

## Programme de khôlle MPSI n°11 - du 08/12/25 au 12/12/25

### 1. Sommes doubles

- Interversion des sommes
- Sommes triangulaires
- Sommes par paquets
- Écrire une fonction Python simple pour calculer une somme double

### 2. Suites numériques

- Définitions : suite, suite monotone, suite bornée, suite stationnaire ...
- Définitions :  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \ell$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \pm\infty$
- Toute suite convergente est bornée
- Unicité de la limite
- Passage à la limite des inégalités
- Opérations sur les limites
- Théorème des gendarmes, théorème d'encadrement
- Suites de référence, croissances comparées
- Théorème de la limite monotone
- Suites adjacentes et conséquences
- Suites extraites :
  - si  $u_n \rightarrow \ell \in \mathbb{R}$  alors toute suite extraite  $v_n \rightarrow \ell$
  - si  $u_{2n} \rightarrow \ell$  et  $u_{2n+1} \rightarrow \ell$  alors  $u_n \rightarrow \ell$ .
- Théorème de Bolzano-Weierstrass (énoncé seulement)

### Questions de cours (démonstrations à connaître)

#### • Sommes doubles

Savoir programmer en Python une fonction qui calcule une somme double à l'aide d'une double boucle for

#### • Suites

1. **Connaître les définitions! En particulier les deux définitions encadrées (page précédente)**
2. Toute suite convergente est bornée.
3. Si une suite est convergente, alors sa limite est unique.
4. Si  $(u_n)$  est bornée et  $(v_n)$  tend vers 0, alors  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n v_n = 0$ .
5. Si  $u_n \rightarrow 0$  et  $v_n \rightarrow 0$  alors  $\lim_{n \rightarrow +\infty} (u_n + v_n) = 0$
6. Si  $u_n \rightarrow \ell$  et  $v_n \rightarrow \ell'$ ,  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \lambda u_n + \mu v_n = ?$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n v_n = ?$  (énoncé et démonstration).