

Prénom – NOM :

Problématique n°2 : « Comment imposer la foulée au coureur »

Activité 1 → Calcul de la fréquence de rotation du moteur en fonction de la vitesse du tapis

1 Présentation

Le contact entre la chaussure du pratiquant et la bande de course du tapis sera modélisé par un contact ponctuel, au point **C**.

Les solides sont considérés comme **indéformables**.

Référentiels

Le repère **Rep₀** est lié au châssis fixe / au sol.

Le repère **Rep₁** est lié à la bande de course du tapis.

Le repère **Rep₂** est lié au pratiquant.

Mouvement

L'étude de tout mouvement implique deux solides en présence, ici :

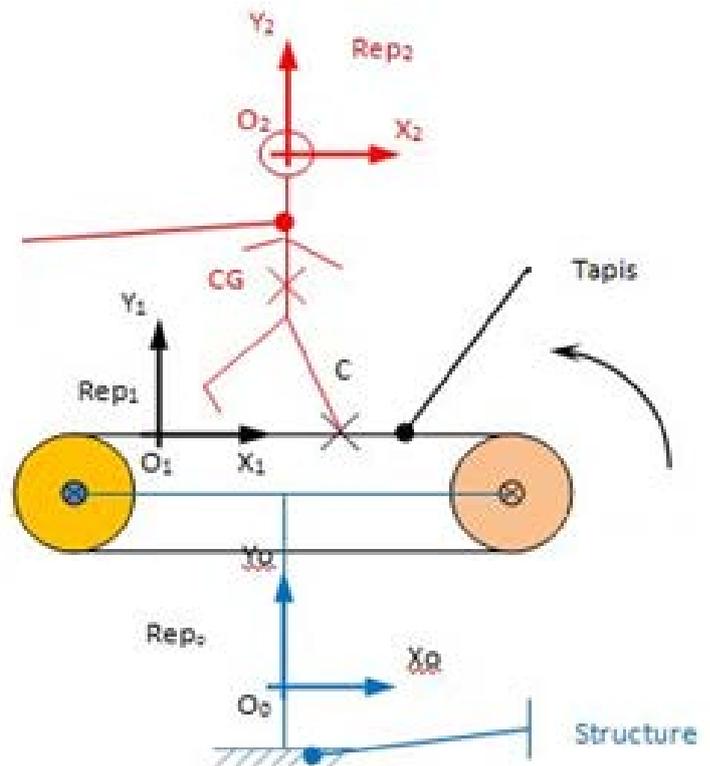
- la bande de course du tapis (**S₁**) dont on étudie le mouvement ;
- le châssis du tapis fixe / au sol (**S₀**) par rapport auquel on définit le mouvement.

Ainsi le mouvement du tapis (**S₁**) par rapport au solide (**S₀**) sera noté : **Mvt S₁/S₀**.

Trajectoire

La trajectoire du point **C** appartenant à la bande de course (**1**) par rapport au châssis (**0**) est l'ensemble des positions occupées successivement par ce point, au cours du temps et de son déplacement.

Cette trajectoire sera représentée par une courbe (C) et sera notée : **T_{Ce1/0}**.

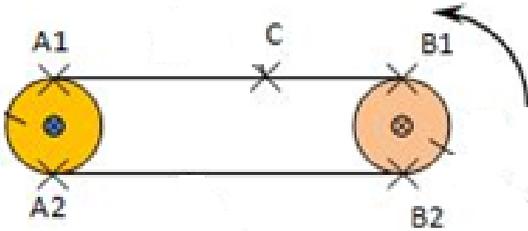


2 Trajectoires et mouvements du tapis

Q°1 : Repasser en rouge sur la figure ci-dessous la trajectoire du point C.



Q°2 : Définir le mouvement et la trajectoire correspondante pour chaque tronçon.



Tronçons	Mouvement	Trajectoire
B1-A1		
A1-A2		
A2-B2		
B2-B1		

En observant le pratiquant courir sur le tapis, on constate que la zone utile de fonctionnement (là où la course s'effectue) se situe dans le tronçon [A1-B1].

Q°3 : En déduire quel type de mouvement permet de simuler le tapis de course ?

3 Vitesses du tapis

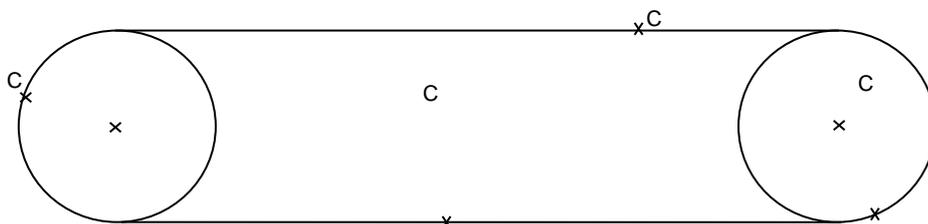
Vitesse linéaire instantanée : V en **m/s**.

À chaque instant on peut représenter la vitesse du point C par un vecteur noté : $V_{C \in 1/0}$ →

Q°4 : Donner les caractéristiques suivantes de ce vecteur :

- Point d'application :
- Direction :
- Sens :

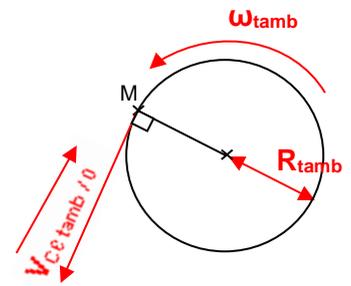
Q°5 : Tracer (à la règle) ce vecteur sur la figure ci-dessous pour chaque position du point C et pour une vitesse de 3 km/h, en utilisant une échelle de 1 cm pour 1 km/h.



Vitesse de rotation

Selon l'unité dans laquelle on l'exprime, elle porte un nom différent :

- Vitesse angulaire ω en **rad/s** (physiquement une vitesse),
- Fréquence de rotation N en **tr/min** (l'inverse de la durée d'un tour).



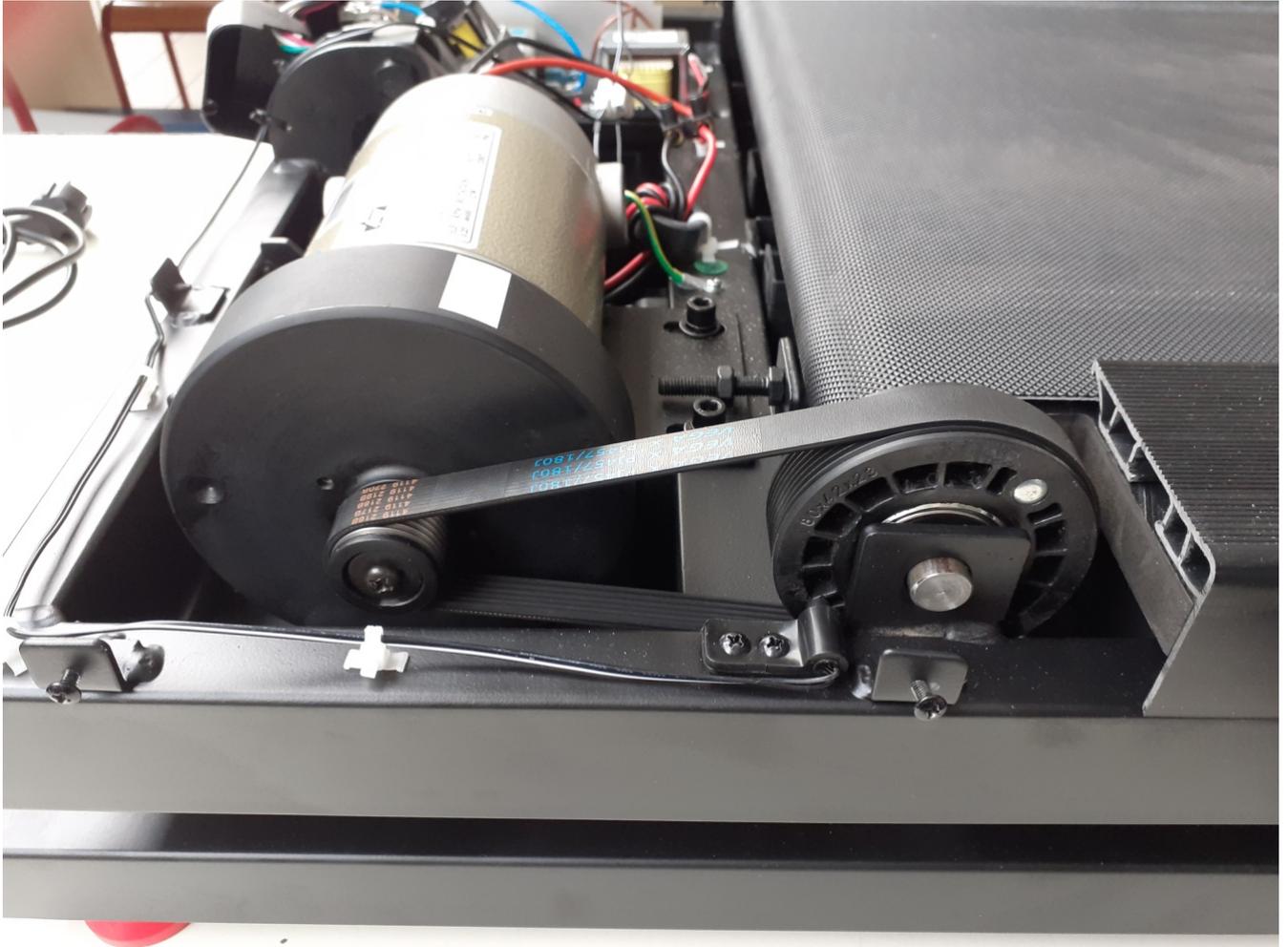
Relation entre vitesses de rotation et linéaire :

$$V = \omega \cdot R \quad \text{ou} \quad V = \pi \cdot D \cdot N$$

Q°6 : Calculer la vitesse angulaire du tambour ω_{tamb} en **rad/s** (rouleau d'entraînement du tapis) puis sa fréquence de rotation N_{tamb} en **tr/min**, si on donne $R_{tamb} = 21 \text{ mm}$ et $V_{C\epsilon_{tamb}/O} = 3 \text{ km/h}$.

4 Calcul de la fréquence de rotation du moteur

Chaîne de puissance de défilement de la bande de course :



Q°7 : Déterminer la fréquence de rotation du moteur ω_m d'entraînement du tapis, si l'on souhaite avoir une vitesse linéaire de défilement du tapis : $V_c = 3 \text{ km/h}$.

Rappels :

Diamètre poulie motrice : $D_1 = 28 \text{ mm}$

Diamètre poulie réceptrice : $D_2 = 80 \text{ mm}$

Diamètre tambour (d'entraînement du tapis) : $D_3 = 42 \text{ mm}$

