

## PROGRAMME DE COLLES – SEMAINE 11

### 1. Chapitre 13 : Relations binaires et applications

- Définition de relation réflexive, symétrique, transitive, antisymétrique.
- Relation d'ordre.
- Relation d'équivalence.
- **Question de cours. Énoncé et preuve du théorème 13.13 : deux classes d'équivalence sont soit disjointes, soit confondues. Les classes d'équivalence forment une partition de  $E$ .**
- Généralités sur les applications : définition d'ensemble image, de graphe, de restriction, de prolongement.
- Fonction indicatrice.
- Image directe et image réciproque.
- Injectivité, surjectivité, bijectivité.
- **Question de cours. Énoncé et preuve des Propositions 13.41 et 13.47 sur la composition d'applications injectives/surjectives.**

### 2. Chapitre 14 : Groupes et anneaux

- Loi de composition interne. Définition de loi associative, commutative, d'élément neutre.
- Définition d'élément inversible.
- Loi distributive par rapport à une autre.
- **Question de cours. Preuves des Propositions 14.10 et 14.11 : unicité de l'élément neutre et de l'inverse.**
- Partie stable par une loi.
- Définition de groupe. Exemples.
- **Question de cours. Preuve du Théorème 14.25 : l'ensemble des éléments inversibles forme un groupe.**
- **Question de cours. Preuve du Théorème 14.27 : l'ensemble des permutations de  $E$ , noté  $S_E$  est un groupe pour la composition.**
- Groupe produit.
- Sous-groupe. Caractérisation.
- Morphisme de groupe. Propriétés.
- Image et noyau d'un morphisme de groupes.
- Lien entre injectivité/noyau d'un morphisme et entre surjectivité/image d'un morphisme.
- **Question de cours. Preuve du Théorème 14.41.**
- Isomorphisme de groupes.