

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.

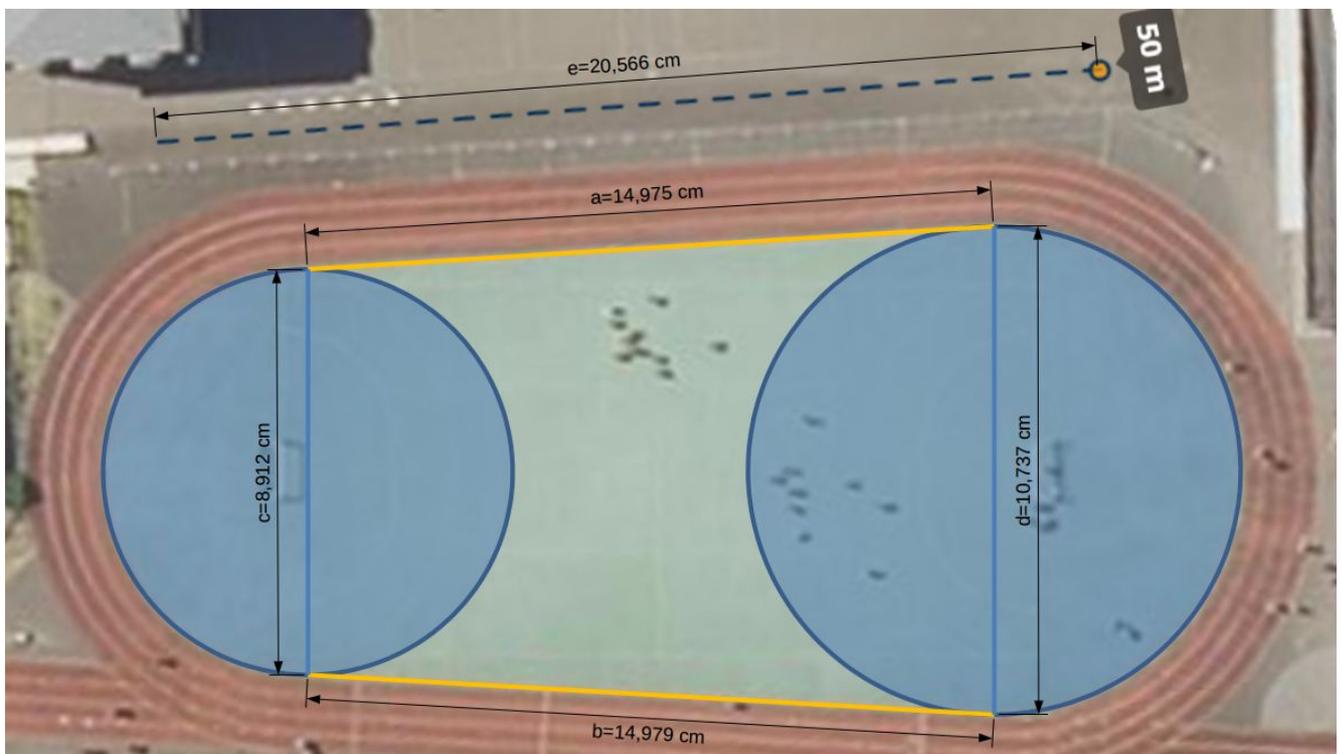
B. Longueur du couloir n°1 du stade

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. Méthode 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. Méthode 2 : Vérifions la longueur du couloir 1 avec un odomètre.

- a. Expliquer en deux ou trois lignes le principe de fonctionnement des odomètres qui sont au gymnase.
- b. Quel doit être le rayon de la roue de l'odomètre pour que sa circonférence fasse exactement 1 mètre ?
- c. 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 ?
- d. 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 ?

- e. 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 .
 - f. 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

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

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

- b. 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 ?
- c. 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

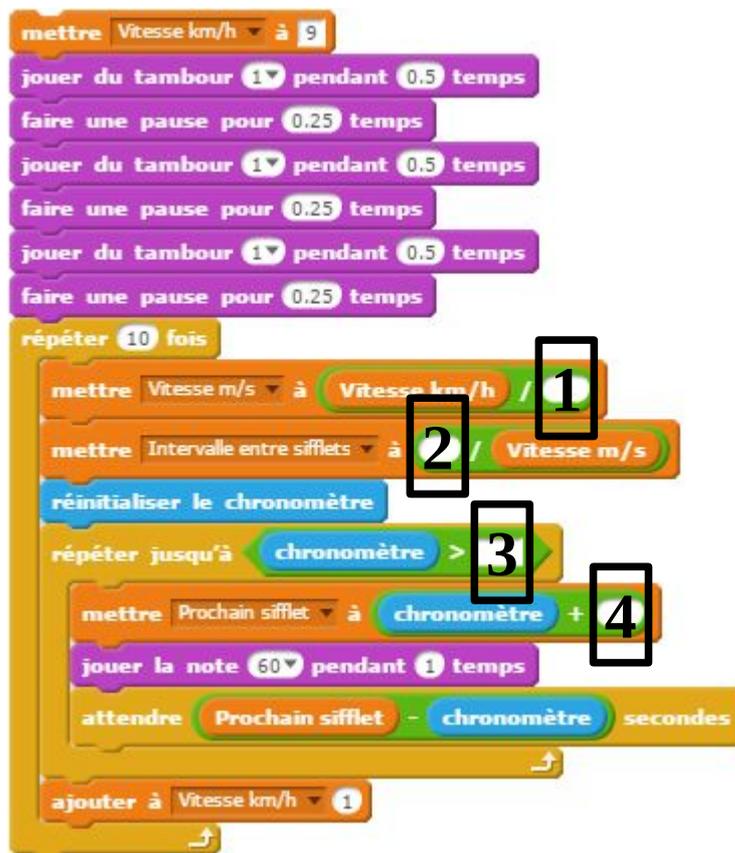
- d. Quelle formule faut-il écrire en B2, C2 et D2 ?
En D2, on pourra utiliser =ARRONDI.SUP(nombre ; 0) pour arrondir un nombre à l'entier supérieur.

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 ?