
Suites, dénombrement

Thèmes

Suites

- ▶ Généralités : monotonie, caractère borné. Propriétés vraies à partir d'un certain rang (dont « stationnaire » = « constant à pcr »).
- ▶ Premières suites récurrentes : suites arithmétiques, géométriques, arithmético-géométriques. Suites récurrentes linéaires d'ordre 2.
- ▶ Convergence, définition et premières propriétés : unicité de la limite, caractère asymptotique, convergente implique bornée, principe d'encadrement.
- ▶ Limites et inégalités : si $u_n \xrightarrow[n \rightarrow +\infty]{} \ell > c$, alors $u_n > c$ à partir d'un certain rang. et passage à la limite dans les inégalités larges.
- ▶ Suites tendant vers $\pm\infty$. Unicité de la limite dans $\mathbb{R} \cup \{\pm\infty\}$.
- ▶ Théorèmes de convergence :
 - théorème des gendarmes, de minoration, de majoration ;
 - théorèmes d'opérations ;
 - théorème de la limite monotone, suites adjacentes.
- ▶ Démonstration de la caractérisation séquentielle de l'adhérence.
- ▶ Extension aux suites à valeurs complexes (et notamment équivalence des deux définitions naturelles de la convergence dans $\mathbb{C}^{\mathbb{N}}$).
- ▶ Suites extraites : si $u_n \xrightarrow[n \rightarrow +\infty]{} \ell$, alors $u_{\varphi(n)} \xrightarrow[n \rightarrow +\infty]{} \ell$; si $u_{2n} \xrightarrow[n \rightarrow +\infty]{} \ell$ et $u_{2n+1} \xrightarrow[n \rightarrow +\infty]{} \ell$, alors $u_n \xrightarrow[n \rightarrow +\infty]{} \ell$. Application à la divergence de la série harmonique.

Complément : théorème de Bolzano-Weierstrass.

Dénombrement

- ▶ Principes de dénombrement : bijection, addition, soustraction, multiplication. Lemme des bergers.
- ▶ Dénombrements classiques : listes/mots, listes sans répétitions (arrangements), parties, parties de cardinal fixé.
- ▶ Propriétés déjà connues (symétrie, formule de Pascal, binôme de Newton) ou non (formule d'absorption, convolution de Vandermonde) des binomiaux avec un regard combinatoire.
- ▶ Nombre d'anagrammes d'un mot.
- ▶ Astuce *bars and stars* pour dénombrer les « compositions » d'un entier n , c'est-à-dire les p -uples $(t_1, \dots, t_p) \in \mathbb{N}^p$ de somme n .

Questions de cours

- ▶ Toute suite convergente est bornée (y compris le lemme).
- ▶ Si $u_n \xrightarrow[n \rightarrow +\infty]{} \ell > c$, alors $u_n > c$ à partir d'un certain rang.
- ▶ Passage à la limite dans les inégalités larges.
- ▶ Caractérisation séquentielle de l'adhérence.
- ▶ Divergence de la série harmonique : $H_n \xrightarrow[n \rightarrow +\infty]{} +\infty$.
- ▶ Quel est le genre du mot « anagramme » ?