

Compétences :

- Calculer une vitesse moyenne (A2)
- Caractériser un mouvement (A3)
- Exploiter les propriétés des ondes sonores (D1)

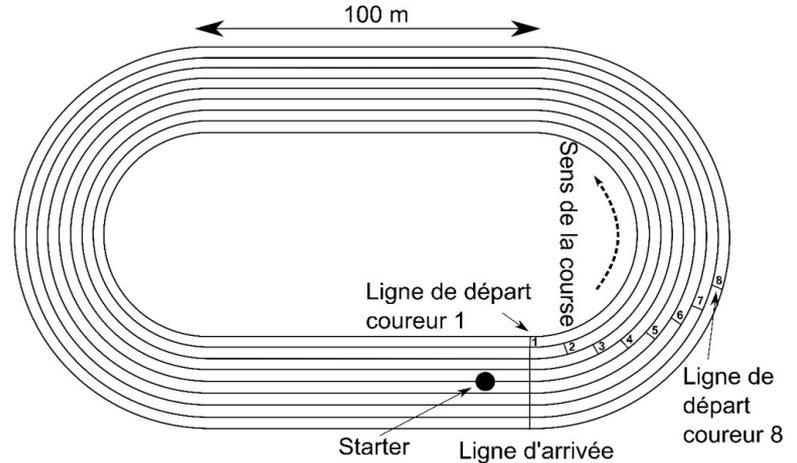


Voir la course

Épreuve olympique du 400 m

Le 400 m est une des épreuves reines de l'athlétisme olympique. 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 absolument 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



Le signal sonore de départ est donné par un juge-arbitre, appelé starter, positionné derrière les athlètes. Des haut-parleurs placés derrière chaque coureur reproduisent simultanément le signal sonore de départ donné par le starter.

Question 1 (2 point) : indiquer le nom de l'appareil permettant de mesurer la durée de la course d'un athlète.

Question 2 (4 points) : Soit d la distance parcourue par un coureur et t la durée du parcours. Exprimer la vitesse moyenne v du coureur en fonction de d et t . Préciser quelles sont les unités du système international (USI).

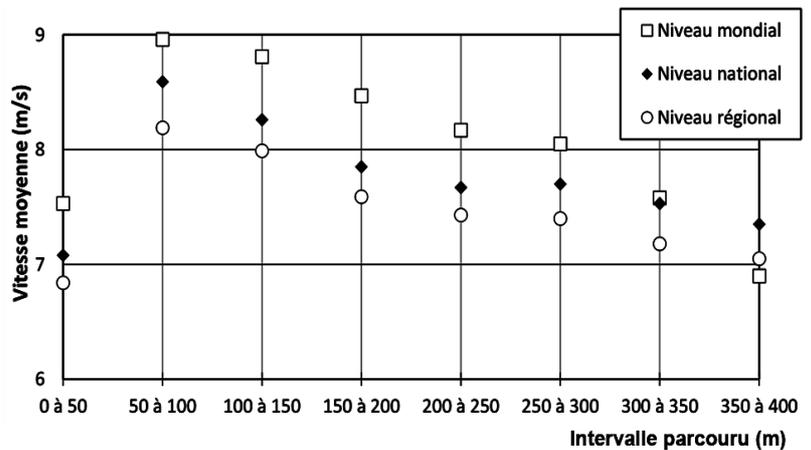
En 2021, aux jeux olympiques de Tokyo, la finale de l'épreuve féminine du 400 m a été remportée par la Bahaméenne Shaunae Miller-Uibo en 48,36 s.



Question 3 (5 points) : calculer la vitesse moyenne de cette championne lors de sa course en m/s puis en km/h.

L'Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance (INSEP) a étudié en 1999 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.



Question 4 (4 points) : 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.

Les performances des concurrentes de la finale du 400 m des jeux olympiques de Tokyo en 2021 sont renseignées dans le tableau suivant :

Athlète	Temps de course
Shaunae Miller-Uibo	48,36 s
Marileidy Paulino	49,20 s
Allyson Felix	49,46 s
Stephenie Ann McPherson	49,61 s
Candice McLeod	49,87 s
Jodie Williams	49,97 s
Quanera Hayes	50,88 s
Roxana Gómez	Abandon

Question 5 (2 points) : identifier les deux athlètes qui ont les temps de course les plus proches. Calculer l'écart de temps Δt entre ces deux athlètes.

Le starter est positionné à environ 5 m du coureur n° 1 et à environ 45 m du coureur n° 8.

Question 6 (11 points) : en exploitant le résultat de la question 5, expliquer pourquoi il est nécessaire de placer des haut-parleurs derrière chaque coureur. Un raisonnement s'appuyant sur des calculs est attendu.

!!! APPELER LE PROFESSEUR POUR ÉVALUATION !!!

LES NOTIONS ESSENTIELLES QUI DOIVENT ÊTRE COPIÉES DANS VOTRE COURS :

Vitesse moyenne :

PARTIE 1

Un mobile parcourt la distance d pendant la durée t .

Sa vitesse moyenne sur le parcours est donnée par :

$$v = \frac{d}{t}$$

Diagramme de l'équation $v = \frac{d}{t}$ avec des annotations de couleurs :
 - d : m (mètre) en bleu, km (kilomètre) en rouge.
 - t : h (heure) en rouge, s (seconde) en bleu.
 - v : km/h (kilomètre par heure) en rouge, m/s (mètre par seconde) en bleu.

Autres expressions : $d = v \times t$; $t = \frac{d}{v}$

L'unité du système international pour la vitesse est le mètre par seconde (m/s).

Conversion à connaître : $v(km/h) = v(m/s) \times 3,6$ (1 m/s = 3,6 km/h)

Vitesse de propagation du son dans l'air

PARTIE 4

Une onde sonore se propage dans l'air à 15°C à une vitesse de 340 m/s.

Caractériser un mouvement

PARTIE 1

La forme de la trajectoire d'un mobile et l'évolution de la valeur de sa vitesse au cours du temps déterminent la nature du mouvement. Pour caractériser un mouvement, on choisit deux adjectifs qualificatifs, un dans chacun des deux tableaux suivants :

Forme de la trajectoire	Adjectif qualifiant le mouvement	Evolution de la valeur de la vitesse	Adjectif qualifiant le mouvement
Une droite	Rectiligne	La vitesse reste constante	Uniforme
Un cercle	Circulaire	La vitesse augmente	Accélééré
Une courbe quelconque	Curviligne	La vitesse diminue	Ralenti
Autre	<i>Parabolique, elliptique etc.</i>	Pas de tendance définie	Varié