

AM-02.01 — Position, distance et déplacement : “où suis-je ?” n’est pas “combien ai-je parcouru ?”

Pourquoi une mission doit-elle distinguer position, distance parcourue et déplacement ?

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.

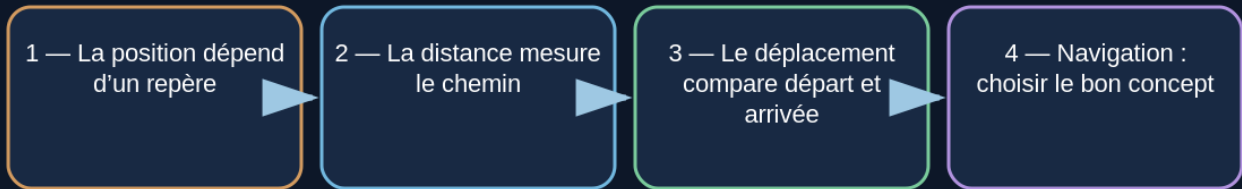
1 — Une scène très simple : où est le rover, et combien a-t-il roulé ?

Un rover quitte l'habitat, avance de 100 m vers l'est, puis revient de 40 m vers l'ouest. Trois questions différentes apparaissent : **où est-il maintenant ? ; quelle distance totale a-t-il parcourue ? ; de combien sa position a-t-elle changé entre le départ et l'arrivée ?**

Ces trois questions correspondent à trois idées différentes : position, distance et déplacement.

Position, distance et déplacement : “où suis-je ?” n’est pas “combien ai-je parcouru ?”

Pourquoi une mission doit-elle distinguer position, distance parcourue et déplacement ?



Delta-Sierra · Space Academy

Position, trajet et déplacement répondent à des questions différentes.

2 — La position : un nombre n’a de sens qu’avec une origine et un axe

On choisit l’habitat comme **origine**, notée 0. On décide que l’est est positif et l’ouest négatif. Cette décision est une **convention** : on aurait pu choisir l’inverse, à condition de rester cohérent.

Si le rover se trouve 60 m à l’est, on peut écrire $x = +60 \text{ m}$. La lettre x est simplement le nom donné à l’axe horizontal choisi.

Axe : ligne de référence munie d’un sens. **Origine** : point auquel on attribue la valeur 0.
Coordonnée : nombre qui indique la position sur l’axe.

3 — La distance : combien de mètres le rover a réellement parcouru ?

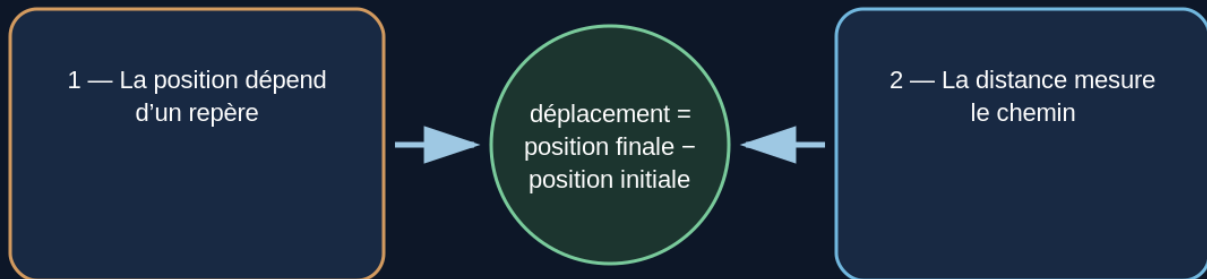
La distance additionne les longueurs du chemin, sans annuler un aller par un retour.

aller = 100 m
retour = 40 m
distance totale = 100 + 40 = 140 m

Pourquoi additionner ? Parce que les roues ont réellement roulé pendant les deux portions du trajet. Pour l'usure, l'énergie consommée ou la durée de roulage, ces deux portions comptent.

Position, distance et déplacement : “où suis-je ?” n'est pas “combien ai-je parcouru ?”

1 — La position dépend d'un repère



Delta-Sierra · Space Academy

La distance suit le chemin parcouru, même lorsqu'on change de sens.

4 — Le déplacement : comparer seulement le départ et l'arrivée

Le déplacement ne demande pas combien de détours ont été faits. Il compare la position finale à la position initiale.

$$\Delta x = x_{\text{final}} - x_{\text{initial}}$$

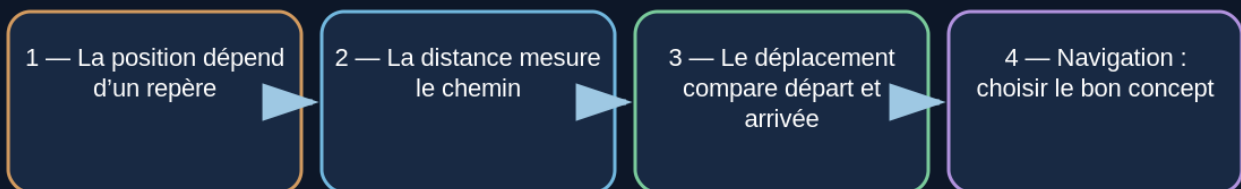
Δ est la lettre grecque delta. Elle se prononce « delta » et signifie ici « variation ». Δx se lit « delta x ».

```
x initial = 0 m
x final = +60 m
Δx = 60 - 0 = +60 m
```

Le signe positif indique que le changement net s'est fait dans le sens choisi comme positif : ici vers l'est.

Position, distance et déplacement : “où suis-je ?” n'est pas “combien ai-je parcouru ?”

2 — La distance mesure le chemin



Delta-Sierra · Space Academy

Le déplacement relie directement la position de départ à la position d'arrivée.

5 — Pourquoi un déplacement peut-il être négatif ?

Si le rover part de +20 m et finit à -30 m :

$$\Delta x = -30 - (+20) = -50 \text{ m}$$

Le signe - ne veut pas dire « distance négative ». Il indique une **direction** : le changement net est de 50 m vers le côté négatif de l'axe.

Piège fréquent : la distance parcourue est une longueur et reste positive. Une composante de déplacement peut être positive, nulle ou négative.

6 — Sur une carte : deux axes permettent de repérer une position

On peut utiliser **x** pour est-ouest et **y** pour nord-sud. La position (3 m ; 4 m) signifie : 3 m sur l'axe x et 4 m sur l'axe y à partir de l'origine.

Si on veut seulement la longueur en ligne droite entre l'origine et ce point, on utilise le triangle rectangle :

$$\begin{aligned}\text{longueur} &= \sqrt{3^2 + 4^2} \\ &= \sqrt{9 + 16} \\ &= \sqrt{25} \\ &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

Pourquoi Pythagore ? Parce que les deux composantes x et y sont perpendiculaires : elles forment un angle droit.

7 — Trois exemples concrets

Position, distance et déplacement : “où suis-je ?” n’est pas “combien ai-je parcouru ?”

Trois cas complets

1

Exemple A — ligne droite

Le symbole Δ se lit “delta” et signifie ici variation.

2

Exemple B — retour

Deux grandeurs différentes, deux réponses correctes.

3

Exemple C — deux axes

Pythagore s'applique aux composantes perpendiculaires.

Delta-Sierra · Space Academy

Trois missions : aller-retour, navigation vers une balise et détour autour d'un obstacle.

Exemple A — Aller-retour vers un capteur

Le rover parcourt 80 m vers l'est puis 80 m vers l'ouest.

```
distance = 80 + 80 = 160 m  
position finale = position initiale  
déplacement = 0 m
```

Il a roulé 160 m mais revient exactement à son point de départ.

Exemple B — De l'habitat à une antenne

Habitat : (0 ; 0). Antenne : (300 ; 400) m.

```
distance directe =  $\sqrt{(300^2 + 400^2)}$  = 500 m
```

Le déplacement direct mesure 500 m. Le chemin réel peut être plus long si le terrain impose un détour.

Exemple C — Détour autour d'un cratère

Le rover parcourt réellement 900 m, mais le point final n'est qu'à 600 m en ligne droite du départ.

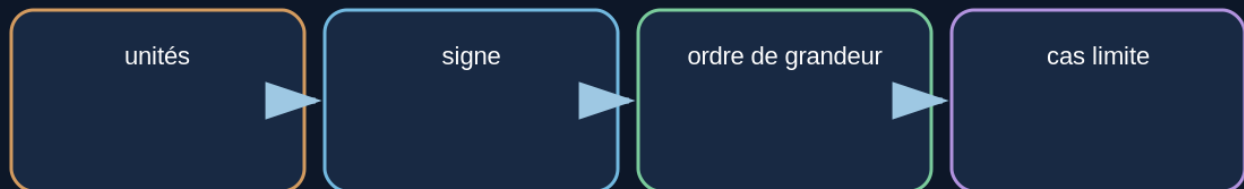
Distance parcourue : 900 m. **Norme du déplacement** : 600 m. Les deux nombres sont corrects car ils répondent à deux questions différentes.

8 — À quoi cela sert sur Mars ?

- la **position** sert à savoir où se trouve un véhicule ou un astronaute ;
- la **distance** aide à estimer l'énergie, l'usure et le temps de trajet ;
- le **déplacement** aide à calculer la direction et la correction nécessaires pour rejoindre une cible.

Position, distance et déplacement : “où suis-je ?” n’est pas “combien ai-je parcouru ?”

Toujours vérifier



Delta-Sierra · Space Academy

Contrôle : toujours demander si la question parle du chemin ou seulement du départ et de l’arrivée.

9 — Exercices corrigés

Exercice 1

Un rover avance 50 m puis recule 20 m. Quelle distance a-t-il parcourue ? Quel est son déplacement si l’avant est positif ?

Distance = 70 m. Déplacement = +30 m.

Exercice 2

Le rover passe de $x = -10$ m à $x = +25$ m. Calculez Δx .

$\Delta x = 25 - (-10) = +35$ m.

Exercice 3

Pourquoi une distance de 1 km ne suffit-elle pas à connaître la nouvelle position ?

Parce qu'il manque la direction et le point de départ.

Sources primaires et pédagogiques

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