



3

Mouvement rectiligne uniformément accéléré (MRUA)

1) Mouvement rectiligne uniformément accéléré (MRUA)

Une **pomme** qui tombe, un **chariot** qui dévale une pente ou une **voiture qui freine** sont des MRUA :



Un **MRUA** est caractérisé par :

- une accélération constante
- une vitesse qui varie
- une trajectoire rectiligne

L'**accélération** d'un MRUA vaut la variation temporelle de la vitesse :

$$a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{v_2 - v_1}{t}$$

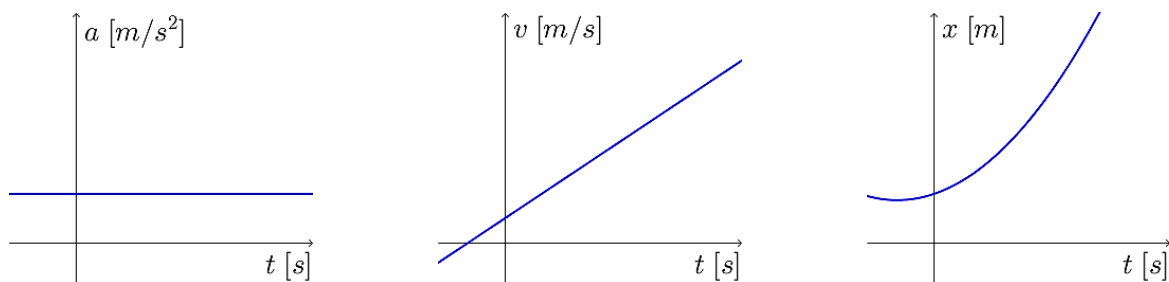
La **vitesse** d'un MRUA est une fonction linéaire du temps :

$$v = at + v_0$$

La **position** d'un MRUA est donnée par une parabole :

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

Les graphes de l'**accélération**, de la **vitesse** et de la **position** d'un MRUA en fonction du temps sont donc :



Signalons que la **vitesse moyenne** d'un MRUA vaut la moyenne des vitesses :

$$v_{moy} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

2) Exercices

Exercice 1

Un mobile se déplace sur une droite à une vitesse initiale de 3 m/s et a une accélération constante de 4 m/s² orientée dans le même sens que la vitesse. Calculer :

- a) La vitesse du mobile au bout de 7 secondes. Rép. : 31 m/s
b) La distance parcourue au bout de 7 secondes. Rép. : 119 m

Si l'accélération du mobile est dans le sens opposé à celui de la vitesse initiale, calculer :

- c) La vitesse du mobile au bout de 7 secondes. Rép. : -25 m/s
d) La distance parcourue au bout de 7 secondes. Rép. : -77 m

Exercice 2

Une voiture lancée à 126 km/h freine constamment jusqu'à s'arrêter après 7 secondes.

- a) Que vaut la distance de freinage ?
b) Que vaut sa vitesse 3 secondes après le début du freinage?

Exercice 3

Une automobile roule à 45 km/h quand le feu passe au rouge à un croisement. Si le temps de réaction du conducteur est de 1 s et que la décélération (supposée constante) de l'auto est de 7 m/s² aussitôt que le conducteur freine, calculer l'espace parcouru par l'auto depuis le moment où le conducteur voit le feu rouge jusqu'au moment où l'auto s'arrête (le temps de réaction est l'intervalle qui sépare le moment où le conducteur voit le feu de celui où il freine). Rép. : 23,66 m

Exercice 4

Un chauffard roule à 90 km/h dans une zone scolaire. Une voiture de police initialement immobile démarre au moment précis où le chauffard la dépasse. La voiture de police accélère constamment à raison de 2 m/s².

- a) Combien de temps la police va-t-elle mettre pour rattraper le chauffard ? Rép. : 25 s
b) Quelle distance aura parcourue le chauffard avant de se faire rattraper par la police ? Rép. : 625 m
c) Quelle est la vitesse de la police au moment où elle rattrape le chauffard ? Rép. : 180 km/h

Exercice 5

Deux voitures, A et B, se trouvent à une distance de 20 m l'une de l'autre. La voiture A, qui se trouve devant, roule à une vitesse de 60 km/h. La voiture B roule à une vitesse de 50 km/h. A ce moment, la voiture B commence son accélération constante de 2 m/s².

- a) Déterminer le temps nécessaire à la voiture B pour dépasser la voiture A. Rép. : 6,072 s
b) Déterminer la distance nécessaire à la voiture B pour dépasser la voiture A. Rép. : 121,196 m
c) Calculer la distance entre les deux voitures 2 secondes après le dépassement si elles conservent le même état de mouvement. Rép. : 42,731 m