

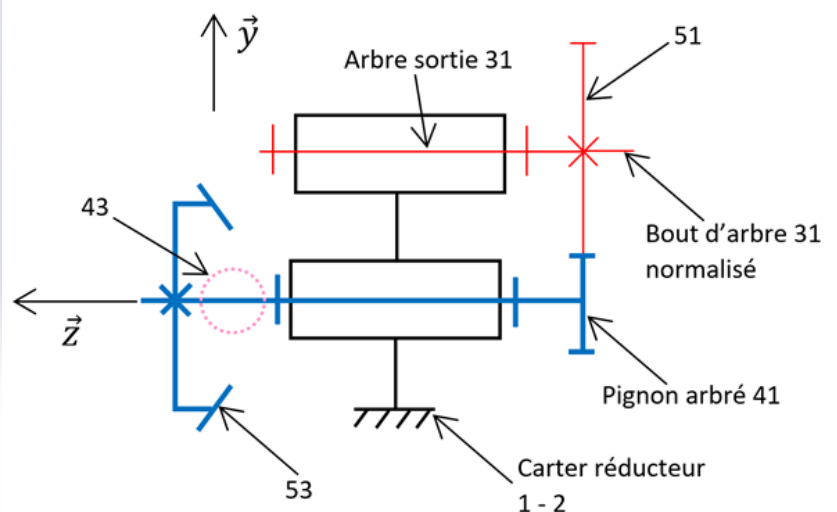
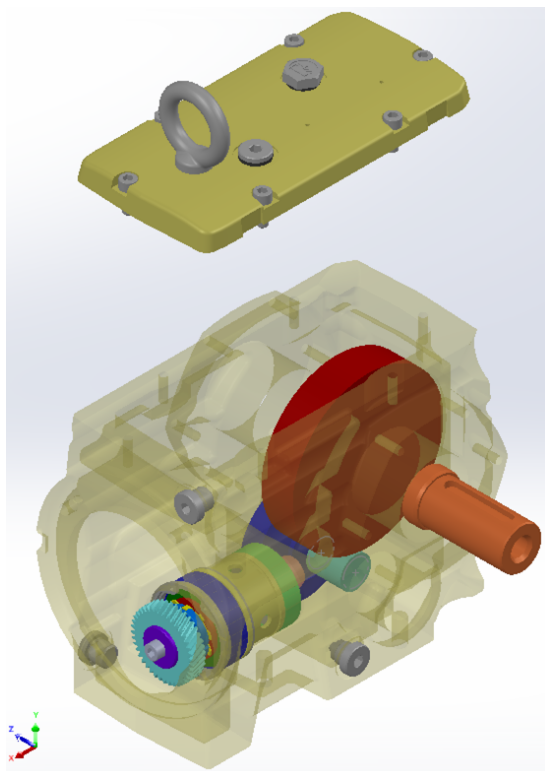
PROJET SW : CONCEPTION D'UN RÉDUCTEUR

1 MISE EN SITUATION

Le bureau d'étude de la société BO-RDEAU vous donne pour mission de concevoir une nouvelle gamme de réducteur à engrenages qui sera nommé FLORIC. Ce réducteur sera fixé en sortie d'un moteur électrique asynchrone 4 pôles.

Une étude préliminaire a permis d'établir ces caractéristiques :

- le moteur tourne à une vitesse : $N = 1450 \text{ tr/min}$;
- le réducteur devra être dimensionné pour transmettre un couple sur son arbre de sortie 31 au moins égale à : $C_S = 310 \text{ N.m}$;
- la réduction totale sera réalisée sur deux étages ;
- premier étage : engrenage conique à denture droite : pignon 43 ($Z_{43} = 11 \text{ dents}$) et roue 53 ($Z_{53} = 35 \text{ dents}$) ; angle de pression $\alpha = 20^\circ$; module $m = 2 \text{ mm}$; rayons moyens $r_{m_{53}} = 28,8 \text{ mm}$ et $r_{m_{43}} = 9,05 \text{ mm}$;
- deuxième étage : pignon 41 ($Z_{41} = 14 \text{ dents}$) et roue 51 ($Z_{51} = 69 \text{ dents}$) à dentures hélicoïdales ; angle de pression $\alpha = 20^\circ$; angle d'hélice $\beta = 19,4^\circ$; sens des hélices à gauche pour la roue 51 ; module $m = 1,5 \text{ mm}$;
- le carter réducteur est en deux parties 1 et 2 ;
- lubrification à vie à la graisse minérale ; prévoir une étanchéité dynamique et statique du carter réducteur ; l'étanchéité statique entre le moteur et le carter réducteur n'est pas à concevoir ni celle entre les deux parties 1 et 2 du carter réducteur ;
- l'arbre de sortie 31 du réducteur possède un bout d'arbre normalisé de diamètre $d = 20 \text{ mm}$ et de longueur $L = 60 \text{ mm}$ (déjà présent) ; cet arbre devra être débouchant d'un seul coté du carter réducteur.



Avertissement

5 semaines sont prévues pour réaliser ce projet. Ne vous y prenez pas à la dernière minute.

2 TRAVAIL DEMANDÉ

La liaison pivot entre le carter réducteur 1 - 2 et l'arbre intermédiaire 41 devra être réalisée par deux roulements à rouleaux coniques.

La liaison pivot entre le carter réducteur 1 - 2 et l'arbre de sortie 31 devra être réalisée avec des roulements rigides à une rangée de billes .

La liaison pivot entre l'arbre d'entrée 43 et le carter est déjà réalisée et n'est donc pas à étudier.

2.1 DIMENSIONNEMENT

En phase d'utilisation, on considérera que l'arbre de sortie 31 tourne dans le **sens horaire autour de l'axe z**.

Dans tous vos calculs, le repère devra être celui présent dans le fichier assemblage SolidWorks fourni.

Q 1 : Réaliser une étude statique permettant de déterminer les actions mécaniques encaissées par les roulements. Vous définirez entièrement votre modélisation (nature des liaisons, coordonnées des centres de liaisons,...) et détaillerez votre démarche et vos calculs .

Q 2 : Déterminer, par calcul de durée de vie, les dimensions des roulements que vous utiliserez dans votre conception. Vous détaillerez votre démarche et vos calculs et fournirez la désignation des roulements choisis.

Attention

Afin de permettre au correcteur de vérifier vos calculs de statique et de durée de vie de roulements, et donc d'évaluer votre travail à sa juste valeur, vous devez absolument lui fournir de **façon claire et organisée** :

- toutes les données ayant servi à vos calculs de statique (modèles posés, coordonnées des centres de liaisons et des points de réduction des torseurs ...)
- toutes les données ayant servi à vos calculs de durée de vie (actions mécaniques, références et caractéristiques des roulements...)

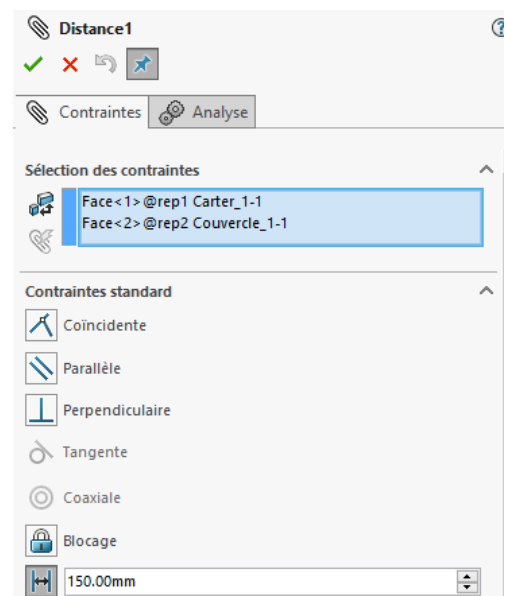
2.2 CONCEPTION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR

Les fichiers Solidworks utiles à votre conception sont donnés dans le répertoire dédié sur Cahier de prépa.

Dans la fichier assemblage fourni, toutes les pièces sont à leur bonne position. **Elles ne sont pas contraintes mais fixées.**

Seul le couvercle 2 et sa visserie sont contraints partiellement et donc pas encore entièrement bien positionnés.

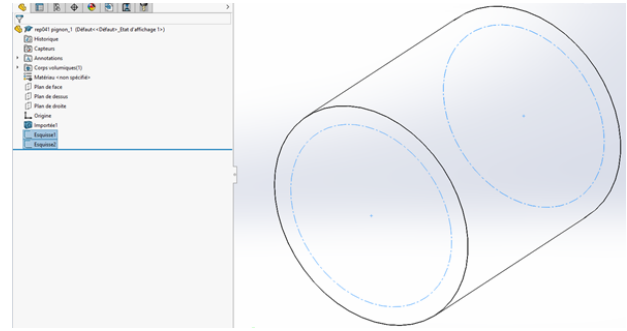
Pour les mettre en place, il suffit de mettre à la valeur 0 la contrainte nommé Distance1.



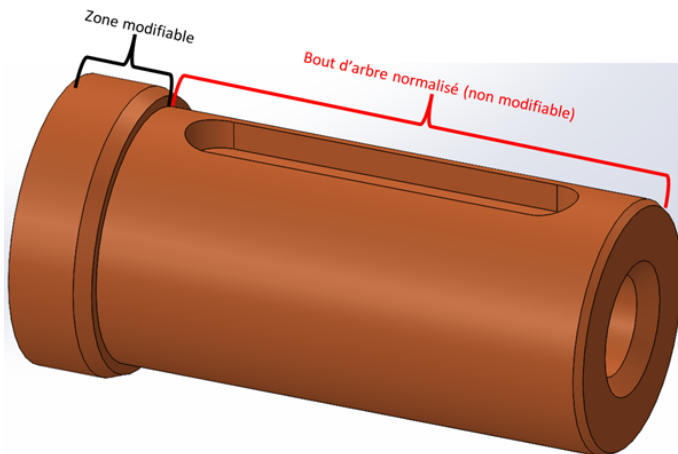
Pour des raisons de simplicités, les dents des roues dentées ne sont pas représentées (sauf celles de la roue dentée 52) **et ne seront pas à représenter**. Les diamètres extérieurs des roues dentées correspondent aux diamètres primitifs et ne doivent pas être modifiés.

Pour la roue conique 53, il est impératif de ne pas modifier la partie conique qui correspond aux dentures (diamètre primitif). Les autres formes et dimensions sont modifiables afin de faciliter votre conception.

Pour le pignon arbré 41, deux esquisses permettant de visualiser le diamètre de pied de la denture sont fournies dans le fichier pièce. La largeur de sa zone dentée est arbitrairement établie à 25 mm. Cette valeur est modifiable (à la hausse ou à la baisse) afin de faciliter votre conception.



Pour la roue 51, il est impératif de ne pas modifier le diamètre extérieur qui correspond aux dentures (diamètre primitif). Les autres formes et dimensions sont modifiables afin de faciliter votre conception.



Pour l'arbre 31, il est impératif de ne pas modifier le bout d'arbre normalisé (diamètre $d = 20 \text{ mm}$ et de longueur $L = 60 \text{ mm}$, rainure de clavette, trou taraudé borgne) en formes, dimensions et position par rapport au carter réducteur. Les autres formes et dimensions sont modifiables afin de faciliter votre conception.

- A l'aide de SolidWorks, réaliser la conception du système en complétant et modifiant les fichiers Solidworks fournis.
- Le carter réducteur 1 doit être modifié pour permettre de réaliser :
 - les liaisons pivots avec l'arbre intermédiaire 41 et avec l'arbre de sortie 31.
 - l'étanchéité statique et dynamique
- Les pièces 31 et 51 doivent être modifiées pour permettre de réaliser :
 - leur liaison encastrement
 - la liaison pivot avec le carter réducteur 1
 - l'étanchéité dynamique.
- Les pièces 41 et 53 doivent être modifiées pour permettre de réaliser :
 - leur liaison encastrement
 - la liaison pivot avec le carter réducteur 1
- Les éléments standards (joints, anneau élastiques (circlips), roulements ...) sont à rechercher sur les bases de données d'éléments standards sur Internet (www.traceparts.com/fr/ par exemple).
- Pour les vis, il est conseillé d'utiliser Smart Fasteners présent dans le menu Assemblage de SolidWorks.

2.3 MISE EN PLAN

- Sous SolidWorks, réaliser le dessin d'ensemble du système en attachant une importance particulière au respect des normes de représentations et à la désignation des différents éléments standards (voir votre livre de construction mécanique si besoin). Toutes vos solutions constructives doivent y apparaître clairement, ainsi que les ajustements et jeux fonctionnels.
- Fournir la nomenclature détaillée.
- Proposer un éclaté du mécanisme montrant les éléments du mécanisme de manière lisible.



3 CONSIGNES GÉNÉRALES

- Ce projet peut être réalisé seul ou en binôme. Dans le cas d'un binôme, un document papier joint précisera les travaux effectués par chacun.
- Date de rendu : **mercredi 20 novembre 2024 à 17 h** au plus tard.
- Les fichiers numériques sont à déposer avant la date limite dans un fichier .zip portant le nom du ou des élèves dans le répertoire dédié sur *Cahier de prépa*. Il est attendu :
 - Les fichiers pièces et assemblage au format SolidWorks
 - Les mises en plan (dessin d'ensemble, nomenclature et éclaté) au format SolidWorks et .pdf
- Les documents papiers, avec votre (vos) nom(s), sont à remettre aux professeurs avant la date limite.
- Il est attendu une conception unique par binôme.
- Une attention particulière sera portée sur la montabilité et au bon fonctionnement du système.

Attention

Afin de permettre au correcteur d'ouvrir vos fichiers assemblage et mise en plan au format SolidWorks :

- Il est très fortement conseillé d'utiliser la fonctionnalité **Pack and go** disponible sur SolidWorks (dans le Menu Fichier).
- N'utilisez jamais d'accent ni d'apostrophe ni de cédille pour nommer des pièces (ou des assemblages) créés sur SolidWorks.