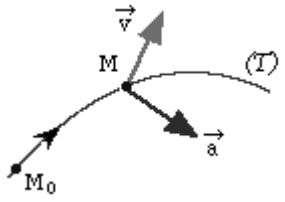
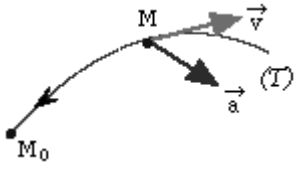
NOM : Prénom :

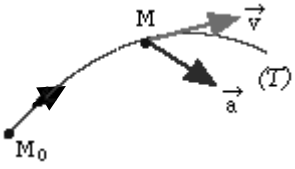
TD 2 Cinématique - Vitesse et accélération

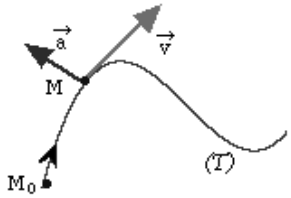
Exercice 1

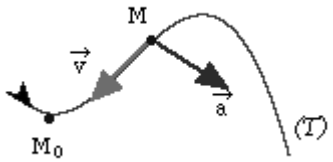
Les schémas ci-dessous représentent des portions de trajectoires planes (T) d'un point matériel M sur lesquelles on a porté les vecteurs vitesse et accélération ; → représente le sens positif choisi sur la trajectoire. Indiquer si chaque schéma correspond à une situation possible (si non, justifier ; si oui, indiquer le sens et la nature du mouvement de M.)

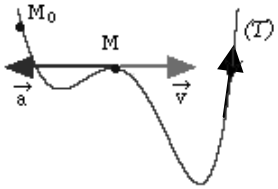
1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

6) 

Exercice 2

Un mobile décrit une trajectoire linéaire d'un mouvement uniforme. A l'instant $t_0 = 0$, il est situé au point d'abscisse $x_0 = 2{,}0$ m; à l'instant $t_1 = 4{,}0$ s, il est en $x_1 = 10$ m.

1. Que vaut l'accélération a ?
2. Déterminer sa vitesse v_0.
3. Quelle est l'équation horaire du mouvement x(t) ?

Exercice 3

Un mobile initialement arrêté a un mouvement rectiligne uniformément accéléré avec une accélération égale à 5,5 m/s².

1. Donner l'expression de sa vitesse v(t) ;
2. En déduire l'équation horaire de son mouvement x(t).
3. Calculer la temps t nécessaire pour que le mobile ait une vitesse de 50 km/h ;
4. En déduire la distance qu'il doit parcourir pour atteindre cette vitesse ;

Exercice 4

Les équations horaires du mouvement d'un mobile sont les suivantes : $x = t - 3$

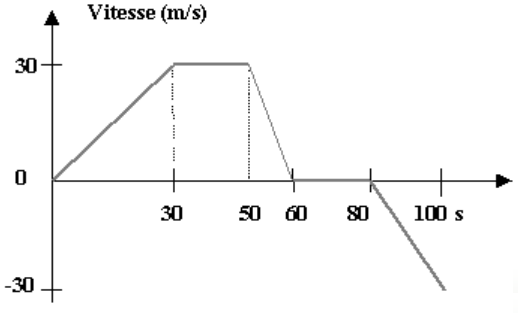
$y = 2t^2 + 4t + 1$

1. Trouver l'équation et la nature de la trajectoire.
2. Déterminer les équations horaires de la vitesse.
3. Même question pour l'accélération.

Exercice 5

Un véhicule se déplace sur un trajet rectiligne. Sa vitesse est caractérisée par le diagramme ci contre. Indiquer sur les 5 intervalles de temps :

1. la valeur algébrique de l'accélération a
2. l'expression V= f(t) (on utilisera au début de chaque phase un nouveau repère de temps)
3. la nature du mouvement.
4. L'expression V=f(t) en gardant une seule origine des temps.



Exercice 6

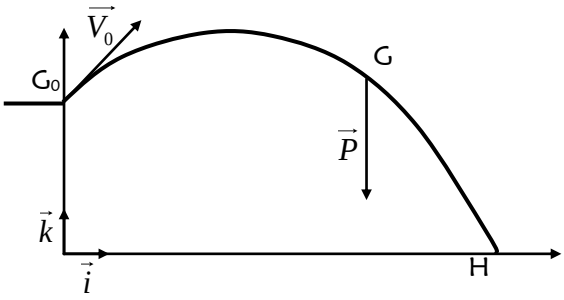
Un avion, volant horizontalement à une altitude H=7840 m avec une vitesse constante v_0=450 km/h, laisse tomber une bombe en passant par la verticale d'un point A du sol choisi comme origine du repère.

On suppose que la résistance de l'air qui s'exerce sur la bombe est négligeable, et a = g = 9,81 m.s^{-2}

1. Au bout de combien de temps l'éclatement se produirait-t-il au contact du sol ?
2. Quelle distance l'avion aurait-t-il parcourue à ce moment là depuis l'instant où il a lâché la bombe ?
3. A quelle distance de A se produirait l'explosion ? Conclusion.

Exercice 7

A la date t = 0, un plongeur quitte un tremplin avec une vitesse $\vec{V_0}$, de valeur 4,50 m.s^{-1}, inclinée de α=40° par rapport à l'horizontale. On étudie le mouvement du centre d'inertie G du plongeur par rapport au référentiel terrestre supposé Galiléen. On associe à ce référentiel un repère orthonormé (O, $\vec{i}$, $\vec{k}$) représenté sur le schéma ci-dessous.



1. Donner, à l'instant du départ, les coordonnées du vecteur position $\overrightarrow{OG_0}$, du vecteur vitesse $\vec{V_0}$ et du vecteur pesanteur $\vec{g}$.

   On donne g = 9,8 m / s^2 et OG_0 = 6,0 m = z_0.
2. En posant que, au cours du mouvement, l'accélération $\vec{a}=\vec{g}$, établir les équations horaires du mouvement.
3. Trouver l'équation littérale z = f (x) de la trajectoire. Vérifier que cette équation, avec les valeurs numériques de l'énoncé, s'écrit : z = - 0,41 x^2 + 0,84 x + 6,0.
4. Calculer les coordonnées du point H où le plongeur pénètre dans l'eau.
5. Calculer la date et la vitesse du plongeur à son arrivée au point H.

Exercice 8

On étudie le mouvement d'un manège pour enfants dont le plateau a un diamètre de 8,0 m.

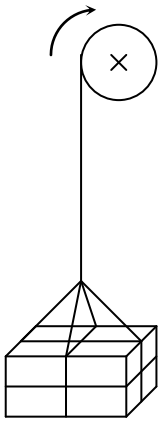
1. Le manège fait un tour en 2,0 minutes. Quelle est la période de rotation du manège en secondes? Quelle est sa fréquence de rotation ?
2. a) Calculer la vitesse angulaire ω_0 du manège.

   b) Quelle est la vitesse linéaire d'un point situé au bord du manège ?
3. a) Quelle est la valeur de l'accélération angulaire α ?

   b) Donner les caractéristiques du vecteur accélération a.

Exercice 9

Un treuil est constitué d'un moteur électrique et d'une poulie de rayon R = 0,10 m, sur laquelle s'enroule un câble. Ce treuil soulève une charge de masse m.



1. La fréquence de rotation nominale de la poulie est N = 30 tr/min.

   Exprimer cette fréquence de rotation en tr/s et calculer la vitesse angulaire de la poulie.
2. La poulie, initialement immobile, met 2,2 s pour atteindre sa fréquence de rotation nominale d'un mouvement circulaire uniformément accéléré.

   Calculer l'accélération angulaire.

   Combien de tours la poulie effectue-t-elle lors de cette phase de démarrage ?