

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.

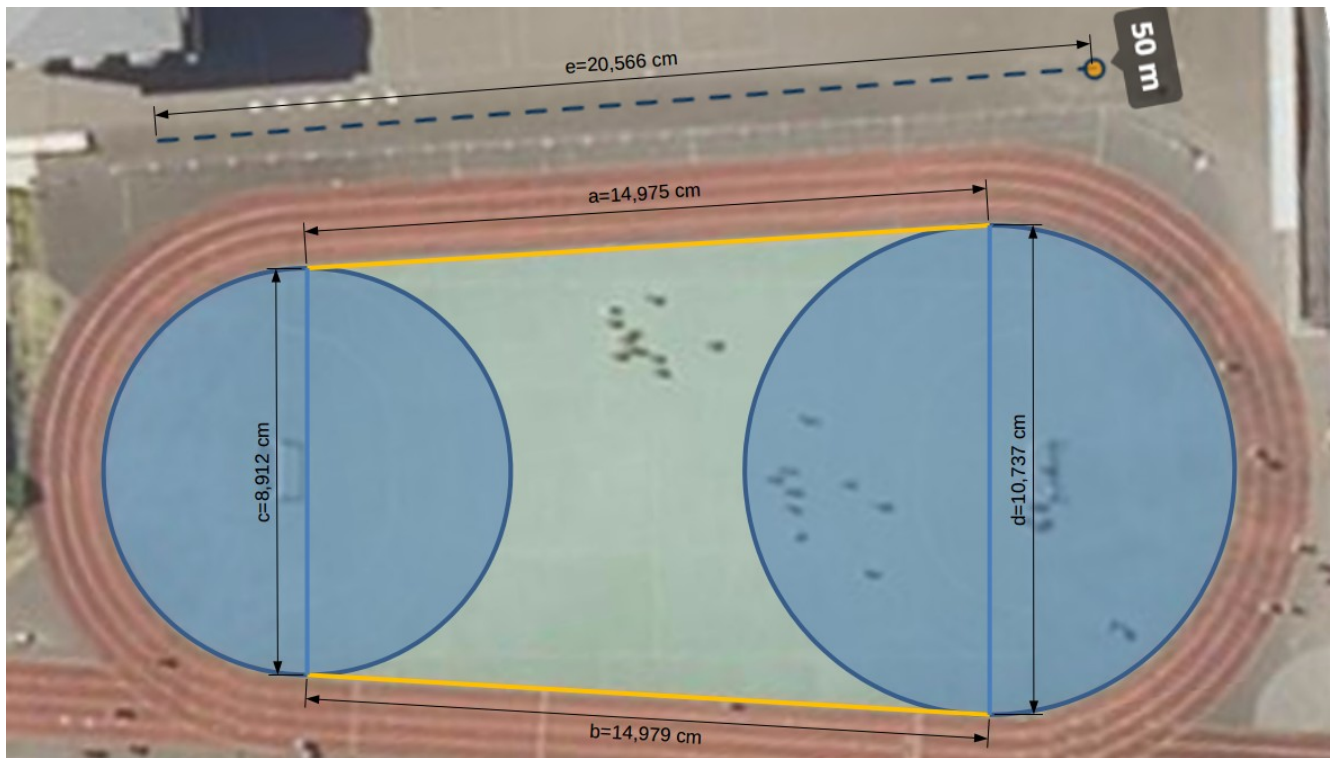
B. Longueur du couloir n°1 du stade

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

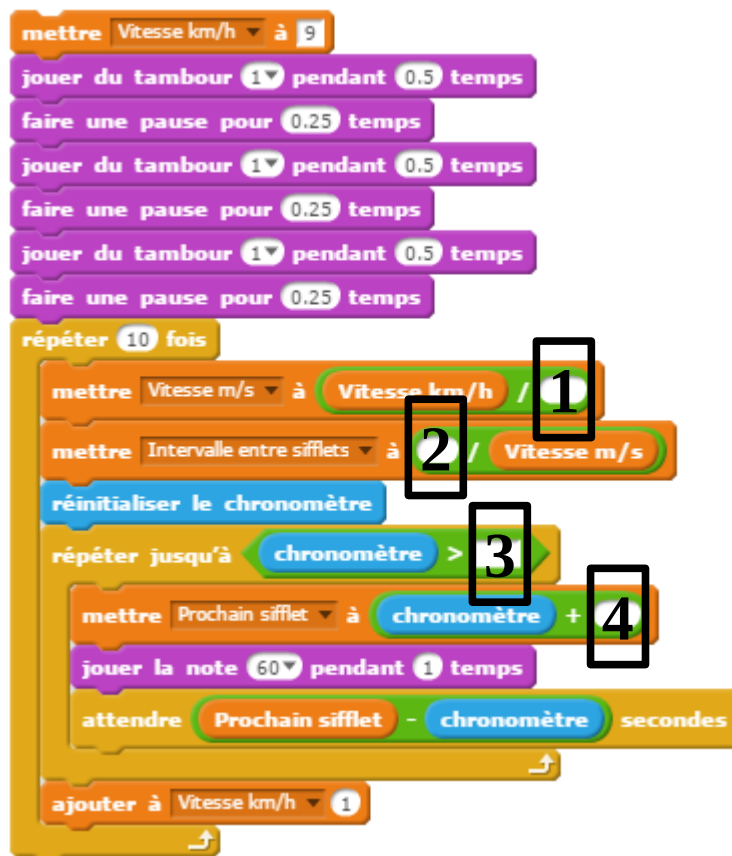
- Quelle formule faut-il écrire en B2, C2 et D2 ?
En D2, on pourra utiliser =ARRONDI.SUP(nombre ; 0) pour arrondir un nombre à l'entier supérieur.

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 ?