**◣Les lois statistiques de la transmission des caractères héréditaires chez les diploïdes◢**

|  |  |
| --- | --- |
| **Introduction** | Chaque être vivant, animal ou végétal présente des caractères d’origine paternelle et maternelle,  Mais parfois il présente des caractères de l’un des parents et parfois des caractères différents de ceux des parents.   * **Quels sont les lois qui régissent la transmission des caractères héréditaires** |

1. **Etude de la transmission d’un seul caractère héréditaire (= monohybridisme)**
2. **Définitions**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 1** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image1.png** |  |

1. **Le pois, objet de travaux de Mendel**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 2** |  | .  **Indiquez l’intérêt d’avoir choisi le pois comme matériel d’étude** |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image2.png** |  |

Le choix de petit pois par Mendel ne fut pas fortuit mais il est basé sur plusieurs critères :

* Cycle de développement court
* Autofécondation
* Nombre de descendants (graines) élevé ce qui permet une étude statistique
* Présence de caractères oppositifs

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 3** |  | **Comment réaliser les croisements** |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image3.png** |  |

1. **Transmission d’un seul caractère héréditaire : cas de dominance absolue**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 4** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image4.png** |  |

* On étudie un seul caractère (forme des graines) donc il s’agit d’un cas de **monohybridisme**
* Les individus de F1 sont tous semblables entre eux (= **F1 uniforme**) et ont un phénotype qui ressemble à l’un des parents (graines lisses), donc il y a une **dominance absolue** c.à.d. l’allèle qui détermine la forme lisse est **dominant** (on le note L) et l’allèle responsable de la forme ridée est **récessif** (on le note r).
* La génération F2 est hétérogène : constituée de 25% [r] et 75% [L], d’où les individus de F1 sont hybrides et hétérozygotes

Interprétation chromosomique :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 5** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image5.png** |  |

**1ere loi de Mendel**: (loi d’uniformité des hybrides) : les individus de F1 issus du croisement de parents de lignée pure sont homogènes.

**2eme loi de Mendel** (loi de la pureté des gamètes) : les allèles d’un gène se séparent au cours de la formation des gamètes de tel sorte que chaque gamète ne contient qu’un seul allèle d’un couple

**Exercice**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 6** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image6.png** |  |

* On étudie un seul caractère (couleur de pelage) donc il s’agit d’un cas de **monohybridisme**
* Les parents sont de race pure et la F1 est uniforme, donc la première loi de Mendel est vérifiée
* Le phénotype de F1 ressemble à l’un des parents (pelage gris), donc il y a une **dominance absolue**
* Symboles des allèles :

G : l’allèle dominant qui détermine la couleur grise

b : l’allèle récessif qui détermine la couleur blanche

Interprétation chromosomique des croisements :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Interprétation chromosomique du 1er croisement** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\1.jpg** |  |
| **Interprétation chromosomique du 2ème croisement** |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\2.jpg** |  |

2. Un individu de phénotype dominant peut-être soit hétérozygote ou homozygote,

Pour déterminer son génotype on réalise **un test-cross**, pour cela, on croise l’individu de génotype inconnu avec un individu testeur homozygote et récessif

(Le parent homozygote fournit une seule catégorie de gamète) et comme ces gamètes portent des allèles récessifs, le phénotype des descendants sera uniquement déterminé par l’allèle fourni par l’individu à tester. Ainsi les proportions des phénotypes obtenus permettent une conclusion certaine et immédiate sur les génotypes.

Dans ce cas : on croise la souris grise avec une souris blanche (parent récessif)

On observe 2 types de résultats :

* Si la génération F1 est homogène 100% [G], la souris testée n’a fourni qu’une catégorie de gamètes (G) elle est donc homozygote G//G
* Si la génération F1 est constituée de 50% [G] et 50% [b] cela signifie que la souris testée a fourni 2 catégories de gamètes en quantité égales (G) et (b), elle est donc hétérozygote G//b

**Remarque** : dans le cas où l’individu testeur est le propre parent, on parle de **back-cross**

1. **Cas de codominance**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 7** |  | **Analysez et interprétez les résultats des deux croisements** |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image7.png** |  |

* On étudie un seul caractère (la couleur des pétales), donc il s’agit d’un cas de monohybridisme
* La génération F1 est uniforme donc on déduit que les parents sont de lignée pure (homozygotes)
* Le phénotype de F1 est intermédiaire entre les phénotypes parentaux, donc il s’agit d’un cas de codominance
* Symboles des allèles
  + R : allèle responsable de la couleur rouge
  + B : allèle responsable de la couleur blanche

Interprétation chromosomique des deux croisements :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Interprétation chromosomique du 1er croisement** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\3.jpg** |  |
| **Interprétation chromosomique du 2ème croisement** |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\4.jpg** |  |

1. **Cas du gène létal**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 8** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image8.png** |  |

* On étudie un seul caractère (la taille des pattes), donc il s’agit d’un cas de monohybridisme
* La génération F1 est hétérogène donc les parents sont hétérozygotes
* Le phénotype pattes normales apparu dans la génération F1 été absent chez les parents, or la descendance hérite de leurs parents les allèles responsables de ce phénotype. Donc cet allèle été déjà présent chez les parents mais il ne s’exprimait pas ce qui signifie qu’il est récessif (n) et l’allèle dominant c’est celui responsable des pattes courte (C)q
* Autre justification : puisque les parents sont hétérozygotes et ont un phénotype « patte courte », cela signifie que l’allèle responsable des pattes courtes est dominant
* Le croisement entre deux hétérozygotes a donné des proportions 1/3, 2/3 au lieu de 1/4, ¾. On explique ce résultat par le fait le gène qui détermine la taille des pattes est **létal** à l’état homozygote pour l’allèle dominant
* Symboles des allèles :
  + C : l’allèle dominant responsable des pattes courtes
  + n : l’allèle récessif responsable des pattes normales

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Interprétation chromosomique** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\5.jpg** |  |

1. **Cas de l’hérédité liée au sexe**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 9** |  | **Interprétez ces résultats** |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image9.png** |  |

**A partir du 1er croisement :**

* On étudie un seul caractère (la couleur des yeux), donc c’est un cas de monohybridisme
* Les parents sont de lignée pure et la génération F1 est uniforme, donc la 1ere loi de Mendel est vérifiée
* Le phénotype de F1 ressemble à l’un des parents, c’est un cas de dominance absolue
* Symbole des allèles :
  + w+ : l’allèle dominant qui détermine la couleur rouge des yeux
  + w : l’allèle récessif qui détermine la couleur blanche des yeux
* **le 2eme croisement** ( = **croisement réciproque**) a donné des résultats non conforme à la première loi de Mendel même si les parents sont de souches pures. Et on observe que les femelles de F1 héritent le phénotype de leur père et le males héritent le phénotype de leurs mère. On déduit que le gène responsable de la couleur des yeux est lié au sexe (porté par un chromosome sexuel)
* Puisque le caractère étudié existe à la fois chez les mâles et les femelles, donc le gène étudié est porté par le chromosome X (chromosome sexuel en commun entre les ♂ et les ♀)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Interprétation chromosomique** |  |  |
| **1er croisement : 2ème croisement :**  **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\7.jpg D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\8.jpg** |  |

Bilan :

Un gène est porté par un chromosome sexuel si :

* Les parents sont de souches pures et la génération F1 est hétérogène (exception à la 1ere loi de Mendel)
* Les croisements réciproques ne donnent pas les mêmes résultats
* Les femelles héritent le phénotype de leurs pères et les males héritent le phénotype de leurs mères

Remarque :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 10** |  | **Cas particuliers de l’hérédité lié au sexe** |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image10.png**  **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image12.png** |  |

**Exercice**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Exercice d’application** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image12'.png** |  |

1. **Le dihybridisme : Etude de la transmission de deux caractères héréditaires**
2. **Cas de gènes indépendants :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 11** |  | **Que déduisez vous des deux croisements**  **Donnez l’interprétation chromosomique des deux croisements**  **Donnez l’interprétation chromosomique du 3eme croisement** |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image13.png** |  |

* On étudie deux caractères (la forme et la couleur des graines) , c’est un cas de dihybridisme
* Les parents sont de souches pures et la F1 est uniforme, donc la 1ere loi de Mendel est verifiée
* Le phénotype de F1 ressemble à l’un des parents donc il s’agit d’un cas de dominance absolue
* Symboles des allèles :
  + Pour la forme des graines :
    - L : allèle dominant qui détermine la forme Lisse
    - r : l’allèle récessif qui détermine la forme ridée
  + Pour la couleur des graines :
    - J : l’allèle dominant qui détermine la couleur jaune
    - v : l’allèle récessif qui détermine la couleur verte

Le 2eme croisement est un test cross (hybride x double récessif)

L’individu double récessif donne peut produire qu’une seule sorte de gamètes possédant les allèles récessifs r et v

Dans la descendance de ce test-cross, on observe 4 phénotypes en quantités égales, ce qui indique que l’individu de F1 a produit 4 sortes de gamètes en quantités égales. Ce qui signifie que la cellule mère des gamètes a subi un brassage interchromosomique et donc **les gènes sont indépendants**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Interprétation chromosomique** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\6.jpg** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Interprétation chromosomique du 3eme croisement** |  |  |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image14.png** |  |

**3eme loi de Mendel (loi de ségrégation indépendante des allèles):** lors de la formation des gamètes la séparation des deux allèles d’un gène porté par un chromosome se fait indépendamment de la séparation des deux allèles d’un autre gène porté par une autre paire de chromosomes.

Bilan :

Les gènes sont indépendants si :

Le test cross donne 4 phénotypes de mêmes proportions 25%,25%,25%,25%

Le croisement entre les hybrides de F1 donne 4 phénotypes de proportions 1/16, 3/16, 3/16 et 9/16

1. **Cas de gènes liés :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Document 12** |  | Double récessive |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image15.png**  **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image15b.png**termspe_ch4_18termspe_ch4_18 |  |

* On étudie deux caractères ( la taille des ailes et la couleur des yeux) , c’est un cas de dihybridisme
* La génération F1 est uniforme, donc les parents sont de souches pures selon la 1ere loi de Mendel
* Le phénotype de F1 ressemble à l’un ( pour les 2 caractères) des parents donc il s’agit d’un cas de dominance absolue
* Symboles des allèles :
  + Pour la taille des ailes :
    - L : allèle dominant qui responsable des ailes longues
    - vg : l’allèle récessif responsable des ailes vestigiales
  + Pour la couleur des yeux :
    - R : l’allèle dominant responsable de la couleur rouge
    - p : l’allèle récessif responsable de la couleur pourpre

2- la femelle double récessive (homozygote) fournit une seule catégorie de gamète (vg p)  
la génération F2 est constituée uniquement de deux phénotypes parentaux dans les proportions 50% et 50%. Ce résultat indique le mâle hybride n’a formé que deux catégories de gamètes (L R) et (vg p) (absence de ségrégation indépendante des allèles). On dit que les 2 gènes étudiés sont liés (liaison complète).

3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Interprétation chromosomique** |  | termspe_ch4_18 |
| termspe_ch4_18termspe_ch4_18**1er croisement : 2ème croisement :**  **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\9.jpgD:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\10.jpg** |  |

4- La génération F2 est constituée de 4 phénotypes en proportions inégales, 2 phénotypes parentaux majoritaires (87%) et 2 phénotypes recombinés minoritaires (13%).la femelle F1 a donc produit 4 sortes de gamètes en quantités inégales, 2 correspondant aux types parentaux (L R et vg p) et 2 recombinés (L vg et vg R) Les gènes sont donc situés sur le même chromosome : ils sont liés, et il y a eu crossing-over dans 13 % des cas.  
5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Schéma CO** |  | termspe_ch4_18 |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\11.jpg**termspe_ch4_18termspe_ch4_18 |  |

6.

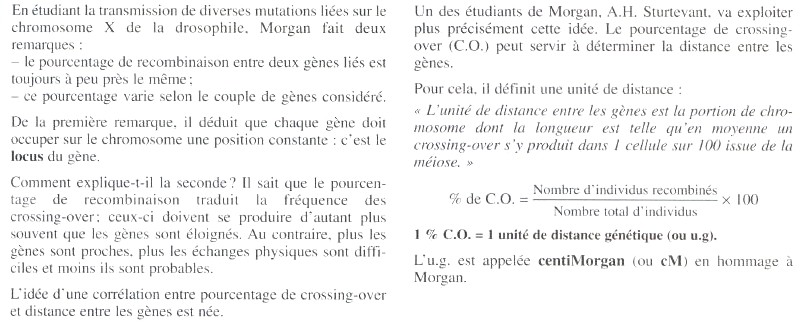
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Interprétation chromosomique** |  | termspe_ch4_18 |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\12.jpg**termspe_ch4_18termspe_ch4_18 |  |

Bilan :

Les gènes sont liés si :

- Le test cross donne 2 phénotypes parentaux de mêmes proportions 50%, 50% , on dit dans ce cas qu’il y a une liaison complète entre les gènes (absence de crossing-over)

-Le test cross donne 4 phénotypes en proportions inégales, 2 phénotypes parentaux majoritaires et 2 phénotypes recombinés minoritaires. On dit dans ce cas qu’il y a une liaison incomplète entre les gènes (présence de CO)

1. **La carte factorielle (ou carte génétique)**

La **carte factorielle** est la représentation de la disposition des gènes sur un chromosome.

L’établissement de cartes génétiques consiste à définir le nombre et la position (la distance entre les gènes) des gènes sur les différents chromosomes.

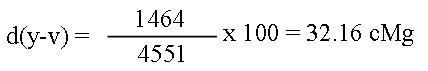
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | termspe_ch4_18 |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image16.png**termspe_ch4_18termspe_ch4_18 |  |

**Pour calculer la distance entre les gène on utilise la relation suivante :**

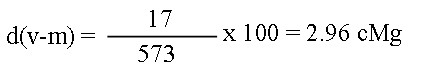
**1cMg = 1% de phénotypes recombinés**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **application** |  | termspe_ch4_18 |
| **D:\mes cours_2017-2018\2eme bac\unité_2\cours_4\Nouveau dossier\Image17.png**termspe_ch4_18termspe_ch4_18 |  |

1.Calculons d(y-v) et d(v-m) :

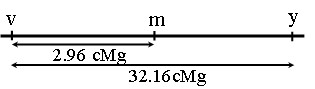
****

**Et**

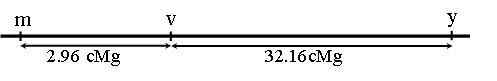
****

**Les cartes factorielles possibles :**

**1er cas :**

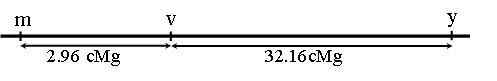
****

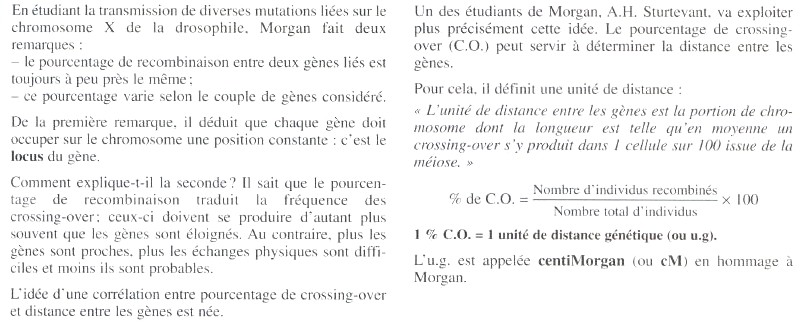
**2ème cas :**

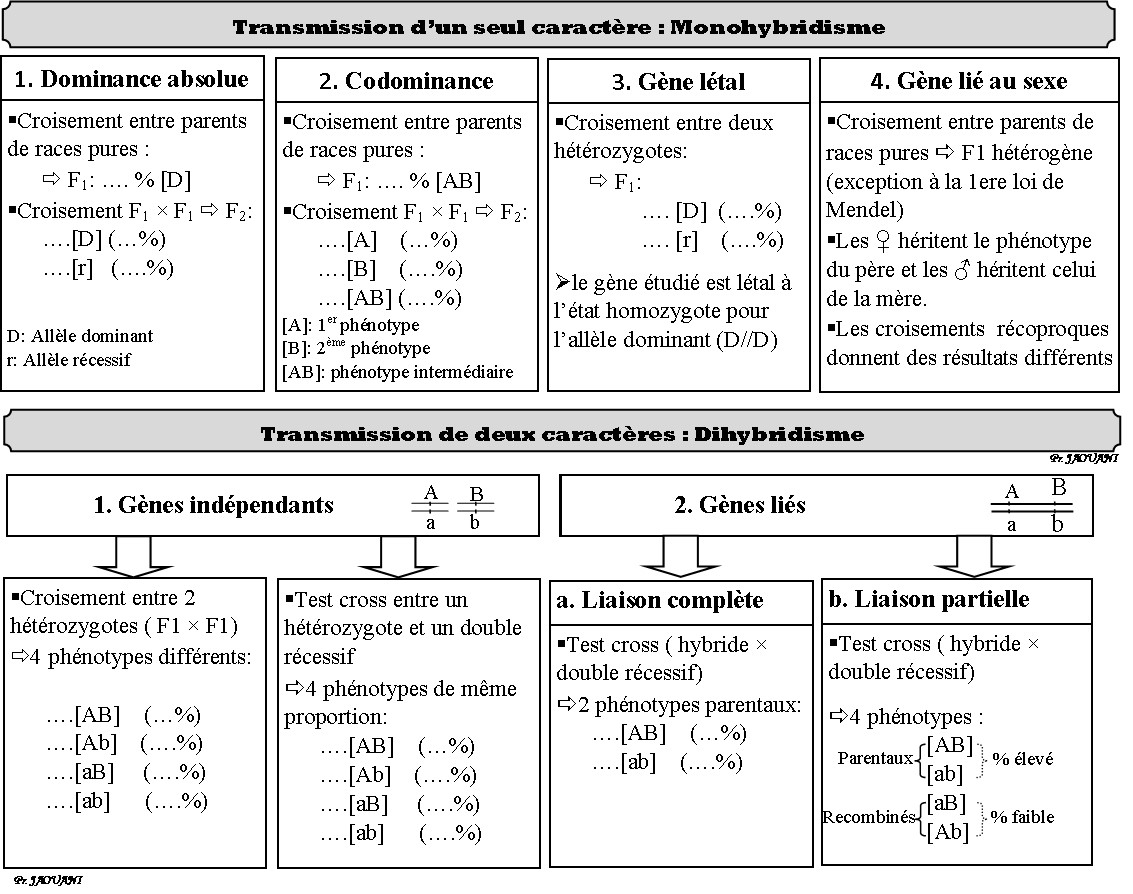
****

**2. on a d(y-m)=35.5cMg**

**Donc la localisation exacte des gènes est**

****



****

**FICHE METHODE**

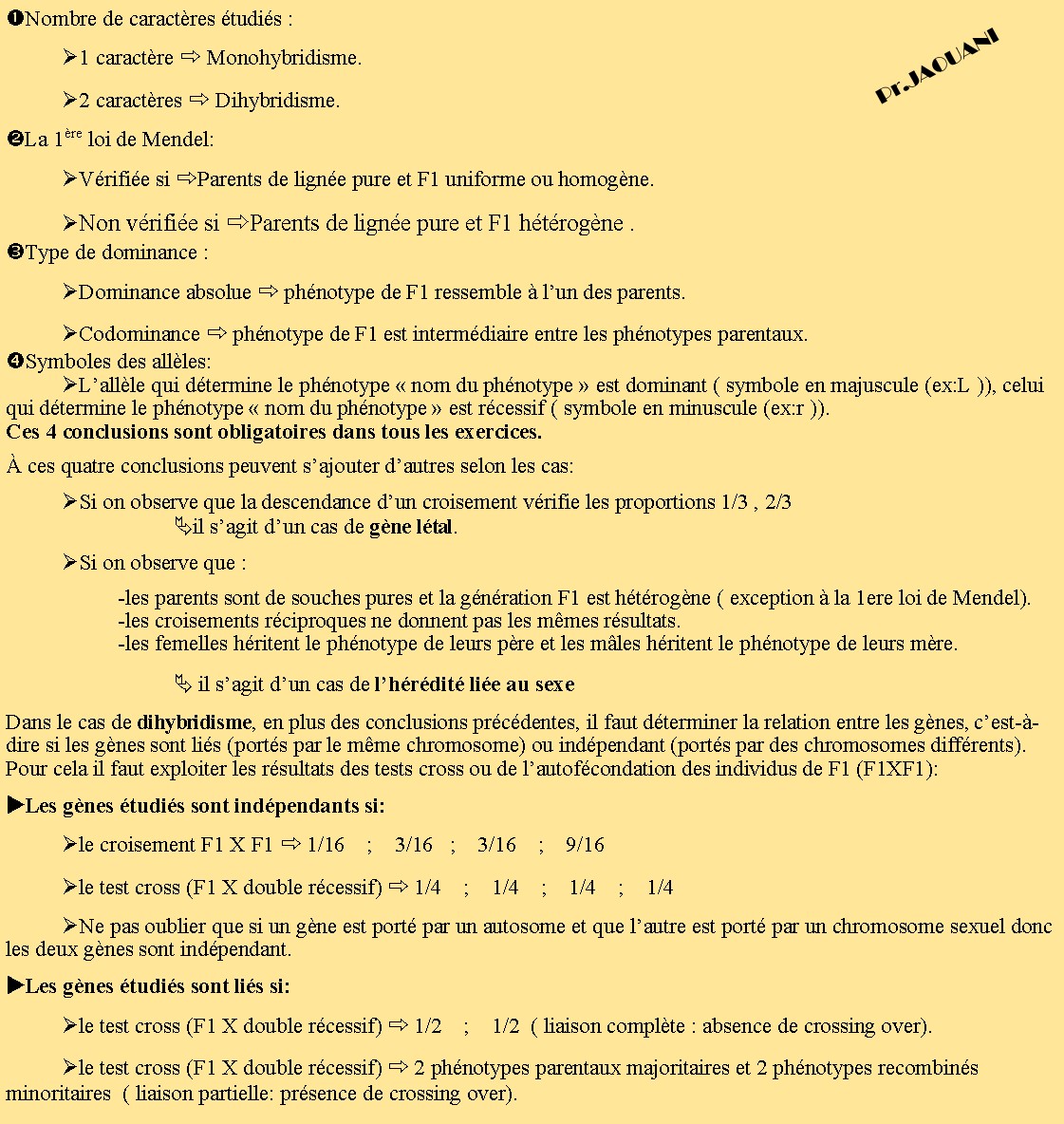
****

Table des matières

[**I.** **Etude de la transmission d’un seul caractère héréditaire (= monohybridisme)** 1](#_Toc502046138)

[**1.** **Définitions** 1](#_Toc502046139)

[**2.** **Le pois, objet de travaux de Mendel** 1](#_Toc502046140)

[**3.** **Transmission d’un seul caractère héréditaire : cas de dominance absolue** 2](#_Toc502046141)

[**4.** **Cas de codominance** 4](#_Toc502046142)

[**5.** **Cas du gène létal** 5](#_Toc502046143)

[**6.** **Cas de l’hérédité liée au sexe** 5](#_Toc502046144)

[**II.** **Le dihybridisme : Etude de la transmission de deux caractères héréditaires** 7](#_Toc502046145)

[**1.** **Cas de gènes indépendants :** 7](#_Toc502046146)

[**2.** **Cas de gènes liés :** 9](#_Toc502046147)

[**3.** **La carte factorielle (ou carte génétique)** 12](#_Toc502046148)