

DEVOIR À LA MAISON 7

Conseils de rédaction :

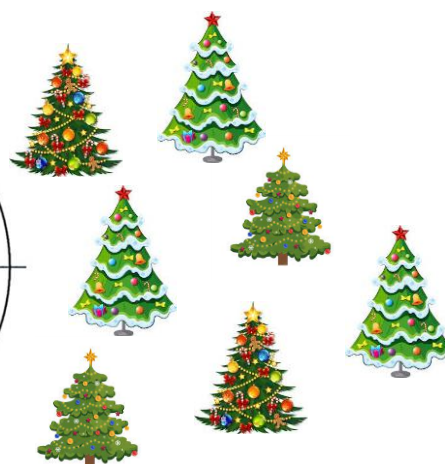
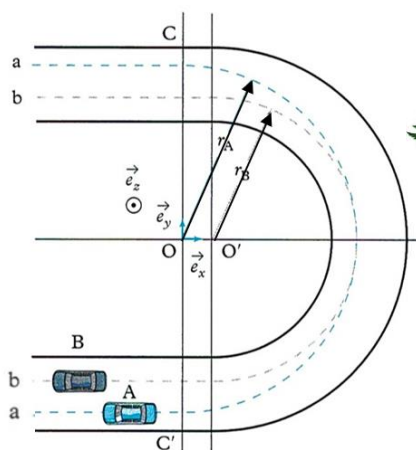
- ❖ Représentez les situations sur des **schémas** !
- ❖ Écrivez toutes les **étapes de calculs** pour justifier vos raisonnements !

Exercice 1 – Mouvement cycloïdal

Une roue de rayon a et de centre C se déplace dans un plan vertical $(O, \vec{u}_x, \vec{u}_z)$ de sorte que l'abscisse xc de son centre vérifie la loi horaire $x_c(t) = v_0 t$ avec $v_0 > 0$. Un point M de la roue, situé à la distance r de C , tourne avec celle-ci à la vitesse angulaire constante ω .

- Déterminer les coordonnées cartésiennes de la position de M ainsi que les composantes de sa vitesse en fonction de r , v_0 , ω et t .
- On impose $v_0 = a\omega$. Expliquer pourquoi cette condition correspond à l'absence de tout dérapage de la roue sur le plan horizontal $(O, \vec{u}_x, \vec{u}_y)$ sur lequel elle roule.
- Pour une valeur de r quelconque, préciser les équations paramétriques (horaires) de la trajectoire de M .
- Au moyen d'un logiciel de votre choix (Calc de LibreOffice ou Python), tracer les trajectoires dans les trois cas suivants : $r = 0,5a$; $r = a$; $r = 1,5a$. Imprimer le graphe et commenter les résultats obtenus.

Exercice 2 – Course de voitures



Lors d'une course de voitures, deux voitures (assimilées aux points A et B) arrivent en ligne droite et prennent le virage de manière différente :

- la voiture A prend le virage sur une trajectoire circulaire de centre O et de rayon $r_A = 90$ m ;
- la voiture B négocie le même virage sur une trajectoire circulaire de centre O' et de rayon $r_B = 75$ m.

On appelle \mathcal{R} le référentiel $(O; \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$. Le but de l'exercice est de comparer l'avancement des deux voitures, sachant que la **référence de comparaison est liée à l'axe (CC')**.

1. Déterminer puis calculer les longueurs L_A et L_B des trajectoires des deux voitures A et B . Conclure.
2. On suppose que les deux voitures roulent à des vitesses v_A et v_B constantes pendant tout le virage. Déterminer ces vitesses pour que dans le virage, les accélérations des deux voitures restent inférieures à $0,8g$ (g étant le champ de pesanteur).
3. En déduire les temps t_A et t_B nécessaires aux deux voitures pour négocier le virage. Conclure.

