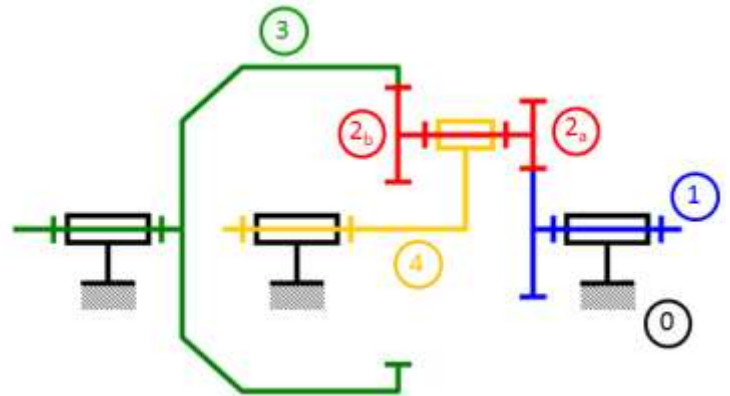
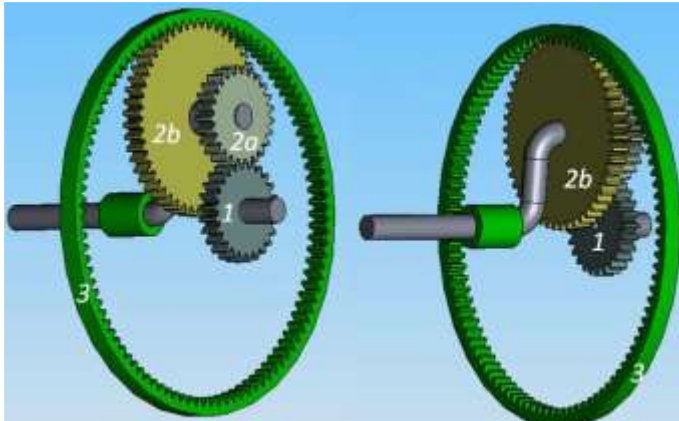


### Exercice 1 : Différentes configurations d'un train épicycloïdal

Un train épicycloïdal est représenté ci-dessous à l'aide de son schéma cinématique.



**Question 1 :** Sur le schéma cinématique, repasser chaque solide d'une couleur différente.

**Question 2 :** Compléter les tableaux suivants représentant les différentes configurations possibles de ce train épicycloïdal.

**Question 3 :** Pour les trois premières configurations, qu'obtient on lorsque l'on inverse l'entrée et la sortie.

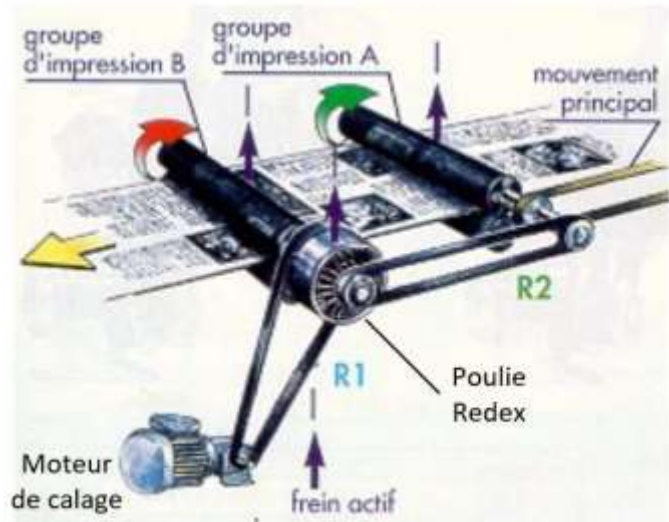
Étape 1	Satellite	Porte satellite	Planétaire A	Planétaire B	Relation de Willis	Raison de base du train

Étape 2 (différentes configurations)	Pièce d'entrée	Pièce de sortie	Pièce fixe/bâti 0	Relation de Willis simplifiée avec e et s, et en tenant compte de la pièce qui est fixe	Rapport de transmission : $\frac{\omega_s/0}{\omega_e/0}$
		e=1	s=4	3	
	e=1	s=3	4		
	e=3	s=4	1		
	e <sub>1</sub> =3 e <sub>2</sub> =4	s=1			<del> </del>
	e=3=4	s=1			
	e=1=3	s=4			

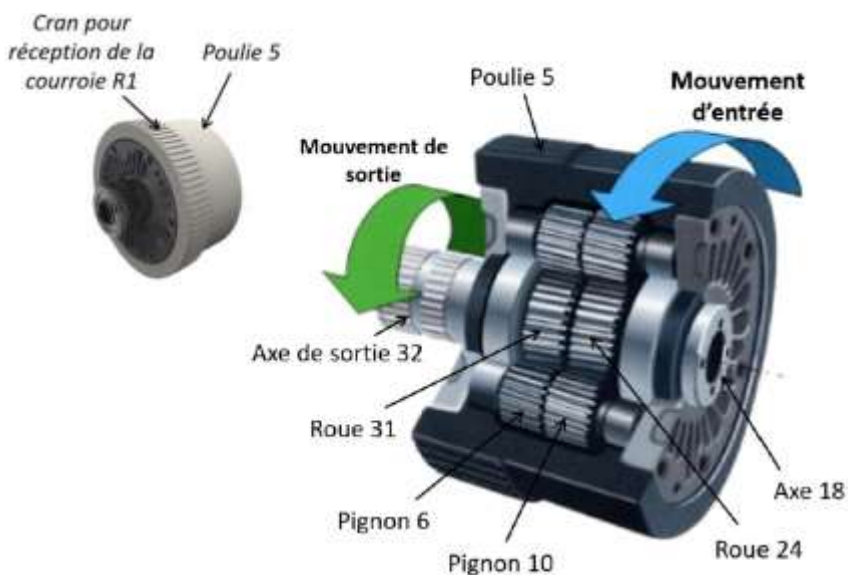
## Exercice 2 : Poulie REDEX

Pour obtenir une impression graphique en plusieurs couleurs, il faut faire passer une feuille à imprimer entre différents rouleaux d'impression (des couleurs primaires par exemple). Pour la qualité de l'impression, il est nécessaire de positionner angulairement plusieurs rouleaux d'impression les uns par rapport aux autres.

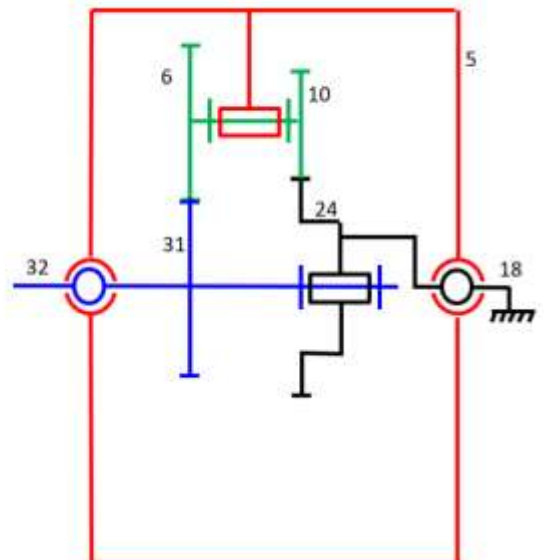
Les groupes d'impression sont entraînés à l'aide d'une courroie crantée R2 par un moteur principal non représenté. Chaque groupe (ou rouleau) d'impression imprime une croix de positionnement. Un capteur optique (non représenté) permet de détecter les écarts de position entre les différentes croix. Ces mesures viennent alors alimenter le moteur de calage qui fait varier légèrement la position du rouleau B par rapport au rouleau A, par l'intermédiaire d'une courroie R1. Ceci de manière à faire coïncider les 2 croix de positionnement.



On se place dans la phase de calage. C'est-à-dire que le moteur principal est arrêté (l'axe 18 ci-dessous est donc fixe). La courroie crantée R1 impose le mouvement d'entrée à la poulie 5, du système poulie Redex, dont le modèle et des photos sont donnés ci-dessous.



Caractéristiques des roues dentées				
N°	24	10	6	31
m	1,75	1,75		
Z	49	31	34	46



**Question 1 :** Sur le schéma cinématique, repasser chaque solide d'une couleur différente.

**Question 2 :** À partir de la relation sur les entraxes (condition géométrique), déterminer les modules des roues 6 et 31.

**Question 3 :** Déterminer l'expression du rapport de réduction  $\frac{\omega_{s/18}}{\omega_{e/18}}$  en fonction des nombres de dents  $Z_i$  des roues dentées. Faire l'application numérique.

**Question 4 :** Retrouver le résultat de la question précédente en inversant l'ordre des planétaires dans la relation de Willis, par rapport au choix fait précédemment.

### Exercice 3 : Réducteur à deux vitesses

Les appareils de manutention et de levage (voir photo ci-contre) nécessitent souvent une grande vitesse lors d'une phase d'approche ou de dégagement, et d'une petite vitesse lors d'une phase de travail. Pour cela, il est parfois préférable d'avoir deux rapports de transmissions plutôt que de faire tourner le moteur d'entraînement à deux vitesses différentes.

Le modèle du réducteur d'un de ces systèmes est donné ci-dessous.



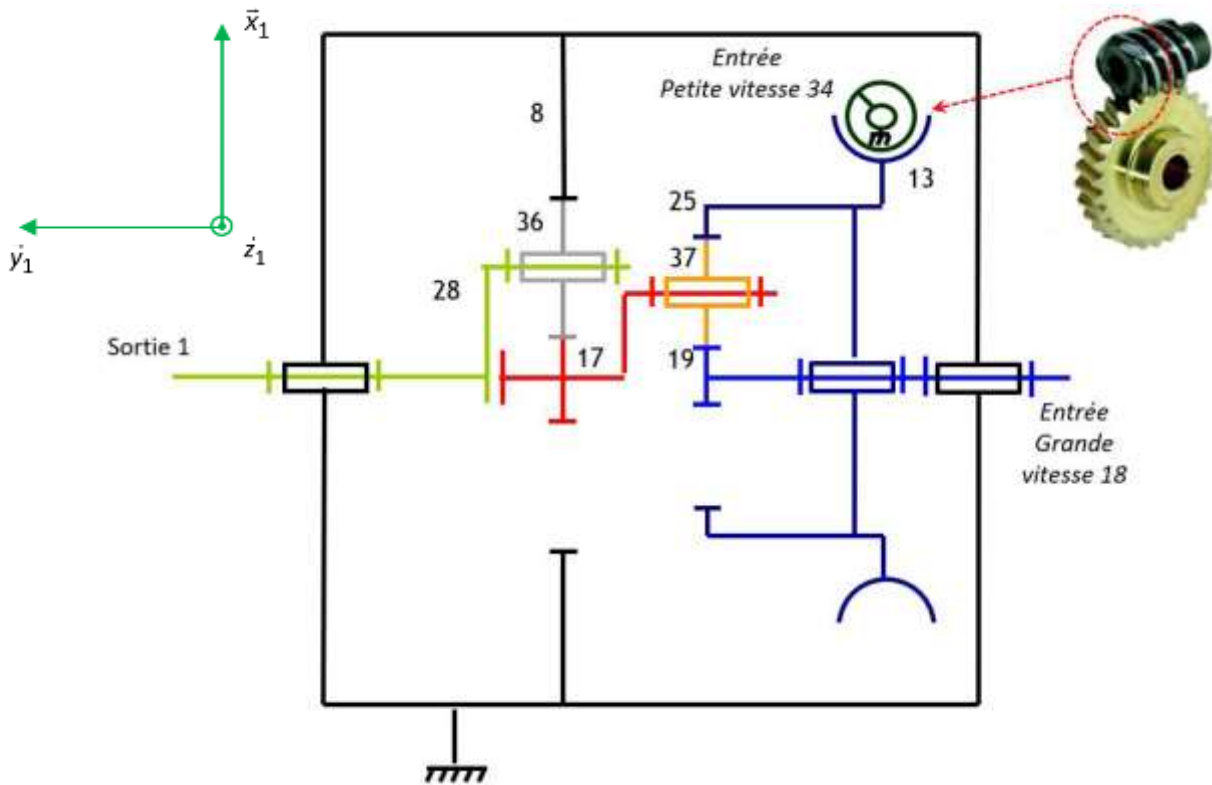
Fonctionnement « Petite vitesse » (PV) :

Seul le moteur PV tourne à 1500 tr/min. La couronne 25 est entraînée en rotation par l'intermédiaire de la roue 13 et de la vis sans fin 34 liée à l'arbre moteur PV. Le pignon 19 est maintenu fixe par le frein du moteur GV (Grande Vitesse).

Fonctionnement « Grande vitesse » (GV) :

Les deux moteurs GV et PV tournent en même temps à 1500 tr/min.

Réf.	Nombre	Désignation	Caractéristiques
8	1	Couronne fixe	$Z_8 = 79$ dents ; $m_8 = 1,8$ mm
13	1	Roue	$Z_{13} = 41$ dents
17	1	Pignon	$Z_{17} = 17$ dents
19	1	Pignon d'entrée GV	$Z_{19} = 19$ dents ; $m_{19} = 1,25$ mm
25	1	Couronne	$Z_{25} = 83$ dents
34	1	Vis sans fin(entrée PV)	$Z_{34} = 1$ filet ; pas à droite
36	3	Pignon	$Z_{36} = 31$ dents
37	3	Pignon	$Z_{37} = 32$ dents



**Question 1 :** Sur le schéma cinématique, repasser chaque solide d'une couleur différente.

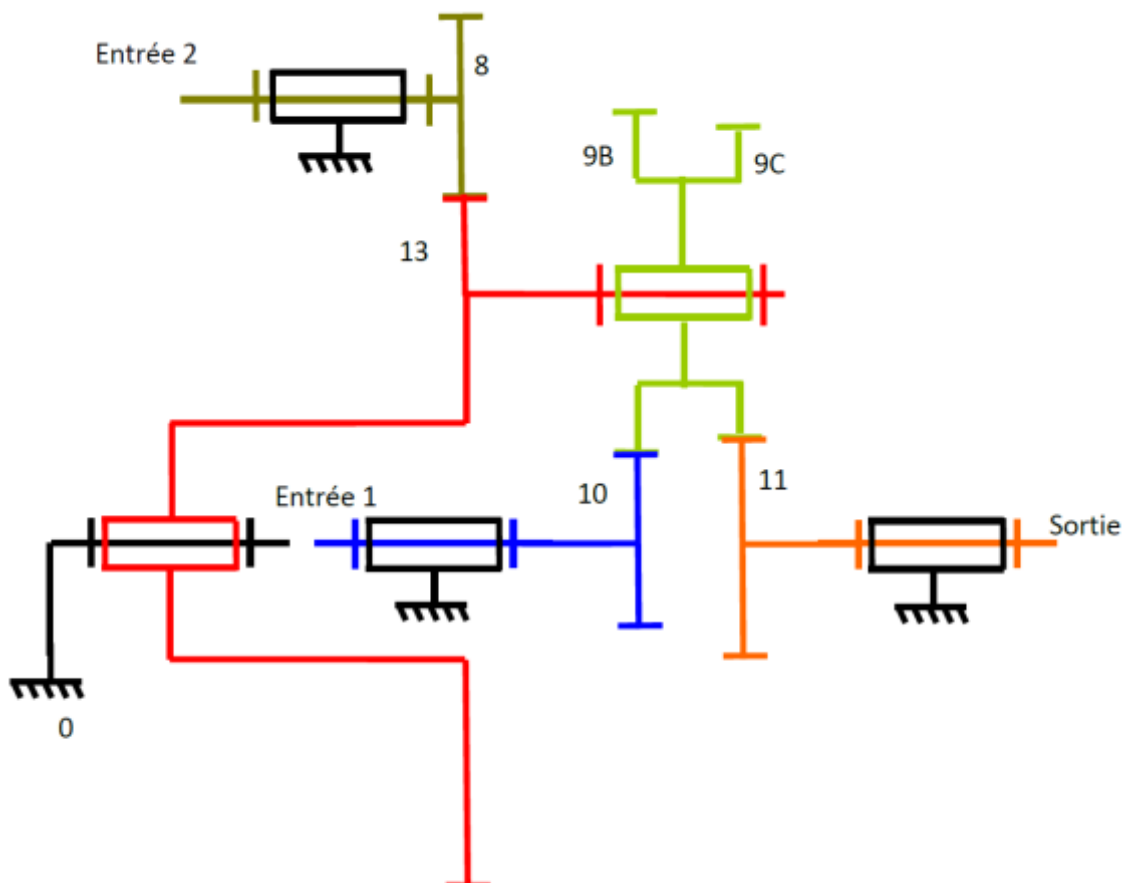
**Question 2 :** Donner le signe de  $\omega_{13/0}$  (suivant  $\pm \vec{y}_1$ ) lorsque  $\omega_{34/0} > 0$  (suivant  $+\vec{z}_1$ ).

**Question 3 :** Déterminer l'expression de  $\omega_{1/0}$  la vitesse de rotation de l'arbre de sortie 1 en fonction de  $\omega_{18/0}$ ,  $\omega_{34/0}$  et des  $Z_i$ . Faire l'application numérique en fonctionnement « Petite Vitesse », puis en fonctionnement « Grande Vitesse ».

### Exercice 4 : Boîtier de commande de raboteuse

Le boîtier de commande étudié permet de transmettre, par l'intermédiaire d'un réducteur, le mouvement de rotation de deux moteurs 1 et 2 à un axe de sortie. Cet axe de sortie est lié à l'outil de rabotage.

Les différentes configurations (moteurs en fonctionnement ou non) permettent d'obtenir plusieurs rapports de réduction possibles, et ainsi plusieurs vitesses possibles pour l'outil de rabotage.



**Question 1 :** Sur le schéma cinématique, repasser chaque solide d'une couleur différente.

**Question 2 :** Déterminer, en fonction des nombres de dents des roues dentées, la relation entre  $\omega_{M_1/0}$ ,  $\omega_{M_2/0}$  et  $\omega_{S/0}$ .

**Question 3 :** Déterminer, après avoir formulé l'hypothèse qui convient, la relation entre les  $Z_i$ , liée aux conditions géométriques de montage des roues dentées.