

Suite arithmétique

- Une suite arithmétique (u_n) est définie par :
 - Un premier terme : u_0 ou u_p
 - $\forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} = u_n + r$ où r est la raison de (u_n) . (ou à partir de p si (u_n) commence à u_p)
- Une **suite est arithmétique** de raison r ssi la différence de deux termes consécutifs est constante et vaut r :

$$\forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} - u_n = r$$
- L'expression de u_n en fonction de u_0 ou u_p est :

$$u_n = u_0 + nr \quad \text{ou} \quad u_n = u_p + (n - p)r$$

Somme des termes d'une suite arithmétique

- Somme des n premiers entiers naturels :

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$
 - Généralement pour la somme des premiers termes :

$$u_0 + u_1 + u_2 + \dots + u_n = (n+1) \times \frac{u_0 + u_n}{2}$$

$$u_p + u_{p+1} + \dots + u_n = (n-p+1) \times \frac{u_p + u_n}{2}$$

$(n-p+1)$ correspond aux nbre de termes de u_p à u_n
- Exemple :** $S = 8 + 13 + 18 + \dots + 2013$
- $$S = \underbrace{\left(\frac{2013 - 8}{5} + 1 \right)}_{\text{Nbre de termes}} \times \frac{8 + 2013}{2} = 406\,221$$

Suite géométrique

- Une suite géométrique (v_n) est définie par :
 - Un premier terme : v_0 ou v_p
 - $\forall n \in \mathbb{N}, v_{n+1} = v_n \times q$ où q est la raison de (v_n) . (ou à partir de p si (v_n) commence à v_p)
- Une **suite est géométrique** de raison $q \neq 0$, de termes non nuls, ssi le quotient de deux termes consécutifs est constant et vaut q :

$$\forall n \in \mathbb{N}, \frac{v_{n+1}}{v_n} = q$$
- L'expression de v_n en fonction de v_0 ou v_p est :

$$v_n = v_0 \times q^n \quad \text{ou} \quad v_n = v_p \times q^{n-p}$$

Suites

Une **suite numérique** est une fonction définie de \mathbb{N} (ou une partie de \mathbb{N}) dans \mathbb{R} :

$$(u_n) : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$n \mapsto u_n$$

- u_n désigne le terme général de la suite.
- (u_n) désigne la suite dans sa globalité.
- La représentation d'une suite est un **nuage de points**.

Pour montrer qu'une suite n'est pas arithmétique

On prend un contre-exemple avec 3 termes consécutifs. On montre par exemple que :

$$u_2 - u_1 \neq u_1 - u_0$$

Somme des termes d'une suite géométrique $q \neq 1$

- Somme des $(n+1)$ premières puissance de q :

$$1 + q + q^2 + \dots + q^n = \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$$
- Généralement pour la somme des premiers termes :

$$v_0 + v_1 + v_2 + \dots + v_n = v_0 \times \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$$

$$v_p + v_{p+1} + \dots + v_n = v_p \times \frac{1 - q^{n-p+1}}{1 - q}$$

$(n-p+1)$ correspond aux nbre de termes de v_p à v_n

Variation d'une suite géométrique

- Si $q > 1$, la suite (q^n) est croissante.
 - Si $0 < q < 1$, la suite (q^n) est décroissante.
- Pour une suite géométrique quelconque, on prendra en compte le premier terme v_0 .
- Si $v_0 > 0$, (v_n) et (q^n) ont même variation.
 - Si $v_0 < 0$, (v_n) et (q^n) ont des variations contraires
- ⚠ Si $q = 1$ ou $q = 0$, la suite (q^n) est constante.
Si $q < 0$, la suite (q^n) n'est pas monotone.

Comportement de la suite q^n

- On a les limites suivantes selon les valeurs de q :
- si $q > 1$, $\lim_{n \rightarrow +\infty} q^n = +\infty$
 - si $q = 1$, $\lim_{n \rightarrow +\infty} q^n = 1$
 - si $-1 < q < 1$, $\lim_{n \rightarrow +\infty} q^n = 0$
 - si $q \leq -1$, $\lim_{n \rightarrow +\infty} q^n$ n'existe pas

Pour montrer qu'une suite n'est pas géométrique

On prend un contre-exemple avec 3 termes consécutifs non nuls. On montre par exemple, pour v_0 et v_1 non nuls, que :

$$\frac{v_2}{v_1} \neq \frac{v_1}{v_0}$$

Étude d'une suite récurrente $u_{n+1} = f(u_n)$

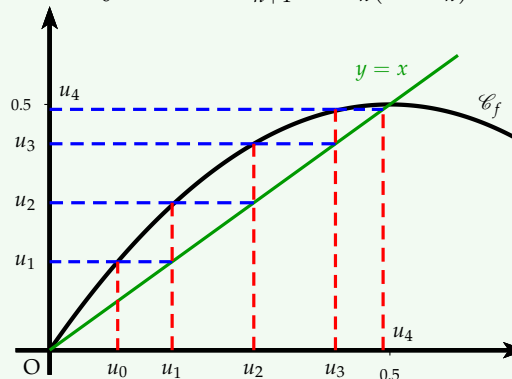
- **Variation** d'une suite d'une suite : **2 méthodes**

- 1) On étudie le signe de la quantité : $u_{n+1} - u_n$.
Si la quantité est ≥ 0 (resp. ≤ 0) la suite est croissante (resp. décroissante).
- 2) Si tous les termes sont > 0 , on compare la quantité $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ à 1.
Si la quantité est ≥ 1 (resp. ≤ 1), la suite est croissante (resp. décroissante).

- **Représentation** des premiers termes de la suite :

Méthode : On trace la courbe de la fonction associée \mathcal{C}_f et la droite Δ d'équation $y = x$ pour reporter les termes sur la droite des abscisses.

Exemple : Soit la suite $u_0 = 0.1$ et $u_{n+1} = 2u_n(1 - u_n)$.



- Pour trouver la **forme explicite** de u_n , on passe par une suite auxiliaire, donnée dans l'énoncé, qui est soit arithmétique soit géométrique.
Parmi ces suites, on a les suites **arithmético-géométriques** : $u_{n+1} = au_n + b$

Exemple : $u_0 = 1$ $u_{n+1} = \frac{1}{2}u_n + 2$. On pose $v_n = u_n - 4$

Montrer que la suite (v_n) est géométrique

$$\begin{aligned} v_{n+1} &= u_{n+1} - 4 = \frac{1}{2}u_n + 2 - 4 = \frac{1}{2}u_n - 2 \\ &= \frac{1}{2}(u_n - 4) = \frac{1}{2}v_n \end{aligned}$$

$\forall n \in \mathbb{N}$, $v_{n+1} = \frac{1}{2}v_n$, la suite (v_n) est géométrique de raison $q = \frac{1}{2}$ et de premier terme $v_0 = u_0 - 4 = -3$

$$v_n = -3 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow u_n = v_n + 4 = -3 \left(\frac{1}{2}\right)^n + 4$$