

Programme de colle 11

12 au 16 décembre 2022

Thème : 100 % applications et dénombrement.

Notions

- Applications, fonctions.
- Beaucoup d'exemples. Identité, restrictions, fonctions indicatrices.
- Images directes et réciproques.
- Composition d'applications.
- Applications injectives, surjectives, bijectives.
- Point de vue algébrique : stabilité de ces notions par composition, existence ou unicité de l'application réciproque, réciproque d'une composée.
- Cardinal d'un ensemble. Lien avec les applications injectives, bijectives ou surjectives.
- Cardinaux des constructions habituelles : union, produit cartésien, ensembles des applications, ensemble des parties.
- Listes avec ou sans répétition, avec ou sans ordre (coefficients binomiaux).

Savoir-faire

- Composer des applications.
- Étudier l'injectivité, la surjectivité, la bijectivité d'une application, présentées sous de très nombreuses formes.
- Utiliser un tableau de variations, utiliser le théorème des valeurs intermédiaires et le théorème de la bijection.
- Déterminer une image directe ou réciproque.
- Utiliser l'application réciproque.
- Dénombrer dans de nombreuses situations concrètes. Faire le lien avec les constructions sur les ensembles (type de situation produit cartésien, listes avec ou sans répétition...). Expliquer le raisonnement à l'oral (*ce type d'exercice passe beaucoup mieux en colle, car on évite de rédiger trop formellement*).
- *Pas de dénombrement « abstrait » cette semaine (interprétation des formules à l'aide de la combinatoire) mais des exercices présentant des situations concrètes et à expliquer à l'oral.*

Questions de cours

- L'opération de composition des applications est associative.
- Une application est bijective ssi il existe une application réciproque (inverse pour la composition).
- Il existe au plus une application réciproque (inverse pour la composition).
- Application réciproque de $g \circ f$ (f, g sont deux applications bijectives)
- Formule $\text{Card}(E \cup F) = \text{Card}(E) + \text{Card}(F) - \text{Card}(E \cap F)$ (en admettant le cas $E \cap F = \emptyset$)
- Cardinal de l'ensemble de (toutes) les parties de E , via les fonctions indicatrices.