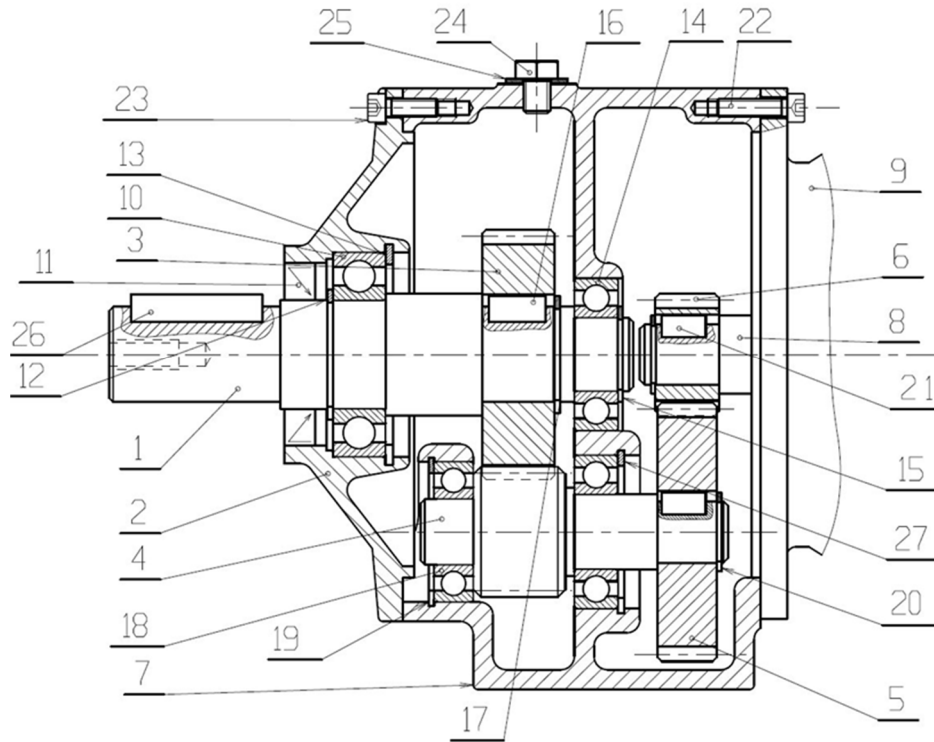


## Activité 1 - Schéma cinématique

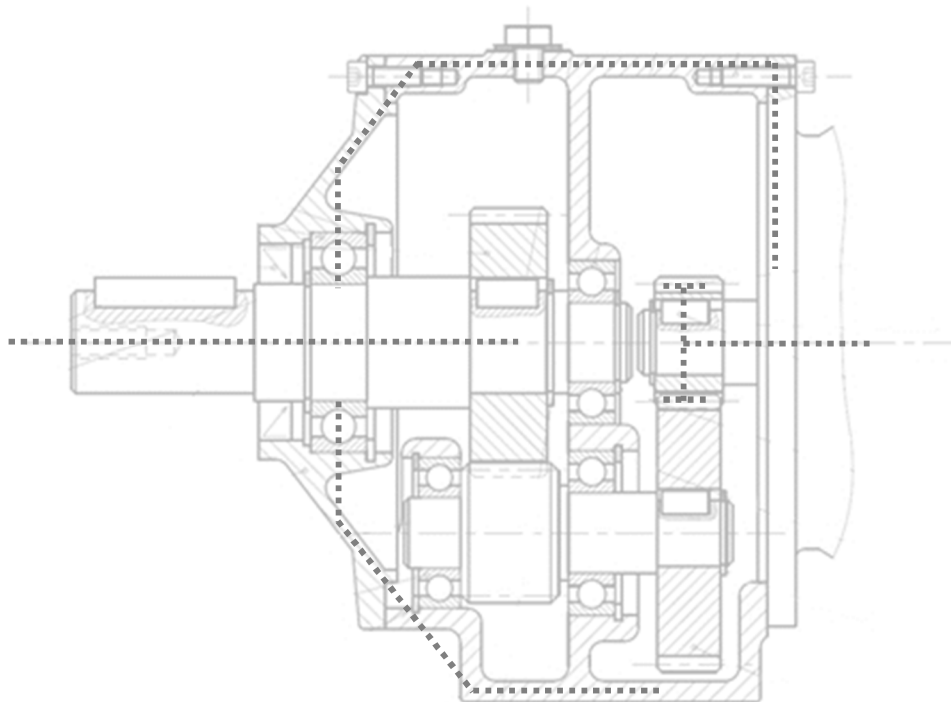
**Objectif :** Compléter le schéma cinématique d'une transmission de puissance par engrenages.

**Question 1 -** Identifier sur le dessin ci-dessous en rouge le pignon (6), en vert la roue dentée (5) et en bleu la roue dentée (3).

**Question 2 -** Identifier les classes d'équivalences en mouvement par coloriage en utilisant les trois mêmes couleurs.



**Question 3 -** Compléter le schéma cinématique en respectant les couleurs.

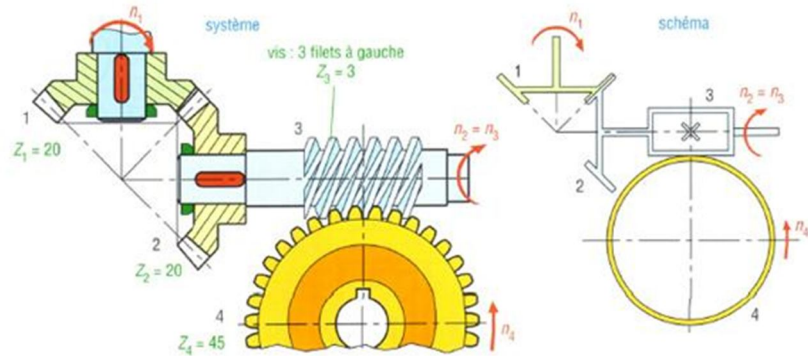


## Activité 2 - Rapport de réduction et Fréquence de rotation

**Système 1** - Le réducteur ci-dessous est composé d'un renvoi d'angle et d'un système roue et vis sans fin. Déterminer le rapport de transmission R ainsi que la fréquence de rotation de l'arbre de sortie  $N_4$ .

Données :

- $N_1 = 1500$  tr/min,
- $Z_1 = 20$  dents,
- $Z_2 = 20$  dents,
- $Z_3 = 3$  filets,
- $Z_4 = 45$  dents.

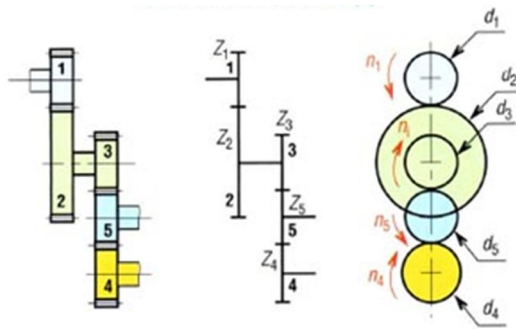


**Système 2** - Déterminer le rapport de transmission R ainsi que la fréquence de rotation de l'arbre de sortie  $N_4$ .

Données :

- $N_1 = 1500$  tr/min,
- $Z_1 = 15$  dents,
- $Z_2 = 30$  dents,
- $Z_3 = 17$  dents,
- $Z_4 = 51$  dents,
- $Z_5 = 20$  dents.

Que peut-on dire du nombre de dents du pignon 5 ?  
Quel est son rôle ?



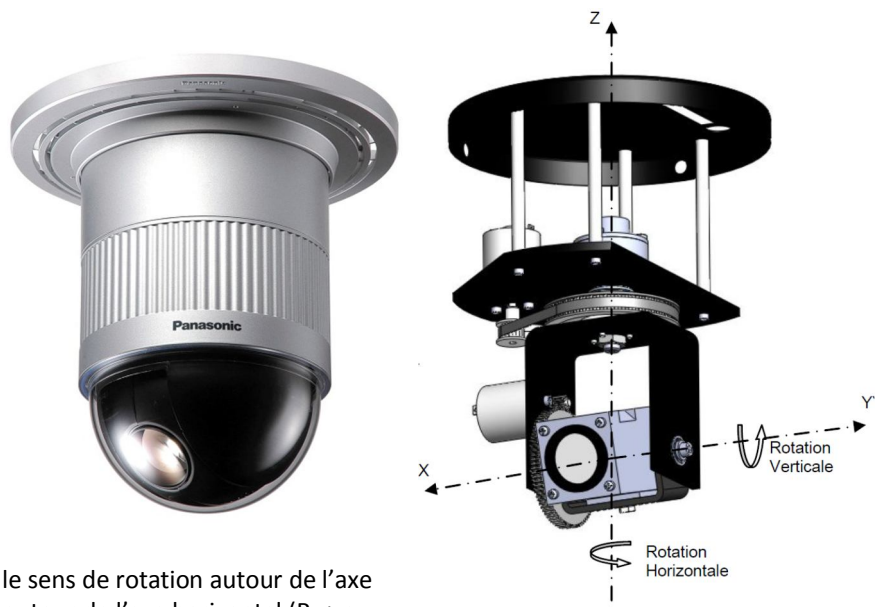
## Activité 3 - Caméra dôme

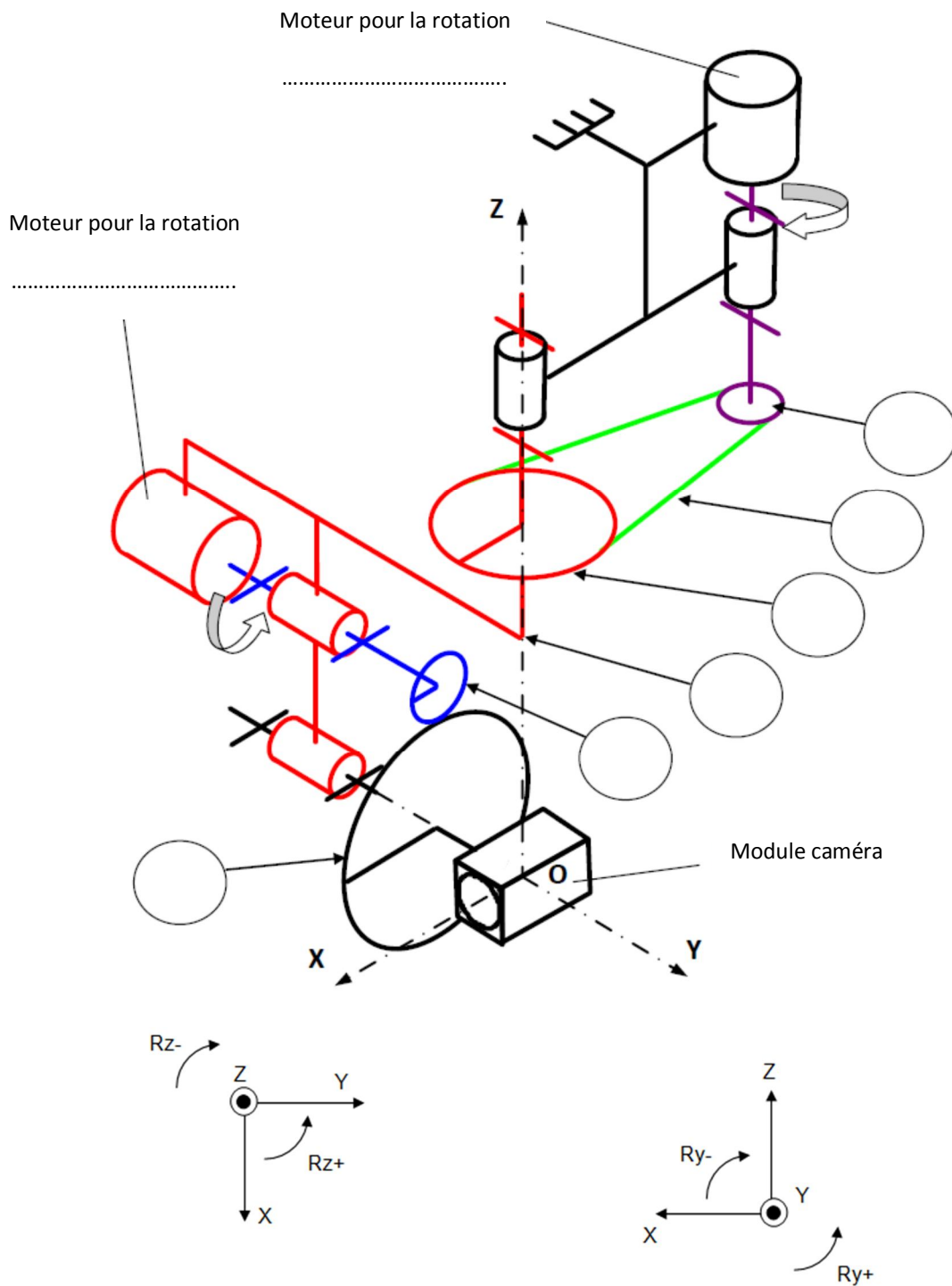
Pour surveiller les lieux publics, des caméras dômes sont installées dans certains endroits stratégiques. Ces caméras possèdent deux degrés de liberté pilotés à distance. Lors de leurs déplacements, elles doivent pouvoir tourner de  $90^\circ$  en 2s.

**Question 1** - Sur le schéma cinématique en perspective page suivante, identifier les moteurs assurant les rotations verticale et horizontale de la caméra et reporter dans les cercles, le repère des pièces participant aux mouvements.

**Question 2** - A partir du sens de rotation donné par les moteurs de rotation horizontale et verticale, indiquer le sens de rotation autour de l'axe vertical ( $Rz+$  ou  $Rz-$ ) et le sens de rotation autour de l'axe horizontal ( $Ry+$  ou  $Ry-$ ) du module caméra.

**Question 3** - Calculer la vitesse de rotation maximale de la caméra pour un mouvement horizontal puis vertical. Exprimer le résultat en  $^\circ \cdot s^{-1}$ . Le cahier des charges est-il respecté ?





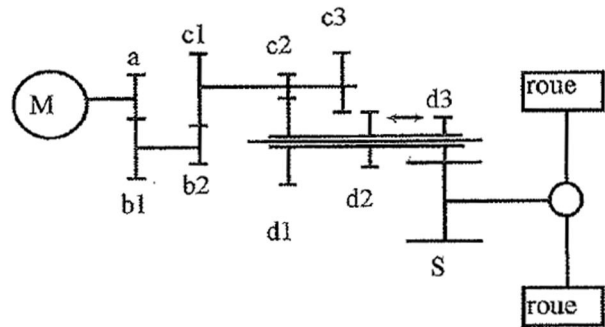
Extrait de la nomenclature :

26	1	Courroie	
19	1	Poulie motrice	$Z_{19} = 10$
14	1	Poulie réceptrice	$Z_{14} = 56$
13	1	Roue dentée	$Z_{13} = 83 ; m = 1$
12	1	Pignon moteur	$Z_{12} = 10 ; m = 1$
8	1	Chape rotation horizontale	
6	2	Moteur électrique	$N_{\text{moteur}} = 100 \text{ tr/min}$
Rep	Qté	Désignation	Observations

### Activité 4 - Voiture radiocommandée

Le schéma cinématique ci-dessous représente le réducteur d'une voiture radiocommandée dans la position « 1<sup>ère</sup> vitesse ». Le rapport de transmission du réducteur peut être adapté pour augmenter ou diminuer la vitesse maxi du véhicule selon l'âge et la dextérité de l'utilisateur.

Pour passer en « 2<sup>ème</sup> vitesse » l'utilisateur doit faire glisser l'arbre « d » vers la gauche. La roue  $d_1$  n'est alors plus en contact avec le pignon  $c_2$  et le pignon  $d_2$  rentre alors en contact avec la roue  $c_3$ . Lors du changement de vitesse, le pignon  $d_3$  reste en contact avec la roue de sortie S.



$Z_a$	$Z_{b1}$	$Z_{b2}$	$Z_{c1}$	$Z_{c2}$	$Z_{c3}$	$Z_{d1}$	$Z_{d2}$	$Z_{d3}$	$Z_S$
16	18	14	24	12	32	28	20	16	24

Le moteur  $M$ , ainsi que le pignon  $a$ , tourne à une vitesse de 4000 tr/min. Les pneumatiques de la voiture ont un diamètre de 7 cm.

**Question 1** - Donner l'expression littérale permettant de calculer le rapport de transmission correspondant à chacune des vitesses  $R_{v1}$  et  $R_{v2}$ . Faire l'application numérique

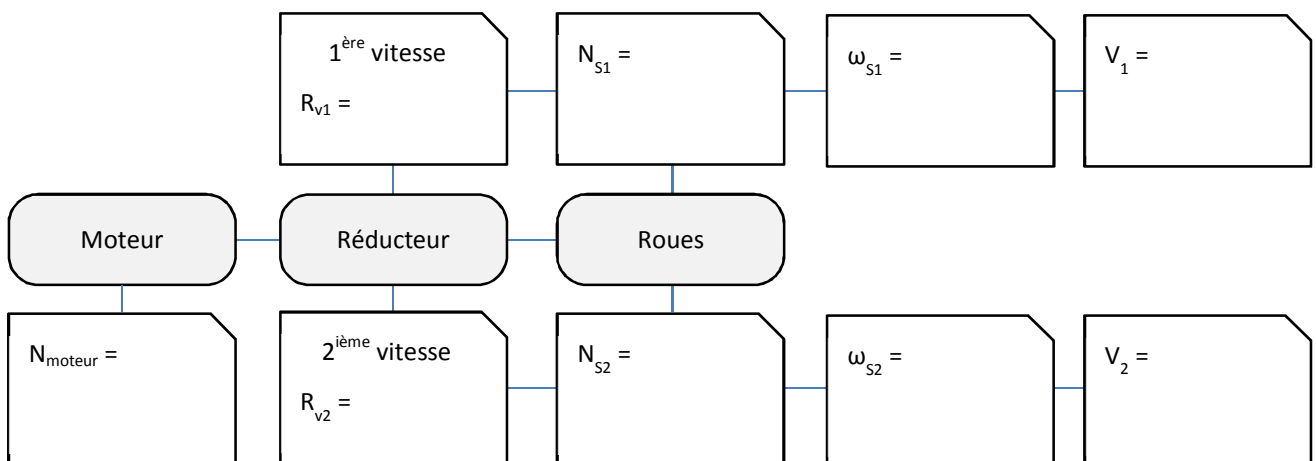
**Question 2** - Exprimer sous forme littérale puis calculer les vitesses de l'arbre de sortie  $S$  ( $N_{S1}$  et  $N_{S2}$ ) pour chacune des vitesses.

La vitesse d'avance de la voiture peut être aussi obtenue à partir de la vitesse angulaire de l'arbre de sortie avec la relation suivante :

$$V = r \cdot \omega$$

Avec  $V$  la vitesse (m/s),  $r$  le rayon des roues (m) et  $\omega$  la vitesse angulaire (rad/s).

**Question 3** - Calculer les vitesses  $V_1$  et  $V_2$  en m/s puis en en km/h à l'aide de cette formule.



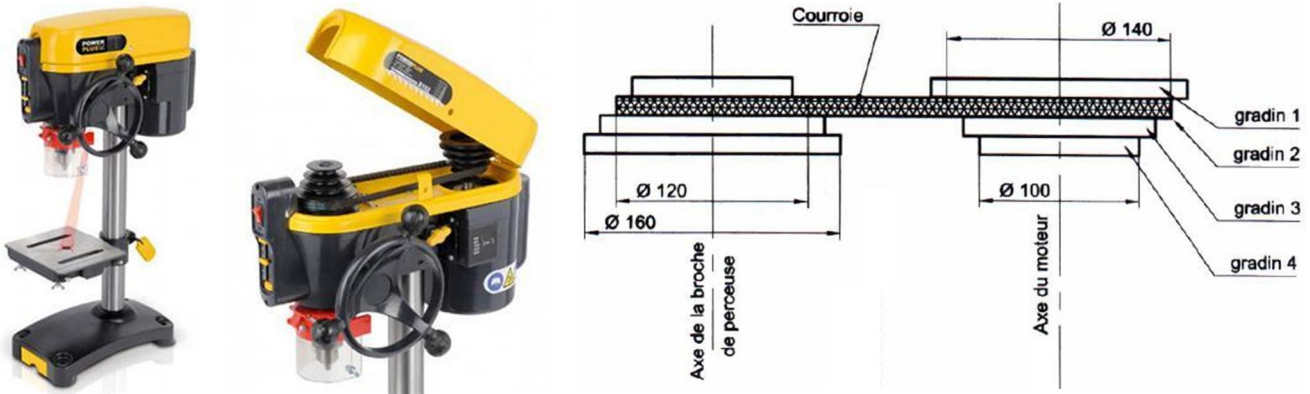
## Activité 5 - Perceuse à colonne

Le schéma ci-dessous représente une transmission de mouvement par poulies étagées-courroies d'une broche de perceuse à colonne.

Un moteur commande la rotation de la broche de perceuse à l'aide du système poulies étagées avec courroie. Les 2 poulies étagées sont identiques et leur sens de montage sur l'axe du moteur et l'axe de la broche est inverse.

Le réglage de la vitesse de rotation de la broche se fait en lançant la courroie sur le gradin souhaité. On obtient ainsi quatre rapports de transmission :  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$ .

Pour faire des perçages de diamètre 10 mm dans une bride, on règle la position de la courroie sur le deuxième gradin. La broche de la perceuse a alors une vitesse de rotation  $N_2=600\text{tr/min}$ .



Remarque :

Le rapport de transmission d'un système poulie-courroie se calcule de la façon suivante :

$$R = \frac{\varnothing_{\text{Poulie motrice}}}{\varnothing_{\text{Poulie receptrice}}} = \frac{N_{\text{Poulie receptrice}}}{N_{\text{Poulie motrice}}}$$

**Question 1** - Calculer le rapport de transmission  $R_2$  du deuxième gradin.

**Question 2** - Calculer la vitesse de rotation du moteur,  $N_{\text{moteur}}$  en tr/min.

**Question 3** - On place la courroie sur le gradin 1. Calculer alors le rapport de transmission  $R_1$ .

**Question 4** - Calculer la vitesse de rotation de la broche  $N_1$  en tr/min.

**Question 5** - Sur quel gradin faut-il placer la courroie pour obtenir la vitesse de rotation minimale de la broche,  $N_{\text{mini}}$  ? Justifiez votre réponse, puis calculer la vitesse de rotation mini du foret  $N_{\text{mini}}$  en tr/min.