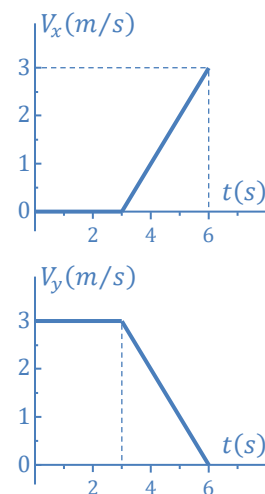


Examen de Rattrapage (Durée 1h)

Exercice 1 (10 pts.)

Soit un mobile M se déplaçant dans un plan Oxy . On donne ci-contre l'évolution, en fonction du temps, des composantes V_x et V_y de sa vitesse. À $t = 0$ s, $x_0 = 5$ m et $y_0 = 0$ m.

- Définir les différentes phases du mouvement et écrire les vitesses $V_x(t)$ et $V_y(t)$ dans chaque phase.
- Écrire les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ pour chaque phase.
- Déterminer les composantes $a_x(t)$ et $a_y(t)$ du vecteur accélération.
- Donner l'expression de l'accélération tangentielle $a_t(t)$ entre $t = 3$ s et $t = 6$ s. En déduire le rayon de courbure ρ à $t = 4$ s.



Exercice 2 (10 pts.)

Un mobile de masse $M = 1$ kg pouvant se déplacer sur une piste $ABCD$ constituée d'un plan AB parfaitement lisse (les frottements avec la masse sont négligeables), incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale, un plan horizontal BC rugueux dont les frottements en contact avec la masse sont caractérisés par un coefficient de frottement dynamique μ_d , et un quart de cercle CD de rayon $R = 1$ m parfaitement lisse (figure ci-dessous). On donne : $g = 10$ m/s².

- La masse M est lancée à partir du point A et atteint le sommet B avec une vitesse $V_B = 5$ m/s.
 - Représenter les forces agissant sur M entre les points A et B .
 - En utilisant le principe fondamental de la dynamique, déterminer l'accélération dans la partie AB .
 - Déduire la vitesse au point A en utilisant deux méthodes.
- La masse M parcourt ensuite le tronçon BC avec une accélération $a = -3$ m/s².
 - Calculer la valeur du coefficient de frottement dynamique μ_d .
- La masse M aborde la partie circulaire sans vitesse initiale $V_C = 0$ m/s.
 - Représenter les forces agissant sur M au point E .
 - Trouver l'expression de la vitesse V_E en fonction de g , R et θ .
 - Déterminer l'expression de la force de contact C au point E .
 - À quelle hauteur h , la masse quitte-t-elle la piste en quart de cercle CD ?
 -

