

## Programme de colles - Semaine n° 2

### du 18 au 22 septembre 2017

#### Chapitre 1 - Logique et raisonnements

- Éléments de logique
  - Propositions équivalentes. Négation d'une proposition. Conjonction et disjonctions de propositions. Distributivité de ET sur OU et de OU sur ET. Lois de Morgan.
  - Implication. Réciproque, contraposée et négation d'une implication. Double implication.
  - Conditions nécessaires, suffisantes.
- Quantificateurs universels et existentiels. Négation d'une phrase quantifiée.
- Raisonnement direct, par contraposée, par l'absurde, par récurrence (récurrence simple).

#### Chapitre 2 - Ensembles de nombres, calculs algébriques et inégalités

- Rappels et compléments sur les ensembles de nombres
  - Relation d'ordre sur  $\mathbb{R}$ . Valeur absolue, inégalité triangulaire. Partie entière.
  - Puissances entières. Élévation à une puissance entière dans l'inégalité  $x < y$  lorsque  $x$  et  $y$  sont des réels (selon le signe des réels, la parité et le signe de la puissance entière).
  - Définition de la racine  $n$ -ième d'un réel positif  $x$ , avec  $n \in \mathbb{N} \setminus \{0, 1\}$ . Notation  $x^{1/n}$ . Opérations les puissances.
  - Trinôme de second degré à coefficients réels. Forme canonique. Solutions de  $ax^2 + bx + c = 0$  dans le cas où  $x$  est réel ou complexe. Signe d'un trinôme dans le cas réel.
- Sommes et produits de nombres
  - Propriétés des sommes finies (factorisation, linéarité de la somme, sommation par paquets, inégalités) et des produits finis. Changement d'indice. Sommes et produits télescopiques. Lien entre somme et produit (via le logarithme).
  - Sommes usuelles :  $\sum_{k=0}^n k$ ,  $\sum_{k=0}^n k^2$  et  $\sum_{k=0}^n k^3$ ,  $\sum_{k=0}^n x^k$ , lorsque  $n \in \mathbb{N}$  et  $x \in \mathbb{R}$ .  
Formule de factorisation de  $x^n - y^n$ .
- Factorielle et coefficients binomiaux : Formule  $\binom{n}{p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$ . Propriétés immédiates. Triangle de Pascal. Binôme de Newton.
- Sommes doubles (sur un domaine rectangulaire, triangulaire ou triangulaire strict).

*Démonstrations à connaître* : Lois de Morgan (avec table de vérité). Inégalité triangulaire (cas réel). Unicité de la partie entière d'un réel. Forme canonique d'un trinôme du second degré à coefficients réels. Sommes usuelles (par récurrence). Triangle de Pascal (par le calcul).

**Prévisions pour la semaine 3** : chapitre 2 et chapitre 3 - Étude de fonctions (rappels de Terminale).