

**EPI maths/EPS :**

**Préparation du cross du collège**



En combien de temps vais-je courir le cross ?

NOM :

Prénom :

Classe :

**Correction**

## I. Les unités de mesures :

Pour mesurer des longueurs (mètres), des masses (grammes) ou encore des capacités (litres), on utilise les unités indiquées et leurs « sous-unités ».

Ces « sous-unités » portent presque le même nom que l'unité employée avec un préfixe (**kilo**grammes, **centi**litres...)

Dans le système des unités, les préfixes utilisés ont un sens précis :

« **déca** » pour 10 fois plus grand et « **déci** » pour 10 fois plus petit

$$1 \text{ dam} = 10 \text{ m} \quad \text{et} \quad 1 \text{ dL} = 0,1 \text{ L}$$

« **hecto** » pour 100 fois plus grand et « **centi** » pour 100 fois plus petit

$$1 \text{ hL} = 100 \text{ L} \quad \text{et} \quad 1 \text{ cg} = 0,01 \text{ g}$$

« **kilo** » pour 1 000 fois plus grand et « **milli** » pour 1 000 fois plus petit

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \quad \text{et} \quad 1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m}$$

On peut utiliser un tableau de conversion pour s'aider, mais ce n'est pas une obligation ...

Tableau de conversion

	k	h	da	unité	d	c	m
	kilo	hecto	déca	unité	déci	centi	milli
Mètre (m)	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
Litre (L)	kL	hL	daL	L	dL	cL	mL
Gramme (g)	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

Pour le calcul de vitesses, nous aurons besoin de convertir des longueurs :

$$\begin{aligned} 2\,584 \text{ m} &= 2,584 \text{ km} \\ 5,8 \text{ km} &= 5800 \text{ m} \\ 356 \text{ m} &= 0,356 \text{ km} \\ 2,5 \text{ m} &= 250 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9 \text{ m} &= 0,009 \text{ km} \\ 16,3 \text{ m} &= 1,63 \text{ dam} \\ 16,3 \text{ m} &= 163 \text{ dm} \\ 74\,458 \text{ mm} &= 74,458 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 85 \text{ mm} &= 8,5 \text{ cm} \\ 23 \text{ cm} &= 2,3 \text{ dm} \\ 15,4 \text{ cm} &= 154 \text{ mm} \\ 4 \text{ dam} &= 4000 \text{ cm} \end{aligned}$$

**Exercice :** Lors des JO de Rio, le français Kévin Mayer a été médaillé d'argent au décathlon. Cette discipline d'athlétisme regroupe 10 épreuves dont le saut en hauteur et le saut en longueur.

Le médaillé d'or de saut en hauteur a passé 2,38 m soit 34 cm de plus que Kévin.

Le médaillé d'or de saut en longueur a sauté à 8,38 m soit 78 cm de plus que Kévin.

Quelles ont été les performances de Kévin Mayer lors de ces deux épreuves ?

$$\text{Saut en hauteur : } 2,38 \text{ m} - 0,3 \text{ m} = 2,04 \text{ m}$$

$$\text{Saut en longueur : } 8,38 \text{ m} - 0,78 \text{ m} = 7,6 \text{ m}$$

## ► Les unités de temps :

Pour mesurer le temps, les unités utilisées sont totalement différentes...  
En effet, on utilise les **années**, les **jours**, les **heures**, les **minutes** et les **secondes**

$1 \text{ jour} = 24 \text{ h} \quad ; \quad 1 \text{ h} = 60 \text{ min} \quad \text{et} \quad 1 \text{ min} = 60 \text{ s}.$
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Attention !**  $5 \text{ min } 42 \text{ s} \neq 5,42 \text{ s}.$

En fait,  $42 \text{ s} = 0,7 \text{ min}$  (on divise 42 par 60). Ainsi  $5 \text{ min } 42 \text{ s} = 5,7 \text{ min}.$

## Un petit exercice ...



Lors du marathon (environ 42 km) de Londres en 2016, le kenyan Eliud Kipchoge a parcouru les dix premiers kilomètres en 28 min et 37 s. Puis il lui a fallu encore 1h 34 min et 28 s pour terminer la course.

En combien de temps a-t-il couru ce marathon ?

	28	min	37	s			
+	1	h	34	min	28	s	
	1	h	62	min	65	s	Il a couru le marathon en 2h 3 min 5s
	2	h	03	min	05	s	

Lorsqu'on chronomètre une course, on utilise aussi les **dixièmes** et les **centièmes** de seconde.

1 dixième de seconde vaut 0,1 seconde  
1 centième de seconde vaut 0,01 seconde

Dans ce cas, **13s 67 centièmes = 13,67 s.**

**Exercice :** Voici les temps réalisés par les nageuses américaines qui ont remporté la médaille d'or au relais 4 \* 100 mètres 4 nages lors des JO de Rio :

Dos : 58,75s   Brasse : 1 min 5,72 s   Papillon : 56,23 s   et   Nage libre : 52,43 s.

En combien de temps ont-elles gagné la course ?

$$58,75s + 1 \text{ min } 5,72s + 56,23s + 52,43s = 3 \text{ min } 53,13s$$

Elles ont gagné la course en 3 min 53s 13centièmes

## II. Vitesse moyenne :

Lorsqu'on se déplace, on n'avance pas toujours à la même vitesse. Parfois on accélère puis on ralentit et ainsi de suite.

Entre deux instants, il est possible de calculer la vitesse moyenne : c'est comme si l'on gardait la même vitesse entre ces deux moments. C'est une moyenne, ce n'est pas la vitesse à un instant précis.

### Définition

Si un mobile parcourt une **distance  $d$**  en un **temps  $t$**

alors **la vitesse moyenne  $v$  de ce mobile est le quotient de  $d$  par  $t$**  :  $v = \frac{d}{t}$ .

L'unité internationale est le mètre par seconde (noté m/s ou  $m \cdot s^{-1}$ ) mais on utilise aussi le kilomètre par heure (noté km/h ou  $km \cdot h^{-1}$ ) Il existe d'autres unités comme le nœud pour les bateaux ou le mach pour les avions.

Calculons la vitesse moyenne d'Usain Bolt lors de son record du monde :

**Distance parcourue :** 100m      **Temps :** 9,58 s

$$V = \frac{100m}{9,58s} = 10,44m/s$$



Que vaut ce résultat en km/h ?

$$1m/s = \frac{1m}{1s} = \frac{1 \times 3600m}{1 \times 3600s} = \frac{3600m}{1h} = \frac{3,6km}{1h} = 3,6km/h$$

Pour passer des m/s au km/h, on **multiplie par 3,6**

$$V = 10,44 \times 3,6 \text{ km/h} = 37,58 \text{ km/h}$$

**A toi !** Calcule ta vitesse en m/s et en km/h en sprint avec les résultats obtenus en cours d'EPS.




















Exemple d'un élève de la classe

D = 525 m      T = 3 min = 180 s







$$V = \frac{525m}{180s} \approx 2,91m/s \approx 10,5km/h$$

×3,6

**Exercice :** Voici les résultats obtenus par les vainqueurs des JO de Rio lors de diverses courses. Pour chacun, calculer sa vitesse en m/s et en km/h.

Athlète :	Distance :	Temps :	Vitesse en <b>m/s</b>	Vitesse en <b>km/h</b>
 <b>Elaine Thompson</b>  Jamaïque	200 m	21,78 s	$\frac{200m}{21,78s} = 9,18m/s$	$9,18 \times 3,6 = 33,04$
 <b>Usain Bolt</b>  Jamaïque	200 m	19,78 s	10,11	36,40
 <b>Caster Semenya</b>  Afrique du Sud	800 m	1 min 55,28 s	$\frac{800m}{115,28s} = 6,94m/s$	24,98
 <b>David Rudisha</b>  Kenya	800 m	1 min 42,15 s	7,83	28,19
 <b>Vivian Cheruiyot</b>  Kenya	5 000 m	14 min 26,16 s	5,77	20,77
 <b>Mohamed Farah</b>  Grande-Bretagne	5 000 m	13 min 03,30 s	6,38	22,89
 <b>Almaz Ayana</b>  Éthiopie	10 km	29 min 17,45 s	5,29	20,48
 <b>Mohamed Farah</b>  Grande-Bretagne	10 km	27 min 05,17 s	6,15	22,14
 <b>Jemima Sumgong</b>  Kenya	Marathon 42,195 km	2h 24 min 04 s	4,88	17,57
 <b>Eliud Kipchoge</b>  Kenya	Marathon 42,195 km	2h 08 min 44 s	5,46	19,67

Les épreuves de **marche** !

Athlète			Vitesse en <b>m/s</b>	Vitesse en <b>km/h</b>
 <b>Liu Hong</b>  Chine	20 km	1h 28 min 35 s	3,76	13,53
 <b>Wang Zhen</b>  Chine	20 km	1h 19 min 14 s	4,22	15,19
 <b>Matej Tóth</b>  Slovaquie	50 km	3h 40 min 58 s	3,77	13,57

### III. VMA

**La VMA ou Vitesse Maximum Aérobie est un paramètre que l'on utilise en course à pied.**

La VMA est la vitesse à laquelle votre **consommation d'oxygène est maximale** lors d'un effort. Concrètement, elle correspond à une **vitesse de course intense** que nous sommes capables de tenir entre 3 à 6-7 minutes.

On peut déterminer sa VMA, avec un test appelé test du demi-cooper : après échauffement, le but est de couvrir la plus grande distance en 6 minutes.

**Exemple :** distance parcourue en 6 minutes : 1720 m.

A la même allure, quelle serait la distance parcourue en 1h ?  $1h = 60 \text{ min}$   
 $10 \times 6 \text{ min} = 60 \text{ min}$  ;  $10 \times 1720 \text{ m} = 17\,200 \text{ m}$  donc en 1h, la distance parcourue est de 17,2 km.

Convertis ce résultat en km : La distance parcourue est de 17,2 km.

On obtient 17,2 km en 1h c'est-à-dire une VMA de  $\frac{17,2 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \mathbf{17,2 \text{ km/h}}$

En fait, il suffit de prendre la distance parcourue en m et de la **diviser par 100**

**Complète :**

					Ton résultat
Distance parcourue en 6 min	1300m	1400m	1560m	1940m	810 m
VMA en km/h	13	14	15,6	19,4km/h	8,1 km/h

### IV. Mon projet de course :

On estime pouvoir maintenir environ **80% de sa VMA** sur un marathon. C'est ce que l'on attendra de vous sur le cross.

**Exemple :** Si ma VMA est de 17,2 km/h, à quelle vitesse vais-je pouvoir courir ?

$$17,2 \text{ km/h} \times \frac{80}{100} = 17,2 \text{ km/h} \times 0,8 = 13,76 \text{ km/h}$$

Dans ce cas, combien de temps me faudra-t-il pour parcourir 1 km ?

$$1 \text{ km} \div 13,76 \text{ km/h} \approx 0,0726 \text{ h} \approx 4 \text{ min } 21\text{s}$$

*Remarque :* Ce temps s'appelle le temps au km

Et combien de temps me faudra-t-il pour terminer le cross (1 500m) ?

$$1,5 \text{ km} \div 13,76 \text{ km/h} \approx 0,109 \text{ h} \approx 6 \text{ min } 32\text{s}$$

Comme le cross du collège est une distance courte, tu peux augmenter ton pourcentage et courir à 90 ou 95 % de ta VMA.



**A partir de ta VMA, nous allons estimer le temps que tu devrais réaliser au cross.**

**1/ Réalise le tableau suivant dans un tableur.**

	A	B	C	D	E	F	G	
1		<b>Test de VMA par demi-Cooper</b>						
2		Temps du test	Distance parcourue	VMA	Temps au km			
3		en min	en m	en km/h	min	sec		
4	Votre prénom	6						
5								
6								
7			VMA en km/h					
8			Pourcentage de WMA en %					
9			Vitesse de course en km/h					
10			Longueur du cross en (km)		1,5			
11			Temps du cross en h					
12			Temps du cross en min,sec		min	s		

2/ Note ta distance dans la cellule **C4** et ton pourcentage dans la cellule **D8**.

3/ Quel calcul doit-on faire pour calculer la VMA en km/h ?

Diviser la distance parcourue par 100

Ecris une formule dans la cellule **D4** permettant de calculer la VMA.

$$D4 = C4 / 100$$

4/ Quel calcul doit-on faire pour calculer le temps en minutes, secondes?

V = vitesse en km/h

minutes = Partie entière (60/V)

seconde = (60/V-minutes) × 60

Ecris une formule dans la cellule **E4** permettant de calculer les minutes et en **F4** les secondes

$$E4 = \text{TRONQUE}(60/D4)$$

$$F4 = (60/D4 - E4) * 60$$

5/ Quel calcul doit-on faire pour calculer la vitesse de course ?

$$\text{Pour } 80\% : Vc = \frac{80}{100} \times \text{WMA}$$

Ecris une formule dans la cellule **D9** permettant de calculer la vitesse de course.

$$D9 = D7 * D8 / 100$$

6/ Quel calcul doit-on faire pour calculer le temps du cross en h ?

$$1,5 \text{ km} \div Vc \text{ km/h}$$

Ecris une formule dans la cellule **D11** donnant ce résultat :  $D11 = D10 / D9$

5/ Utilise la question 4/ pour transformer les heures en minutes secondes

Ecris la formule des minutes dans la cellule **D12** :  $D12 = \text{TRONQUE}(60 * D11)$

Ecris la formule des secondes dans la cellule **F12** :  $F12 = (60 * D11 - D12) * 60$

Transforme ce temps en min et s :

Vc = vitesse en km/h

minutes = Partie entière (60/Vc)

seconde = (60/Vc-minutes) × 60

**V. Bilan :**

**Mon bilan personnel :**

Note le temps que tu as réalisé au cross :.....

Calcule à quel pourcentage de ta VMA tu as couru :

.....  
.....