

**Université Mohammed El Bachir El Ibrahimi de Bordj Bou Arréridj**

Faculté: Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Département: Sciences Agronomiques

Année Unversitaire: 2018 / 2019

2 ème année - Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie - Filière: Sciences Agronomiques - Spécialité:

- 3 ème Semestre

Section N° 1 Groupe N° 4



Relevé de notes de la Matière GEN / Génétique / Unité Fondamentale 4

| N° | Nom et prénoms           | Matricule    | Etat | Exam  | TB    | TP | Conf | Sem | Proj | Stage | Autre | Rattr |
|----|--------------------------|--------------|------|-------|-------|----|------|-----|------|-------|-------|-------|
| 1  | AISSAOLI NASERDDIN       | 171733063849 | N    | 05,50 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 2  | ALLEG AMIRA              | 161633070156 | N    | 04,80 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 3  | ARRADI RANIA             | 171733064318 | N    | -     | -     |    |      |     |      |       |       |       |
| 4  | BELAROUSSI AYMEN         | 736/16/D04   | N    | 06,25 | 13,50 |    |      |     |      |       |       |       |
| 5  | BELOJERROU WASSILA       | 171733094441 | N    | 10,25 | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 6  | BENCHENOUF CHEROUQ       | 161633069462 | N    | 03,50 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 7  | BENZOUAD AISSA           | 161633071174 | N    | -     | -     |    |      |     |      |       |       |       |
| 8  | BOUMAZA MANEL            | 161633069923 | N    | 06,25 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 9  | BOUSEBHA HANANE          | 171733064302 | N    | 05,50 | 12,50 |    |      |     |      |       |       |       |
| 10 | CHEKHABA YOUNES          | 171733063865 | N    | 06,00 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 11 | DERAROUJA DOUNIA DJIHENE | 161633069435 | D    | 03,75 | 13,50 |    |      |     |      |       |       |       |
| 12 | DICHE ABDESAMEO          | 161633074666 | N    | 05,00 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 13 | GHALEM HOUSSEM EDDINE    | 464/16/D04   | N    | 08,25 | 11,50 |    |      |     |      |       |       |       |
| 14 | HACHAD AIDA              | 161633071173 | N    | 04,75 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 15 | HACHANI CHAIMA           | T001/17/D04  | N    | 03,50 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 16 | HERRIZI YOUDEF           | 755/16/D04   | N    | -     | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 17 | LACHHEB FATIMA           | 161633071183 | N    | 11,25 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 18 | LAKHEL RICHAM            | 161633071261 | N    | 04,00 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 19 | MEGUELLATE ISMAHENE      | 161633073893 | N    | 08,25 | 13,50 |    |      |     |      |       |       |       |
| 20 | DMRI SARA                | 171733067698 | N    | 08,50 | 12,50 |    |      |     |      |       |       |       |
| 21 | OUCIF HADJER             | 161633071254 | N    | 05,50 | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 22 | SAIDOUNE NADJATE         | 161633071234 | N    | 08,25 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 23 | SELLAMI ILHEM            | 171733063278 | N    | 04,75 | 15,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 24 | ZIANI ZAMRA              | 161633069446 | N    | 04,00 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |

Fellahi Zine El Abidine

**Université Mohammed El Bachir El Ibrahimi de Bordj Bou Arréridj**

Faculté: Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Département: Sciences Agronomiques

Année Universitaire: 2018 / 2019

2<sup>ème</sup> année - Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie - Filière: Sciences Agronomiques - Spécialité:

- 3<sup>ème</sup> Semestre

Section N° 1 Groupe N° 3



Date: 14/01/2019

Relevé de notes de la Matière GEN / Génétique / Unité Fondamentale 4

| N° | Nom et prénoms         | Matriculé    | Etat | Exam  | TD    | TP | Conf | Sem | Proj | Stage | Autre | Rattr |
|----|------------------------|--------------|------|-------|-------|----|------|-----|------|-------|-------|-------|
| 1  | ABBAS RATIBA           | 171733062434 | N    | 06,00 | 15,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 2  | ADJENEG SIHAM          | 161633069005 | N    | 03,75 | 14,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 3  | AISSI Faiza            | 171733062515 | N    | 03,75 | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 4  | ALLOUANI AMINE         | 171733063739 | N    | 07,85 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 5  | AYAD KHAOULA           | 171733063779 | N    | 03,75 | 14,50 |    |      |     |      |       |       |       |
| 6  | BECHANE YOUSRA         | 161633066338 | N    | 06,50 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 7  | BELALIT ACHOUAK        | 161633069365 | N    | 06,00 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 8  | BÉLDJAROI BOUTHEYNA    | 171733063767 | N    | 06,85 | 13,50 |    |      |     |      |       |       |       |
| 9  | BELKASMI RIMA          | 171733062842 | N    | 07,00 | 14,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 10 | BELOUADAH LOUBNA       | 161633067711 | N    | 06,00 | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 11 | BENLEFKI NAWAL         | 161633067183 | N    | 05,75 | 12,50 |    |      |     |      |       |       |       |
| 12 | BOLUREZO BESMA         | 254/16/D04   | D    | 07,00 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 13 | CHEKKAL SARA           | 161633068529 | N    | 07,25 | 15,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 14 | DAADAA NESRINE         | 171733063539 | N    | 03,20 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 15 | DARACHI HALIMA         | 171733062408 | N    | 07,85 | 15,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 16 | HADDOUCHE MANAL        | 161633071218 | N    | 06,75 | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 17 | HOUFAP AIMENE          | 161633067548 | N    | 01,50 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 18 | HOUFAP CHAMS EDDINE    | 161633067648 | N    | -     | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 19 | KACHAOUI CHERIFA       | 161633068175 | N    | 07,00 | 15,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 20 | LAISSAOUI RIMA         | 161633067617 | N    | 03,00 | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 21 | LAISSAOUI YOUSRA       | 161633067765 | N    | 06,00 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 22 | MECHATIA RIMA          | 171733061278 | N    | 03,75 | 14,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 23 | MESSAOUDENE KHAOULA    | 161633068974 | N    | 07,75 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 24 | MESSAOUDENE SANA       | 161633067643 | N    | 06,75 | 15,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 25 | MOGHNINE AICHA NESRINE | 171733063818 | N    | 06,50 | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 26 | TAYOUB LIDIA           | 171733062523 | N    | 07,00 | 16,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 27 | YAHIAOUI MANEL         | 385/16/D04   | D    | 05,50 | 13,50 |    |      |     |      |       |       |       |

Fellahi Line El Abidine

**Université Mohammed El Bachir El Ibrahimi de Bordj Bou Arréridj**

Faculté: Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Département: Sciences Agronomiques

Année Universitaire: 2018 / 2019

2<sup>ème</sup> année - Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie - Filière: Sciences Agronomiques Spécialité:

- 3<sup>ème</sup> Semestre

Section N° 1 Groupe N° 2

Relevé de notes de la Matière GEN / Génétique / Unité Fondamentale 4



| N° | Nom et prénoms        | Matricule    | Etat | Exam  | TD    | TF | Conf | Sem | Proj | Stage | Autre | Rattr |
|----|-----------------------|--------------|------|-------|-------|----|------|-----|------|-------|-------|-------|
| 1  | ACHACHA MOHAMED NAJIB | 161633065231 | N    | 07,50 | 14,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 2  | BAHLOUL HASNA         | 171733061744 | N    | 07,00 | 19,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 3  | BELHADAD KENZA        | 161633066190 | N    | 05,75 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 4  | BELOUAR RANDA         | 161633074501 | N    | 07,75 | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 5  | BENHEBRI ASSIA        | 197/16/D04   | N    | -     | -     |    |      |     |      |       |       |       |
| 6  | BENHIZIA AMAL         | 171733062026 | N    | 07,50 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 7  | BENIZID KHADIDJA      | 171733059036 | N    | 08,00 | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 8  | BENSAADI ROUMAÏSSA    | 161633064627 | N    | 05,50 | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 9  | BOUNECHADA MARWA      | 161633065232 | N    | 07,75 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 10 | DJABALLAH MELAK       | 171733059119 | N    | 06,25 | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 11 | DJERBAH SAFINEZ       | 161633066106 | N    | 04,25 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 12 | GOUNI MOUSTAFA        | 171733060057 | N    | 07,25 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 13 | HADAD AYA             | 161633064466 | N    | 09,00 | 13,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 14 | HAMADI SIHAM          | 161633066072 | N    | 04,25 | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 15 | HAMZAGUI ROMAÏSSA     | 161633066796 | N    | 06,00 | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 16 | HEDDANE ZINE EDDINE   | 171733061285 | N    | 06,50 | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 17 | KEBAILI Moulaleb      | 171733060039 | N    | 07,25 | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 18 | MADANI RADHIA         | 171733061757 | N    | 07,75 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 19 | MEDHERI HANANE        | 228/16/D04   | N    | -     | -     |    |      |     |      |       |       |       |
| 20 | OUAFI NADIA SOUMAYA   | 172/16/D04   | D    | -     | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 21 | REBBACHE TAHAR LAMINE | 161633068186 | N    | 05,00 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 22 | SADOUF FATIMA         | 171733061331 | N    | 05,00 | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 23 | SALHI NOUREDDIN       | 161633066276 | D    | 07,75 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 24 | SEDDIKI MANAR         | 161633064743 | D    | -     | -     |    |      |     |      |       |       |       |
| 25 | TORIK AMIRA           | 161633064490 | N    | 03,25 | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 26 | TOUBACHE KAHINA       | 171733062108 | N    | 07,50 | 12,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 27 | TOUBACHE KAHINA       | 171733062108 | N    | -     | -     |    |      |     |      |       |       |       |
| 28 | TRIRAT AYA            | 161633064467 | N    | 13,25 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 29 | ZEGHDANE HADJIRA      | 161633064781 | N    | 03,50 | 10,00 |    |      |     |      |       |       |       |
| 30 | ZOLAOUI BOUTHAINA     | 161633064567 | N    | 12,00 | 11,00 |    |      |     |      |       |       |       |

Fellali Zine El Abidine

**Université Mohammed El Bachir El Ibrahimi de Bordj Bou Arréridj**

Faculté: Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Département: Sciences Agronomiques

Année Universitaire: 2018 / 2019

2<sup>ème</sup> année - Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie - Filière: Sciences Agronomiques - Spécialité:

- 3<sup>ème</sup> Semestre

Section N° 1 Groupe N° 1



Relevé de notes de la Matière GEN / Génétique / Unité Fondamentale 4

Date: 14/01/2019

| N° | Nom et prénoms        | Matricule    | Etat | Exam  | TD    | TP | Conf | Sem | Pro | Stage | Autre | Rattr |
|----|-----------------------|--------------|------|-------|-------|----|------|-----|-----|-------|-------|-------|
| 1  | ABACHE HANENE         | 161633063021 | N    | 04,75 | 13,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 2  | ADOLI BOUTHAINA       | 161633062951 | N    | 03,00 | 10,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 3  | AIT MOHAMED CHAHRAZAD | 161633031439 | N    | 08,00 | 14,50 |    |      |     |     |       |       |       |
| 4  | ALLOUCHE NESRINE      | 171733055950 | N    | 07,85 | 14,50 |    |      |     |     |       |       |       |
| 5  | AMARA MERIEM          | 171733057855 | N    | 01,75 | 10,50 |    |      |     |     |       |       |       |
| 6  | AMARA ZOHRA           | 171733057331 | N    | 05,85 | 19,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 7  | BAHLOULI KHAOULA      | 161633063056 | N    | 04,75 | 10,50 |    |      |     |     |       |       |       |
| 8  | BEARCIA AYA           | 161633060789 | N    | 04,95 | 10,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 9  | BENBOUZID HADJER      | 171733057954 | N    | 07,50 | 14,50 |    |      |     |     |       |       |       |
| 10 | BENKEMACHE MARWA      | 171733057844 | N    | 07,75 | 11,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 11 | BENZEMAM IMENE        | 161633062943 | N    | 04,85 | 14,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 12 | BOUCHIBANE YOUSRA     | 171733058015 | N    | 05,00 | 10,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 13 | BOUGUETAYA MENAL      | 161633063588 | N    | 06,00 | 13,50 |    |      |     |     |       |       |       |
| 14 | BOUKHALFA ZOUHIR      | 161633063166 | N    | 03,50 | 11,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 15 | BOUSSADA SAMIRA       | 474/14/D04   | D    | -     | -     |    |      |     |     |       |       |       |
| 16 | CHEMALI IBTISSEM      | 171733057281 | N    | 03,50 | 13,50 |    |      |     |     |       |       |       |
| 17 | GHARBI ANIS           | 537/19/D04   | N    | 06,50 | 14,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 18 | HABITOUCHE KHEDIDJA   | 430/14/D04   | Q+   | 04,75 | 10,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 19 | KERROUCHE ZOHRA       | 161633062888 | N    | 08,00 | 12,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 20 | KHADOUMI NADJAT       | 1002/19/D04  | N    | 06,00 | 11,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 21 | KHALFA CHAIMA         | 161633061137 | N    | 04,00 | 11,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 22 | KHANOUF ABDEL MOUMEN  | 108/15/D04   | N    | -     | -     |    |      |     |     |       |       |       |
| 23 | MERABET KAMILIA       | 161633061252 | N    | 09,75 | 16,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 24 | MOKRANE DOUNIA        | 171733057402 | N    | 08,00 | 14,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 25 | SEHILI AYA            | 171733055574 | N    | 07,50 | 16,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 26 | SERIOJ ILIAS          | 161633024132 | N    | 03,75 | 11,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 27 | TOUHAMI KHADIDJA      | 1014/17/D04  | D    | 02,00 | 11,00 |    |      |     |     |       |       |       |
| 28 | YAHIAOUI HALIMA       | 171733057412 | N    | 07,25 | 16,00 |    |      |     |     |       |       |       |

Consultation le  
 03-01-2019  
 02-10-1000 L'Emploi de

Follali Zoue El Abidine

Partie III (1.5 pts)

Croisement 1

Les phénotypes correspondant aux recombinants, sont représentés par les classes  $Ay$  et  $aY$ .

$$\text{Pourcentage des recombinés} = (55 + 53) \times 100 / (358 + 364 + 55 + 53) = 13 \%$$

=> La distance qui sépare les deux gènes (taille des ailes) et (couleur des yeux) est : 13 cM

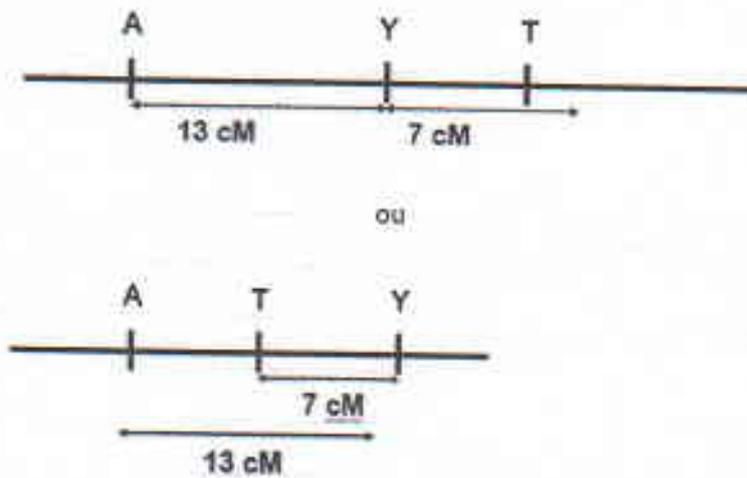
Croisement 2

Les phénotypes correspondant aux recombinants, sont représentés par les classes  $Yt$  et  $yT$ .

$$\text{Pourcentage des recombinés} = (28 + 22) \times 100 / (333 + 331 + 28 + 22) = 7 \%$$

=> La distance qui sépare les deux gènes (couleur des yeux) et (aspect de thorax) est : 7 cM

La carte chromosomique sera donc :



**Partie I (16 pts)**

**1. A propos de l'ADN**

- Le nucléoside est constitué d'un sucre, d'un groupement phosphate et d'une base azotée
- Le nucléotide est constitué d'un sucre, d'un groupement phosphate et d'une base azotée
- Le nucléoside est constitué d'un sucre et d'une base azotée

**1. A propos de l'ADN**

- Une base purique sur un brin interagit avec une autre base purique sur le brin complémentaire
- Les deux brins demeurent attachés ensemble grâce à des liaisons peptidiques
- Les deux brins ont des orientations antiparallèles

**2. A propos de la réplication de l'ADN**

- La réplication de l'ADN est semi-conservatrice
- Elle progresse toujours dans le sens 3'=>5'
- Le brin direct complémentaire du brin parental est créé de façon discontinue, sous forme de fragments d'Okazaki

**3. A propos de la réplication de l'ADN**

- L'ADN polymérase déroule l'ADN pour enlever les supers tours
- Les hélicases brisent les liaisons hydrogènes entre les deux brins de la double hélice
- L'ADN topoisomérase synthétise le brin néoformé dans le sens 5'=>3'

**4. A propos de la synthèse protéique**

- Une protéine est un ensemble d'acides aminés liés entre eux par des liaisons hydrogènes
- Les acides aminés sont liés les uns aux autres dans un ordre précis
- Les gènes des procaryotes renferment des exons et des introns

**5. A propos de la synthèse protéique**

- Les deux brins de l'ADN sont transcrits en ARNm
- La boîte TATA box est une séquence d'ADN présente au niveau de la séquence promotrice des gènes et sert comme lieu de reconnaissance à l'ARN polymérase chez les eucaryotes
- Chez les procaryotes, la transcription et la traduction de l'ARNm en ADN sont simultanées et se déroulent dans le cytoplasme

**6. A propos de la synthèse protéique**

- eIF1, eIF2, eIF3, eIF4 et eIF5 sont les facteurs protéiques d'initiation de la traduction chez les eucaryotes
- Le code génétique est universel c-à-d qu'il est le même chez quasiment tous les êtres vivants
- Le code génétique est dégénéré

**7. A propos des mutations**

- La mutation conservatrice touche la troisième base du codon, l'acide aminé n'est pas modifié
- La mutation faux sens se procure lorsqu'un codon est remplacé par un autre codon très différent
- La mutation non-sens consiste en la transformation d'un codon sens en l'un des codons stop

**8. A propos des mutations**

- On parle d'inversion péricentrique lorsque le fragment chromosomique est inversé entre deux points de cassure, incluant le centromère
- On parle de translocation réciproque lorsqu'il y a un échange de segments terminaux entre deux chromosomes non homologues
- On parle de mutations euploïdes si les variations numériques ne touchent pas de la même façon tous les chromosomes

### 9. A propos de la transmission des caractères chez les eucaryotes

- Les individus qui, à la génération F<sub>2</sub>, présentent le caractère récessif, n'engendrent que des individus du même type
- Le rapport 9:3:3:1 est caractéristique de la génération F<sub>2</sub> du dihybridisme
- Pour une dominance incomplète, le rapport 1:2:1 est caractéristique de la F<sub>2</sub> du monohybridisme

### 10. A propos de la transmission des caractères chez les eucaryotes

- Le rapport 9:6:1 est caractéristique de l'épistasie dominante double à effet cumulatif
- Un allèle létal récessif entraîne la mort de la descendance lorsqu'il est hétérozygote
- Les croisements suivant la transmission des gènes situés sur les chromosomes sexuels montrent souvent des rapports phénotypiques différents chez les descendants mâles et femelles

### 11. A propos de la transmission des caractères chez les eucaryotes

- L'allèle qui supprime l'expression d'un autre gène est appelé épistatique
- Le gène dont l'expression est supprimée est appelé hypostatique
- On parle d'épistasie lorsqu'un gène code pour plusieurs caractères phénotypiques

### 12. A propos de la transmission des caractères chez les eucaryotes

- Les recombinaisons génétiques ne sont détectables que chez les individus hétérozygotes
- L'assortiment indépendant des gènes produit 50% de recombinants
- Une fréquence de recombinaison significativement inférieure à 50% montre que les gènes sont liés

### 13. A propos de la transmission des caractères chez les eucaryotes

- Pour deux gènes liés, la fréquence de recombinaison est supérieure à 50% en absence de crossing-over
- Le crossing-over résulte d'un échange réciproque de chromatides sœurs
- Généralement lorsque la distance qui sépare deux gènes est inférieure à 5 cM, on n'observe pas de double crossing-over

### 14. Chez les bactéries

- Le brassage génétique n'exige pas nécessairement le contact entre les organismes échangeurs
- Les différents modes permettant la recombinaison bactérienne sont bidirectionnels
- La compétence naturelle est un caractère héréditaire sous le contrôle de plusieurs gènes

### 15. Chez les bactéries

- La reproduction se fait uniquement par scission binaire
- L'exogénote résultant de la conjugaison est appelée bactérie F<sup>+</sup> ou Hfr
- Pendant la transduction, l'exogénote est une bactérie infectée et tuée par un phage

## Partie II (2.5 pts)

1. La séquence d'ADN qui fournit l'information génétique pour produire une protéine est appelée : **gène**
2. La forme de l'ADN associée aux protéines (histone) et compactée en nucléosome est appelée : **chromatine**
3. L'opération d'élimination des introns lors de la maturation de l'ARNm est appelée : **épissage**
4. C'est une altération qui touche le nombre des chromosomes (variation numérique ou de la ploïdie des chromosomes) : **mutation génomique**
5. Un croisement mettant en jeu un individu de génotype inconnu et un homozygote entièrement récessif est désigné par le terme : **test cross (croisement test)**
6. Situation dans laquelle un hétérozygote présente les effets phénotypiques des deux allèles, de manière équivalente : **codominance**
7. Un individu diploïde dont les deux allèles d'un même gène sont différents : **hétérozygote**
8. Quand les gènes sont situés sur le même chromosome (liés) mais se séparent par le crossing over, on parle de : **linkage incomplet**
9. L'ADN extra chromosomique de forme circulaire chez les bactéries est appelé : **plasmide**
10. Pendant la transduction, l'agent qui véhicule l'information génétique d'une bactérie à l'autre est appelé : **bactériophage**