



LES ROBINETS QUART DE TOUR AUTOCLAVES



Les 10 géométries et cinématiques

Le robinet à papillon droit

Un disque circulaire pivotant dans un tube.

Disque (papillon)

Tube (siège)

Robinet fermé :

Papillon perpendiculaire à l'axe du corps

Robinet ouvert :

Papillon parallèle à l'axe du siège (corps)



Le robinet à papillon droit

Pour fonctionner le diamètre extérieur du papillon **E** doit être plus petit que le diamètre intérieur du corps **I**

$E < I$ = jeu = non étanchéité

$E > I$ = coincement

Le robinet à papillon droit coince ou fuit

TS = Tangente au Siège*

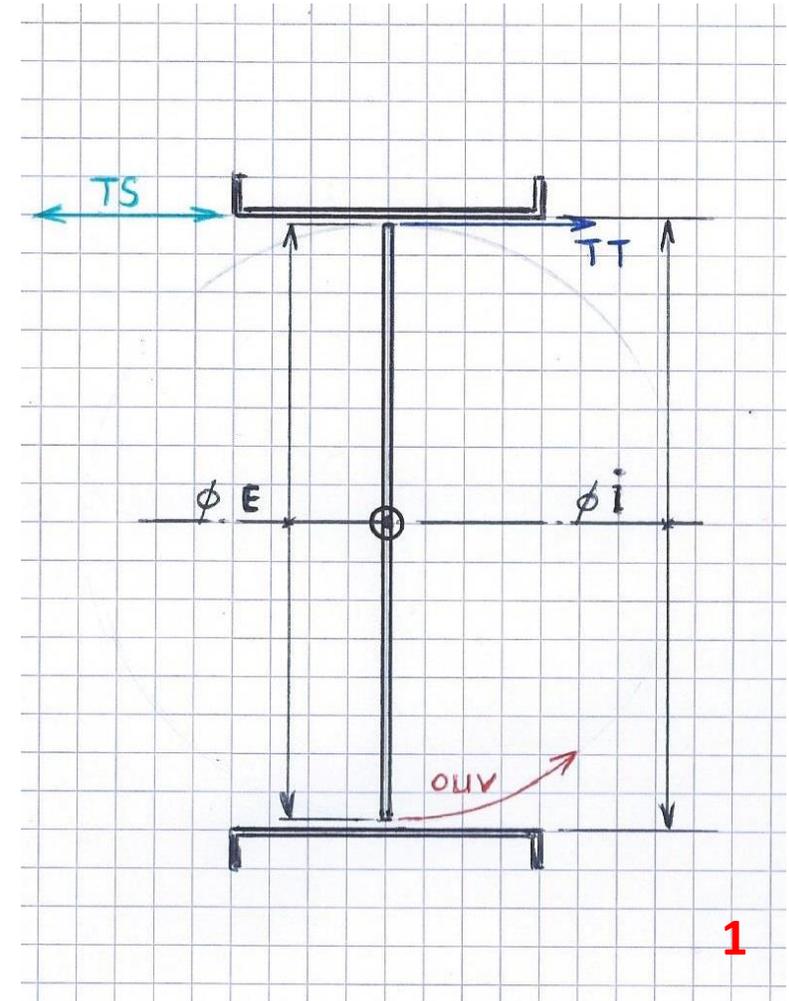
TT = Tangente à la Trajectoire du papillon

TT parallèle ou confondu à TS

Pas de sens de manœuvre préférentiel (papillon tournant)

Rappel : Sens de fermeture normalisé = horaire (FSH)

* Siège : Partie fixe du robinet sur laquelle se fait l'étanchéité



Les robinets quart de tour

Le robinet à papillon droit

La solution adoptée pour obtenir l'étanchéité sur ce type de robinet consistera donc à revêtir le siège d'une manchette (bague) élastomère.

(robinet ou vanne à manchette)

Avantages :

Étanche, simple, ¼ de tour, économique.

Inconvénients :

Conditions de service limitées :

- Pression maxi ≈ 16 bar (pas d'appui papillon / siège)
- Température maxi ≈ 140 °C (élastomère)

Bague élastomère difficile à remplacer.

Coincement à la fermeture



Les robinets quart de tour autoclaves

Le robinet à papillon à axe décalé

Le décalage de l'axe de commande par rapport à la ligne d'étanchéité (plan de joint) a comme conséquence une forme de siège conique

Avantages :

- Etanche, ¼ de tour
- Joint d'étanchéité facile à remplacer
- Autoclave

Inconvénients :

- Température maxi ≈ 140 °C (élastomère)
- *Joint d'étanchéité toujours en contact avec le siège*

Coincement à la fermeture





Les robinets quart de tour autoclaves

Le robinet à papillon à axe décalé



Excentration = 1 (simple excentration)

Pour fonctionner le diamètre extérieur du papillon doit être plus petit que le diamètre intérieur du siège.

TS = Tangente au Siège

TT = Tangente à la Trajectoire du papillon

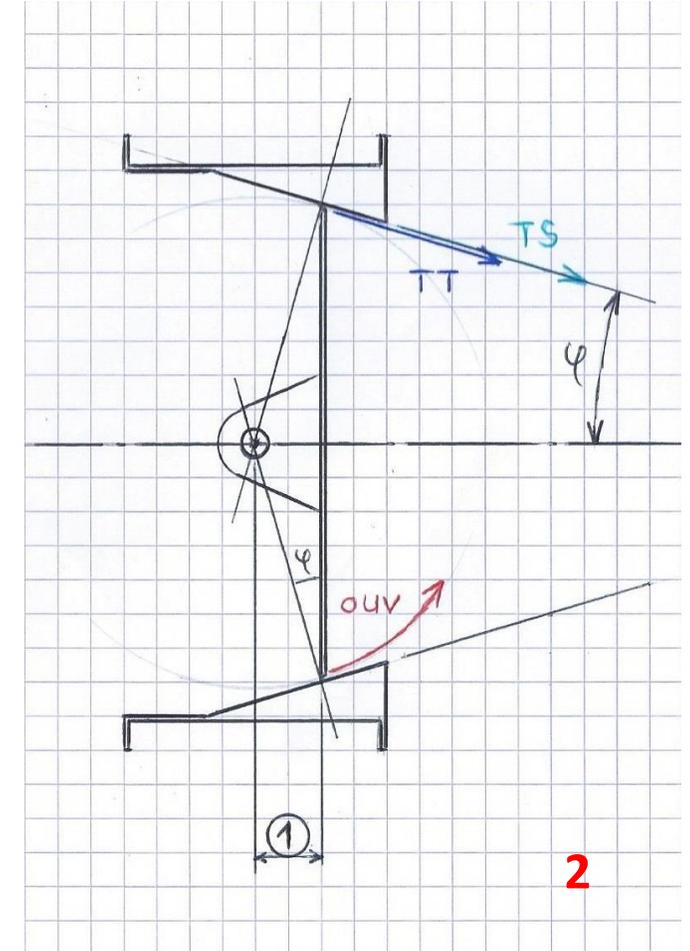
TT parallèle ou confondu à **TS**

Pas de sens de manœuvre préférentiel
(papillon tournant)

Rappel : Sens de fermeture normalisé = horaire (FSH)

Sens de montage préférentiel

Pression côté axe de manœuvre
= montage autoclave



Le robinet à segment sphérique droit

Un segment sphérique pivotant :

Robinet fermé :

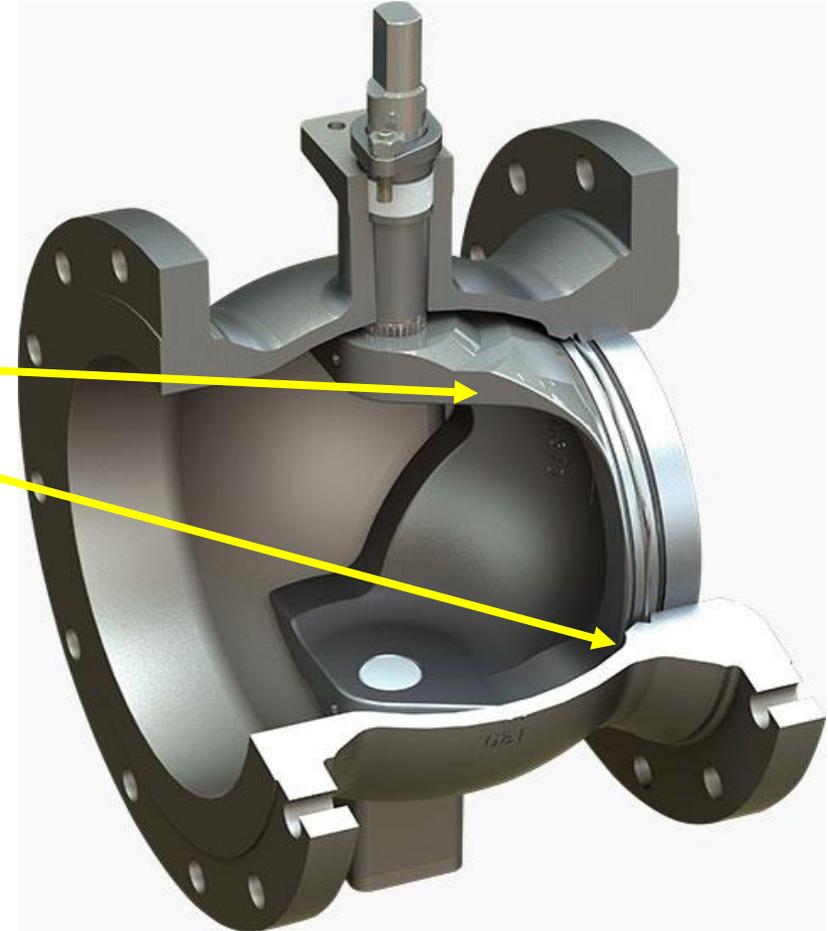
Segment perpendiculaire à l'axe du corps

Robinet ouvert :

Segment parallèle à l'axe du siège (corps)

Segment

Corps (siège)



Les robinets quart de tour autoclaves

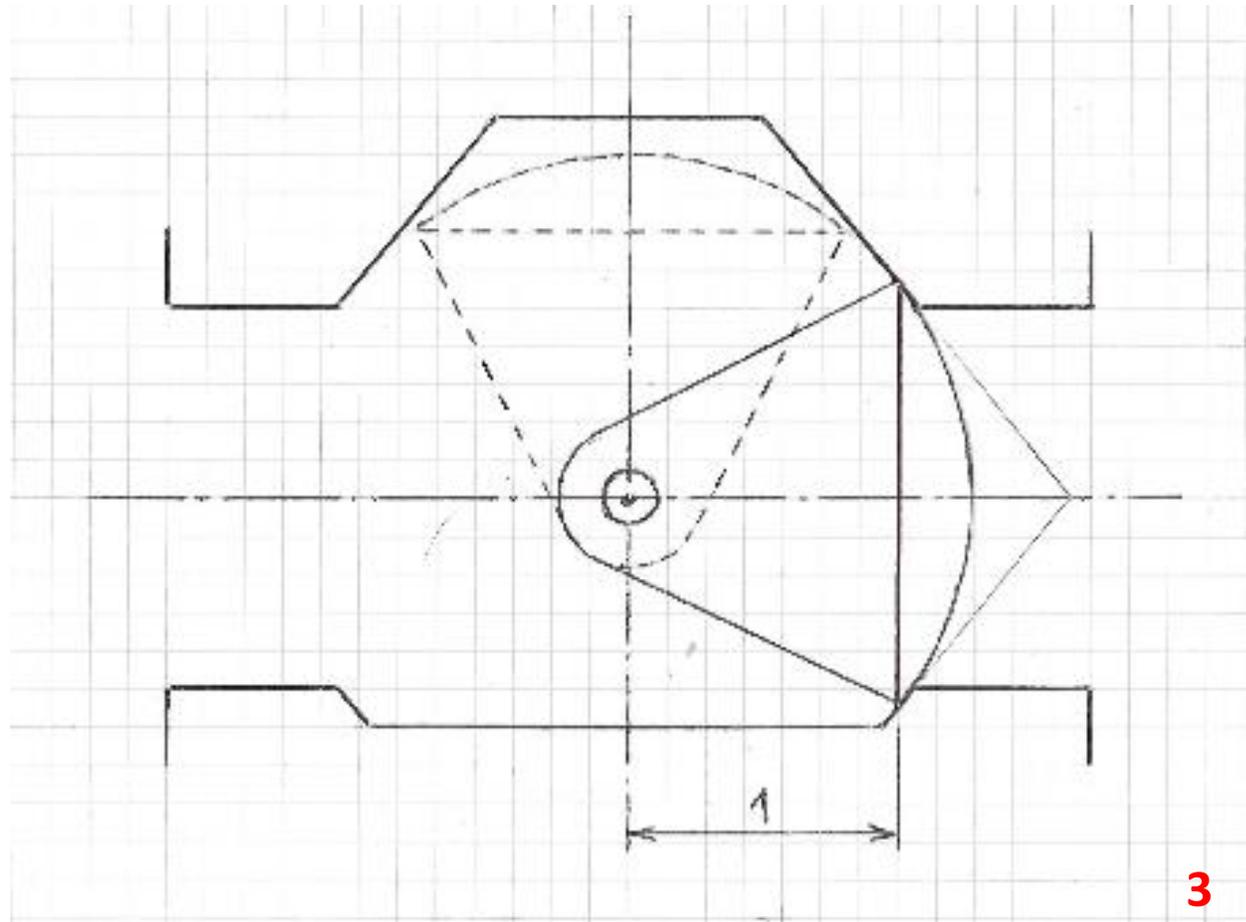
Le robinet à segment sphérique droit



Pas de sens de manœuvre préférentiel
(segment tournant)

Rappel : Sens de fermeture normalisé = horaire (FSH)

Sens de montage préférentiel = Pression côté axe de manœuvre = montage autoclave



Le robinet à papillon oblique

Pour obtenir une meilleure étanchéité lorsque les matériaux résilients* ne sont plus utilisables (temp > 200 °C), un papillon usiné oblique (périphérie elliptique) permet d'obtenir un **appui métal/métal** sur le siège (corps) à la fermeture.

Si l'inclinaison du papillon α est supérieure à l'angle de coincement des matériaux métalliques entre eux, il n'y a pas coincement.

TS = Tangente au Siège

TT = Tangente à la Trajectoire du papillon

δ = angle d'engagement à la fermeture (ou de dégagement à l'ouverture)

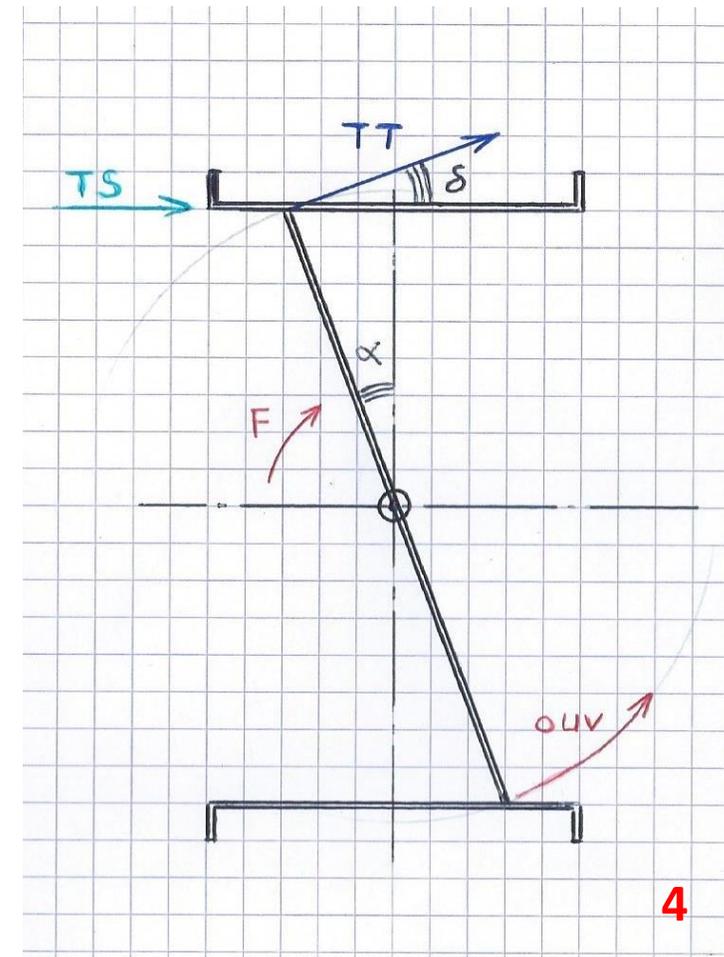
$\delta = \alpha$

Un seul sens de manœuvre (papillon non tournant)

Rappel : Sens de fermeture normalisé = horaire (FSH)

Le robinet à papillon oblique ferme sur couple.

* élastomères (nitrile...), plastomères (PTFE...)



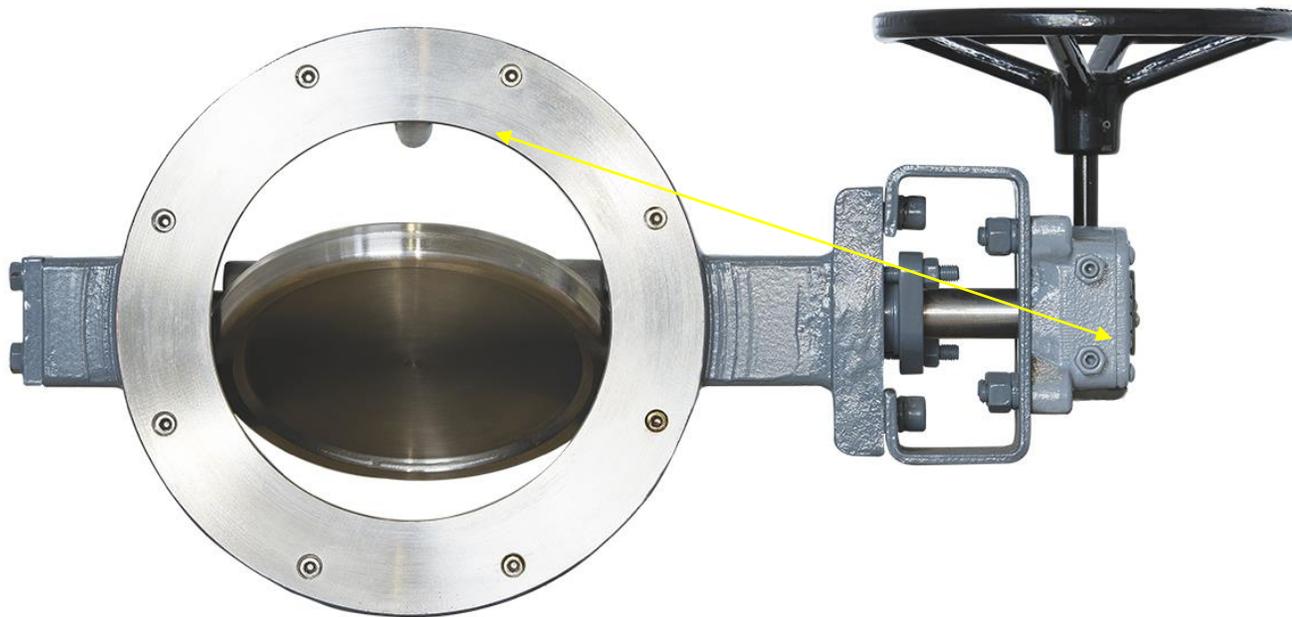
Les robinets quart de tour autoclaves

Le robinet à papillon à double excentration



Le *mouvement de came* obtenu en fin de fermeture permet de réaliser l'étanchéité en écrasant un joint métallique soit une étanchéité métal/métal permettant une utilisation sur des températures élevées.

Ce robinet appelé longtemps Robinet Papillon Haute Performance couvrait la majorité des applications dès que la pression dépassait 20 bar et/ou que la température dépassait 200 °C.





Les robinets quart de tour autoclaves

Le robinet à papillon à double excentration



En plus du non contact du joint de papillon avec le siège lors de la manœuvre, cette construction provoque un mouvement de came (engagement de la **Trajectoire** du papillon dans le **Siège**) à la fermeture.

1 = excentration axe / plan de joint

2 = excentration axe / axe corps (tuyauterie)

TS = Tangente au Siège

TT = Tangente à la Trajectoire du papillon

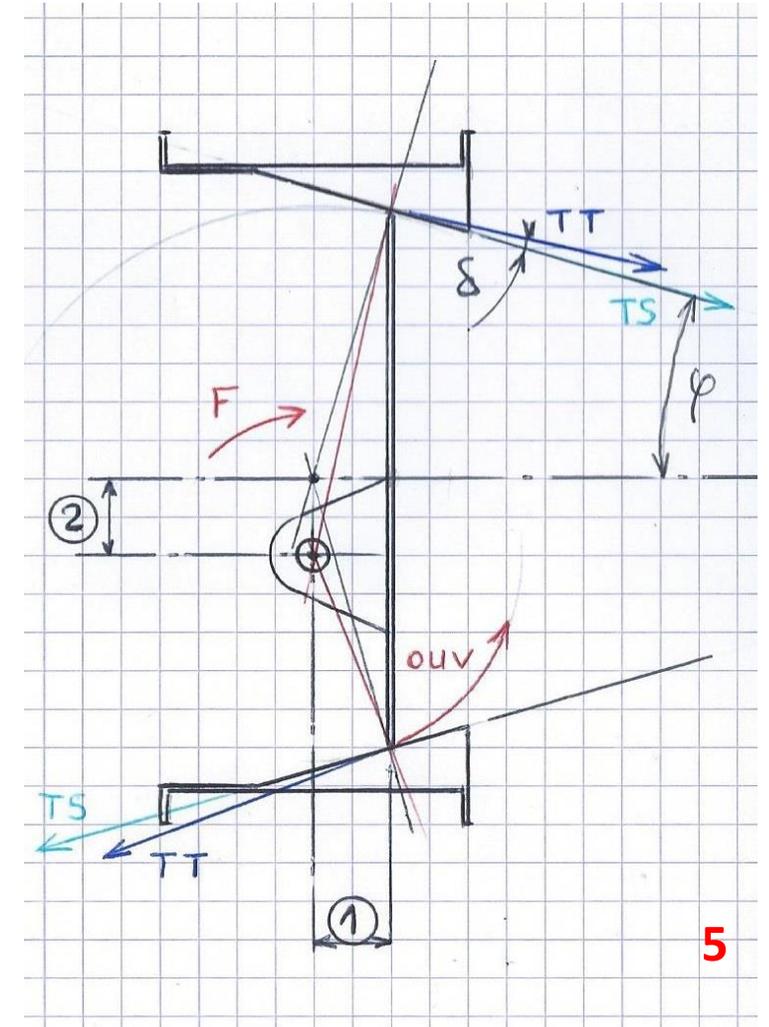
δ = Angle d'engagement à la fermeture (ou de dégagement à l'ouverture)

Mais $\delta <$ angle de coincement

Le robinet à papillon à double excentration peut coincer.

Nécessité de prévoir une butée mécanique de fermeture

Un seul sens de manœuvre (papillon non tournant)



5



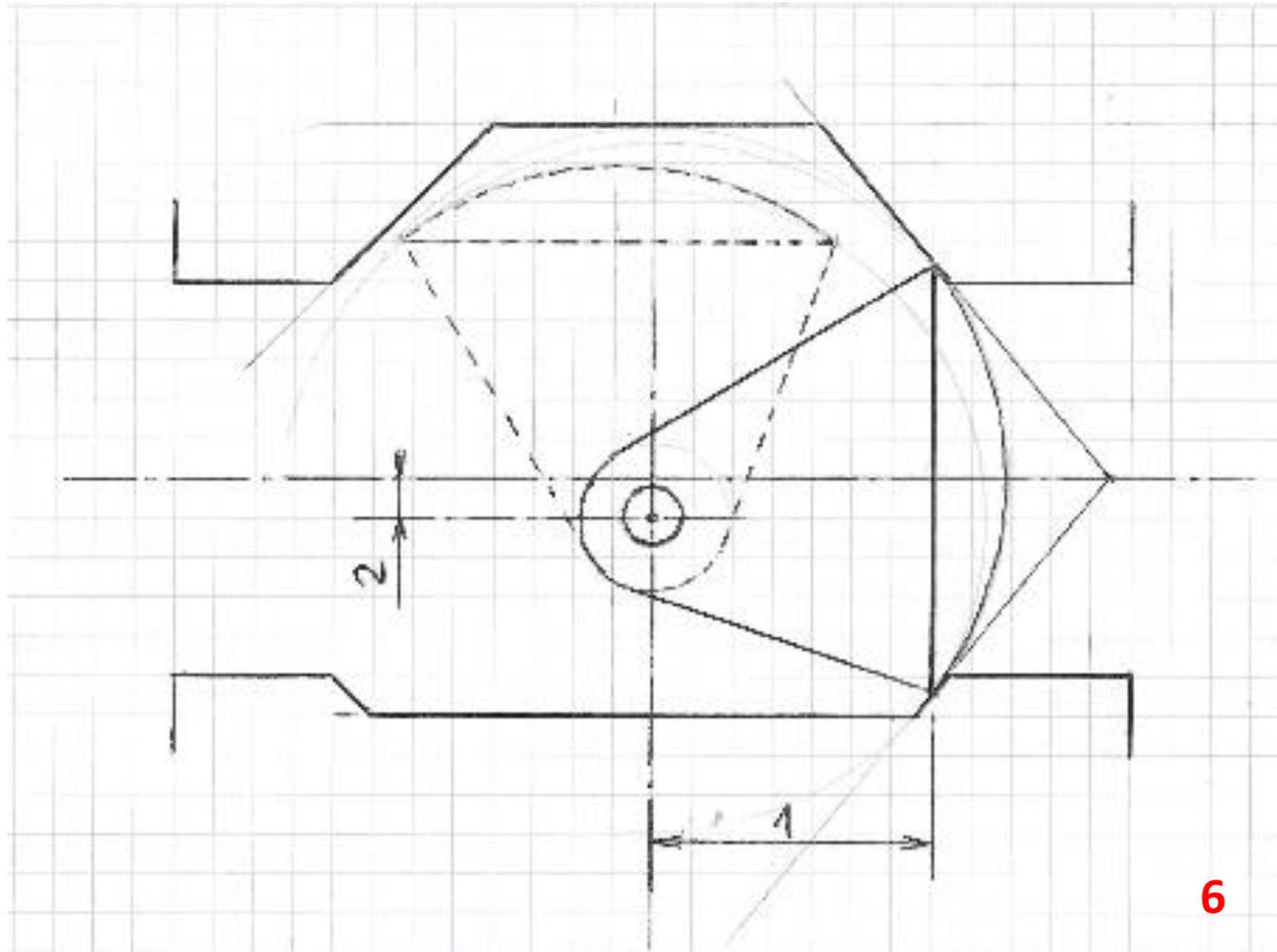
Les robinets quart de tour autoclaves

Le robinet à segment sphérique à double excentration



Un sens de manœuvre préférentiel Rappel : Sens de fermeture normalisé = horaire (FSH)

Sens de montage préférentiel = Pression côté axe de manœuvre = montage autoclave



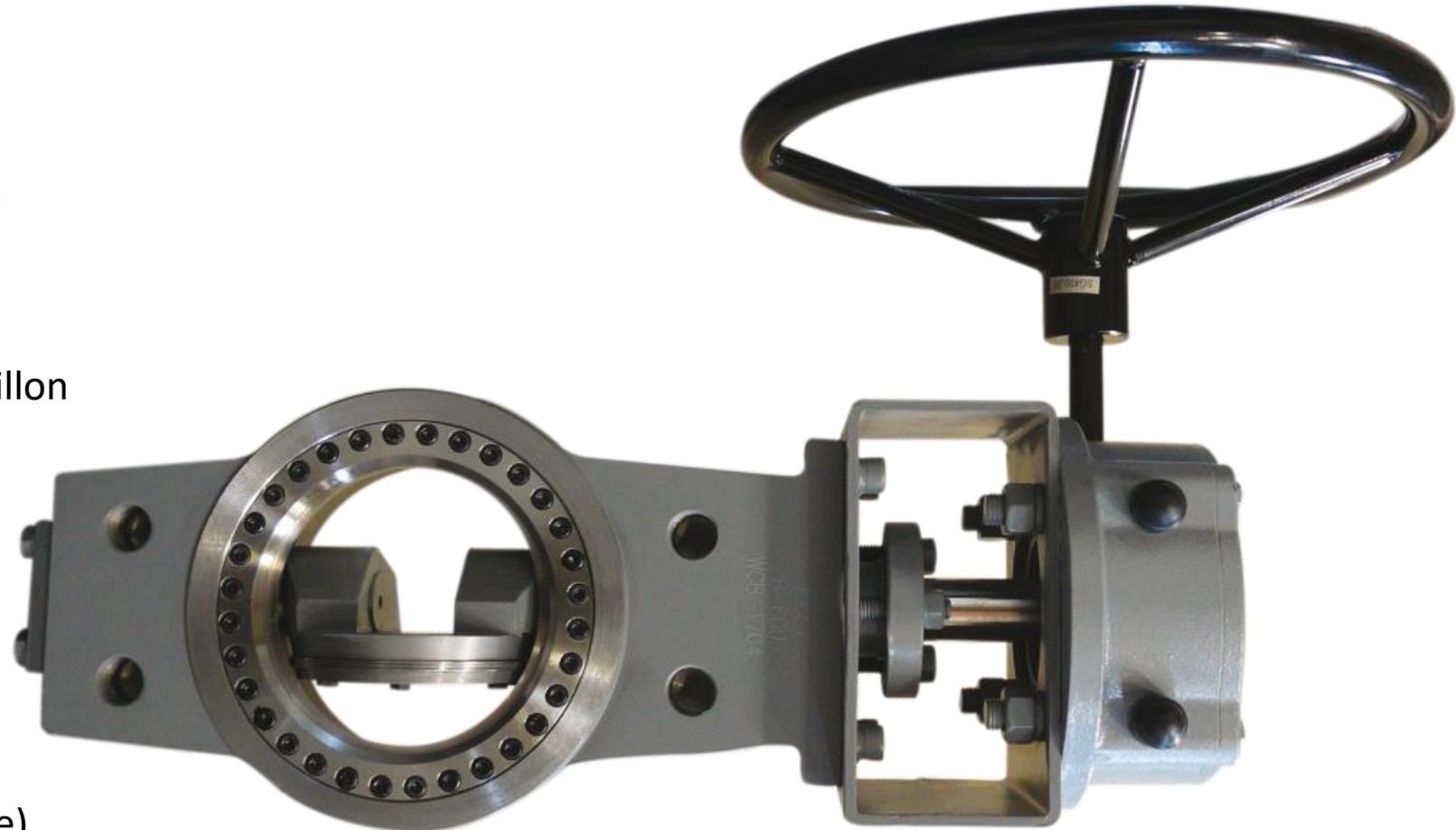
Le robinet à papillon à triple excentration

Avantages :

- Etanche (métal/métal)
- *Pas de frottement* : pas d'usure
- Aucun risque de coincement
- Apte au réglage/*régulation*
- Siège et joint d'étanchéité/papillon remplaçables
- Encombrement réduit

Applications :

- Hautes pressions
- Hautes températures
- Basses températures (cryogénie)



Le robinet à papillon à triple excentration

- ① = excentration axe / plan de joint
- ② = excentration axe / axe corps (tuyauterie)
- ③ = excentration axe / axe usinage portées d'étanchéité

TS = Tangente au Siège

TT = Tangente à la Trajectoire du papillon

δ = Angle d'engagement à la fermeture (ou de dégagement à l'ouv)

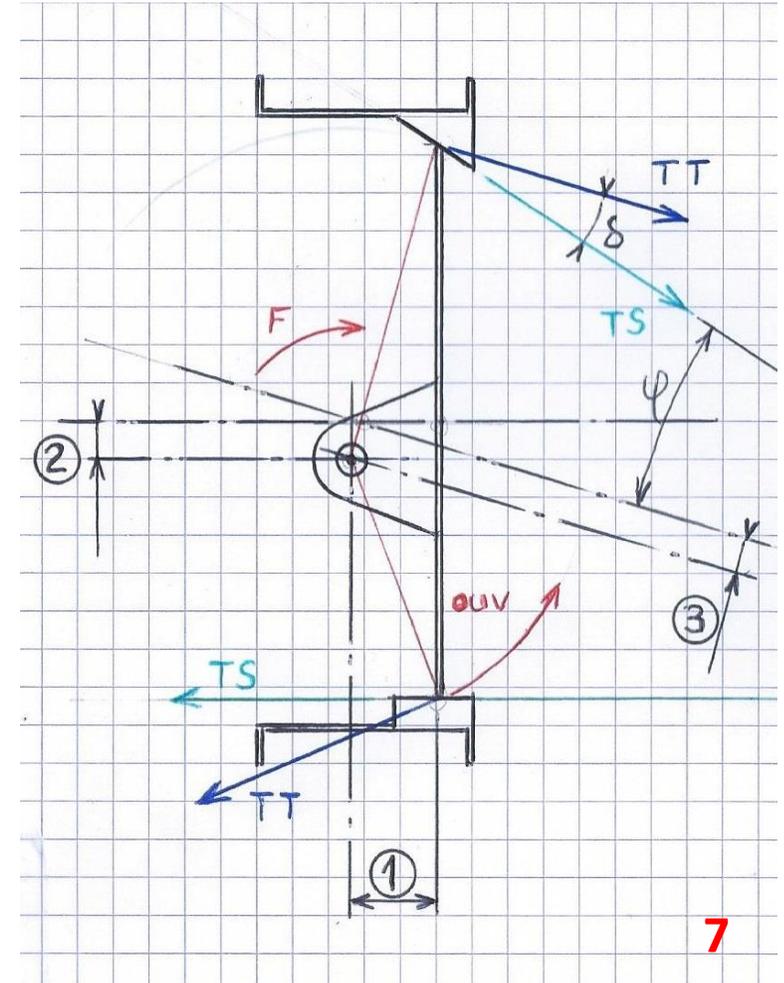
Si $\delta >$ angle de coincement des matériaux métalliques entre eux = **Aucun risque de coincement à la fermeture.**

Pas de butée mécanique de fermeture

(l'appui se fait directement sur le siège)

Un seul sens de manœuvre (papillon non tournant)

Le robinet à papillon à triple excentration ferme sur couple.



Le robinet à segment sphérique à triple excentration

- ① = excentration axe / plan de joint
- ② = excentration axe / axe corps (tuyauterie)
- ③ = excentration axe / axe usinage portées d'étanchéité

δ = angle d'engagement à la fermeture
 (ou de dégagement à l'ouverture)

$\delta \approx 10$ degrés

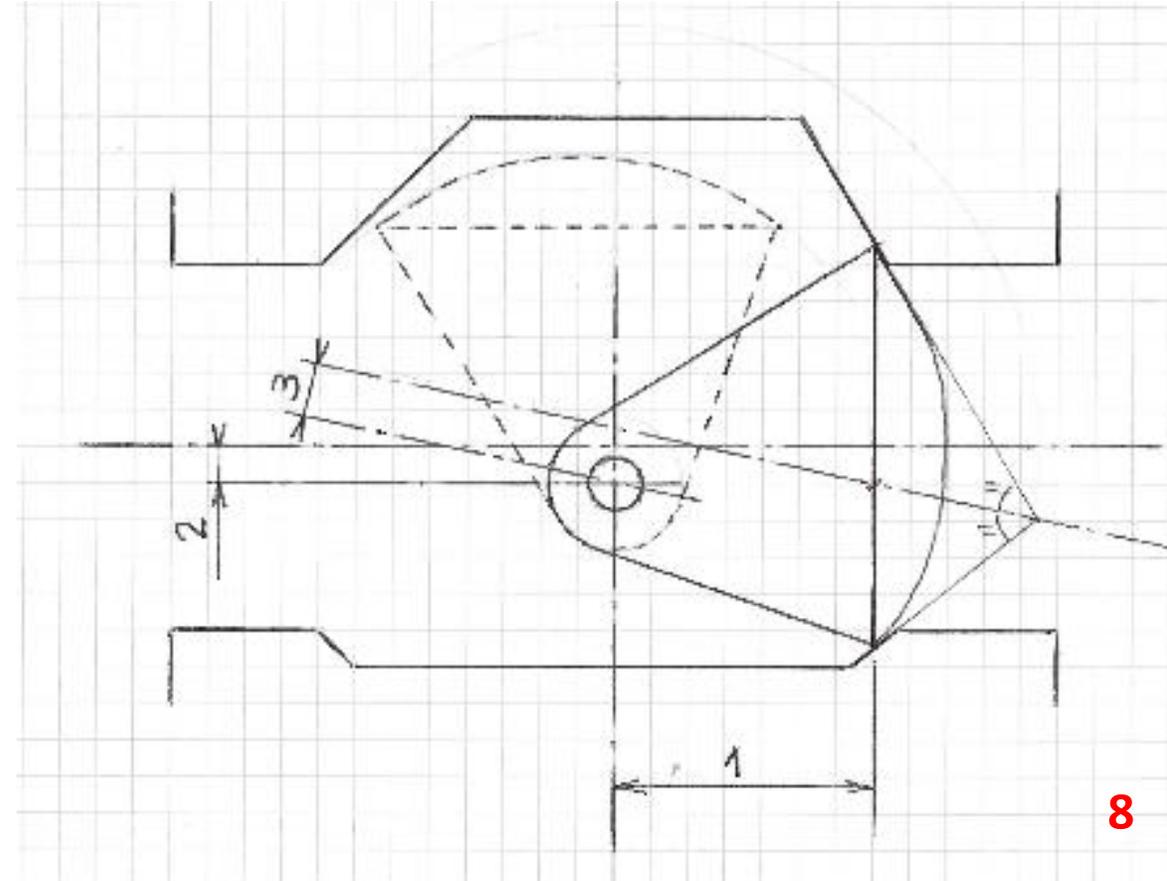
Très faible risque de coincement.

Pas de butée mécanique de fermeture

(l'appui se fait directement sur le siège)

Un seul sens de manœuvre (segment non tournant)

***Le robinet à tournant sphérique à triple excentration
 ferme sur couple.***



Le robinet à papillon à quadruple excentration

Caractéristiques identiques au robinet à papillon à triple excentration

Seules les **surfaces d'étanchéité** sont usinées suivant un **cône oblique**

- ① = excentration axe / plan de joint
- ② = excentration axe / axe corps (tuyauterie)
- ③ = excentration

TS = Tangente au Siège

TT = Tangente à la Trajectoire du papillon

δ = angle d'engagement à la fermeture (ou de dégagement à l'ouverture)

$\delta >$ angle de coïncement

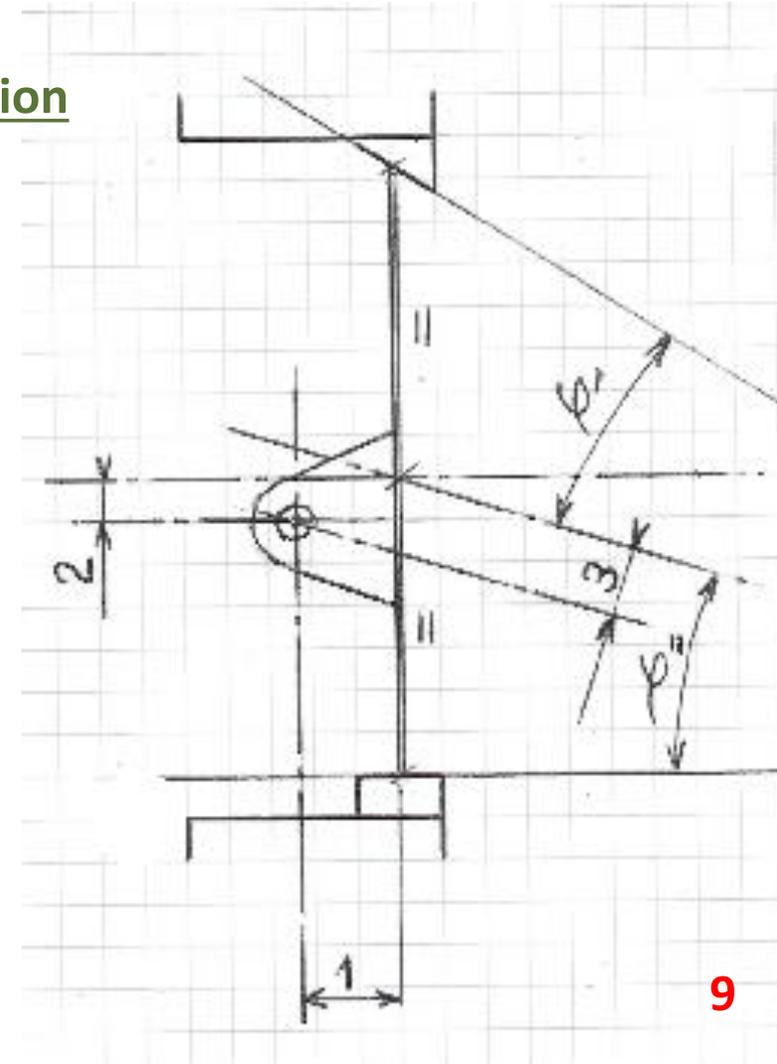
Aucun risque de coïncement.

Pas de butée mécanique de fermeture

(l'appui se fait directement sur le siège)

Un seul sens de manœuvre (papillon non tournant)

Le robinet à papillon à quadruple excentration ferme sur couple.



Caractéristiques identiques au robinet à tournant sphérique à triple excentration

Seules les surfaces d'étanchéité sont usinées suivant un **cône oblique**

- ① = excentration axe / plan de joint
- ② = excentration axe / axe corps (tuyauterie)
- ③ = excentration axe / axe usinage portées d'étanchéité

δ = angle d'engagement à la fermeture
(ou de dégagement à l'ouverture)

$\delta \approx 10$ degrés

Très faible risque de coïncement.

Pas de butée mécanique de fermeture

(l'appui se fait directement sur le siège)

Un seul sens de manœuvre (segment non tournant)

Le robinet à tournant sphérique à quadruple excentration ferme sur couple.

