

td	td TE 2.1	TS11 (Période 3)
	Guidage en translation et rotation	1h
	Cycle 7 : Transmettre l'énergie mécanique	3 semaines

MODELISER : Proposer une modélisation des liaisons avec leurs caractéristiques géométriques.

MODELISER : Simplifier un modèle de mécanisme.

ANALYSER : Justifier le choix des constituants dédiés aux fonctions d'un système.

COMMUNIQUER : Lire et décoder un document technique.

COMMUNIQUER : Utiliser un vocabulaire technique, des symboles et des unités adéquats.

CONCEVOIR : Proposer une architecture fonctionnelle et structurale.

CONCEVOIR : Choisir la technologie des composants de la chaîne de puissance.

Exercice 1 : pompe centrifuge ScanPump

Les pompes centrifuges permettent le pompage à grand débit de liquides plus ou moins pollués : traitement de la pâte à papier, de rejets chimiques, ... Leurs hauts rendements les rendent aussi idéales pour les liquides clairs. Les pompes sont construites pour un fonctionnement de longue durée en service continu. Elles ne nécessitent que la lubrification périodique des roulements.

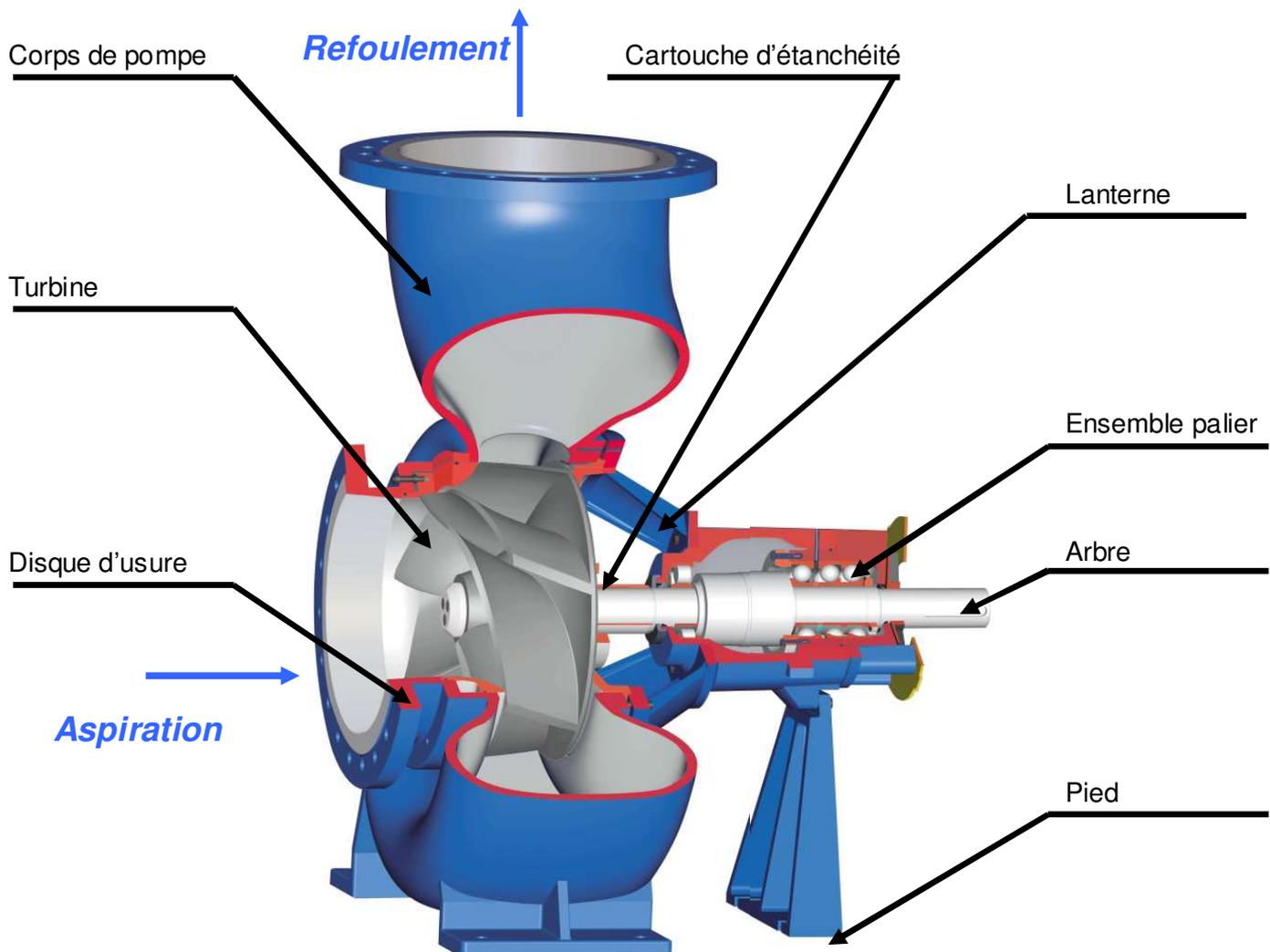


Figure 1 : Ecorché de la pompe centrifuge

Principe de fonctionnement

La pompe étudiée permet l'aspiration par l'orifice central et le refoulement en fin de spirale sous l'effet de propulsif centrifuge provoqué par la turbine entraînée par l'arbre motorisé :

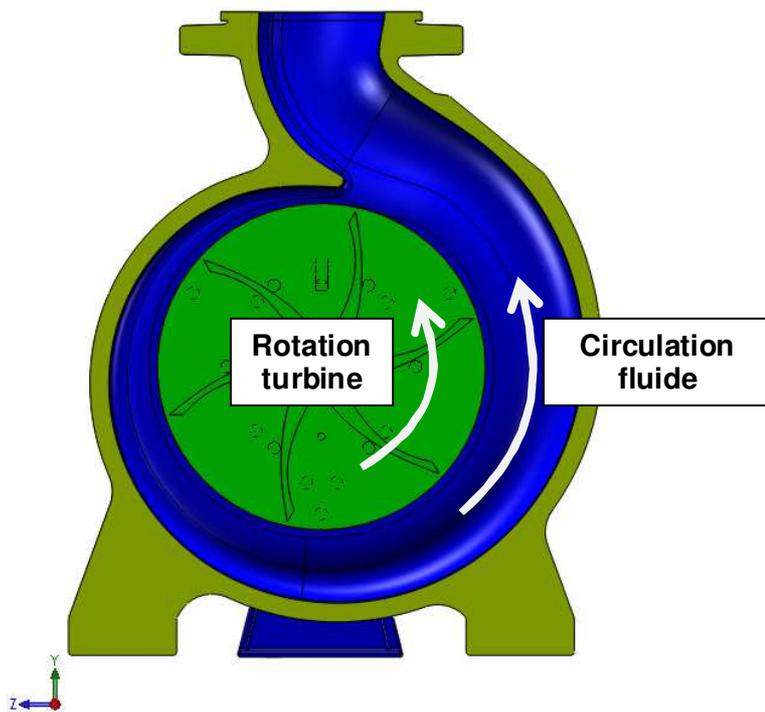


Figure 2 : Centrifugation du fluide

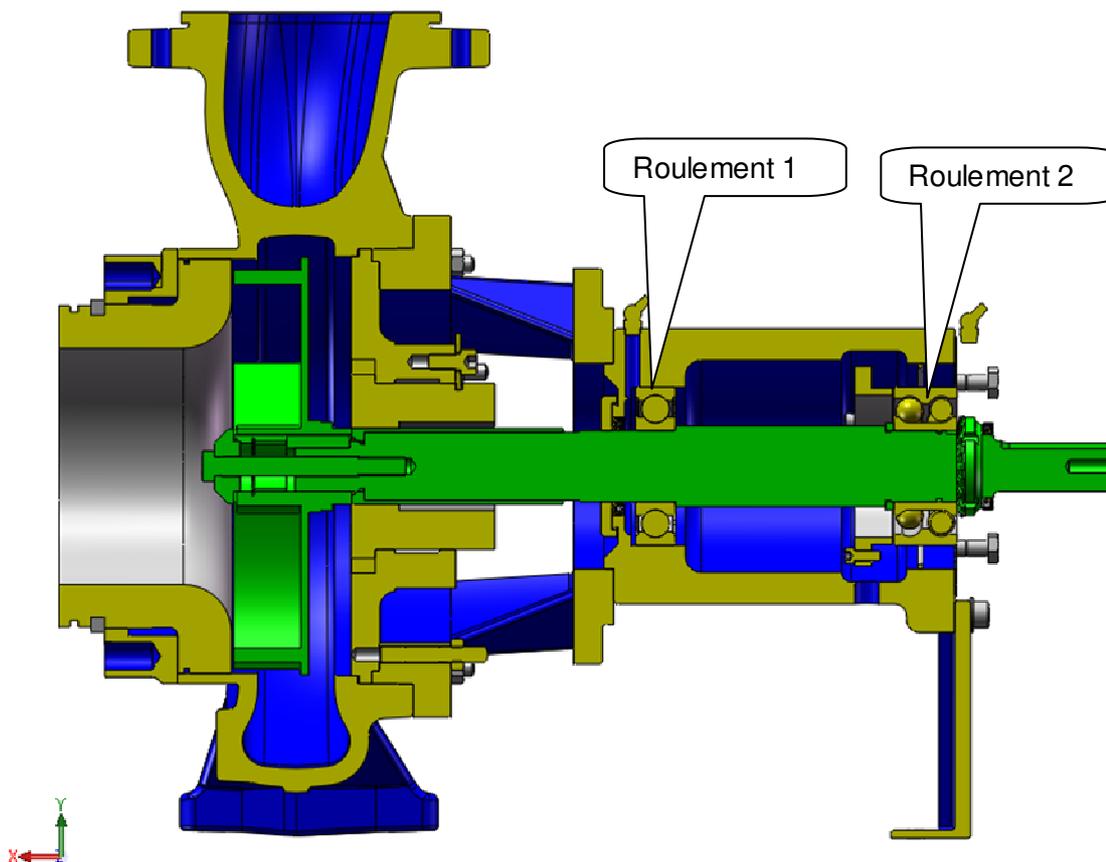


Figure 3 : Pompe en coupe verticale

Guidage en rotation entre l'arbre de la turbine et le corps de la pompe

- 1) Identifier la nature des roulements constituant le guidage en rotation.
- 2) La charge est-elle fixe ou mobile ?
- 3) En déduire les bagues de roulements qui sont montées avec serrage radial.

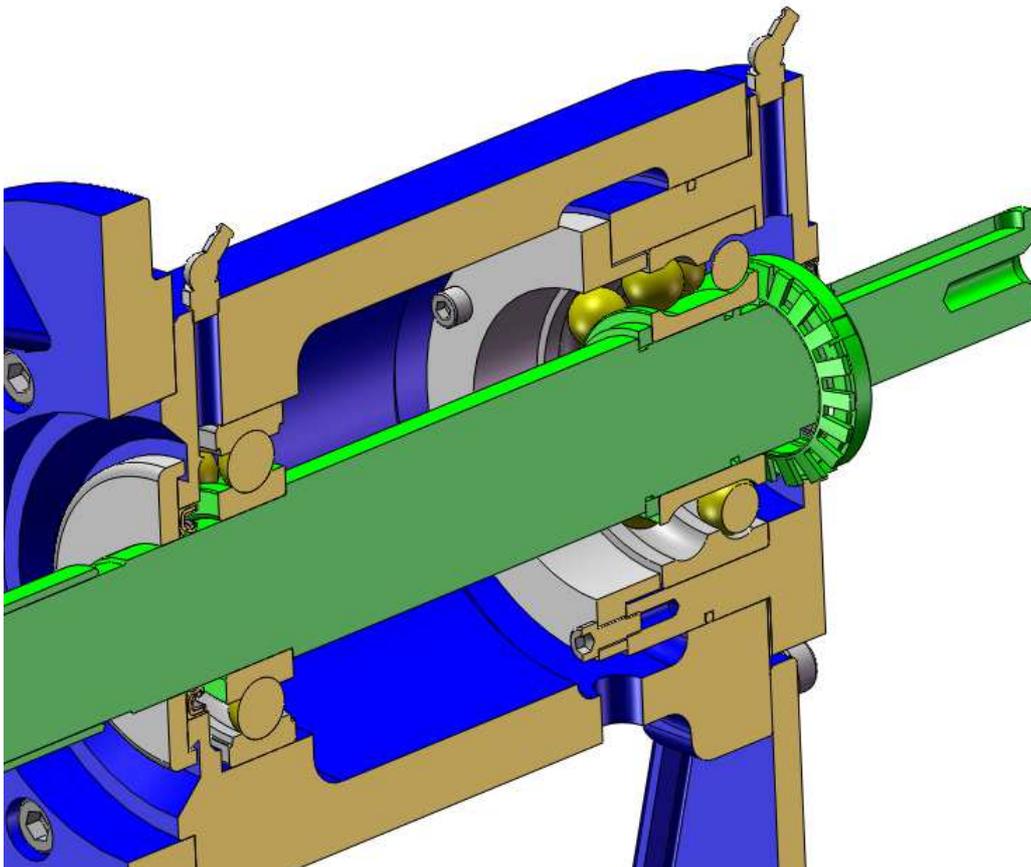
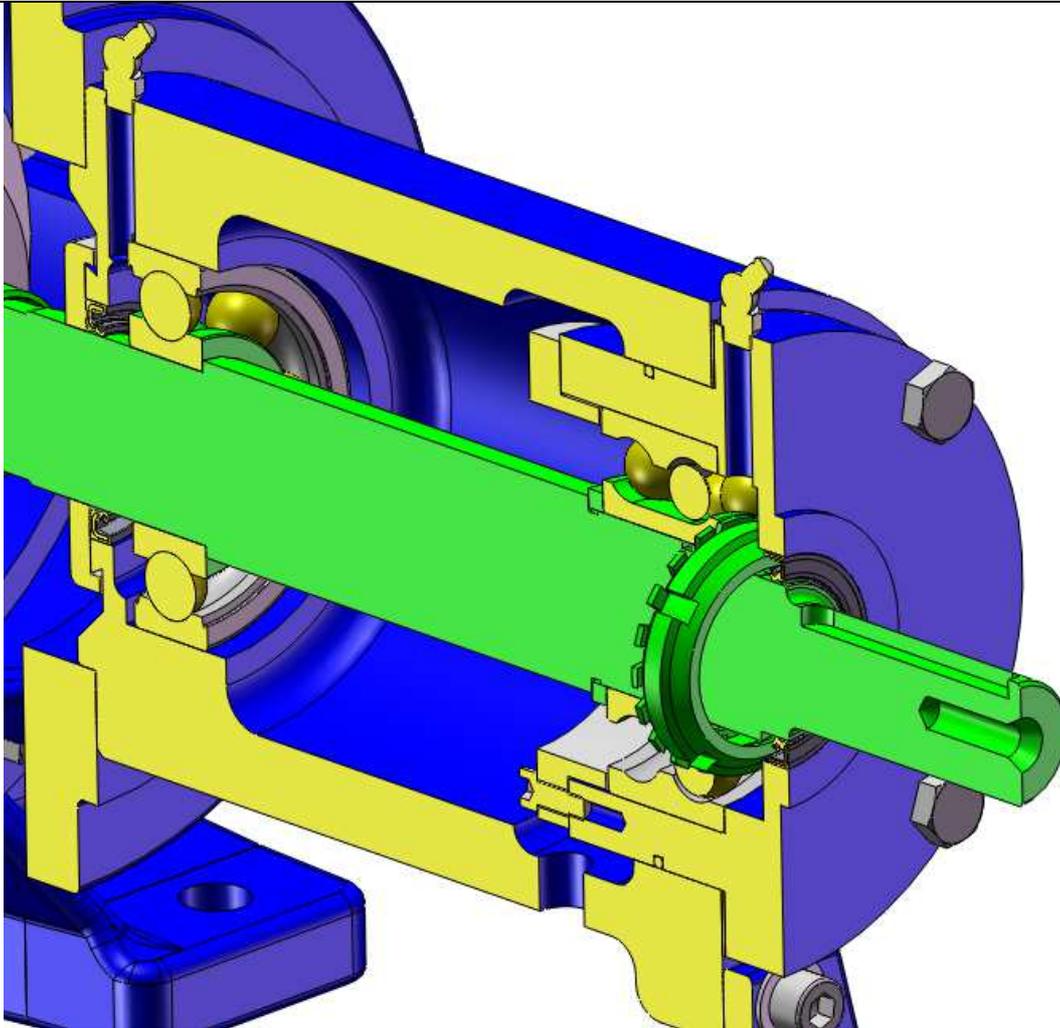


Figure 4 : Perspective en coupe du guidage

- 4) A partir des perspectives précédentes, identifier la nature des liaisons entre les bagues intérieures de chacun des roulements et l'arbre.
- 5) Identifier également la nature des liaisons entre les bagues extérieures de chacun des roulements et le bâti de la pompe.
- 6) Symboliser, sur le schéma suivant, les arrêts axiaux par des rectangles noirs pour la mise en position et par des rectangles blancs pour le maintien en position.



Figure 5 : Schéma du guidage (avec les directions des normales au contact)

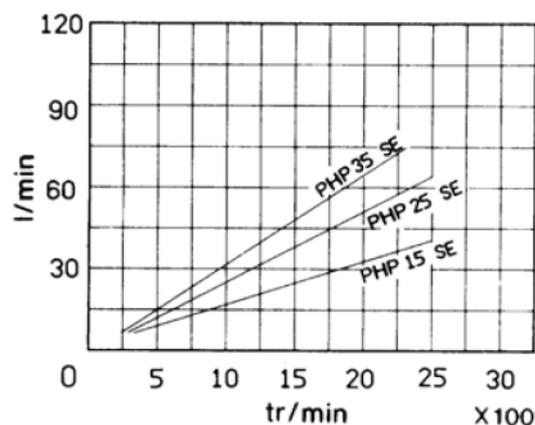
- 7) A partir du schéma du guidage, identifier le type de montage dont il s'agit.
- 8) Donner les 3 grandes étapes du démontage des roulements, dans l'ordre chronologique des opérations.

Exercice 2 : Pompe à engrenage PHP15

Les pompes à engrenage sont utilisées habituellement pour leur faible coût de fabrication (technologie faisant intervenir peu de composants) dans les dispositifs embarqués (véhicule, domotic hydraulique, ...).

La pompe à engrenage étudiée est une pompe à engrenage améliorée, qui permet par des dispositifs d'étanchéité particulièrement soignés, d'atteindre les pressions élevées utiles à certains véhicules utilisant à l'occasion de l'énergie hydraulique (camion benne, camion avec élévateur, ...).

Performances de débit de la pompe PHP15:



Afin d'atteindre les performances attendues, les guidages des différentes pièces sont également particulièrement soignés.

L'arbre moteur de la pompe est équipé d'un solide guidage en rotation accouplé au pignon d'attaque par un accouplement à cannelures.

Principe de fonctionnement

Le pignon d'attaque entraîne par l'engrènement le deuxième pignon.

Le fluide coincé entre les dents des pignons et le carter est prélevé à l'admission puis relâché côté refoulement.

L'engrènement fait office d'étanchéité entre les chambres haute et basse pression. Des lunettes latérales assurent l'étanchéité sur les flancs des dentures. La forme non symétrique de ces lunettes ne permet à cette pompe spécifique de ne fonctionner que dans un seul sens.

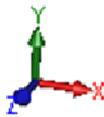
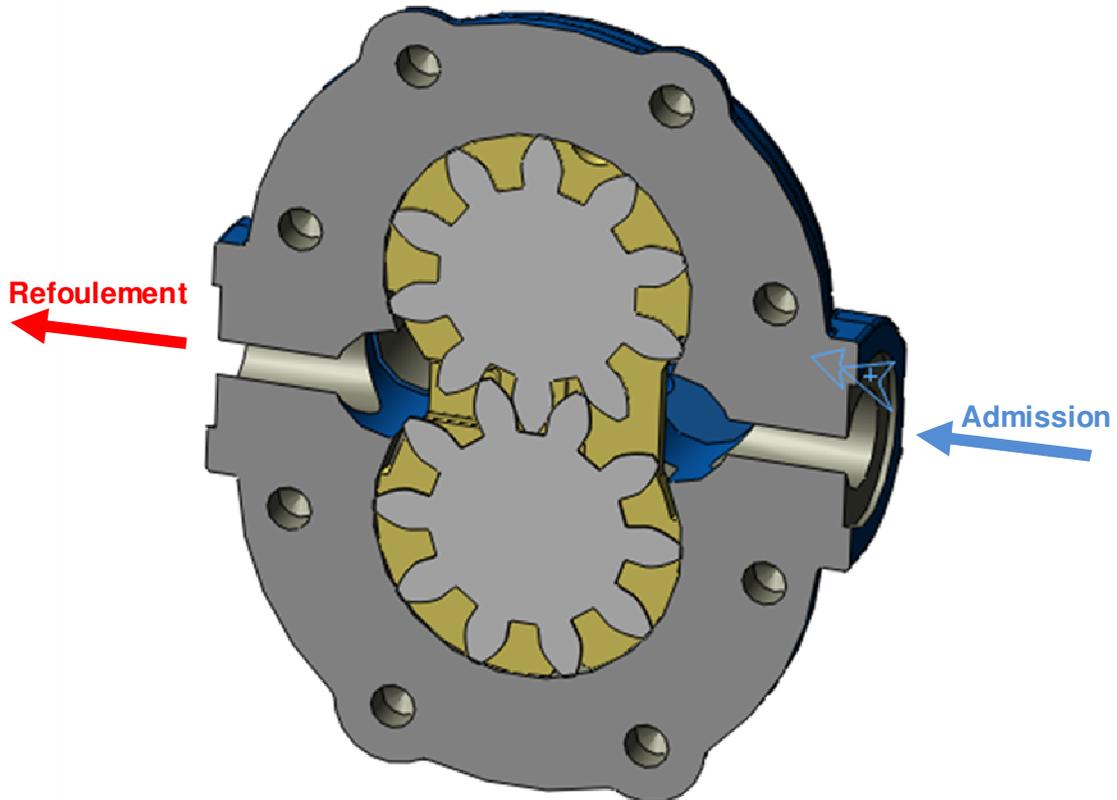


Figure 6 : Circulation de l'huile dans la pompe.

- 1) A partir de la description précédente, tracer la circulation du fluide et le sens de rotation des pignons.

Vérification des performances

- 2) Dans le cas où le volume isolé entre dentures correspond à la moitié du tube (rayon extérieur R , rayon intérieur r , épaisseur $e=10\text{mm}$), déterminer la cylindrée \mathcal{V} (en $L \equiv dm^3$) :

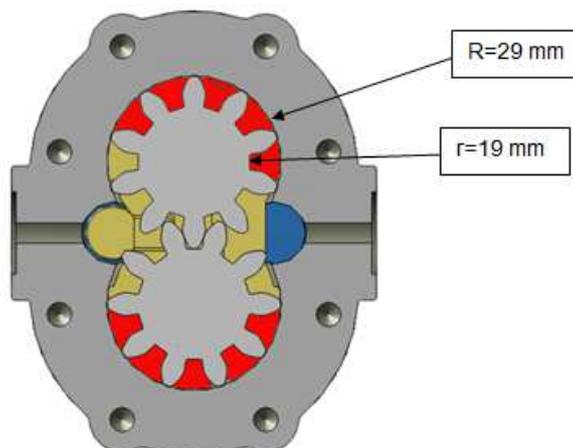


Figure 7 : Volume d'huile déplacé.

- 3) En déduire le débit théorique Q_{th} (en L/min) pour une vitesse de rotation $N = 2500\text{ tr}/\text{min}$. Comparer avec la valeur de débit annoncé. Conclure.

Etude des guidages

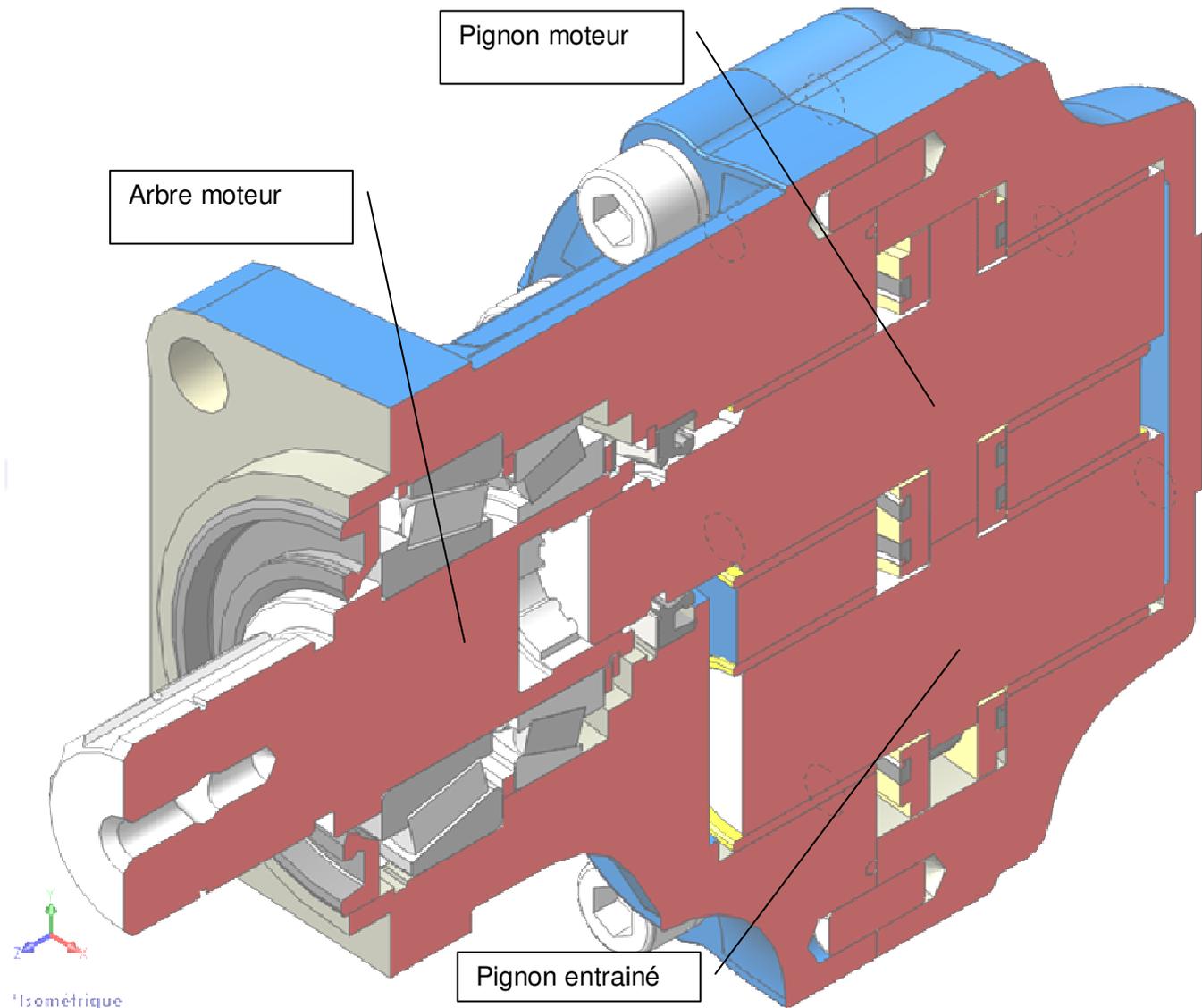


Figure 8 : Perspective en coupe de la pompe à engrenage.

- 4) Identifier la nature des roulements constituant le guidage en rotation de l'arbre moteur.
- 5) La charge est-elle fixe ou mobile ?
- 6) En déduire les bagues de roulements qui sont montées avec serrage radial.
- 7) A partir des perspectives précédentes, identifier la nature des liaisons entre les bagues intérieures de chacun des roulements et l'arbre.
- 8) Identifier également la nature des liaisons entre les bagues extérieures de chacun des roulements et le bâti de la pompe.
- 9) Symboliser, sur le schéma suivant, les arrêts axiaux par des rectangles noirs pour la mise en position et par des rectangles blancs pour le maintien en position.



Figure 9 : Schéma du guidage (avec les directions des normales au contact)

10) A partir du schéma du guidage, identifier le type de montage de roulements.

11) Donner les 3 grandes étapes du démontage des roulements, dans l'ordre chronologique des opérations.

Exercice 3 : Guidage du moteur de la cordeuse

Le dispositif de mise sous tension de la corde est motorisé par un motoréducteur dont on se propose de définir le guidage du rotor.

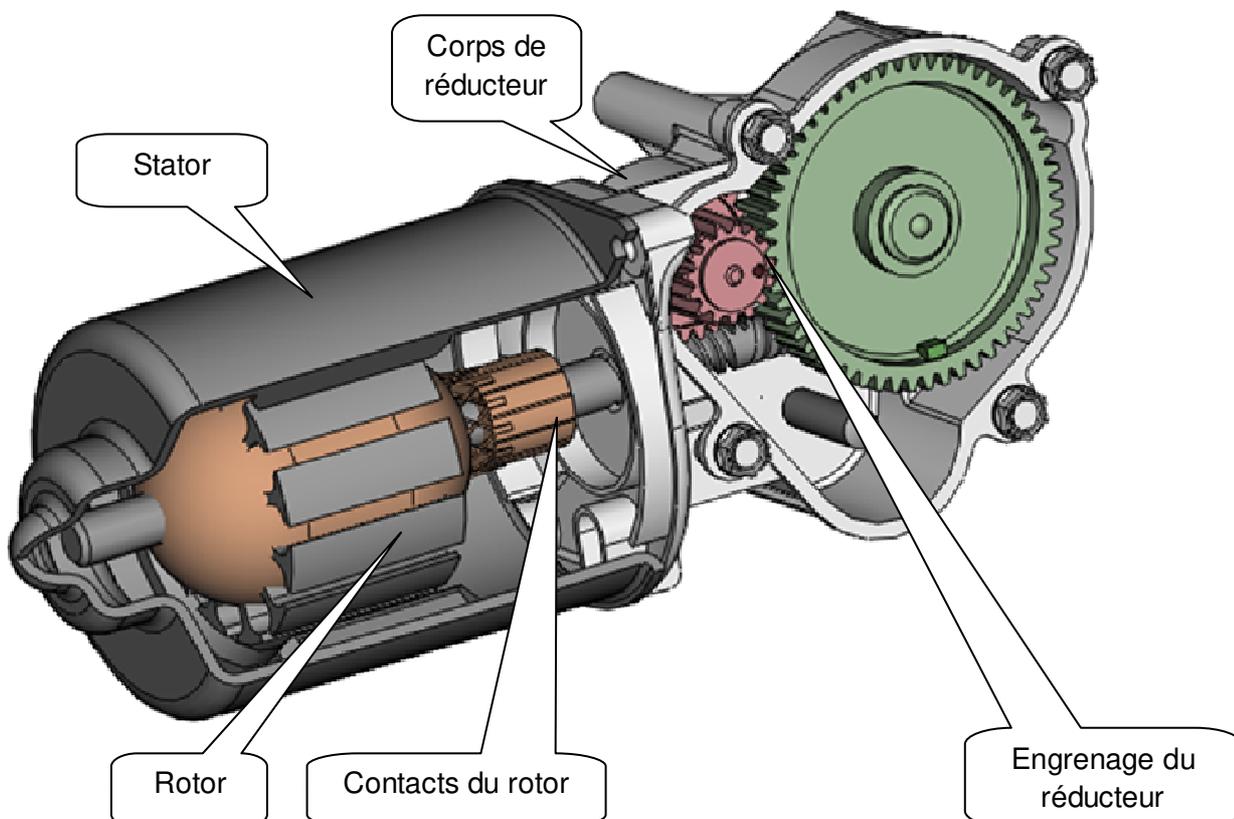
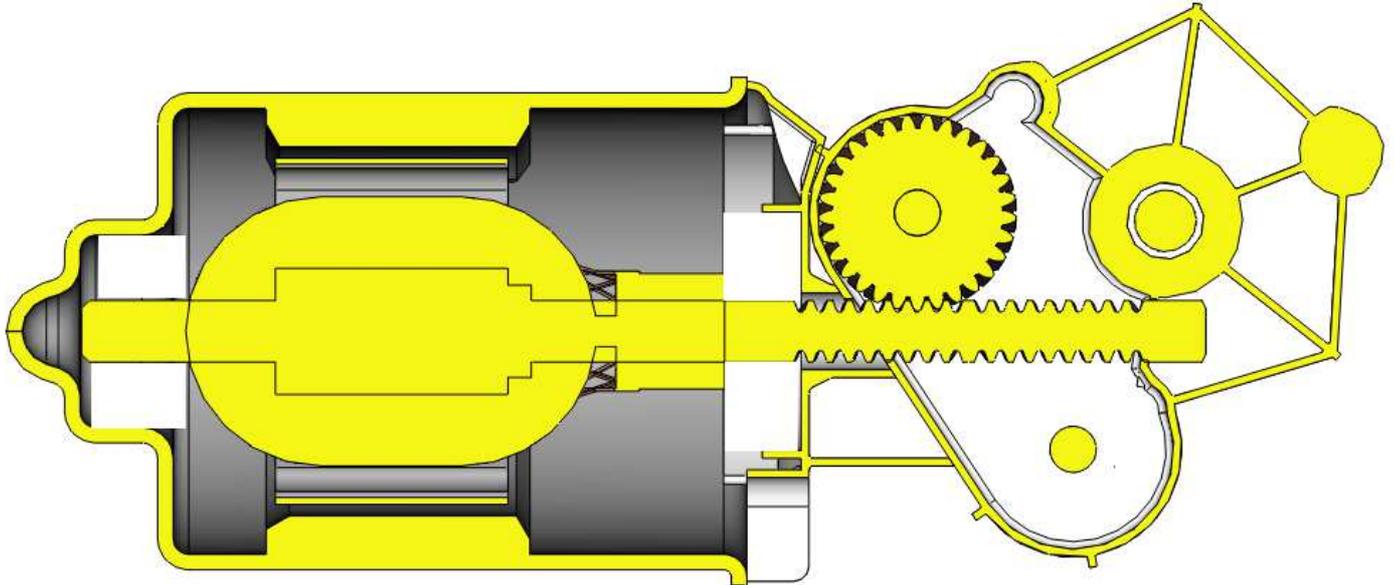


Figure 10 : Motoréducteur de la cordeuse

Dans la plupart des petits moteurs, le guidage en rotation est réalisé par un montage économique de type X par l'intermédiaire de roulement rigide à billes.

- 12)** Compléter le montage de roulement suivant en dessinant les roulements et leurs surfaces de mise en position.



- 13)** Indiquer la procédure du montage du rotor dans le stator.

- 14)** Analyser la liaison encastrement entre le stator et le corps de réducteur et proposer les éléments de maintien en position.