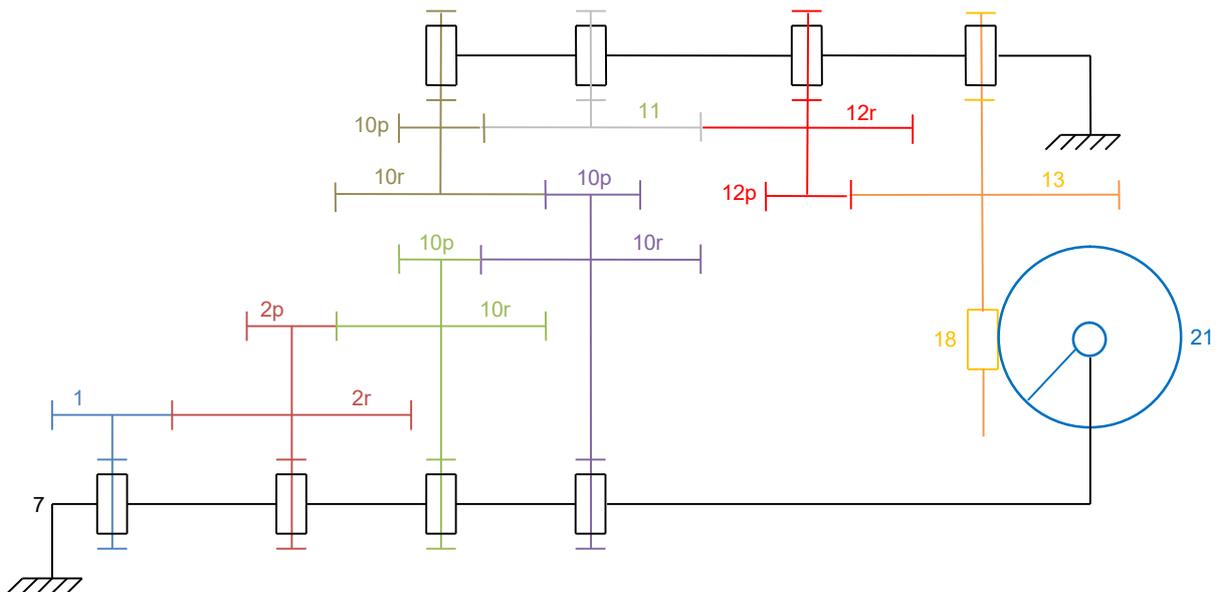


Correction

1. Réducteur associé à la motorisation azimutale de l'Astrolab

| | | |
|-----|----|---|
| 21 | 1 | Roue à denture hélicoïdale Z=60 |
| 20 | 1 | Ecrou |
| 19 | 1 | Chape |
| 18 | 1 | Vis sans fin 1 file |
| 17 | 2 | Joint torique |
| 16 | 2 | Rondelle épaulée |
| 15 | 2 | Rondelle plate |
| 14 | 2 | Rondelle conique |
| 13 | 1 | Roue dentée Z=22 |
| 12 | 1 | Roue dentée Zr=24 Zp=8 |
| 11 | 1 | Inverseur Z=24 |
| 10 | 3 | Roue dentée Zr=24 Zp=12 |
| 9 | 2 | Vis à tête cylindrique bombée cruciforme type H M3 - 12 |
| 8 | 1 | Carter 2 motoréducteur azimut |
| 7 | 1 | Carter 1 motoréducteur azimut |
| 6 | 1 | Vis Cho M2,5-8 |
| 5 | 1 | Axe 3 motoréducteur azimut |
| 4 | 2 | Axe 2 motoréducteur azimut |
| 3 | 1 | Axe 1 motoréducteur azimut |
| 2 | 1 | Roue dentée Zr=56 Zp=12 |
| 1 | 1 | Moteur électrique + roue dentée Z=12 + roue codeuse |
| Rep | Nb | Désignation |



Q1. A partir du nombre de dents, noté Z, des différents engrenages relevé dans le dossier technique, déterminer sous forme littérale le rapport de réduction de ce train d'engrenages. Réaliser ensuite l'application numérique.

$$\frac{\omega(\text{roue initiale}/0)}{\omega(\text{roue finale}/0)} = (-1)^n \frac{\text{produit des } Z_{\text{roues menées}}}{\text{produit des } Z_{\text{roues menantes}}}$$

n : nombre d'engrenages extérieurs

$$\mu = \frac{Z_{2r} \cdot Z_{10r} \cdot Z_{10r} \cdot Z_{10r} \cdot Z_{11} \cdot Z_{12r} \cdot Z_{13} \cdot Z_{21}}{Z_1 \cdot Z_{2p} \cdot Z_{10p} \cdot Z_{10p} \cdot Z_{10p} \cdot Z_{11} \cdot Z_{12p} \cdot Z_{18}} = \frac{56 \times (24)^5 \times 22 \times 60}{(12)^5 \times 24 \times 8 \times 1} = 12320$$

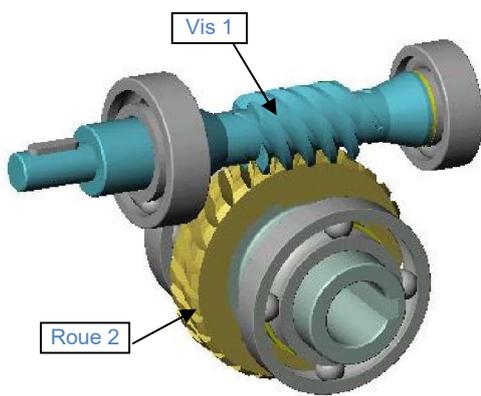
Q3. Sachant que le codeur incrémental, solidaire de l'arbre 1, possède une roue codeuse avec 36 dents et 2 têtes de lecture, déterminer la précision obtenue pour le réglage de l'azimut de l'Astrolab.

$$\Delta\theta = 2\pi / (4 \times \text{nb de fentes})$$

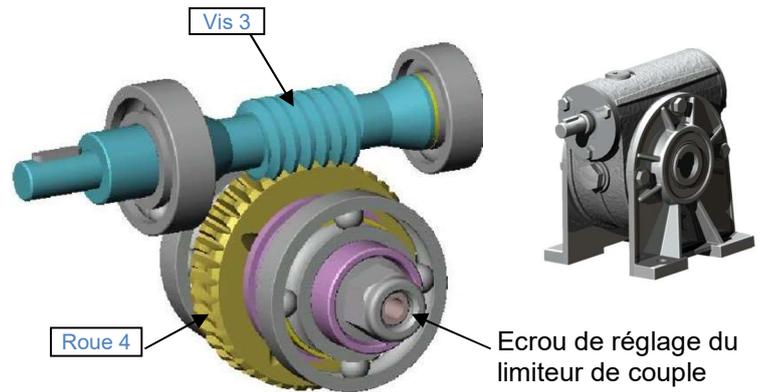
$$\Delta\theta = 3.54 \cdot 10^{-6} \text{ rad}$$

2. Réducteur RI40

Le modèle étudié est un réducteur de la société SNT type RI 40 présenté sous deux versions :



une version de base complète avec système roue et vis sans fin



une deuxième version obtenue avec un autre système roue et vis sans fin de rapport de transmission différent, équipé également d'un limiteur de couple intégré à la roue.

Le rapport de réduction d'un système roue / vis sans fin se détermine ainsi :

$$i = \frac{Z_{\text{roue}}}{\text{nombre filets de la vis}}$$

Q1. Déterminer par le calcul le rapport de réduction théorique de chaque réducteur.

$$i_1 = \frac{40}{1} = 40$$

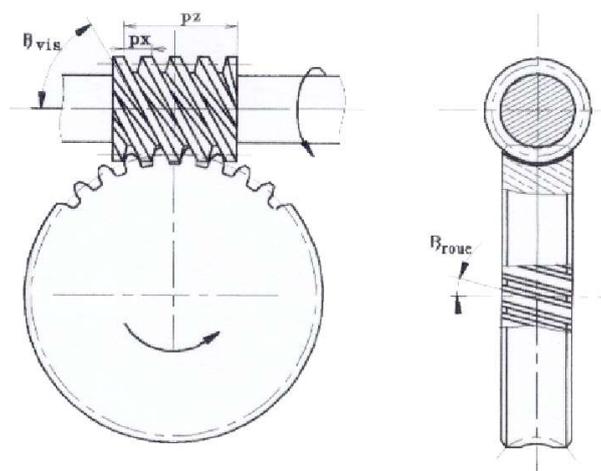
$$i_2 = \frac{28}{4} = 7$$

Q3. Déterminer la relation théorique entre la rotation de l'écrou de réglage et sa translation axiale sur le filetage.

$$X = \frac{\text{pas}}{2\pi} \theta$$

Pour déterminer le sens d'hélice, il faut se placer dans l'axe de la vis (ou de la roue dentée) et regarder vers quel côté (gauche ou droite) l'hélice monte.

Dans l'exemple ci-dessous, la vis et la roue dentée ont une hélice à droite.



Q5. Indiquer le sens d'hélice des roues dentées et des vis sans fin.

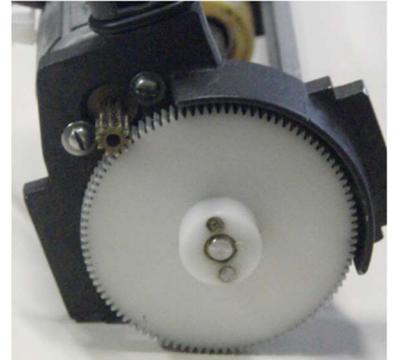
Pas à droite

3. Vérin électrique du pilote automatique

Un petit moteur à CC met en rotation une vis qui, par le biais d'un mécanisme vis écrou, translate la tige du vérin électrique agissant sur la barre franche et donc le gouvernail.

Q1. A partir de la maquette, trouver le rapport de réduction du réducteur à engrenage.

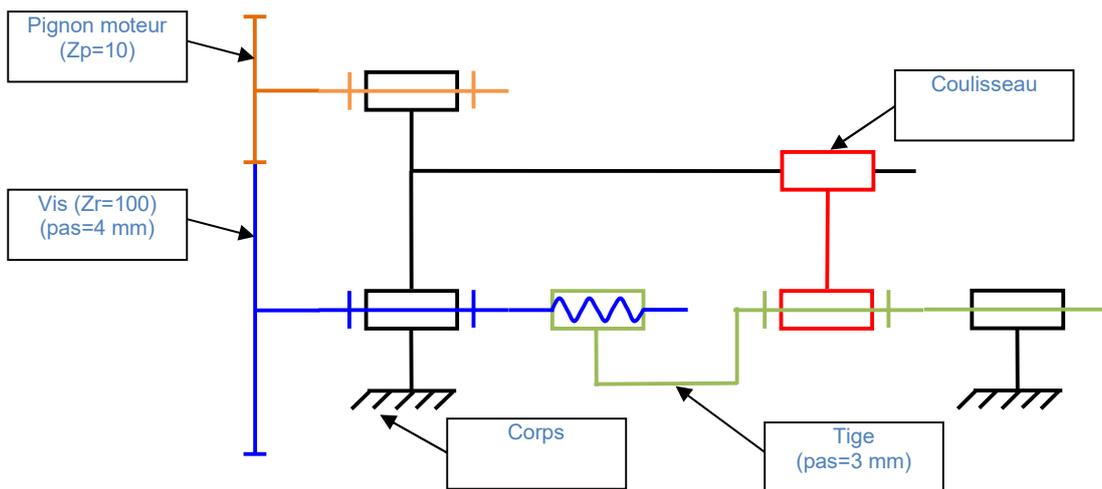
$$i_1 = \frac{Z_{roue}}{Z_{pignon}} = \frac{100}{10} = 10$$



Q2. Estimer la valeur du pas de la vis en faisant tourner la vis de 10 tours par exemple.

Si on obtient une translation de 30 mm pour 10 tours de vis, le pas est de 3 mm.

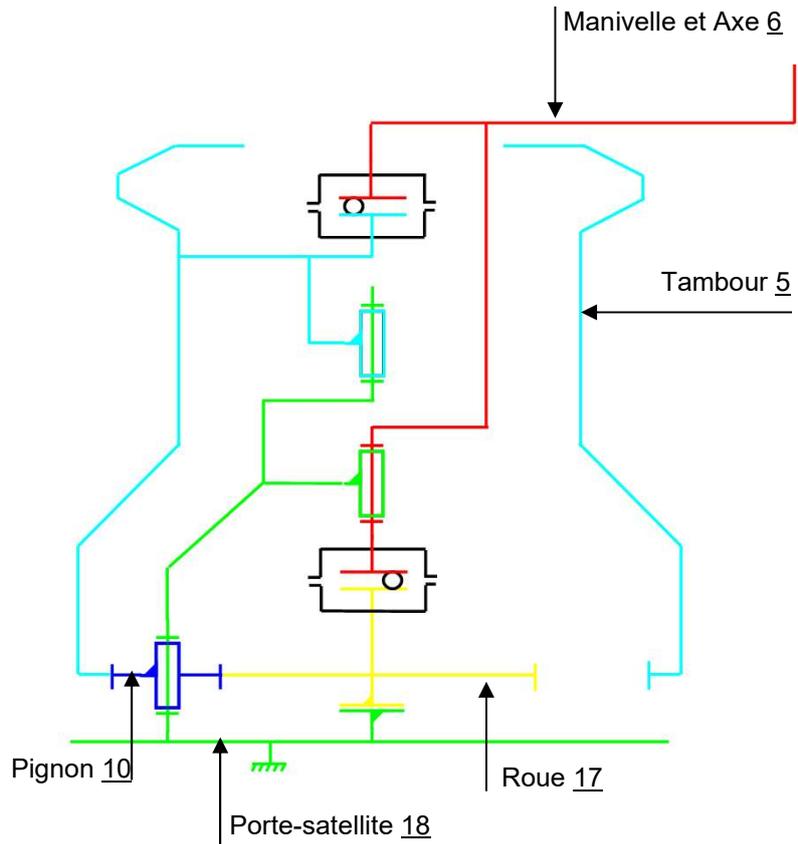
Q3. En vous aidant du dossier technique, compléter le schéma cinématique en indiquant les noms des pièces. Indiquer les éventuels nombres de dents, notés Z, et le pas de vis en mm.



Q4. Déterminer l'expression littérale de la loi entrée sortie entre l'entrée en rotation du moteur θ_m et la sortie en translation de la vis x .

$$X = \frac{\text{pas}}{2\pi} \theta_r = \frac{\text{pas}}{20\pi} \theta_m$$

4. Winch



Q1. Compléter le schéma cinématique avec les noms des pièces cités sur l'éclaté ci-dessus.

Q2. A partir du nombre de dents, noté Z , des différents engrenages relevé dans le dossier technique, déterminer le rapport de réduction du winch suivant les 2 sens de rotation. Réaliser ensuite l'application numérique.

D'après le dossier technique : $Z_{10} = 10$, $Z_{17} = 20$, $Z_5 = 41$

$$i_1 = \frac{Z_5 \cdot Z_{10}}{Z_{10} \cdot Z_{17}} = \frac{41}{20} = 2.05$$

$$i_2 = 1$$

Q4. Déterminer l'expression littérale entre l'entrée en rotation de la manivelle θ_m et la sortie en translation de la corde x .

$$X = R_{\text{tambour}} \theta = \frac{R_{\text{tambour}}}{i} \theta_m$$