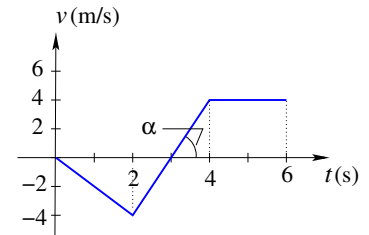


**TD n° 2** — Octobre 2022

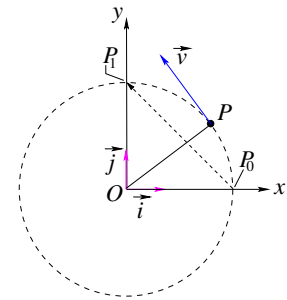
**Exercice 1 :**

À partir du graphe ci-contre représentant la vitesse  $v$  d'une particule en mouvement rectiligne en fonction du temps  $t$ , trouver : a) le ou les temps où la vitesse s'annule ; b) à quel instant, le cas échéant, la particule inverse le sens de son mouvement ; c) l'accélération moyenne entre  $t = 1$  s et  $t = 4$  s ; d) l'accélération instantanée à  $t = 3$  s.



**Exercice 2 :** Une automobile se déplace sur une route droite et effectue 40 km à 30 km/h. Elle continue ensuite dans la même direction et effectue 40 autres km à 60 km/h. Quelle est la vitesse moyenne de l'automobile durant ces 80 km.

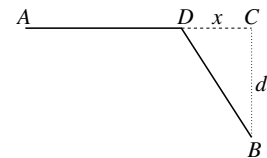
**Exercice 3 :** Une particule se déplace sur un cercle de rayon  $r = 5$  m avec une vitesse constante en module. Elle effectue un tour complet toutes les 20 s. a) Quelle est la vitesse moyenne (en grandeur et en direction) de la particule durant les 5 premières secondes de son mouvement ? b) Quelle est la vitesse moyenne de la particule durant les 25 premières secondes de son mouvement ? À  $t = 0$ , la particule se trouve en  $P_0$  sur l'axe  $x$ .



**Exercice 4 :** La position d'un point  $M$  au court du temps, dans une base orthonormée  $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ , est donnée par :  $\vec{r} = \vec{i} + 4t^2\vec{j} + t\vec{k}$ . a) Exprimer la vitesse et l'accélération de  $M$  en fonction du temps dans la base  $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . b) Quelle est la forme de la trajectoire de  $M$  ?

**Exercice 5 :** Une camionnette file en ligne droite dans le sens ouest-est à  $v_1 = 90$  km/h. Soudain, elle entame une phase de décélération constante (freinage) sur une distance de 80 m faisant réduire sa vitesse à  $v_2 = 54$  km/h. a) Exprimer  $v_1$  et  $v_2$  en m/s. b) Calculer sur cette phase la grandeur et la direction de l'accélération ? c) Calculer la durée de la décélération. d) En supposant que la camionnette continue avec la même décélération au delà des 80 m, quel temps et quelle distance lui seront nécessaires pour s'immobiliser complètement ?

**Exercice 6 :** Un tracteur agricole part d'un point  $A$  situé sur une route droite pour se rendre en un point  $B$  situé dans un champ à la distance  $d = CB$  de la route, figure ci-contre. En quel point  $D$  (autrement dit à quelle distance  $DC = x$ ) l'engin doit-il quitter la route pour effectuer le trajet  $ADB$  dans un temps minimal ? Les trajets  $AD$  et  $DB$  sont supposés rectilignes et parcourus à vitesse constante par l'engin qui va deux fois moins vite dans le champ que sur la route.



**Exercice 7 :** On lance à  $\theta = 30^\circ$  de l'horizontale, du toit d'un bâtiment haut de  $h = 16$  m, un projectile  $P$  avec une vitesse  $v_0 = 21$  m/s. On ignore la résistance de l'air.

a) Exprimer à un instant  $t$  quelconque le vecteur vitesse  $\vec{v}$  et le vecteur position  $\vec{OP}$  du projectile en fonction de  $\vec{v}_0$  et de l'accélération  $\vec{g}$  de la pesanteur. En déduire que le mouvement du projectile se fait dans le plan vertical contenant  $\vec{v}_0$  et  $\vec{g}$ . b) Calculer le temps d'envol. Prendre  $g = 9.8$  m/s<sup>2</sup>. c) Trouver la portée horizontale  $P$  du mouvement. d) Calculer la hauteur maximum atteinte par rapport au sol. e) Calculer la vitesse quand le projectile se trouve à 2 m au-dessus de l'immeuble. f) Calculer l'angle sous lequel le projectile frappe le sol.

