SCIENCES DE L'INGÉNIEUR · TERMINALE / COURS

La cinématique : décrire les mouvements

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Pour qu'un ascenseur monte à 1 m/s, à quelle vitesse doit tourner son moteur ? Combien de temps lui faut-il pour atteindre cette vitesse ? La cinématique décrit les mouvements sans s'occuper de leurs causes.

01 L'idée : la course de relais

Une chaîne de transmission est une **course de relais** : le moteur passe le mouvement au réducteur, qui le passe au tambour, qui le passe au câble. À chaque passage de relais, la vitesse change de forme (rotation, translation) et de valeur, selon des rapports connus.

01 Les mots du sujet

- **Translation** : tous les points du solide ont la même vitesse ; v en m/s.
- **Rotation** : les points tournent autour d'un axe ; ω en rad/s.
- **Rapport de transmission** k = ω sortie / ω entrée.

01 1. Rotation et translation

v = R × ω : la vitesse d'un point situé à la distance R de l'axe. ω (rad/s) = N (tr/min) × 2π / 60.

Un tambour de rayon 0,1 m qui tourne à 10 rad/s enroule un câble à 1 m/s.

2. Les mouvements simples

Mouvement	Vitesse	Position
Uniforme	v constante	x = v × t + x0
Uniformément accéléré	v = a × t + v0	x = ½ a t² + v0 t + x0

Un profil de vitesse courant en automatisme est le **trapèze** : accélération, vitesse constante, décélération. La distance parcourue est l'aire sous la courbe de vitesse.

3. Les réducteurs

Pour un train d'engrenages simple : k = Z menant / Z mené, où Z est le nombre de dents. Pour plusieurs étages, on multiplie les rapports. Pour des poulies : k = D menante / D menée.

Au rendement près, la puissance se conserve : si la vitesse est divisée par k, le couple est multiplié par k.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/si/terminale/cinematique/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Exemple guidé

Un moteur tourne à 1 500 tr/min. Réducteur de rapport 1/25, puis tambour de rayon 0,08 m. Vitesse du câble ?

1. **ω moteur** : 1 500 × 2π / 60 ≈ 157 rad/s.
2. **ω tambour** : 157 / 25 ≈ 6,28 rad/s.
3. **v câble** : 0,08 × 6,28 ≈ 0,50 m/s.

Les pièges

- Oublier de convertir les tr/min en rad/s.
- Inverser le rapport des dents (menant et mené).
- Croire qu'un réducteur réduit aussi le couple.
- Calculer la distance d'un trapèze comme vitesse × durée totale.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/si/terminale/cinematique/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits