

Examen de génétique (02 heures).

Partie I : Exercices

1. (6 points)- Chez le maïs, on connaît trois gènes dont les allèles récessifs sont lg, ts et b. L'allèle b (booster) intensifie la couleur des plantes, l'allèle lg (liguleless) donne des feuilles sans ligule et l'allèle ts (tassel seed) donne des grains à aigrettes. La descendance d'un test-cross d'une plante triple hétérozygote est constituée de : 269 (lg) ; 50 (ts,lg) ; 941 (ts) ; 270 (+++) ; 278 (b,ts,lg) ; 951 (b,lg) ; 42 (b) ; 279 (b,ts).

- 1) Les trois gènes sont-ils liés ? Expliquez?
- 2) Quel sont les génotypes des parents du test-cross ?
- 3) Quel est le mode d'association des gènes chez le parent triple hétérozygote?
- 4) Donnez l'ordre des gènes ?
- 5) Calculez les distances entre les gènes et établissez la carte génétique ?

2. (3 points)- Chez les humains, l'hémophilie est une maladie récessive et liée au sexe. Une femme normale dont le père était hémophile épouse un homme normal. Quelle est la probabilité pour ce couple d'avoir un hémophile parmi la descendance mâle et femelle ?

3. (3 points)- Observez le caryotype suivant (Figure 1) au verso :

1. Déterminez le génotype et le phénotype de l'individu ?
2. Quelle est la cause de l'apparition de ce phénotype ?

4. (3 points)- Observez le schéma (Figure 2) au verso :

Indiquez les crossing-over nécessaires pour l'intégration des gènes transférés de HFR vers F⁻ :

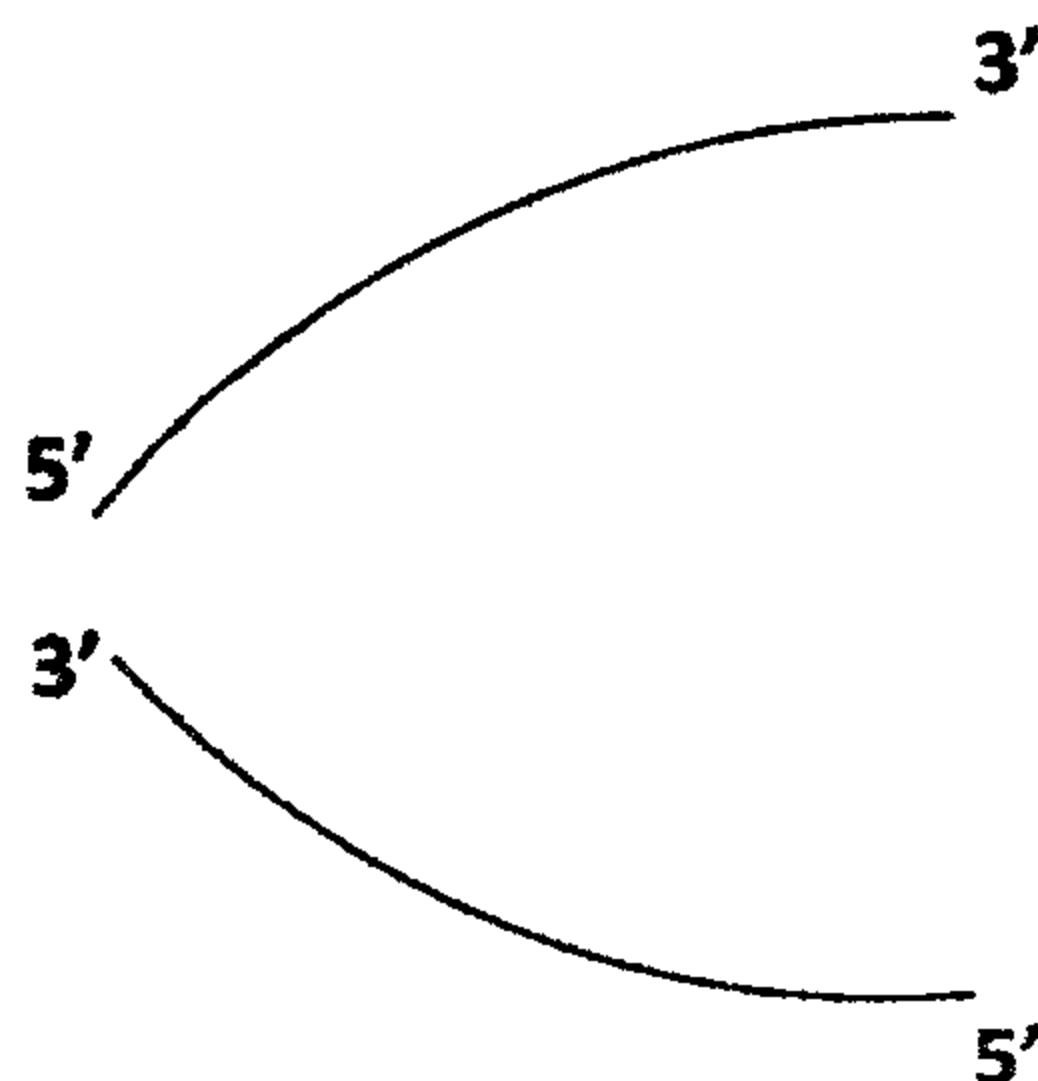
- 1- Les gènes b⁺ et a⁺ simultanément.
- 3- Est-ce que la bactérie F⁻ sera transformée en HFR durant après la fin du transfert.

Partie II. Questions de cours : Répondez par juste (J) ou faux (F). (2 points)

1. La translocation est un échange de fragments chromosomiques entre deux chromosomes non homologues.
2. Durant la réplication de l'ADN, l'ADN polymérase ajoute les désoxyribonucléotides triphosphates à une extrémité 5' phosphate libre.
3. Les translocations, comme les inversions sont responsables de la formation de 50% de gamètes déséquilibrés, aboutissant ainsi à un phénomène de semi-stérilité.
4. Le 5-Bromouracile aboutit à la formation de mutations par substitution de bases

Partie III. Questions de synthèse (3 points)

1. Qu'est-ce qu'une mutation par substitution ?
2. Qu'est-ce qu'une mutation avec changement de cadre de lecture ? De quoi résulte-t-elle ?
3. Représentez sur ce demi-cercle (fourche) de réplication ci-dessous les brins en cours de synthèse en indiquant leurs orientations ?



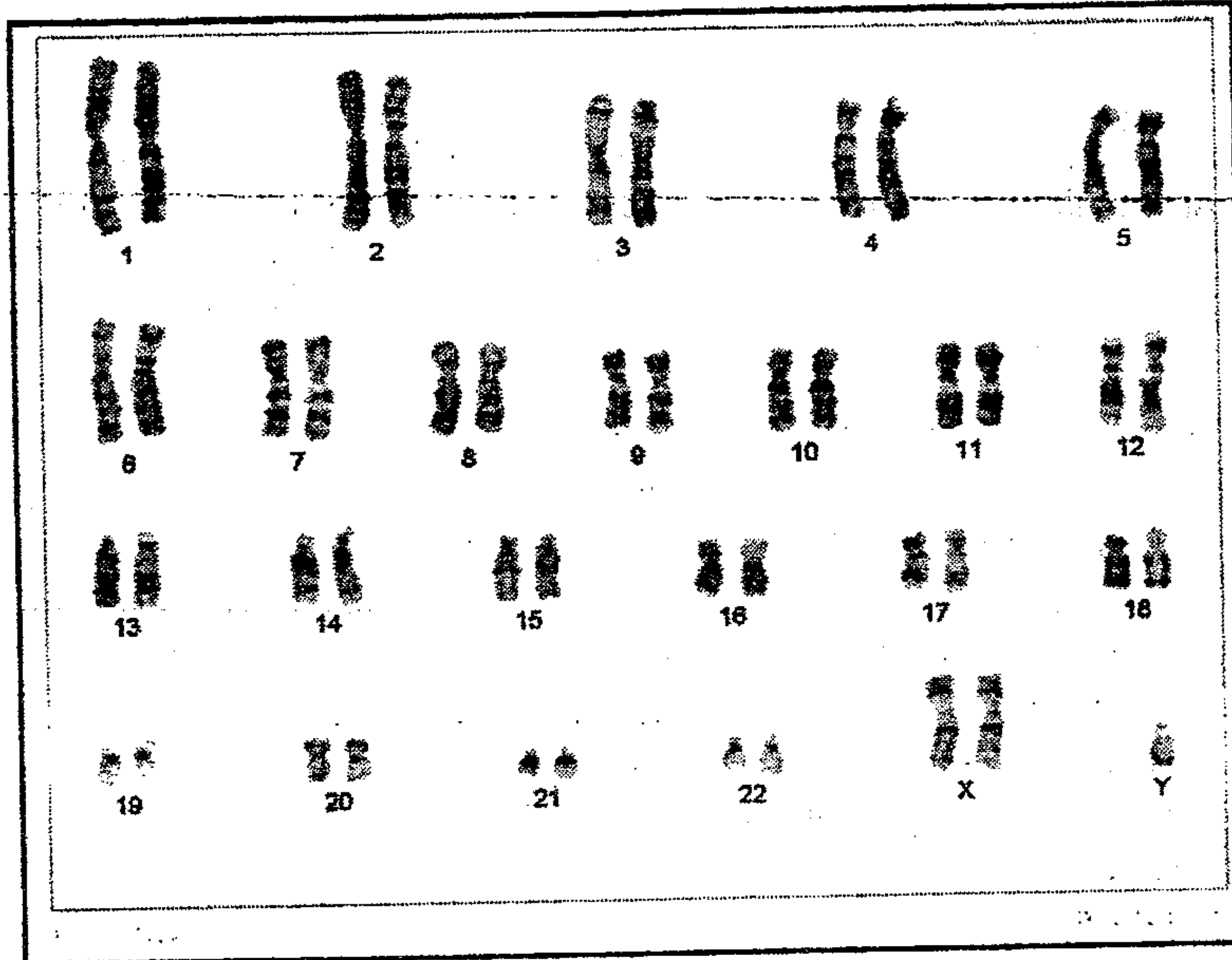


Figure 1.

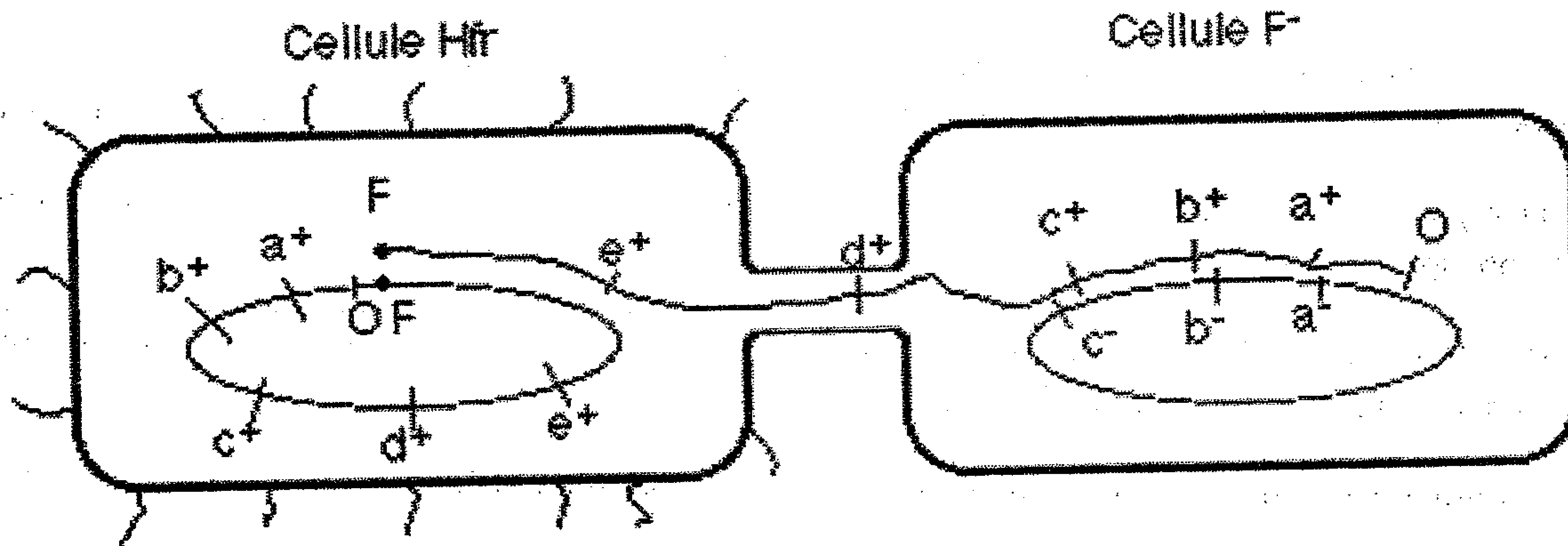


Figure 2.

Corrigé-type de l'examen génétique

Partie I : Exercices

Exercice 01

les caractères étudiés sont :

- * lg (liguleless) : récessif \Rightarrow feuilles sans ligules
- * (tasse seed) : récessif \Rightarrow grains à aigrettes
- * b (booster) : récessif \Rightarrow intensifie la couleur des plants

lg^+ , ts^+ , b^+ sont les allèles dominants

X_{ment} : (P) : ♀ triples hétérozygotes (x) ♂ triples récessif
 (test-cross) $\left[\frac{bts^+lg}{b^+tslg^+} \right] \times \left[\frac{btslg}{btslg} \right]$

F₁ : TP $\left\{ \begin{array}{l} 951 : b + lg \dots bts^+lg / btslg \\ 941 : + ts + \dots b^+tslg^+ / btslg \end{array} \right.$

SR I $\left\{ \begin{array}{l} 278 : b ts lg \dots btslg / btslg \\ 270 : + + + \dots b^+ts^+lg^+ / btslg \end{array} \right.$ ①

SR II $\left\{ \begin{array}{l} 279 : b ts + \dots btslg^+ / btslg \\ 269 : + + lg \dots b^+ts^+lg / btslg \end{array} \right.$

DR $\left\{ \begin{array}{l} 50 : + ts lg \dots b^+tslg / btslg \\ 42 : b + + \dots bts^+lg^+ / btslg \end{array} \right.$

① Oui, les 03 gènes (lg , ts , b) sont liés, car on observe lors du test-cross, on l'apparition de 08 différents phénotypes avec des proportions différentes de $(\frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8})$

* Apparition de 02 phénotypes parentaux,

* Apparition de 04 phénotypes simples - recombinés

0,5

* Apparition de 02 phénotypes doubles recombinés.

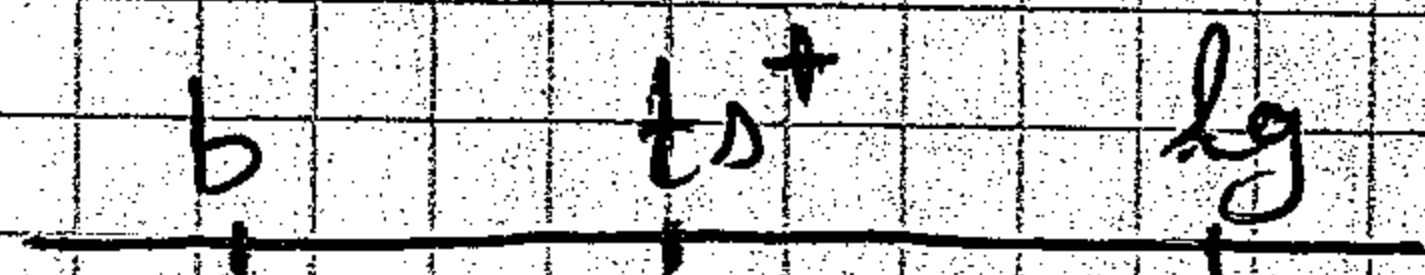
(2)

② génotypes des parents du test-cross :

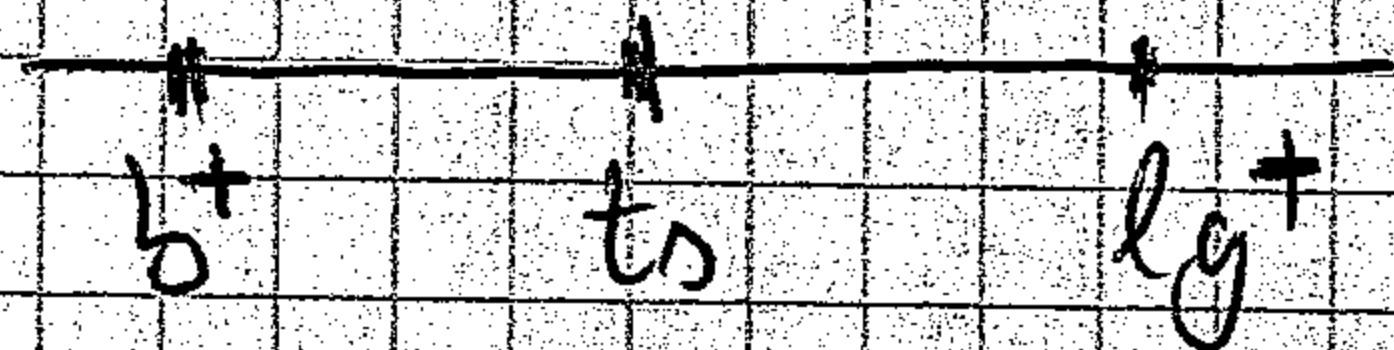
♀ hétérozygote (x) ♂ triple récessif.

$$\textcircled{0,5} \left[\frac{bts^+lg}{b^+tslg^+} \right] (x) \left[\frac{btslg}{btslg} \right] \textcircled{0,5}$$

③ Mode d'association des gènes.



association en trans (0,5)



④ ordre des gènes : on peut déduire l'ordre des gènes en comparant les types parentaux avec les types doubles recombinés

types parentaux

types doubles recombinés

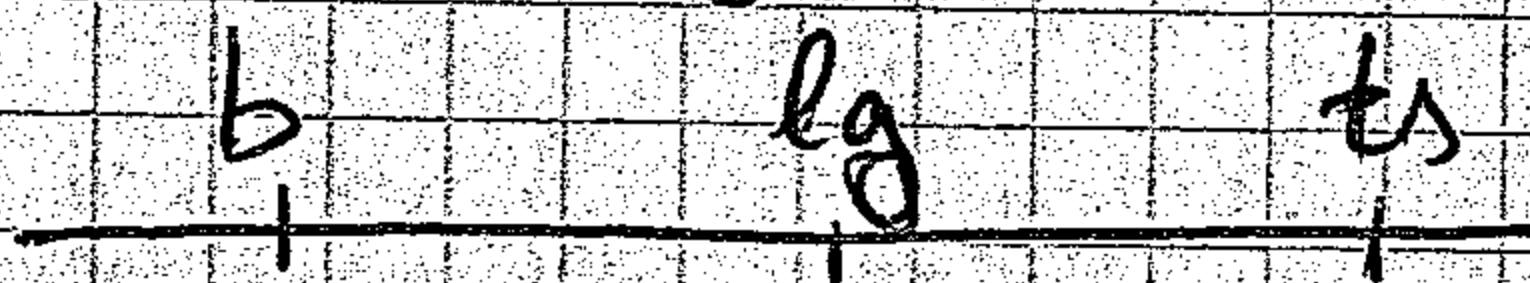
$$951: bts^+lg/btslg$$

$$42 bts^+lg^+/btslg$$

$$941: b^+tslg^+/btslg$$

$$50 b^+tslg/btslg$$

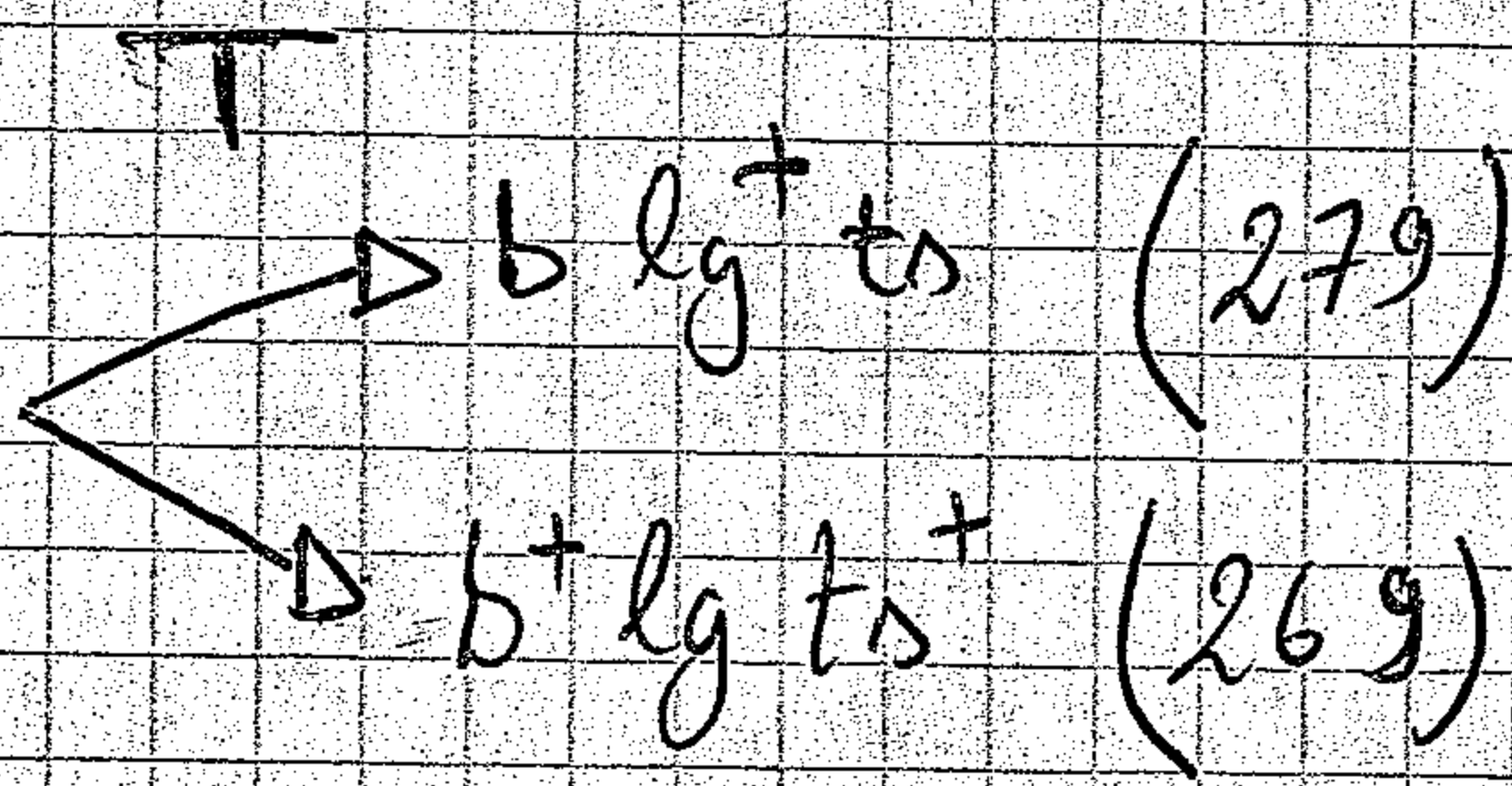
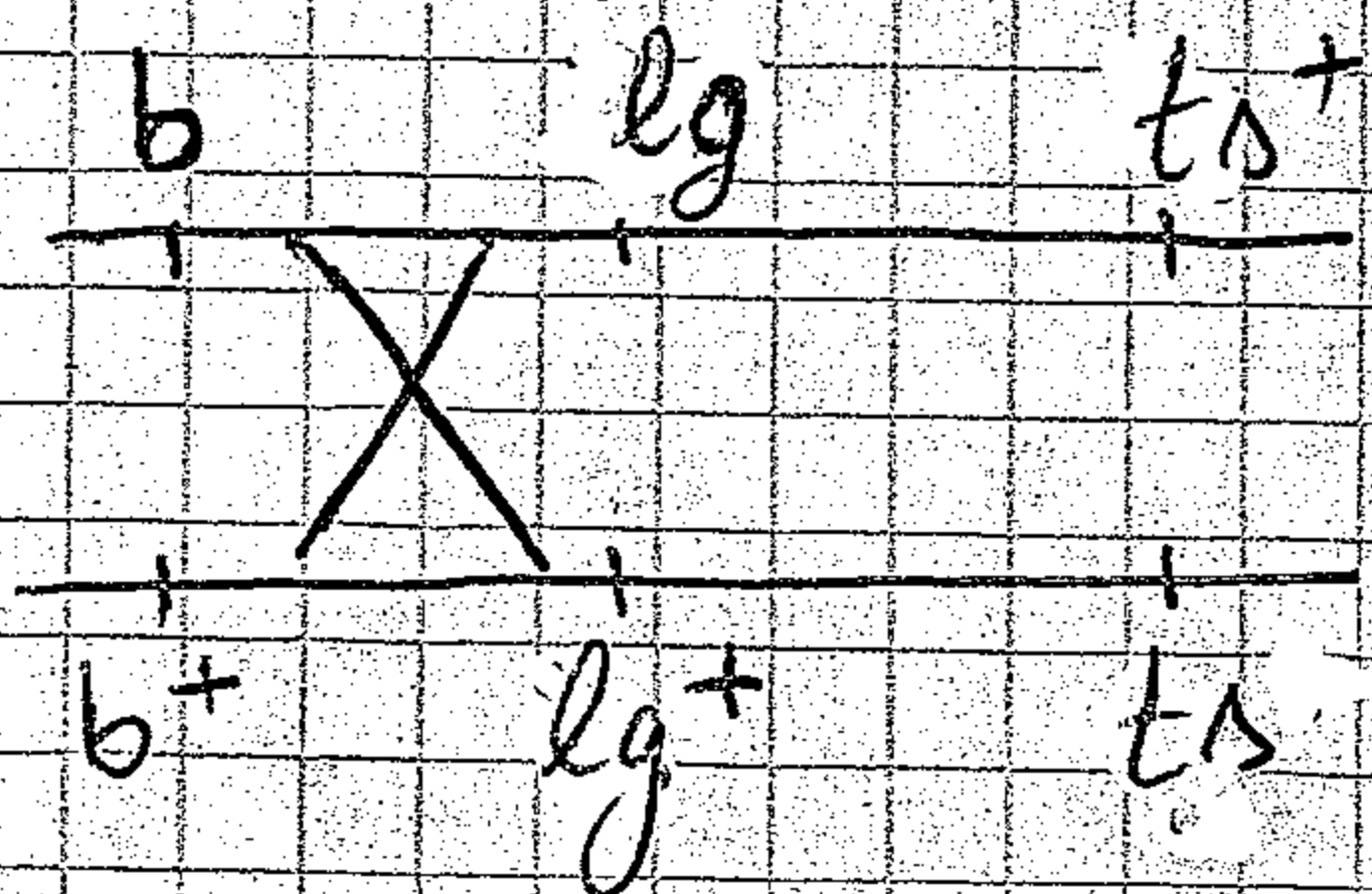
c'est le gène lg qui a changé de signe, donc lg est le gène central,



①

⑤ calcul des distances :

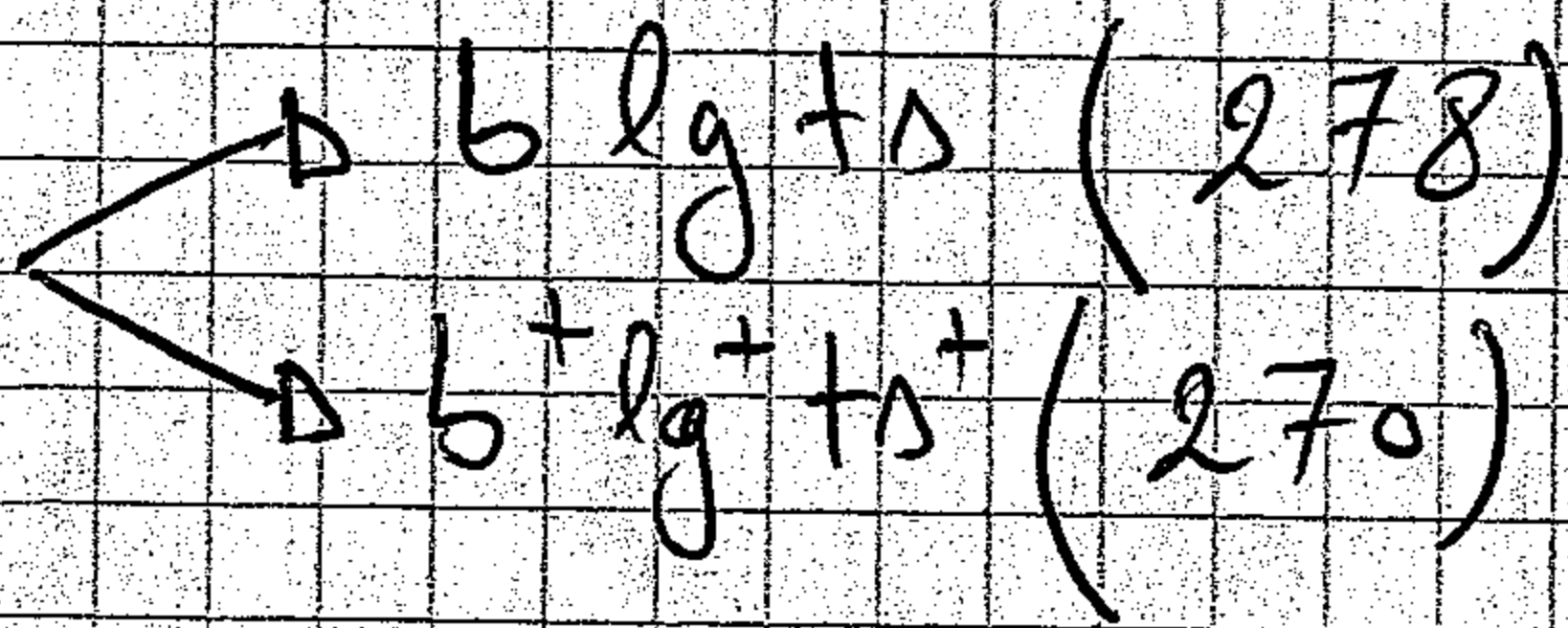
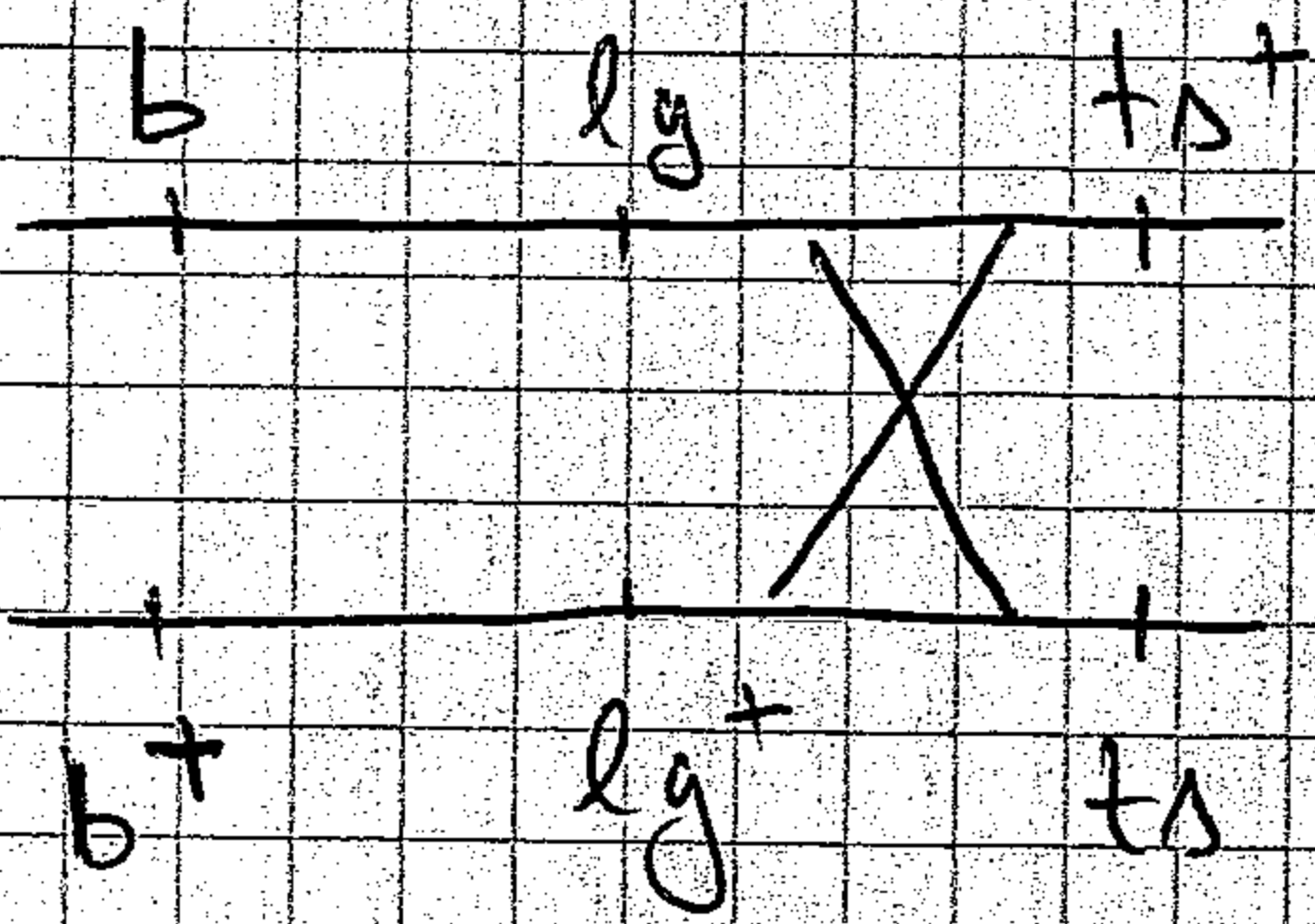
$$* D_{(b-lg)} = \frac{\sum SR(b-lg) + \sum DR}{\text{total}} \times 100$$



$$D(b-lg) = \frac{(279 + 269) + (50 + 42)}{3080} \times 100 = \boxed{20,78 \text{ cM}}$$

0,5

$$* D(lg-ts) = \frac{\sum SR(lg-ts) + \sum DR}{T} \times 100$$



$$* D(lg-ts) = \frac{(278 + 270) + (50 + 42)}{T} \times 100 = \boxed{20,78 \text{ cM}}$$

0,5

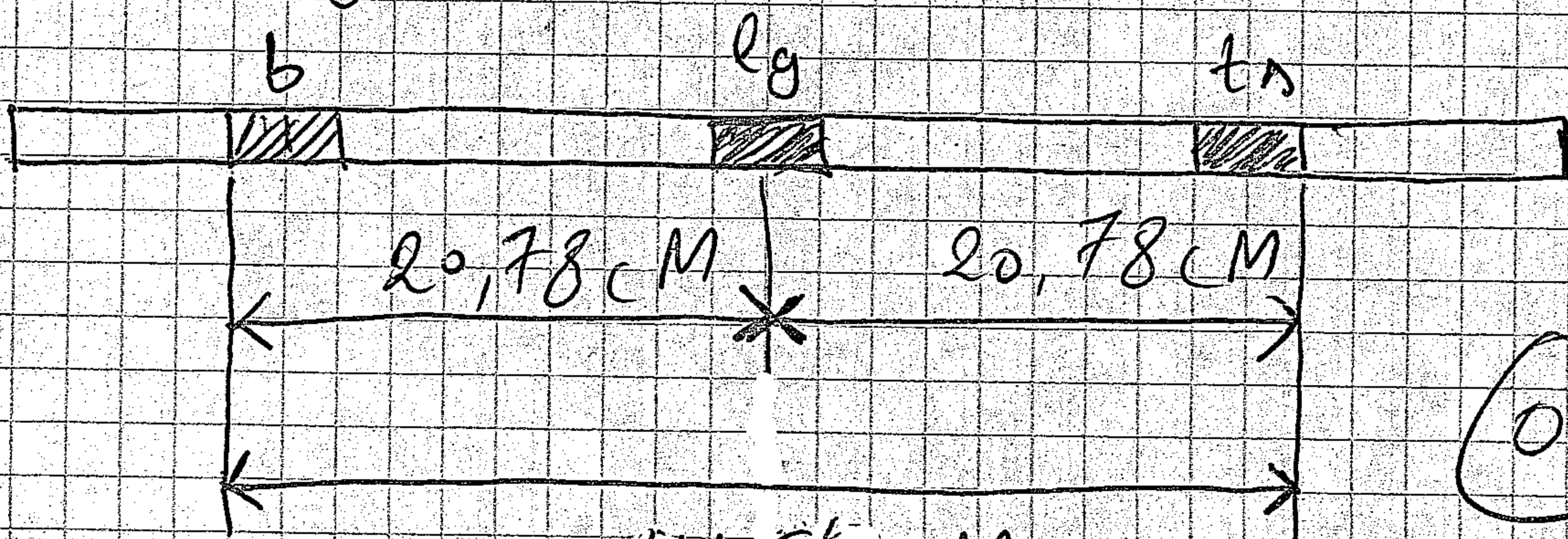
$$* D(b-ts) = D(b-lg) + D(lg-ts)$$

$$D(b-ts) = 20,78 + 20,78$$

$$= \boxed{41,56 \text{ cM}}$$

0,5

la carte génétique

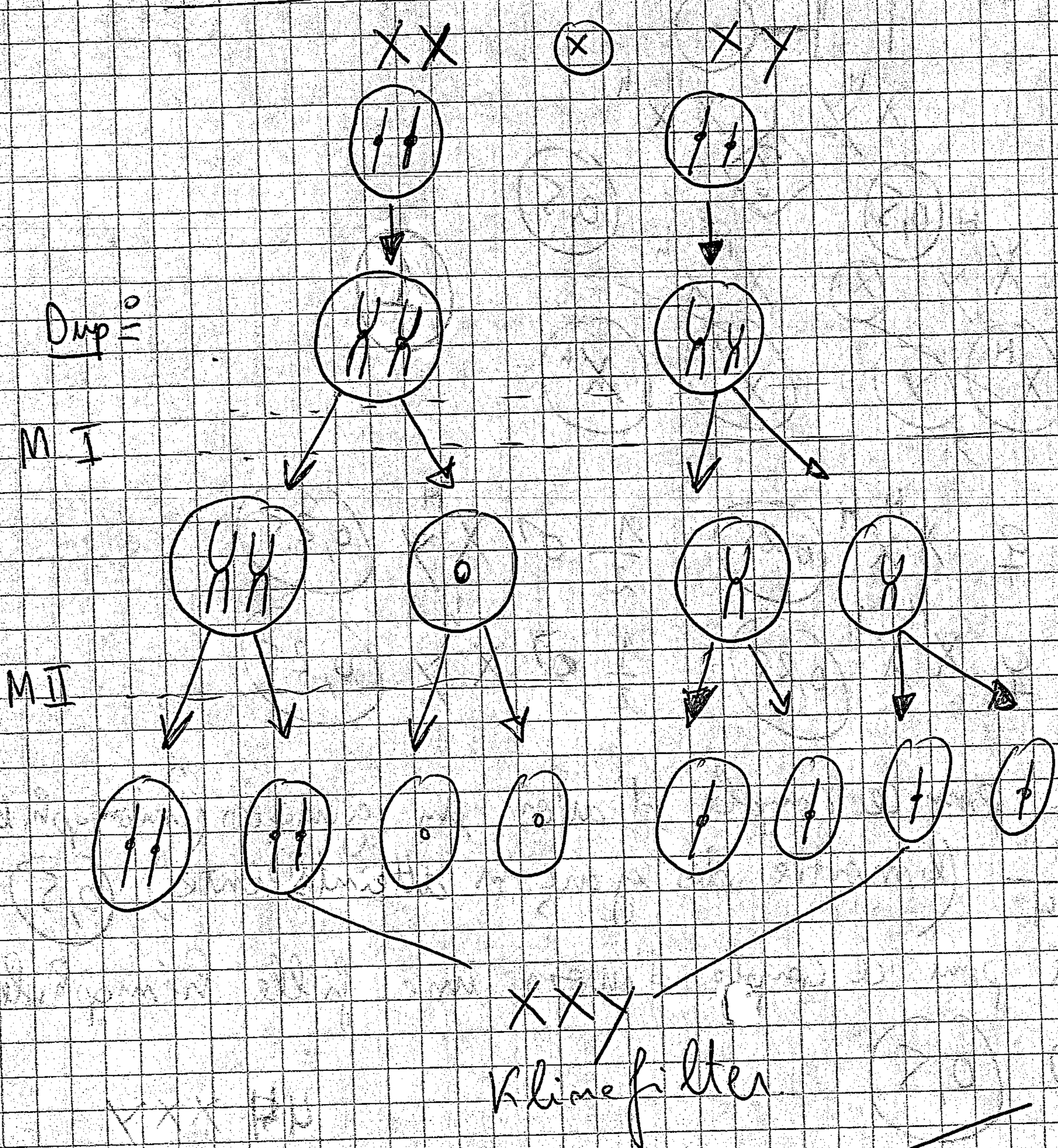


$$41,56 \text{ cM}$$

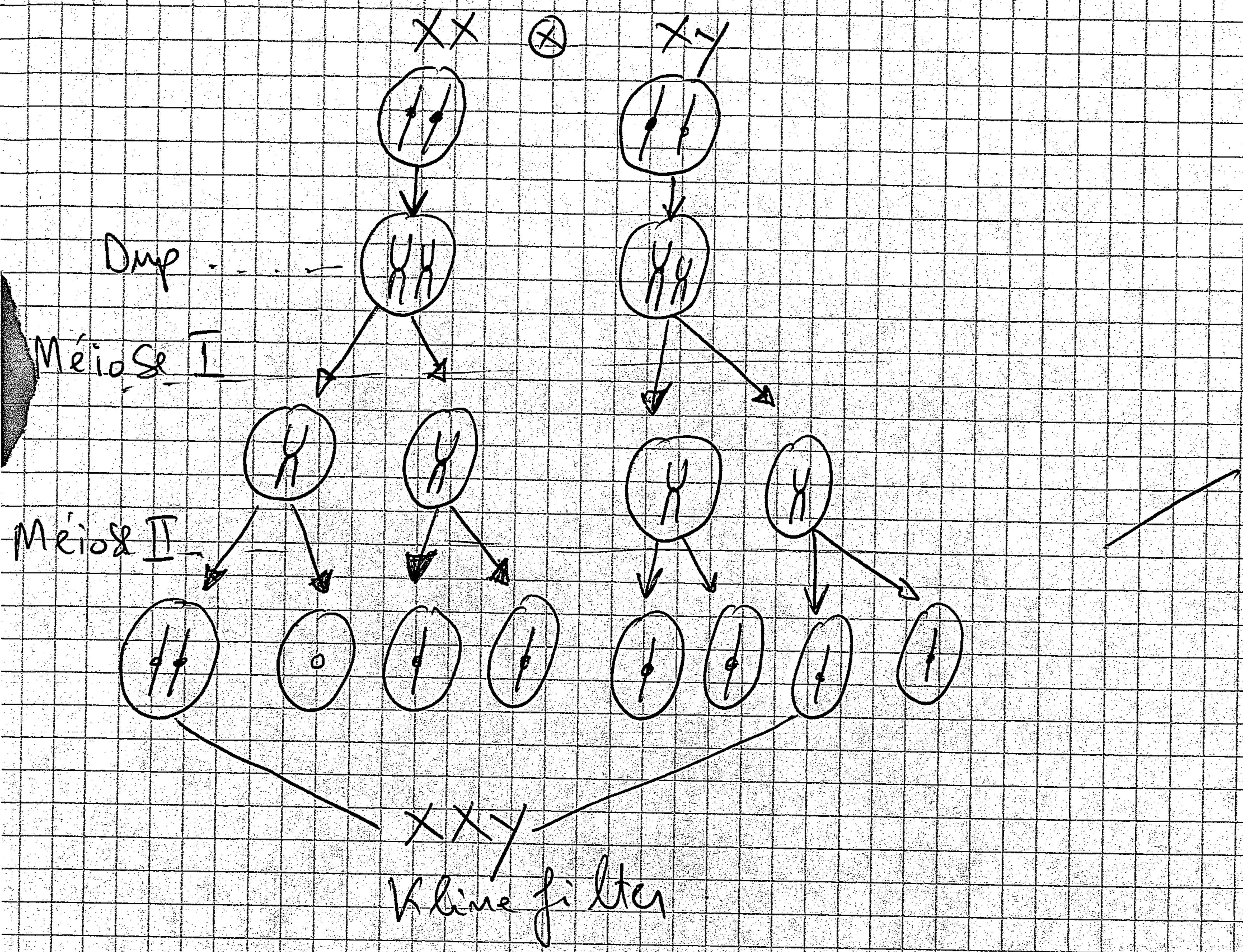
0,5

- 1 * ① Mauvaise ségrégation chez la femelle à la Méiose I
- 2 * Mauvaise ségrégation chez la femelle à la Méiose II
- 3 * Mauvaise ségrégation chez le mâle à la Méiose I

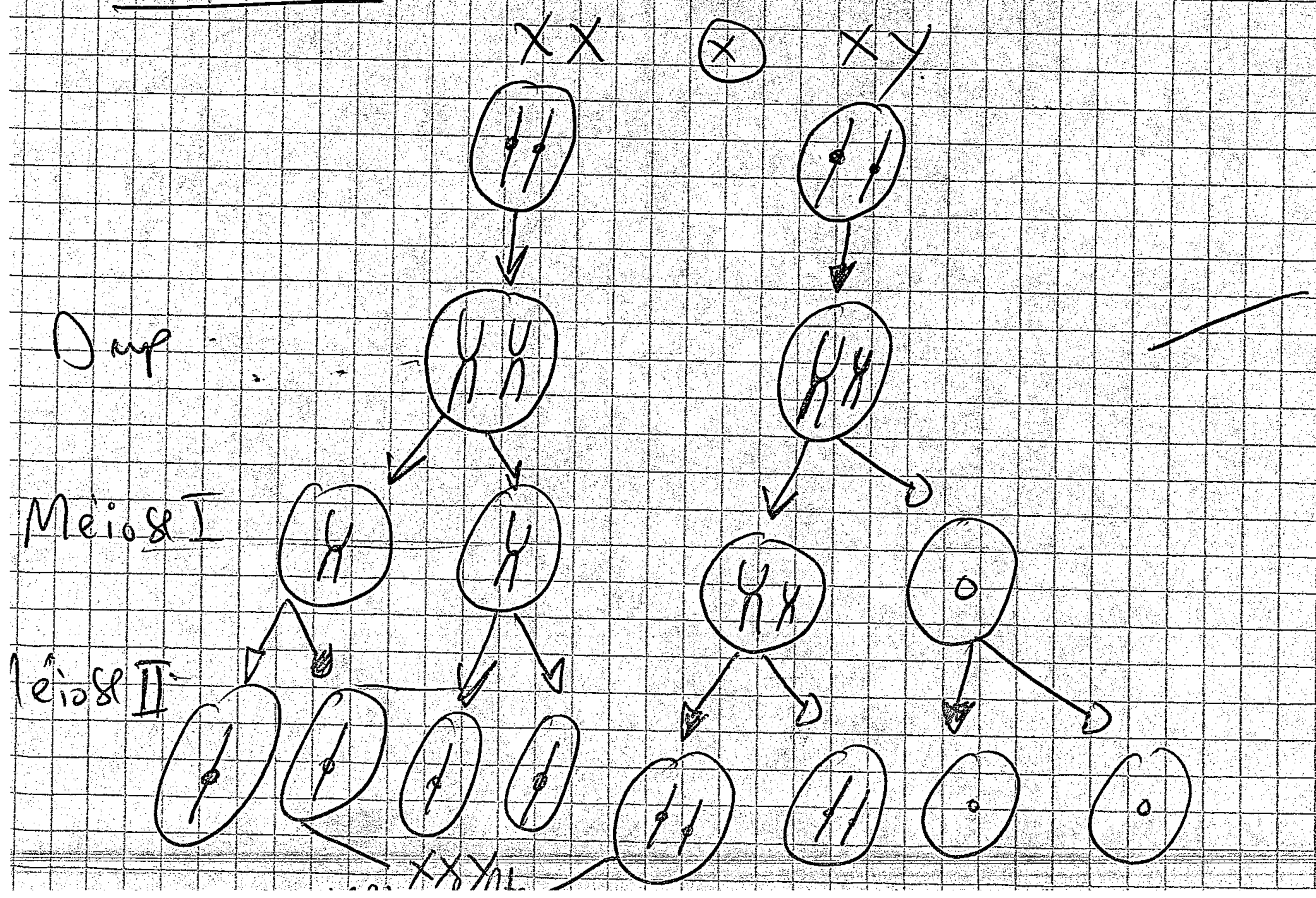
→ schéma 1



Schema 2

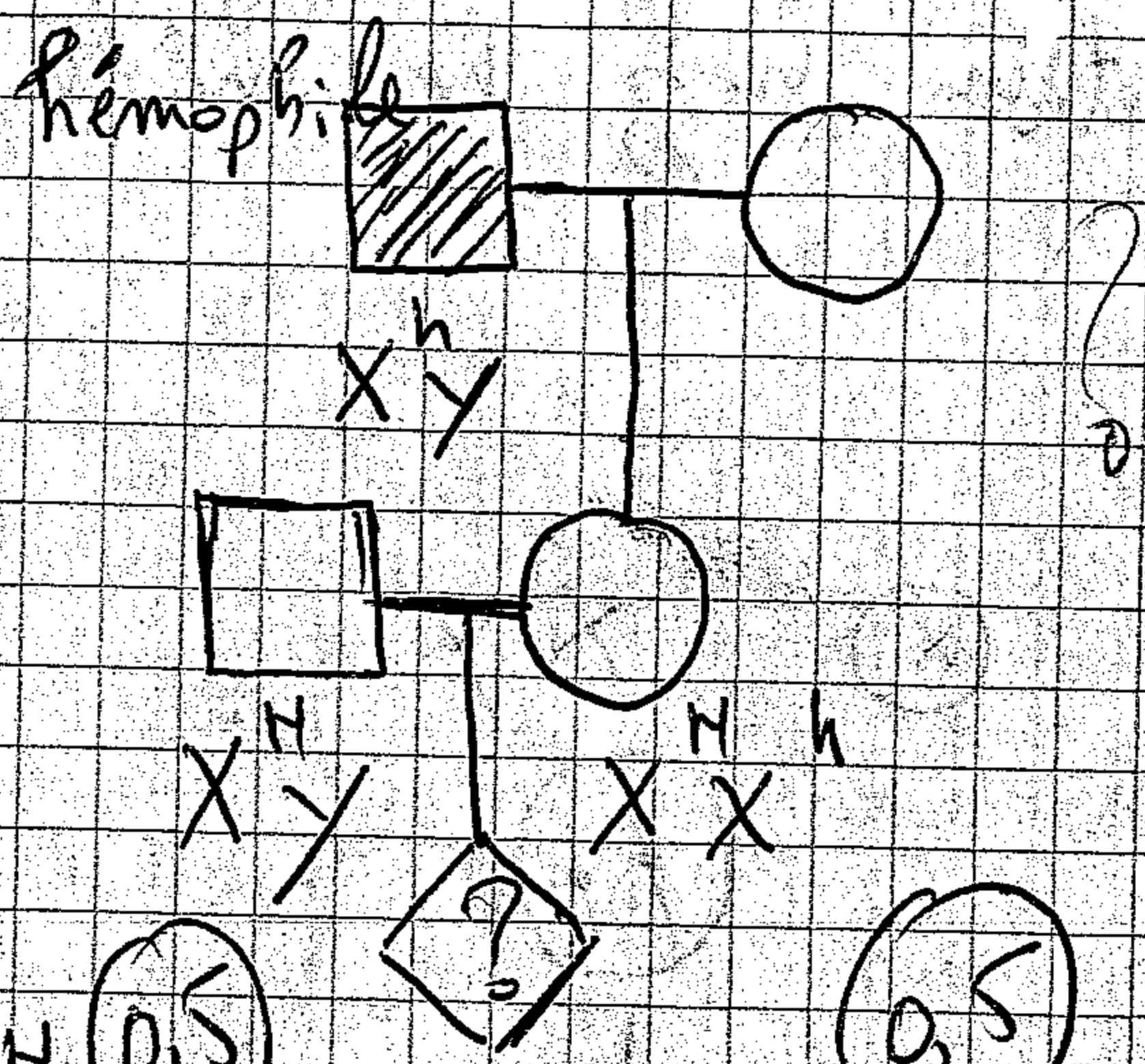


Schema 3

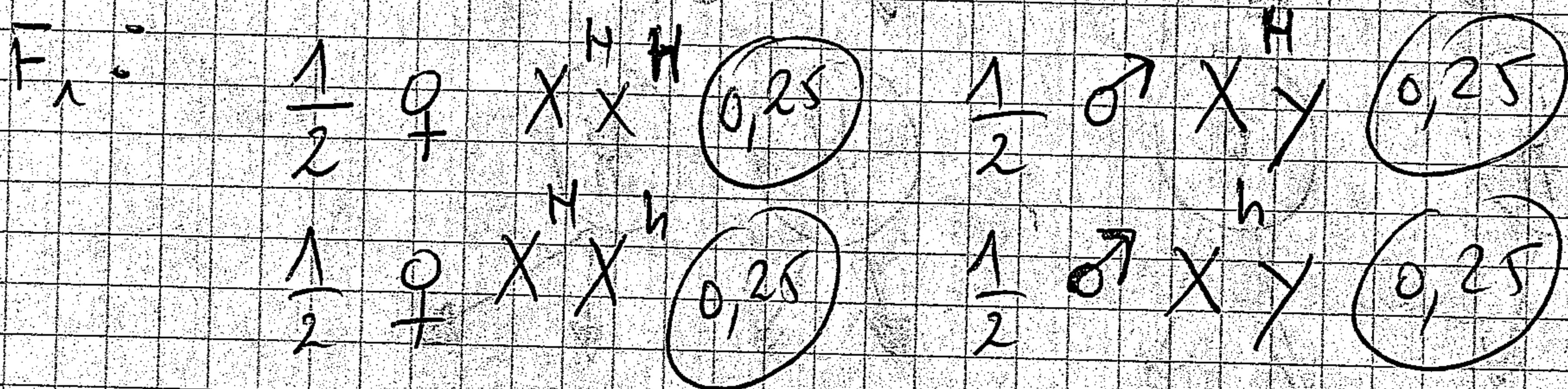
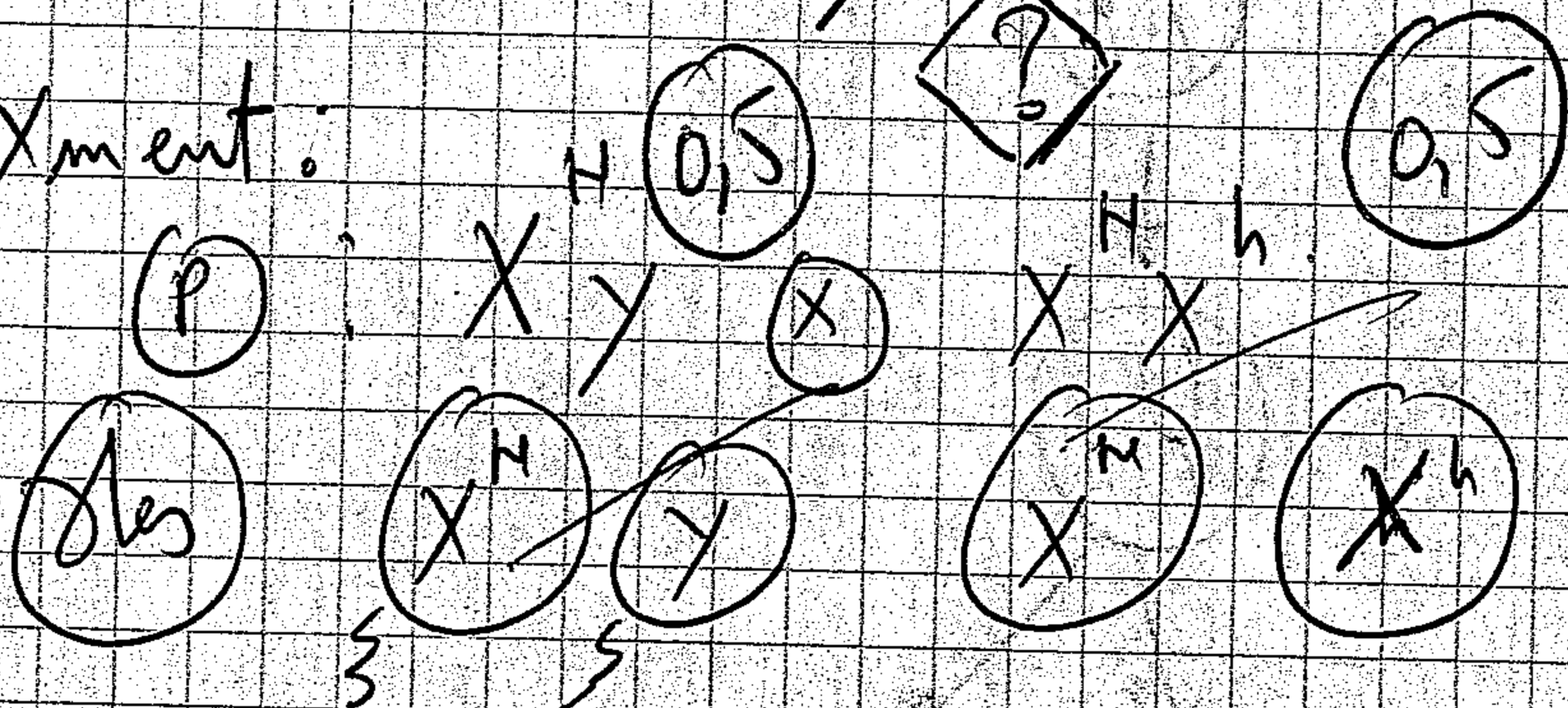


Exercice 02

l'hémophilie = maladie récessive liée au sexe (h)



le Xment:



* probabilité pour ce couple d'avoir un garçon hémophile est de $\frac{1}{4}$ (la moitié des garçons est atteinte) (0,5)

* probabilité pour ce couple d'avoir une fille hémophile est de 0 (0,5)

Exercice 03

(1)

1°/ le génotype de l'individu est XXY (44 XXY)
 le phénotype de l'individu est line filter.

(1)

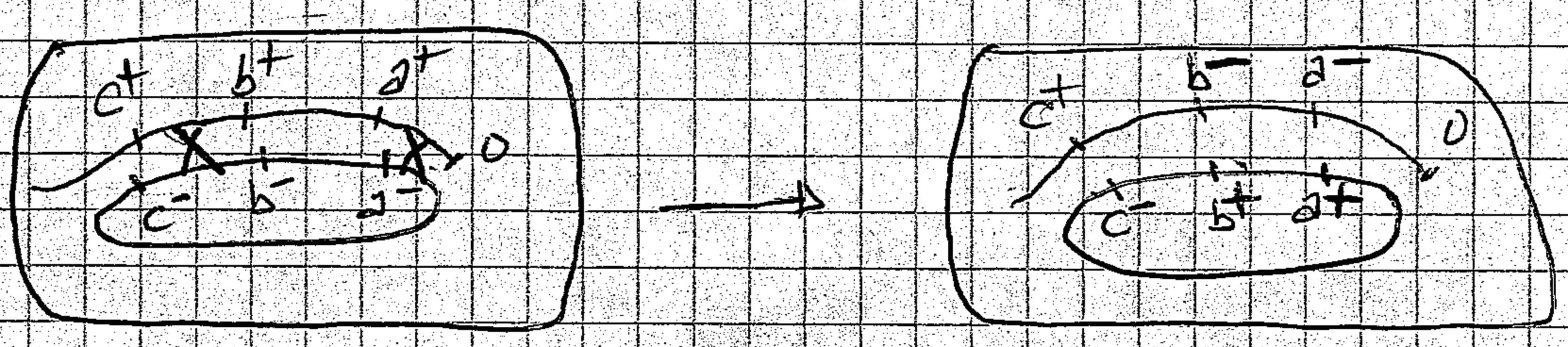
2°) causes de l'apparition de cette anomalie sont

Exercice 04:

(1) - Les CO nécessaires pour l'intégration des gènes b^+ , a^+ simultanément:

• deux croissages sont nécessaires pour intégrer les gènes transférés:

(d)



• Donc 2 CO : $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ CO entre } c \text{ et } b \\ 1 \text{ CO entre } a^+ \text{ et } O \end{array} \right.$

(x)

(2) - Après une conjugaison entre Hfr et F^- , la bactérie F^- restera F^-

Partie II: Questions de Cours

- 0,5 1. juste
- 0,5 2. Faux
- 0,5 3. juste
- 0,5 4. juste

Partie III: Quelques de synthèse.

1

1. Une substitution est une mutation fonctionnelle qui résulte d'un changement d'une base azotée par une autre azotée. (Exemple: une base purique par pyrimidique)

2

2. Une mutation avec changement de cadre de lecture résulte d'une deletion ou insertion d'une ou plusieurs nucléotides qui provoque un décalage lors de la transcription du gène concerné.

3

