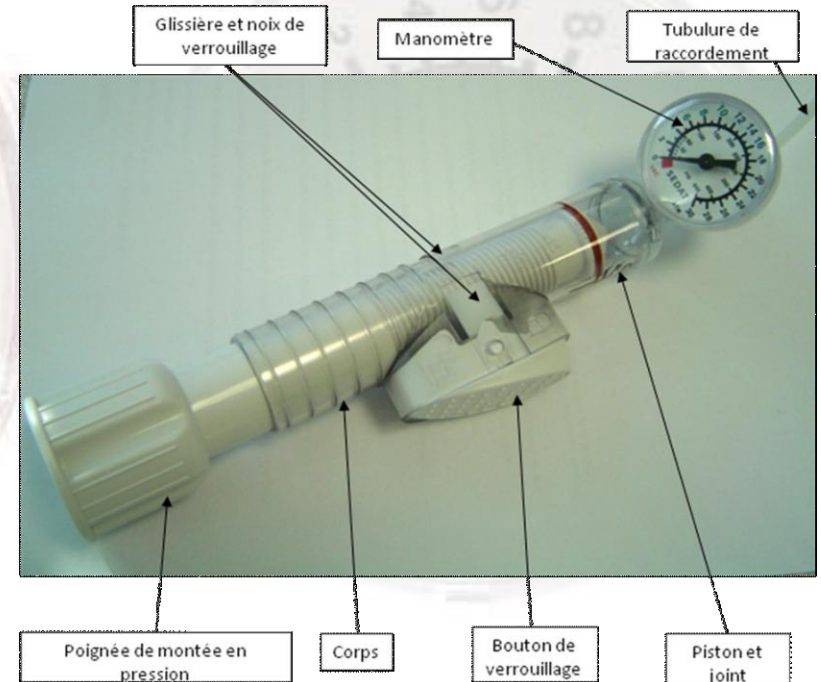


## RE DESIGN D UN MANOMETRE A USAGE UNIQUE POUR SYSTEME D INFLATION

DAHAN Nathaniel  
LECLERCQ Rémi

# PFE SEDAT

- Projet commandé par SEDAT
- Marché mondial pour les inflateurs: 3M d'unités/an
- SEDAT: 300 000 unités
- Prix de revient: 5.14€ dont 3.23€ pour le manomètre



# PFE SEDAT

- Objectifs:
  - Reconcevoir le manomètre
  - Réduire les coûts: passer de 3.23€ à 1.5€ par manomètre
  - Rechercher des moyens d'indications de mesure de pression innovant
  - Idée de base: réduire le nombre de pièce tout en restant dans le domaine de compétence de SEDAT ou d'un partenaire actuel

- Réalisation d'un état de l'art
  - Capteurs à fluide
  - Piézo électricité
  - Capteurs à déformation de solide
    - Membranes, capsules, soufflets, Tube de Bourdon

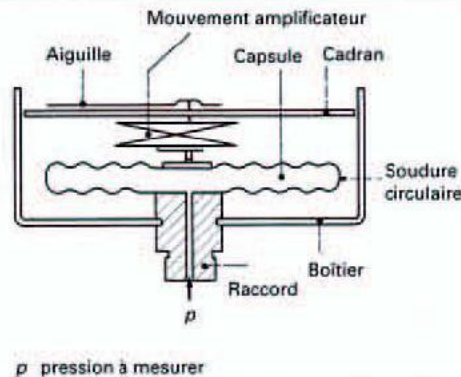
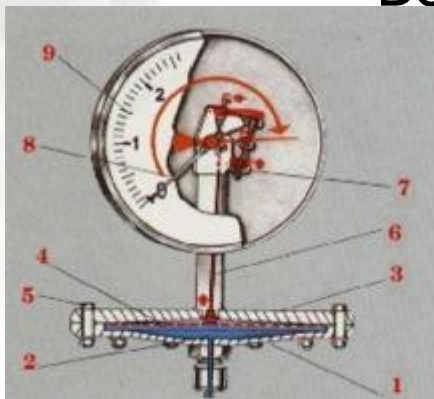
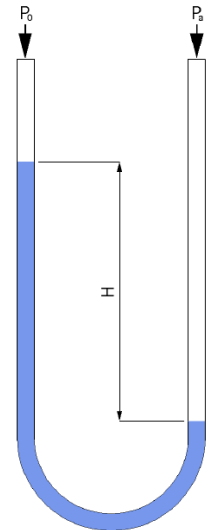


Fig. 22. SOUFFLET TYPE INTERNE

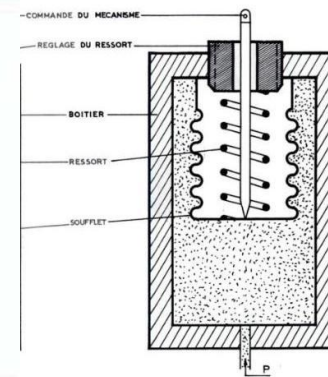
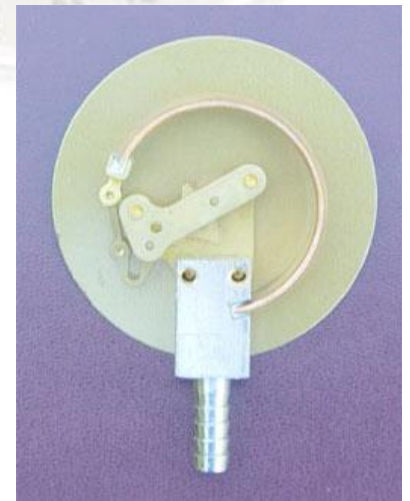
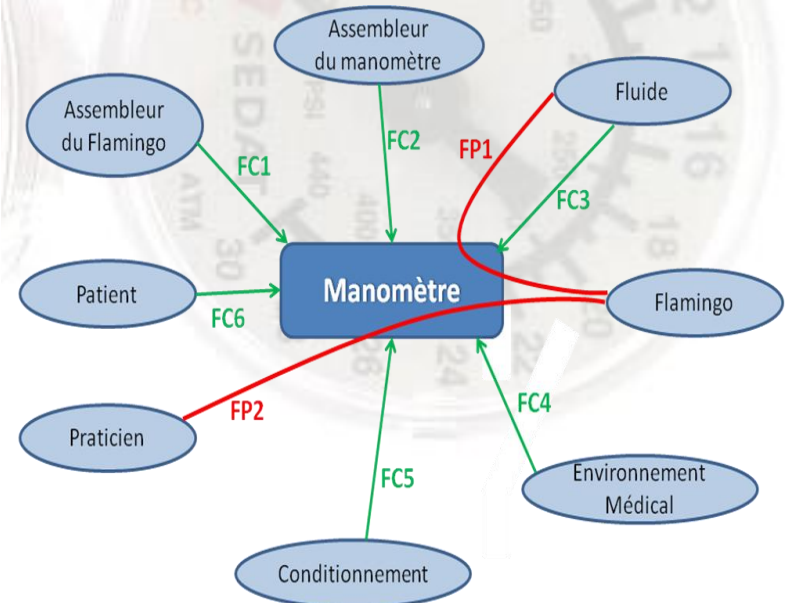


Fig. 23. SOUFFLET TYPE EXTERNE

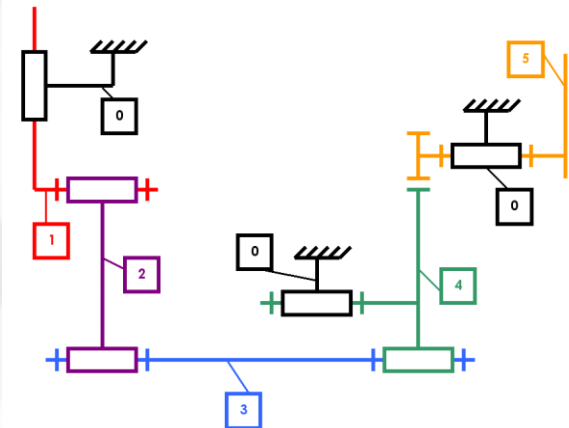


## Cahier des charges et analyse fonctionnelle

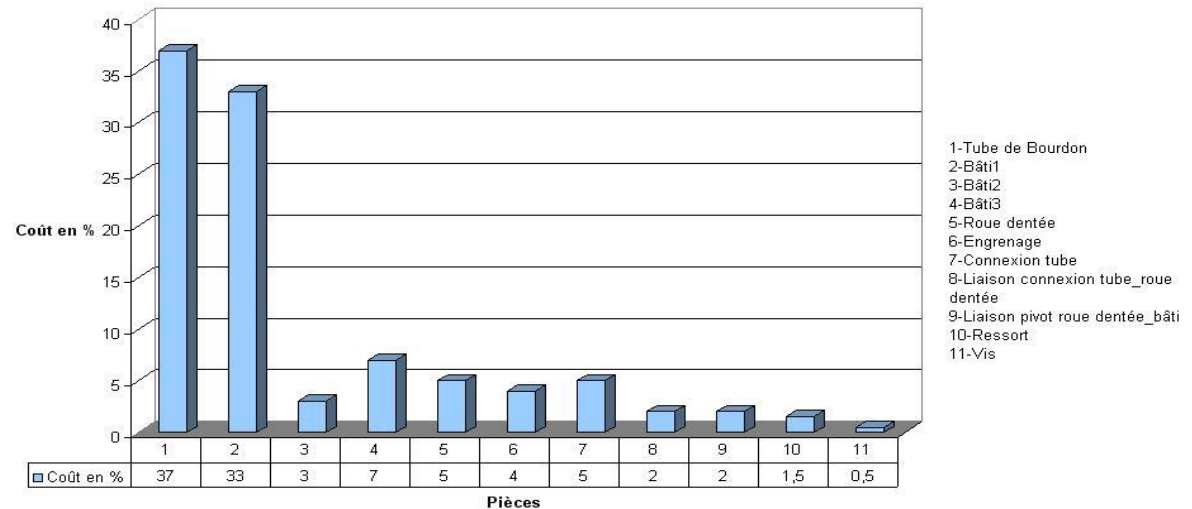
Fonctions principales		Flexibilité
FP1	Mesurer la pression du fluide dans le <u>Flamingo</u> -précision 2,5%	F0
FP2	Indiquer la pression dans le <u>Flamingo</u> au praticien -pression jusqu'à 34 bars -lecture facile pour le praticien	F0
Fonctions contraintes		Flexibilité
FC1	Assemblage facile du manomètre dans le <u>Flamingo</u> (sans outils?)	F1
FC2	Assemblage rapide des composants du manomètre	F1
FC3	Résister au fluide et assurer l'isolement.	F0
FC4	Respecter des normes spécifiques à l'utilisation dans un environnement médical.	F0
FC5	Résister à la stérilisation et au stockage jusqu'à 5 ans	F0
FC6	Assurer une fiabilité à 100% pour la sécurité du patient	F0



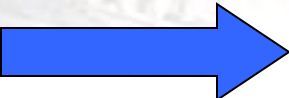
- Partie 1: Optimisation du manomètre
  - Analyse de l'existant



Coûts des pièces du manomètre

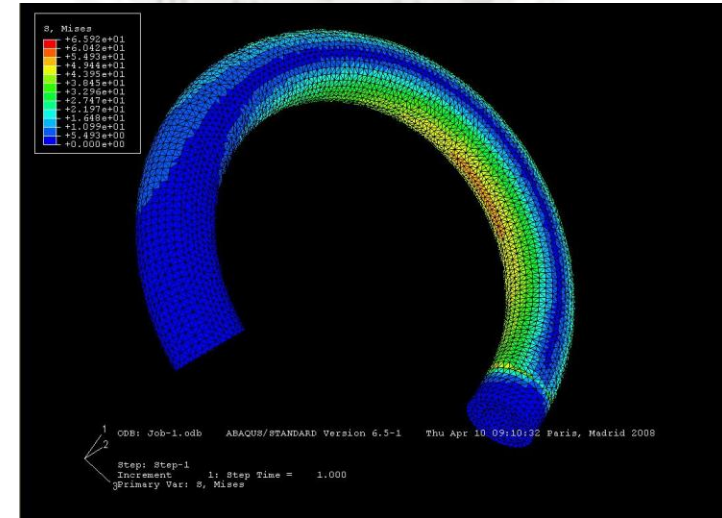
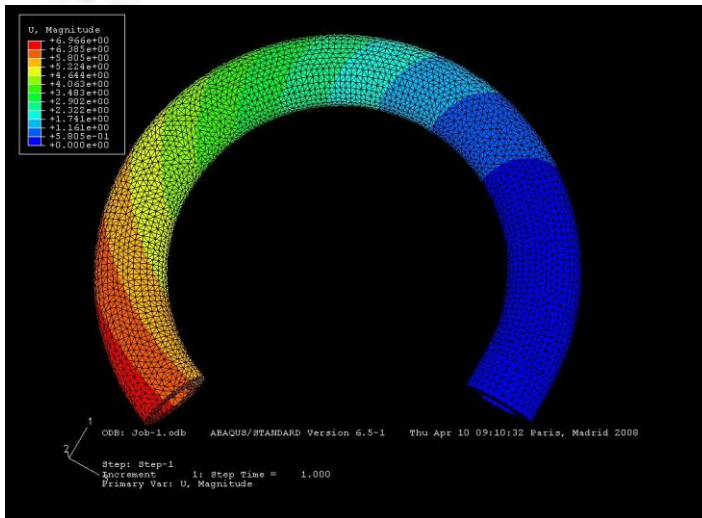


- Optimisation du manomètre existant
  - Brainstorming
  - Tube de Bourdon en plastique

 Nécessité de simuler sur ABAQUS  
afin d'optimiser les niveau de contraintes et  
de déformation



- Simulation éléments finis
  - Choix matériau: POM Ultraform
  - Validation méthode: calcul tube acier  
variation de l'épaisseur, du rayon de tube et de l'angle
  - Nouveau tube





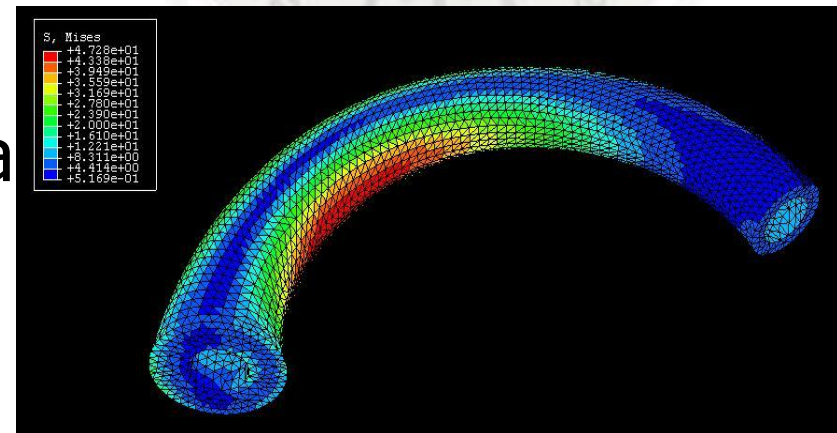
- Procédé de fabrication
  - Injection Assisté par Gaz (IAG)



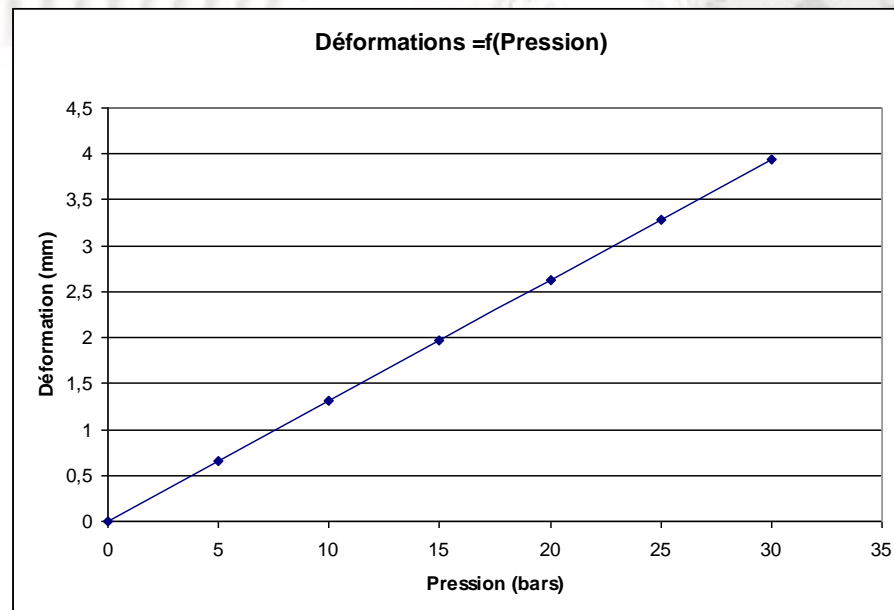
- Problème: précision sur l'épaisseur de 1 dixième

 Répercussion sur le déplacement en bout de tube: **erreur de 18.4% alors que le CDCF demande 2.5%**

- Nouvelle méthode de fabrication: démoulage par broche rotative
- Nécessité de réduire l'angle du tube
- Epaisseur variable: la seule alternative
  - Déplacement: 4mm
  - Contrainte max: 47MPa
  - Coef. sécu: 1.38

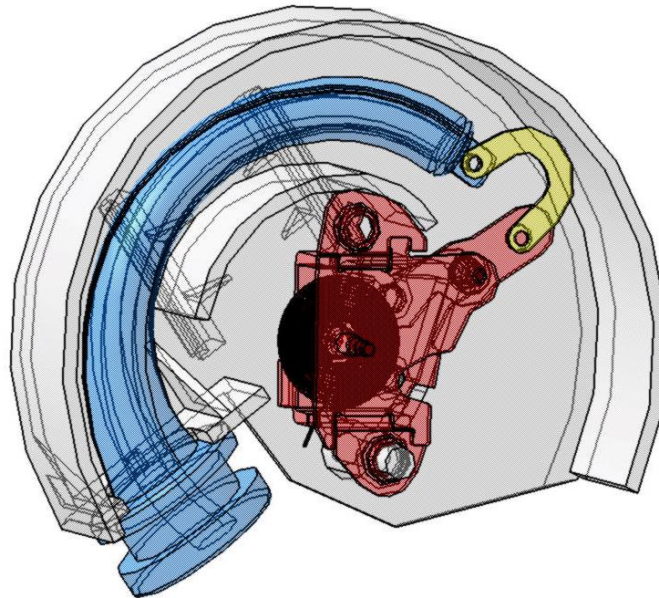


- Nécessité d'avoir des déformations variant linéairement avec la pression
- Vérification sous ABAQUS pour différents cas de charge

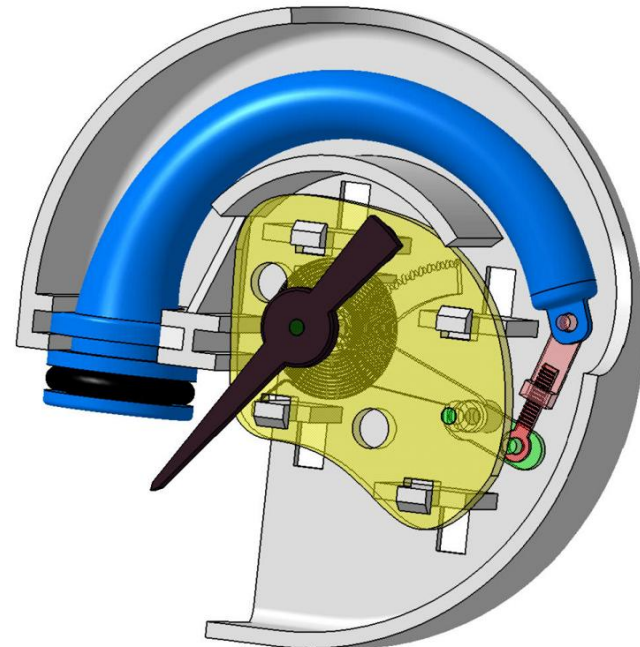


# PFE SEDAT

- Conception du reste du manomètre
  - Conservation de l'ancien système d'amplification WIKA

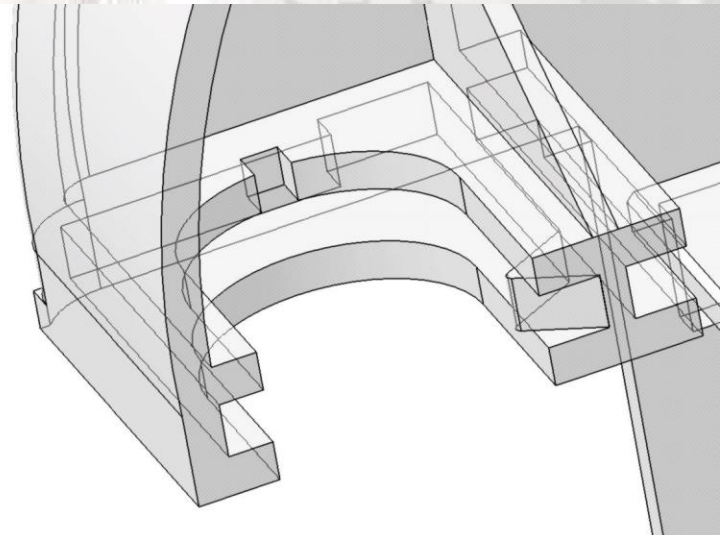
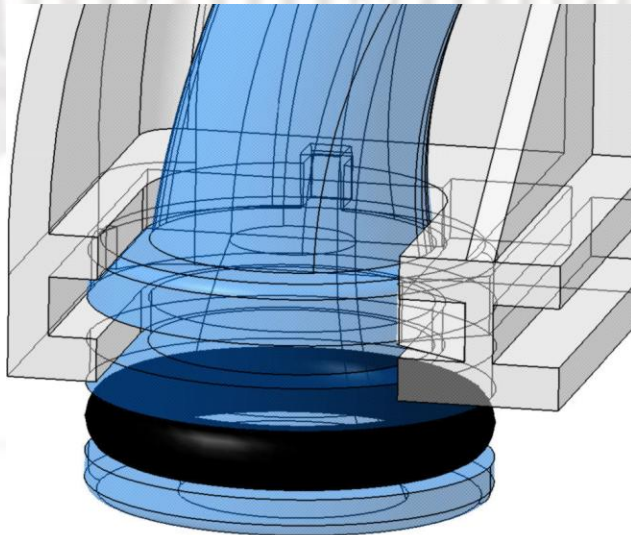


- Conception du reste du manomètre
  - Nouveau manomètre 'tout polymère'
  - 9 pièces + boîtier contre 13 pièces + boîtier avant



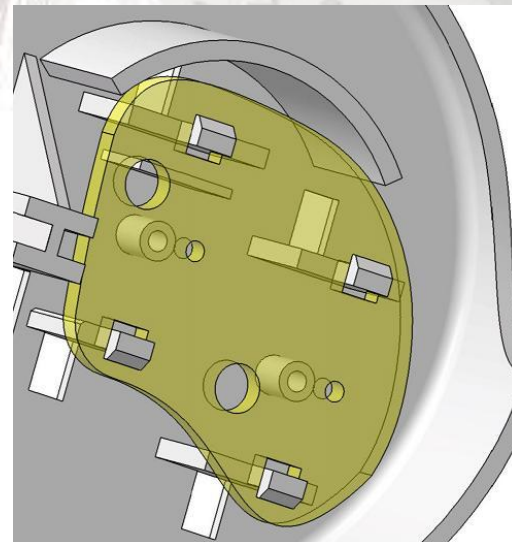
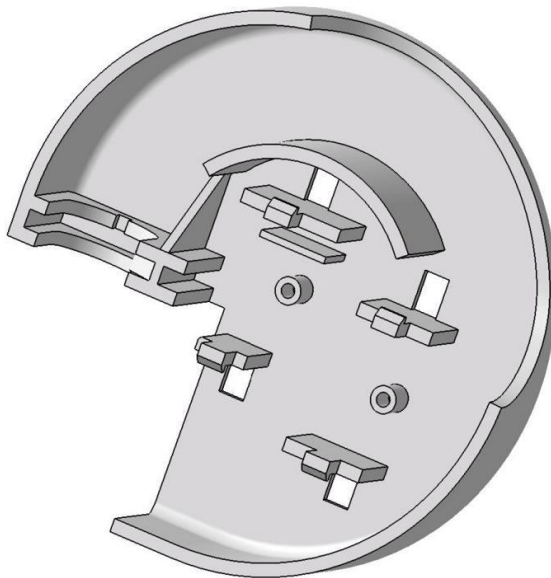


- Conception du reste du manomètre:  
Détails
  - Liaison tube de Bourdon/Boîtier





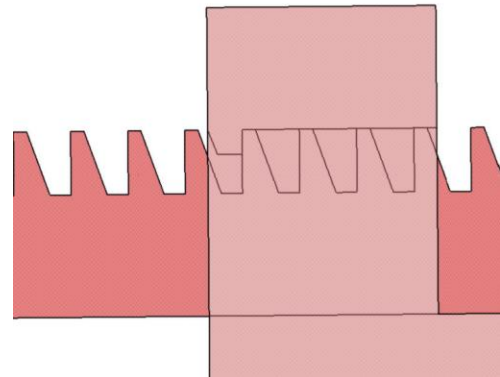
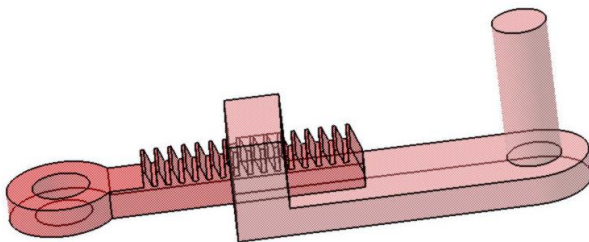
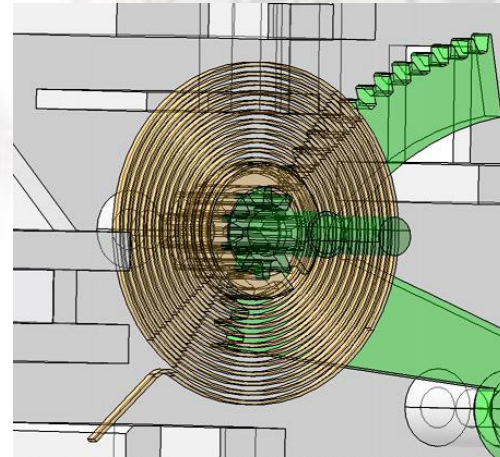
- Conception du reste du manomètre:  
Détails
  - Maintien de la plaque support



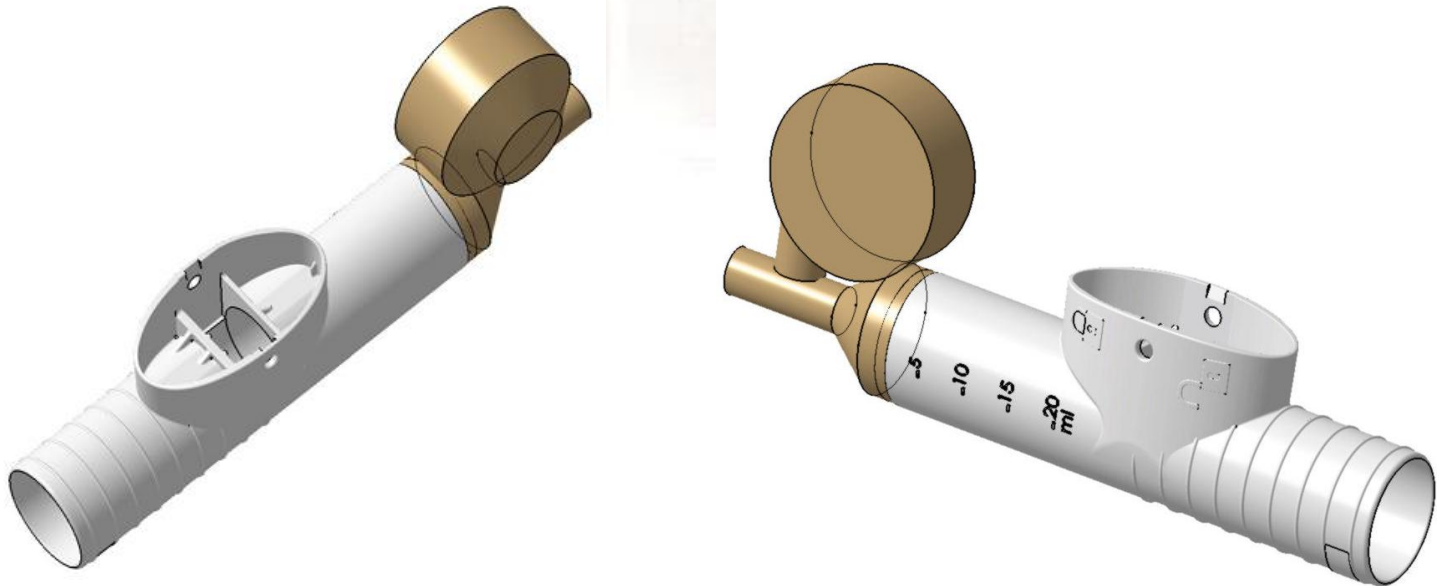
- Conception du reste du manomètre:  
Détails

- Maintien du ressort

- Système de tarage



- Modification de l'implantation sur le Flamingo



- Analyse technico économique
  - Modèle proto et industriel
    - Développement (études, proto, tests, etc.)
    - Investissements (moules, machines test, etc.)
    - Coût matière: prend en compte la matière, la masse composant et carotte, le nombre d'empreintes, le type de presse, le temps de cycle, le taux de rebut, etc.
  - Rappel Objectif: 1.5€ manomètre

# PFE SEDAT

- Modèle proto:
  - Développement: 13 300€
  - Investissements: 57 200€
- Modèle Industriel
  - Développement: 25 000€
  - Investissements: 218 000€
  - Coût unitaire: Environ 0.9€/manomètre (assemblage et test compris)

- Bilan
  - Total des investissements: 313 500€
  - Prix par mano: 0.9€ contre 3.23€ pour WIKA
  - 2.33€ gagné par pièce (72% du coût total)
  - Amortissement des investissements en 5,4 mois
  - Gain annuel après amortissement: 700 000€