

LES DUREES

I. Définition

La durée est une grandeur attribuée aux phénomènes, aux événements qui se déroulent dans notre vie, dans notre environnement.

II. Unités

semaine		7 jours = 168 h = 604 800 s
jour	j	24 h = 86 400 s
heure	h	3 600 s
minute	min	60 s
seconde	s	
milliseconde	ms	0,001 s = 10^{-3} s
microseconde	•s	0,000 001 s = 10^{-6} s
nanoseconde	ns	0,000 000 001 s = 10^{-9} s
picoseconde	ps	0,000 000 000 001 s = 10^{-12} s

En dessous de la seconde, la logique est décimale alors qu'au dessus, les équivalences obéissent à un principe sexagésimal jusqu'à l'heure.

Au-delà du jour et de la semaine qui sont des multiples fixes de la seconde, on a coutume d'utiliser le mois, l'année, le siècle comme autres unités, mais celles-ci sont variables.

- Les mois à 31 jours sont janvier, mars, mai, juillet, août, octobre et décembre. Ceux à 30 jours sont avril, juin, septembre et novembre.
- Le mois de février compte 29 jours ou 28 selon que l'année est bissextile ou non.
- Sont bissextiles les années des centaines multiples de 400, donc 2000, 2400, 2800 mais pas 1900, 2100, 2200.

Parmi les années autres que celles de ces centaines, sont bissextiles les années multiples de 4, donc 1996, 2004, 2008 mais pas 2002, 2003, 2005.

III. Calcul sur les durées

1. Convertir en secondes une durée donnée en jours, heures, minutes, secondes

Exemple :

Soit la durée 2 j 15 h 6 min 13,07 s. Exprimée en secondes cette durée vaut $2 \times 24 \times 3\,600 + 15 \times 3\,600 + 6 \times 60 + 13,07$ soit 227 173,07 secondes.

2. Convertir en jours, heures, minutes, secondes une durée donnée en secondes

Exemple :

Soit la durée 582 823 s. On effectue une suite de divisions euclidiennes à partir de 582 823, d'abord par 60 pour obtenir des minutes, puis par 60 pour obtenir des heures, puis par 24 pour obtenir des jours.

Calculs	Interprétation
$582\,823 = 60 \times 9\,713 + 43$	$582\,823 \text{ s} = 9\,713 \text{ min} + 43 \text{ s}$
$9\,713 = 60 \times 161 + 53$	$9\,713 \text{ min} = 161 \text{ h} + 53 \text{ min}$
$161 = 24 \times 6 + 17$	$161 \text{ h} = 6 \text{ j} + 17 \text{ h}$

Donc $582\,823 \text{ s} = 6 \text{ j } 17 \text{ h } 53 \text{ min } 43 \text{ s}$.

3. Trouver l'écriture en jours, heures, minutes, secondes d'une durée donnée sous forme décimale

Exemple :

Soit la durée 53,14 h. On peut déjà chercher les nombres de jours entiers et d'heures entières en divisant 53 par 24. On obtient $53 \text{ h} = 2 \text{ j } 5 \text{ h}$. On convertit 0,14 h en secondes en multipliant 0,14 par 3600, on trouve 504 s, durée que l'on convertit en minutes et secondes. On trouve $504 \text{ s} = 8 \text{ min } 24 \text{ s}$. Donc $53,14 \text{ h} = 2 \text{ j } 5 \text{ h } 8 \text{ min } 24 \text{ s}$.

4. Trouver l'écriture sous forme décimale d'une durée donnée en jours, heures, minutes et secondes

Exemple :

Soit la durée 3 j 3 h 18 min 48,23 s à exprimer sous la forme d'un nombre décimal d'heures.

Comme $3 \text{ j} = 72 \text{ h}$, la partie entière du nombre cherché est égale à $72 + 3$ soit 75h.

Par ailleurs on sait que $18 \text{ min} = 18 \times \frac{1}{60} \text{ h} = \frac{18}{60} \text{ h}$

$$\text{Et que } 48,23 \text{ s} = 48,23 \times \frac{1}{3600} \text{ h} = \frac{48,23}{3600} \text{ h.}$$

$$\frac{18}{60} + \frac{48,23}{3600} = \frac{18 \times 60 + 48,23}{3600} = \frac{1128,23}{3600} \approx 0,31$$

Donc 3 j 3 h 18 min 48,23 s \approx 74,31 h.

5. Sommes, différences, produits, quotients avec des nombres horaires

- Calcul de 3 h 27 s + 1 h 59 min 38 s

On pose les calculs en colonne en faisant attention d'aligner les unités de même ordre. On effectue les calculs entre unités de même ordre puis on réalise des conversions.

3h		27 s
+ 1h	59 min	38 s
4 h	59 min	65 s

Comme 4 h 59 min 65 s = 4 h 60 min 5 s = 5 h 5 s, il en résulte que
3 h 27 s + 1 h 59 min 38 s = 5 h 5 s.

- Calcul de 2 h 10 min 18 s - 1 h 35 min 55 s

On dispose les calculs comme précédemment mais on effectue certaines conversions pour que les calculs soient possibles entre unités du même ordre.

2 h	10 min	18 s
- 1 h	35 min	55 s

Est remplacé par

1 h	70 min	18 s
- 1 h	35 min	55 s

Puis par

1 h	69 min	78 s
- 1 h	35 min	55 s
0 h	34 min	23 s

Donc 2 h 10 min 18 s - 1 h 35 min 55 s = 34 min 23 s.

- Calcul de $(1 \text{ h } 12 \text{ min } 32 \text{ s}) \times 28$

On calcule les produits partiels $28 \times 1 \text{ h}$, $28 \times 12 \text{ min}$, $28 \times 32 \text{ s}$, on trouve que $(1 \text{ h } 12 \text{ min } 32 \text{ s}) \times 28 = 28 \text{ h } 336 \text{ min } 896 \text{ s}$. Il reste à effectuer les conversions.

Comme $336 \text{ min} = 5 \text{ h } 36 \text{ min}$ et $896 \text{ s} = 14 \text{ min } 56 \text{ s}$, il en résulte que $(1 \text{ h } 12 \text{ min } 32 \text{ s}) \times 28 = 28 \text{ h} + 5 \text{ h } 36 \text{ min} + 14 \text{ min } 56 \text{ s}$, soit $33 \text{ h } 50 \text{ min } 56 \text{ s}$.

- Calcul de $(30 \text{ j } 8 \text{ h } 20 \text{ min } 8 \text{ s}) / 21$

On pose la division classiquement, on commence à gauche, on effectue une suite de divisions, on traite les unités dans l'ordre décroissant, les restes successifs sont convertis dans l'unité qui suit.

30 j	8 h	20 min	8 s	21
$9 \text{ j} \times 24 =$	216 h			1 j 10 h 40 min 57,52 s
	224 h			
	$14 \text{ h} \times 60 =$	840 min		
		860 min		
		$20 \times 60 =$	1200 s	
			1208 s	
			11	
			0,08	

Donc $30 \text{ j } 8 \text{ h } 20 \text{ min } 8 \text{ s} = 21 \times (1 \text{ j } 10 \text{ h } 40 \text{ min } 57,52 \text{ s}) + 0,08 \text{ s}$

- Calcul de $6 \text{ h } 18 \text{ min } 51 \text{ s}$ divisé par $3 \text{ h } 21 \text{ min } 47 \text{ s}$

On choisit une unité, par exemple la seconde, on convertit les deux durées en secondes et on effectue la division classique.

$$6 \text{ h } 18 \text{ min } 51 \text{ s} = 6 \times 3\,600 + 18 \times 60 + 51 = 22\,731 \text{ s}$$

$$3 \text{ h } 21 \text{ min } 47 \text{ s} = 3 \times 3\,600 + 21 \times 60 + 47 = 12\,107 \text{ s}$$

Le quotient cherché est $\frac{22731}{12107}$ soit environ 1,88 (réponse arrondie au centième près).