

EXERCICES DU CHAPITRE II**Mouvements quelconques****Exercice 1**

On représente un solide en mouvement à intervalles de temps réguliers.



Caractériser autant que possible dans chaque cas le mouvement du solide.

Exercice 2

Un coureur de 400 m parcourt 150 m à la vitesse moyenne de $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ puis, sans s'arrêter, il enchaîne les 250 m restants à la vitesse moyenne de $12,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.
Quelle est (en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ et en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$) sa vitesse moyenne sur l'ensemble de la course ?

Exercice 3

Dans un repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$, le mouvement d'un point mobile est défini par les équations horaires :

$$\begin{cases} x(t) = 3t \\ y(t) = -4,9t^2 - 4t + 40 \end{cases}$$

- Exprimer dans la base (\vec{i}, \vec{j}) les vecteurs position et vitesse du point M à tout instant
- Montrer que le vecteur accélération est constant, et calculer la valeur de l'accélération
- Exprimer les vecteurs position et vitesse initiale, ainsi que la vitesse initiale

Exercice 4

Dans un repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$, un point mobile est animé d'un mouvement avec un vecteur accélération constant $\vec{a} = 8.\vec{j}$.

Par ailleurs, on connaît les conditions initiales :

- vecteur vitesse initiale : $\vec{v}_0 = 2.\vec{i} - 6.\vec{j}$
- vecteur position initiale : $\overrightarrow{OM}_0 = -\vec{j}$

Déterminer :

- a) la loi de vitesse du mouvement
- b) les équations horaires du mouvement
- c) l'équation cartésienne de la trajectoire

Mouvements rectilignes

Exercice 5

Un train à grande vitesse circule sur une portion de ligne droite à la vitesse constante de 320 km.h^{-1} ; déterminer l'équation horaire de son mouvement dans les unités du Système International, dans un repère que l'on définira.

Exercice 6

Un avion au décollage subit une poussée de la part de ses réacteurs lui assurant une accélération constante.

- a) Sachant que la longueur de piste nécessaire au décollage est de 1,2 km, et que la vitesse de décollage est de 240 km/h, calculer la valeur de cette accélération.
- b) Quelle est la durée de cette phase au sol du décollage ?

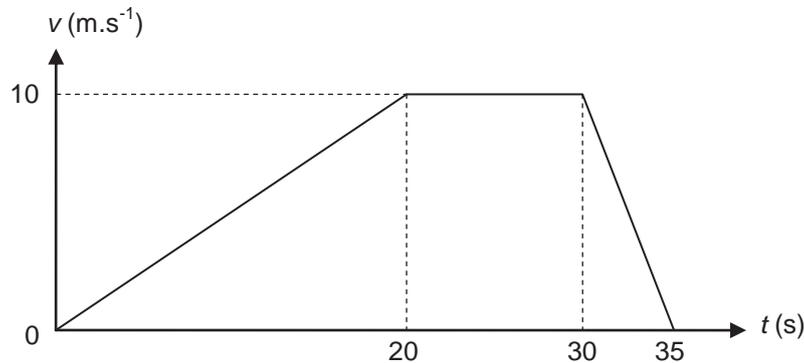
Exercice 7

On considère un point mobile sur un axe (Ox) , animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié d'équation horaire : $x(t) = -3t^2 + 6t - 1$.

- a) Déterminer l'accélération du mouvement, ainsi que les conditions initiales. Est-il initialement accéléré ou ralenti ?
- b) Déterminer l'abscisse maximale atteinte par le mobile
- c) Déterminer la vitesse du mobile au second passage par sa position initiale
- d) Regrouper ces résultats dans un tableau présentant l'évolution de la vitesse et de l'abscisse en fonction du temps, en précisant les phases accélérées et retardées du mouvement.

**Exercice 8**

On enregistre la vitesse d'un point mobile en mouvement rectiligne sur un axe Ox, et on obtient le diagramme de vitesse ci-dessous :



Sachant que le mobile est localisé à l'origine O à la date $t = 0$, caractériser le mouvement et déterminer son équation horaire dans les différentes phases du mouvement, puis tracer l'allure de l'évolution de l'abscisse $x(t)$ du mobile dans le temps.

Exercice 9

Une moto est arrêtée à un feu rouge. Quand le feu passe au vert, la moto démarre, garde une accélération constante de 2 m.s^{-2} pendant 5 secondes, puis garde une vitesse constante. A l'instant où le feu passe au vert, un vélo double la moto, avec une vitesse constante de 7 m/s . Au bout de combien de temps, et à quelle distance du feu, la moto rattrapera-t-elle le vélo ?
On assimilera les trajectoires de la moto et du vélo à des lignes droites.

Mouvements de rotation**Exercice 10**

Une scie circulaire de chantier de 20 cm de diamètre tourne à la vitesse de 5400 tr.min^{-1} . Calculer, dans les unités du système international sa vitesse angulaire, sa période, sa fréquence, et sa vitesse circonférentielle (vitesse d'un point de sa circonférence).

Exercice 11

Répondre par Vrai ou Faux :

On considère un point en mouvement circulaire uniforme

- La vitesse est constante
- Le vecteur vitesse est constant
- L'accélération est nulle
- L'accélération est constante
- Le vecteur accélération est constant

Exercice 12

On considère la valve d'une roue de vélo (de 30 cm de rayon) avançant en ligne droite, à la vitesse constante de 18 km/h. On se place dans le référentiel lié au cadre du vélo :

1. Quel est le mouvement de la valve ?
2. Déterminer sa vitesse linéaire et sa vitesse angulaire.
3. Exprimer les coordonnées de son vecteur accélération dans la base mobile de Frenet, puis calculer la valeur de l'accélération.

Exercice 13

Deux cyclistes C_1 et C_2 roulent sur deux pistes circulaires concentriques de rayons respectifs $R_1 = 38$ m et $R_2 = 40$ m. Le cycliste C_1 roule à la vitesse constante de 40 km.h^{-1} . A l'instant $t = 0$, les deux cyclistes sont « côte à côte ».

1. A quelle vitesse doit rouler C_2 pour que les deux cyclistes soient en permanence côte à côte ?
2. Sachant que C_2 roule à la même vitesse que C_1 :
 - a) quel cycliste tourne le plus vite ?
 - b) au bout de combien de temps (en minutes/secondes) se retrouveront-ils à nouveau côte à côte ?

**Exercice 14**

Sur un plateau circulaire en rotation autour de son axe à la vitesse de 20 tr.s^{-1} , on marque un point de couleur à sa périphérie. On éclaire le plateau à l'aide d'un stroboscope de fréquence F .

- a) Pour quelles valeurs entières de F le point semble-t-il immobile ?
- b) Quel est le mouvement apparent (description qualitative, et vitesse apparente) du point pour $F = 19 \text{ Hz}$? Pour $F = 21 \text{ Hz}$?