

AM-02.02 — Vitesse et accélération : combien vite, dans quelle direction, et à quelle vitesse cela change ?

Pourquoi accélérer ne signifie-t-il pas seulement “aller plus vite” ?

Boussole du cours

Objectif : comprendre chaque mot, symbole, unité et opération avant d'utiliser la formule.

Méthode : concret → vocabulaire → calcul pas à pas → trois exemples → contrôle.

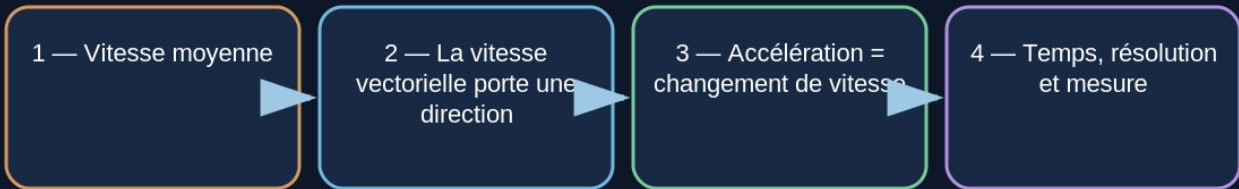
Ressource pédagogique libre : ce contenu ne constitue ni une formation professionnelle, ni un diplôme, ni une certification, ni une habilitation. Les exemples servent à comprendre les principes et ne remplacent pas l'ingénierie, les essais ni la qualification d'un système réel.

1 — Une scène simple : le rover roule, puis freine

Un rover parcourt 120 m en 20 s. Ensuite il réduit sa vitesse jusqu'à l'arrêt. Deux idées apparaissent : **la vitesse**, qui dit à quel rythme la position change, et **l'accélération**, qui dit à quel rythme la vitesse change.

Vitesse et accélération : combien vite, dans quelle direction, et à quelle vitesse cela change ?

Pourquoi accélérer ne signifie-t-il pas seulement "aller plus vite" ?



Delta-Sierra · Space Academy

Vitesse et accélération décrivent deux niveaux différents de changement.

2 — Vitesse moyenne : distance divisée par durée

$$\text{vitesse moyenne} = \text{distance} \div \text{durée}$$

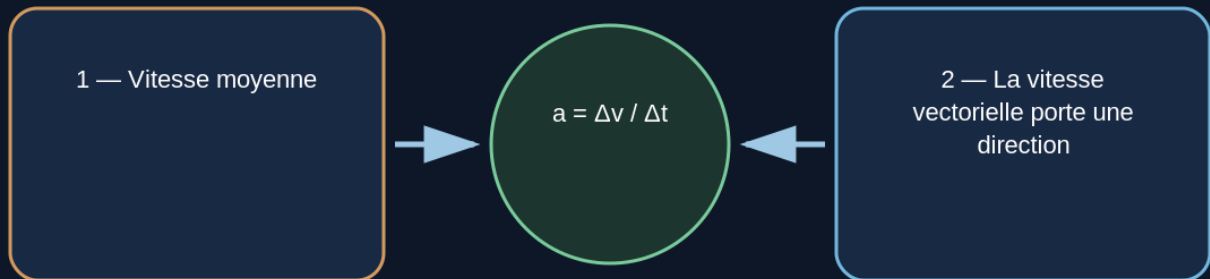
Le symbole **v** est souvent utilisé pour la vitesse. La seconde se note **s**, le mètre **m**. L'unité **m/s** se prononce « mètres par seconde ».

distance = 120 m
durée = 20 s
vitesse moyenne = $120 \div 20 = 6 \text{ m/s}$

Pourquoi diviser ? Parce que l'on cherche combien de mètres correspondent à une seule seconde en moyenne.

Vitesse et accélération : combien vite, dans quelle direction, et à quelle vitesse cela change ?

1 — Vitesse moyenne



Delta-Sierra · Space Academy

m/s signifie : combien de mètres sont parcourus pendant une seconde.

3 — De m/s à km/h : comprendre avant d'appliquer le $\times 3,6$

Un kilomètre vaut 1 000 m et une heure vaut 3 600 s. Pour convertir des m/s en km/h, on multiplie par 3,6.

$$6 \text{ m/s} \times 3,6 = 21,6 \text{ km/h}$$

Inversement, pour passer de km/h à m/s, on divise par 3,6.

Attention : la conversion change l'unité, pas le mouvement réel.

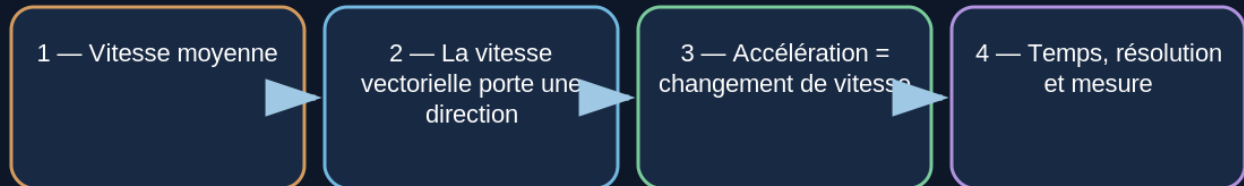
4 — Vitesse avec direction : le signe peut compter

Dans un mouvement sur un axe, on peut choisir l'est positif et l'ouest négatif. Une vitesse de +4 m/s signifie alors 4 m/s vers l'est ; -4 m/s signifie 4 m/s vers l'ouest.

La **rapidité** répond à « combien ? ». La **vitesse vectorielle** ajoute « dans quelle direction ? ». En français courant, le mot vitesse sert souvent aux deux, d'où l'importance du contexte.

Vitesse et accélération : combien vite, dans quelle direction, et à quelle vitesse cela change ?

2 — La vitesse vectorielle porte une direction



Delta-Sierra · Space Academy

Le signe ou la flèche indique la direction du mouvement.

5 — Accélération : combien la vitesse change chaque seconde

$$a = \Delta v \div \Delta t$$

a se lit « a » et représente l'accélération. **Δv** se lit « delta v » : variation de vitesse. **Δt** se lit « delta t » : durée pendant laquelle ce changement se produit.

L'unité **m/s²** se prononce « mètres par seconde carrée ». Une accélération de 2 m/s² signifie que la vitesse change de 2 m/s à chaque seconde, si l'accélération reste constante.

vitesse initiale = 2 m/s

vitesse finale = 8 m/s

durée = 3 s

$\Delta v = 8 - 2 = 6 \text{ m/s}$

$a = 6 \div 3 = 2 \text{ m/s}^2$

6 — Freiner : une accélération peut être négative

Le rover roule à +10 m/s et s'arrête en 5 s.

$$\Delta v = 0 - 10 = -10 \text{ m/s}$$

$$a = -10 \div 5 = -2 \text{ m/s}^2$$

Le signe négatif indique que l'accélération est orientée dans le sens opposé à l'axe positif choisi. Ici, elle réduit la vitesse positive : c'est un freinage.

Piège : « accélération négative » ne signifie pas toujours « ralentissement ». Tout dépend du sens de la vitesse et de l'axe choisi.

7 — Trois exemples martiens détaillés

Vitesse et accélération : combien vite, dans quelle direction, et à quelle vitesse cela change ?

Trois cas complets

1

Exemple A — vitesse moyenne

Division car on cherche "combien par heure".

2

Exemple B — accélération

La vitesse augmente de 4 m/s chaque seconde en moyenne.

3

Exemple C — freinage

Le signe négatif indique un changement opposé au sens positif choisi.

Delta-Sierra · Space Academy

Rover, treuil et atterrisseur : trois façons de lire vitesse et accélération.

Exemple A — Rover d'exploration

Il parcourt 300 m en 50 s.

$$v = 300 \div 50 = 6 \text{ m/s} = 21,6 \text{ km/h}$$

Exemple B — Treuil qui démarre

La vitesse du câble passe de 0 à 1,5 m/s en 3 s.

$$\Delta v = 1,5 - 0 = 1,5 \text{ m/s}$$

$$a = 1,5 \div 3 = 0,5 \text{ m/s}^2$$

Exemple C — Atterrisseur en descente

On choisit le haut positif. La vitesse verticale passe de -20 m/s à -5 m/s en 5 s.

$$\Delta v = -5 - (-20) = +15 \text{ m/s}$$

$$a = 15 \div 5 = +3 \text{ m/s}^2$$

L'accélération est vers le haut : elle réduit la vitesse de descente.

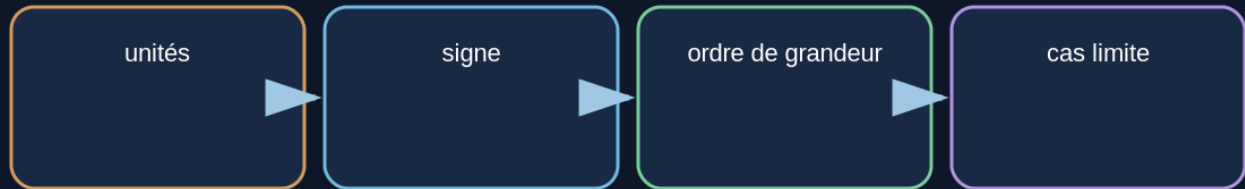
8 — Lire un graphique sans formule supplémentaire

Sur un graphique position-temps, une pente plus forte signifie une vitesse plus grande. Sur un graphique vitesse-temps, la pente représente l'accélération. Une ligne horizontale de vitesse signifie donc accélération nulle.

Cette lecture graphique sera réutilisée pour la dérivée et les lois du mouvement.

Vitesse et accélération : combien vite, dans quelle direction, et à quelle vitesse cela change ?

Toujours vérifier



Delta-Sierra · Space Academy

Contrôle : unité, signe, sens physique et ordre de grandeur.

9 — Exercices corrigés

Exercice 1

200 m en 40 s : vitesse moyenne ?

$$200 \div 40 = 5 \text{ m/s, soit } 18 \text{ km/h.}$$

Exercice 2

La vitesse passe de 4 à 10 m/s en 3 s. Accélération moyenne ?

$$(10 - 4) \div 3 = 2 \text{ m/s}^2.$$

Exercice 3

Pourquoi 5 m/s et 5 m/s² ne décrivent-ils pas la même chose ?

5 m/s décrit une vitesse ; 5 m/s² décrit la variation de vitesse par seconde.

Sources primaires et pédagogiques

- [NASA Science - Basics of Space Flight: Gravity & Mechanics](#)
- [NASA Science - Basics of Space Flight Glossary](#)
- [NIST - International System of Units \(SI\)](#)