

THEME 8

MESURE DU TEMPS HEURE , MINUTE ET SECONDE



Introduction :

L'unité de temps est la **seconde** (symbole : s)

Les multiples sont :

La **minute** (symbole : min), égale à 60 secondes.

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

L'**heure** (symbole : h) , égale à 60 minutes.

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 60 \times 60 \text{ s} = 3\,600 \text{ s}$$

Le jour (parfois représenté par le symbole j) , égale à 24 heures

$$1 \text{ j} = 24 \text{ h} = 1\,440 \text{ min} = 86\,400 \text{ s}$$



Remarque :

La notation mn pour écrire minute n'est plus correcte.

Remarque :

Le jour peut être également noté d . Cette lettre d provient du mot anglais **day** (jour) .

Remarque :

Parfois les minutes et les secondes sont représentées par les symboles ' et " . Ces symboles sont théoriquement réservés aux minutes et secondes d'angles.

Remarque :

La division de l'heure et de la minute en soixante parties (au lieu de la division habituelle en 10) est un héritage de la numération sexagésimale (c'est à dire à base soixante) utilisée par les astronomes babyloniens il y a environ 3 000 ans. Il en est de même pour les angles.

Le temps et les angles fournissent les seuls exemples où le système décimal n'a pas été pris en compte (malgré une tentative lors de la Révolution française).

Remarque :

La seconde a d'abord été définie comme la fraction $1/86\,400$ du jour solaire moyen. La durée moyenne du jour variant légèrement d'une année sur l'autre, on a été amené à définir la seconde comme la fraction $1/31\,556\,925,974\,7$ de l'année 1900.

Cette définition, liée à un phénomène non reproductible, est évidemment peu commode. Depuis 1967, la seconde est définie à partir de phénomènes atomiques : c'est la durée de $9\,192\,631\,770$ périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Remarque importante :

Pour écrire une durée, on peut utiliser les trois unités h, min et s . Par exemple, nous pouvons écrire :

$$2 \text{ h } 57 \text{ min } 18 \text{ s}$$

Mais souvent, pour établir des prix de revient dans l'industrie (ou dans une entreprise), on se réfère à un tarif horaire. L'heure est alors divisée en centièmes d'heure.

Par exemple, supposons que l'heure de mécanique automobile soit facturée 32 €. Sur une facture, le garagiste indique :

3,50 h à 32 € soit 112 €

Dans ces conditions, 3,50 h signifie 3 heures et 0,50 heure, c'est à dire 3 heures et demie, et non pas 3 heures 50 minutes. (voir ci-après)

Savoir convertir :

Exemple 1 : Convertir 3 h 33 min 19 s en secondes.

$$3 \text{ h} = 3 \times 3\,600 \text{ s} = 10\,800 \text{ s} \quad (\text{car } 1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s})$$

$$33 \text{ min} = 33 \times 60 \text{ s} = 1\,980 \text{ s} \quad (\text{car } 1 \text{ min} = 60 \text{ s})$$

En additionnant, nous obtenons :

$$3 \text{ h } 33 \text{ min } 19 \text{ s} = 10\,800 \text{ s} + 1\,980 \text{ s} + 19 \text{ s} = 12\,799 \text{ s}$$



Exemple 2 : Exprimer 7 583 s en heures, minutes et secondes.

Chaque fois que nous pourrons compter 60 secondes, nous aurons 1 minute.

Divisons donc 7 583 par 60.

Il reste 23 secondes
qui ne se trouvent
pas dans un paquet
de 60 secondes

$$\begin{array}{r|l} 7\,583 & 60 \\ 1\,58 & \\ \hline 383 & 126 \\ 23 & \end{array}$$

Il y a 126 "paquets" de 60 secondes dans 7 583 s, c'est à dire, chaque "paquet" s'appelant minute, il y a 126 minutes dans 7 583 s

Nous pouvons donc déjà écrire que :

$$7\,583 \text{ s} = 126 \text{ min } 23 \text{ s}$$

Puisque le nombre de minutes est supérieur à 60, nous continuons en divisant 126 par 60 afin de déterminer le nombre d'heures (paquets de 60 min) contenu dans ces 126 minutes.

Il reste 6 minutes .

$$\begin{array}{r|l} 126 & 60 \\ 6 & \\ \hline 2 & \end{array}$$

Il y a 2 "paquets" de 60 minutes, c'est à dire 2 heures.

Nous avons donc :

$$126 \text{ min} = 2 \text{ h } 6 \text{ min}$$

En reprenant le résultat précédent, nous avons :

$$7\,583 \text{ s} = 126 \text{ min } 23 \text{ s} = 2 \text{ h } 6 \text{ min } 23 \text{ s}$$

Savoir additionner :

On ajoute ensemble les secondes, puis les minutes, puis les heures.

Puis on revient aux secondes. Si le total dépasse 60, on ajoute aux minutes le nombre de "paquets" de 60 secondes contenus dans ce total et on inscrit dans la colonne des secondes le reste. De même pour les minutes.

Exemple :

Soit à ajouter 2 h 45 min 38 s et 1 h 25 min 40 s

$$\begin{array}{r} 2 \text{ h } 45 \text{ min } 38 \text{ s} \\ + 1 \text{ h } 25 \text{ min } 40 \text{ s} \\ \hline 3 \text{ h } 70 \text{ min } 78 \text{ s} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \text{ h } 45 \text{ min } 38 \text{ s} \\ + 1 \text{ h } 25 \text{ min } 40 \text{ s} \\ \hline 3 \text{ h } 70 \text{ min } 78 \text{ s} \\ 1 \text{ min } 18 \text{ s} \\ 3 \text{ h } 71 \text{ min } 18 \text{ s} \\ 1 \text{ h } 11 \text{ min} \\ \hline 4 \text{ h } 11 \text{ min } 18 \text{ s} \end{array}$$

78 s = 60 s + 18 s
C'est à dire
78 s = 1 min 18 s

71 min = 60 min + 11 min
C'est à dire
71 min = 1 h 11 min

Savoir soustraire :

Exemple :

Effectuons la soustraction suivante :

$$5 \text{ h } 12 \text{ min } 25 \text{ s} - 3 \text{ h } 25 \text{ min } 40 \text{ s}$$

Posons l'opération :

$$\begin{array}{r} 5 \text{ h } 12 \text{ min } 25 \text{ s} \\ - 3 \text{ h } 25 \text{ min } 40 \text{ s} \\ \hline \end{array}$$

Commençons par les secondes. Nous ne pouvons pas ôter 40 s à 25 s .

Reprenons donc 1 minute dans les 12 minutes existantes. Cette minute est égale à 60 secondes que nous pouvons ajouter aux 25. L'opération s'écrit donc :

$$\begin{array}{r} 5 \text{ h } 11 \text{ min } 85 \text{ s} \\ - 3 \text{ h } 25 \text{ min } 40 \text{ s} \\ \hline \end{array}$$

12 min = 11 min + 1 min
donc 12 min = 11 min + 60 s
Ajoutons ces 60 s aux 25 s

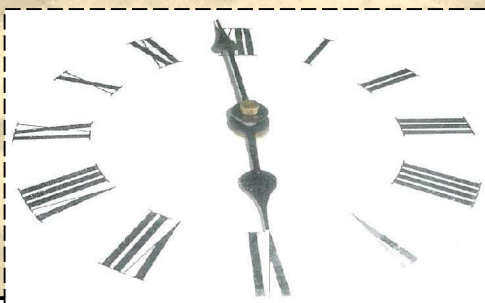
Nous pouvons donc commencer la soustraction 85 - 40 . Mais avant de commencer, nous constatons que, pour les minutes, la soustraction n'est encore pas possible.

Opérons de la même manière. Prenons 1 heure que nous transformons en minutes.

5 h = 4 h + 1 h
donc 5 h = 4 h + 60 min
Ajoutons ces 60 min aux
11 min

$$\begin{array}{r} 4 \text{ h } 71 \text{ min } 85 \text{ s} \\ - 3 \text{ h } 25 \text{ min } 40 \text{ s} \\ \hline \end{array}$$

Nous pouvons maintenant faire la soustraction. Nous obtenons:



$$\begin{array}{r} 4 \text{ h } 71 \text{ min } 85 \text{ s} \\ - 3 \text{ h } 25 \text{ min } 40 \text{ s} \\ \hline 1 \text{ h } 46 \text{ min } 45 \text{ s} \end{array}$$

Savoir multiplier par un nombre entier :

Exemple :

Effectuons la multiplication : 4 h 25 min 50 s \times 3

Posons l'opération normalement et effectuons :

$$\begin{array}{r} 4 \text{ h } 25 \text{ min } 50 \text{ s} \\ \times \quad \quad \quad 3 \\ \hline 12 \text{ h } 75 \text{ min } 150 \text{ s} \end{array}$$

Mais le nombre de minutes et de secondes ne doit pas dépasser 60 (en vérité 59).

Changeons donc cette écriture.



77 min = 1 x 60 min + 17 min
donc
77 min = 1 h + 17 min

12 h 75 min 150 s

12 h 77 min 30 s

13 h 17 min 30 s

150 s = 2 x 60 s + 30 s
donc
150 s = 2 min + 30 s

Durée décimale : Conversion d'une durée décimale en heures, minutes et secondes :

Exemple 1 : Convertir 2,25 h en heures, minutes et éventuellement secondes.

Nous avons :

$$2,25 \text{ h} = 2 \text{ h} + 0,25 \text{ h}$$

Comme nous désirons une écriture sans nombre décimal, la partie 2 h est satisfaisante. Par contre, il faut changer 0,25 h.

Nous savons que 1 h = 60 min, donc nous pouvons écrire :

$$2,25 \text{ h} = 2 \text{ h} + 0,25 \text{ h} = 2 \text{ h} + 0,25 \times 60 \text{ min} = 2 \text{ h} + 15 \text{ min} \text{ , soit } 2 \text{ h } 15 \text{ min}$$

Exemple 2 : Convertir 3,62 h en heures, minutes et éventuellement secondes.

Nous avons :

$$3,62 \text{ h} = 3 \text{ h} + 0,62 \text{ h} = 3 \text{ h} + 0,62 \times 60 \text{ min} = 3 \text{ h} + 37,2 \text{ min}$$

Le résultat 37,2 min n'est pas satisfaisant. Il suffit alors de continuer sachant que 1 min = 60 s.

Nous avons :

$$3 \text{ h} + 37,2 \text{ min} = 3 \text{ h} + 37 \text{ min} + 0,2 \text{ min} = 3 \text{ h} + 37 \text{ min} + 0,2 \times 60 \text{ s} = 3 \text{ h} + 37 \text{ min} + 12 \text{ s}$$

soit 3 h 37 min 12 s

Durée décimale : Conversion d'une durée en heures, minutes et secondes en durée décimale :

Exemple : Convertir 2 h 18 min en écriture décimale.

Méthode 1 : En utilisant les tableaux de proportionnalité

Convertissons tout d'abord 2h 18 min en minutes . Nous avons

$$2 \text{ h } 18 \text{ min} = 2 \times 60 \text{ min} + 18 \text{ min} = 120 \text{ min} + 18 \text{ min} = 138 \text{ min}$$

Durée (en minutes)	60	138
Durée décimale (en h)	1	x

Nous obtenons

$$60 \cdot x = 1 \cdot 138 \quad (\text{Pour éviter toute confusion, la multiplication a été symbolisée par un point})$$

$$60 \cdot x = 138$$

donc $x = \frac{138}{60} = 2,3$

Donc 2 h 18 min s'écrit en écriture décimale 2,3 h.

Méthode 2 : Sans utiliser les tableaux de proportionnalité

Comme 1 h = 60 min, nous pouvons également écrire que

$$1 \text{ min} = \frac{1}{60} \text{ h}$$

Donc

$$2 \text{ h } 18 \text{ min} = 2 \text{ h} + 18 \text{ min} = 2 \text{ h} + 18 \times \frac{1}{60} \text{ h}$$

Or $18 \times \frac{1}{60} = \frac{18}{1} \times \frac{1}{60} = \frac{18 \times 1}{1 \times 60} = \frac{18}{60} = 0,3$

Donc

$$2 \text{ h } 18 \text{ min} = 2 \text{ h} + 18 \text{ min} = 2 \text{ h} + 18 \times \frac{1}{60} \text{ h} = 2 \text{ h} + 0,3 \text{ h} \text{ , soit } 2,3 \text{ h}$$

Méthode 3 : Sans utiliser les tableaux de proportionnalité

Nous allons procéder de la même manière que précédemment, mais en partant de la durée convertie en minutes.

Nous avons (voir méthode 1) obtenu :

$$2 \text{ h } 18 \text{ min} = 138 \text{ min}$$

Comme 1 min = $\frac{1}{60}$ h , nous pouvons écrire :

$$2 \text{ h } 18 \text{ min} = 138 \text{ min} = 138 \times \frac{1}{60} \text{ h} = \frac{138}{1} \times \frac{1}{60} = \frac{138 \times 1}{1 \times 60} = \frac{138}{60} = 2,3 \text{ h} \text{ , soit } 2,3 \text{ h}$$



Intérêt de l'écriture décimale

Dans un garage, la réparation a demandé 2 h 24 min à un ouvrier. Sachant que l'heure est facturée 32 €, quel est le montant de la facture ?

Convertissons 2 h 24 min en heures décimales . Nous avons :

$$2 \text{ h } 24 \text{ min} = 2 \text{ h} + 24 \text{ min} = 2 \text{ h} + 24 \times \frac{1}{60} \text{ h} = 2 \text{ h} + \frac{24}{60} \text{ h} = 2 \text{ h} + 0,4 \text{ h} = 2,4 \text{ h}$$

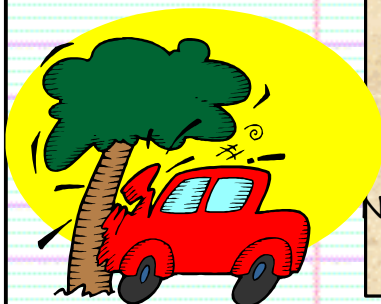
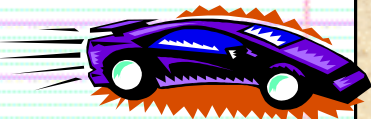
La facture est donc :

GARAGE XXXXXXXXXX LES PIEUX

TRAVAUX EFFECTUES	QTES TEMPS	P UNIT €	MONTANT €
MAIN D'ŒUVRE	2,4 H	32	76,8

NOUS VOUS REMERCIONS DE VOTRE VISITE : BONNE ROUTE

$$2,4 \times 32 = 76,8 \text{ €}$$



LE TEMPS ET DALI



Salvador Domingo Felipe Jacinto Dalí Domenech, connu sous le nom de Salvador Dalí, (11 mai 1904 - 23 janvier 1989) était un peintre surréaliste. Il est né et mort à Figueres en Catalogne (Espagne)

