

Épreuve : SVT	Devoir de synthèse n° 1	Durée : 3 heures
Lycée : Lycée de l'Éducation	Niveau : Baccalauréat	Section : Sciences expérimentales
Date : Samedi 13 décembre 2025	Coefficient : 2	Prof : Équipe pédagogique TA'LIM TN

Nom : _____	Prénom : _____	Classe : 4ème Sc. exp ___

NB : Il sera tenu compte du soin apporté à la rédaction et à la présentation. Une réponse sans justification n'a aucune valeur.

EXERCICES (20 points)

Exercice n° 1 — QCM : Reproduction et génétique (4 pts)

Pour chacun des items suivants, il peut y avoir une ou deux réponses exactes. Reportez le numéro de chaque item et indiquez la (ou les deux) lettre(s) correspondante(s) à la (ou aux deux) réponse(s) exacte(s).

NB : Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.

1) La décapacitation des spermatozoïdes s'effectue au cours de leur passage à travers :

a- l'urètre.

b- l'épididyme.

c- les spermiductes.

d- la glaire cervicale filante.

2) Lors de la fécondation, la caryogamie :

a- a lieu avant l'expulsion du 2ème globule polaire.

b- a lieu avant la réaction acrosomique.

c- a lieu avant la réaction corticale.

d- rétablit la diploïdie (2n) du zygote.

3) Le test-cross d'une drosophile double hétérozygote pour deux gènes liés (en configuration cis) avec une drosophile double récessive donne statistiquement :

a- 50 % de phénotypes parentaux et 50 % de recombinés.

b- une majorité de phénotypes parentaux et une minorité de recombinés.

c- 25 % de chaque phénotype (1/4, 1/4, 1/4, 1/4).

d- uniquement des phénotypes parentaux.

4) La ménopause est marquée par :

a- un arrêt de l'activité ovarienne (plus d'ovulation).

b- une sécrétion élevée et continue de FSH et LH.

c- une sécrétion cyclique de progestérone.

d- un arrêt de l'activité utérine (aménorrhée).

5) À partir du troisième mois de grossesse, le placenta :

a- sécrète l'œstradiol et la progestérone.

b- sécrète la HCG à taux croissant.

c- prend le relais du corps jaune pour le maintien de la grossesse.

d- sécrète la FSH.

6) Un crossing-over est un échange de fragments :

a- entre deux chromatides du même chromosome.

b- entre deux chromosomes homologues.

taalimtn.com منصة التعليم التونسي

c- qui augmente la diversité des gamètes.
d- qui est un phénomène obligatoire à chaque méiose.

Exercice n° 2 — QROC : L'appareil génital féminin (4 pts)

Le document 1 représente schématiquement les structures de l'appareil génital féminin et trois événements A, B et C du cycle sexuel.

1) Nommez les structures désignées par les flèches 1 à 5 (ovaire, trompe, utérus, col de l'utérus, vagin) en reportant les numéros sur votre copie. (1 pt)

2) Identifiez, en justifiant, les événements A (ovulation), B (nidation) et C (fécondation). (1,5 pt)

3) Rappelez les principales transformations de la spermatogenèse aboutissant à la formation des spermatozoïdes. (0,75 pt)

4) Expliquez les interactions hormonales (FSH, LH, œstrogènes, progestérone) qui maintiennent le cycle sexuel. (0,75 pt)

Exercice n° 3 — Mobilisation : Stérilité de deux couples (7 pts)

On se propose d'étudier certains aspects de la maîtrise de la procréation. Deux couples A et B, ayant des difficultés à avoir des enfants depuis plusieurs années, consultent un médecin gynécologue qui leur propose les examens suivants.

Examen 1 — Spermogrammes : Le dénombrement des spermatozoïdes et la mesure du volume du sperme chez les hommes des couples A et B, ainsi que chez un homme fertile (témoin), sont résumés dans le tableau suivant.

Individu	Volume sperme (mL)	Nb spermatozoïdes/mL	Mobilité (%)
Homme témoin	3,2	80×10^6	65
Homme couple A	2,0	12×10^6	30
Homme couple B	3,0	75×10^6	62

Valeurs normales : volume ≥ 2 mL ; ≥ 20 millions de spz/mL ; mobilité ≥ 50 %.

1°/ Comparez les résultats et identifiez l'individu stérile chez l'homme. Précisez la cause de son infertilité. (1,5 pt)

Examen 2 — Hystérosalpingographie (radiographie) : L'examen des trompes chez les femmes des couples A et B révèle que la femme du couple B présente une obstruction bilatérale des trompes, tandis que la femme du couple A a des trompes normales.

2°/ Identifiez la cause de l'infertilité chez la femme du couple B et expliquez pourquoi cette obstruction empêche la fécondation. (1 pt)

Examen 3 — Dosage plasmatique de LH et FSH chez l'homme stérile (couple A) : Les dosages montrent un taux de FSH très élevé (18 UI/L, norme 1–8 UI/L) et un taux de LH élevé (12 UI/L, norme 1–9 UI/L). Le document figure 1 compare l'évolution de la LH chez l'homme stérile et chez un homme témoin.

3°/ Exploitez ces résultats pour déterminer l'origine (testiculaire ou hypophysaire) de la stérilité de l'homme du couple A. (2 pts)

4°/ Proposez, pour chaque couple, un traitement approprié (FIV, ICSI, chirurgie, etc.) en justifiant. (2,5 pt)

Données : Normes spermogramme : volume ≥ 2 mL ; ≥ 20 millions spz/mL ; mobilité ≥ 50 %. FSH normale (homme) : 1–8 UI/L ; LH normale (homme) : 1–9 UI/L.

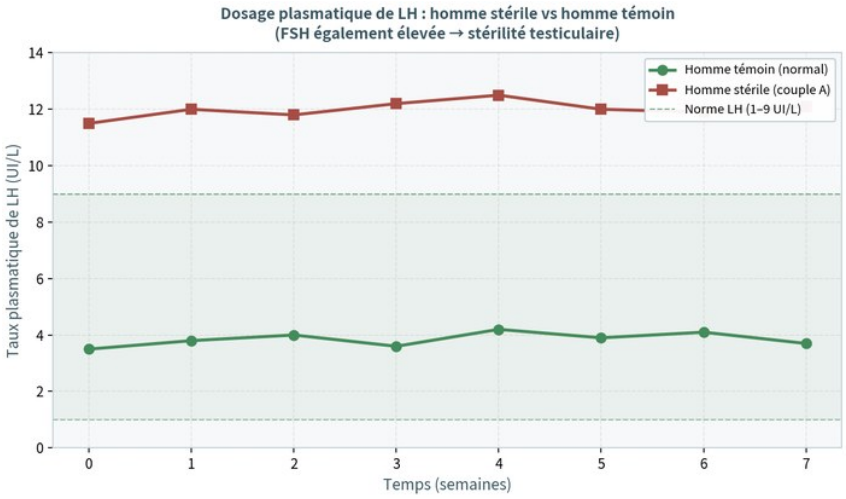

Figure 1 — Évolution du taux plasmatique de LH chez l'homme stérile (couple A) et chez un homme témoin.

Exercice n° 4 — Génétique : Drosophile, deux gènes liés (5 pts)

Chez la drosophile, on étudie deux gènes : G1 (longueur des ailes) et G2 (couleur du corps). Allèles : ailes longues (L) / ailes courtes (c) ; corps gris (G) / corps noir (n).

1er croisement : on croise des drosophiles de race pure [ailes longues, corps gris] avec des drosophiles de race pure [ailes courtes, corps noir]. La génération F1 est composée de 100 % de drosophiles [ailes longues, corps gris].

mediates.com منصة التعليم التونسي

1°/ Déduisez la dominance de chaque couple d'allèles et donnez le génotype des parents et de F1. (1 pt)
2ème croisement (test-cross) : on croise une drosophile F1 [ailes longues, corps gris] avec une drosophile [ailes courtes, corps noir] (double récessive). La descendance comporte :

- 380 [ailes longues, corps gris]
- 370 [ailes courtes, corps noir]
- 125 [ailes longues, corps noir]
- 120 [ailes courtes, corps gris]

2°/ Analysez ces résultats : les deux gènes sont-ils liés ou indépendants ? Justifiez par un calcul. (1,5 pt)
3°/ Déterminez la configuration chromosomique de F1 (cis ou trans) et calculez la distance entre les deux gènes (carte factorielle). (1,5 pt)
4°/ Schématisez le comportement des chromosomes (crossing-over) qui explique l'apparition des phénotypes recombinés. (1 pt)

Données : Total de la descendance du test-cross = 995 drosophiles. Distance génétique (cM) = % de recombinaison.

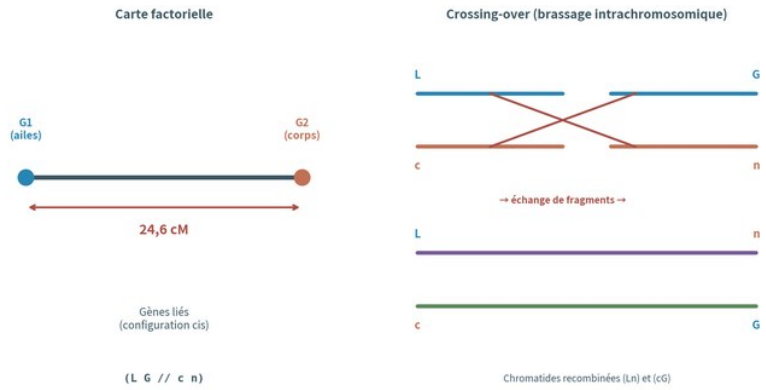

Figure 2 — Carte factorielle des deux gènes G1 (ailes) et G2 (corps) chez la drosophile et schéma du crossing-over.

CORRIGÉ — Examen 01

Exercice 1 — Exercice n° 1 — QCM : Reproduction et génétique

1- Réponse exacte : d. La décapacitation des spermatozoïdes (perte des glycoprotéines superficielles qui les rendent aptes à féconder) s'effectue au cours de leur passage à travers la glaire cervicale filante. L'urètre, l'épididyme et les spermiductes sont des voies de transit mais ne provoquent pas la décapacitation.

2- Réponse exacte : d. La caryogamie (fusion des deux pronucléi mâle et femelle) rétablit la diploïdie (2n) du zygote. Elle a lieu APRÈS l'expulsion du 2ème globule polaire, APRÈS la réaction acrosomique (qui permet la pénétration) et APRÈS la réaction corticale (qui empêche la polyspermie).

3- Réponse exacte : b. Le test-cross d'un double hétérozygote pour deux gènes liés (cis) avec un double récessif donne une majorité de phénotypes parentaux et une minorité de phénotypes recombinés (issus du crossing-over). Ce n'est pas 50/50 (cas des gènes indépendants), ni 25/25/25/25 (gènes indépendants), ni 100 % parentaux (cas d'une liaison totale sans crossing-over).

4- Réponses exactes : a, b, d. La ménopause est marquée par l'arrêt de l'activité ovarienne (plus d'ovulation ni de cycle), une sécrétion élevée et continue de FSH et LH (le rétrocontrôle négatif des œstrogènes disparaît) et un arrêt de l'activité utérine (aménorrhée). La progestérone n'est plus sécrétée de façon cyclique (plus de corps jaune).

5- Réponses exactes : a, c. À partir du 3ème mois de grossesse, le placenta sécrète l'œstradiol et la progestérone : il prend le relais du corps jaune pour le maintien de la grossesse (le corps jaune régresse). La HCG, sécrétée principalement en début de grossesse pour maintenir le corps jaune, n'est pas sécrétée à taux croissant par le placenta au 3ème trimestre (elle diminue). Le placenta ne sécrète pas de FSH.

6- Réponses exactes : b, c. Le crossing-over est un échange de fragments entre deux chromatides de chromosomes homologues (pas du même chromosome), qui augmente la diversité des gamètes (brassage intrachromosomique). Ce n'est pas un phénomène obligatoire à chaque méiose (il survient de façon aléatoire, bien que fréquent).

Exercice 2 — Exercice n° 2 — QROC : L'appareil génital féminin

1) Structures : 1 = ovaire ; 2 = trompe (oviducte) ; 3 = utérus ; 4 = col de l'utérus ; 5 = vagin.

2) Événements : A = ovulation (rupture du follicule mûr de De Graaf et libération de l'ovocyte II dans la trompe, déclenchée par le pic de LH) ; C = fécondation (fusion du spermatozoïde et de l'ovocyte II dans le tiers supérieur de la trompe, aboutissant au zygote 2n) ; B = nidation (implantation du blastocyste dans la muqueuse utérine ou endomètre, 6–7 jours après la fécondation). Justification : A se produit à l'ovaire, C dans la trompe, B dans l'utérus.

3) Spermatogenèse : les spermatogonies (2n) subissent une multiplication mitotique, puis la méiose (spermatocytes I → II → spermatides n) et enfin la spermiogenèse (différenciation des spermatides en spermatozoïdes : formation de l'acrosome, du flagelle, condensation du noyau). La production est continue à partir de la puberté.

4) Interactions hormonales : l'hypothalamus sécrète GnRH (pulsatile) qui stimule l'hypophyse → FSH (stimule la croissance folliculaire et la sécrétion d'œstrogènes) et LH (déclenche l'ovulation et maintient le corps jaune). Les œstrogènes exercent un rétrocontrôle négatif sur FSH/LH en phase folliculaire, puis un rétrocontrôle positif (pic de LH → ovulation) quand leur taux est élevé. Le corps jaune sécrète progestérone + œstrogènes (rétrocontrôle négatif sur LH/FSH en phase lutéale). Sans fécondation, le corps jaune régresse → chute hormonale → menstruation. Avec fécondation, la HCG maintient le corps jaune → cycle interrompu.

Exercice 3 — Exercice n° 3 — Mobilisation : Stérilité de deux couples

1°/ L'homme du couple A est stérile : son spermogramme montre une oligo-asthéno-spermie sévère — volume 2 mL (limite), 12×10^6 spz/mL (très inférieur à la norme de 20×10^6), et mobilité 30 % (inférieure à 50 %). L'homme du couple B (75×10^6/mL, mobilité 62 %) et le témoin (80×10^6/mL) sont normaux. Cause : production insuffisante de spermatozoïdes viables et mobiles (oligospermie + asthénospermie).

2°/ La femme du couple B présente une obstruction bilatérale des trompes. Cette obstruction empêche la rencontre des gamètes : l'ovocyte libéré par l'ovaire ne peut pas atteindre le tiers supérieur de la trompe où se produit la fécondation, et les spermatozoïdes ne peuvent pas remonter jusqu'à l'ovocyte. La fécondation est donc impossible → stérilité féminine d'origine tubaire.

3°/ Les dosages montrent une FSH très élevée (18 UI/L) et une LH élevée (12 UI/L). Une élévation des gonadotrophines hypophysaires (FSH surtout) avec un spermogramme altéré indique une STÉRILITÉ D'ORIGINE TESTICULAIRE : le testicule ne produit pas suffisamment de spermatozoïdes ni d'inhibine (et de testostérone), donc le rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse disparaît → l'hypophyse sécrète davantage de FSH et LH (rétrocontrôle positif apparent). L'axe hypothalamo-hypophysaire est intact (fonctionnel) ; le défaut est périphérique (testiculaire).

4°/ Traitements :

• Couple A (homme : stérilité testiculaire avec oligospermie sévère, femme normale) : la stimulation testiculaire est souvent inefficace. On propose la FIV-ICSI (injection intracytoplasmique d'un spermatozoïde directement dans l'ovocyte), qui contourne le problème de mobilité et de nombre : on prélève les rares spermatozoïdes présents et on les injecte un par un dans les ovocytes recueillis après stimulation ovarienne de la femme.

• Couple B (homme normal, femme : obstruction tubaire bilatérale) : la chirurgie de reperméabilisation tubaire est possible mais de faible succès en cas d'atteinte bilatérale sévère. On propose la FIV classique : on recueille les ovocytes après stimulation ovarienne, on les met en contact avec les spermatozoïdes du conjoint en laboratoire (en court-circuitant les trompes obstruées), puis on transfère les embryons dans l'utérus.

Exercice 4 — Exercice n° 4 — Génétique : Drosophile, deux gènes liés

1°/ F1 est 100 % [ailes longues, corps gris] : les allèles ailes longues (L) et corps gris (G) sont donc dominants ; ailes courtes (c) et corps noir (n) sont récessifs.

Parents : [longues, gris] de race pure = (L//L, G//G) ; [courtes, noir] de race pure = (c//c, n//n).

F1 = (L//c, G//n) → phénotype [longues, gris].

2°/ Les 4 phénotypes ne sont pas équiprobables : les parentaux ([longues, gris] = 380 et [courtes, noir] = 370, total 750) sont largement majoritaires, et les recombinés ([longues, noir] = 125 et [courtes, gris] = 120, total 245) sont minoritaires. Cette proportion inégale (≠ 25 % chacun) prouve que les deux gènes sont LIÉS (portés par la même paire de chromosomes). Si les gènes étaient indépendants, on aurait 25 % de chaque phénotype.

3°/ Les phénotypes parentaux sont [longues, gris] et [courtes, noir] : la F1 porte donc les allèles dominants (L et G) sur un même chromosome et les récessifs (c et n) sur l'homologue → configuration CIS : (L G // c n).

Distance = % de recombinaison = (245 / 995) × 100 ≈ 24,6 %.

Carte factorielle : G1 ——— 24,6 cM ——— G2 (les deux gènes sont distants de 24,6 centimorgans).

4°/ Schéma du crossing-over : lors de la méiose, les chromosomes homologues (L G et c n) s'apparient. Un crossing-over (échange de fragments entre deux chromatides non-sœurs des chromosomes homologues) se produit entre les loci G1 et G2 : il produit des chromatides recombinées (L n) et (c G). Après séparation, la F1 produit 4 types de gamètes : deux parentaux majoritaires (L G et c n) et deux recombinés minoritaires (L n et c G). Le croisement avec le double récessif (c n // c n) donne les 4 phénotypes observés, les recombinés ([longues, noir] et [courtes, gris]) correspondant aux gamètes recombinés de F1.

منصة التعليم التونسي