

Objectifs : au terme de la leçon, je dois être capable de

- Donner les fonctions et caractéristiques du système vis-écrou ;
- Schématiser les combinaisons des mouvements de rotation et de translation possibles ;
- Déterminer la course et la vitesse d'un système vis-écrou.

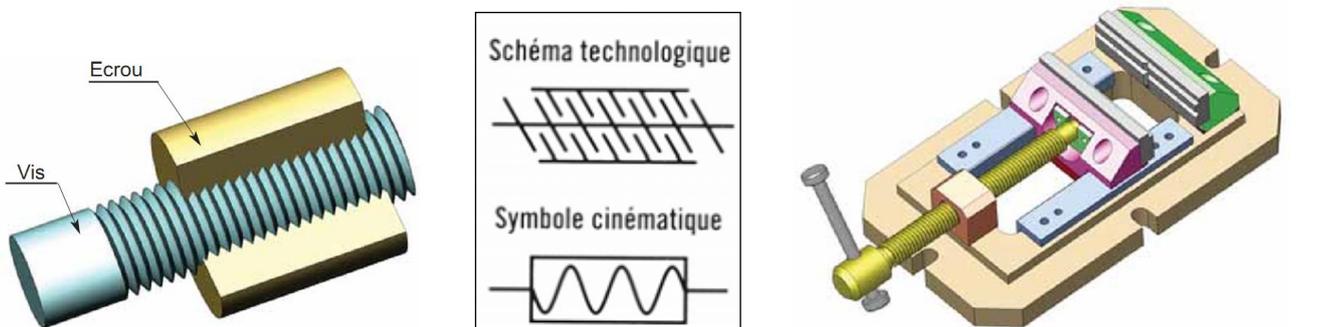
Prérequis : introduction à la transmission de puissance.

## 1- PRESENTATION ET FONCTION :

D'une manière générale, le système vis-écrou permet :

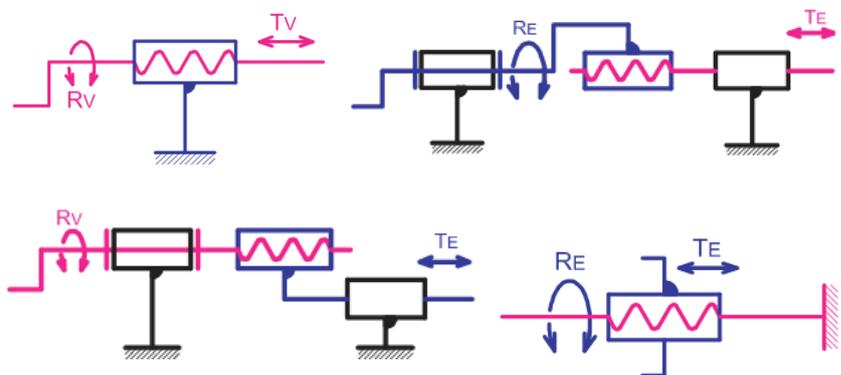
- d'assembler d'une manière démontable deux pièces ;
- de transformer un mouvement (vis d'étau par exemple).

Dans ce cours, l'étude sera axée sur la fonction transformation de mouvement utilisant ce système.



### Remarque :

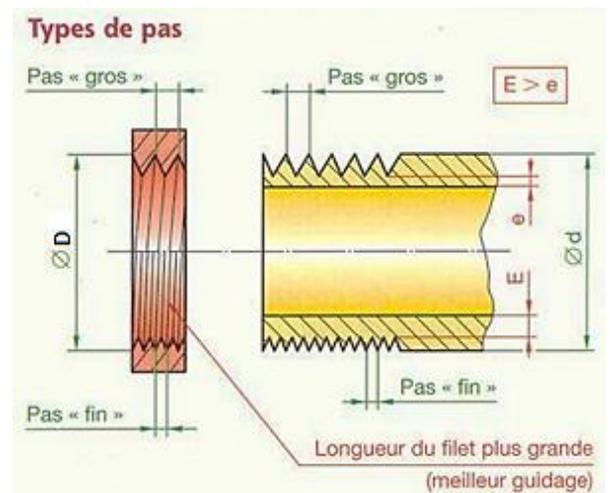
Les solutions technologiques utilisant le système vis-écrou sont diverses. Les combinaisons des mouvements de rotation et de translation possibles entre les deux pièces peuvent se résumer selon les schémas ci-contre.



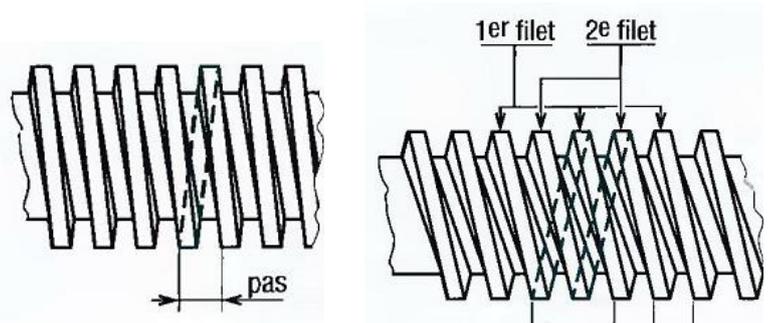
## 2- CARACTERISTIQUES :

Diamètre nominal : par définition, la vis et l'écrou ont le même diamètre nominal : **d nominal = D nominal**

Pas : le pas est la distance qui sépare deux sommets consécutifs d'une même hélice. Les normes ont prévu avec chaque diamètre nominal un pas usuel ou pas gros (boulonnerie du commerce) et un petit nombre de pas fins d'emploi exceptionnel (filetage sur tube mince, écrou de faible hauteur, vis d'appareil de mesure).



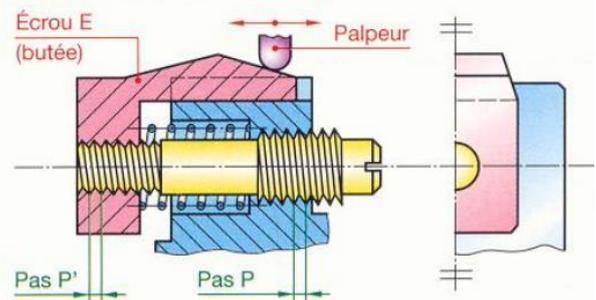
Nombre de filets : habituellement un filetage ne comporte qu'un filet. Si, pour un diamètre nominal on veut avoir un pas important (plus grand que le pas gros normalisé) et conserver une section suffisante, on creuse dans l'intervalle d'un pas plusieurs rainures hélicoïdales identiques.



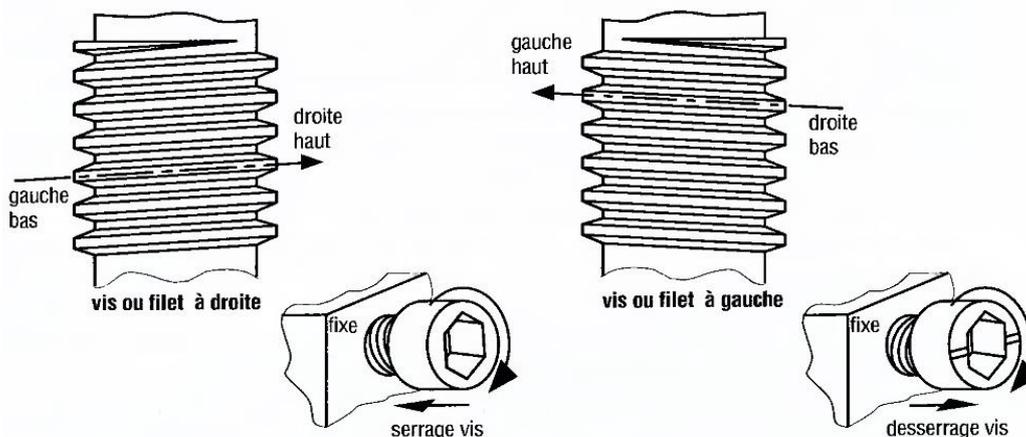
La vis à plusieurs filets permet d'obtenir pour un tour de vis un grand déplacement de l'écrou.

Si l'on désire obtenir des microdéplacements, le pas de la vis devient si faible qu'une réalisation matérielle est très délicate. On peut utiliser dans ce cas la vis différentielle de prony. Pour un tour de vis, l'écrou E se déplace d'une valeur :  $L = P - P'$

#### Vis différentielle de Prony



Sens de l'hélice : si on observe une vis avec filetage à droite, le filet monte en allant de la gauche vers la droite et inversement pour un filetage à gauche. Le serrage d'une vis à droite est réalisé en tournant la tête dans le sens des aiguilles d'une montre et inversement pour une vis à gauche.



### 3- COURSE ET VITESSE:

Expression de la course (ou déplacement) :

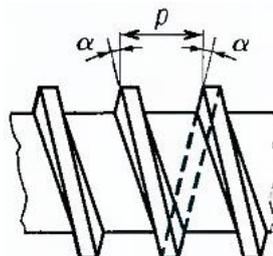
$$C = N' \cdot n \cdot P$$

$$\text{Avec : } \tan \alpha = \frac{P}{2\pi r} = \frac{P}{\pi d}$$

$$\rightarrow C = N' \cdot n \cdot \pi \cdot d \cdot \tan \alpha$$

Expression de la vitesse de déplacement :

$$V = N \cdot n \cdot P \rightarrow V = N \cdot n \cdot \pi \cdot d \cdot \tan \alpha$$



$n$  : nombre de filets  
 $N'$  : nombre de tours effectués  
 $N$  : vitesse (fréquence) de rotation en tr/min;  
 $V$  : vitesse (linéaire) de déplacement en mm/min;  
 $d$  : diamètre nominal vis en mm  
 $\alpha$  : angle d'inclinaison d'hélice en rad  
 $P$  : pas de l'hélice en mm

#### 4- REVERSIBILITE :

Un système vis écrou est généralement irréversible.

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

$\alpha = 30^\circ$  à  $45^\circ$  pour les mécanismes réversibles.

La réversibilité est aussi possible avec un guidage hélicoïdal sur éléments roulants (billes ou rouleaux filetés). Avec ce type de guidage, le rendement la transformation de mouvement est élevé (car le coefficient de frottement réduit).

