

# DM : Probabilités & Génétique



## Objectif :

Ce travail en autonomie vise à réactiver vos acquis du collège et à vous faire découvrir les nouveaux outils du programme de Seconde : notations ensemblistes, arbres de probabilités complexes et tableaux à double entrée.

## Organisation suggérée :

Une fois que vous avez terminé un exercice vérifiez vos résultats. Déterminez les points qui sont clairs pour vous, et ceux qui ont besoin d'être retravaillé en classe. Ajoutez des questions formulant votre interrogation à la fin du document.

Une fois que c'est fait vous pouvez passer à l'exercice suivant.

---

## I. Rappels de cours utiles

Pour réussir ce devoir, gardez en tête ces principes de base :

- **Probabilité** : Un nombre compris entre 0 (événement impossible) et 1 (événement certain).
- **Événement contraire** : Noté  $\bar{A}$ , c'est l'événement qui se réalise quand A ne se réalise pas. Sa probabilité est  $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ .
- **Équiprobabilité** : Si toutes les issues ont la même chance de se produire, alors  $P(A) = (\text{Nombre d'issues de A}) / (\text{Nombre total d'issues})$ .

---

## II. Exercices de recherche

### Exercice 1 : La Langue de la Logique (Groupes Sanguins)

Dans une étude génétique, on définit les événements suivants :

- **A** : "L'individu possède le marqueur génétique A."
- **B** : "L'individu possède le marqueur génétique B."

#### 1. Traduire en langage mathématique (en utilisant les symboles $\cap$ , $\cup$ , $\bar{A}$ , $\bar{B}$ ) :

- L'individu possède les deux marqueurs en même temps.
- L'individu possède le marqueur A ou le marqueur B (ou les deux).
- L'individu ne possède pas le marqueur A.

#### 2. Traduire en français (sans utiliser les mots "intersection" ou "union") :

- $\bar{A} \cap \bar{B}$
- $\bar{A} \cup \bar{B}$

#### 3. Subtilités de langage : Soit X le nombre de mutations détectées chez un patient. Complétez

avec le symbole mathématique correct ( $<$ ,  $\leq$ ,  $>$ ,  $\geq$ ) :

- "Au moins 2 mutations" :  $X \geq 2$
- "Au plus 2 mutations" :  $X \leq 2$
- \* "Plus de 2 mutations" :  $X > 2$
- \* "Moins de 2 mutations" :  $X < 2$

## Exercice 2 : L'Arbre des Possibles (Transmission d'un gène)

On étudie la transmission d'un gène qui peut être soit muté (**m**), soit sain (**S**). Les probabilités de transmission ne sont pas identiques selon le parent :

- **Côté Père** : La probabilité de transmettre **m** est **0,2**. Celle de transmettre **S** est donc **0,8**.
- **Côté Mère** : La probabilité de transmettre **m** est **0,5**. Celle de transmettre **S** est donc **0,5**.

1. **Construire l'arbre** : Représentez les deux étapes (Gène du père, puis Gène de la mère) en indiquant les probabilités sur chaque branche.
2. **Calculer** : Quelle est la probabilité que l'enfant reçoive deux gènes mutés (issue m-m) ? *Aide : on multiplie les probabilités le long d'un chemin.*
3. **Porteur sain** : L'enfant est dit "porteur sain" s'il possède exactement un seul gène **m**.
  - a. Listez les deux chemins qui correspondent à cette situation.
  - b. Calculez la probabilité de chaque chemin, puis additionnez-les pour trouver la probabilité totale d'être porteur sain.

## Exercice 3 : Le Tableau Croisé (Résistance à une maladie)

Dans une population de 1000 personnes, on étudie le lien entre le genre et la présence d'un gène de résistance (**G**).  
40 % de la population sont des femmes (**F**).  
Parmi elles, 120 possèdent le gène **G**. Au total, 250 personnes possèdent le gène **G**.

1. **Compléter le tableau d'effectifs suivant** :

	Gène présent (G)	Gène absent ( $\bar{G}$ )	Total
Femmes (F)	120	...	<b>400</b>
Hommes (H)	...	...	...
Total	<b>250</b>	...	<b>1000</b>

2. **Calculs** : On choisit une personne au hasard dans cette population. Calculez **P(F)**, **P(G)** et **P(F ∩ G)**.
3. **Union** : Calculez la probabilité que la personne soit une femme OU possède le gène (événement **F ∪ G**). Comptez le nombre total de personnes concernées dans le tableau.
4. **Bonus (Probabilité conditionnelle)** : On choisit une personne *parmi les hommes uniquement*. Quelle est la probabilité qu'il possède le gène ?

## Exercice 4 : Application de la formule

Dans une population de lycéens :

- La probabilité d'être allergique au pollen (A) est **P(A) = 0,15**.
- La probabilité d'être allergique aux acariens (B) est **P(B) = 0,20**.
- La probabilité d'avoir les deux allergies est **P(A ∩ B) = 0,05**.

1. Calculez la probabilité d'être allergique au pollen ou aux acariens **P(A ∪ B)** en utilisant la formule découverte à l'exercice précédent.
2. Calculez la probabilité de n'avoir aucune de ces deux allergies.

