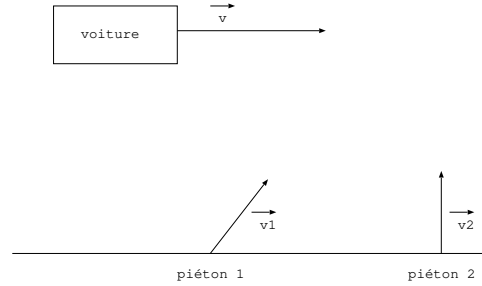


DM 1 de physique

I. Traversée d'une route

Deux piétons traversent une route et partent à un même instant t_0 avec des vitesses constantes $\vec{v}_1$ et $\vec{v}_2$ par rapport au sol. A ce même instant, une voiture se trouve sur la chaussée et avance à la vitesse constante $\vec{v}$ par rapport au sol (la voiture et les piétons ont des mouvements rectilignes uniformes par rapport au sol).

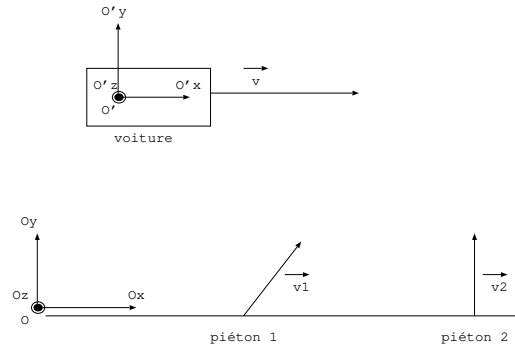


1. Tracer sur le schéma en annexe 1, les trajectoires des piétons et de la voiture par rapport au sol. Peut-on conclure si les piétons sont en danger ou non?

Pour savoir si les piétons sont en danger, on introduit le référentiel fixe $\mathcal{R}(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ lié au sol et le référentiel mobile $\mathcal{R}'(O', \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ lié à la voiture.

2. Préciser le mouvement de $\mathcal{R}'$ dans $\mathcal{R}$ et en déduire l'expression de la vitesse d'entraînement.

3. Déduire de la loi de composition des vitesses, les expressions des vitesses relatives des piétons notées $\vec{v}_{1r}$ et $\vec{v}_{2r}$ dans le référentiel $\mathcal{R}'$.

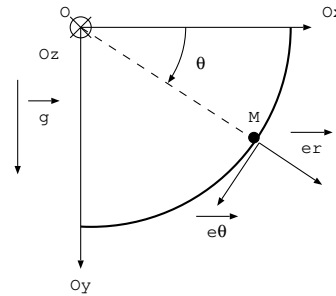


4. Sur le schéma en annexe 2, on se place dans le référentiel $\mathcal{R}'$. Construire à l'échelle les vecteurs $\vec{v}_{1r}$ et $\vec{v}_{2r}$ et les trajectoires des piétons P_1 et P_2 par rapport à la voiture. Quel est le mouvement de la voiture dans $\mathcal{R}'$? Déduire de la construction si les piétons percutent la voiture ou non.

5. Le piéton 3 percute la voiture en A, construire en annexe 3, un vecteur vitesse possible $\vec{v}_3$ (vitesse du piéton 3 par rapport au sol).

II. Enfant sur un toboggan

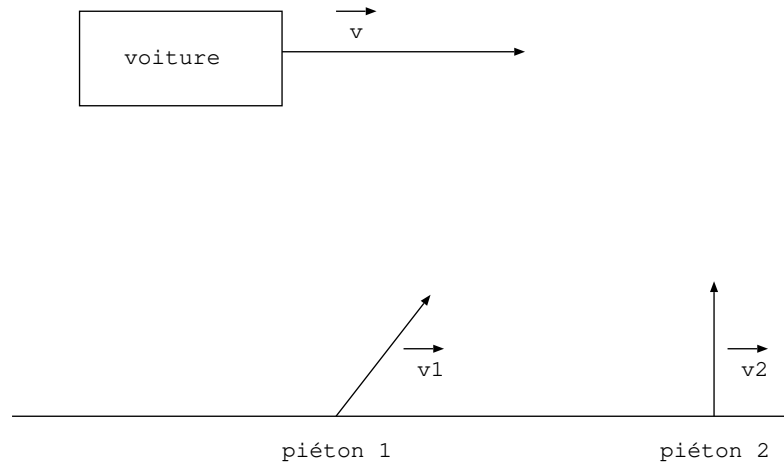
Un enfant glisse assis le long d'un toboggan. Celui-ci est une portion de cercle de centre O et de rayon $R = 3,0 \text{ m}$. L'enfant, assimilé à un point M de masse m , est repéré par ses coordonnées polaires. On repère la position de l'enfant par l'angle θ . Initialement, l'enfant s'élance d'une position θ_0 avec une vitesse initiale de norme v_0 . On néglige tout frottement. Le référentiel d'étude est supposé galiléen.



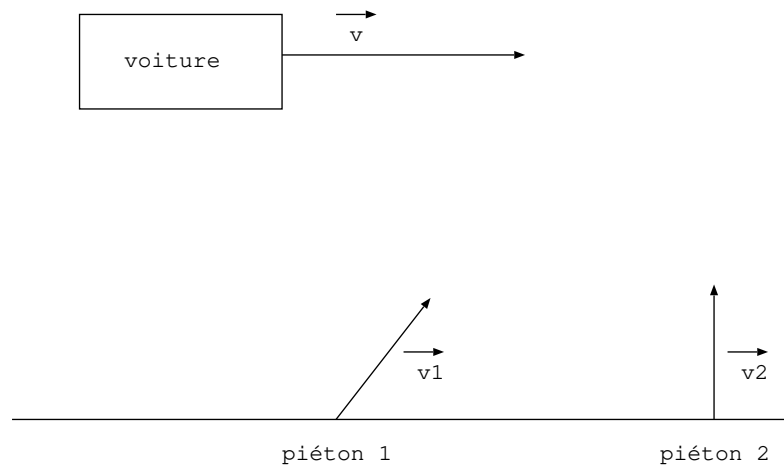
1. Déduire du théorème du moment cinétique l'équation différentielle vérifiée par θ .
2. Une résolution numérique sous python donne la courbe $\theta(t)$ en annexe 4, solution de cette équation différentielle. Exploiter la courbe pour calculer les valeurs numériques de θ_0 , v_0 , du temps t_s que dure la descente du toboggan, la vitesse angulaire ω_s et la vitesse v_s de l'enfant à la sortie du toboggan.
3. Montrer que l'enfant constitue un système conservatif. Déterminer l'expression théorique de sa vitesse v_s à la sortie du toboggan. AN: calculer v_s pour les valeurs de v_0 et θ_0 trouvées précédemment. Vérifier la cohérence avec les résultats précédents.

NOM:

Annexe 1:



Annexe 2:



Annexe 3:

