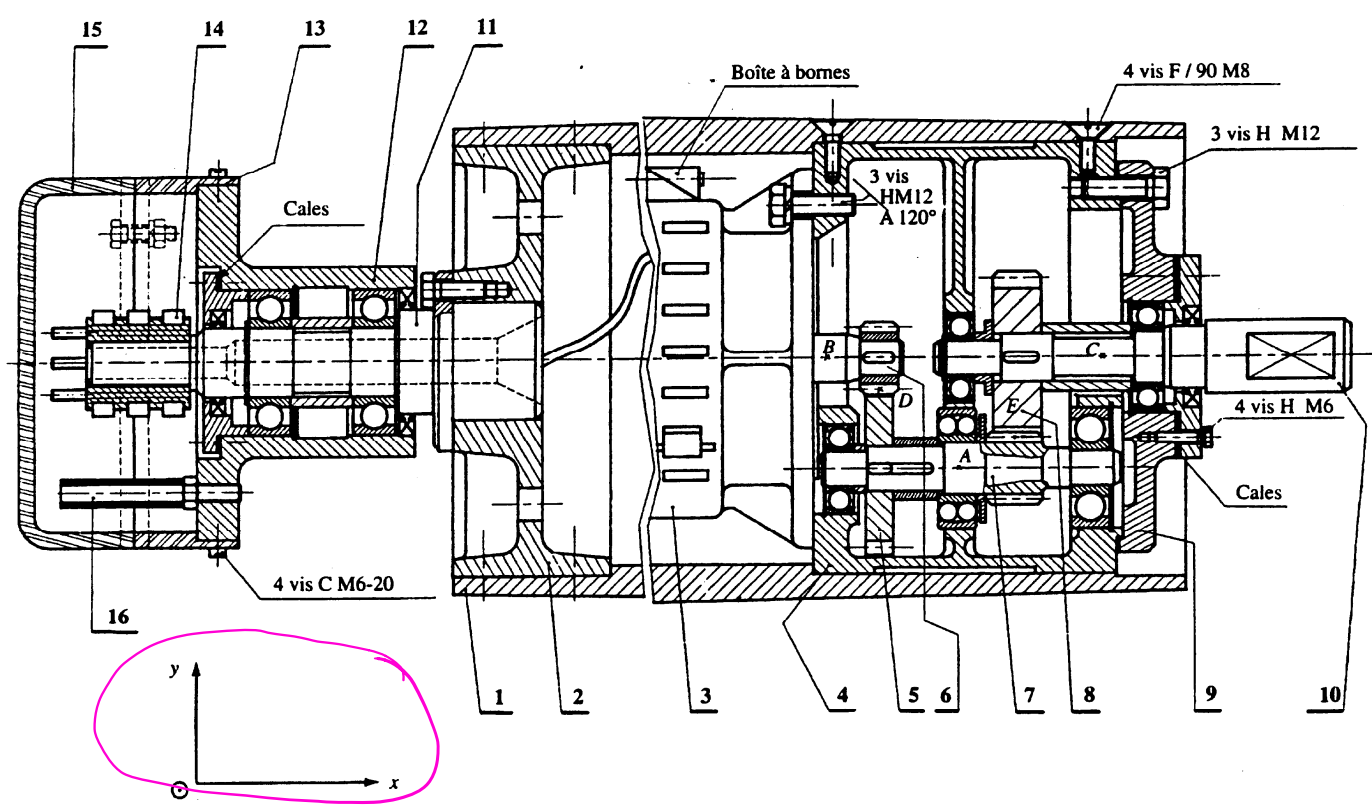


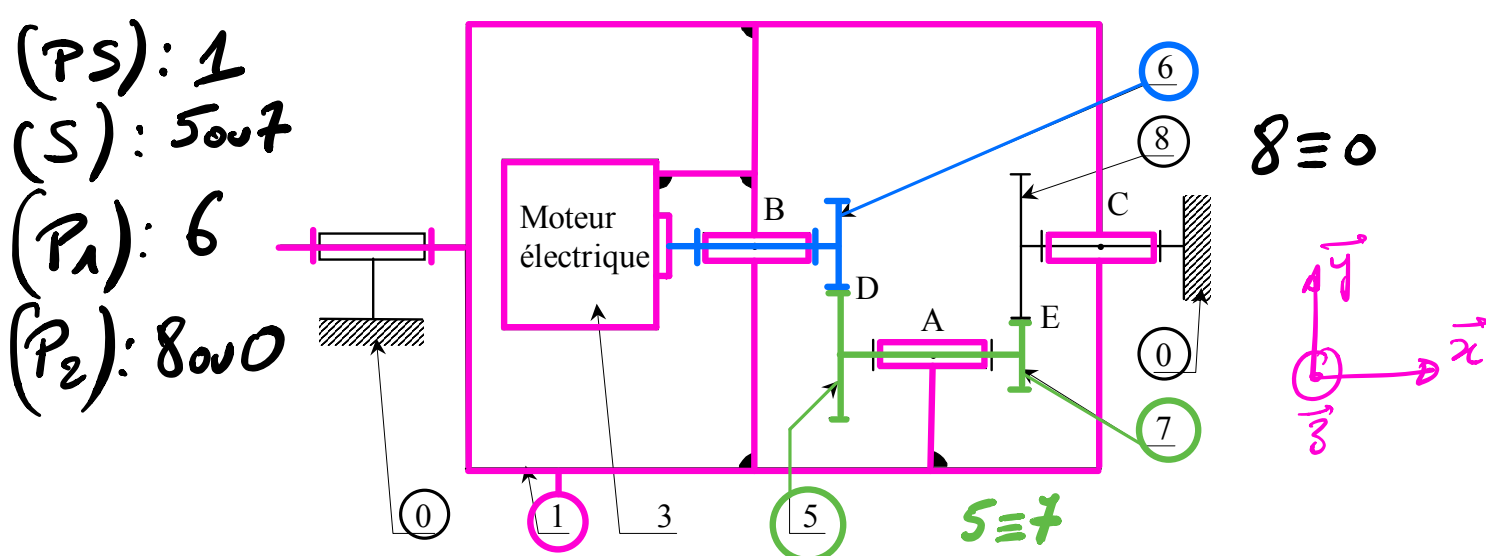
Tambour moteur

Pour gagner de la place, dans certains escaliers roulants de grands magasins ou du métro, le moteur électrique est placé à l'intérieur du tambour moteur qui, en tournant, entraîne l'escalier.

Le dessin d'ensemble ci-dessous représente le tambour moteur en coupe.



Une modélisation de ce mécanisme avec un point de vue cinématique, conduirait au schéma ci-dessous.



Le "stator" du moteur électrique 3 est lié au tambour 1.

L'arbre 6 de sortie du "rotor" du moteur électrique entraîne la rotation du tambour 1 par rapport au bâti de l'escalier 0 par l'intermédiaire d'un réducteur  picycloidal à engrenages.

La roue dentée 8 est liée au bâti 0.

La vitesse de rotation du moteur est $N_{6/1} = 500 \text{ trs /mn.}$

10	Axe de fixation	1
8	Roue dentée $Z_8 = 26 \text{ dents}$	1
7	Pignon arbr� $Z_7 = 10 \text{ dents}$	1
6	Pignon $Z_6 = 10 \text{ dents}$	1
5	Roue dentée $Z_5 = 26 \text{ dents}$	1
4	Carter de réducteur	1
3	Moteur	1
1	Tambour	1
Rep.	Désignation	Nbre

Nous allons chercher la vitesse de rotation du tambour 1 par rapport au bâti 0.
Les réponses littérales en fonction de Z_5, Z_6, Z_7 et Z_8 .

I. Modélisation

- 1.1. Colorier le dessin d'ensemble et le schéma cinématique.
- 1.2. Identifier les différentes pièces du train épicycloïdal (Satellite, porte satellite et planétaires).
- 1.3. Rédiger le graphe des liaisons et calculer γ le nombre cyclomatique ou nombre de chaines fermées indépendantes.

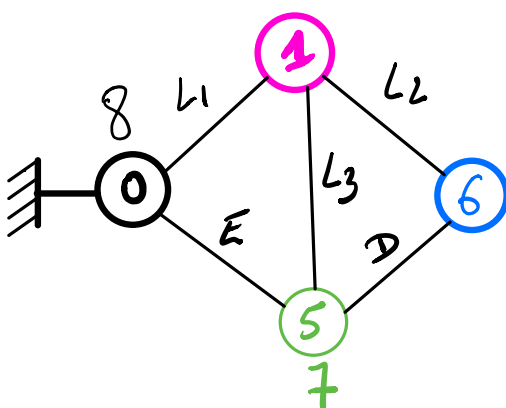
II. Calcul du rapport de réduction

- 2.1 En traduisant la condition de roulement sans glissement en D, trouver la relation entre $\omega_{5/1}$ et $\omega_{6/1}$.
- 2.2 Retrouver le résultat précédent par la méthode de Willis.
- 2.3 En traduisant la condition de roulement sans glissement en D, trouver la relation entre $\omega_{7/1}$ et $\omega_{8/1}$.
- 2.4 Retrouver le résultat précédent par la méthode de Willis.
- 2.5 Déterminer le rapport de réduction $k = \frac{\omega_{1/0}}{\omega_{6/1}}$.
- 2.6 Déterminer $\omega_{1/0}$ et $N_{1/0}$.

Supposons qu'une "courroie" s'enroule sur le tambour de diamètre 290 mm pour entraîner l'escalier.

III. Vitesse de l'escalier roulant

- 3.1 Quel est le module de la vitesse linéaire de cette courroie par rapport au sol.



L_1, L_2, L_3 : Liaisons Pivots

en E et D: Engrenage

→ Liaison Linéique ou (Pb3D)
Cylindre Plan

OU → Liaison Ponctuelle ou
Sphère Plan (Pb2D)

$\gamma = L - n = 5 - 3 = 2$ 2 chaines fermées indépendantes

2.2. RSG en D: $\vec{v}(D|5/6) = \vec{0} \Rightarrow \vec{v}(D,5/1) + \vec{v}(D,1/6) = \vec{0}$

$\Rightarrow \vec{v}(D,5/1) = \vec{v}(D,6/1) \Rightarrow \overrightarrow{DA} \wedge \vec{\omega}(5/1) = \overrightarrow{DB} \wedge \vec{\omega}(6/1)$

$-R_5 \vec{y}_1 \omega_5 \vec{z} = R_6 \vec{y}_1 \omega_6 \vec{z} \Rightarrow R_5 \omega_5 \vec{z} = -R_6 \omega_6 \vec{z} \xrightarrow{/\vec{z}} R_5 \omega_5 = -R_6 \omega_6$

2.3. RSG en E: $\vec{V}(E, 7/8) = \vec{0} \Rightarrow \vec{V}(E, 7/1) + \vec{V}(E, 1/8) = \vec{0}$
 $\Rightarrow \vec{V}(E, 7/1) = \vec{V}(E, 8/1) \Rightarrow \vec{EA}_1 \vec{\omega}(7/1) = \vec{EC}_1 \vec{\omega}(8/1) = \vec{0}$
 $\Rightarrow -R_7 \vec{\gamma}_1 \omega_7 \vec{x} = R_8 \vec{\gamma}_1 \omega_8 \vec{x} \Rightarrow R_7 \omega_7 \vec{z} = -R_8 \omega_8 \vec{z} \xrightarrow{13} \boxed{R_7 \omega_7 = -R_8 \omega_8}$

2.3. Méthode de Willis: $d = \frac{\omega_{P2/PS}}{\omega_{P1/PS}} = \frac{\omega_{P2/PS}}{\omega_{S/PS}} \cdot \frac{\omega_{S/PS}}{\omega_{P1/PS}}$

Soit $d = \frac{\omega_{81}}{\omega_{61}} = \underbrace{\left(\frac{\omega_{81}}{\omega_{71}} \right)}_E \cdot \underbrace{\left(\frac{\omega_{51}}{\omega_{61}} \right)}_D = \left(\frac{-R_7}{R_8} \right) \cdot \left(\frac{-R_6}{R_5} \right) = + \frac{R_6 R_7}{R_5 R_8}$
 $\omega_{51} = \omega_{41}$ car $5 \equiv 4$

En raisonnant par rapport au PS: les axes sont fixes

$\Rightarrow \frac{\omega_{81}}{\omega_{71}} = -\frac{R_7}{R_8} \Rightarrow R_8 \omega_{81} = -R_7 \omega_{71}$

et $\frac{\omega_{51}}{\omega_{61}} = -\frac{R_6}{R_5} \Rightarrow R_5 \omega_{51} = -R_6 \omega_{61}$

[En Det E, les contacts sont "extérieurs" \Rightarrow d'où le signe -]

2.5. $\frac{\omega_{81}}{\omega_{61}} = \frac{\omega_{80} + \omega_{61}}{\omega_{61}} = \sqrt{[\omega_{80} = 0 \text{ car } 8 \equiv 0]} \Rightarrow \sqrt{= -\frac{\omega_{10}}{\omega_{61}}}$

$k = \frac{\omega_{10}}{\omega_{61}} = -\sqrt{= -\frac{R_6 R_7}{R_5 R_8}} \Rightarrow \boxed{k = \frac{\omega_{10}}{\omega_{61}} = -\frac{2627}{2528}}$

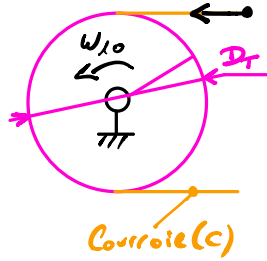
A.N.: $k = -\frac{10 \times 10}{26 \times 26} = -\frac{100}{676} = -\frac{1}{6.76} = -0.0384$

Le rapport de réduction est $r = 6.76$ (Reducteur Inverseur)

2.6. $N_{61} = 500 \text{ tr/min} \Rightarrow N_{10} = -\frac{500}{6.76} \approx -74 \text{ tr/min}$

$\omega = \frac{2\pi N}{60} \Rightarrow \omega_{61} \approx 52.36 \text{ rad/s}$ et $\omega_{10} \approx 7.75 \text{ rad/s}$

2.7.



D_T : Diamètre du tambour $D_T = 290 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} \|\vec{v}(M, C/o)\| &= R_T \omega_{10} = \frac{D_T}{2} \omega_{10} \\ &= \frac{290}{2} \cdot 7,75 = 1123,6 \text{ mm/s} \end{aligned}$$

$$\|\vec{v}(M, C/o)\| = 1,123 \text{ m/s}$$