

**RELATIVITÉ DU MOUVEMENT
VECTEURS VITESSE ET ACCÉLÉRATION**

On utilise un tracé obtenu à l'aide d'un mobile sur coussin d'air. Sur le tracé figurent deux séries de points. L'une de ces séries représente la trajectoire du centre C du mobile et l'autre la trajectoire d'un point M situé à la périphérie du mobile auquel on a imprimé initialement un mouvement de rotation sur lui-même au cours de la phase de lancement. Les points C_1 et M_1 ont été enregistrés au même instant t_1 . Deux points successifs ont été enregistrés à 20 ms d'intervalle.

1. Étude générale de l'enregistrement

- 1.1. Que représentent les deux séries de points ? Préciser le référentiel dans lequel elles ont été obtenues.
- 1.2. Que peut-on dire de la vitesse du point C dans ce référentiel ? Justifier la réponse.
- 1.3. Décrire la nature du mouvement des points C et M dans ce référentiel.
- 1.4. Déterminer avec le maximum de précision la valeur de la vitesse du point C dans le référentiel d'étude en détaillant les calculs et la méthode graphique utilisée.

2. Vecteurs vitesse instantanée et accélération

- 2.1. Représenter le vecteur vitesse du point C aux dates t_{11} et t_{27} en précisant l'échelle de représentation choisie. Que peut-on dire de ce vecteur vitesse ?
- 2.2. Représenter le vecteur vitesse du point M aux dates t_4 , t_6 , t_{16} et t_{18} en détaillant les calculs et en conservant la même échelle que celle choisie précédemment.
- 2.3. La valeur de la vitesse du point M dans le référentiel d'étude est-elle constante ?
- 2.4. Tracer, dans ce même référentiel, les vecteur accélération du point M aux dates t_5 et t_{17} .

3. Relativité du mouvement

- 3.1. À l'aide d'un papier calque, tracer la trajectoire du point M dans le référentiel du point C , autrement dit dans le référentiel du mobile. Pour ce faire, suivre les instructions suivantes.
 - ➡ Tracer sur l'enregistrement un repère (O, x, y) dont les axes sont parallèles aux bords de la feuille.
 - ➡ Tracer sur le papier calque un repère (O', x', y') qui représente le référentiel du mobile et tel que le point O' occupe le centre de la feuille de papier calque.
 - ➡ Placer le point O' sur la position C_1 en veillant à laisser les axes du papier calque parallèles à ceux de l'enregistrement. Noter alors sur le papier calque la position M_1 du point M .
 - ➡ Déplacer la feuille de papier calque de sorte que O' coïncide avec la position C_2 en veillant à ce que les axes des deux référentiels demeurent parallèles entre eux et noter la position M_2 .
 - ➡ Renouveler l'opération jusqu'à la position C_{35} .
 - ➡ Tracer enfin la trajectoire du point M dans le référentiel du mobile.
- 3.2. Quelle est la nature du mouvement du point M dans le référentiel du mobile ? Justifier la réponse.
- 3.3. Tracer, dans le référentiel du mobile, le vecteur vitesse du point M aux dates t_4 , t_6 , t_{16} et t_{18} en précisant l'échelle choisie.
- 3.4. Le vecteur vitesse du point M est-il constant dans le référentiel du mobile ? Que peut-on dire alors de son vecteur accélération ?
- 3.5. Tracer les vecteurs accélération du point M aux dates t_5 et t_{17} dans le référentiel du mobile.