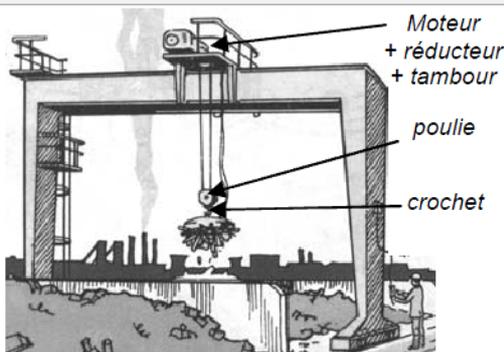


CORRIGE PALAN DE PONT ROULANT

Problématique *Quel est le rapport de réduction du palan ?*

Contexte
 Le palan d'un pont roulant (voir figure ci-contre) est constitué d'un moteur, réducteur, tambour, câble, poulie et crochet de levage.
 Le crochet est porté par la poulie sur laquelle s'enroule le câble :
 l'un des brins du câble est fixé au bâti du motoréducteur,
 l'autre s'enroule sur le tambour qui est solidaire de l'arbre de sortie du réducteur.



FP1	Soulever la charge d'une certaine hauteur	Masse de la charge Amplitude de levage Vitesse de déplacement	jusqu'à 10 Tonnes 5m 0.5m/s ou 0.2m/s
-----	---	---	---

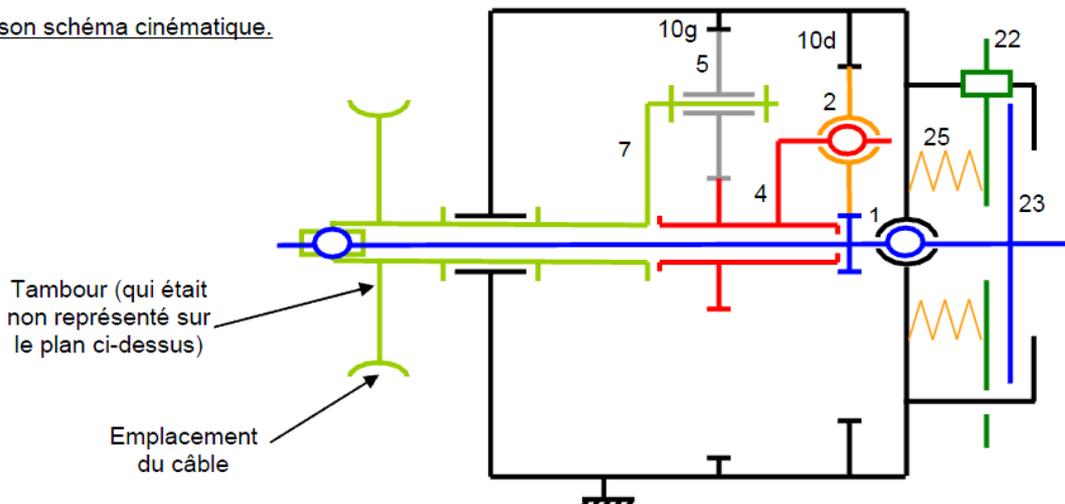
Le réducteur (voir plan ci-dessous) a pour entrée la pièce 1, pour sortie la pièce 7, et pour bâti 0 les pièces 10, 11 et 12.

- Un frein bloque automatiquement l'arbre d'entrée 1 lorsque le moteur est inactif. Dans ces conditions :
- les ressorts 25 poussent le plateau d'acier 22 ;
- les garnitures gauches de frein solidaires du plateau 22, et les garnitures droites de frein solidaire du plateau 24, bloquent alors entre elles le disque 23 et empêchent la rotation de l'arbre d'entrée 1.
- Lorsqu'on désire enrouler ou dérouler du câble, on alimente simultanément le moteur et le bobinage placé à l'intérieur de 21.

Dans ces conditions :

le champ magnétique créé attire alors le plateau 22 qui comprime les ressorts 25 et libère le disque 23

On donne son schéma cinématique.



Questions **Q1** Après avoir colorié les classes d'équivalence sur le dessin d'ensemble, compléter le repère des pièces dans un tableau décrivant les 2 trains épicycloïdaux.

	Train épicycloïdal 1	Train épicycloïdal 2
Satellite	2	5
Porte satellite	4	7
Planétaire A	1	4
Planétaire B	10d	10g

{A} = {1, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30} ; {B} = {2} ; {C} = {4, 8} ; {0} = {10, 11, 12, 21} ; {D} = {22}

Q2 Quels sont les repères des pièces matérialisant l'entrée et la sortie du système ?

Entrée du système : **arbre 1** ; sortie du système : **pièce 7**

Q3 Déterminer littéralement, en fonction des nombres de dents, le rapport de transmission.

Rapport de transmission du train épicycloïdal 1 (formule de Willis) : $r_1 = \frac{\omega_{1/0} - \omega_{4/0}}{\omega_{10d/0} - \omega_{4/0}} = -\frac{Z_{10d}}{Z_1}$

Avec $\omega_{10d/0} = 0$ (car bâti). Donc $\frac{\omega_{1/0} - \omega_{4/0}}{\omega_{4/0}} = \frac{\omega_{1/0}}{\omega_{4/0}} - 1 = \frac{Z_{10d}}{Z_1}$ et $r_1 = \frac{\omega_{1/0}}{\omega_{4/0}} = \frac{Z_{10d} + Z_1}{Z_1}$

De la même manière on détermine le rapport de transmission du train épicycloïdal 2 : $r_2 = \frac{\omega_{4/0} - \omega_{7/0}}{\omega_{10g/0} - \omega_{7/0}} = -\frac{Z_{10g}}{Z_4}$

Avec $\omega_{10g/0} = 0$ (car bâti). Donc $\frac{\omega_{4/0} - \omega_{7/0}}{\omega_{7/0}} = \frac{Z_{10g}}{Z_4}$ et $r_2 = \frac{\omega_{4/0}}{\omega_{7/0}} = \frac{Z_{10g} + Z_4}{Z_4}$

CORRIGE PALAN DE PONT ROULANT

Le rapport de transmission du système complet : $r = r_1 \times r_2 = \frac{\omega_{1/0}}{\omega_{4/0}} \times \frac{\omega_{4/0}}{\omega_{7/0}} = \frac{\omega_{1/0}}{\omega_{7/0}} = \left(\frac{Z_{10d} + Z_1}{Z_1}\right) \times \left(\frac{Z_{10g} + Z_4}{Z_4}\right)$

Q4 Déterminer la condition géométrique de montage qui relie les Zi.

Pour le planétaire 1 (à droite) : $D_{10d} = 2 \times D_2 + D_1$. Pour que l'engrènement puisse se faire, les modules de ces dents doivent être égaux. Avec $D_i = m_i \times Z_i$, on a **$Z_{10d} = 2 \times Z_2 + Z_1$**

De même pour le planétaire 2 (à gauche) : **$Z_{10g} = 2 \times Z_5 + Z_4$**

Q5 Compléter le tableau précédent indiquant le nombre de dents, le module et les diamètres primitifs des différents pignons ou couronnes.

Q6 En déduire la valeur numérique du rapport de réduction du système.

$r = r_1 \times r_2 = \frac{\omega_{1/0}}{\omega_{7/0}} = \left(\frac{123+21}{21}\right) \times \left(\frac{91+23}{23}\right) = 33,988$

(attention il s'agit du rapport de transmission de l'entrée sur la sortie du système, et non pas de la sortie sur l'entrée)

$D_i = m_i \times Z_i$

	Nombre de dents	Module	Diamètre primitif
Pignon arbré 1	21	2	42
Pignon rapporté 2	51	2	102
Couronne 10d	123	2	246
Pignon arbré 4	23	3	69
Pignon rapporté 5	34	3	102
Couronne 10g	91	3	273

