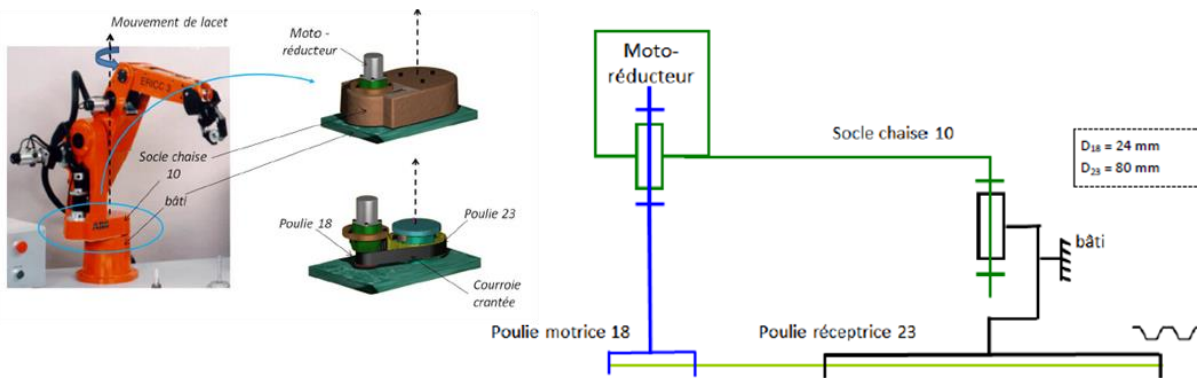


Devoir maison - Transformateurs de mouvement- Train épicycloïdale

I. Robot Ericc

On s'intéresse au réducteur poulie-courroie crantée utilisé dans la chaîne d'énergie du mouvement du lacet du robot Ericc. La poulie motrice 18, liée à l'arbre de sortie du moto réducteur, est en liaison par rapport au socle chaise 10. La poulie réceptrice 23 est fixe par rapport au bâti. Cela permet au socle chaise 10, en liaison pivot par rapport au bâti, de pivoter autour de l'axe du lacet lors de la mise en marche du motoréducteur.



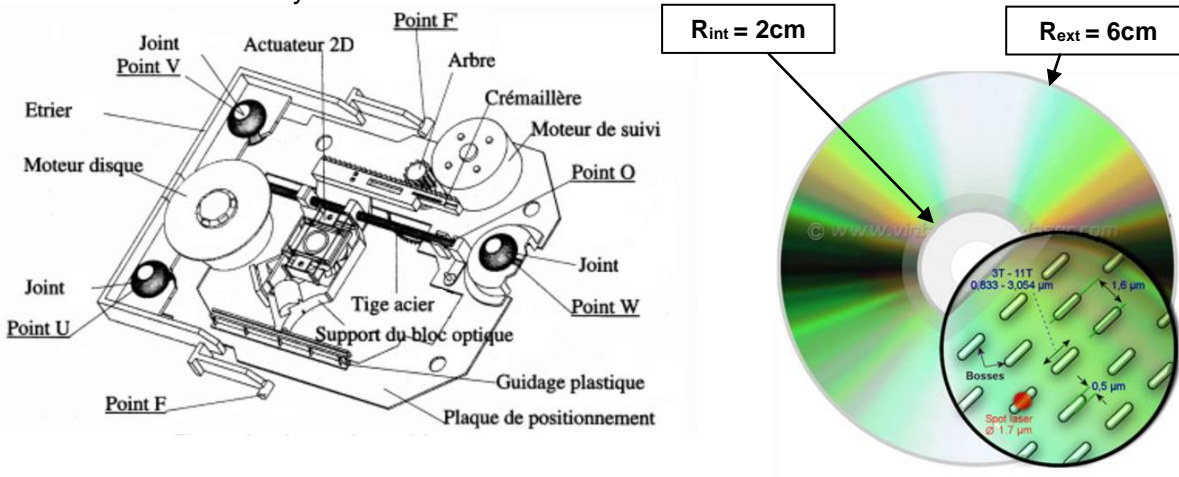
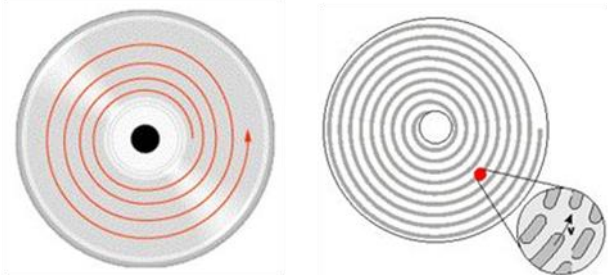
Question 1: Donner l'expression du rapport de réduction $r = \frac{\omega_{23/10}}{\omega_{18/10}}$ en fonction des diamètres des poulies.

Question 2: En déduire la vitesse de rotation du robot autour de l'axe vertical lorsque le motoréducteur tourne à la vitesse maximale de 50tr/min.

II. Lecteur CD-DVD x 40

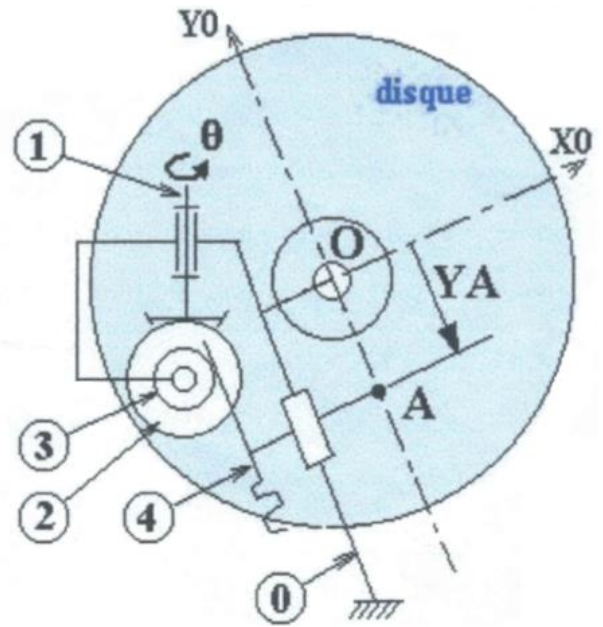
Le signal audio composite contenu par un CD est organisé de manière spécifique : La piste en spirale est constituée par une suite de trames contenant 700MB.

Le système impose de lire toujours la même quantité de donnée. La vitesse de lecture linéaire doit être constante $V=1,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Cela implique donc que le moteur qui assure la rotation du CD doit adapter sa vitesse de rotation en fonction du rayon.



La lentille de lecture doit suivre la spirale de données gravée sur le CD/DVD. C'est le tracking, c'est à dire le "suivi de piste" en français. Le positionnement du faisceau optique (point A) sur une circonférence du sillon est réalisé en déplaçant le bloc optique sur le rayon du disque (axe (O, \vec{y}_0)).

La translation sur (O, \vec{y}_0) du bloc optique est assurée par le moteur de suivi (1) via une réduction à engrenage conique et une transformation par pignon crémaillère.



1. Calculer la vitesse de rotation maxi et mini du moteur disque pour garder une vitesse linéaire constante tout le long de la spirale. Le résultat sera exprimé en $(rd \cdot s^{-1})$ et en $(tr \cdot min^{-1})$.

2. Représenter sous forme de blocs fonctionnels, la transformation du mouvement associé au tracking.

3. Calculer la valeur du débattement angulaire du moteur pour que le faisceau se déplace d'une circonférence ($\Delta YA = 1,6 \mu m$) ?

En réalité le moteur de tracking est actionné quand la cellule laser a lu 40 tours de la spirale.

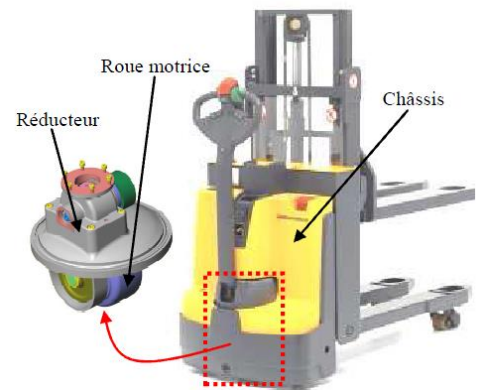
4. En déduire le débattement angulaire réel du moteur.

Données : $Z1 = 8$ $Z2 = 50$ $Z3 = 16$ $m3 = 0,4mm$

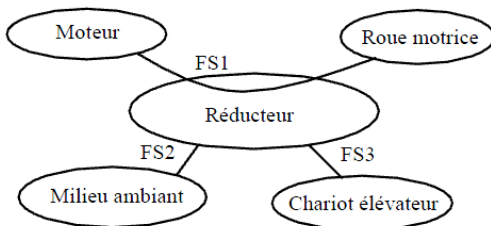
III. Réducteur de roue motrice de chariot élévateur

On s'intéresse au réducteur équipant la roue arrière motrice et directionnelle d'un chariot élévateur de manutention automoteur non porté (dessin page suivante).

Données : $Z27=16$ dents. $Z35=84$ dents. $Z5=14$ dents. $Z11=56$ dents. $Z16=75$ dents.



- FS1 : Adapter et transmettre l'énergie mécanique du moteur vers la roue motrice
- FS2 : Résister au milieu ambiant
- FS3 : S'adapter au chariot élévateur



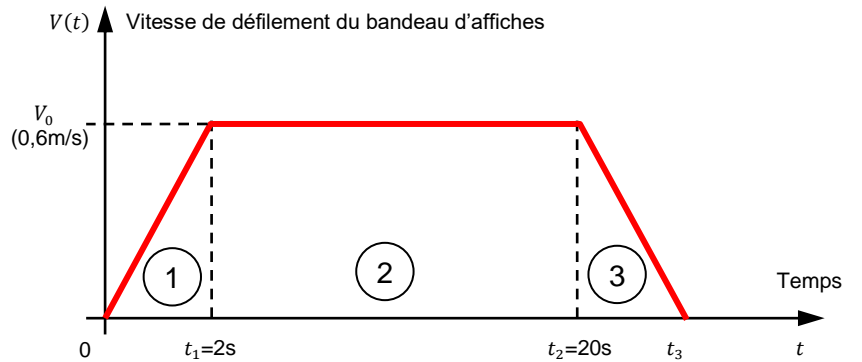
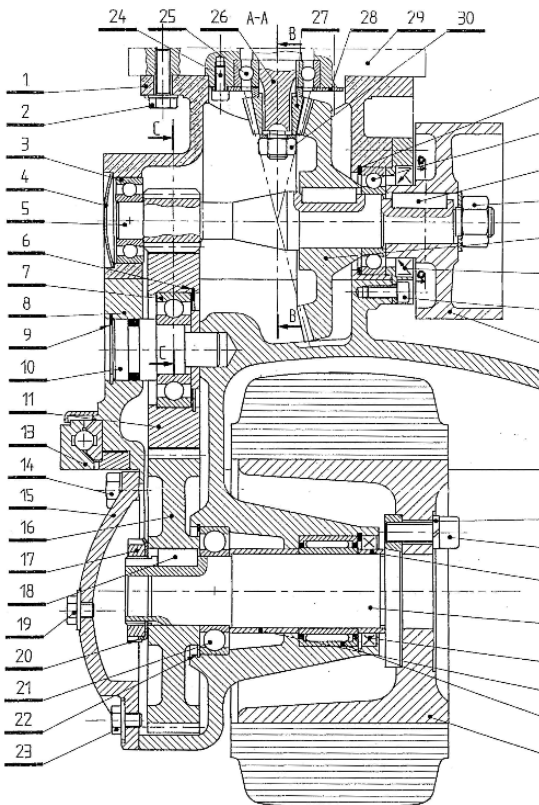
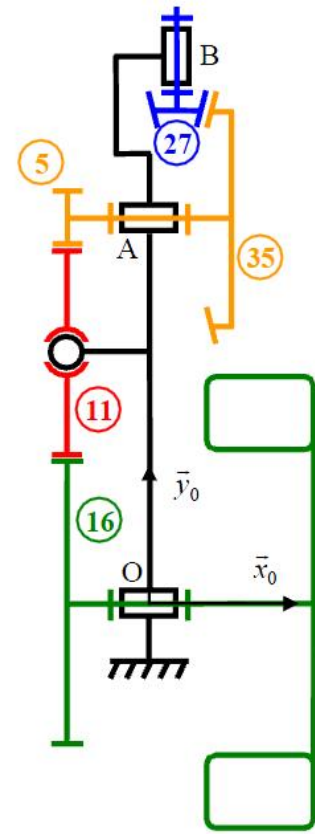
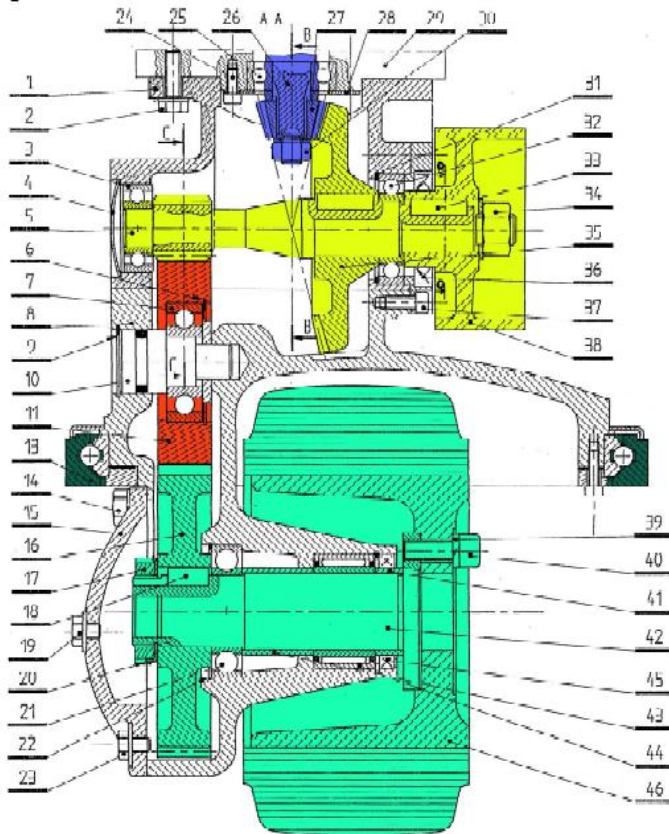
Fonction	Critère	Niveau
FS1	... Vitesse de rotation roue ...	55 tr/min maxi ...

1. Compléter le tableau en donnant les caractéristiques des roues et pignons.

Repère de la roue	Module en (mm)	Nombre de dents Z	Diamètre primitif D_p (mm)
27			
35	1.5		
5			
11	1.5		
16			

2. Pour une vitesse de 1500 tr/min en sortie moteur, déterminer la vitesse de rotation de la roue et conclure vis-à-vis du CDCF.

Déterminer alors la vitesse de translation du chariot sachant que la roue a un diamètre de 300mm.



Lors du déplacement le chariot se déplace en respectant le graphe des vitesses ci-dessus.

4. Déterminer le déplacement total du chariot pendant les phases 1 et 2.
5. Déterminer le temps de décélération correspondant à une distance d'arrêt de 0.3m.

IV. Sécateur Pellenc

Présentation du produit

La période de taille de la vigne dure 2 mois environ. Les viticulteurs coupent 8 à 10 heures par jour. Ils répètent donc le même geste des millions de fois avec un sécateur.

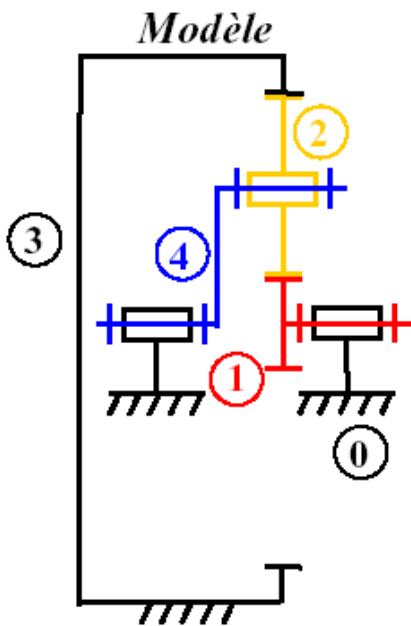
Les sociétés réalisant du matériel agricole cherchent depuis longtemps un moyen de réduire la fatigue de la main et du bras, tout en laissant au viticulteur la commande de la coupe et sa liberté de mouvement. On a imaginé le sécateur pneumatique, le sécateur hydraulique avant d'arriver au sécateur électronique.

La société PELLENC et MOTTE commercialise le sécateur PE20 depuis 1988.

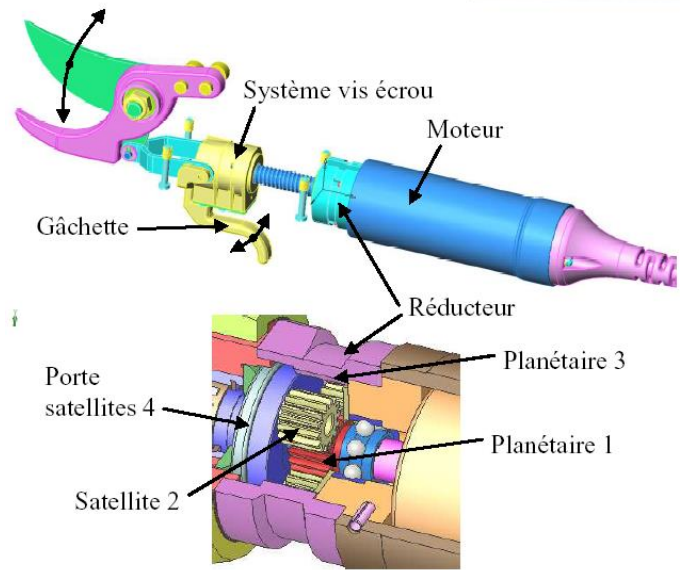
Le sécateur permet notamment de réaliser 60 coups par minute sur des branches de diamètre 22mm. L'ensemble sécateur est constitué :



- d'un sécateur électrique,
- d'une mallette source d'énergie,
- d'une sacoche avec un harnais et ceinture,
- d'un chargeur de batterie.



Lorsque l'utilisateur appuie sur la gâchette, le moteur transmet par l'intermédiaire d'un réducteur à train épicycloïdale un mouvement de rotation de la vis à billes. L'écrou se déplace alors, en translation par rapport à la vis et par l'intermédiaire d'une biellette met en rotation la lame mobile générant ainsi le mouvement de coupe.



Le moteur tourne à la vitesse de $N_1=1400\text{tr/min}$ (le rotor est lié au planétaire 1). La vis à bille liée au porte satellite 4 tourne à la vitesse de rotation de $N_4=350\text{tr/min}$. On note Z_1 le nombre de dents du planétaire 1, Z_2 celui du satellite 2 et Z_3 celui de la couronne liée au bâti.

1. Donner la relation de Willis de ce train épicycloïdal. On introduira la raison du train épicycloïdal en fonction de Z_1 et Z_3 .
2. Simplifier cette relation en utilisant le fait que le planétaire 3 est fixe. En déduire $\frac{\omega_{4/0}}{\omega_{1/0}}$ en fonction de Z_1 et Z_3 .
3. Faire l'application numérique et déterminer une relation entre Z_1 et Z_3 . Sachant que $Z_1=19$, en déduire Z_3 .
4. Sachant que les roues dentées du train ont les mêmes modules, déterminer une relation géométrique entre les diamètres des éléments dentés d_1 , d_2 et d_3 puis en déduire une relation entre Z_2 , Z_1 et Z_3 (condition d'entraxe). Calculer la valeur de Z_2 .