

# Vérin télescopique

## Vérin télescopique simple effet

Le croquis ci contre représente un vérin télescopique dont les trois éléments sortent simultanément.

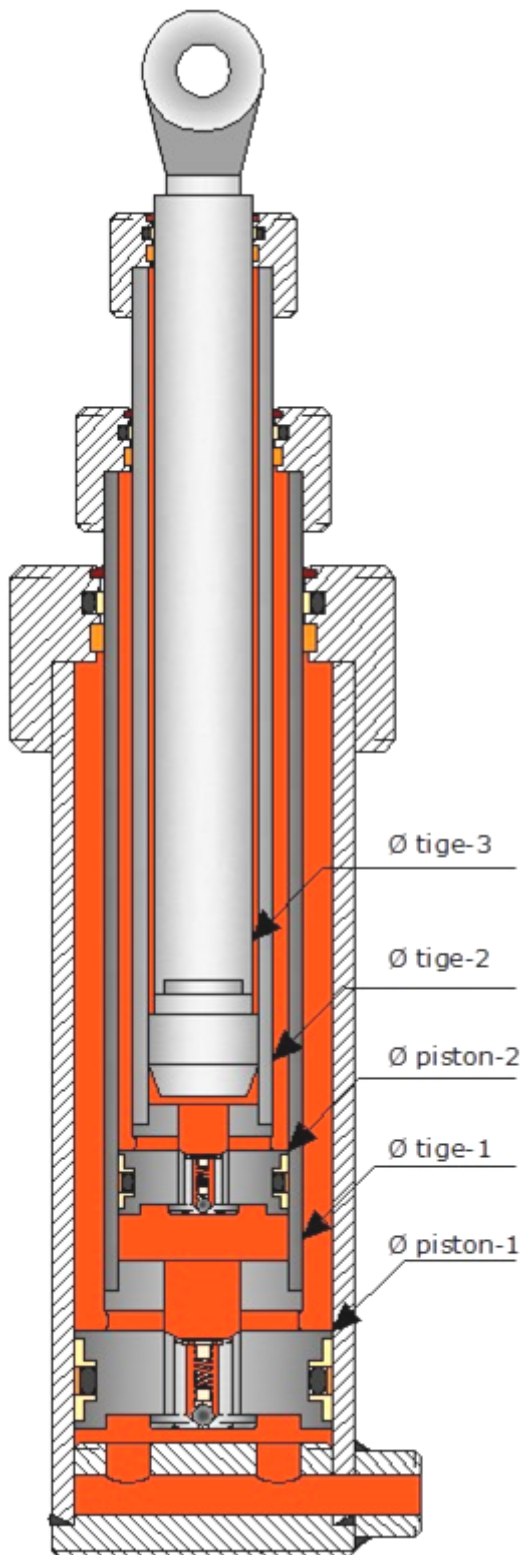
Le débit de la pompe d'alimentation -Qa- pénètre dans la chambre du piston -Sp1- le premier étage se déploie et expulse un débit -Qsa1- qui alimente la chambre du piston -Sp2-. A son tour le débit -Qsa2- généré par le déploiement du second étage pénètre dans la chambre du dernier.

De ce fait les trois étages du vérin se déploient simultanément.

Avec une force et une vitesse constante tout au long de la course.

La section active totale est égale à :

$$SaT = Sp1 - (Sa1 + Sa2 + Sa3)$$



<http://www.startelevator.it/catalogo/SEhf03/seh03%20verins.htm>

## Vérin télescopique

|                         |             |                      |        |                  |     |            |        |
|-------------------------|-------------|----------------------|--------|------------------|-----|------------|--------|
| <b>Φ tige d1</b>        | 230         | <b>épaisseur St1</b> | 15     | <b>Φ Piston1</b> | 308 | <b>Sp1</b> | 745,06 |
| <b>Φ tige d2</b>        | 160         | <b>épaisseur St2</b> | 10     | <b>Φ Piston2</b> | 200 | <b>Sp2</b> | 314,16 |
| <b>Φ tige d3</b>        | 120         | <b>épaisseur St3</b> | 18,5   | <b>Φ Piston3</b> | 140 | <b>Sp3</b> | 153,94 |
| <b>Φ Di</b>             | 308         | <b>épaisseur Cyl</b> | 25     |                  |     | <b>St1</b> | 415,48 |
|                         |             |                      |        |                  |     | <b>St2</b> | 201,06 |
|                         |             |                      |        |                  |     | <b>St3</b> | 113,10 |
|                         |             |                      |        |                  |     | <b>Sa1</b> | 329,58 |
| <b>μ méca</b>           | <b>0,95</b> |                      |        |                  |     | <b>Sa2</b> | 113,10 |
|                         |             |                      |        |                  |     | <b>Sa3</b> | 40,84  |
|                         |             |                      |        |                  |     | <b>Sat</b> | 483,52 |
| <b>sections actives</b> |             |                      |        |                  |     |            |        |
| <b>Sac1</b>             | 101,32      |                      | 96,25  |                  |     |            |        |
| <b>Sac2</b>             | 47,12       |                      | 44,77  |                  |     |            |        |
| <b>Sac3</b>             | 113,10      |                      | 107,44 |                  |     |            |        |
| <b>Sact</b>             | 261,54      |                      | 248,46 |                  |     |            |        |

Tableau du calcul des sections pour définir les sections actives

**F1 section active-1 :**

$$F1 = P \times (Sp1 - Sa1 - Sp2)$$

**F2 section active-2 :**

$$P \times (Sp2 - Sa2 - Sp3)$$

**F3 section active-3 :**

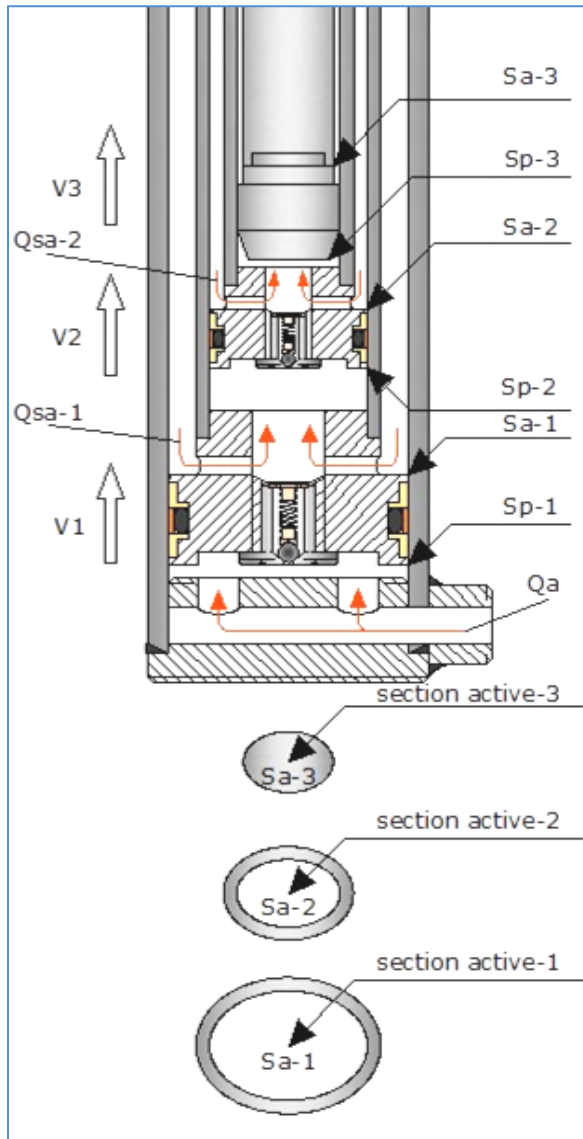
$$P \times (Sp3 - Sa3)$$

**Force totale :**

$$Ft = P \times [(Sp1 - Sa1 - Sp2) + (Sp2 - Sa2 - Sp3) + (Sp3 - Sa3)]$$

$$Ft = P \times (Sp1 - (Sa1 + Sa2 + Sa3))$$

## Vérin télescopique



**Calcul du débit :**

**Vitesse V1.**  $V = \frac{Q}{S}$

$$V1 = Qa/Sp1$$

$$Qsa1 = V1 \times Sa1 = Qa \times \frac{Sa1}{Sp1}$$

**Vitesse V2.**

$$V2 = \frac{Qsa1}{Sp2} \text{ ou } V2 = Qa \times \frac{Sa1}{Sp1 \times Sp2}$$

$$\begin{aligned} Qsa2 &= V2 \times Sa2 = Qsa1 \times \frac{Sa2}{Sp2} \\ &= Qa \times \frac{Sa1}{Sp1} \times \frac{Sa2}{Sp2} \end{aligned}$$

**Vitesse V3.**

$$V3 = \frac{Qsa2}{Sp3} \text{ ou } V3 = Qa \times \frac{Sa1 \times Sa2}{Sp1 \times Sp2 \times Sp3}$$

**Vitesse totale.**

$$Vt = V1 + V2 + V3$$

$$Vt = \frac{Qa}{Sp1} + Qa \frac{Sa1}{Sp1 \times Sp2} + Qa \frac{Sa1 \times Sa2}{Sp1 \times Sp2 \times Sp3}$$

$$Vt = \frac{Qa}{Sp1} \left( 1 + \frac{Sa1}{Sp2} + \frac{Sa1 \times Sa2}{Sp2 \times Sp3} \right)$$

$$Vt = \frac{Qa}{Sp1} \left[ 1 + \frac{Sa1}{Sp2} \left( 1 + \frac{Sp2}{Sp3} \right) \right]$$

**Si on pose :**

$$Sa1 = Sp2 \text{ et } Sa2 = Sp3$$

**Les vitesses V1, V2, et V3 sont égales et la vitesse totale du vérin sera égale à :**

$$Vt = V1 \times 3 = 3 \times \frac{Qa}{Sp1}$$

# Vérin télescopique

---

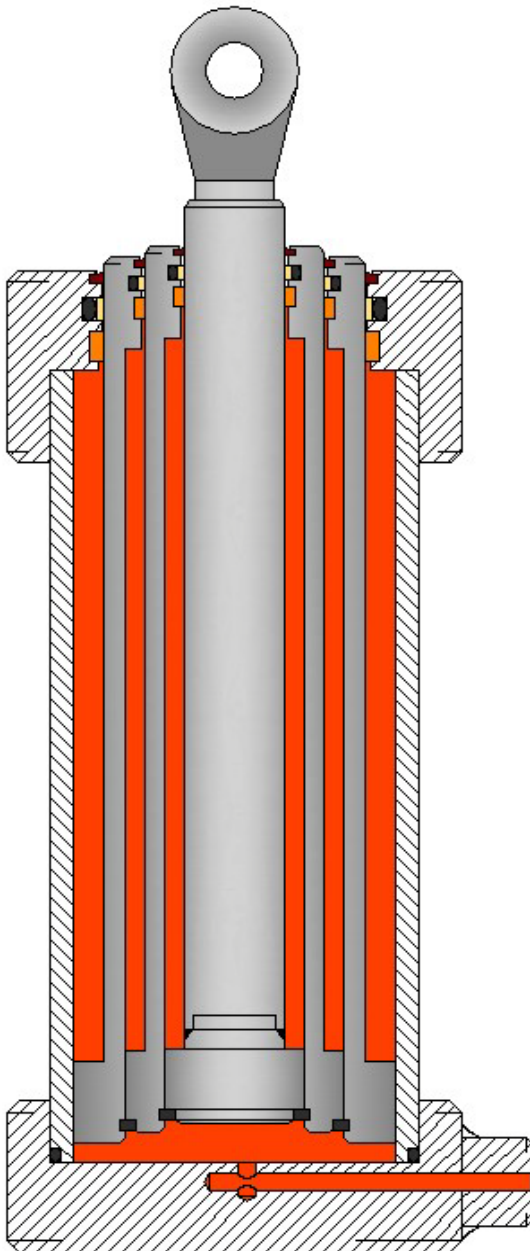
## *Vérin télescopique simple effet :*

Le croquis ci contre représente un vérin télescopique dont les trois éléments sortent successivement.

Le débit de la pompe d'alimentation - $Q_a$ - pénètre dans la chambre des pistons - $Sp_1$ -, - $Sp_2$ - et - $Sp_3$ -les trois étages se déploient.

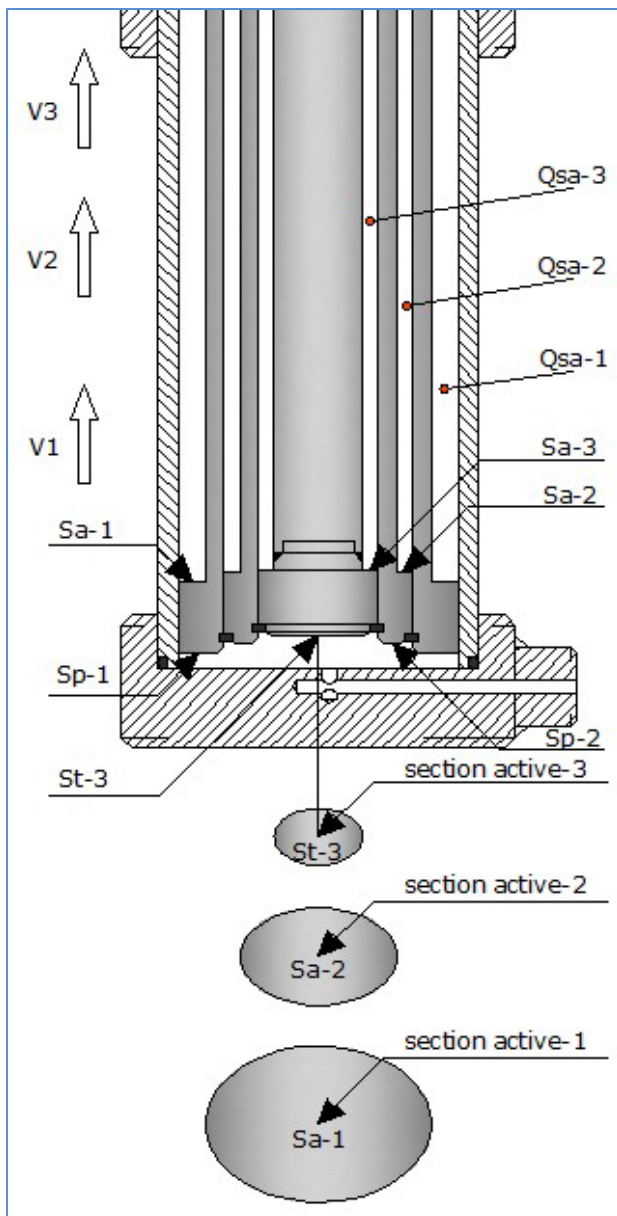
Lorsque le premier étage arrive en butée sur la culasse avant du vérin les deux autres étages sortent à leur tour. Lorsque le deuxième élément arrive à son tour en butée le troisième élément se déploie.

Le fonctionnement successif des étages du vérin engendre des vitesses de sortie croissantes au fur et à mesure de l'élimination successive des étages pour un débit d'alimentation constant. D'où l'apparition d'à-coups lors du changement des sections actives et inversement les forces de poussée diminuent.



<http://www.socah.fr/manuels/CAT.VERIN.BENNE032009.pdf>

## Vérin télescopique



### Force de poussée

#### F1 force du premier étage :

$$F1 = P \times (Sp1 - Sa1) = P \times St1$$

#### F2 force du second étage :

$$F2 = P \times (Sp2 - Sa2) = P \times St2$$

#### F3 force du troisième étage :

$$F3 = P \times (Sp3 - Sa3) = P \times St3$$

### Vitesse de sortie

On peut assimiler le fonction de chaque vérin à celui d'un montage différentiel la vitesse est définie par la section de tige.

#### V1 vitesse de sortie premier étage.

$$V = \frac{Qa}{St1}$$

#### V2 vitesse de sortie premier étage.

$$V = \frac{Qa}{St2}$$

#### V3 vitesse de sortie premier étage.

$$V = \frac{Qa}{St3}$$

Le choc lors du changement de section sera d'autant plus grand que la vitesse de sortie est importante.

*-Rédaction incomplète en cours de modification-*

« Si des erreurs se sont introduites dans le document merci de les signaler».