

# Test de Léger Boucher

Le test de Léger Boucher permet d'évaluer la Vitesse Maximale Aérobie (VMA) d'un coureur.

Dans le travail ci-dessous, le but, ne sera pas de comprendre biologiquement les notions de VMA et de  $VO_2$  max mais simplement de vérifier, par des calculs mathématiques et à l'aide d'un tableur, la pertinence des consignes qui vous ont été données lors du passage de ce test.

Vous répondrez aux questions ci-dessous par des phrases en bon français et sans faute d'orthographe !

## A. Principe du test

Expliquer en une dizaine de lignes le principe du test de Léger Boucher.

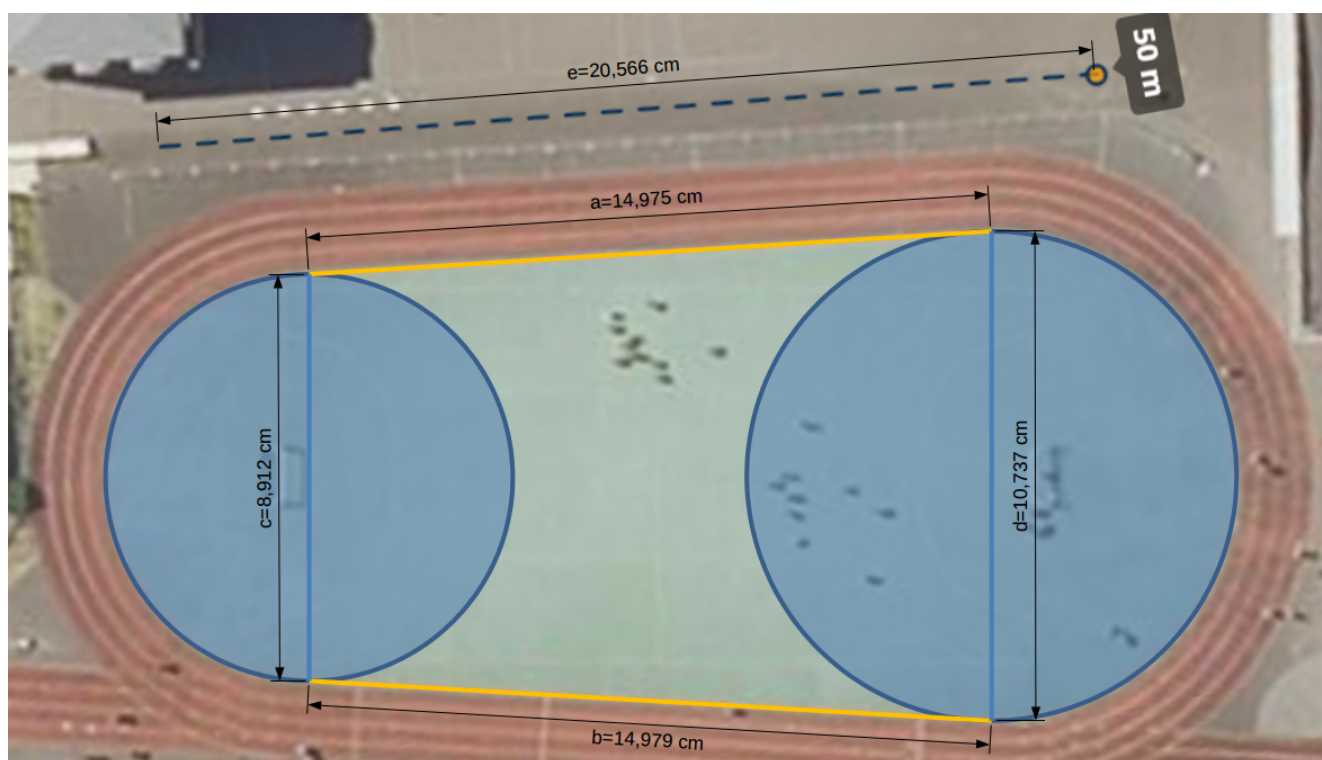
## B. Longueur du couloir n°1 du stade

Pour faire ce test, on doit disposer une balise tous les 50 mètres.

Or d'après les professeurs d'EPS du collège, le couloir 1 de notre stade mesure pile 150 mètres. Il suffirait donc de le découper en trois parts égales avec des plots pour obtenir des tronçons de 50 mètres.

### 1. Vérifions la longueur du couloir 1 avec une photo satellite.

a. Faire un schéma pour reproduire la photo ci-dessous en précisant les distances a, b, c, d et e.



b. Réaliser la feuille de calcul ci-dessous :

|   | A        | B                     | C                 | D              |
|---|----------|-----------------------|-------------------|----------------|
| 1 | Distance | Sur la photo en cm    | Sur le stade en m | Avec les 30 cm |
| 2 | a        | 14,975                | 36,4071768939     | 36,4071768939  |
| 3 | b        | 14,979                | 36,4169016824     | 36,4169016824  |
| 4 | c        | 8,912                 | 21,6668287465     | 22,2668287465  |
| 5 | d        | 10,737                | 26,1037634931     | 26,7037634931  |
| 6 | e        | 20,566                | 50                |                |
| 7 |          | Périmètre             | 147,8619493951    | 149,7469049873 |
| 8 |          | Écart en cm avec 150m | 214               | 25             |

c. Quelles formules faut-il écrire en C2, C7, C8, D2, et D4 ?

d. Expliquer pourquoi on a ajouté la colonne D.

e. La longueur du couloir 1 est-elle proche des 150 mètres annoncés ?

## 2. Vérifions la longueur du couloir 1 avec un odomètre.

- Expliquer en deux ou trois lignes le principe de fonctionnement des odomètres qui sont au gymnase.
- Quel doit être le rayon de la roue de l'odomètre pour que sa circonférence fasse exactement 1 mètre ?
- Supposons que la roue soit usée et que son rayon soit diminué d'un dixième de millimètre.  
Quand l'odomètre affichera 150 mètres, c'est-à-dire que l'on aura fait 150 tours de roue, quelle distance aura-t-on parcouru au centimètre près ? (Écrire ce calcul en une seule expression de façon à éviter les arrondis d'arrondis)  
Combien de centimètres d'erreur y a-t-il ?
- Avec deux odomètres différents, on a mesuré sept fois la bordure intérieure du couloir 1.

|            | Mesure 1 | Mesure 2 | Mesure 3 | Mesure 4 | Mesure 5 | Mesure 6 | Mesure 7 |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Odomètre 1 | 148,7    | 148,55   | 148,5    | 148,5    | 148,45   | 148,45   | 148,45   |
| Odomètre 2 | 148,7    | 148,5    | 148,45   | 148,5    | 148,5    | 148,7    | 148,65   |

Calculer la moyenne  $M$  de toutes ces mesures.

A votre avis ce résultat est précis à combien de centimètres près ?

- Soit deux cercles  $C_1$  et  $C_2$  de même centre  $O$ .  $C_1$  a pour rayon  $r$  et  $C_2$  a pour rayon  $r + d$ .  
On appelle  $p_1$  et  $p_2$  les périmètres de ces deux cercles.  
Faire une figure et exprimer  $p_2$  en fonction de  $p_1$  et  $d$ .
  - En faisant le tour du stade avec des odomètres, il n'était pas possible de rouler pile au bord de la piste.  
On a donc pris une marge d'environ 8 cm. Sachant que la longueur du couloir 1 se mesure à 30 cm du bord intérieur de ce couloir, calculer la longueur du couloir 1 du stade en vous appuyant sur les résultats des questions **d.** et **e.** ci-dessus.
- 3. Conclusion :** Peut-on considérer dans la suite que les professeurs d'EPS ont raison de dire que le couloir 1 du stade mesure 150 mètres ?

## C. La bande son du test

### 1. Calcul du temps entre deux coups de sifflet

- On va avoir besoin dans la suite de convertir des km/h en m/s.

Pour cela compléter les égalités suivantes :  $1 \text{ km/h} = \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{1}{\text{}} \text{ m/s}$

- Au début du test, les élèves doivent courir à 9 km/h.  
Calculer en combien de secondes ils doivent parcourir les 50 m entre deux plots ?
- Réaliser la feuille de calcul ci-dessous :

|    | A              | B             | C                           | D                                  |
|----|----------------|---------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1  | vitesse (km/h) | vitesse (m/s) | nbre de sec pour faire 50 m | nbre de coups de sifflets en 2 min |
| 2  | 9              | 2,50          | 20,00                       | 6                                  |
| 3  | 10             | 2,78          | 18,00                       | 7                                  |
| 4  | 11             | 3,06          | 16,36                       | 8                                  |
| 5  | 12             | 3,33          | 15,00                       | 8                                  |
| 6  | 13             | 3,61          | 13,85                       | 9                                  |
| 7  | 14             | 3,89          | 12,86                       | 10                                 |
| 8  | 15             | 4,17          | 12,00                       | 10                                 |
| 9  | 16             | 4,44          | 11,25                       | 11                                 |
| 10 | 17             | 4,72          | 10,59                       | 12                                 |

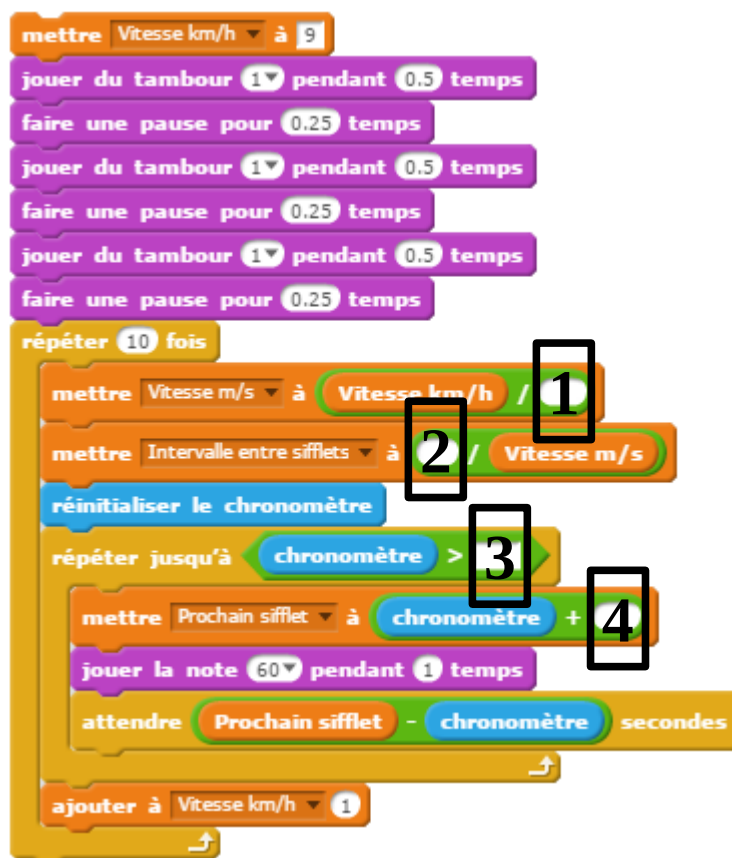
- Quelle formule faut-il écrire en B2, C2 et D2 ?  
En D2, on pourra utiliser =ARRONDI.SUP( nombre ; 0) pour arrondir un nombre à l'entier supérieur.

**2. La feuille utilisée par le professeur pour déterminer à quel moment il faut donner un coup de sifflet**  
 Votre professeur d'EPS a utilisé le tableau ci-dessous pour chronométrer les coups de sifflets

| km/h | 50       | 100      | 150      | 200      | 250      | 300      | 350      | 400      | 450      | 500      | 550      | 600      |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 9    | 00:20,00 | 00:40,00 | 01:00,00 | 01:20,00 | 01:40,00 | 02:00,00 |          |          |          |          |          |          |
| 10   | 00:18,00 | 00:36,00 | 00:54,00 | 01:12,00 | 01:30,00 | 01:48,00 | 02:06,00 |          |          |          |          |          |
| 11   | 00:16,36 | 00:32,73 | 00:49,09 | 01:05,45 | 01:21,82 | 01:38,18 | 01:54,55 | 02:10,91 |          |          |          |          |
| 12   | 00:15,00 | 00:30,00 | 00:45,00 | 01:00,00 | 01:15,00 | 01:30,00 | 01:45,00 | 02:00,00 |          |          |          |          |
| 13   | 00:13,85 | 00:27,69 | 00:41,54 | 00:55,38 | 01:09,23 | 01:23,08 | 01:36,92 | 01:50,77 | 02:04,62 |          |          |          |
| 14   | 00:12,86 | 00:25,71 | 00:38,57 | 00:51,43 | 01:04,29 | 01:17,14 | 01:30,00 | 01:42,86 | 01:55,71 | 02:08,57 |          |          |
| 15   | 00:12,00 | 00:24,00 | 00:36,00 | 00:48,00 | 01:00,00 | 01:12,00 | 01:24,00 | 01:36,00 | 01:48,00 | 02:00,00 |          |          |
| 16   | 00:11,25 | 00:22,50 | 00:33,75 | 00:45,00 | 00:56,25 | 01:07,50 | 01:18,75 | 01:30,00 | 01:41,25 | 01:52,50 | 02:03,75 |          |
| 17   | 00:10,59 | 00:21,18 | 00:31,76 | 00:42,35 | 00:52,94 | 01:03,53 | 01:14,12 | 01:24,71 | 01:35,29 | 01:45,88 | 01:56,47 | 02:07,06 |

- Que signifient les nombres 50, 100, 150,... qui sont sur la première ligne du tableau ?
- Expliquer le contenu de la deuxième ligne du tableau et faire le lien avec la feuille de calcul du 1.c. ci-dessus.
- Ce tableau est-il cohérent avec les résultats de la feuille de calcul du 1.c. ci-dessus ?

**3. Réaliser la bande son avec Scratch**



- Dans le script ci-dessus, à quoi sert le bloc violet du début ?
- A quelle valeur est initialisée la variable « Vitesse km/h » au début ?  
 Quelle est sa valeur à la fin du programme ?
- Expliquer en une phrase le fonctionnement de la variable « chronomètre » dans Scratch.
- Quels nombres ou variables faut-il mettre dans les zones 1, 2, 3 et 4 ?

**D. Et si on court sur le couloir 3 au lieu du couloir 1 ?**

- Lorsque l'on est au palier 12 km/h, en combien de secondes doit-on faire les 150 m de la piste ?
- Sachant qu'un couloir fait 1 m de large, déterminer la longueur du couloir 3 en vous aidant du B.2.e.
- Si, n'ayant pas de place sur les couloirs 1 et 2, on est obligé de courir sur le couloir 3, tout en étant face à un plot à chaque coup de sifflet, à quelle vitesse réelle court-on ? Quel écart avec les 12 km/h du palier ?