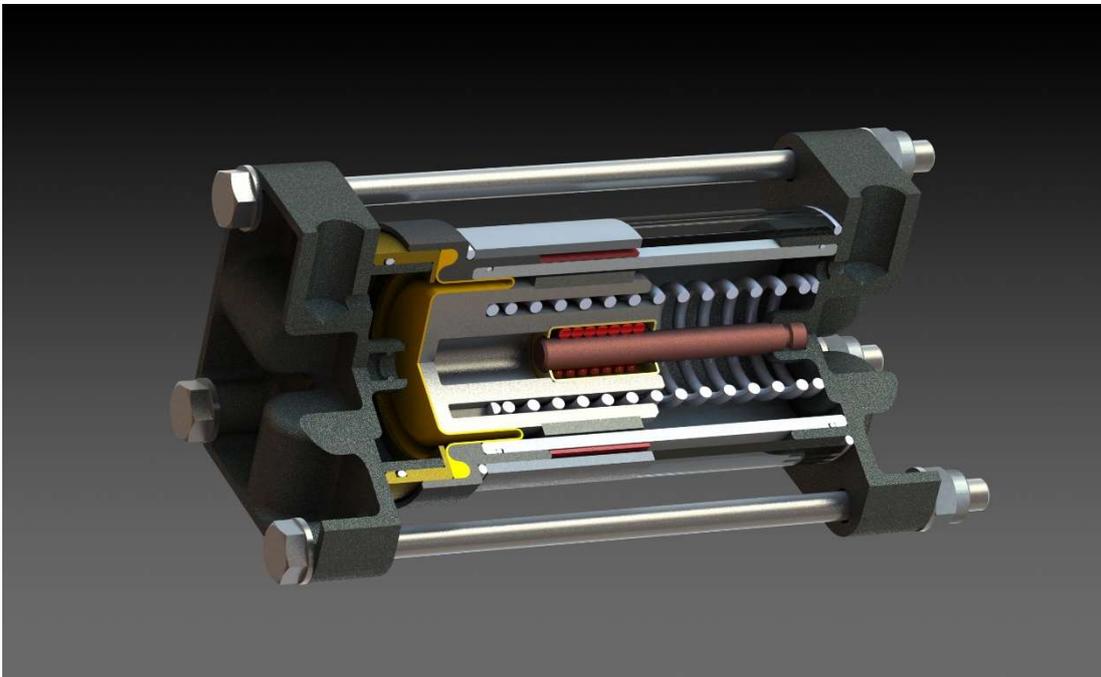
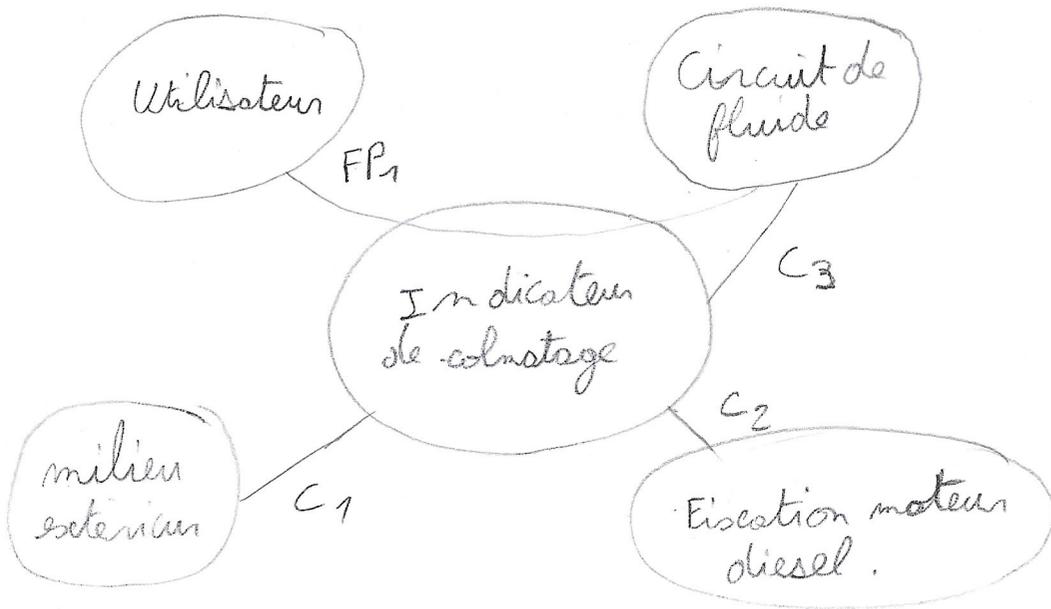


Indicateur de colmatage



Pré-étude.....	page 2
Ecorché.....	page 6
Eclaté avec repère.....	page 7
Etude cinématique.....	page 8
Nomenclature.....	page 9
Plan CATALOGUE.....	page 10
Dessins d'ensemble Ech 1:1.....	page 11

Analyse fonctionnelle:



$$e = \frac{P \times \phi}{2\sigma} = \frac{P \times \phi}{2 \times R_e / \sigma} \quad \text{pour } \sigma = 2$$
$$= \frac{2,5 \times 33}{72}$$
$$= 1,2 \text{ mm}$$

↳ trop faible pour résister à de la flexion

FP₁: indique que le différentiel de pression est devenu critique.

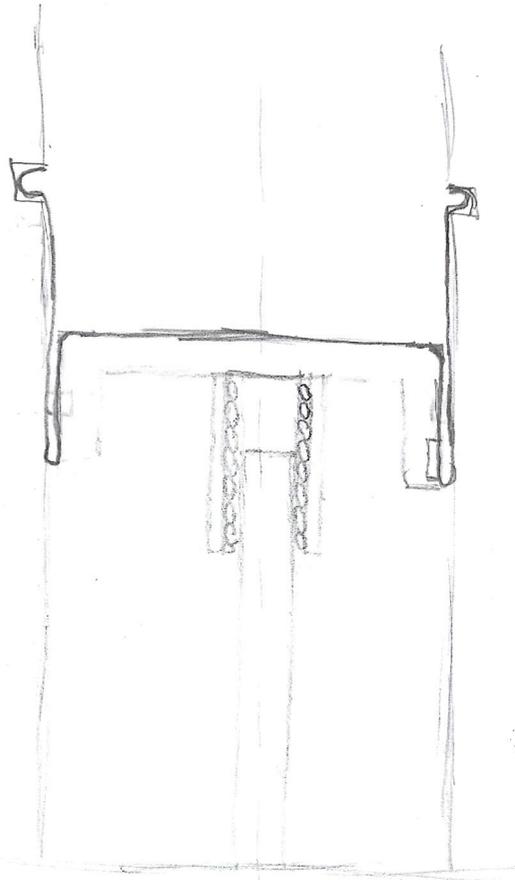
C₁: résister à un environnement humide et salin → inoxydable.

C₂: se fixer au support

C₃: se raccorder au circuit de fluide.

→	3 taraudages par bouchon
→	1 entrée + 1 sortie H 10x1

Fonctions techniques.



FP1

Former 2 chambres étanches en creux et en oval

solution technologique
tube + 2 bouchons

Séparer les deux chambres par une paroi mobile.

piston

Assurer une étanchéité sans frottement au niveau du piston

membrane dévoulante

Guidage sans frottement de la paroi

douille à billes

Transmettre l'information sur la position de la paroi mobile

Indicateur magnétique

calcul de la paroi du tube

$P_{nom} = 2,5 MPa = 25 \text{ bar.}$



$F_1 / F_2 =$ sur la paroi gauche/droite

$F_{hydrolique} = P \times S$

~~$\sigma = \frac{F_1}{2 \times L} = \frac{F_{hydrolique}}{2 \times L}$~~

$\sigma = \frac{P \times \phi \times L}{2 \times L} = P \times \frac{\phi}{2L}$

AN:

$\phi: 35$
 $e: 2,5$
 $P: 2,5 MPa$

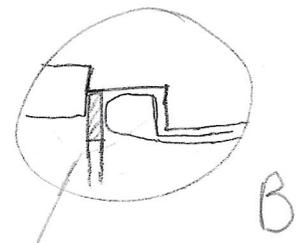
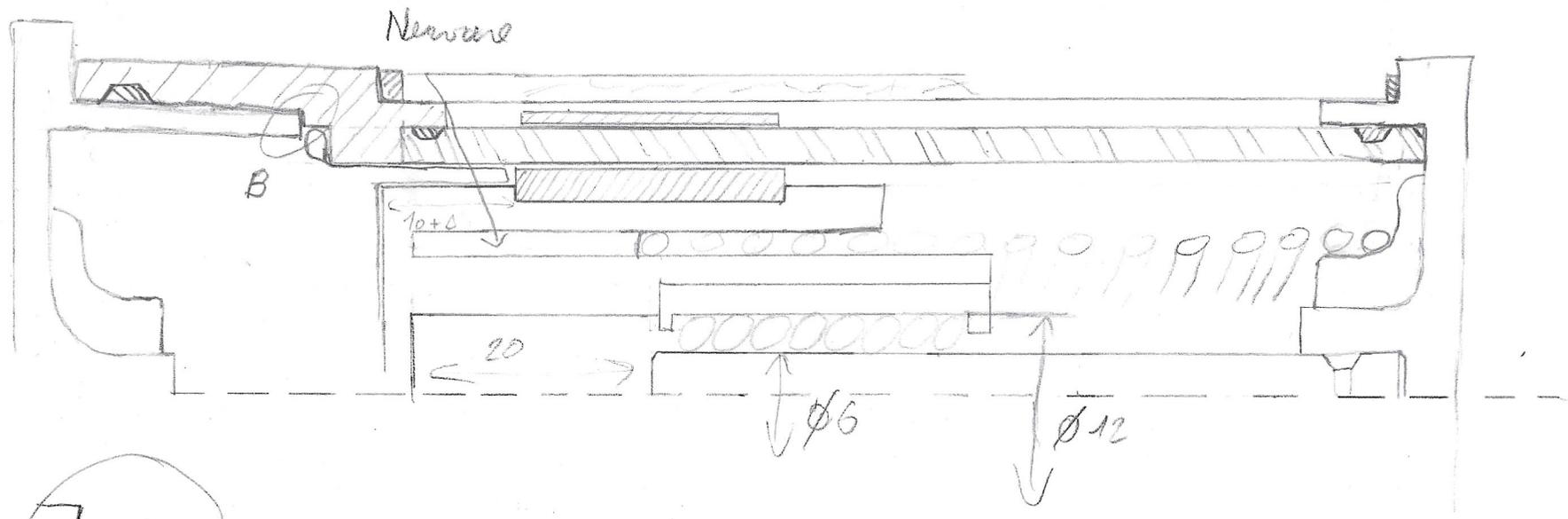
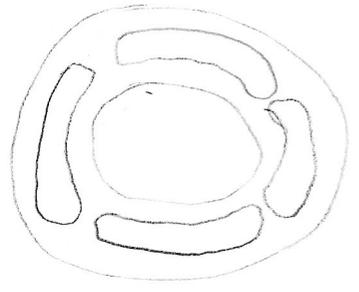
$\sigma = 17,5$

$R_e = 72 MPa \rightarrow \text{Alu 2017}$



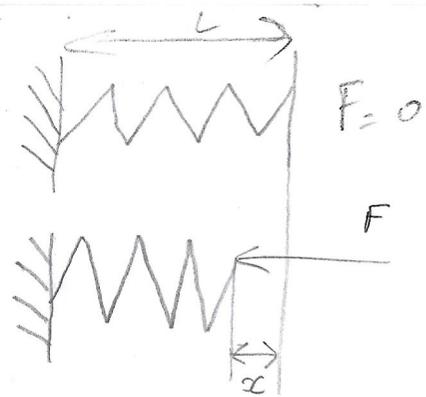
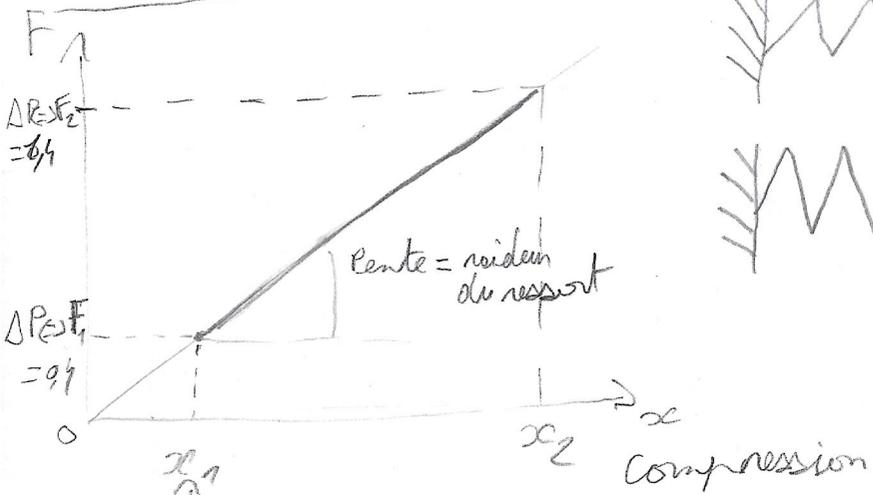
Epure de conception

Echelle 2:1



Entretoise.

Détermination du ressort



Ressort monter dans l'appareil

$$x_2 - x_1 = C$$

La course du piston = 20 mm.

$$F = k \Delta L$$

↑
rigidité.

Données piston:

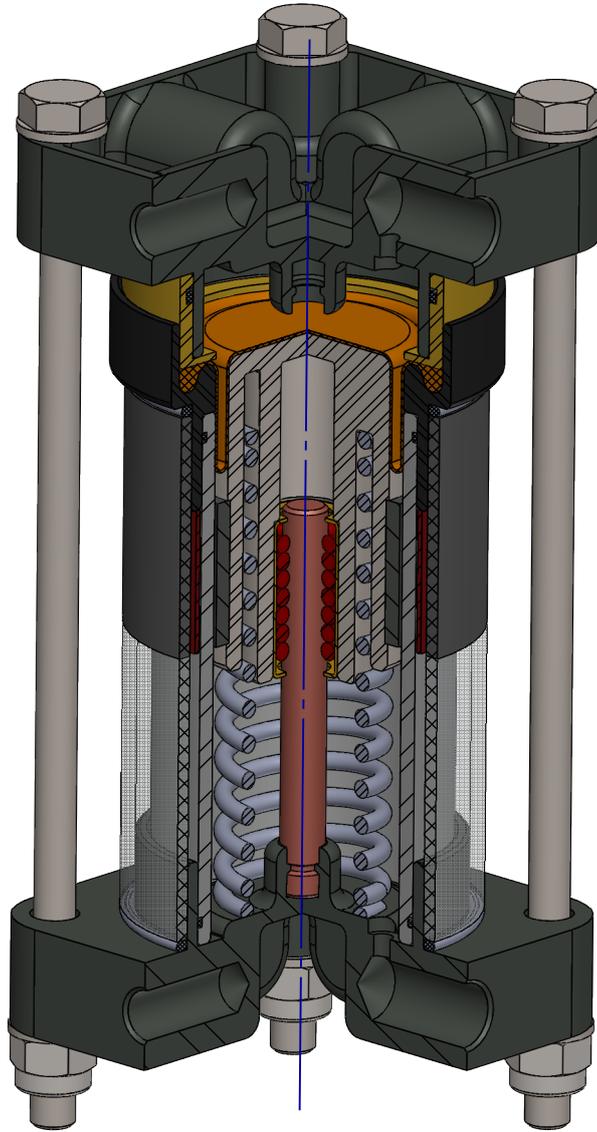
$$F_{max} = 0,12 \text{ MPa} \Rightarrow 706 \times 0,12 = 84,72 \text{ N}$$

$$F_{min} = 0,04 \text{ MPa} \Rightarrow 706 \times 0,04 = 28,24 \text{ N}$$

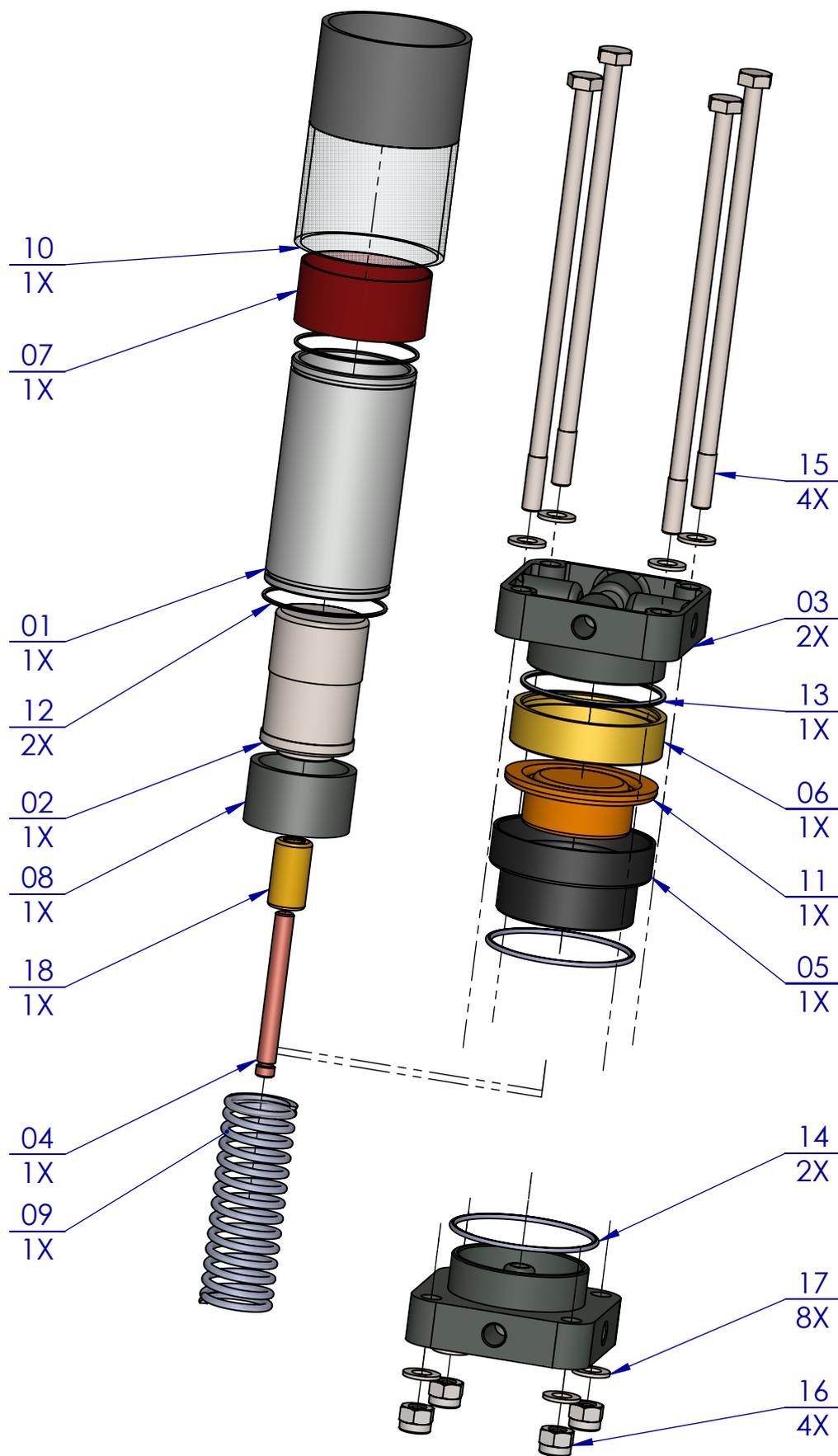
Course = 20 mm

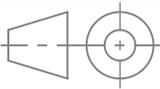
$$Surface = \pi \cdot R^2 = \pi \cdot 15^2 = 706 \text{ mm}^2$$

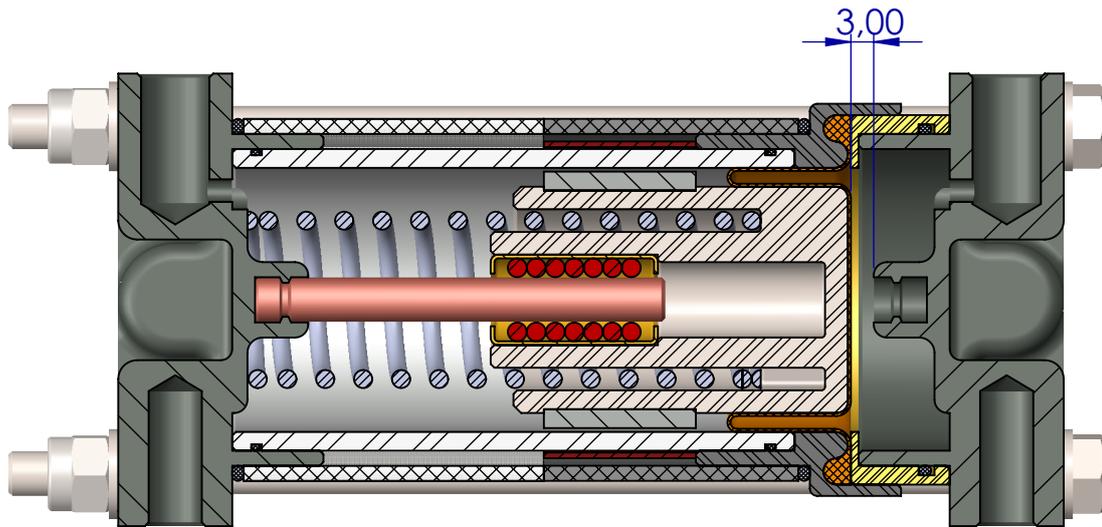
$$D_{moyen} = 20/21.$$



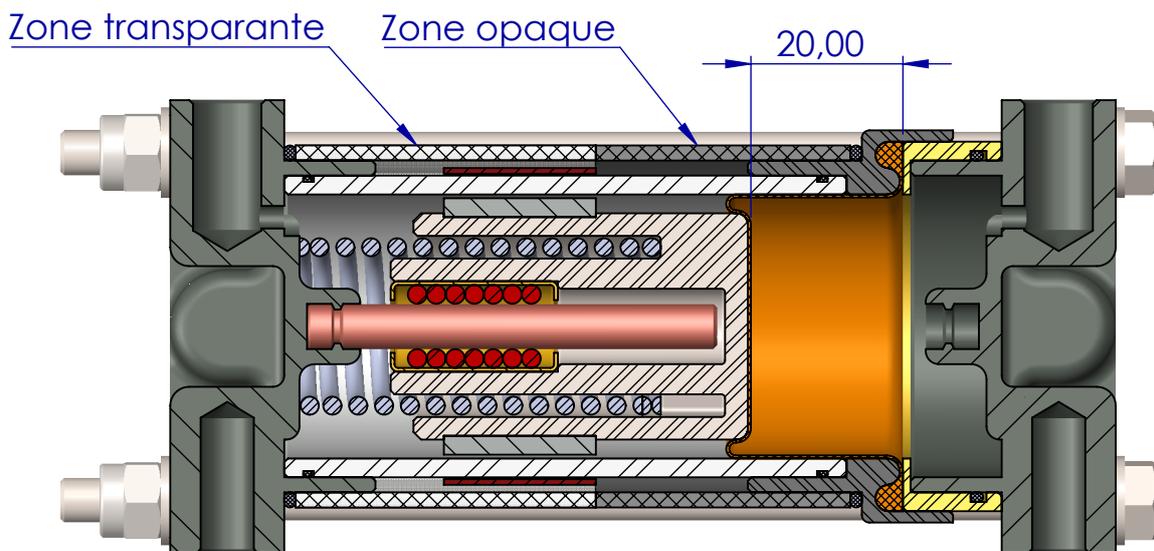
Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A4 Ech 1:1	Projet : Indicateur de colmatage Auteur : Nicolas BROCHEN Resp. : LL	Groupe : FA2-1 Le : 03/01/2024	université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN	 GMP



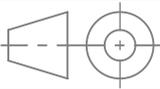
Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A4 Ech 1:2	Projet : Indicateur de colamatage		 université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN	 GMP
	Auteur : Nicolas BROCHEN	Groupe : FA2-1		
Resp. : LL	Le : 04/01/2023			



Système au repos



Système sous pression

Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A4 Ech 1:1	Projet : Indicateur de colmatage		 université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN	 GMP
	Auteur : Nicolas BROCHEN	Groupe : FA2-1		
Resp. : LL		Le : 04/01/2024	IUT Cachan 2024	

NOMENCLATURE

Indicateur de colmatage

Nom : BROCHEN

Prénom : NICOLAS

Groupe : FA2-1

Eléments spécifiques

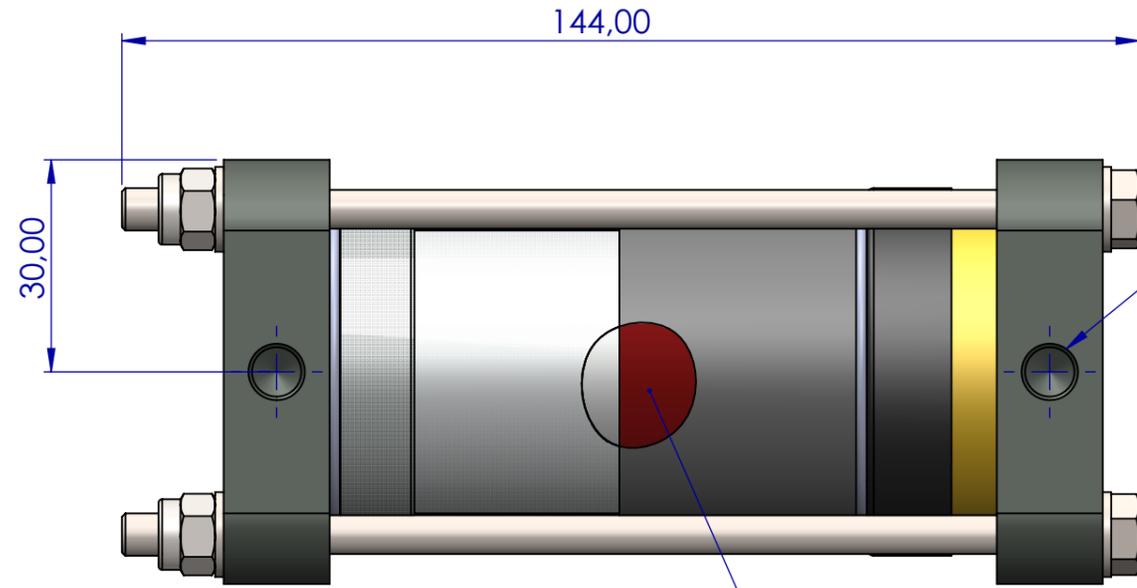
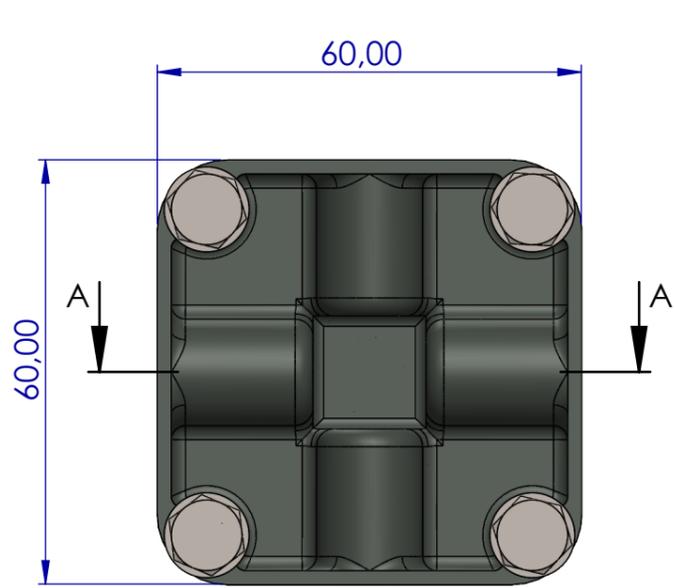
Rep	Désignation	Nb	Matériau Traitement / Protection	Procédé de fabrication	Observations (Définition du brut, dimensions des bruts, volume et masses pour la fonderie, caractéristiques mécaniques...)
1	Cylindre	1	2017 A (NF A 02-104)	Tronçonnage	D= 40mm - d= 35mm - L=76mm (brut en tube)
2	Piston	1	Zamak 3	Moulage/usinage	D= 30mm - L= 47mm - volume= 19,823cm3
3	Boîtier d'extrémité	2	Zamak 3	Moulage/usinage	L= 60mm - l= 60mm - h= 27mm - volume= 31,6cm3
4	Axe	1	Acier traité	Tournage	D= 8mm - L= 55mm
5	Entretoise 1	1	2017 A	Tournage	D= 55mm - L= 25mm
6	Entretoise 2	1	2017 A	Tournage	D= 50mm - L= 15mm
7	Index circulaire	1	Acier C35	Tronçonnage	D= 42 - d= 40,5 - L= 20mm (brut en tube)

Eléments normalisés

Rep	Désignation / Référence	Nb	N° de norme	Traitement	Observations (caractéristiques ...)
15	Vis H M6-140,8,8	4	NFE 25-112	zinguée	Qualité 8.8 - Fabricant : Bricovis REFERENCE : TH06/140A8ZNPf
16	Ecrou frein M6	4	NF E 25-409		Hauteur : 8 mm
17	Rondelle Z6	8	NF E 25.513		Epaisseur : 1,2 mm - diamètre extérieur : 12 mm
18	Douille à bille INA-6-12-22	1	KH 0622 INA		Diamètre extérieur : 12 mm - diamètre intérieur : 6 mm - Longueur : 22 mm

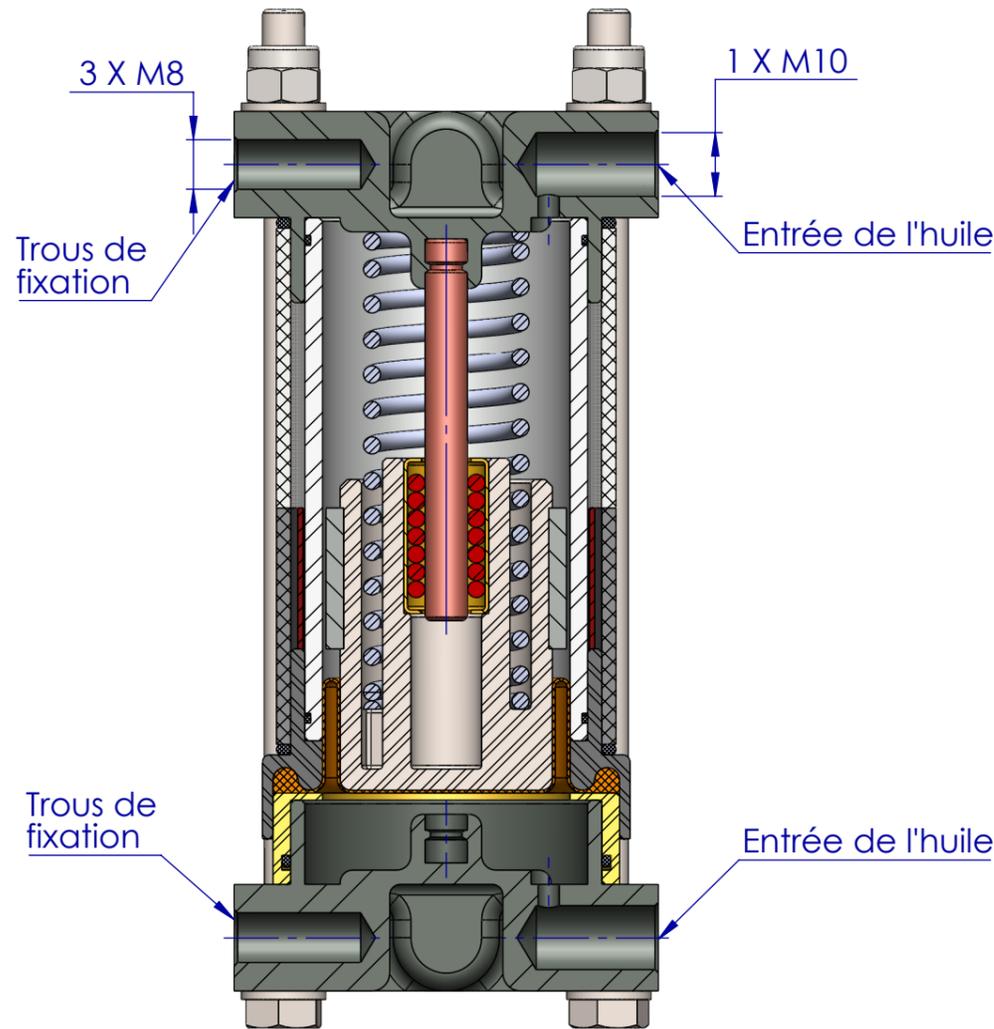
Eléments du commerce

Rep	Désignation	Nb	Fournisseur	Référence	Observations (caractéristiques, dimensions, particularités ...)
12	Joint torique 36,5x1	2	SIMRIT	OR 36,5x1	Diamètre nominale : 40 mm - orientation radiale - application statique
13	Joint torique 45x1,5	1	SIMRIT	OR 45x1,5	Diamètre nominale : 44 mm - orientation radiale - application statique
14	Joint torique 45,7x1,5	2	SIMRIT	OR 45,7x1,5	Diamètre nominale : 44 mm - orientation axiale - application statique
8	Aimant	1	BVI MAGNET	SUR-MESURE	Diamètre extérieur : 34 mm - diamètre intérieur : 29 mm - hauteur : 20 mm
9	Ressort	1	REM RESSORT	SUR-MESURE	Ressort à fil rond - Fmax : 85N - Fmin : 28N - longueur : 68mm - course : 20mm Reg : 800 - coeff de securité : 2 - diamètre moyen : 21mm
11	Joint à membrane	1	BELLOFRAM		Classe A
10	Tube en polycarbonate	1	RHONALPEX	SUR-MESURE	Diamètre extérieur : 48 mm - diamètre intérieur : 44 mm - hauteur : 73 mm



Trou de fixation

Indicateur non visible :
position en repos



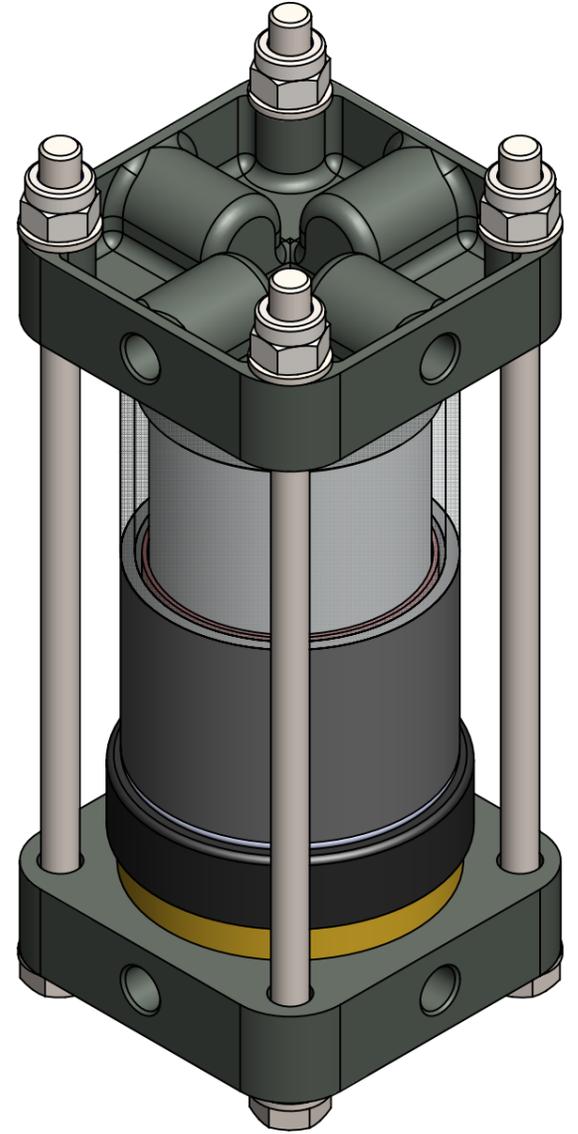
COUPE A-A

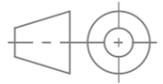
CARACTÉRISTIQUES :

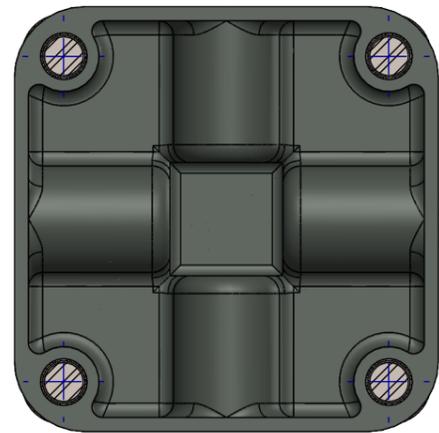
- 3 TROUS DE FIXATION POUR CHAQUE EXTRIMITÉ :
 - TARAUDAGE M8 X 1.25
 - LONGUEUR UTILE 12mm
- 1 ARRIVÉE D'HUILE POUR CHAQUE EXTRIMITÉ :
 - TARAUDAGE M10 (NF E 03-001)
 - LONGUEUR UTILE 12mm
- COURSE DE L'INDICATEUR ROUGE : 20mm
- PRESSION MAXIMALE : 1.2 BAR

UTILISATION :

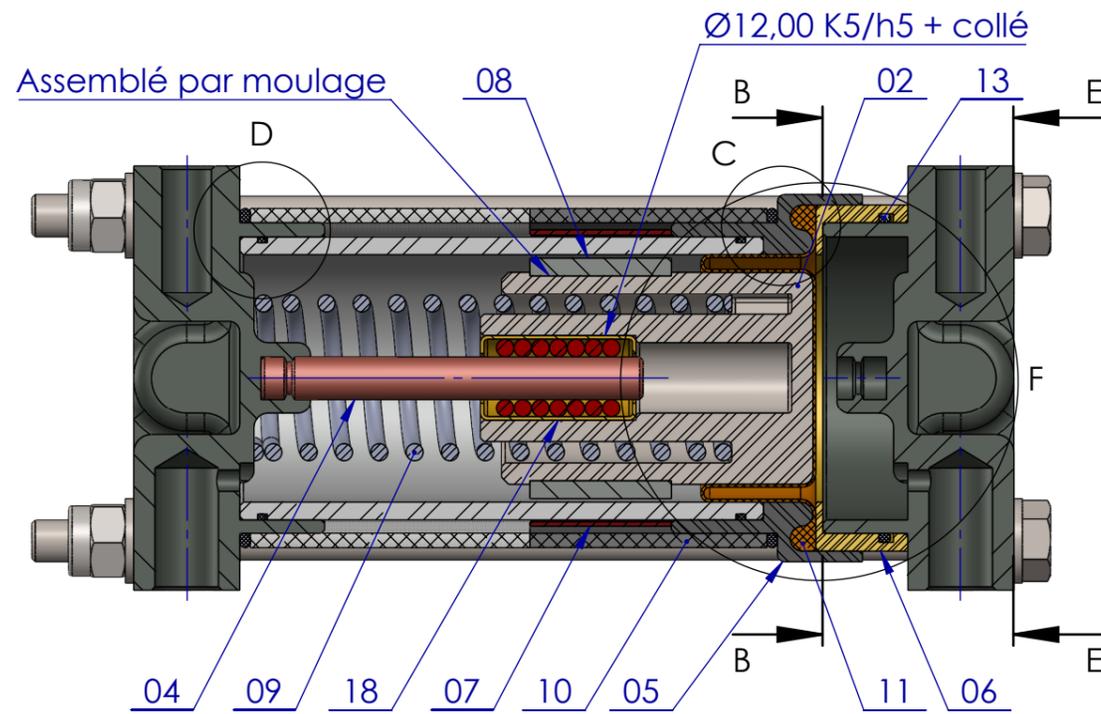
- LECTURE SIMPLE ET RAPIDE
- INDICATEUR ROUGE NON VISIBLE :
 - PRESSION \leq 0.4 BAR
- INDICATEUR ROUGE ENTIÈREMENT VISIBLE :
 - PRESSION \geq 1.2 BAR
 - FILTRE COLMATÉ
 - INTERVENTION NÉCESSAIRE
- AUCUN RÉGLAGE ET ENTRETIEN NÉCESSAIRES



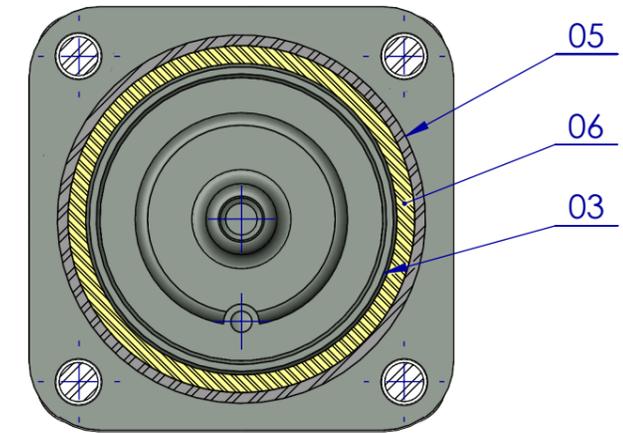
Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A3 Ech 1:1	Projet : Indicateur de colmatage			 IUT DE CACHAN  GMP
	Auteur : Nicolas BROCHEN		Groupe : FA2-1	
	Resp. : LL		Le : 04/01/2024	



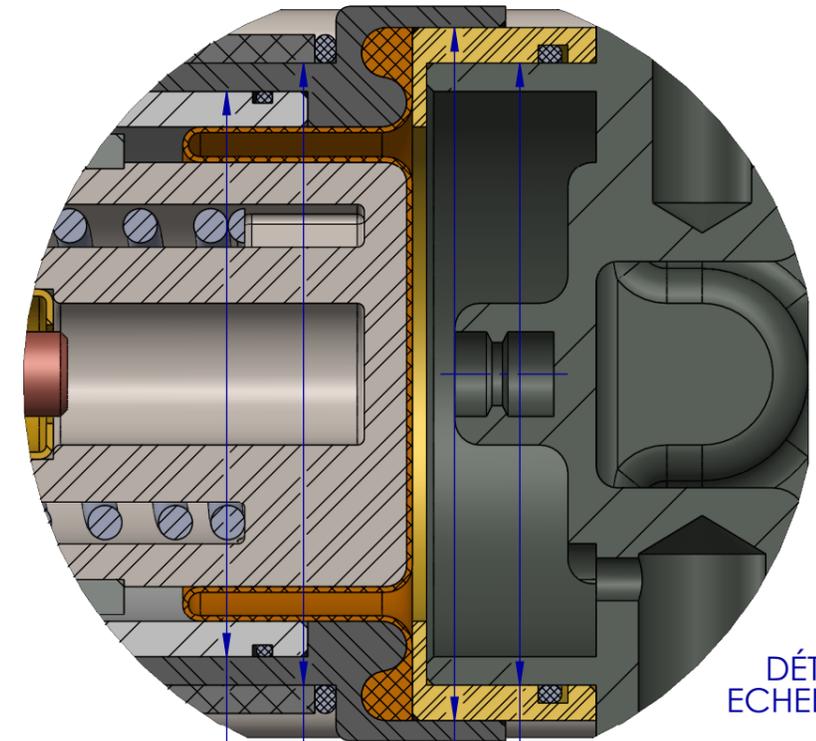
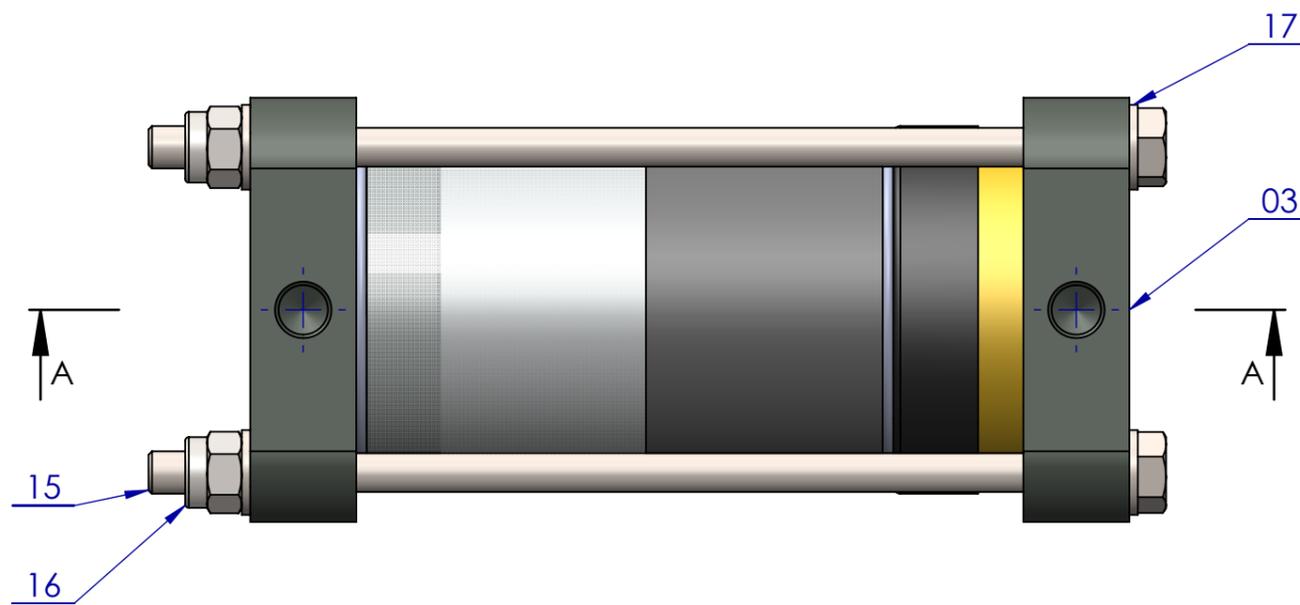
COUPE E-E



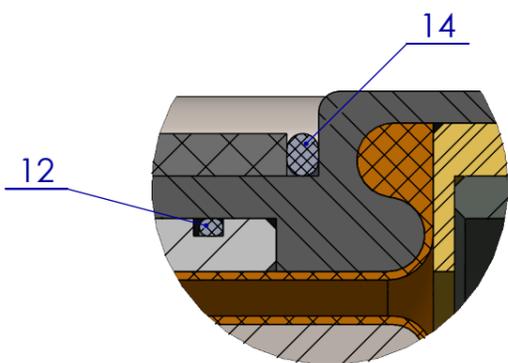
COUPE A-A



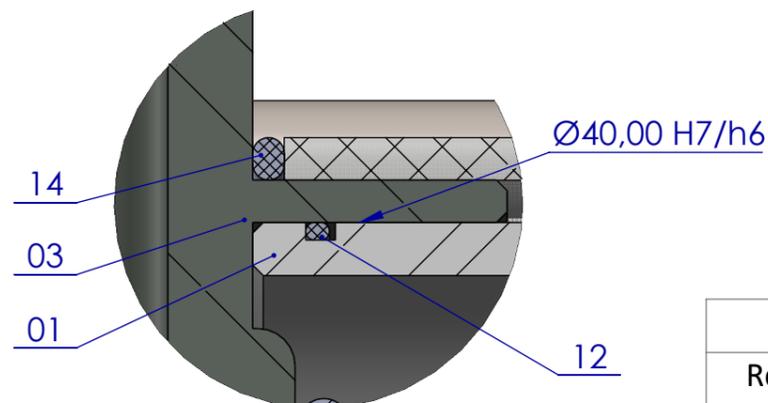
COUPE B-B



DÉTAIL F
ECHELLE 2 : 1



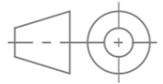
DÉTAIL C
ECHELLE 3 : 1



DÉTAIL D
ECHELLE 3 : 1

$\varnothing 40,00\text{ H7/h6}$
 $\varnothing 44,00\text{ H7/g6}$

$\varnothing 44,00\text{ H7/h6}$
 $\varnothing 49,00\text{ H7/h6}$

Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A3 Ech 1:1	Projet : Indicateur de colmatage			 université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN  GMP
	Auteur : Nicolas BROCHEN		Groupe : FA2-1	
	Resp. : LL		Le : 04/01/2024	

INDICATEUR de COLMATAGE de filtre à huile



1. OBJET DE L'ÉTUDE : INDICATEUR DE COLMATAGE	2
2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	2
3. CAHIER DES CHARGES	4
4. TRAVAIL DEMANDE	5

Activité	Durée	Travail à rendre
Présentation Principe Architecture	1 séance	- Épure de conception de l'ensemble
Notice de calcul	2h	- Dimensionnement de structure - Désignation des matériaux - Technologie, calculs de ressorts - Hydrostatique (force de Pascal)
Projet sur poste graphique	6 séances	- Étude détaillée - Écorché et éclaté 3D - Plan d'ensemble en coupe - Étude cinématique - Nomenclature complète

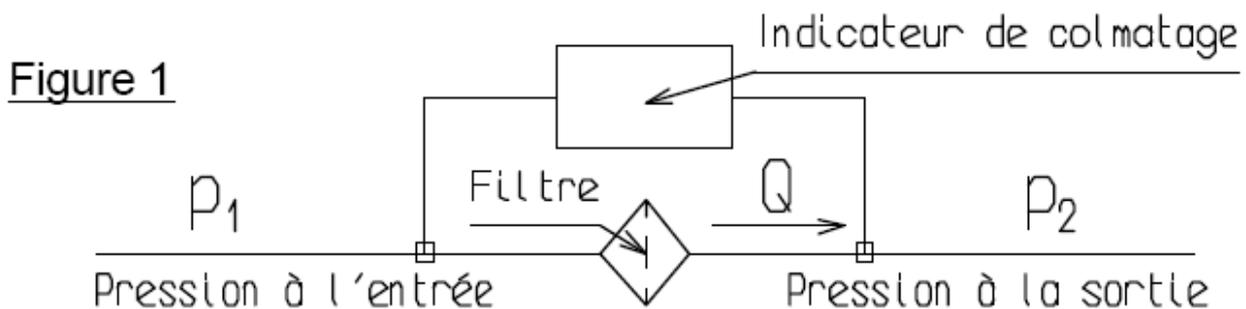
Ce type de dispositif permet de déceler le colmatage d'un filtre auto-nettoyant sur un moteur diesel. D'une manière générale, il doit être considéré comme un capteur de pression différentiel. Son fonctionnement est totalement autonome, il est complètement insensible à toute pollution (mécanique, électrique, ...) et donc son domaine d'application apparaît comme beaucoup plus large. Aussi, nous envisagerons une conception dans un contexte de famille de produits et une fabrication en grande série.

1. OBJET de l'ÉTUDE : Indicateur de Colmatage

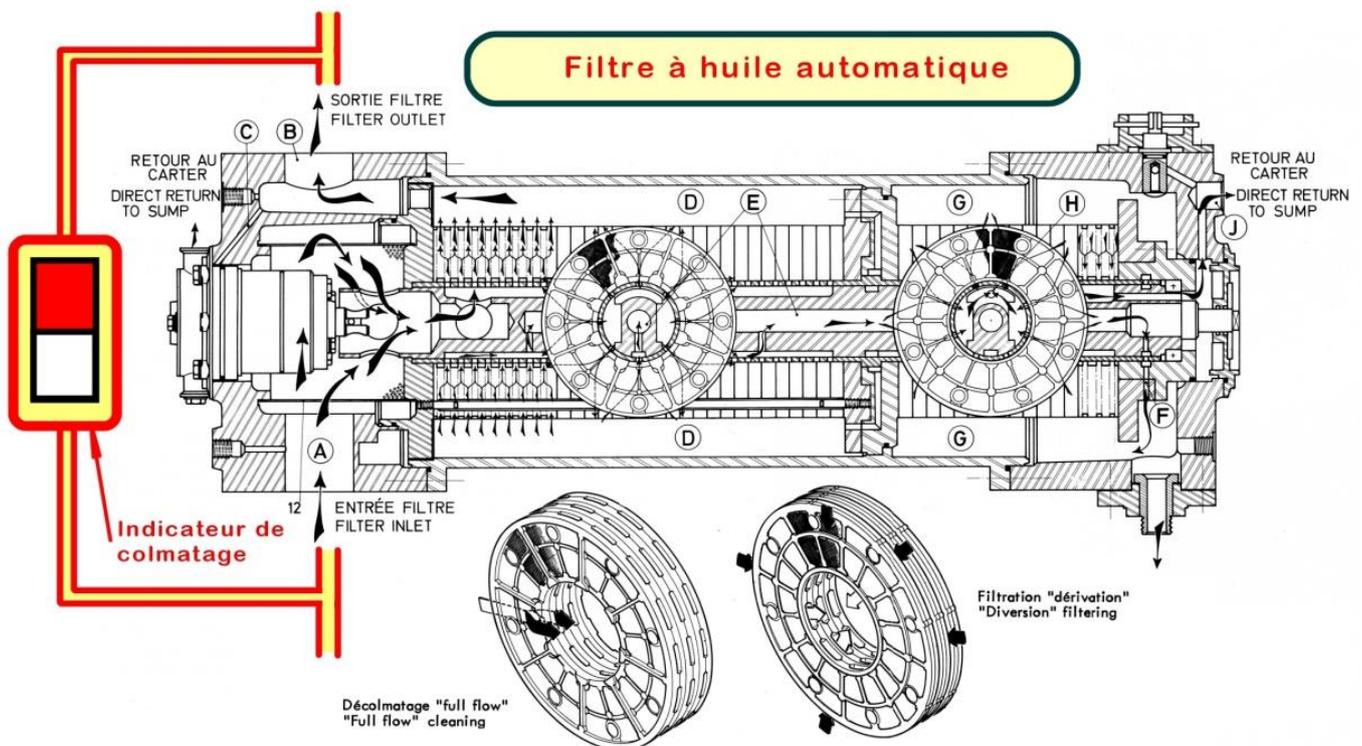
Pour un débit de filtration donné, la perte de charge (chute de pression) à travers un filtre augmente avec le degré de colmatage.

Afin de suivre en fonctionnement l'évolution du colmatage d'un filtre, il suffit donc de contrôler la perte de charge entre l'entrée et la sortie du filtre.

On utilise à cet effet un manomètre différentiel ou indicateur de colmatage, voir implantation sur la figure 1.



2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



L'indicateur de colmatage dont le schéma d'architecture est proposé sur la figure 2 est un appareil de principe très simple.

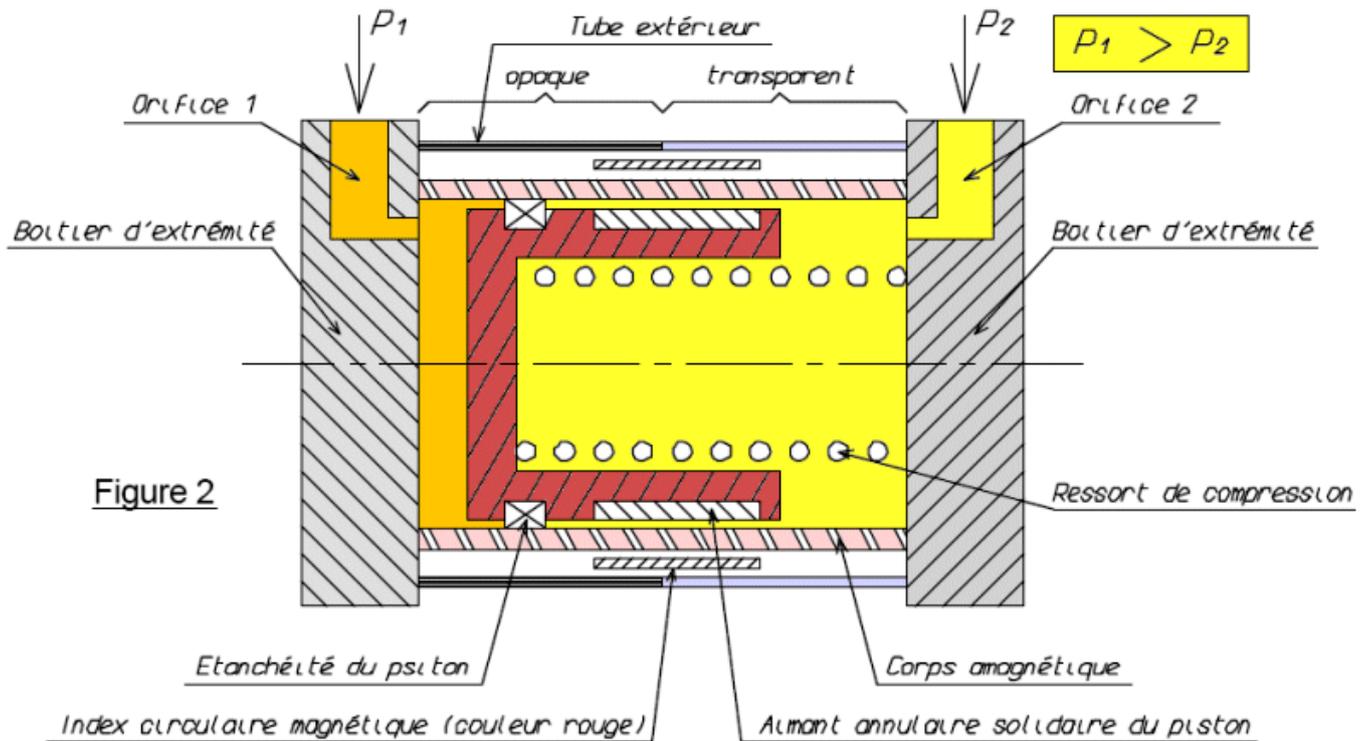


Figure 2

Un piston, poussé par un ressort préchargé, est soumis à la pression P_1 sur une face et P_2 sur l'autre.

La perte de charge $\Delta P = P_1 - P_2$ comprime le ressort et déplace le piston vers la droite.

Entraîné par l'aimant annulaire, l'index circulaire suit le piston et visualise le degré de colmatage du filtre :

- index invisible Filtre non colmaté
- index à moitié visible Filtre colmaté à 50 %
- index complètement visible Filtre colmaté à 100 %.

Par sa simplicité, sa robustesse, son excellente tenue aux vibrations et son insensibilité aux pollutions électriques, ce type d'appareil présente une remarquable fiabilité et donne une indication visuelle facile à interpréter. Afin d'améliorer la fidelité et la répétabilité de la mesure on adoptera un dispositif d'étanchéité dynamique et un mode d'entraînement de l'index circulaire n'introduisant pas de frottement.

3. CAHIER DES CHARGES

- *Fluide :*

Nature : huile minérale SAE 40
 Pression maximale (P_1) : 2.5 MPa
 Température maximale : 90°C

- *Réglage du DP*

Début de course : 40 000 +/- 10 000 Pa
 Fin de course : 120 000 +/- 15 000 Pa

- *Etanchéité*

Statique : joints toriques
 Dynamique : membrane à déroulement

- *Piston*

Course : 20 +/- 1 mm
 Guidage : douille à billes / axe acier traité

- *Boîtiers d'extrémités*

Brut de fonderie : Un seul moule

- *Dimensions imposées*

Anneau aimanté : $d = 29 \text{ mm}$ x $D = 34 \text{ mm}$ x ?
 Cylindre : $d = 35 \text{ mm}$ x $D = 40 \text{ mm}$ x ?
 Index circulaire $d = 40.5 \text{ mm}$ x $D = 42 \text{ mm}$ x ?
 Tube extérieur $d = 44 \text{ mm}$ x $D = 48 \text{ mm}$ x ?

- *Orifices d'alimentation*

2 trous : M 10 x 1 (NF E 03-001)
 Longueur utile : 12 mm mini
 Réserve de perçage pour taraudage : 2.5 mini

- *Fixation (sur chaque boîtier)*

3 trous (1 sur chaque face libre) : M 8 x 1.25
 Longueur utile : 12 mm mini
 Réserve de perçage pour taraudage : 2.5 mini

- *Nature des matériaux*

Boîtiers d'extrémité : Zamak 3
 Piston : Zamak 3
 Cylindre (usiné à partir d'un tube) : 2017 A (NF A 02-104)
 Tube extérieur : polycarbonate

- *Fabrication*

Série prévue : 40 000 ensembles
 Cadence : 300 ensembles / mois



4. TRAVAIL DEMANDE

Après une phase de réflexion papier (épures de conception, croquis à main levée, perspectives 3D, ...) dont la durée peut être exprimée à environ 2 semaines, le résultat de cette étude sera remis sous forme d'un dossier pdf comprenant :

1 - une **vue écorchée** de l'ensemble en 3D (représentation filaire avec élimination des parties cachées, format A4).

2 - une **vue éclatée** de l'ensemble en 3D (représentation filaire avec élimination des parties cachées, format A4).

3 - la **mise en plan de l'ensemble vu en coupe** selon un plan passant par l'axe, piston en position repos. Prévoir sur ce plan (format A3H à l'échelle 1) toutes les **coupes techniques, sections ou vues extérieures nécessaires à la parfaite définition du mécanisme**.

Indiquer également les numéros de nomenclature de chaque pièce ainsi que toute indication utile au montage (jeux, serrages, graissage, précautions ...).

4 - l'**étude cinématique** : représenter l'ensemble en coupe au repos et sous pression maxi (format A4V, les 2 vues l'une au dessous de l'autre).

5 - la **nomenclature** complète du dispositif étudié. On demande une nomenclature complète selon le format IUT GMP imposé comprenant :

- le numéro repère,
- le nombre d'éléments,
- la désignation,
- le matériau, le traitement et/ou la protection, pour les pièces spécifiques (à fabriquer), ou la référence complète, le fournisseur, éventuellement le matériau et/ou la protection pour les pièces achetées (sur catalogue ou normalisées).

Les différentes pièces seront regroupées sur la nomenclature selon les classes :

- **pièces spécifiques,**
- **pièces "standard" sur catalogues spécialisés,**
- **pièces normalisées.**

Remarque : - la nomenclature sera remise sous forme d'un document imprimé complété à partir du fichier U:\La Source\MB & LL BE GMP2\01-BE_GMP2 \Nomenclature_Vide.xls.

6 - **Plan d'ensemble en vue extérieure** (CATALOGUE, CLIENT). Définir le plan d'ensemble en vue extérieure. Indiquer sur ce plan, destiné au client :

- la cotation d'encombrement et d'implantation,
- les caractéristiques d'utilisation.