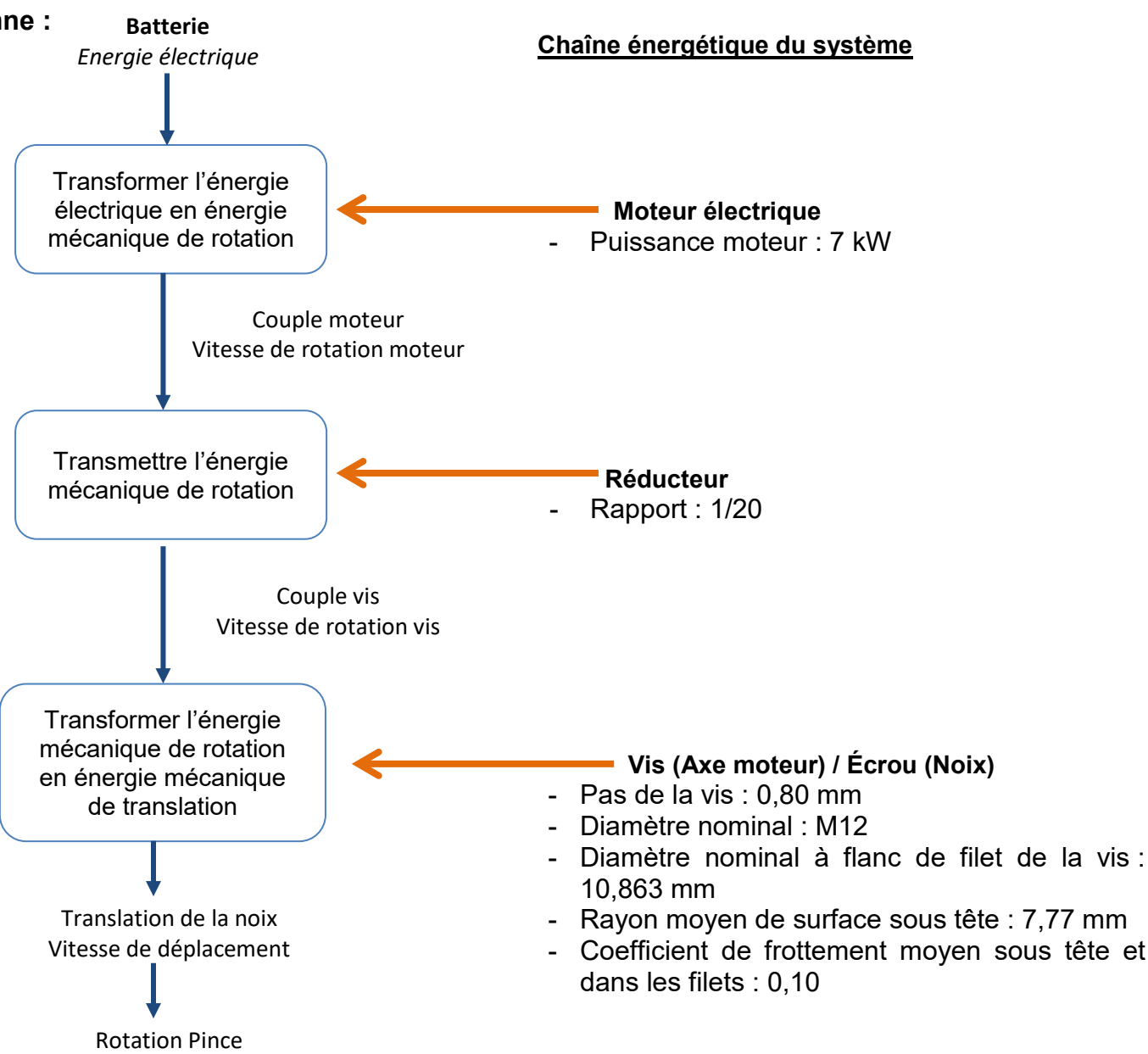


# 3. DOSSIER DE TRAVAIL

TÂCHE 1 : VALIDER LE CAHIER DES CHARGES

On donne :



Les caractéristiques du moto-réducteur.

- N moteur : à déterminer
- Couple moteur : à déterminer
- Temps de déverrouillage : 1min 20s
- Course de déplacement pour déverrouiller : 30 mm
- Rendement du moto-réducteur : 0,85

Question 1.1 : Calculer le nombre de tours nécessaire au déverrouillage :

Question 1.2 : Calculer la fréquence de rotation (en tr.min<sup>-1</sup>) de la vis :

Question 1.3 : Calculer la fréquence de rotation minimum (en tr.min<sup>-1</sup>) du moteur :

Question 1.4 : À partir du résultat de la simulation dans la « Vis sans fin » repérée 4b, déterminer l'effort maxi (en N) sur la vis du réducteur :

Résultat de la simulation dans la « Vis sans fin » repérée 4b : document ressources page 15

Question 1.5 : Calculer le couple de desserrage nécessaire (en N.m) au déverrouillage du système :

Formule de Kellerman et Klein : document ressources page 15

Question 1.6 : Calculer la puissance nécessaire (en W) dans la « Vis sans fin » repérée 4b : (nous prendrons comme fréquence de rotation du moteur = 600 tr.min<sup>-1</sup> et comme couple nécessaire au déverrouillage 80 N.m)

Question 1.7 : Calculer la puissance réelle nécessaire (en W) du moteur :

Question 1.8 : La puissance du moteur est-elle suffisante ? Justifier :

TACHE 2 : OPTIMISER LA PIECE PINCE

Sur les documents et la maquette, la pince est représentée de manière simplifiée. Pour l'optimiser, en réduisant sa masse tout en respectant les critères de résistance, il est demandé de modifier la pièce "Pince" en se basant sur le rapport de simulation fourni. La pièce après simulation est disponible au format STL sous le nom "Pince Simulation.STL".

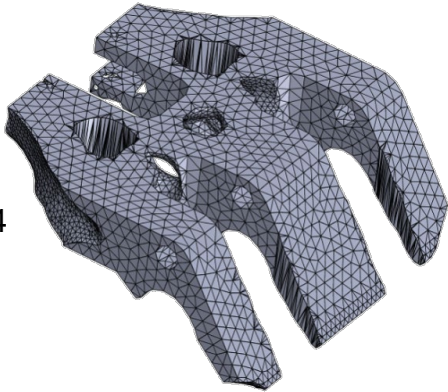
On donne :

Critères

- Matière : Titane « Commercialement pur CP-Ti UNS R50700 Grade 4 (SS) ».
- Gain minimum de la pièce : -20%. Un gain supérieur sera apprécié.
- Procédé d'élaboration : usinage dans la masse.
- Coût du kilo embarqué en orbite : 12 000 €

Vous avez à votre disposition

- La pièce à modifier : « Pince.SLDprt »
- Rapport de simulation : document ressource page 14
- Résultat de la simulation : « Pince simulation.STL »



Analyse

Question 2.1 : Après avoir appliqué la matière sur la pièce à modifier « Pince.SLDprt », quelle est la masse (en kg) de celle-ci :

.....

Question 2.2 : Déterminer la masse maxi (en kg) de la pièce que vous devez obtenir :

.....  
.....  
.....

Question 2.3 : Quelle est le gain économique minimum (en €) pour un lancement sachant que le satellite comporte 4 pinces :

.....  
.....  
.....

Question 2.4 : À partir de la pièce « Pince.SLDprt » :

- o Réaliser les modifications de votre pièce en respectant les critères de conception et en vous aidant du rapport de simulation.
- o Enregistrer dans le répertoire « Production », le fichier de vos modifications sous le nom : « Pince post simulation.sldprt ».

Question 2.5 : Quelle est la masse (en kg) de votre pièce ? Quel est le gain (en %) que vous avez obtenu ? Justifier.

.....  
.....  
.....

Préparation du prototype 3D

Le FabLab vous demande de préparer sur le slicer Cura l'impression 3D.

- Imprimante : Ultimaker S5
- Matière : ABS
- Remplissage : 25%
- Echelle d'impression : 1 / 2
- Diamètre de buse : 0,6 mm
- Utilisation du support : limiter l'impact des supports sur les surfaces fonctionnelles en utilisant les supports par arborescences (« tree »).

Question 2.6 : Dans SolidWorks, réaliser le fichier STL de la « Pince post simulation.sldprt », enregistrer dans le dossier « Production » : « Pince post simulation.stl »

Question 2.7 : Dans le logiciel Cura :

- o Paramétrer l'imprimante suivant les critères du FabLab.
- o Insérer la pièce et réaliser les réglages nécessaires.
- o Enregistrer dans le dossier « Production » :
  - Le projet Cura sous le nom : « Pince post simulation.3mf »

TÂCHE 3 : VALIDER LES CONTRAINTES DANS LA LIAISON PIVOT PINCE / SUPPORT

On donne :

- Rapport de simulation statique « Axe pince » repéré 7 : document ressources page 15
- Caractéristiques matériaux : document ressources page 15

Informations :

Dans la conception des produits qui seront envoyés en orbite, les deux priorités sont dans l'ordre :

1. La fiabilité.
2. La masse (coût de mise en orbite onéreux).

Nous allons valider le choix du matériau de l' « Axe pince » repéré 7.

Question 3.1 : Déterminer, à partir du résultat de la simulation, la valeur maxi de la contrainte de cisaillement (en N.m<sup>-2</sup>) dans l'« Axe pince » repéré 7 :

.....

Question 3.2 : Avec un coefficient de sécurité de 3, calculer la résistance pratique de cisaillement (en N.m<sup>-2</sup>) :

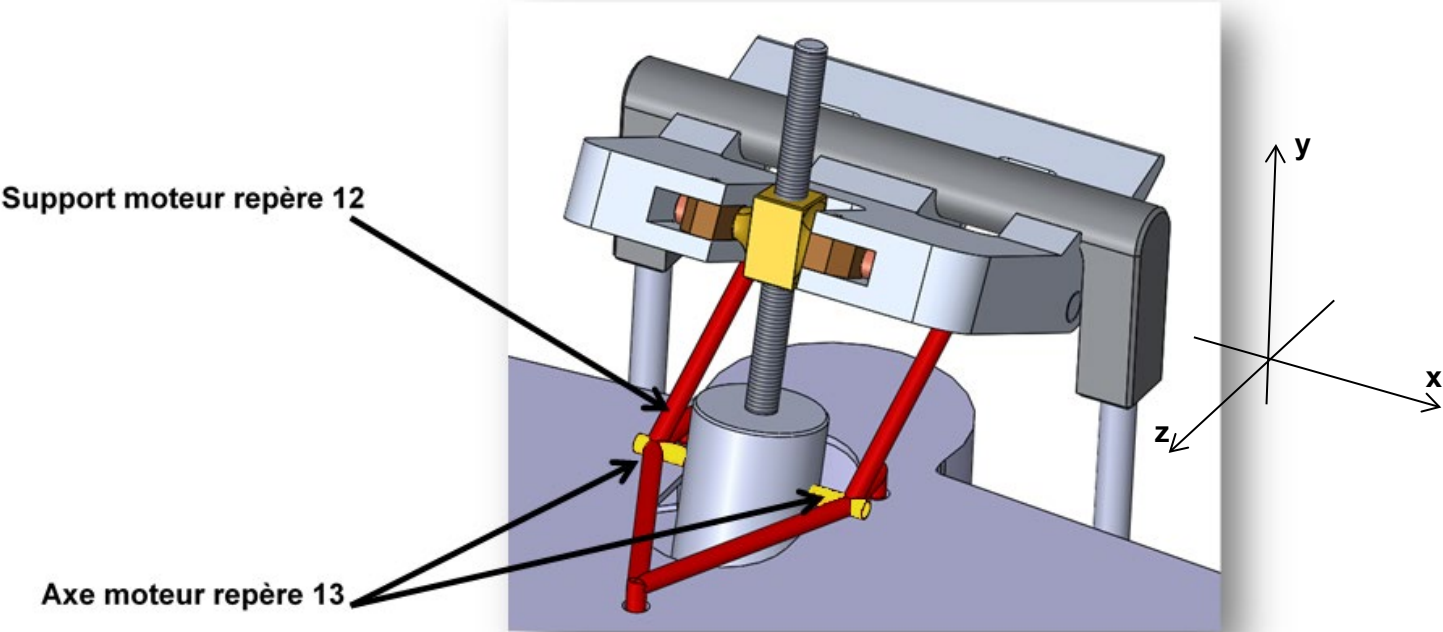
.....  
.....  
.....

Question 3.3 : Quel matériau sera utilisé pour réaliser l' « Axe pince » repéré 7 ? Justifier :

.....  
.....  
.....

TÂCHE 4 : CONCEVOIR LE SUPPORT MOTEUR ET L'AXE MOTEUR

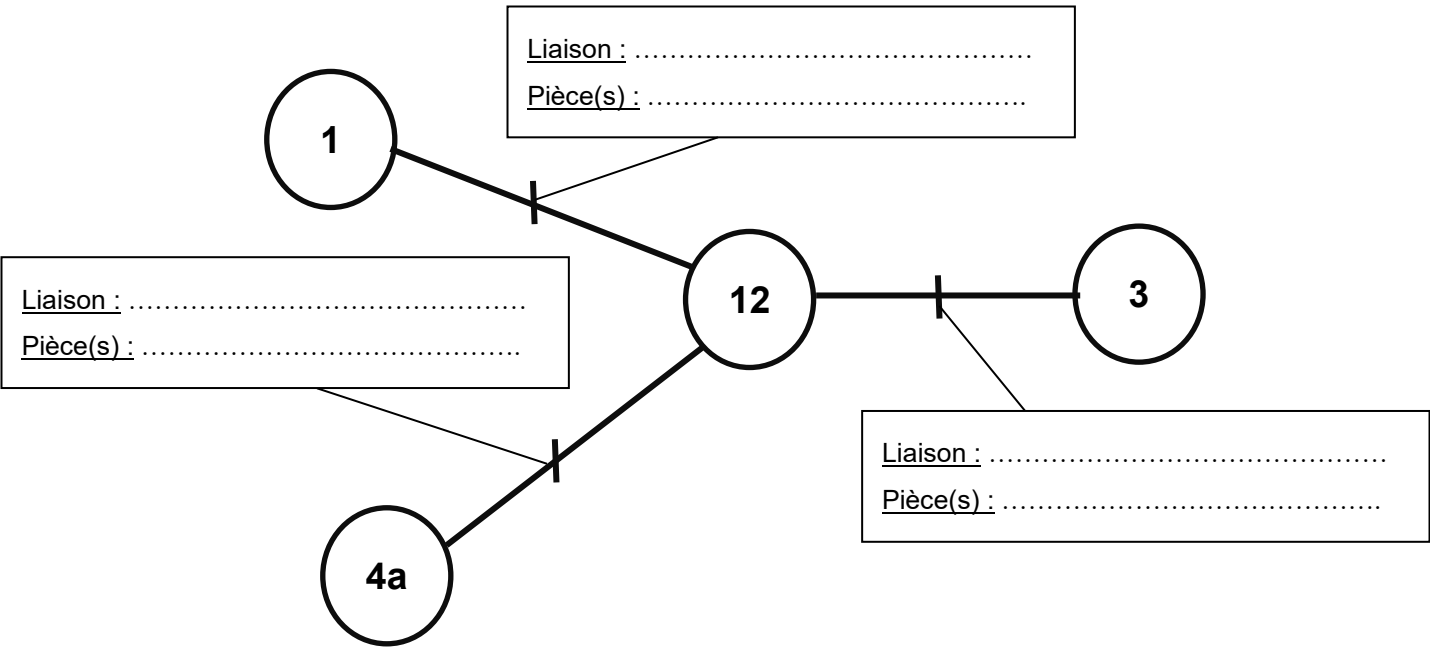
- Il est demandé de concevoir la pièce « Support moteur » repérée 12, en prenant en compte la :
- Liaison fixe sur la « Base », repérée 1, dans les trois inserts M20 prévus à cet effet,
  - Liaison pivot avec l' « Axe pince » repéré 7,
  - Liaison pivot avec l' « Axe moteur », repéré 13, **à concevoir**.



On donne :

- Le dossier technique et la maquette numérique,
- L'assemblage New Constellation : \_CONSTELLATION.SLDASM
- La vis de fixation dans le répertoire « Element standard » : Vis ISO 4762 M20x60.SLDPRT
- Le « Support moteur » repéré 12 en version cinématique (**A supprimer**).

Question 4.1 : Compléter le graphe des contacts en identifiant les liaisons entre chaque élément et les composants qui permettent de les lier.

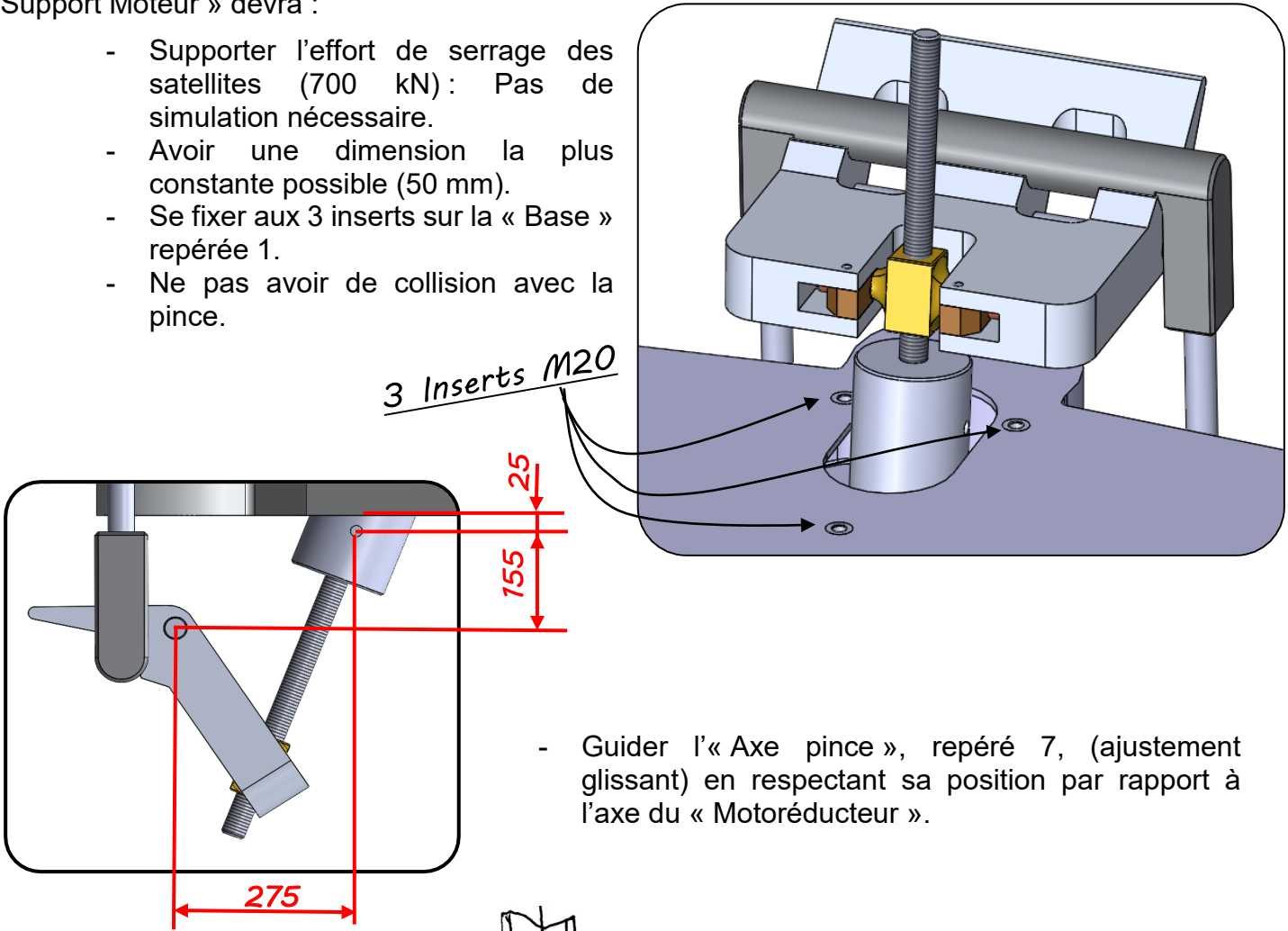


Caractéristique du « Support Moteur » :

- Matière : Titane « Commercialement pur CP-Ti UNS R50700 Grade 4 (SS) »
- Procédé d'obtention : Usinage
- Poids maximum : 30 kg (par pièce)

Le « Support Moteur » devra :

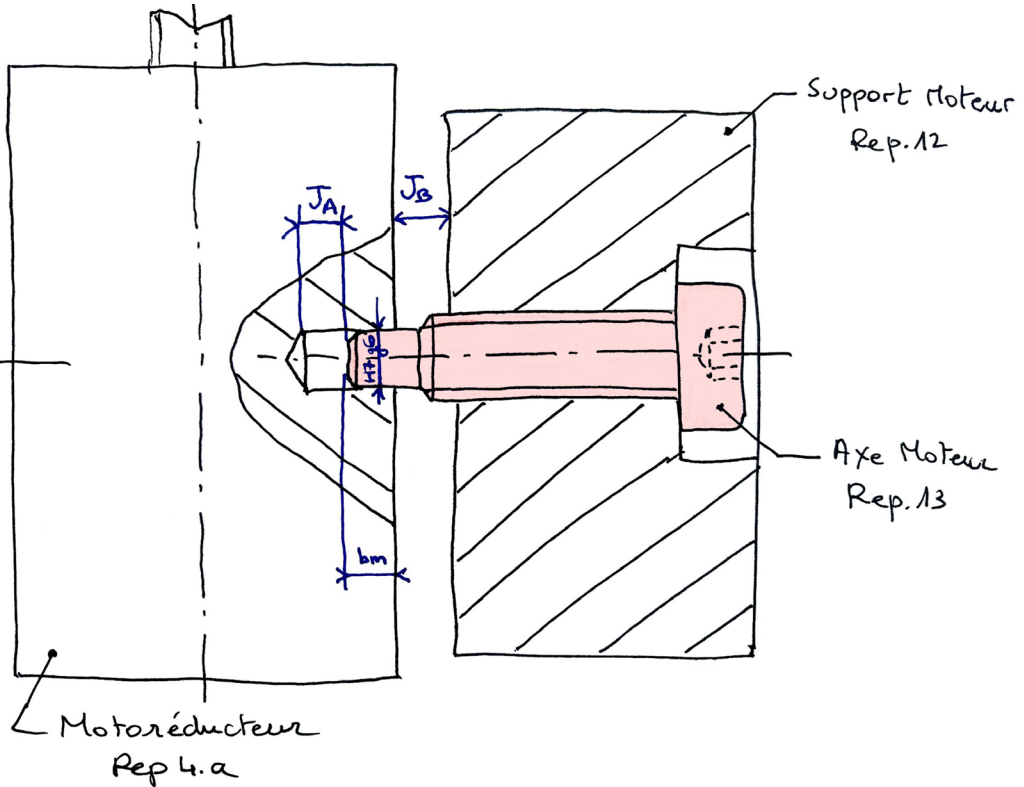
- Supporter l'effort de serrage des satellites (700 kN): Pas de simulation nécessaire.
- Avoir une dimension la plus constante possible (50 mm).
- Se fixer aux 3 inserts sur la « Base » repérée 1.
- Ne pas avoir de collision avec la pince.



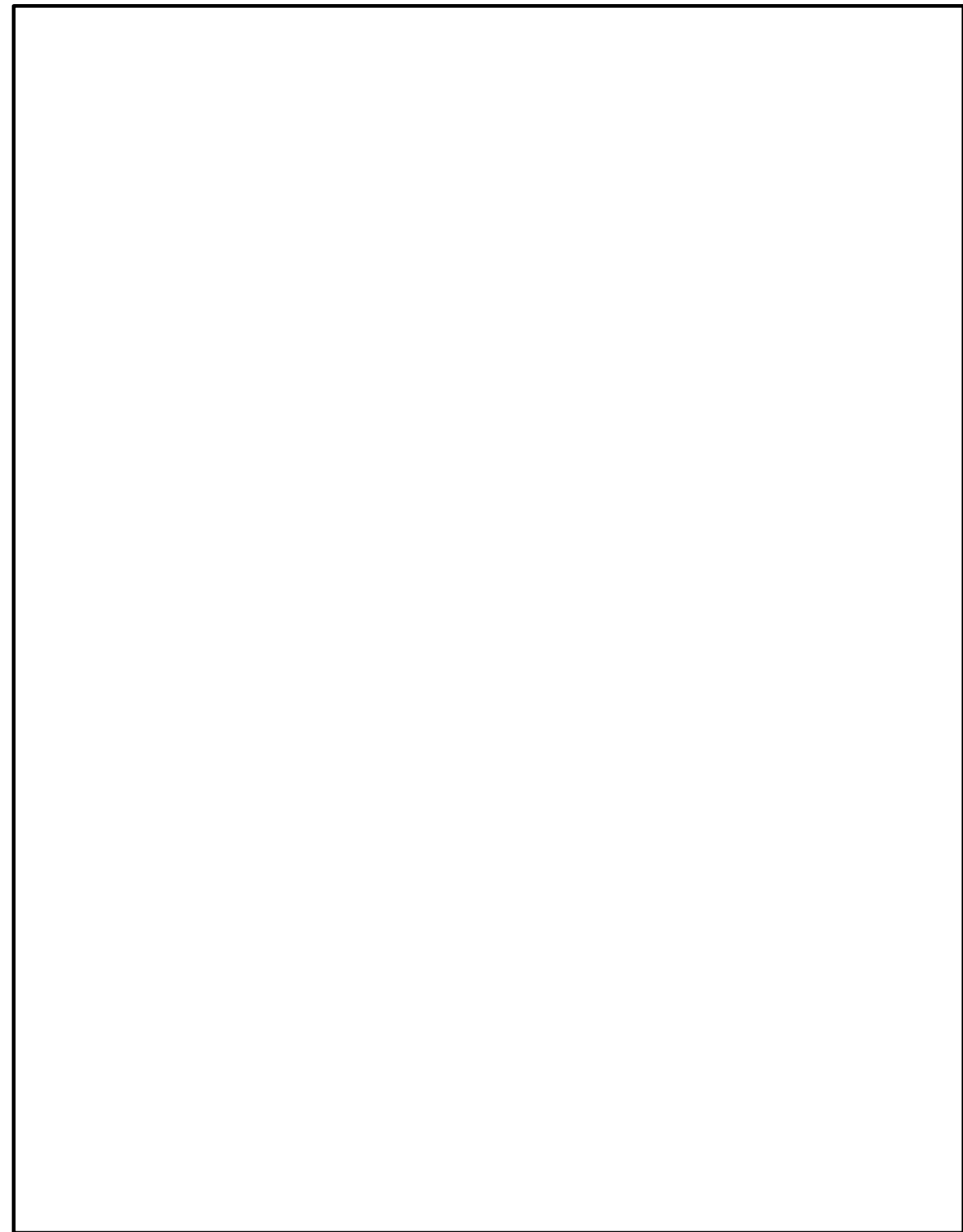
- Guider l'« Axe pince », repéré 7, (ajustement glissant) en respectant sa position par rapport à l'axe du « Motoréducteur ».

- Guider les « Axe moteur », repérés 13, en respectant les cotes fonctionnelles :

  - o Cote d'implantation "bm" de 18 à 25 mm
  - o Jeu JA= 2 à 3 mm
  - o Jeu JB= 8 à 10 mm
  - o Ajustement entre les pièces 4a et 13 : Ø18 H7 / g6



Question 4.2 : **Réaliser** des croquis de la pièce (avec au moins une vue en 3D) que vous allez concevoir. Vous indiquerez les surfaces fonctionnelles et les dimensions utiles à sa fixation sur la « Base » repérée 1.



Question 4.3 :

**Concevoir** la pièce « Support Moteur », repérée 12, issues de votre réflexion.

**Concevoir** l' « Axe moteur », repéré 13.

**Enregistrer dans le répertoire** « Production », les fichiers :

- « Support Moteur.sldprt »
- « Axe moteur.sldprt ».

Question 4.4 : **Assembler** la pièce « Support Moteur » avec les « Vis ISO 4762 M20x60 » (données) et l' « Axe moteur » dans l'assemblage.

**Répéter l'opération** pour la totalité des autres bras.

**TÂCHE 5** : REALISATION DU DOSSIER TECHNIQUE

Les échelles, les formats et les vues sont à votre initiative.  
Les fonds de plans sont situés dans le dossier « Elements standards ».

Étape 1 : **Réaliser le dessin de définition** du support moteur en respectant les normes ISO.

- **Effectuer** la cotation des perçages de fixation (formes et positions) ainsi que les 3 cotes de positions de l' « Axe Pince » par rapport à l' « Axe Moteur » et la « Base ».
- **Enregistrer** la mise en plan dans le dossier « Production » :
  - ⇒ MEP Support moteur.slddrw
  - ⇒ MEP Support moteur.Pdf

- Étape 2 : **Réaliser le dessin d'ensemble** de la New Constellation rendant visible le support moteur et la pince optimisée.
- **Effectuer** le repérage des nouvelles pièces (Axe moteur, Support moteur, Pince, Vis),
- **Réaliser** la nomenclature,
- Une vue sera en **perspective**.
- **Enregistrer** la mise en plan dans le dossier « Production »,
  - ⇒ MEP New Constellation.slddrw
  - ⇒ MEP New Constellation.pdf



➤ Étape 3 : **Réaliser des rendus** photo-réalistes de la « Pince optimisée ».

- **Effectuer** le rendu sans ombre
  - **Apparence** : Titane brossé
  - **Pas de décors** : Fond uni blanc
  - **Eclairage** : au choix
  - **Format** : JPEG
  - **Taille minimum** : 800 x 800
  - **Perspective** : 2
- 
- **Enregistrer** les photos « Pince optimisée » dans le dossier « Production ».
- 
- À partir du document « Fiche Projet Prototype.docx » (dossier « Element Standard »), **Insérer** les photos avec fond transparent, **compléter** le document et **enregistrer** dans le dossier « Production » :

Fichier Projet Prototype.pdf

Sauvegarde Pack & Go

Penser à regrouper tous les fichiers associés à la conception d'un modèle (pièces, assemblages, mises en plan, toolbox).

Pour accéder à Pack and Go :

- Dans **SOLIDWORKS**, cliquez sur **Fichier > Pack and Go**
- **Enregistrer** dans un dossier situé dans « Production / Pack\_Go »

