

# Programme de colles

## du 11 au 15/12/2023

- Cette semaine : le dénombrement, et les tris en info.
- 1 question de cours en Maths et 1 question en Info

### 1. [MATHS] COMPLÉMENTS SUR LES ENSEMBLES, DÉNOMBREMENT.



#### Attention

1. En début de colle, d'abord un exercice avec « protocole de dénombrement » dans des contextes concrets (construction de l'objet à compter *via* choix successifs). Idéalement, des contextes probabilistes (urnes, boules et compagnie).
2. Ensuite, si l'élève est à l'aise, on peut passer à des exercices plus théoriques (formules établies par dénombrement par exemple, comme VANDERMONDE et consorts).

- **Compléments sur les ensembles.** Extension des définitions de réunion, intersection, complémentaire, différence vues en début d'année. Lois de MORGAN et règles opératoires. Notion de partition d'un ensemble.
- **Dénombrement.** Cardinal d'un ensemble fini : sous-ensemble fini, partition, cardinal d'une réunion, cardinal d'un produit cartésien, nombre de parties d'un ensemble, cardinal de l'ensemble des applications entre deux ensembles finis. Listes, permutations, combinaisons, cardinaux associés. Propriétés des coefficients binomiaux à l'aide du dénombrement.

### QUESTIONS & EXEMPLES IMPORTANTS DE COURS

1. Soit  $I$  un ensemble et  $(A_i)_{i \in I}$  une famille de parties d'un ensemble  $E$ . Écrire la définition (avec accolades) de  $\bigcap_{i \in I} A_i$ ,  $\bigcup_{i \in I} A_i$ , et rappeler les lois de MORGAN.
2. Soit  $E$  un ensemble. Donner la définition de partition  $(A_i)_{i \in I}$  de  $E$ , puis la formule sur  $\text{Card}(A \cup B)$  avec  $A, B \subset E$  deux sous-ensembles de  $E$ .

3. Soient  $p, n$  deux entiers positifs tels que  $0 \leq p \leq n$ . Donner le nombre de  $p$ -listes, et le nombre de  $p$ -listes d'éléments distincts d'un ensemble  $E$  de cardinal  $n$ . Justifier ces deux formules.
4. Soient  $p, n$  deux entiers positifs tels que  $0 \leq p \leq n$ . Donner le nombre de  $p$ -combinaisons d'éléments distincts d'un ensemble  $E$  de cardinal  $n$ , et le nombre de permutations d'un ensemble  $E$  de cardinal  $n$ . Dédurre le nombre d'anagrammes de CHEVAL et ANANAS.
5.  $\lambda$ -Fonction Python implémentant le tri rapide de manière récursive.
6.  $\lambda$ -Fonction qui détermine si une liste est triée par ordre croissant.
7.  $\lambda$ -Fonction qui trouve le minimum d'une liste et renvoie le premier indice d'apparition, puis une seconde fonction pour le tri par sélection (du minimum, version en place faite en cours).

À venir : primitives & équations différentielles.