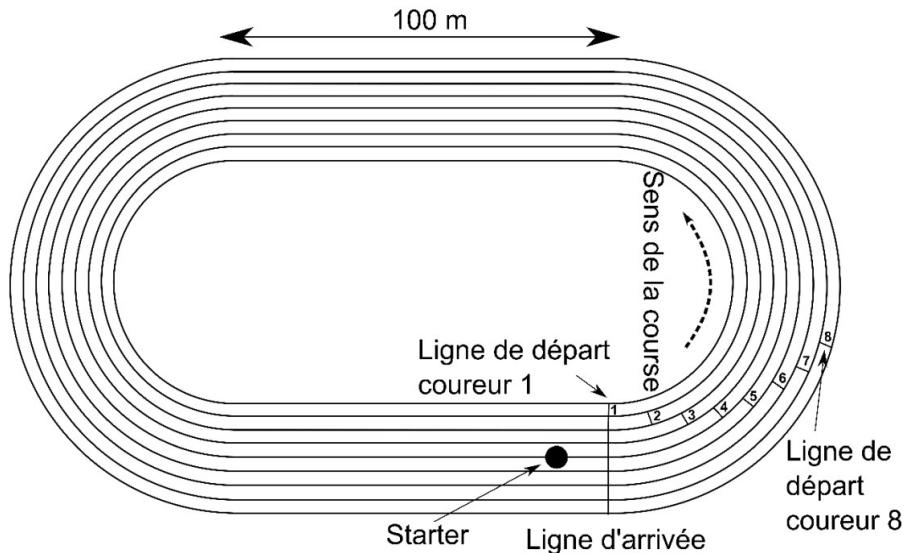


## Exercice 1 – Épreuves olympique du 400 m

Lors de l'épreuve du 400 m, les coureurs parcourent un premier virage, suivi d'une ligne droite, d'un second virage et d'une dernière ligne droite avant l'arrivée. Ils doivent rester dans leur couloir.

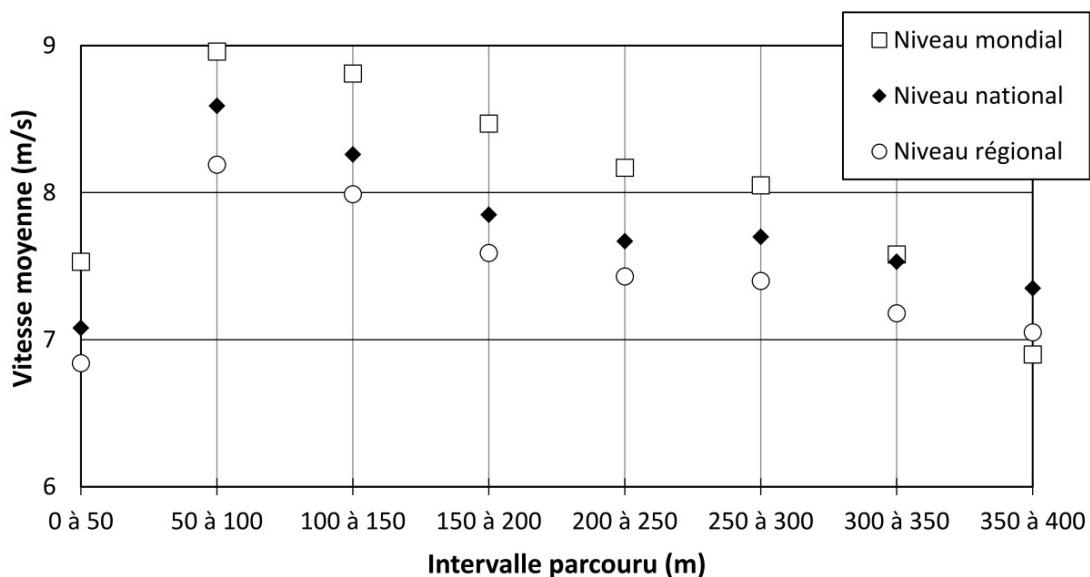
Afin de compenser les différences de distances parcourues selon que l'athlète se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur de la piste, les lignes de départ sont décalées comme le montre la figure suivante.



1. Donner la relation liant la vitesse moyenne  $v$ , la distance parcourue  $d$  et la durée du parcours  $t$ . Préciser les unités de chacune de ces grandeurs dans le système international.

2. En 2021, l'épreuve féminine du 400 m a été remportée par Shauna Miller-Uibo en 48,36 s. Calculer la vitesse moyenne de cette championne lors de sa course.

On a étudié les performances d'athlètes féminines sur 400 m au cours de trois épreuves de niveau mondial, national et régional. Le graphique suivant regroupe les vitesses moyennes des athlètes sur des intervalles de 50 m.



3. Qualifier, à l'aide de deux adjectifs, le mouvement des athlètes lors des cent derniers mètres. La réponse devra être justifiée à partir du graphique et des informations figurant au début de l'énoncé.

## Exercice 2 – Mission Artemis

Le programme Artémis est un programme de l'agence spatiale américaine dont l'objectif est d'amener un équipage sur le sol lunaire d'ici 2027. La mission Artémis II a pour but principal de tester le fonctionnement d'un vaisseau spatial dans lequel prendront place quatre astronautes. Le premier vol habité est prévu en avril 2026.

Les principaux matériaux utilisés pour la construction du vaisseau spatial sont des matériaux à base d'aluminium. L'aluminium est un métal léger, peu coûteux et résistant.

### Document 1 : Extrait de la classification périodique

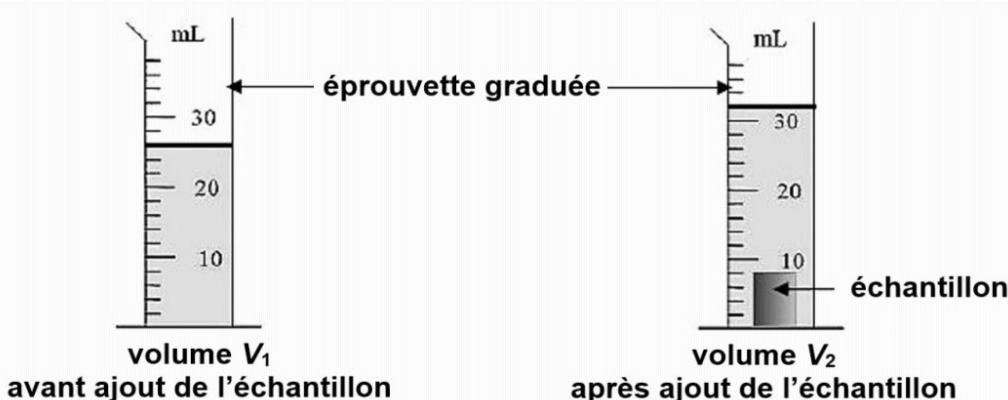
Hydrogène $^1_1\text{H}$	Nombre de nucléons → <b>A</b> Symbole de l'élément Numéro atomique → <b>Z</b>						Hélium $^4_2\text{He}$
Lithium $^7_3\text{Li}$	Béryllium $^9_4\text{Be}$	Bore $^{11}_5\text{B}$	Carbone $^{12}_6\text{C}$	Azote $^{14}_7\text{N}$	Oxygène $^{16}_8\text{O}$	Fluor $^{19}_9\text{F}$	Néon $^{20}_{10}\text{Ne}$
Sodium $^{23}_{11}\text{Na}$	Magnésium $^{24}_{12}\text{Mg}$	Aluminium $^{27}_{13}\text{Al}$	Silicium $^{28}_{14}\text{Si}$	Phosphore $^{31}_{15}\text{P}$	Soufre $^{32}_{16}\text{S}$	Chlore $^{35}_{17}\text{Cl}$	Argon $^{40}_{18}\text{Ar}$

1. Indiquer le nombre de protons présents dans le noyau de l'atome d'aluminium.

2. En déduire, en justifiant, le nombre de neutrons contenus dans le noyau de l'atome d'aluminium.

### Document 2 : Détermination expérimentale de la masse volumique de l'aluminium

Afin de déterminer la valeur de la masse volumique  $\rho$  de l'aluminium, on réalise l'expérience ci-après sur un échantillon.



D'autre part, on détermine la masse de cet échantillon à l'aide d'une balance. On trouve  $m = 16,4$  g.

3. Déterminer la valeur, en g/mL, de la masse volumique  $\rho$  de l'aluminium à partir des mesures réalisées dans le document 2. Le résultat sera arrondi au dixième.

### Document 3 : Masse volumique de quelques métaux

Métal	Argent	Zinc	Fer
Masse volumique (g/mL)	10,5	7,1	7,9

4. Préciser, en exploitant le tableau du document 3, l'intérêt d'utiliser l'aluminium plutôt qu'un autre métal pour la construction d'un vaisseau spatial.

---

## Correction

---

### Exercice 1

1.  $v = \frac{d}{t}$ , avec  $v$  en m/s,  $d$  en m et  $t$  en s [1]

C si manque unités SI

2.  $v = 400 \div 48,36 \approx 8,27$  m/s [1]

3. Les 100 derniers mètres sont font, d'après la figure, en ligne droite. De plus, le graphique montre une diminution de la vitesse sur cette partie du parcours. Le mouvement est donc rectiligne décéléré. [1]

### Exercice 2

1. Nombre de protons = numéro atomique = 13 [0,5]

2. Nombre de neutrons = nombre de nucléons – nombre de protons = 14 [1]

0 si justification fausse

3. On déduit d'abord de l'expérience le volume  $V$  de l'échantillon :  $36 - 28 = 6$  mL. On calcule ensuite la masse volumique :  $\rho = \frac{m}{V} = 16,4 \div 6 \approx 2,7$  g/mL [1,5]

A<sup>-</sup> si unité de la masse volumique inexacte, mais pas absurde

1 pour formule

1 pour volume

4. D'après le tableau, on voit que l'aluminium a une densité beaucoup plus faible que les autres métaux présentés. Or une fusée doit être la plus légère possible. Donc l'aluminium est un métal intéressant pour construire une fusée. [0,5]

-1 si manque comparaison avec les autres masses volumiques