

---

## Programme de colle BCPST 1

### Semaine 6 : du 10/11/25 au 14/11/25

---

#### Chapitre 5 : Sommes et produits

1. Factorielles et coefficients binomiaux.
2. Sommes simples.
  - Définition.
  - Propriétés usuelles : indice de sommation muet, linéarité, changement d'indice.
  - Formulaire des sommes usuelles à connaître :  $\sum_{k=p}^n 1$ ,  $\sum_{k=1}^n k$ ,  $\sum_{k=1}^n k^2$ ,  $\sum_{k=1}^n k^3$ , somme des termes d'une suite géométrique, binôme de Newton, formule de Bernoulli.
  - Exemples usuels de calculs de sommes : sommes télescopiques, sommes trigonométriques.
3. Sommes doubles.
4. Produits.

#### Chapitre 6 : Applications

1. Application d'un ensemble dans un autre :  
Définitions et exemples d'applications de  $E$  dans  $F$ . Égalité d'applications. Restriction et prolongement. Composition d'applications : définition, propriétés et exemples.
2. Applications injectives et surjectives de  $E$  dans  $F$  :
  - Définition et exemples.
  - Savoir utiliser l'une des quatre propositions équivalentes de la définition.
3. Applications bijectives de  $E$  dans  $F$  :
  - Définition et exemples.
  - Démonstration de la bijectivité à l'aide d'une résolution d'équation (par équivalences successives ou par analyse synthèse).

Pas encore vu : applications réciproques et image directe d'une partie de l'ensemble de départ.

#### Questions de cours

Au choix parmi les démonstrations suivantes :

- La détermination des racines  $n$ -ième de l'unité.
- Somme des termes d'une suite géométrique.
- Le calcul de  $\sum_{i=0}^n \cos(kx)$  et de  $\sum_{i=0}^n \sin(kx)$ .
- Démonstration des propriétés sur les coefficients binomiaux (symétrie, formule des chefs, triangle de Pascal).
- Binôme de Newton.
- Formule de Bernoulli.
- Composition d'applications injectives puis surjectives.