

# SEMAINE DU 16/09 AU 20/09

## 1 Cours

### Raisonnements et ensembles

**Logique** Conjonction, disjonction, négation de propositions logiques. Implication et équivalence. Quantificateurs.

**Raisonnements** Double implication. Raisonnement par l'absurde. Contraposition. Récurrence (simple, double). Analyse/synthèse.

**Ensembles** Appartenance, inclusion. Union, intersection, complémentaire. Produit cartésien.

### Sommes et produits

**Techniques de calcul** Symbole  $\sum$  et règles de calcul, sommes télescopiques, changement d'indice, sommation par paquets.

**Sommes classiques** Suites arithmétiques et géométriques, factorisation de  $a^n - b^n$ , coefficients binomiaux et formule du binôme de Newton.

**Sommes doubles** Définition, règles de calcul, interversion des signes  $\sum$  (cas de sommes triangulaires), sommation par paquets.

## 2 Méthodes à maîtriser

- ▶ Rédiger proprement une récurrence (éventuellement double).
- ▶ Montrer une inégalité en raisonnant par équivalence.
- ▶ Résolution d'équations et d'inéquations avec valeurs absolues et racines carrées.
- ▶ Changement d'indice.
- ▶ Calcul de sommes : il n'y a guère que deux techniques a priori :
  - faire apparaître une somme télescopique ;
  - faire apparaître des sommes connues (somme des termes d'une suite arithmétique ou géométrique ou somme provenant d'un développement via la formule du binôme de Newton).
- ▶ Intervern des symboles  $\sum$  pour les sommes doubles.

## 3 Questions de cours

- ▶ Déterminer les applications  $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  telles que

$$\forall (m, n) \in \mathbb{N}^2, f(m+n) = f(m) + f(n)$$

- ▶ Soit  $n \in \mathbb{N}^*$ . Calculer  $\sum_{k=0}^n k \binom{n}{k}$ .
- ▶ Soit  $q \in \mathbb{R}$ . Calculer  $\sum_{k=0}^n k q^k$ .
- ▶ Énoncer et démontrer la formule du binôme de Newton par récurrence.
- ▶ Soit  $n \in \mathbb{N}^*$ . Calculer  $S_n = \sum_{k=0}^n \binom{2n}{2k}$  et  $T_n = \sum_{k=0}^{n-1} \binom{2n}{2k+1}$ .
- ▶ Soit  $n \in \mathbb{N}^*$ . Calculer  $\sum_{k=1}^n k^2$  sous forme **factorisée**.