

**Lycée de Kounoune Série d'exercices classe de Tle S2 2015/2016: prof : M.Diagne**  
**P1 : CINEMATIQUE DU POINT**

**EXERCICE 1**

Le vecteur position d'un mobile M se déplaçant dans un plan muni d'un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  est :

$$\vec{OM} \begin{cases} x = 2t \\ y = 2t^2 - 5t \\ z = 3 \end{cases} \quad (x \text{ et } y \text{ en mètres et } t \text{ en secondes})$$

- 1) Montrer que le mobile se déplace dans un plan et définir ce plan.
- 2) Établir l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile ; quelle est la nature de la trajectoire ?
- 3) A quel instant le mobile passe-t-il au point d'abscisse  $x = 10 \text{ m}$  ? calculer sa vitesse à cet instant.

**EXERCICE 2**

Les équations paramétriques (en unités S.I.) d'un mobile M se déplaçant dans un plan muni d'un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$

$$\text{sont : } \begin{cases} y = -3t^2 + 15t \\ x = t^2 + 2 \end{cases}$$

- 1) Calculer la vitesse moyenne  $V_{\text{moy}}$  du mobile entre les instants  $t_1 = 2 \text{ s}$  et  $t_2 = 5 \text{ s}$ .
- 2) Calculer l'accélération moyenne  $a_{\text{moy}}$  entre ces mêmes instants.

**EXERCICE 3**

On donne l'équation horaire du mouvement d'un mobile par rapport au repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

$$\begin{cases} x = 3 + 2\cos(4\pi t) \\ y = 1 - 2\sin(4\pi t) \end{cases}$$

- 1) Montrer que la vitesse du mobile est constante et la calculer.
- 2) Montrer que l'accélération du mobile est constante et la calculer.
- 3) Quelle est la nature de la trajectoire du mobile ? Donner ses caractéristiques.
- 4) Quels sont les direction et sens du vecteur accélération ?

**EXERCICE 4**

Une bille  $B_1$  est lancée verticalement vers le haut à partir d'un point A, avec une vitesse initiale d'intensité  $V_0 = 15 \text{ m/s}$  ; son vecteur accélération est celui de la pesanteur :  $\vec{g}$  ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

1- Ecrire l'équation horaire du mouvement de  $B_1$  en prenant comme origine des abscisses le point A et comme origine des temps l'instant du lancement.

2- Quelle est l'altitude maximale atteinte? Quelle est la durée de l'ascension?

3 Une seconde après le départ de  $B_1$  on lance une bille  $B_2$  dans les mêmes conditions.

a- A quelle altitude et à quel instant  $B_1$  et  $B_2$  se rencontrent-elles ?

b- quelles sont les vitesses de  $B_1$  et  $B_2$  juste avant la rencontre ?

**EXERCICE 5**

Une automobile démarre lorsque le feu passe au vert avec une accélération  $a = 2,5 \text{ m.s}^{-2}$  pendant une durée de  $t = 6,0 \text{ S}$  ; ensuite le conducteur maintient sa vitesse constante.

Lorsque le feu passe au vert un camion, roulant à vitesse  $V = 45 \text{ Km.h}^{-1}$ , est situé à une distance  $d = 20 \text{ m}$  du feu, avant celui-ci. Il maintient sa vitesse constante.

Dans un premier temps, le camion va doubler l'automobile, puis dans une deuxième phase, celle-ci va le dépasser. En choisissant comme origine des dates, l'instant où le feu passe au vert, comme origine des espaces, la position du feu tricolore, déterminer :

1) Les dates des dépassements;

2) Les abscisses des dépassements;

3) Les vitesses de l'automobile à ces instants.

**EXERCICE 6**

Un voyageur arrive sur le quai de la gare à l'instant où son train démarre ; le voyageur, qui se trouve à une distance  $d = 25 \text{ m}$  de la portière, court à la vitesse constante  $V = 24 \text{ km h}$ .

Le train est animé d'un mouvement rectiligne d'accélération constante  $a = 1,20 \text{ m.s}^{-2}$

1- Le voyageur pourra-t-il rattraper le train?

2- Dans le cas contraire à quelle distance maximale de la portière parviendra-t-il ?

### EXERCICE 7

Deux voitures  $M_1$  et  $M_2$  se suivent à une distance  $d$  à la même vitesse constante  $V_0 = 108 \text{ km/h}$ . A un certain moment correspondant à l'origine des temps ( $t = 0 \text{ s}$ ), la voiture  $M_1$  commence à freiner avec une décélération  $a_1 = 6 \text{ m/s}^2$ ; la voiture  $M_2$  ne commence à freiner qu'avec un retard d'une seconde et une décélération  $a_2 = 5 \text{ m/s}^2$ .

1. Quelle condition doit satisfaire  $d$  pour que la voiture  $M_2$  s'arrête sans heurter  $M_1$ ?
2. Si  $d = 30 \text{ m}$  la voiture  $M_2$  heurte  $M_1$ . A quel instant aura lieu le choc. Déterminer les vitesses respectives de  $M_1$  et  $M_2$  au moment du choc.
3. Si  $d = 55 \text{ m}$  la collision n'aura pas lieu. Déterminer la distance  $D$  séparant les deux voitures lorsqu'elles s'arrêtent.

### EXERCICE 8

Un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'amplitude  $X_m = 15 \text{ cm}$  et de période  $T = 2\text{s}$ .

A l'instant  $t = 0$ , le mobile est à sa position d'élongation maximale.

- 1) Écrire l'équation horaire du mouvement.
  - 2) Calculer l'élongation, la vitesse et l'accélération du mobile à l'instant  $t = 0,5 \text{ s}$ .
  - 3) A quels instants le mobile passe-t-il pour la première fois, pour la deuxième fois, pour la troisième fois au point d'abscisse  $x = -7,5 \text{ cm}$  ?
- Calculer la vitesse du mobile et son accélération à ces différents instants.

### EXERCICE 9

Une particule se déplace sur une circonférence de rayon  $R = 2\text{m}$  suivant la loi:  $\Theta = -2t^2 + 10.t$

$\Theta$  est exprimé en radian et  $t$  en seconde.

- 1) Donner l'expression de la vitesse linéaire de la particule en fonction du temps. Calculer sa valeur initiale.
2. Donner l'expression de l'accélération normale et celle de l'accélération tangentielle.
- 3) Calculer la vitesse angulaire  $V_{\text{ang}}$  et l'accélération angulaire  $a_{\text{ang}}$  à l'instant  $t_0 = 3\text{s}$ .
- 4) A quelle date  $t_1$ , la vitesse angulaire s'annule-t-elle ? Quel est alors le nombre  $n$  de tours effectués ?

### EXERCICE 10

Une piste de lancement est représenté par la figure suivante : une portion rectiligne  $AB = 10 \text{ m}$  et un arc de cercle  $BC$  de rayon  $OB = 10 \text{ m}$  et d'angle  $\text{BOC} = 30^\circ$ . un véhicule  $M$  part de  $A$  au repos et doit atteindre la vitesse de  $10 \text{ m/s}$  en  $B$ .

- 1- Donner la valeur  $a$  de l'accélération du véhicule sur le tronçon  $AB$ .
- 2- Donner la durée du parcours  $AB$ .
- 3- Ecrire l'équation horaire de l'abscisse de  $M$  en prenant comme origine des abscisses le point  $A$  et comme origine des temps l'instant où  $M$  est en  $B$ .
- 4- Le véhicule aborde alors le tronçon circulaire d'un mouvement d'accélération angulaire constante  $\ddot{\theta} = 0,1 \text{ rad/s}^2$ . Donner :
  - a- la vitesse angulaire  $\omega_0$  au point  $B$  ;
  - b- l'équation horaire  $\omega = f(t)$  et  $\theta = g(t)$ ; ( $t=0$  lorsque le véhicule est en  $B$ ) ;
  - c- l'instant où le mobile atteint le point  $C$  ;
  - d- les vitesses angulaire et linéaire du mobile en  $C$ .

