

DEVOIR DE SYNTHÈSE N°1

Sciences naturelles
SVT

Lycées secondaires : Sahline
Ouerdanine, Jemmel, Zeramdine,
Bni Hassen, Ksar Hlel, Lamta, Menzel Hayet

Proposé par les
profs de Sc.Nat

Date : 09/12/2014

Section : 4^{ème} Sc.exp

Coef : 4

Durée : 3 heures



PREMIERE PARTIE (8 points)

I) QCM (4 points)

Pour chacun des items suivants, il peut y avoir une ou deux réponses exactes.

Reportez sur votre copie, le numéro de chaque item et indiquez la (ou les) lettre(s) correspondant à la (ou aux) réponse(s) exacte(s).

Toute réponse fautive annule la note attribuée à l'item considéré.

1) La pilule combinée :

- a- inhibe le fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire,
- b- active les ovaires,
- c- est un mélange de LH et de FSH,
- d- permet une interruption volontaire de la grossesse.

2) La FIVETE est indiquée pour corriger une stérilité due a :

- a- une oligospermie,
- b- une malformation de l'utérus,
- c- une ovariectomie,
- d- une malformation des trompes.

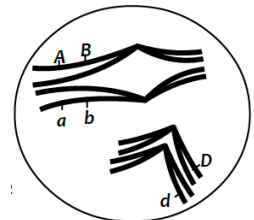
3) La ménopause est marquée par :

- a- la diminution de l'activité hypophysaire.
- b- l'absence de menstruation.
- c- l'absence de follicules mûrs.
- d- l'augmentation des hormones ovariennes.

4) Le document ci-contre présente la prophase I de méiose chez un individu M.

Chez cet individu, il peut y avoir :

- a- un crossing – over entre les gènes (A, a) et (D, d),
- b- formation de gamète ayant la combinaison allélique (a A D),
- c- formation de 4 types de gamètes sans intervention de brassage intrachromosomique,
- d- formation de gamète ayant la combinaison allélique (a B d).



5) Le placenta est un organe qui :

- a- protège le fœtus contre tous les microbes,
- b- laisse passer les drogues de la mère toxicomane vers le fœtus,
- c- assure les échanges entre le sang maternel et le sang fœtal,
- d- assure une fonction endocrine dès la fécondation.

6) Les enzymes des granules corticaux :

- a- sont libérées au moment de la pénétration du spermatozoïde dans le cytoplasme de l'ovocyte II,
- b- favorisent la fixation des spermatozoïdes sur la zone pellucide,
- c- favorisent la polyspermie,
- d- modifient les glycoprotéines (antigènes) situés sur la tête des spermatozoïdes.

7) Les gamètes recombinés, produits par un individu de génotype $Ab//aB$ sont :

- a- Ab aB ,
- b- AB ab ,
- c- Aa Bb ,
- d- AB Ab .

8) La probabilité des gamètes de types AB produits par un sujet de génotype $Ab//aB$ est de 10%.

Dans ce cas, la distance entre les 2 gènes est de :

- a- 0 centimorgan,
- b- 5 centimorgan,
- c- 10 centimorgan,
- d- 20 centimorgan.

II) QROC (4 points)

Deux phénomènes importants caractérisent la reproduction sexuée chez l'espèce humaine : la méiose et la fécondation.

1) a) Qu'est ce que la fécondation?

b) Donnez quatre conditions indispensables à la réalisation de la fécondation.

2) Expliquez le mécanisme qui assure la monospermie lors de la fécondation.

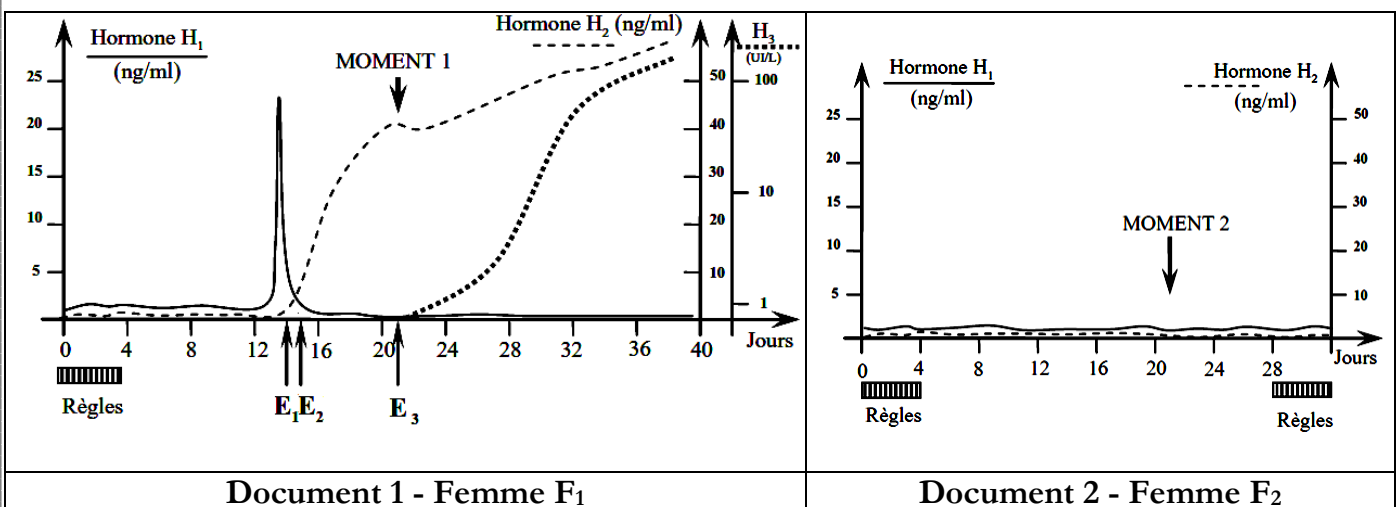
3) Expliquez, schémas à l'appui, comment la méiose conduit à la diversité des gamètes par le jeu du brassage interchromosomique. Pour simplifier, prenez $2n = 4$.

DEUXIEME PARTIE (12 points)

EXERCICE 1 (Reproduction) : (07 points)

On se propose d'étudier quelques aspects de la reproduction féminine.

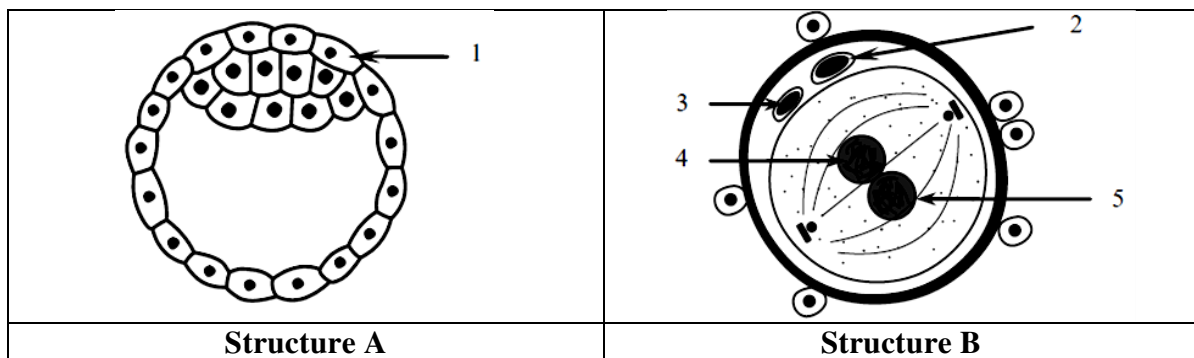
A]
Le document 1 montre l'évolution de la sécrétion de 3 hormones H_1 , H_2 et H_3 chez une femme F_1 .
Le document 2 montre l'évolution de la sécrétion des mêmes hormones H_1 et H_2 chez une autre femme F_2 .



- 1) Identifiez les évènements E_1 , E_2 et E_3 mentionnés par des flèches dans le document 1 chez la femme F_1 .
- 2) En justifiant la réponse, reconnaissez les hormones H_1 , H_2 et H_3 .
- 3) Sachant que la femme F_2 ne souffre d'aucun problème de stérilité, quelle hypothèse proposez – vous pour expliquer ses profils de sécrétion de H_1 et H_2 ? Justifiez – vous.
- 4) À partir de vos connaissances, comparez l'état de développement de l'endomètre chez les deux femmes aux moments mentionnés par des flèches sur les deux documents (moment 1 et moment 2). Justifiez les différences.

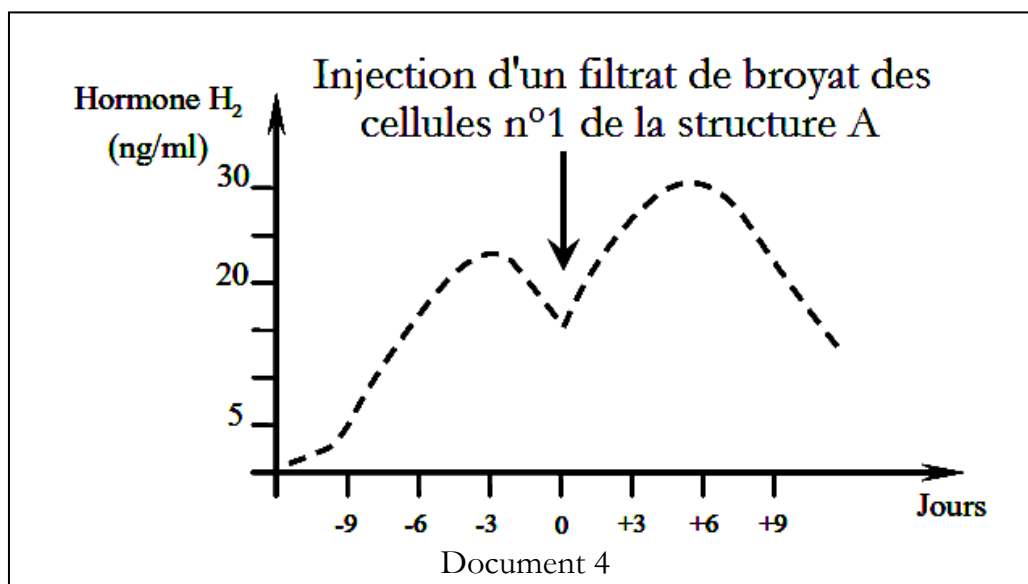
B]

Le document 3 suivant montre deux structures **A** et **B** observables à deux périodes de temps différentes dans les voies génitales de la femme F_1 .



Document 3

- 1) Identifiez les structures **A** et **B** et complétez leurs légendes.
- 2) À quels jours approximatifs du document 1 se situe chacune de ces structures ? Justifiez – vous en mettant en relation les deux structures.
- 3) Afin de déterminer le rôle de certaines cellules de la structure **A**, on réalise l'expérience suivante : On injecte à une guenon vers la fin de son cycle, un filtrat purifié du broyat de plusieurs cellules n°1 et on dose le taux de l'hormone H_2 chez cette guenon. On obtient le tracé du document 4 suivant :



Document 4

Analysez la courbe du document 4 en vue d'expliquer le profil de H_2 après l'injection.

- 4) En intégrant l'ensemble des informations, et en faisant appel à certaines de vos connaissances, faites un schéma fonctionnel montrant les interactions hormonales entre les organes suivants : "Complexe hypothalamo - hypophysaire" - "Structure A" - "Ovaires" - "Utérus (endomètre + myomètre)" et ce dans les jours qui suivent le moment 1 du document 1.

EXERCICE 2 (Génétique) : (05 points)

On dispose de plusieurs variétés d'une plante qui diffèrent entre elles par :

- la couleur des graines contrôlé par un gène (a_1, a_2).
- l'aspect de l'étendard (partie supérieure de la fleur) contrôlé par un gène (b_1, b_2).
- la forme du fruit contrôlé par un gène (c_1, c_2).

On dispose de 4 variétés V1, V2, V3 et V4 qui ont toutes des **graines jaunes** et des **étendards dressés**. Une variété V5 possède des **graines vertes** et un **étendard enroulé**.

On réalise avec ces 5 variétés les croisements suivants :

Croisements	Parents croisés	Descendance obtenue
1^{er} croisement	V1 X V5	100 plantes à graines jaunes et étendard dressé
2^{ème} croisement	V2 X V5	39 plantes à graines jaunes et étendard enroulé 9 plantes à graines jaunes et étendard dressé 11 plantes à graines vertes et étendard enroulé 41 plantes à graines vertes et étendard dressé
3^{ème} croisement	V3 X V5	48 plantes à graines jaunes et étendard dressé 46 plantes à graines vertes et étendard dressé
4^{ème} croisement	V4 X V5	49 plantes à graines jaunes et étendard enroulé 47 plantes à graines jaunes et étendard dressé.

A partir d'une analyse méthodique de ces croisements :

- 1) Etablissez la dominance et la récessivité pour chaque caractère.
- 2) Précisez si les gènes (a_1, a_2) et (b_1, b_2) sont liés ou indépendants ; justifiez votre réponse.
- 3) Ecrivez les génotypes des variétés V1 ; V2 ; V3 ; V4 ; V5.
- 4) On s'intéresse maintenant à la transmission de la forme du fruit et de l'aspect de l'étendard.
On croise une variété V à fruit long et étendard enroulé, avec une variété V' à fruit rond et étendard dressé ; la F_1 est homogène.

Le croisement de $F_1 \times F_1$ donne en F_2 la descendance suivante:

- 101 plantes à fruit long et étendard enroulé.
- 101 plantes à fruit rond et étendard dressé.
- 198 plantes à fruit ovale et étendard dressé.

À partir de l'analyse de ces croisements:

- a) Etablissez la dominance entre les allèles du gène (c_1, c_2) pour le caractère "forme du fruit".
- b) Dites, en le justifiant, si les deux gènes (b_1, b_2) et (c_1, c_2) sont indépendants ou liés.
- c) Ecrivez le phénotype et le génotype de la F_1 .

2^{ème} pas du BAC vers la FAC...



Correction du devoir de synthèse N° 1

PREMIERE PARTIE

I) QCM (4 points)

Item n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Réponse	a	a-d	b-c	c - d	b - c	a	b	d

II) QROC (4 points)

1) a) La fécondation est la rencontre et l'union ou fusion d'un gamète mâle (cellule haploïde), avec un gamète femelle (cellule également haploïde). Il en résulte la formation d'une cellule de la cellule œuf diploïde (ou zygote) qui va engendrer un nouvel être vivant. **(0.5 pt)**

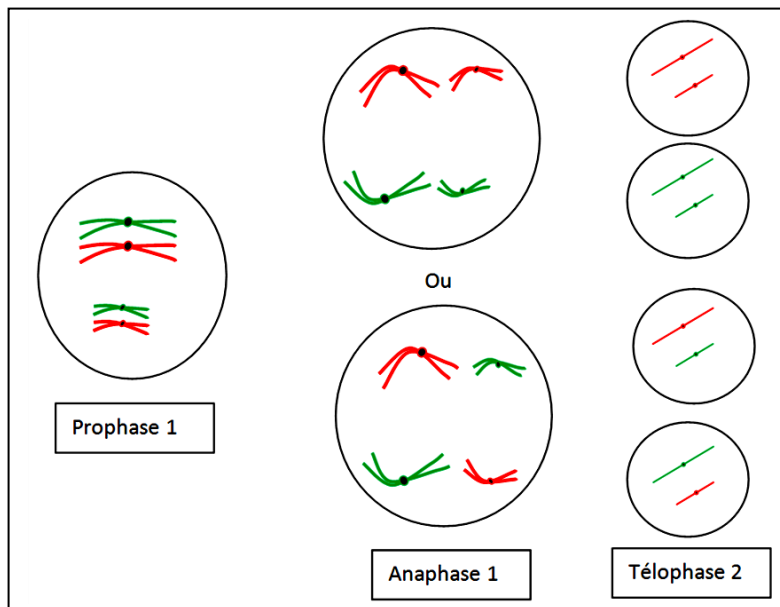
b) Quatre conditions de la fécondation chez l'espèce humaine :

- le sperme doit être normal pour qu'il soit fécondant.
- la glaire cervicale doit être perméable et de structure normale.
- un rapport sexuel pendant la période de fécondité assurant l'arrivée des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femme.
- des voies génitales féminines saines et perméables. **(0.25 x 4 =1 pt)**

2) La monosperme est assurée grâce à la **réaction corticale** : la **pénétration du spermatozoïde** fécondant active l'ovocyte II en effet :

les granules corticaux **déversent leur contenu enzymatique** dans l'espace péri ovocytaire ce qui **modifie et hydrolyse les récepteurs** de la zone pellucide spécifiques aux spermatozoïdes. Celle-ci ne reconnaît plus les spermatozoïdes ce qui assure la monospermie et bloque la polyspermie. **(1 pt)**

3) Le brassage interchromosomique est à l'origine de la diversité des gamètes : en effet en anaphase I les chromosomes homologues d'une paire, ségrégent d'une façon indépendante des chromosomes des autres paires de chromosomes. Conséquence, plusieurs combinaison de chromosomes à l'origine de gamètes génétiquement différents. Pour une cellule $2n = 4$ il y a $2^n = 2^2 = 4$ gamètes génétiquement différents. **(1.5 pt)**



DEUXIEME PARTIE

I) (7 points)

A) 1) (0.75 pt)

E1	E2	E3
Ovulation	Fécondation	Nidation

2) (0.75 pt)

Hormone	Justification	Conclusion
H ₁	Sécrétion faible, sauf un pic important la veille de l'ovulation	C'est la LH
H ₂	Pas de sécrétion pendant la phase folliculaire. Sécrétion croissante à partir de 14 ^{ème} Jour. Présence d'un pic au 21 ^{ème} Jour.	C'est la progestérone
H ₃	Sécrétion à partir de la nidation	C'est la HCG

3) (0.75 pt)

Analyse	Conclusion
Chez la femme F2, on observe une menstruation tous les 28 jours, donc son cycle ovarien se déroule normalement, et n'a pas un problème de stérilité. La sécrétion de LH est très faible, avec absence de pic. La sécrétion de progestérone est presque nulle.	Hypothèse : la femme F2 est sous pilule combinée . Ainsi, la sécrétion de LH très faible peut résulter d'un RC(-) permanent et la sécrétion de progestérone très faible prouve l'arrêt du cycle ovarien.

4) (1 pt)

	Femme 1	Femme 2
Etat de l'endomètre	Au moment 1, l'endomètre est bien développé, montre une dentelle utérine favorable à la nidation.	Au moment 2, l'endomètre est développé de façon anormale (anarchique), défavorable à la nidation.
Justification	L'endomètre a été développée et sensibilisée d'abord par les œstrogènes puis la progestérone renforce ce développement et assure la dentellisation.	L'endomètre subit dès le début du cycle l'action combinée des hormones de synthèse ce qui conduit au développement anormal. C'est l'effet anti-nidatoire de la pilule combinée.

B) 1) (0.75 pt)

Structure A → Blastocyste		Structure B → Formation et rapprochement des pronucléi		
1:	2:	3:	4:	5:
Trophoblaste	1 ^{er} globule polaire	2 ^{ème} globule polaire	Pronucléus femelle	Pronucléus mâle

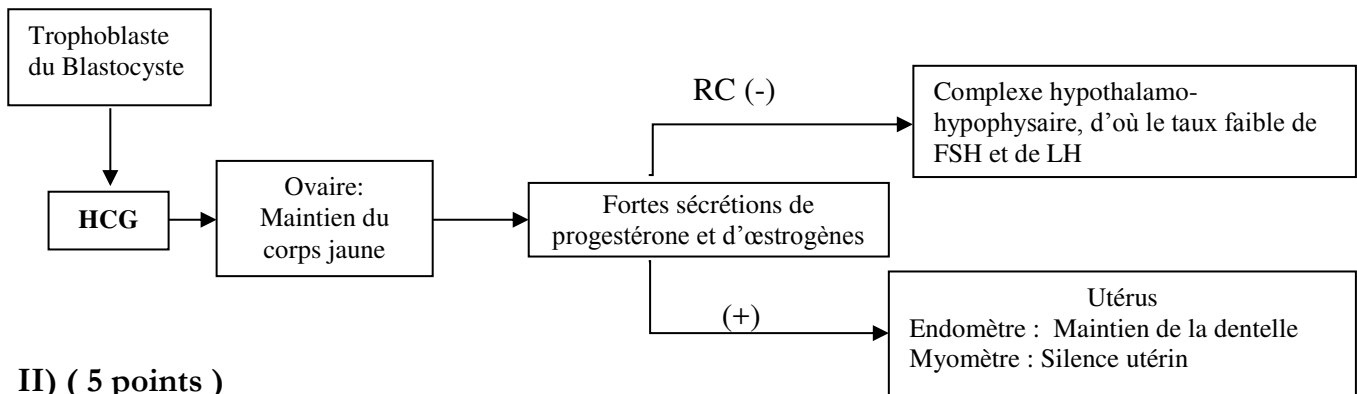
2) (0.25 x 4 =1 pt)

Structure	Période	Justification
B	Du jour 14 au jour 16 environ, du cycle	Dans les 48 heures qui suivent l'ovulation se passe la fécondation. Ainsi la structure B devient un zygote par la fusion des deux pronuclei mâle et femelle.
A	Vers le jour 21. La nidation se passe environ 7 jour après la fécondation.	Ce zygote entame sa 1 ^{ère} mitose et donne un embryon à deux cellules. Les mitoses se succèdent et l'embryon progresse dans la trompe en direction de l'utérus, il devient morula puis blastocyste (structure A). Vers le 7 ^{ème} jour de la fécondation, il atteint l'utérus.

3) (1 pt)

Analyse (0.25 x 2)	Conclusion (0.5)
* Avant l'injection du filtrat du broyat des structures A: le taux de progestérone H ₂ croit à partir de J-10 et atteint un pic de 24ng/ml au J-3 puis commence à chuter 15 ng/ml le J0. * Suite à l'injection du filtrat du broyat des structures A au J0 : le taux de progestérone augmente de nouveau et atteint un pic au J6 de 30 ng/ml, puis diminue de nouveau et atteint 20 ng/ml le J19.	Suite à l'injection du filtrat du broyat des structures A au J0, l'augmentation de progestérone s'explique par l'existence d'un facteur hormonal dans le filtrat : il s'agit de la HCG sécrétée par le trophoblaste. Cette hormone agit sur le corps jaune et stimule son activité (sécrétion de progestérone). La chute de progestérone après le jour 6 s'explique par l'épuisement de la HCG injectée.

4) (1 pt)



II) (5 points)

1) 1^{er} croisement : (0.25 x 2 = 0.5 pt)

V1 et V5 diffèrent par deux caractères; la couleur et l'aspect de l'étendard il s'agit de **dihybridisme**.
 V1 x V5 donne une génération homogène donc V1 et V5 sont de **variétés pures**.
 V1 x V5 donne une génération 100% phénotype de V1 d'ou les allèles contrôlant les phénotypes jaunes et étendard dressé sont **dominant** et les allèles contrôlant les phénotypes verte et étendard enroulé sont **récessifs**

- Pour le caractère "couleur", il est contrôlé par un gène (a₁, a₂) avec
 a₁ → [jaune] = [J]
 a₂ → [verte] = [Vr] et **a₁ domine a₂**
- Pour le caractère "aspect de l'étendard", il est contrôlé par un gène (b₁, b₂) avec
 b₁ → [dressé] = [D]
 b₂ → [enroulé] = [E] et **b₁ domine b₂**

2) 2^{ème} croisement : (1 pt)

Si les 2 gènes sont indépendants (V5 est un testeur double récessif, donc V2 x V5 est un **test cross**) un test cross doit vérifier les proportions 1/4, 1/4, 1/4, 1/4 ce qui n'est pas le cas donc les deux gènes (a₁, a₂) et (b₁, b₂) ne sont pas indépendants et par la suite ils sont liés.

V5 [Vr E] donne un seul type de gamète qui ne s'exprime qu'à l'état homozygote, par suite la diversité des descendants résulte de la diversité des gamètes de V2 qui doit donner 4 types de gamètes. Ainsi V2 est un double hybride.

On distingue des phénotypes parentaux (majoritaires soit 80%) et des phénotypes recombinés (minoritaires 20%). S'il s'agit d'une liaison totale dans ce cas on n'observe que des phénotypes parentaux (soit 2 phénotypes seulement). Ainsi, la liaison est partielle.

3) (0.25 x 5 = 1.25 pts)

Variétés	V1	V2	V3	V4	V5
Génotypes	a ₁ b ₁ // a ₁ b ₁	a ₁ b ₂ //a ₂ b ₁	a ₁ b ₁ // a ₂ b ₁	a ₁ b ₁ // a ₁ b ₂	a ₂ b ₂ // a ₂ b ₂

4) a) (0.5 pt)

$$[\text{fruit long}] = 101/400 = 1/4$$

$$[\text{fruit rond}] = 101/400 = 1/4$$

$$[\text{fruit ovale}] = 198/400 = 1/2$$

Donc c'est le cas de codominance, considérons le caractère forme seul : le gène qui contrôle la forme est (c_1, c_2)

$$c_1 \rightarrow [\text{long}] = [L]$$

$$c_2 \rightarrow [\text{rond}] = [R] \quad \mathbf{c_1 \text{ codomine } c_2}$$

La F_1 est homogène ainsi, V et V' sont des variétés pures. La F_2 est formée des proportions $1/4$ [parental] ; $1/4$ [parental] ; $1/2$ nouveau phénotype intermédiaire entre les deux phénotypes parentaux.

Donc $c_1/c_2 \rightarrow$ [Ovale] = [O]

b) (1 pt)

V et V' sont pures

$F_1 \times F_1 \rightarrow F_2$ formée de 3 phénotypes dans les proportions $1/4$; $1/4$; $1/2$.

Hypothèse : les deux gènes (b_1, b_2) et (c_1, c_2) sont indépendants.

$$(\frac{1}{4} [c_1] + \frac{1}{2} [c_1c_2] + \frac{1}{4} [c_2]) \times (\frac{3}{4} [b_1] + \frac{1}{4} [b_2]) = \frac{3}{16} [c_1b_1] + \frac{1}{16} [c_1b_2] + \frac{3}{8} [c_1c_2 b_1] + \frac{1}{8} [c_1c_2 b_2] + \frac{3}{16} [c_2b_1] + \frac{1}{16} [c_2b_2]$$

Donc hypothèse à Rejetée, car la F_2 ne présente pas 6 phénotypes et par la suite les deux gènes (b_1, b_2) et (c_1, c_2) sont très proches, linkage absolu.

La distance d_{g-g} est nulle, alors les deux gènes (b_1, b_2) et (c_1, c_2) se comportent comme un seul gène d'où les proportions $1/4$; $1/4$; $1/2$ de la F_2 qui rappellent celles du monohybridisme.

c) (0.75 pt)

V et V' sont pures

$$\begin{array}{ccc} V & \times & V' \\ [L E] & & [R D] \\ c_1b_2 // c_1b_2 & & c_2b_1 // c_2b_1 \end{array}$$

F_1 : génotype = $c_1b_2 // c_2b_1$ de phénotype = [O D]

