

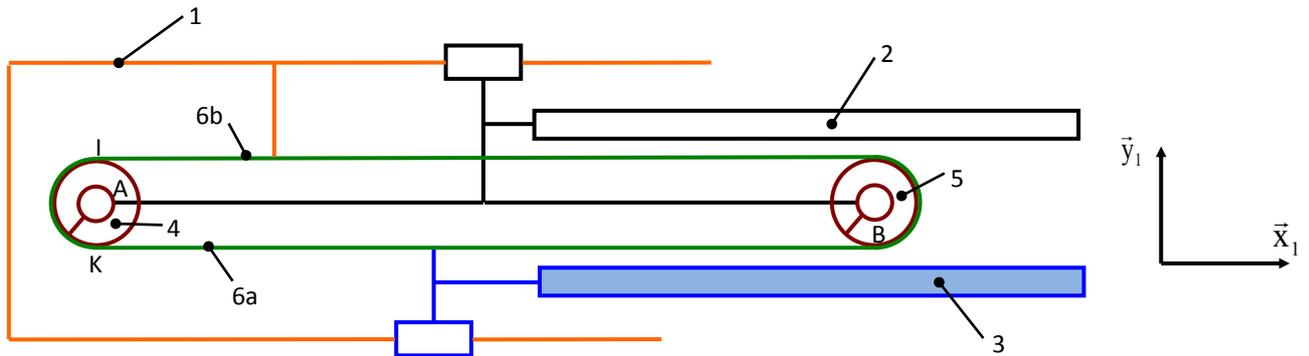
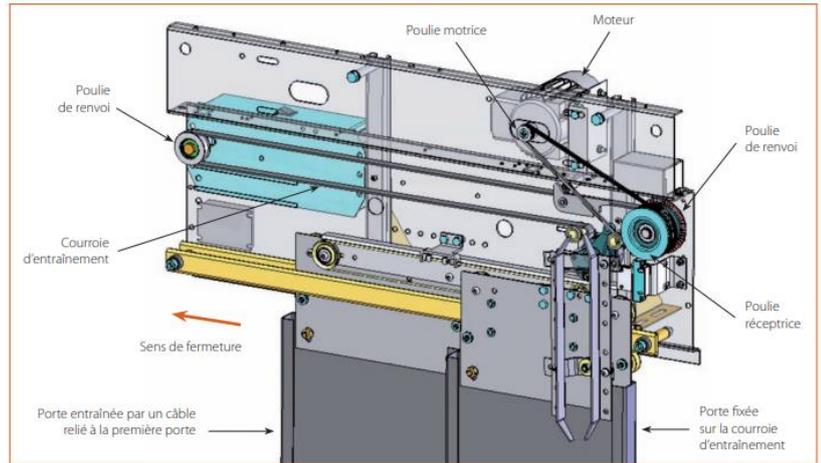


**Portes coulissantes**

On considère le système d'ouverture de portes automatiques.

Notre étude va porter sur la modélisation simplifiée schématisé ci-dessous.  
Le système comprend essentiellement :

- Un bâti (1) assimilable à un référentiel galiléen ;
- Deux vantaux (2) et (3) semblables, chacun de masse « M » ;
- Un châssis, sur lequel est monté le moteur, solidaire du vantail (2) ;
- Deux poulies (4) et (5), de même rayon R, de même masse « m » et moment d'inertie  $J_p$  ;
- Une courroie crantée comportant les brins rectilignes (6a) lié au vantail (3) et (6b) lié au bâti ;
- Un moteur dont le stator est lié au vantail (2) et le rotor de moment d'inertie  $J_r$  lié à la poulie (4).



**Données complémentaires :**

- La masse de l'ensemble constitué du châssis et du moteur est «  $M/2$  » ;
- On note  $g$  l'accélération de la pesanteur orientée suivant  $-\vec{z}_1$  ;
- On note  $C_m$  le couple moteur exercé par le stator sur le rotor et  $\omega$  la fréquence de rotation du rotor ;
- Toutes liaisons sont supposées sans frottement ;
- Il n'y a pas de glissement poulie/courroie.

L'objectif est de déterminer l'expression du couple moteur.

**Questions :**

- 1- Déterminer  $\vec{V}_{3/1}$  et  $\vec{V}_{2/1}$ , puis expliquer le fonctionnement de ce système d'ouverture.
- 2- Déterminer l'expression de l'énergie cinétique de l'ensemble  $\Sigma = \{2, 3, 4, 5\}$  dans son mouvement par rapport au bâti. Donner l'expression de  $J_{\text{equ}}$ .
- 3- Appliquer le théorème de l'énergie cinétique au mouvement de  $\Sigma/1$  et en déduire l'expression du couple moteur.