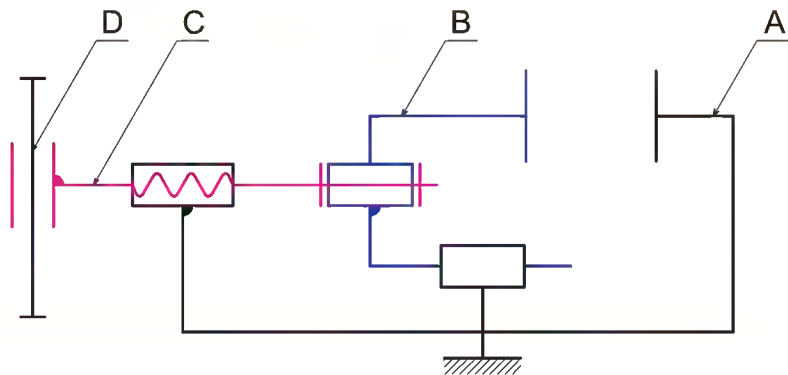
**Exemple 1 : Etau de perceuse**

Les dessins d'ensemble en 3D ci-contre et en 2D de la page 238 représentent un étau de perceuse permettant de fixer une pièce en vue de réaliser une opération de perçage.

La rotation de la vis de manœuvre (2) assurée par le bras (1) provoque la translation du mors mobile (5) pour obtenir le serrage ou le desserrage de la pièce à usiner.



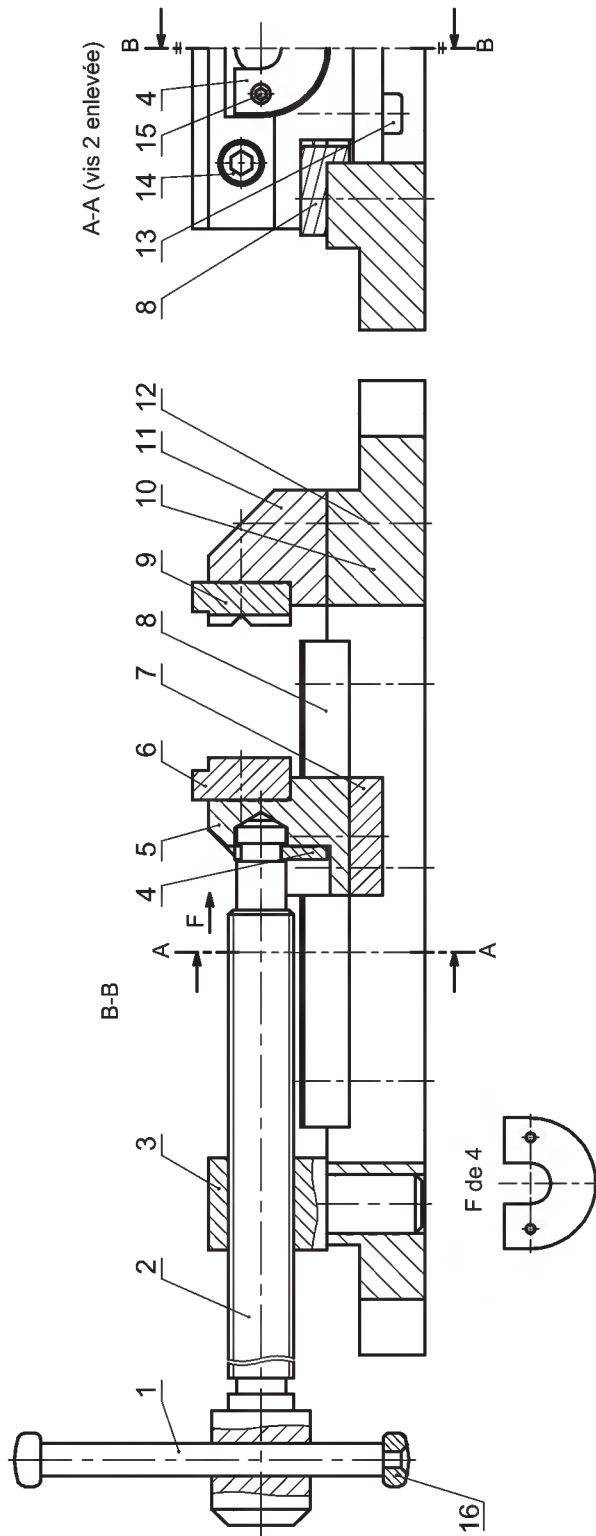
**a- Schéma cinématique :**



**b- Mouvements possibles :**

	Mouvement d'entrée	Mouvement de sortie	Organe menant
<b>Vis</b>	Rotation et translation	-	x
<b>Mors mobile</b>	-	Translation	-

8	2	Guide	16	2	Embout
7	1	contre glissière	15	2	Vis
6	1	Mordache	14	2	Vis
5	1	Mors mobile	13	2	Vis
4	1	Plaquette	12	2	Vis
3	1	Ecrou	11	1	Mors fixe
2	1	Vis de manoeuvre	10	1	Corps
1	1	Bras de manoeuvre	9	1	Mordache
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>	<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>
<b>ETAU DE PERCEUSE</b>					



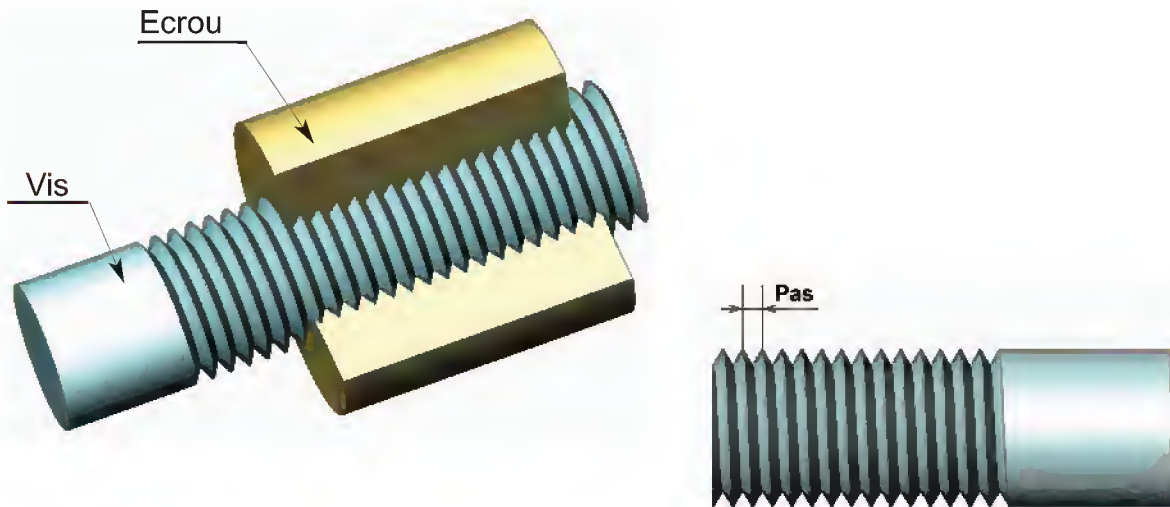
Echelle 1:1

ETAU DE PERCEUSE

c- Course effectuée :

Rappels :

**Pas** : Le pas est la distance qui sépare deux sommets consécutifs d'une même hélice.



**Filet** : Généralement, un filetage comporte un seul filet correspondant à la rainure hélicoïdale réalisée.

Réalisation de deux filets :

Réalisation d'une rainure hélicoïdale avec un grand pas	Réalisation d'une deuxième rainure hélicoïdale : la vis devient à deux filets

**\*Expression de la course :**

\* Pour une vis à un seul filet :

P : Pas de l'hélice = Pas du filetage

\* Pour une vis à plusieurs filets :

Pa : Pas apparent

n : nombre de filets

Le pas de l'hélice :  $P = n \cdot Pa$

Un tour correspond à un déplacement de 1 pas de l'hélice.  
N' étant le nombre de tours effectués

$$\text{Déplacement : } C = N' \cdot n \cdot P$$

**\*Expression de la vitesse de déplacement :**

N : vitesse de rotation en tr/min ;

$P_a$  : pas apparent en mm

Vitesse de déplacement  $V = N \cdot n \cdot P_a$  (en mm/min)

**Application: détermination de la valeur du pas de la vis de manoeuvre de l'étau**

- Dans une position quelconque, on relève à l'aide d'un pied à coulisse la distance L entre les mordaches du mors mobile et du mors fixe de l'étau.
- On effectue 20 tours avec le bras de manoeuvre dans le sens du desserrage.
- On utilise un pied à coulisse pour mesurer la nouvelle distance L' entre les deux mordaches.

**Exemple de calcul :**

On calcule la valeur du pas.

Le course effectuée est  $C = L' - L = 70,4 - 10,4 = 60$  mm

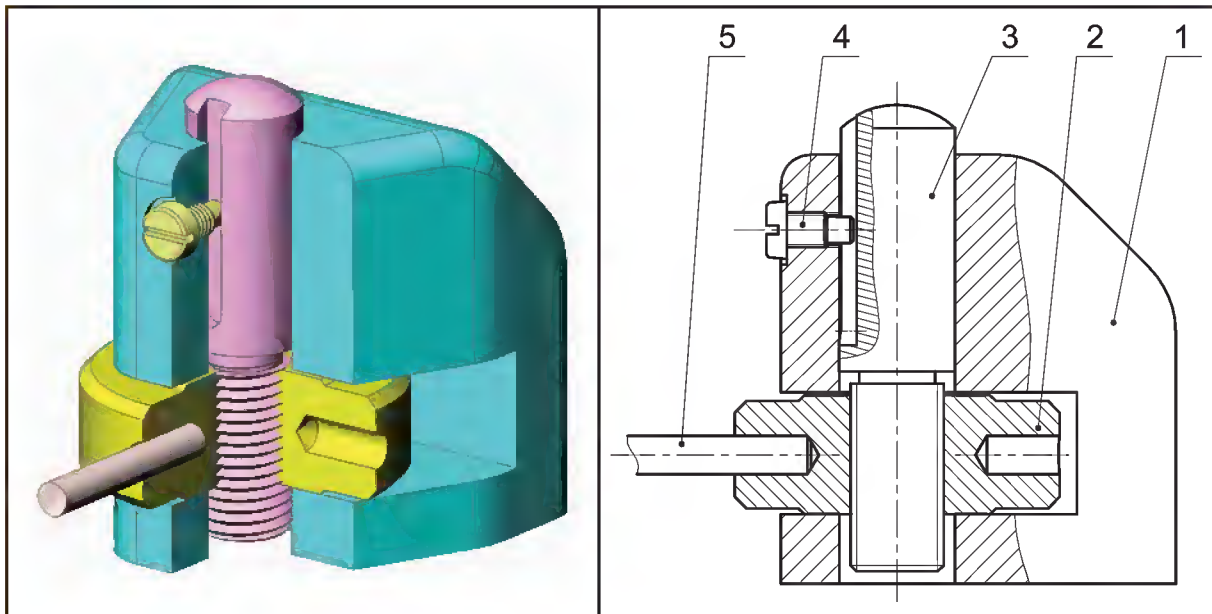
La vis est à un seul filet :  $n = 1$

$$C = N' \cdot n \cdot P_a \rightarrow \text{pas } P_a = C / (n \cdot N') = 60 / 20 = 3 \text{ mm}$$



Exemple 2 : Borne de calage

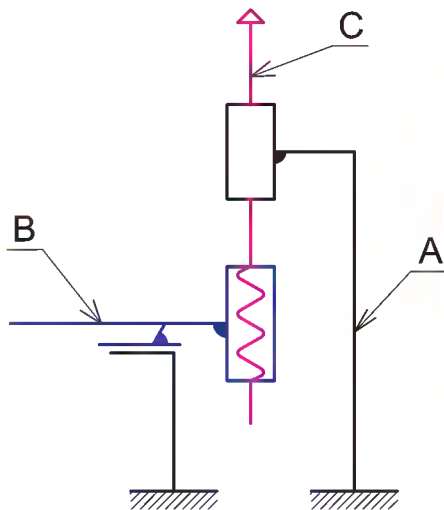
Les dessins d'ensemble (en 3D et en 2D) suivants représentent une borne de calage. La rotation de l'écrou (2) à l'aide du levier (5) provoque la translation de l'axe vis (3)



5	1	Levier		
4	1	Vis de guidage		
3	1	Axe vis		
2	1	Ecrou		
1	1	Corps		
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>	<b>Matière</b>	<b>Observations</b>
<b>BORNE DE CALAGE</b>				

a- Schéma cinématique :

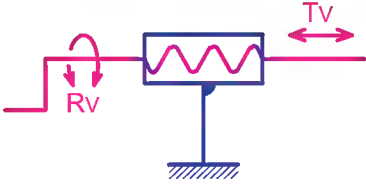

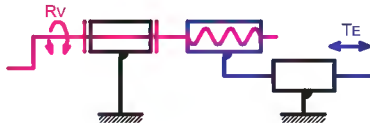
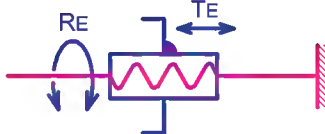
b- Mouvements possibles :



	Mouvement d'entrée	Mouvement de sortie	Organe menant
Vis		Translation	
Ecrou	Rotation		x

**Remarque :**

Les solutions technologiques utilisant la vis et l'écrou sont diverses. Les combinaisons des mouvements de rotation et de translation possibles entre les deux pièces peuvent se résumer selon le tableau suivant :

Vis		Ecran		Schéma cinématique possible
Rotation	Translation	Rotation	Translation	
1	1	0	0	
0	1	1	0	
1	0	0	1	
0	0	1	1	

**Réversibilité :**

Un système vis écrou est généralement irréversible : la rotation provoque la translation mais l'inverse n'est pas possible.

L'irréversibilité est un avantage pour la majorité des mécanismes pour qu'ils fonctionnent correctement comme les étaux, les presses à vis, ...

Dans certains cas la réversibilité est nécessaire comme pour l'exemple du tournevis automatique:



**Tournevis automatique :** la translation de l'écrou mène la rotation de la vis et inversement.

**Condition de réversibilité :**

Une étude faite sur les filetages carrés a montré que la réversibilité dépend de :

- $\alpha$  : angle d'inclinaison du filet par rapport à une section droite;
- $\varphi$  : angle de frottement.

La réversibilité est possible si :  $\varphi < \alpha < 90^\circ - \varphi$

**CONCLUSION :**

Le système vis écrou permet de transformer un mouvement de rotation en un mouvement de translation.

Le système est généralement irréversible.

**C- SYSTÈME BIELLE MANIVELLE :**

**Exemple : mini compresseur**

**Description :**

Les dessins d'ensemble en 3D ci-dessus et en 2D de la page suivante représentent un mini compresseur. Il est utilisé généralement pour gonfler des objets de loisir (bateau, matelas pneumatiques, ballons, pneus de vélos, ...).

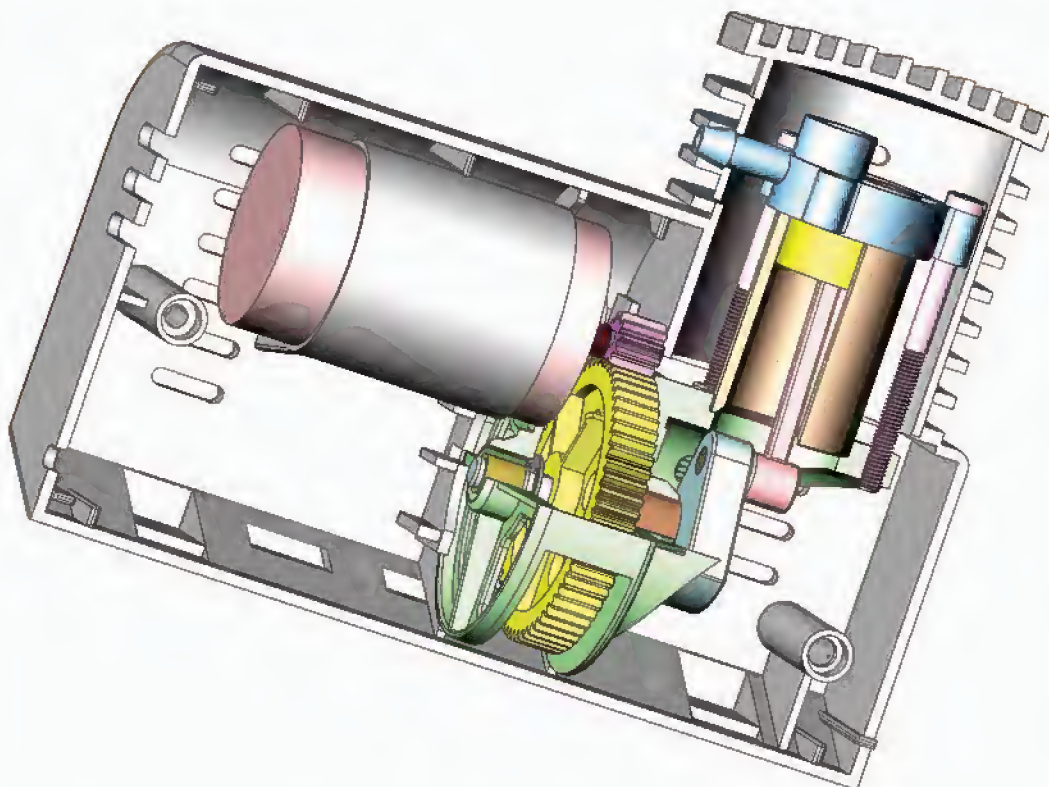
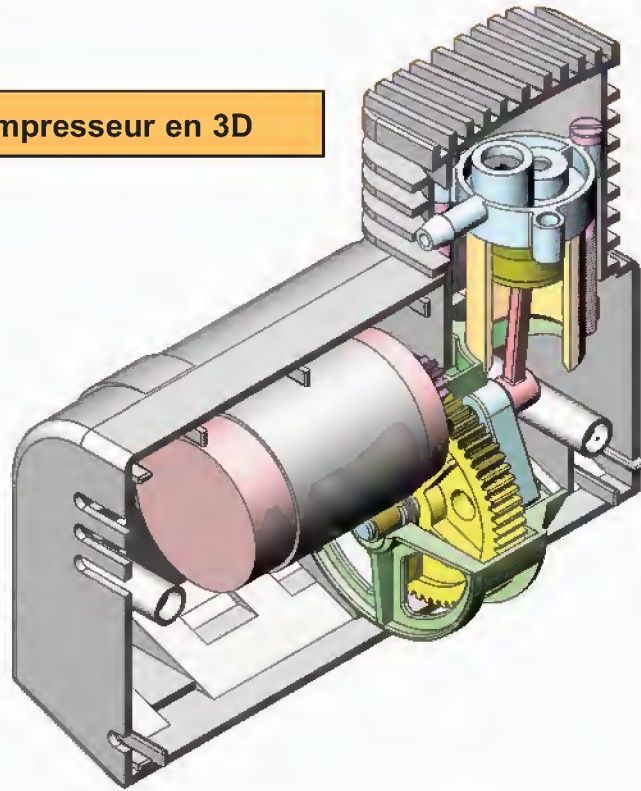
Le mini compresseur utilise l'énergie électrique et l'alimentation en courant de 12 V peut être assurée par la batterie de la voiture.

**Fonctionnement :**

La rotation de l'arbre moteur (3) est transmise à l'arbre vilebrequin ou manivelle (11) par l'intermédiaire de l'engrenage cylindrique (1,5).

La rotation continue de (11) provoque la translation alternative du piston (30) à l'aide de la bielle (16). Pendant la descente du piston, il se crée une dépression permettant d'aspirer de l'air ambiant à travers la soupape (22). Pendant la montée, l'air aspiré est refoulé à haute pression pour l'utilisation à travers la soupape (28).

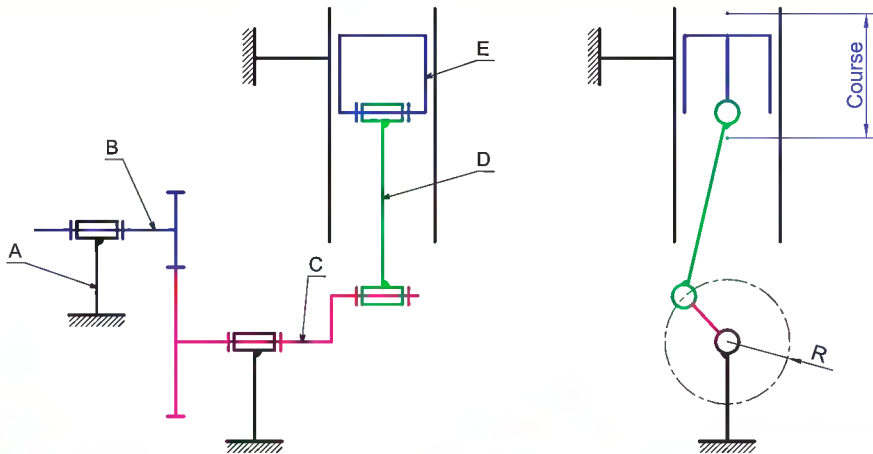
Mini compresseur en 3D





15	1	Anneau élastique	30	1	Piston
14	1	Rondelle	29	1	Segment d'étanchéité
13	1	Coussinet	28	1	Soupape
12	1	Coussinet	27	1	Ressort
11	1	Arbre vilebrequin	26	1	Vis
10	1	Support	25	1	Demi corps
9	1	Coussinet	24	3	Vis
8	2	Anneau élastique	23	1	Support de soupapes
7	1	Rondelle	22	1	Soupape
6	1	Anneau élastique	21	1	Ressort
5	1	Roue dentée	20	1	Plaque
4	1	Anneau élastique	19	1	Axe de piston
3	1	Arbre moteur	18	1	Coussinet
2	1	Clavette	17	1	Chemise
1	1	Pignon	16	1	Bielle
Rep	Nb	Désignation	Rep	Nb	Désignation
<b>MINI COMPRESSEUR</b>					

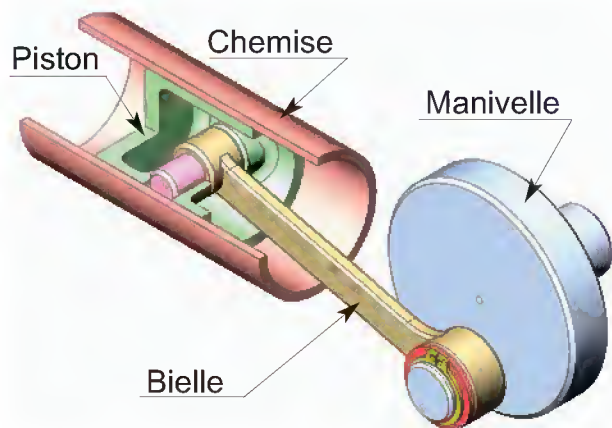
a- Schéma cinématique :



**Remarque :**

La manivelle est formée par l'arbre vilebrequin (11). Généralement une manivelle est guidée en rotation par rapport à un axe fixe. Une deuxième extrémité décrivant la trajectoire circulaire est liée à une bielle.

La bielle est formée par la pièce (16). Elle possède deux extrémités : l'une fait la liaison avec la manivelle, l'autre fait la liaison avec l'élément coulissant (ici le piston 30).



b- Mouvements possibles :

	Mouvement d'entrée	Mouvement de sortie	Organe menant
Vilebrequin (manivelle)	Rotation	-	x
Piston	-	Translation alternative	-

**Remarque :** On constate pour ce système la possibilité de réversibilité : la translation du piston (30) peut entraîner la rotation du vilebrequin (11) à l'exception des deux positions particulières (points morts haut et bas) ; ces deux positions sont rendues franchissables grâce à l'inertie de la masse du vilebrequin.

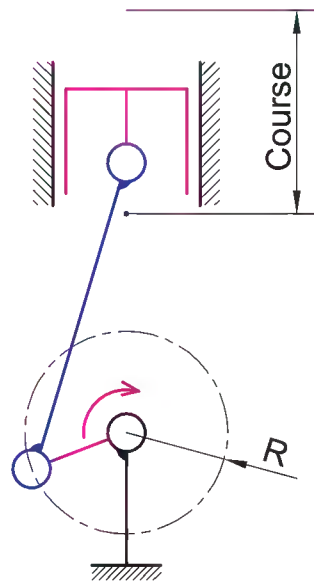
c- Course du piston :

Dans le dessin d'ensemble de la page 249, le piston est en position point mort haut.

Mesurons le rayon de la manivelle et exprimons la valeur de la course du piston.

Soit  $R$  le rayon de la manivelle

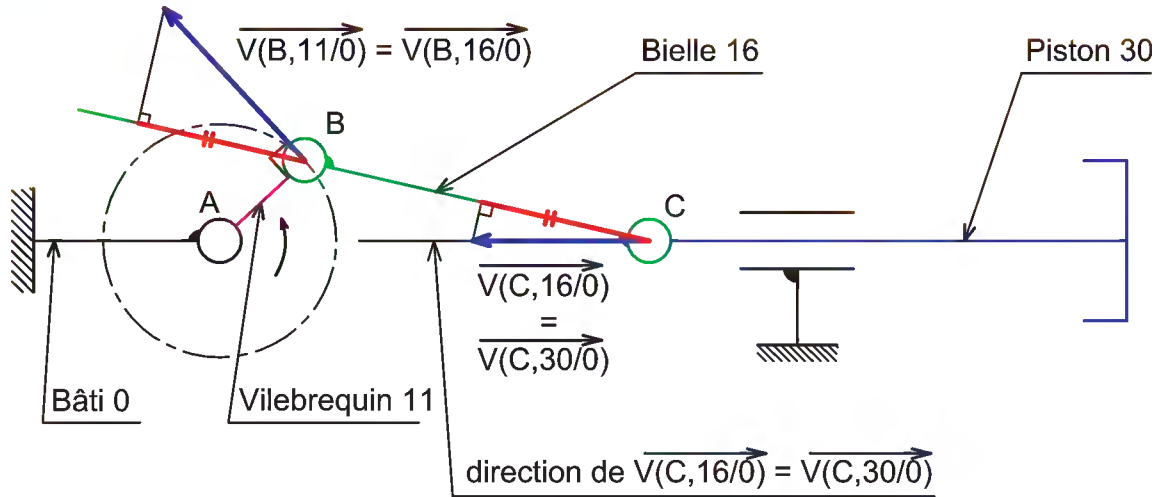
**Course :  $C = 2 \cdot R$**



d- Vitesse linéaire du piston :

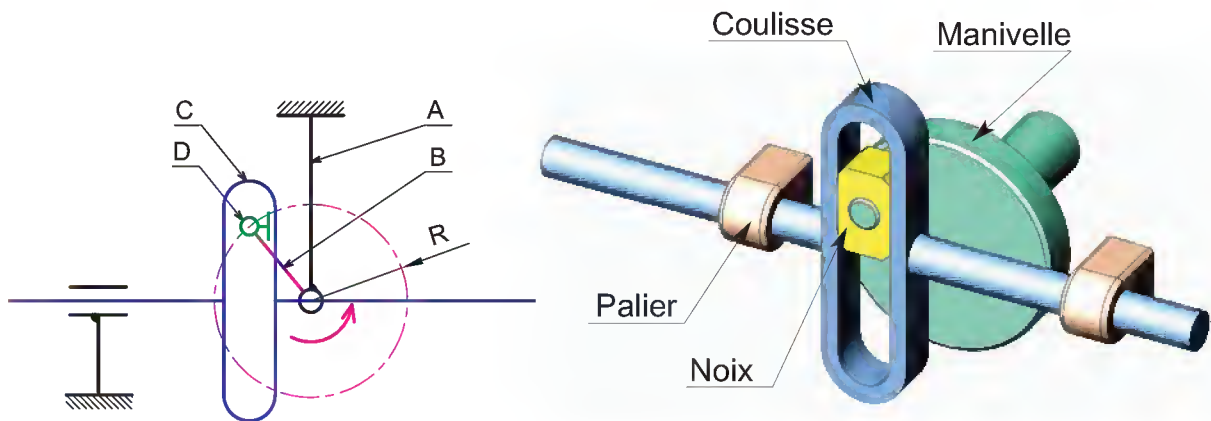
Déterminons graphiquement la norme de la vitesse linéaire du piston (30) à partir de la vitesse linéaire d'un point de la périphérie du vilebrequin (11) en utilisant le principe de l'équiprojectivité :

- représentons le vecteur vitesse  $\vec{V}_{(B,11/0)}$  ; ce vecteur est perpendiculaire à  $AB$
- $\vec{V}_{(B,11/0)} = \vec{V}_{(B,16/0)}$  ; le point B (appartenant à 11 et à 16) garde la même vitesse;
- faisons la projection orthogonale de  $\vec{V}_{(B,11/0)}$  sur la droite contenant B et C;
- reportons la projection en C;
- déduisons la norme de  $V_{(C,16/0)}$  qui est aussi  $V_{(C,30/0)}$ ; cette dernière représente la norme de la vitesse linéaire du piston.



**Autre solution technologique : manivelle et coulisse :**

La rotation continue de la manivelle se transforme en une translation alternative de la coulisse grâce à la noix coulissante.  
Le système est réversible.



Soit R le rayon de la manivelle.

**Course :  $C = 2 \cdot R$**

**Application : - Scie sauteuse**



**D- L'EXCENTRIQUE :**

**Exemple : pompe d'alimentation**

Les dessins d'ensemble en 3D ci-dessous et en 2D de la page suivante représentent une pompe d'alimentation permettant d'aspirer le gasoil provenant du filtre et de le refouler sous une pression de transfert dans la pompe à injection d'une voiture.

**Phase d'aspiration et remplissage de la chambre (A) :**

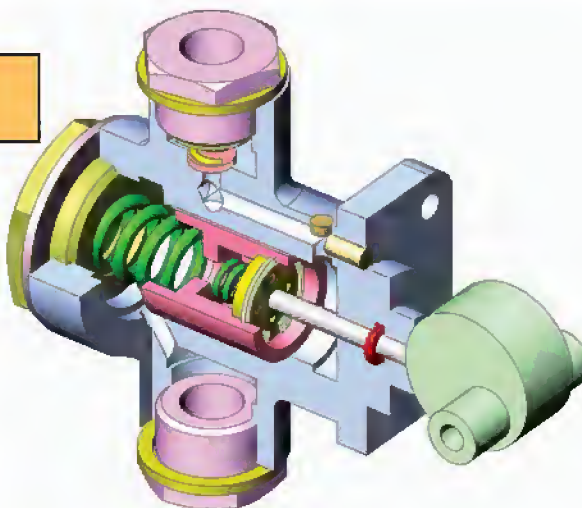
La rotation continue de l'arbre excentré (1), lié à l'arbre à cames, permet le déplacement vers la gauche du poussoir (19) et du piston (15). Le clapet (16) s'ouvre et permet le transfert du carburant de la chambre (A) vers la chambre (B) ; Le clapet (11) étant fermé.

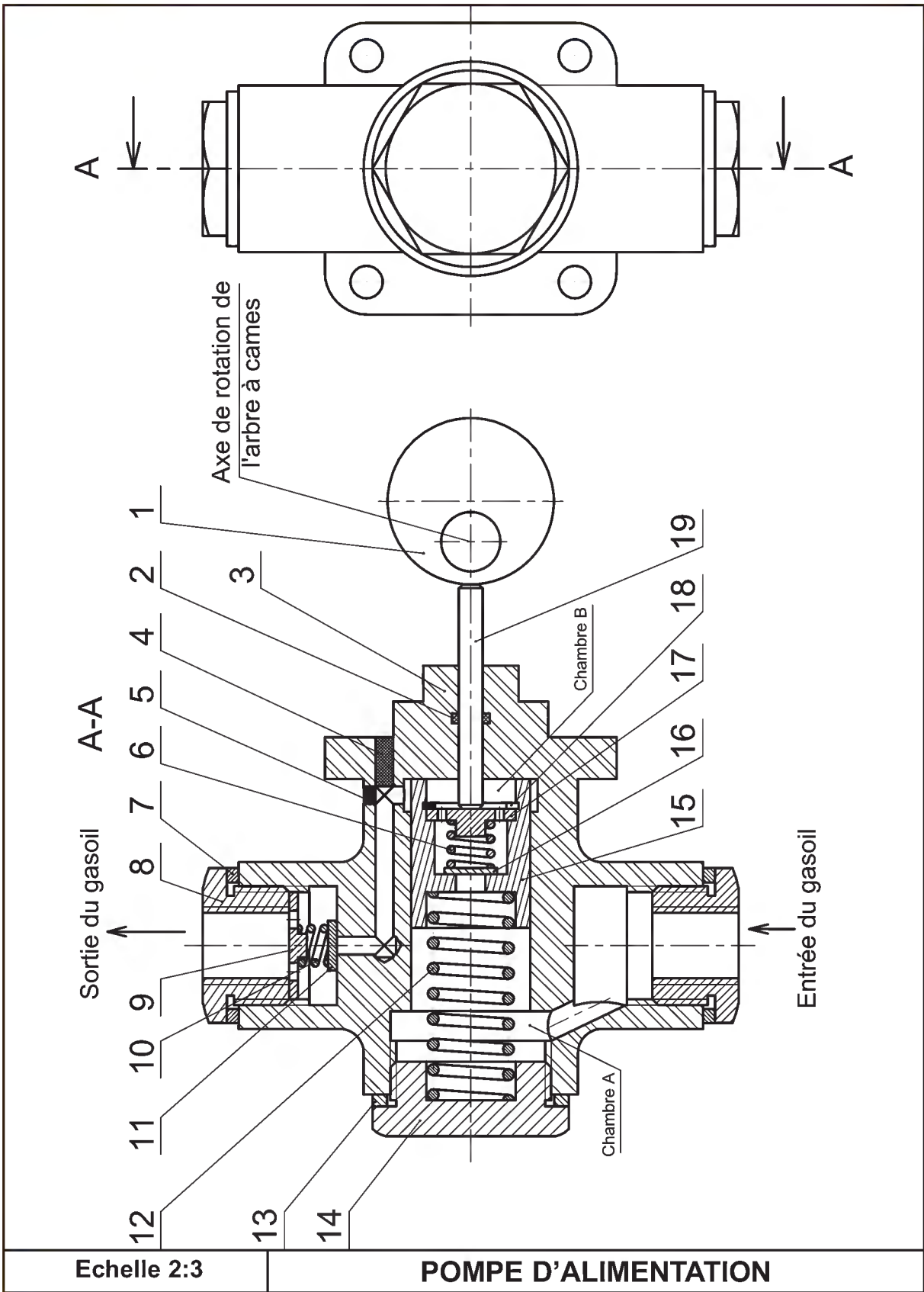
**Phase de refoulement de la chambre (B) vers la sortie :**

Le retour du piston (15) de la gauche vers la droite s'effectue à l'aide du ressort (12), (16) est fermé. Le clapet (11) est ouvert et laisse passer le carburant vers la sortie.

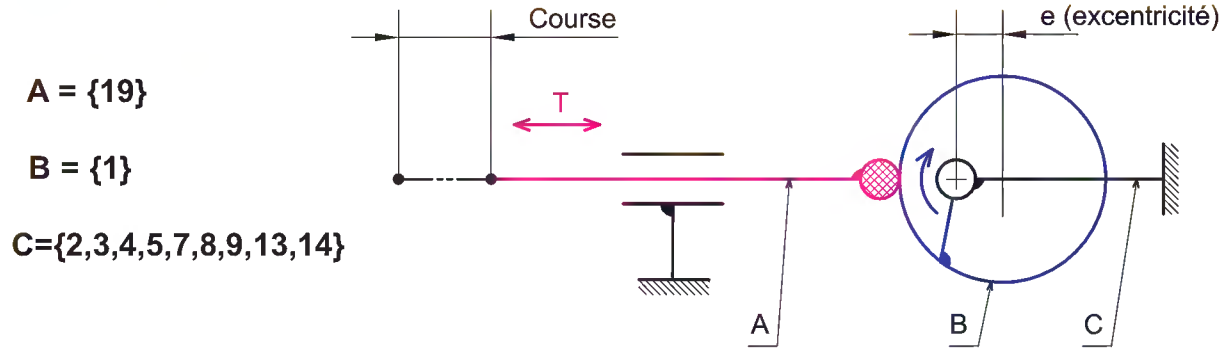
10	1	Ressort	19	1	Poussoir
9	1	Cage à orifices	18	1	Anneau élastique
8	2	Raccord	17	1	Plaque à orifices
7	2	Joint plat	16	1	Clapet
6	1	Ressort	15	1	Piston
5	1	Bouchon	14	1	Vis
4	1	Bouchon	13	1	Joint plat
3	1	Corps	12	1	Ressort
2	1	Joint	11	1	Clapet
1	1	Arbre excentré			
Rep	Nb	Désignation	Rep	Nb	Désignation
<b>POMPE D'ALIMENTATION</b>					

Pompe d'alimentation  
en 3D





a- Schéma cinématique partiel :



La pièce (1) est formée par un disque guidé en rotation par rapport à un axe excentré.

b- Mouvements possibles :

	Mouvement d'entrée	Mouvement de sortie	Organe menant
Arbre excentré (1)	Rotation	-	x
Poussoir (19)	-	Translation alternative	-

**Remarque :** On constate que ce système est irréversible : la translation du poussoir ne peut pas entraîner la rotation de l'arbre excentré.

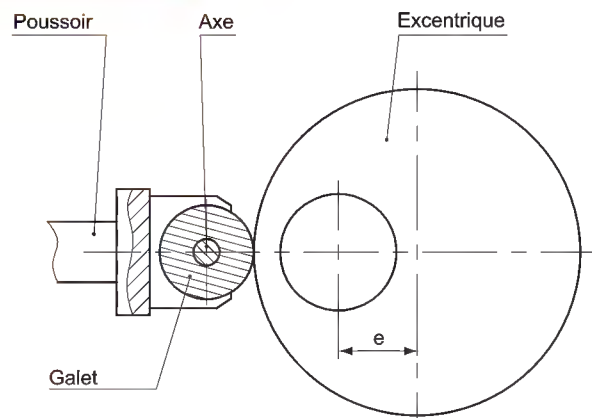
c- Course :

La rotation continue de la pièce excentrée provoque la translation alternative du poussoir.

Soit  $e$  la valeur de l'excentricité.

**Course :  $C = 2 \cdot e$**

**Note :** Le contact entre le poussoir et la pièce excentrée engendre un frottement important. Pour remédier, on interpose un élément roulant comme un galet.

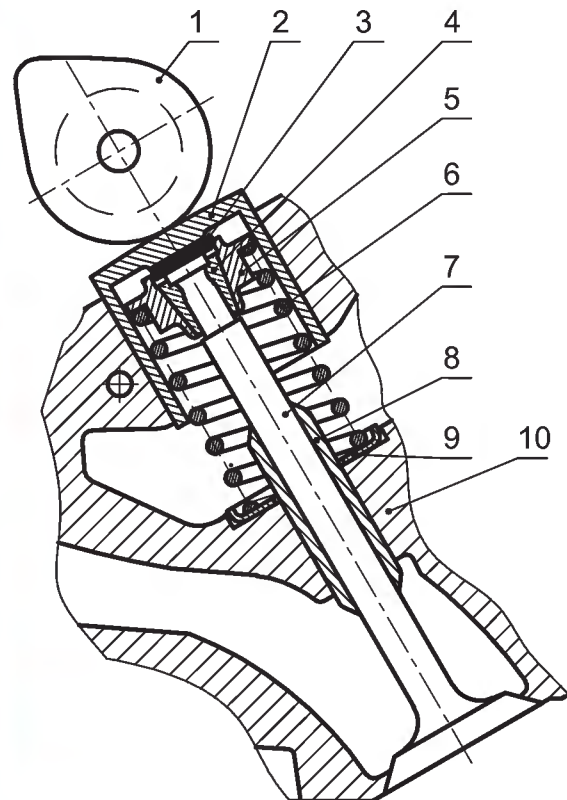
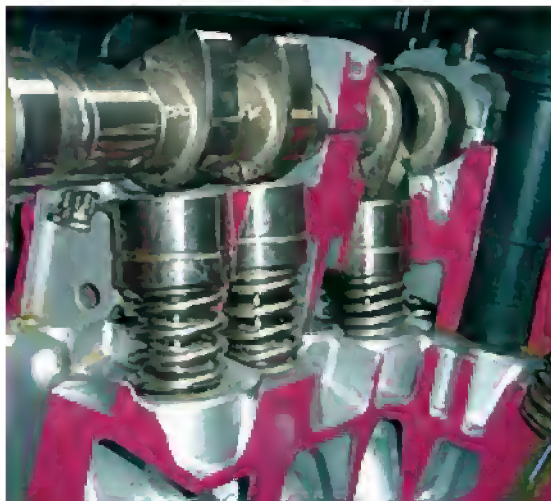
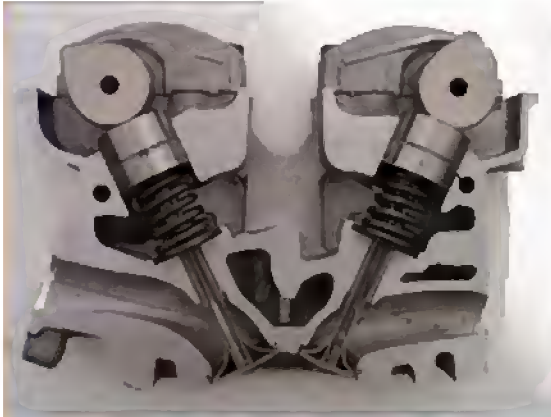


E- LES CAMES :

Exemple : Mécanisme de distribution de moteur de voiture

Le dessin d'ensemble ci-dessous représente le mécanisme de commande d'une soupape d'un moteur de voiture.

La rotation de l'arbre à cames (1) permet l'ouverture et la fermeture de la soupape (7) à l'aide du poussoir (2) et le ressort (6).



5	1	Clavette	10	1	Culasse
4	1	Coupelle	9	1	Rondelle d'appui du ressort
3	1	Grain	8	1	Guide
2	1	Poussoir	7	1	Soupape
1	1	Arbre à cames	6	1	Ressort
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>	<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>
<b>MECANISME DE DISTRIBUTION</b>					

b- Mouvements possibles :

	Mouvement d'entrée	Mouvement de sortie	Organe menant
Arbre à cames (1)	Rotation		x
Soupape (7)		Translation alternative	

Pour un tour de l'arbre à cames, on a trois phases.

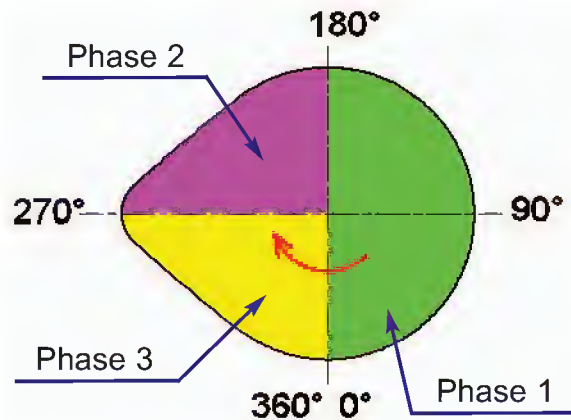
- **phase 1** : état de fermeture de la soupape pendant un demi tour (course nulle) ;

- **phase 2** : descente de la soupape pendant un quart de tour ;

- **phase 3** : montée de la soupape pendant un quart de tour.

D'après le profil de la came utilisé, on identifie les trois portions participant aux trois phases.

L'avantage d'une came c'est quelle permet de composer en un tour plusieurs phases de mouvements d'allures différentes.

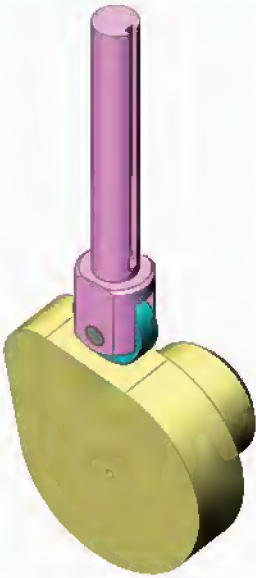
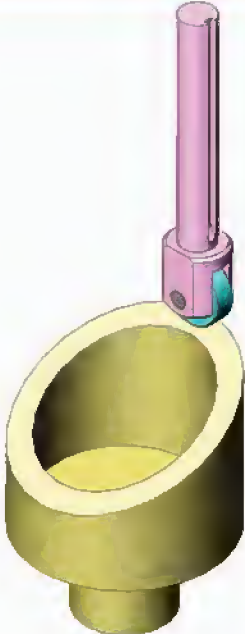
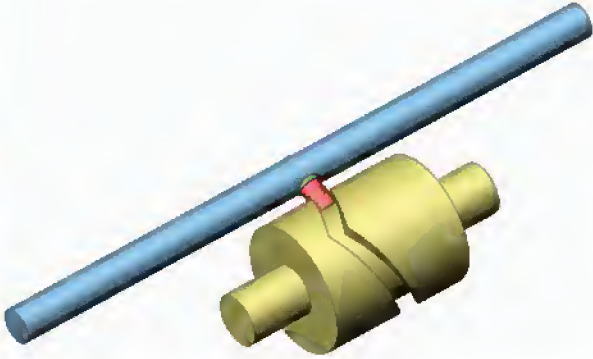


**Les cames :**

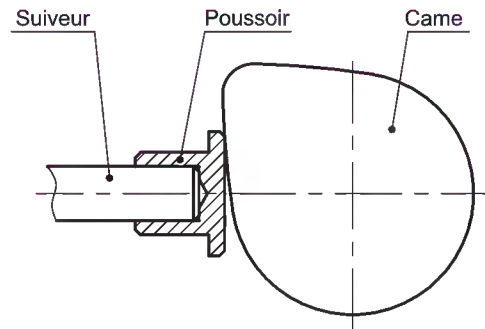
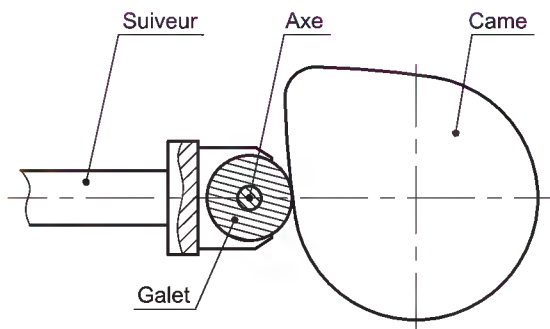
Les cames permettent de transformer un mouvement de rotation continue en un mouvement de translation d'allure complexe.

Le mécanisme à came n'est pas réversible.

c- Types de cames :

Came plate ou disque	Came à tambour	Came à rainure
		
<p>Direction de déplacement du suiveur perpendiculaire à l'axe de rotation de la came</p>	<p>Direction de déplacement du suiveur parallèle à l'axe de rotation de la came</p>	<p>Direction de déplacement du suiveur parallèle à l'axe de rotation de la came</p>

**Note :** Pour éviter l'arc-boutement et réduire le frottement, on interpose un dispositif à poussoir ou à galet entre la came et le suiveur.



**Application :**

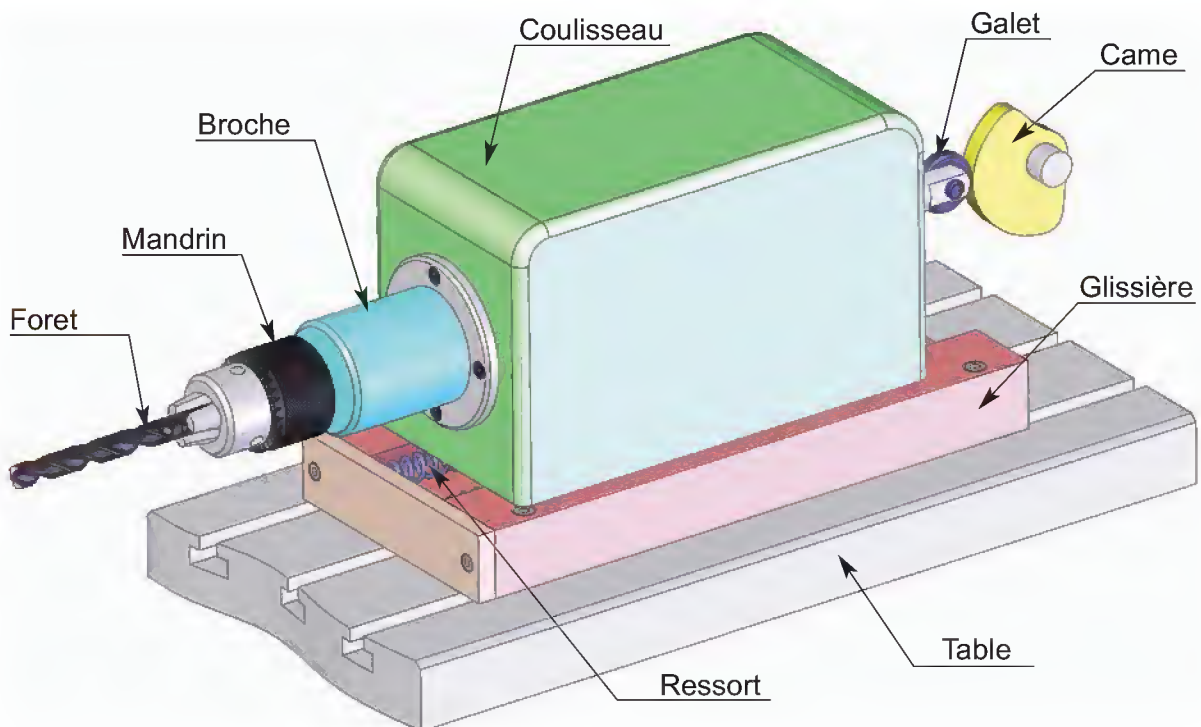
La figure ci-dessous représente une unité de perçage utilisée dans des travaux de série.

La pièce à percer (non représentée) est fixée par un dispositif automatique.

Le mouvement d'avance de l'outil est donné au coulisseau porte broche grâce à la came disque entraînée en rotation par un moto-réducteur.

Un ressort de rappel permet d'assurer le contact permanent entre le galet et la came.

Un suiveur muni d'un galet est solidaire du corps de la broche.



**Données :**

\* L'opération de perçage d'une pièce se fait en 5 phases :

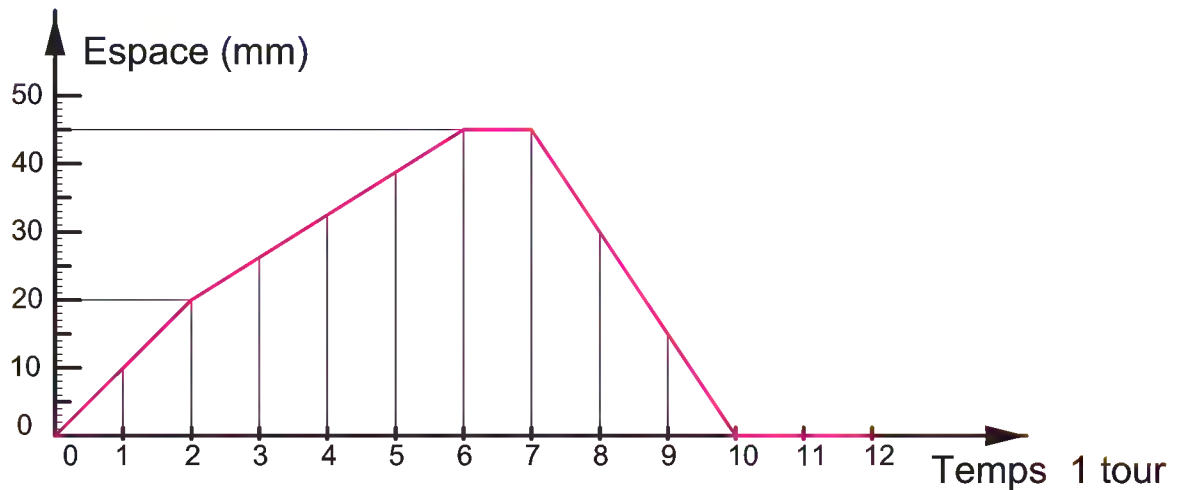
- avance rapide de l'outil, à vitesse constante sur 20 mm pendant 1/6 de tour ;
- avance lente de l'outil, à vitesse constante sur 25 mm pendant 1/3 de tour ;
- maintien en position de l'outil pendant 1/12 de tour ;
- retour rapide de l'outil à vitesse constante pendant 1/4 de tour ;
- repos pour le reste du temps.

\* Rayon minimal de la came (rayon de course nulle) :  $R = 30 \text{ mm}$

\* Rayon du galet :  $r = 10 \text{ mm}$

**Remarque :** La quatrième phase a été simplifiée ; réellement elle est constituée d'un mouvement uniformément accéléré suivi d'un mouvement uniformément retardé afin d'éviter un choc du galet sur la came.

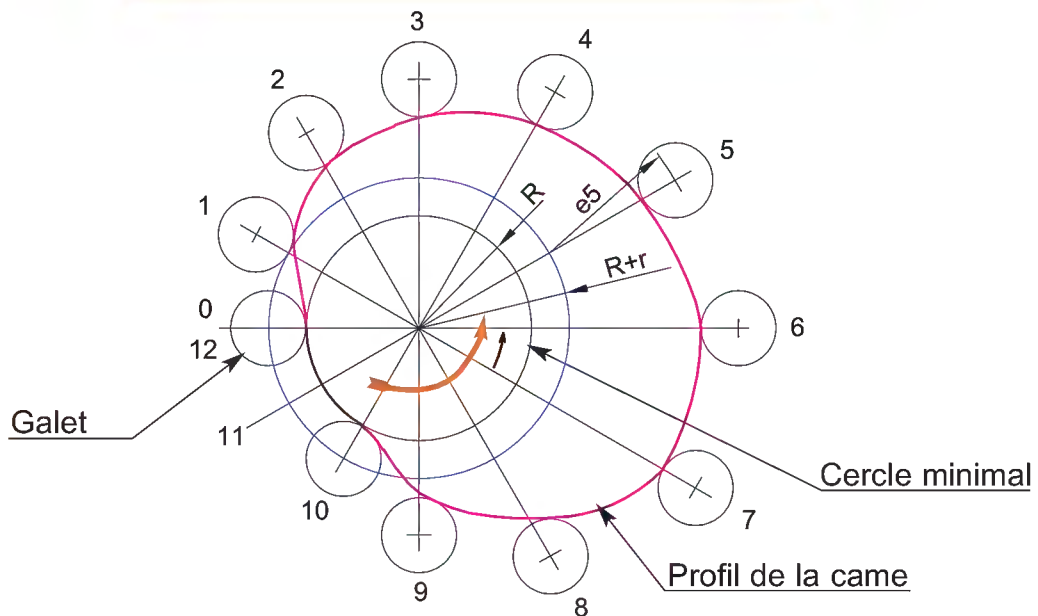
### 1- Courbe des espaces :



### 2- Démarche du tracé du profil de la came :

- Tracer le cercle minimal de rayon  $[(R+r)$ : plus petite distance entre le centre de la came et celui du galet lié à la tige];
- Diviser le cercle en 12 parties égales (autant que d'espaces sur le graphe);
- Mesurer sur le graphe les variations de la course et les reporter à l'extérieur du cercle minimal.
- Tracer les 12 positions du galet;
- Tracer la courbe-enveloppe des galets, c'est le profil pratique de la came.

#### Tracé du profil de la came à l'échelle 1:2





Consolidation des connaissances

**Système d'étude : Cric d'automobile**

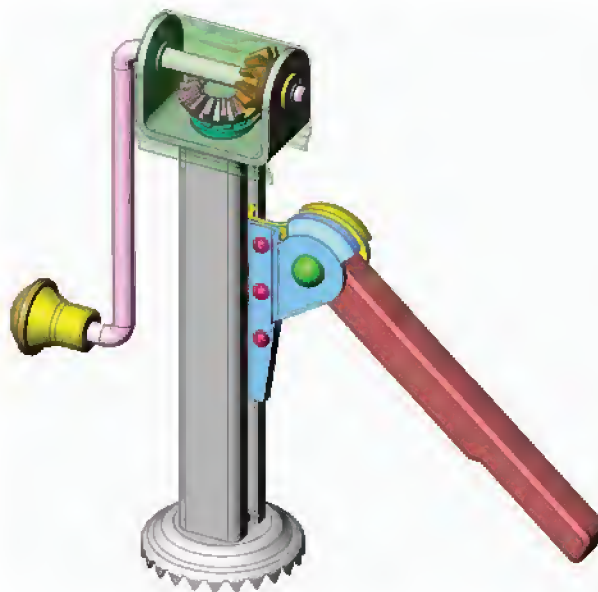
**Description :**

Les dessins d'ensemble en 2D et 3D suivants représentent un cric d'automobile. La manoeuvre de la manivelle (7) par l'intermédiaire de la poignée (12) permet de soulever une partie de la voiture grâce au levier (21) engagé dans un tube carré de celle-ci.

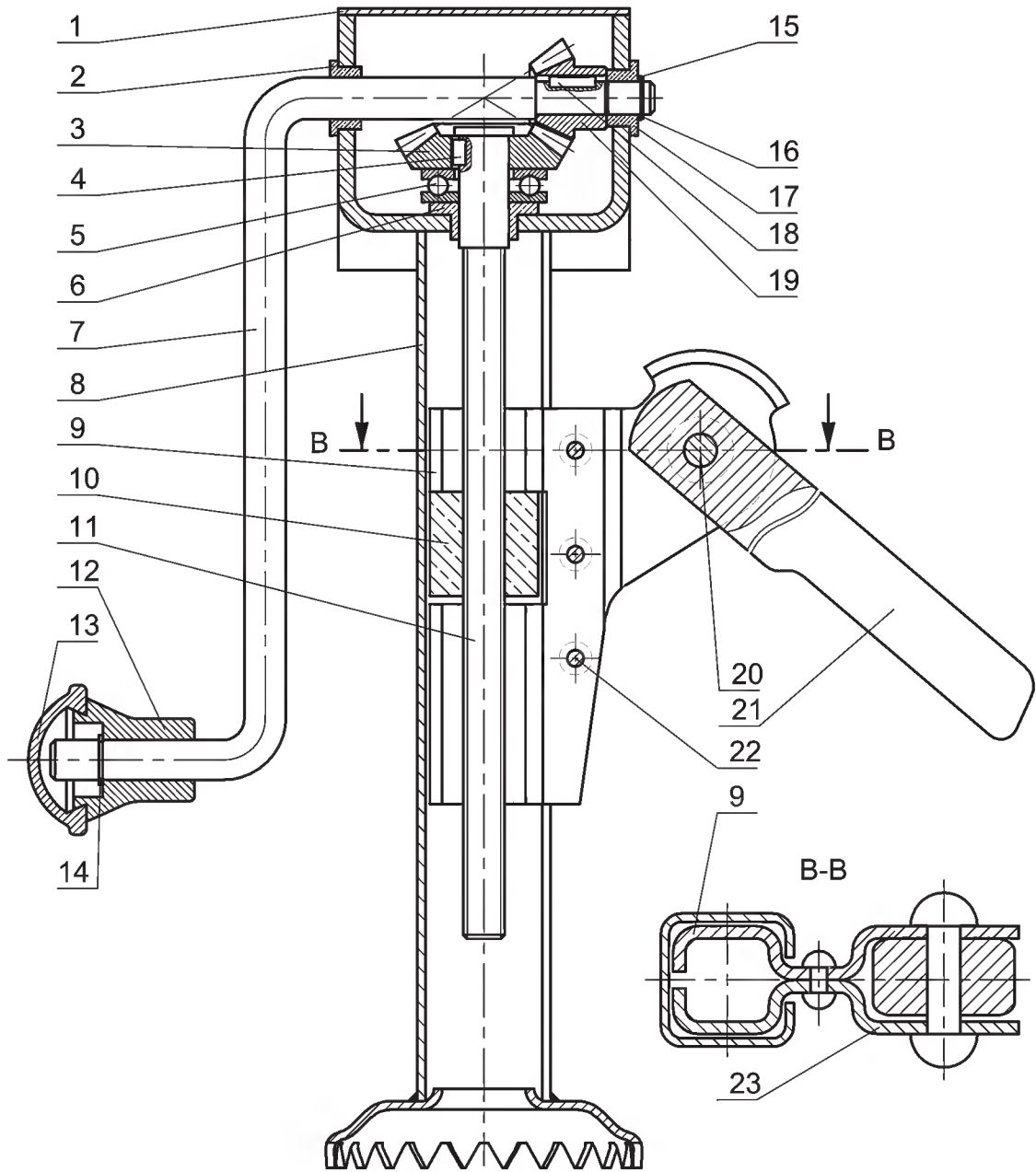
Le mécanisme est formé par deux chaînes de transmission :

- un engrenage conique (19,3) ;
- un dispositif vis écrou (11,10).

**Cric d'automobile  
en 3D**



12	1	Poignée	23	1	Glissière
11	1	Vis de commande	22	3	Rivet
10	1	Ecrou	21	1	Levier
9	1	Glissière	20	1	Rivet
8	1	Corps	19	1	Pignon conique
7	1	Manivelle	18	1	Clavette
6	1	Coussinet	17	1	Coussinet
5	1	Butée à billes	16	1	Anneau élastique
4	1	Clavette	15	1	Rondelle
3	1	Roue conique	14	1	Anneau élastique
2	1	Coussinet	13	1	Embout
1	1	Couvercle			
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>	<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>
<b>CRIC D'AUTOMOBILE</b>					



Echelle 2:3

**CRIC D'AUTOMOBILE**

**Travail demandé :**

**1 - Analyse fonctionnelle :**

Compléter le tableau suivant en indiquant les solutions associées aux fonctions techniques :

Fonctions techniques	Solutions technologiques
Transmettre l'énergie mécanique de l'opérateur	.....
Transmettre le mouvement de la manivelle (7) à la vis (11) et adapter une vitesse de rotation	.....
Guider en rotation la manivelle (7) par rapport au corps (8).	.....
Guider en rotation la vis (11) par rapport au corps (8).	.....
Guider en translation l'écrou (10)	.....
Transmettre le déplacement de l'écrou (10) au levier (21)	.....
Guider en rotation le levier (21)	.....

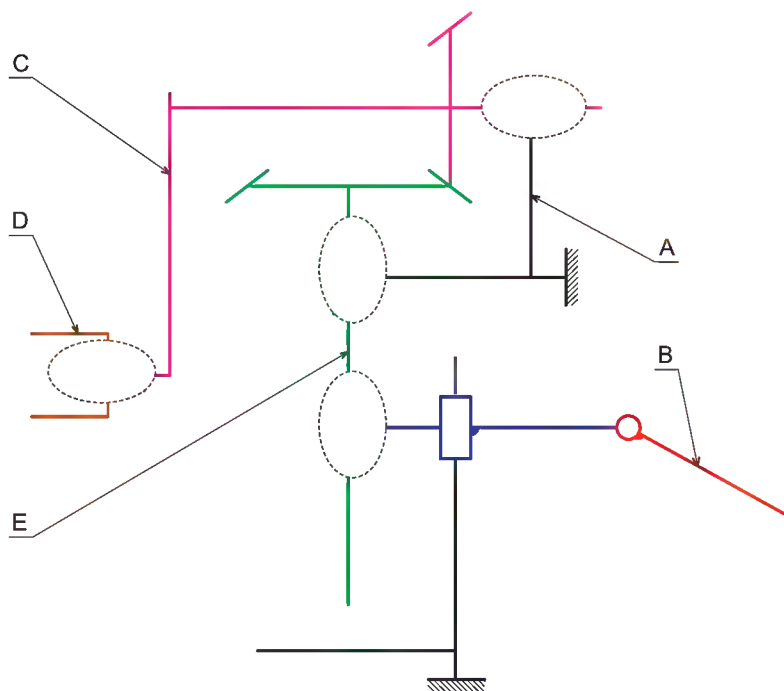
**2- Etude des mouvements des éléments vis et écrou :**

Compléter le tableau suivant en :

- indiquant la nature du mouvement de la vis (11) et de l'écrou(10);
- mettant une croix devant l'organe menant.

	Mouvement d'entrée	Mouvement de sortie	Organe menant
<b>Vis de commande (11)</b>	.....	.....	.....
<b>Ecrou (10)</b>	.....	.....	.....

3- Compléter le schéma cinématique :



4- Justifier le choix du matériau de l'écrou (10) :

.....  
 .....

5- Etude cinématique :

On donne :

- les nombres de dents :  $Z_{19} = 13$  dents et  $Z_3 = 16$  dents ;
- la vis (11) est à hélice droite possédant un seul filet de pas = 1,5 mm.

a) En se référant au dessin d'ensemble, déterminer par mesure la course totale que peut effectuer la glissière (9)

Course totale = .....

b) Calculer du rapport de transmission de l'engrenage : r

r = .....

c) Pour un déplacement :  $C = 80$  mm

Déterminer le nombre de tours effectués par la manivelle (7): N7:

.....  
 .....

Corrigé

1 - Analyse fonctionnelle :

Compléter le tableau suivant en indiquant les solutions associées aux fonctions techniques :

Fonctions techniques	Solutions technologiques
Transmettre l'énergie mécanique de l'opérateur	<i>Manivelle (7), poignée (12), clavette (18)</i>
Transmettre le mouvement de la manivelle (7) à la vis (11) et adapter une vitesse de rotation	<i>Engrenage conique (19,3)</i>
Guider en rotation la manivelle (7) par rapport au corps (8).	<i>Coussinets (2) et (17)</i>
Guider en rotation la vis (11) par rapport au corps (8).	<i>Coussinet (6) et butée à billes (5)</i>
Guider en translation l'écrou (10)	<i>Formes prismatiques réalisées sur (10) et (8)</i>
Transmettre le déplacement de l'écrou (10) au levier (21)	<i>Glissières (9) et (23), rivets (20) et (22)</i>
Guider en rotation le levier (21)	<i>Glissières (9) et (23) et rivet (20)</i>

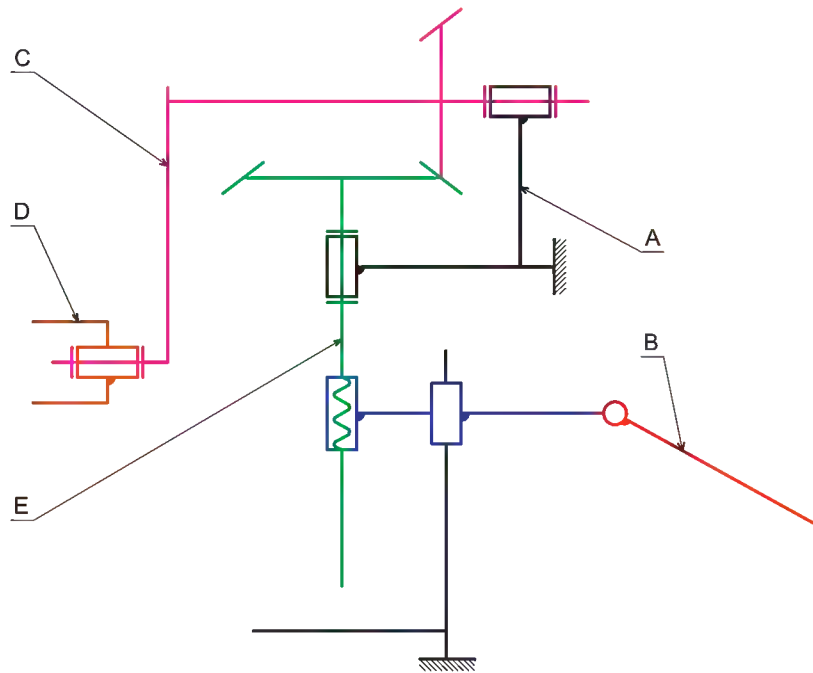
2- Etude des mouvements des éléments vis et écrou :

Compléter le tableau suivant en :

- indiquant la nature du mouvement de la vis (11) et de l'écrou(10);
- mettant une croix devant l'organe menant.

	Mouvement d'entrée	Mouvement de sortie	Organe menant
Vis de commande (11)	<i>Rotation</i>	–	x
Ecrou (10)	–	<i>Translation</i>	–

3- Schéma cinématique :



4- Choix du matériau de l'écrou (10) :

L'écrou (10) est en bronze pour :

- réduire le frottement et l'usure afin d'augmenter le rendement ;
- être interchangeable.

5- Etude cinématique :

On donne :

- les nombres de dents :  $Z_{19} = 13$  dents et  $Z_3 = 16$  dents ;
- la vis (11) est à hélice droite possédant un seul filet de pas = 1,5 mm.

a) En se référant au dessin d'ensemble, on détermine par mesure la course totale que peut effectuer la glissière (9)

$$\text{Course totale} = 73 \times 3/2 = 109.5 \text{ mm}$$

b) Calcul du rapport de transmission de l'engrenage.

$$r = Z_{19} / Z_3 = 13 / 16 = 0,8125$$

c) Pour un déplacement :  $C = 80$  mm

Déterminons le nombre de tours effectués par la manivelle (7).N7:

$$\text{Nombre de tours de la vis (11)} : N'_{11} = C / \text{Pas} = 80 / 1.5 = 53,33 \text{ tours}$$

$$\text{Nombre de tours de la manivelle (7)} = N'_{11} / r = (53,33 \times 16) / 13 = 65,63 \text{ tours}$$

Evaluation

Système d'étude : Scie sauteuse

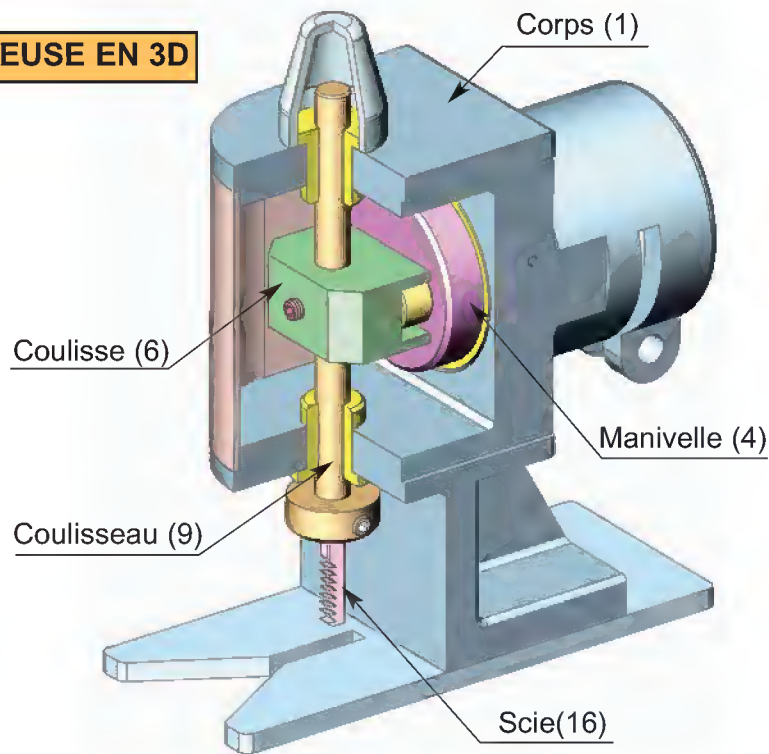
Description :

Le dessin d'ensemble de la page suivante représente une scie sauteuse servant à réaliser des travaux de sciage et de décoration sur des plaques en bois.

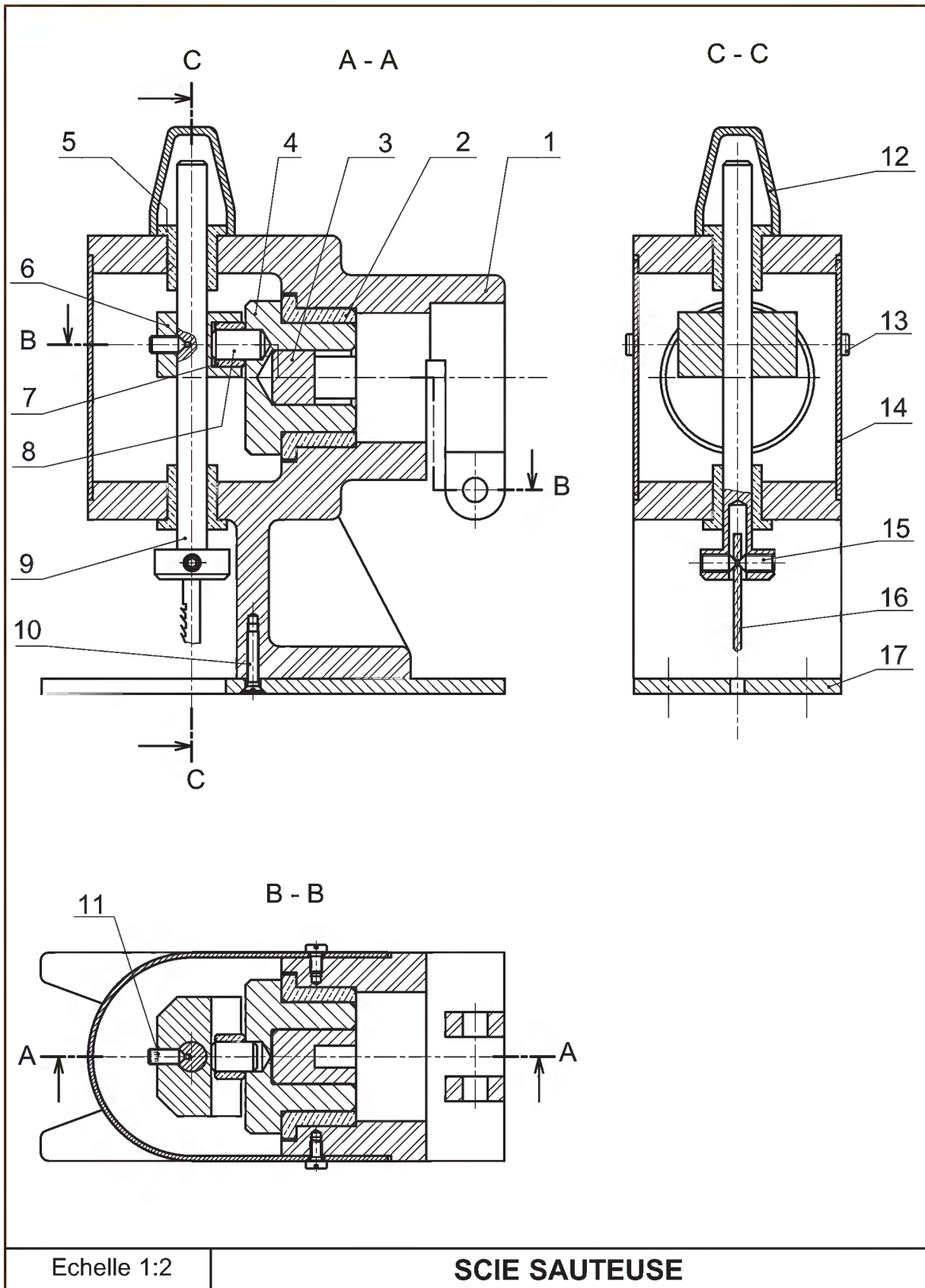
L'arbre moteur non représenté s'accouple avec l'axe creux (3) solidaire de la manivelle (4) avec une forme rectangulaire.

La rotation continue de la manivelle (4) se transforme en une translation alternative du coulisseau (9), portant la scie (16), par l'intermédiaire de la coulisse (6).

SCIE SAUTEUSE EN 3D



9	1	Coulisseau	17	1	Semelle
8	1	Maneton	16	1	Scie
7	1	Bague	15	2	Vis
6	1	Coulisse	14	1	Couvercle
5	1	Coussinet	13	2	Vis
4	1	Manivelle	12	1	Capot
3	1	Axe creux	11	1	Vis
2	1	Coussinet	10	1	Vis
1	1	Corps			
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>	<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>
<b>SCIE SAUTEUSE</b>					





### A - Analyse technologique :

1- Le bloc moteur va être lié complètement avec le corps de la scie.  
Comment est obtenue cette liaison ?

.....  
.....

2- Etude des liaisons :

a- Compléter les classes d'équivalences suivantes :

A = {1, .....

B = {4, .....

C = {9, .....

D = {7}

b- Compléter le tableau des liaisons suivant :

Liaison entre	Type de liaison	Solution technologique
B et A		
B et C		
B et D		
C et A		

c- Choisir un ajustement définissant l'assemblage de (8) avec (4).

.....

3- Donner le mode d'obtention du corps (1) ; justifier.

.....  
.....

4- Etude du dispositif de transformation de mouvement :

a- Donner l'expression de la course totale effectuée par la scie (16) pour une rotation de l'axe (3).

.....

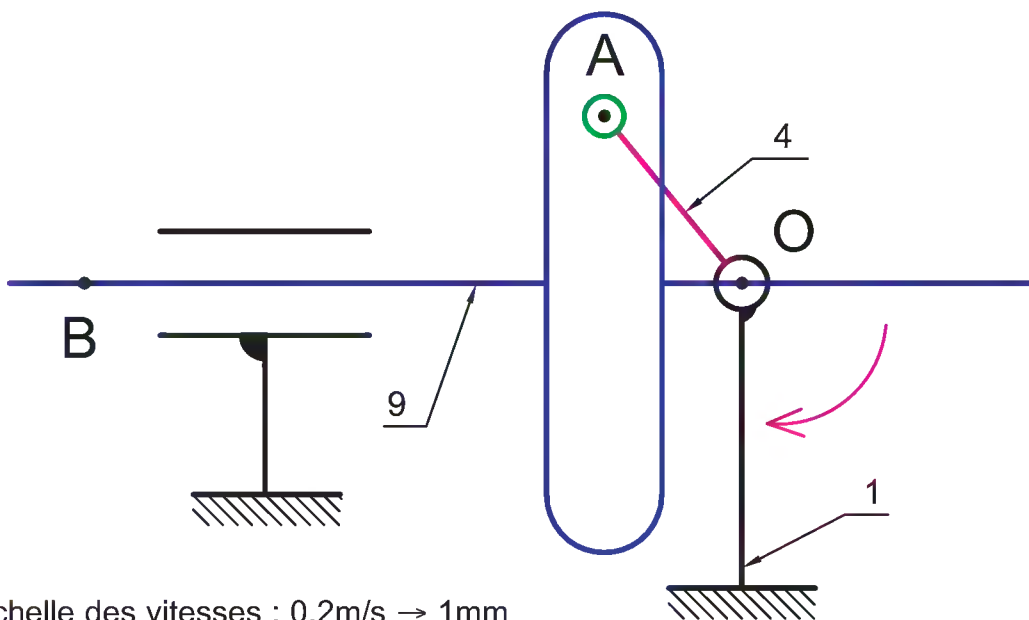
b- Calculer la valeur de cette course ; toute mesure utile sera relevée du dessin d'ensemble.

.....  
.....

**B- Etude cinématique :**

On donne le schéma simplifié du mécanisme de transformation de mouvement de la scie sauteuse en une position donnée (à un instant t).

La vitesse de rotation du moteur est  $N_m = 2000$  tr/min.



Echelle des vitesses :  $0,2\text{m/s} \rightarrow 1\text{mm}$

Echelle des longueurs:  $1\text{mm} \rightarrow 1\text{mm}$

**Travail demandé :**

- Donner la nature du mouvement de la manivelle (4) :

.....

- Tracer la trajectoire du point **A** appartenant à la manivelle (4) par rapport au corps (1) :  $\tau_{A4/1}$

- Donner la nature du mouvement du coulisseau (9) :

.....

- Tracer la trajectoire du point **B** appartenant au coulisseau (9) par rapport au corps (1) :  $\tau_{B9/1}$

- Calculer la vitesse linéaire du point **A**<sub>4/1</sub> et tracer sur le schéma ci-dessus son vecteur vitesse :

.....

- Déduire par la méthode graphique le module du vecteur vitesse du point **B** appartenant au coulisseau (9) par rapport au corps (1).

.....

**C- Représentation graphique :**

Compléter, à l'échelle 2 :3, le dessin de définition du corps (1) par :

- Vue de face en coupe A-A
- Vue de gauche en coupe C-C
- 1/2 vue de dessus en coupe B-B

