

LES MESURES : LONGUEURS, MASSES ET DUREES.



« L'essence des Mathématiques, c'est la Liberté. » Georg Cantor¹.

I. Introduction. _____ **2**

II. Mesurer des Longueurs. _____ **2**

III. Longueur d'une ligne polygonale ; Périmètre. _____ **4**

IV. Périmètre de figures complexes. _____ **10**

V. Mesurer des Masses. _____ **12**

VI. Mesurer le Temps qui passe (la Durée). _____ **13**

VII. Pour préparer le contrôle. _____ **16**

➤ Pré-requis pour prendre un bon départ :

	☹	☺	😊	😄😄
Multiplications par 10 ou 100 ou 1 000 etc. ou 0,1 ou 0,01 ou 0,001 etc.				
Divisions par 10 ou 100 ou 1 000 etc.				
Polygones : Définition, Polygones particuliers ...				
Division euclidienne pour les conversions temporelles.				

¹ .Georg Cantor : Grand mathématicien russo-allemand du 19^{ème} siècle qui a travaillé sur les ensembles de nombres entre autres.

I. INTRODUCTION.

➤ Certaines grandeurs ou caractéristiques sont mesurables (quantifiable) : la masse, la vitesse etc.

Citer d'autres grandeurs mesurables :

Citer des grandeurs ou caractères *non* mesurables : la couleur,

➤ Avant de mesurer une quantité mesurable, il faut « définir » une **unité**.

3 exemples : Pour les Longueurs, l'unité du Système International des Mesures est le

 Pour les Masses, l'unité du Système International des Mesures est le

 Pour le Temps et les Durées, l'unité du Système International des Mesures est la

➤ **Mesurer une quantité** revient à trouver « combien de fois cette unité est présente » dans la quantité.

On peut estimer la mesure d'une quantité « à l'œil nu », « au jugé », etc. mais cela n'est évidemment pas très

Mieux : on peut aussi approcher la mesure d'une quantité à l'aide par exemple d'un instrument de mesure (.....), ce qui sera normalement plus précis.

➤ Sévère mise en garde :

AUCUN instrument de mesure sur Terre ne peut donner la valeur exacte d'une quantité mesurée ! Il faudrait pour cela que cet instrument de mesure ait une précision infinie, ce qui est évidemment impossible !

Donc un rapporteur, une règle graduée, un thermomètre, un télémètre laser etc. ne peuvent fournir que des **valeurs approchées** plus ou moins précises de la mesure exacte de la quantité.

Autrement dit, **Mesurer n'est pas Calculer, Mesurer n'est pas Prouver !**

II. MESURER DES LONGUEURS.

A. Unités de longueur :

L'Unité du Système International des Mesures pour les longueurs est **le mètre** (symbole « **m** »).

➤ Deux remarques :

❶ Le mètre n'est pas toujours adapté pour mesurer certaines longueurs.

On a donc besoin d'unités plus grandes (les multiples) ou plus petites (les sous-multiples) dérivées du mètre.

- des multiples du mètre : le kilomètre (km), l'hectomètre (.....), le décamètre (.....) etc.

Que mesure-t-on habituellement en km ? La longueur d'un(e)

- des sous-multiples du mètre : le décimètre (.....), le centimètre (.....), le millimètre (.....), le micromètre (millionième de mètre μm) etc.

Que peut-on mesurer en micromètres ? La taille d'un(e)

❷ Il existe d'autres unités de longueur plus exotiques utilisées :

- soit par nostalgie dans un pays : exemple le mile ou le yard en
- soit par habitude dans un secteur d'activité :
 - le mile marin ou le nautique en
 - le pouce pour mesurer la diagonale des écrans.

B. Conversion de longueurs par tableau (Rappel de Primaire) :

Le tableau de conversion des longueurs est un tableau infini à **SIMPLES colonnes**².

etc.	<i>kilomètre</i>	<i>hectomètre</i>	.....	<i>Mètre (u.s.i)</i>	<i>décimètre</i>	<i>centimètre</i>	.....	etc.
etc.	<i>km</i>	.....	<i>dam</i>	<i>m</i>	.....	<i>cm</i>	<i>mm</i>	etc.

Application : Convertir à l'aide du tableau. **Ne jamais mettre de virgules dans un tableau de conversion !**

0,2 hm = dm	2 dm = 0,02	0,03 hm = 30
0,5 cm = 0,005	0,02 km = dm	700 mm = m.

C. Conversion de longueurs « sans tableau » :

1. Conversions vers la droite (vers une unité plus petite) :

On « agrandit » la mesure en la multipliant par 10 ou 100 ou 1 000 ou etc (suivant le nombre de colonnes qu'on saute vers la droite). Par conséquent, **pour convertir vers la droite** :

On décale la virgule vers la droite d'autant de crans que de colonnes passées vers la droite dans le tableau.

2. Conversions vers la gauche (vers une unité plus grande) :

On « diminue » la mesure en la divisant par 10 ou 100 ou 1 000 ou etc. (suivant le nombre de colonnes qu'on saute vers la gauche). Par conséquent, **pour convertir vers la gauche** :

On décale la virgule vers la gauche d'autant de crans que de colonnes passées vers la gauche dans le tableau.

➤ Application : **Sans écrire dans le tableau de conversion**, convertir en décalant la virgule :

1,25 dm = mm	0,02 m = dm	14 000 cm = m
12,5 dam = 125	5,4 cm = 0,054	0,7 km = 700

² Ce ne sera pas le cas pour les surfaces (*doubles colonnes*) et les volumes (*triples colonnes*).

D. Additionner ou soustraire des longueurs entre elles :

Le calcul suivant est-il juste ? $2 \text{ km} + 1 \text{ hm} = (2 + 1) \text{ km} = 3 \text{ km}$

Pourquoi ?

Refaire le calcul, juste cette fois ci ! $2 \text{ km} + 1 \text{ hm} =$

Règle : Avant d'additionner ou de soustraire des longueurs entre elles, il faut qu'elles soient toutes converties dans la même

Remarque : Cette règle est encore vraie pour les autres quantités mesurables.

➤ Application : Calculer en colonnes :

<u>Méthode :</u> $2 \text{ m} + 3 \text{ cm} - 1 \text{ mm} = 2\,000 \text{ mm} + 30 \text{ mm} - 1 \text{ mm}$	<i>Conversion dans la plus petite unité présente pour éviter l'apparition de virgules.</i>
$= 2\,029 \text{ mm} (= 202,9 \text{ cm} = 2,029 \text{ m})$	

$2 \text{ hm} - 0,04 \text{ km} =$	$5 \text{ m} + 5 \text{ cm} =$
$=$	$=$

$2 \text{ cm} + 350 \text{ mm} =$	$0,06 \text{ km} + 10 \text{ m} - 1\,500 \text{ mm} =$	$R = 68,5 \text{ m}$
-----------------------------------	--------------------------------------------------------	----------------------

III. LONGUEUR D'UNE LIGNE POLYGONALE ; PERIMETRE.

En général, trouver la longueur d'une ligne quelconque (par exemple la longueur d'une route qui serpente) est un problème difficile. Dessiner une ligne dont la longueur est difficile à mesurer :

Pourquoi la longueur de cette ligne est-elle difficile à trouver ?

A. Longueur d'une ligne polygonale :

On va donc se limiter au cas très simple des **lignes formées de segments** appelées lignes ou **lignes brisées**.

Dessiner une ligne brisée ouverte MORUE à 4 morceaux de même longueur.

Dessiner une ligne brisée fermée à 3 morceaux dont 2 de même longueur.

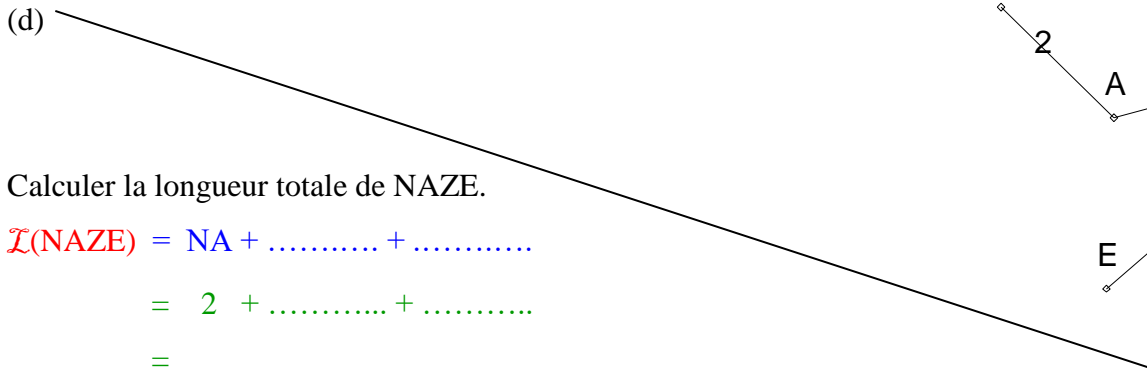
Quel est le nom de cette figure ?

Une ligne brisée étant formée de, il suffit de calculer la somme des longueurs de tous les segments composant cette ligne pour avoir la longueur totale de la ligne polygonale.

Notation : La longueur de la ligne brisée MORUE se note $\mathcal{L}(\text{MORUE})$.

Formule : $\mathcal{L}(\text{MORUE}) = \text{MO} + \text{OR} + \text{RU} + \text{UE}$

➤ Application : Sans rien calculer, reporter au compas sur la droite (d) la longueur totale de la ligne brisée ouverte NAZE suivante :



Calculer la longueur totale de NAZE.

$$\begin{aligned} \mathcal{L}(\text{NAZE}) &= \text{NA} + \dots + \dots \\ &= 2 + \dots + \dots \\ &= \end{aligned}$$

➤ Exercice : Tracer ci-dessous à droite une ligne polygonale ouverte telle que :

MI = 2 cm

IN = 35 mm

NU = 0,4 dm

US = 0,01 m

Calculer la longueur totale de cette ligne polygonale.

$\mathcal{L}(\text{MINUS}) =$

Figure

B. Périmètre d'une figure :

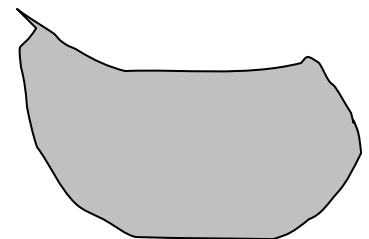
Définition :

Le **périmètre**³ d'une figure est la **longueur de la ligne fermée (ou frontière)** qui délimite cette figure.

Exemple : Le périmètre de cette figure ci-contre n'est pas facile à calculer car sa frontière n'est pas une ligne

Repasser **en rouge la frontière**.

Dessiner une patatoïde⁴ dont le périmètre sera difficile à calculer.



On se limitera donc, au collège, aux calculs de périmètre de surfaces simples c-à-d géométriques.

³ Le préfixe « péri » signifie autour. Citer d'autres mots avec ce préfixe « péri » :

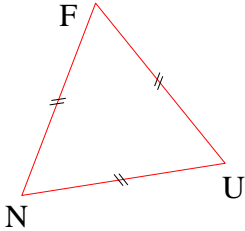
⁴ Une patatoïde est une patate de l'Espace ! Donner d'autres légumes de l'espace :

C. Périmètres des figures de base : 5 formules de base.

Notation : Le périmètre d'une ligne brisée fermée ABCD se note : \mathcal{P} (figure ABCD).

1. Périmètre du Triangle équilatéral : formule.

Puisqu'un triangle équilatéral a 3 côtés de même longueur, alors son périmètre est donné par la formule :



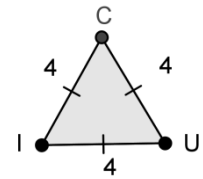
$$\begin{aligned} \mathcal{P}(\text{Triangle équilatéral FUN}) &= \dots \times \text{longueur d'un côté} \\ &= \dots \times \text{FU} \quad (\text{ici, avec les points de la figure}) \end{aligned}$$

➤ Méthode sur un exemple :

On veut calculer le périmètre d'un triangle équilatéral CUI de longueur 4 km.

Ⓣ Comme d'habitude, on fait d'abord un croquis lisible et complet !

Ⓣ On applique rigoureusement la formule du périmètre en étant très précis :



$$\mathcal{P}(\text{Tri. équi CUI}) = 3 \times \text{CU}$$

on a écrit la formule avec les points de la figure.

$$= 3 \times 4$$

on a remplacé CU par sa valeur.

$$= 12 \text{ km}$$

on a calculé.

Le périmètre du triangle équilatéral CUI est de 12 km. phrase réponse.

➤ Applications rigoureuses de la méthode ci-dessus :

1. Soit un triangle équilatéral TOI de longueur 5 m.

Quel est son périmètre ?

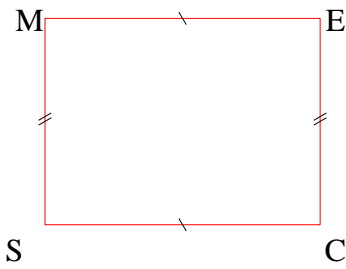
\mathcal{P} (

2. Calculer le périmètre d'un triangle équilatéral

FUN pour FU = 7 cm.

3. Soit un triangle équilatéral dont le périmètre est de 24 cm. Quelle est la longueur commune des côtés ?

2. Périmètre du Rectangle : formule.



$$\mathcal{P}(\text{rectangle MECS}) = 2 \times \text{Longueur} + 2 \times \text{largeur}$$

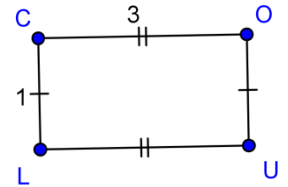
$$= \dots \times \dots + \dots \times \dots \text{ (ici)}$$

➤ Méthode sur un exemple :

On veut calculer le périmètre d'un rectangle COUL de Longueur 3 m et de largeur 1 m.

① *Comme d'habitude, on fait d'abord un croquis lisible et complet !*

② On applique rigoureusement la formule de périmètre en étant très précis :



$$\mathcal{P}(\text{Rectangle COUL}) = 2 \text{ CO} + 2 \text{ CL} \quad \text{on a écrit la formule avec les points de la figure.}$$

$$= (2 \times 3) + (2 \times 1) \quad \text{on a remplacé CO et CL par leurs valeurs.}$$

$$= 6 + 2$$

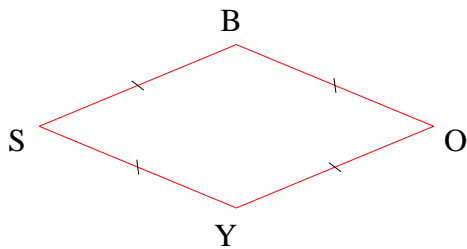
$$= 8 \text{ m} \quad \text{on a calculé.}$$

Le périmètre du rectangle COUL est de 8 m. phrase réponse.

➤ Application rigoureuse de la méthode : Calculer le périmètre de MECS pour EC = 4 cm et CS = 6 cm.

3. Périmètre du Losange : formule.

Puisqu'un losange possède 4 côtés de même longueur alors son périmètre \mathcal{P} est donné par la formule :



$$\mathcal{P}(\text{Losange BOYS}) = \dots \times \text{longueur d'un côté}$$

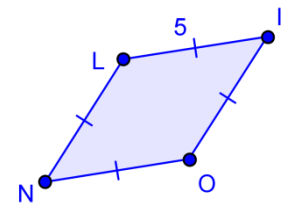
$$= \dots \times \dots \text{ (ici)}$$

➤ Méthode sur un exemple :

On veut calculer le périmètre d'un losange LION de longueur 5 km.

① *Comme d'habitude, on fait d'abord un croquis lisible et complet.*

② On applique rigoureusement la formule de périmètre en étant très précis :



$$\mathcal{P}(\text{Losange LION}) = 4 \text{ LI} \quad \text{on a écrit la formule avec les points de la figure.}$$

$$= 4 \times 5 \quad \text{on a remplacé LI par sa valeur.}$$

$$= 20 \text{ km} \quad \text{on a calculé.}$$

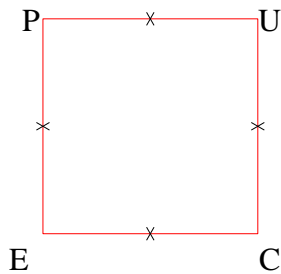
Le périmètre du losange LION est de 20 km. phrase réponse.

➤ Applications :

- | | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Calculer le périmètre du losange BOYS pour SB = 2,5 cm.</p> | <p>2. Un losange a pour périmètre 20 cm. Quelle est la longueur commune des côtés ?</p> |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

4. Périmètre du Carré :

Puisque les carrés font partie de la famille des losanges, alors leur périmètre \mathcal{P} est donné par la formule :



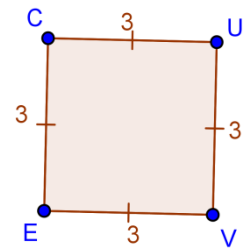
$\mathcal{P}(\text{Carré PUCE}) = \dots \times \text{longueur d'un côté}$ $= \dots \times \dots \text{ (ici)}$

➤ Méthode sur un exemple :

On veut calculer le périmètre d'un carré CUVE de longueur 3 cm.

Ⓣ Comme d'habitude, on fait d'abord un croquis lisible et complet !

Ⓣ On applique rigoureusement la formule de périmètre en étant très précis :



$$\begin{aligned} \mathcal{P}(\text{Carré CUVE}) &= 4 \times \text{CU} \\ &= 4 \times 3 \\ &= 12 \text{ cm} \end{aligned}$$

on a écrit la formule avec les points de la figure.
 on a remplacé CU par sa valeur.
 on a calculé.

Le périmètre du carré CUVE est de 12 cm.

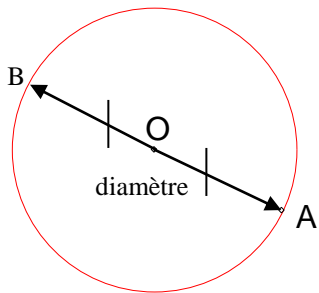
phrase réponse.

➤ Applications :

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Calculer le périmètre du carré PUCE pour EC = 0,25 cm.</p> <p>$\mathcal{P}(\dots)$</p> | <p>2. Un carré a pour périmètre 18 cm. Quelle est la longueur commune des côtés ? (résultat sous forme irréductible)</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5. Périmètre d'un Disque (c-à-d Longueur d'un Cercle) : formule.

La longueur du cercle (autrement dit le périmètre \mathcal{P} du disque) est donnée par la célèbre formule :



$$\mathcal{P}(\text{Disque}) = \pi \times \text{longueur du diamètre}$$

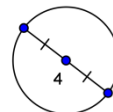
$$= \pi \times AB \quad (\text{ici avec les points de la figure})$$

Remarque : On parle aussi de « circonférence du disque » à la place de la longueur du cercle.

➤ Méthode sur un exemple :

On veut calculer le périmètre d'un disque de diamètre 4 cm (valeur exacte puis valeur approchée à l'unité).

① Comme d'habitude, on fait d'abord un croquis complet en faisant apparaître le diamètre et son codage !



② On applique rigoureusement la formule de périmètre en étant très précis :

Attention : Lorsqu'on calcule le périmètre d'un disque, on calcule d'abord la **valeur exacte qui dépendra donc de la lettre π** Puis (seulement si c'est demandé), on calcule une valeur approchée en remplaçant dans le calcul le nombre π par une de ses valeurs approchées (rappel : $\pi \approx 3,141$ etc.).

$$\mathcal{P}(\text{Disque}) = \pi \times \text{diamètre}$$

on a écrit la formule de la longueur d'un cercle.

$$= \pi \times 4$$

on a remplacé le diamètre par sa valeur.

$$= 4 \pi \text{ cm v.e (valeur exacte)}$$

on a trouvé la valeur exacte.

$$\approx 4 \times 3$$

on a ici remplacé π par 3, sa valeur approchée à l'unité.

$$\approx 12 \text{ cm v.a (valeur approchée) à l'unité}$$

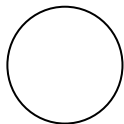
on a calculé une valeur approchée.

Le périmètre du disque est exactement de 4π cm soit environ 12 cm.

phrase réponse.

➤ Applications rigoureuses de la méthode :

① Longueur d'un cercle de diamètre 6 km (valeur exacte puis valeur approchée à l'unité en remplaçant π par 3).



$\mathcal{P}(\text{$

② Circonférence d'un disque de rayon 1 cm (valeur exacte puis valeur approchée au $1/10^e$ en remplaçant π par 3,1).

③ Périmètre d'un disque de rayon 4 m (valeur exacte puis valeur approchée à l'unité en remplaçant π par).

IV. PERIMETRE DE FIGURES COMPLEXES.

A. Figures complexes :

➤ Hélas, la plupart des figures ne sont pas des figures simples ! On ne peut pas donc appliquer bêtement l'une des 5 formules précédentes des périmètres de base (C] p.6).

Définition : On appelle **figure complexe** toute figure qui n'est pas l'une des 5 figures de base.

➤ Heureusement, beaucoup de figures complexes sont en fait des **assemblages** de figures de base.

Exemples : Dessiner 2 figures géométriques complexes en faisant apparaître en pointillés leur découpage en figures de base (en triangle équilatéral, rectangle, losange, carré, disque etc.).

--	--

B. Calcul d'un périmètre complexe par additions et/ou soustractions :

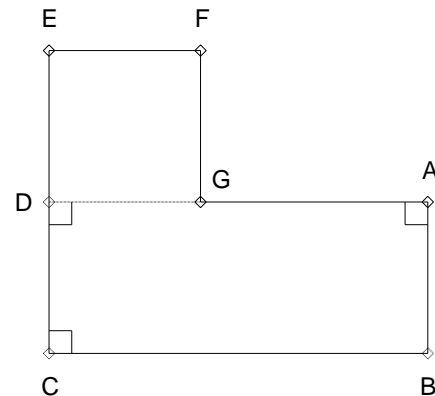
➤ Figure complexe ① : Contrôle 2007.

Voici le plan du champ en forme de L des frères Alain, Amar et Assam Di, constitué d'une parcelle carrée DEFG et d'une autre parcelle ABCD.

1. Quelle est la nature de la parcelle ABCD ? Justifier (1 pt).

2. On sait que la parcelle ABCD a une longueur de 50 m et une largeur de 20 m. Calculer le périmètre de ABCD. (1 point)

3. La parcelle carrée a pour périmètre 80 m. Quelle est la longueur commune de ses côtés ? (1 point)



4. Alain, Amar et Assam Di veulent poser une clôture tout autour de leur champ.

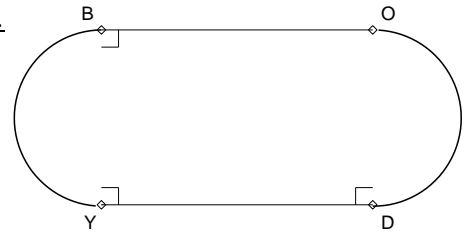
Combien de mètres de clôture doivent-ils acheter ? (1,5 points)

➤ Figure complexe ② : Périmètre du Stade de France à Saint Denis.

Voici le plan de la piste du Stade de France.

1. Quelle est la nature du quadrilatère BODY ? Justifier.
(..... / 0,5 pts).

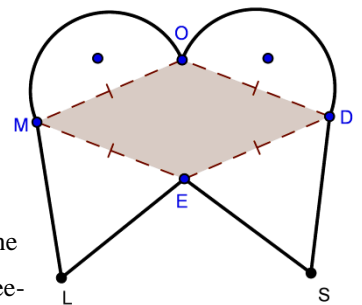
2. Le rectangle BODY a un périmètre de 350 m et une largeur de 70 m. Calculer la longueur de BODY. (1,5 pts)



3. Calculer la longueur exacte (en m) d'un tour de piste, puis la longueur approchée *au mètre près* (1,5 points).

➤ Figure complexe ③ : (..... / 5 points) : Test 2010.

Vet-Maths, un fabricant de tee-shirts branchés va lancer un modèle avec le motif codé ci-contre :



- Les arcs MO et OD sont des demi-cercles.
- Les deux triangles DES et MEL sont équilatéraux et de périmètre 30 cm

1. Calculer la longueur DE. (..... / 1 pt)

2. Quelle est la nature de MODE ? Justifier. (..... / 1 pt)

3. Calculer le périmètre de MODE. (..... / 1 pt)

4. Le fabricant va éditer une série ultra collector de ce tee-shirt avec des clous sur tout le pourtour du motif.

Quelle est la longueur du pourtour de ce motif ? (Valeur exacte puis valeur approchée à l'unité en prenant $\pi \approx 3$.)

(..... / 2 pts)

V. MESURER DES MASSES.

La masse représente la quantité de matière dans un objet. Elle ne dépend que de l'objet lui-même mais non des conditions extérieures autour de l'objet (température, altitude, pression etc.).

Remarque : Dans la vie courante, on assimile abusivement la Masse au Poids, ce qui est incorrect.

Contrairement à la Masse, le Poids est variable et dépend des conditions extérieures : un livre de maths aura la même masse sur la Terre et sur la Lune mais son poids sur la Lune sera plus petit car l'attraction lunaire est moins forte que l'attraction terrestre.

A. Unités de masse :

L'Unité du Système International des Mesures pour les masses est le **kilogramme** (symbole : « **kg** »).

➤ Deux remarques :

① Le kilogramme n'est pas toujours adapté pour mesurer certaines masses.

On a besoin d'unités plus grandes (multiples) ou plus petites (sous-multiples) dérivées du kilogramme :

- des multiples du kilogramme : le quintal (= kg), la tonne (= kg, symbole).

Que mesure-t-on habituellement en tonnes ? La masse de

- des sous-multiples du kilogramme : l'hectogramme (.....), le décagramme (.....), le gramme (.....), le décigramme (.....), le centigramme (.....), etc. le microgramme (millionième de gramme : μg).

Que peut-on mesurer en microgrammes ? La masse de

② Il existe d'autres unités de masse dans le monde utilisées :

- soit par habitude dans un pays : par exemple le pound en
- soit par habitude dans un secteur d'activité : le quintal en

la livre dans le

B. Tableau de conversion des masses :

Le tableau de conversion des masses est analogue à celui des longueurs : **tableau infini à simples colonnes.**

	(quintal)	kilogramme (u.s.i)	hecto gramme	déca gramme	déci gramme	centi gramme	milli gramme
	t	(q)	hg	dag	g	cg

Ce tableau fonctionne exactement comme celui des longueurs p.3 (**pas de virgule dans le tableau !**).

➤ Application : Convertir (à l'aide du tableau si besoin).

600 g = kg 70 mg = 0,07 3,2 t = kg 15 000 kg = 15 0,02 t = kg

➤ Calculer en colonnes en tonnes : 70 t + 50 000 hg – 50 000 kg =

VI. MESURER LE TEMPS QUI PASSE (LA DUREE).

A. Unités de Temps (de Durée) :

L'Unité du Système International des Mesures pour le Temps et les Durées est la **Seconde** (symbole « s »).

➤ Remarque ① : La seconde n'est pas toujours adaptée pour mesurer certaines durées.

On a besoin d'unités plus grandes ou plus petites :

- unités plus grandes : la semaine, la journée, l'heure (.....) ou la minute (.....) etc.
- des sous-multiples dérivées de la seconde : la milliseconde (.....), la microseconde (millionième de seconde : μs) etc.

Que peut-on mesurer en microsecondes ? La durée de

➤ Remarque ② : Il existe dans le monde d'autres unités de temps et de durée utilisées :

- soit par habitude dans la vie quotidienne : par exemple le jour ou l'.....
- soit par habitude dans un secteur d'activité : le trimestre à

B. Conversions des durées et calculs :

L'Heure, la Minute et la Seconde forment le **système HMS**.

1. Sévère mise en garde :

Ce système HMS de mesure du Temps est spécial : **LE SYSTEME HMS N'EST PAS UN SYSTEME DECIMAL !**

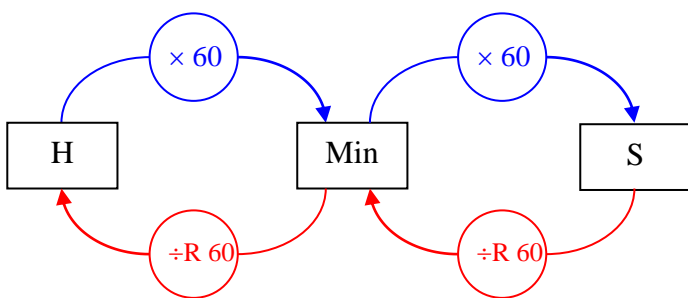
Autrement dit, on ne convertit pas des Heures en Minutes ou des Minutes en Secondes (et inversement), en décalant bêtement une virgule (c-à-d en multipliant ou divisant bêtement par 10 ou 100 ou etc.) !

Des contre-exemples ? En voici en voilà : 1,5 min \neq 1min 50s ou 1min 5s ou 15 s ! 0,75 h \neq 75 min ou 7,5 min !

2. Système sexagésimal :

Le système HMS est un **système à base 60** (et non à base 10 !) : on parle de **système sexagésimal**.

Ce système se traduit par le schéma de conversion suivant :



Ce qui rend moins intuitif ce système HMS, c'est qu'on ne peut pas utiliser un tableau de conversion où l'on aurait simplement à décaler une virgule ou à rajouter des 0 (comme pour le tableau de conversion des longueurs).

**Il n'y a pas de tableau de conversion pour les durées !
On est obligé de calculer pour convertir des durées !**

➤ Conversions vers une unité plus petite à droite : Sens H → Min → S :

• Pour convertir dans le sens H → Min ou Min → S, on utilise une par 60.

5 h = 5 × min = min 10 min = s 2 heures et demie = min

10,5 h = min 0,25 h = min 0,75 h = min

• Pour convertir des Heures directement en Secondes, on utilise une multiplication par (= 60 × 60).

Convertir : 2 h = s 1,5 h = s

➤ Conversions vers une unité plus grande à gauche : Sens S → Min → H :

① Pour convertir des Secondes en Minutes Secondes, ou pour convertir des Minutes en Heures Minutes, on utilise la division par ...

<p><u>Méthode sur un exemple</u> : On veut convertir 2 547 s en minutes et secondes :</p> <p>❶ Pour convertir 2 547s en minutes secondes, on effectue $2\,547 \div 60$.</p> <p>$2\,547\text{ s} = 42\text{ min } 27\text{ s}$</p>	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{array}{r} 2\,547 \\ - 240 \\ \hline 147 \\ - 120 \\ \hline 27 \end{array}$ </td> <td style="padding: 5px;"> $\begin{array}{r} 60 \\ \hline 42 \\ \hline \end{array}$ </td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{array}{r} 24578 \\ - 240 \\ \hline 57 \\ - 0 \\ \hline 578 \\ - 540 \\ \hline 38 \end{array}$ </td> <td style="padding: 5px;"> $\begin{array}{r} 60 \\ \hline 409 \\ \hline \end{array}$ </td> </tr> </table>	$\begin{array}{r} 2\,547 \\ - 240 \\ \hline 147 \\ - 120 \\ \hline 27 \end{array}$	$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 42 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 24578 \\ - 240 \\ \hline 57 \\ - 0 \\ \hline 578 \\ - 540 \\ \hline 38 \end{array}$	$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 409 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 2\,547 \\ - 240 \\ \hline 147 \\ - 120 \\ \hline 27 \end{array}$	$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 42 \\ \hline \end{array}$				
$\begin{array}{r} 24578 \\ - 240 \\ \hline 57 \\ - 0 \\ \hline 578 \\ - 540 \\ \hline 38 \end{array}$	$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 409 \\ \hline \end{array}$				

Applications : Convertir :

3 487 s en minutes secondes.

24 578 min en heures minutes.

58 min 7 s

409 h 38 min

② Pour convertir directement des Secondes en Heures, Minutes et Secondes, on utilise 2 divisions euclidiennes par 60 qui s'enchaînent l'une à la suite de l'autre.

<p><u>Méthode sur un exemple</u> : On veut convertir 24 578 s en heures, minutes et secondes.</p> <p>❶ On convertit d'abord 24 578 s en minutes et secondes. On effectue donc $24\,578 \div 60$.</p> <p>$24\,578\text{ s} = 409\text{ min } 38\text{ s}$</p> <p>❷ On convertit le nb de minutes 409 min de l'étape ❶ en heures et minutes. On effectue donc $409 \div 60$.</p> <p>$409\text{ min} = 6\text{ h } 49\text{ min}$</p> <p>❸ On « rassemble » les résultats du ❶ et du ❷.</p> <p>$24\,578\text{ s} = 6\text{ h } 49\text{ min } 38\text{ s}$</p>	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{array}{r} 24578 \\ - 240 \\ \hline 57 \\ - 0 \\ \hline 578 \\ - 540 \\ \hline 38 \end{array}$ </td> <td style="padding: 5px;"> $\begin{array}{r} 60 \\ \hline 409 \\ \hline \end{array}$ </td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{array}{r} 409 \\ - 360 \\ \hline 49 \end{array}$ </td> <td style="padding: 5px;"> $\begin{array}{r} 60 \\ \hline 6 \\ \hline \end{array}$ </td> </tr> </table>	$\begin{array}{r} 24578 \\ - 240 \\ \hline 57 \\ - 0 \\ \hline 578 \\ - 540 \\ \hline 38 \end{array}$	$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 409 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 409 \\ - 360 \\ \hline 49 \end{array}$	$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 6 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 24578 \\ - 240 \\ \hline 57 \\ - 0 \\ \hline 578 \\ - 540 \\ \hline 38 \end{array}$	$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 409 \\ \hline \end{array}$				
$\begin{array}{r} 409 \\ - 360 \\ \hline 49 \end{array}$	$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 6 \\ \hline \end{array}$				

Applications : Convertir :

14 587 s en heures minutes secondes.

48 795 s en heures minutes secondes.

14 587 s = 4 h 3 min 7 s

48 795 s = 13 h 33 min 15 s

Le système HMS à base 60 rappelle furieusement la façon de compter des Babyloniens (1800-1500 av. J.C).

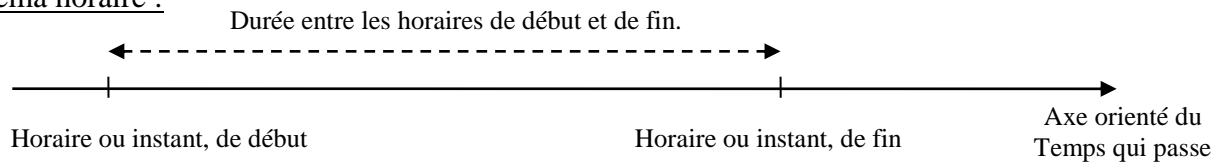
C. Situations horaires : calculs d'horaires ou de durées.

➤ Attention à ne pas confondre horaire et durée !

Un horaire, un instant est une position dans le Temps qui passe.

Une durée est le temps qui s'écoule entre deux horaires, entre deux instants.

➤ Schéma horaire :



Le schéma nous indique que : **Les horaires, les instants sont équivalents à des points.**

La durée est équivalente à la distance séparant deux points.

Les calculs d'horaires ou de durées sont donc analogues aux calculs de positions ou de distances, soit par addition, soit par soustraction.

Donc dans l'analyse d'une situation horaire, on s'aidera toujours d'un schéma comme au dessus.

➤ **Situations à faire pages de gauche. Analyse-Synthèse !**

❶ Un examen a commencé depuis 2 h et 35 min. Il est 13 h 15.

A quelle heure cet examen a-t-il débuté ?

❷ La reine cruelle Aïcha Fémal a l'habitude de torturer ses prisonniers par une séance de guili-guili de 5 min 40 s. La séance débute à 18 h 57 min 25 s précises.

A quelle heure le supplice va-t-il s'achever ?

❸ Le 28/9/2008 à Berlin, l'éthiopien Haile Gebreselassie réalise l'une des meilleures performances mondiales⁵ du marathon. Le départ a été donné à 13 h 56 et il est arrivé à 16 h 00.

Quel est son temps de parcours ?



Petites tricheries à un examen !



Haile Gebreselassie

⁵ La meilleure performance mondiale du marathon est actuellement détenue par l'éthiopien Dennis Kimetto qui a réalisé un temps de 2h2min57s toujours à Berlin le 28/9/2014.

VII. POUR PREPARER LE CONTROLE.

➤ **Faire en temps limité les évaluations des années précédentes sur mon site ([//yalamaths.free.fr](http://yalamaths.free.fr), espace 6^{ème}, Mesures et Angles).**

➤ **Comparer avec les corrigés. Refaire si besoin.**

A. Conseils :

- Conversions : • Quand on convertit vers une unité plus petite ↓, la mesure grandit ↑ ;
 - Inversement, quand on convertit vers une unité plus grande ↑, la mesure diminue ↓.

Utiliser un tableau de conversion quand on n'est pas à l'aise avec les \times ou \div par 10 ou 100 ou 0,1 etc.

➤ Calculs de périmètres complexes : prendre le point de départ « en haut à gauche » et ajouter les longueurs les unes à la suite des autres jusqu'à retourner au point de départ.

➤ Situations : par Analyse-Synthèse ! Bien lire l'énoncé.

Situation horaire : faire un schéma horaire et ne pas oublier le schéma de calcul horaire.

Répondre en plusieurs étapes si besoin au lieu d'essayer de répondre en une fois.

Une réponse sans justification NE VAUT RIEN !

B. Erreurs à ne pas faire :

➤ Conversions : • Confondre masses et longueurs.

• Confondre les préfixes « déci » et « déca ».

• Problèmes de virgules dans les tableaux.

➤ Oublier de convertir dans la même unité pour les calculs de masses ou de longueurs : $2\text{ m} + 3\text{ cm}$ n'est pas égal à $(2 + 3)\text{ m}$!

➤ La formule « \mathcal{P} (Triangle équilatéral) = $3 \times$ longueur d'un côté » n'est valable que pour les triangles équilatéraux !

➤ Beaucoup d'erreurs pour le périmètre du rectangle : \mathcal{P} (Rectangle) =

➤ Confusion entre valeurs exacte et approchée dans le cas du périmètre d'un disque.

➤ Effectuer les calculs en système décimal pour des durées : non ! Système HMS !

➤ Division euclidienne par 3 600 (et non par 60 !) pour passer des secondes directement aux heures.

C. Remplir le tableau de compétences sur la fiche de contrat :

Quelle est la 2^{ème} partie de ce contrat double ?

Perle du Bac 2009 : « Une tonne pèse au moins 100 kg si elle est lourde. »

Perle du Bac 2004 : « Un kilo de mercure pèse pratiquement une tonne. »

Perle du Bac 2008 : « On mesure les longueurs avec trois unités : le mètre, le centimètre, et le millimètre. »