

Présentation de l'étude :

La station de métro parisien Montparnasse-Bienvenue est composée de deux "pôles" reliés par un long couloir d'environ 200 mètres, synonyme de perte de temps pour les usagers du métro utilisant des correspondances. Deux trottoirs roulants (un dans chaque sens) avançant à 3 km/h existent depuis de nombreuses années afin de soulager les usagers. En 2002 un trottoir roulant à grande vitesse (TRGV), a été inauguré. **Ces trottoirs ont une longueur de 185 m.**

L'étude suivante va permettre de calculer les gains de temps apportés par ce type de trottoir roulant nouvelle génération. Nous étudierons ici le mouvement d'un solide indéformable empruntant ces trottoirs (valise, usager ...).



Trottoir roulant standard :

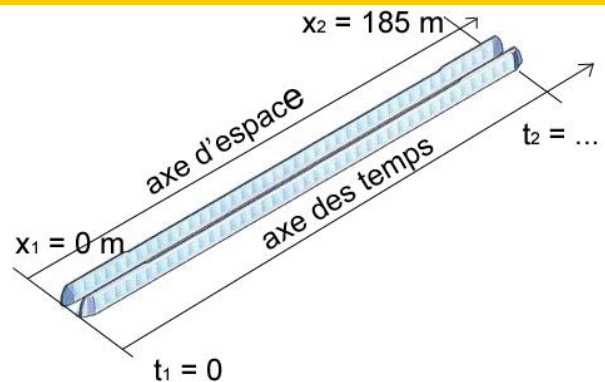
Le point indicé 1 est l'entrée du tapis et celui indicé 2 est la sortie.

Q1. Convertir $v_1 = 3 \text{ km/h}$ en m/s puis tracer le graphe des vitesses pour le trajet 1 vers 2.

Q2. Quel est le type de mouvement lors du trajet 1 vers 2 ?

Q3. Ecrire les équations du mouvement.

Q4. Calculer la durée du trajet 1 vers 2 : $T_2 = t_2 - t_1$

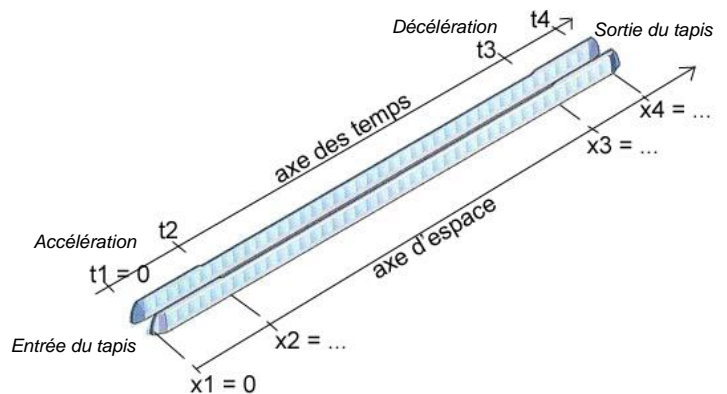
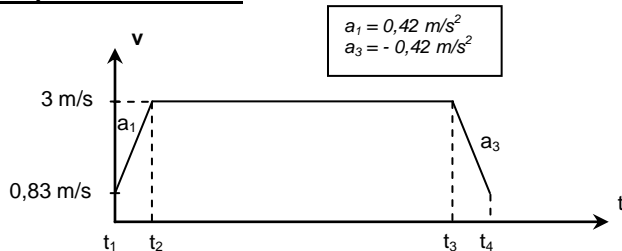


Partie 2 : trottoir roulant à grande vitesse

Ce nouveau trottoir se décompose en trois zones.

Le passager entre en marchant sur le trottoir (point 1), puis est accéléré, avec une accélération de 0.42 m/s^2 , d'une vitesse de $0,83 \text{ m/s}$ (3 km/h , vitesse des tapis roulants conventionnels) jusqu'à une vitesse de 3 m/s (point 2). Le passager est ensuite transporté à vitesse constante jusqu'au décélérateur (point 3), qui le ramène à la vitesse de $0,83 \text{ m/s}$ avant la sortie (point 4).

Graphe des vitesses :





Equations du mouvement

Trottoir roulant grande vitesse



TD

Q5. Trajet 1 → 2 :

Quel est le type de mouvement ?

Ecrire les équations du mouvement.

Calculer la durée T_2 du trajet 1 → 2.

Sur quelle distance se fait l'accélération ($x_2 - x_1$) ?

Q6. Trajet 3 → 4 :

Quel est le type de mouvement ?

Sur quelle distance se fait la décélération ? Pendant quelle durée ? (Utiliser les résultats de la question précédente).

Q7. Trajet 2 → 3 :

Sachant que le tapis fait 185 m (de 1 à 4), d'après les résultats des questions 5 et 6 quelle est la longueur du tapis entre 2 et 3 ?

Quel est le type de mouvement entre 2 et 3 ?

Ecrire les équations du mouvement.

Calculer le temps t_3 puis la durée T_3 du trajet 2 → 3.

Q8. Quelle est la durée totale du parcours sur le tapis roulant ?

Calculer le temps gagné sur un trajet, puis sur une semaine (1 aller/retour par jour pendant 5 jours) puis sur un an (52 semaines).
Exprimer en % la diminution de temps apportée par le tapis roulant à grande vitesse sur le parcours du tunnel de correspondance par rapport au tapis standard.