

Nom : **CORRECTIONS** Groupe : _____

oct. 2010

Test intermédiaire 2OS de biologie (45')

2BIos-1

B. Emery Structure et réplication de l'ADN, Mitose et Génétique classique COPAD

Aucun document autorisé (ni personnel, ni fourni).

Les réponses doivent figurer sur l'énoncé. Si vous manquez de place, continuez au verso.

Ecrivez très lisiblement (en particulier les allèles) et dans un français correct (2pt bonus).

1a. Les polymérases assemblent les nucléotides les uns avec les autres lors de la réplication. Il existe des polymérases spécifiques pour l'ADN et d'autres pour l'ARN. Sur quelle différence chimique ces 2 types de polymérases peuvent identifier les nucléotides à ARN des nucléotides à ADN ? *Soyez précis. (1pt)*

Les nucléotides à ARN et à ADN diffèrent par leur sucre (respectivement Ribose et Désoxyribose) (0,5pt). La différence moléculaire entre ces deux sucres est à la présence (ribose) ou l'absence (désoxyribose) d'un groupe alcool (OH) en position 2' (0,5pt).

1b. Ces deux types de polymérase participent au même processus cellulaire : la réplication de l'ADN. Pourquoi les polymérases à ARN sont-elles nécessaires à la réplication de l'ADN ? *Soyez complet. (2pt)*

Aucune polymérase à ADN connue n'est capable de commencer la synthèse d'un brin d'ADN (1pt). Elles ont forcément besoin d'une extrémité 3'OH libre préexistante.

Tandis que les polymérases à ARN sont tout à fait capables de commencer une nouvelle chaîne. (1pt).

Ainsi, la réplication de l'ADN commence nécessairement par la synthèse d'une amorce d'ARN.

2. La totalité des polymérases connues synthétisent l'ADN ou l'ARN de l'extrémité 5' vers l'extrémité 3' (du nouveau brin). (1pt)

3a. L'ADN n'est pas « nu » dans une cellule, mais associé à d'autres molécules. Comment se nomme-t-elles ? (1pt)

Il s'agit des histones.

3b. A quel groupe de molécules organiques appartiennent-elles ? (1pt)

Il s'agit du groupe des protides (ou des protéines, selon la référence utilisée).

4. Chez une plante, on a identifié les caractères : couleur des pétales (rouge, rose ou blanche) et organisation des fleurs (en grappes ou individuelles). En croisant des plantes hétérozygotes (F_1) pour ces deux caractères (issues du croisement de lignées pures, P), on obtint les résultats suivants : **3803 roses individuelles, 2099 blanches individuelles, 1602 rouges individuelles, 1197 roses en grappes, 899 rouges en grappes, 400 blanches en grappes.** (Soit un total de 10'000 plantes et donc, des résultats significatifs)

a) A partir de ces résultats, indiquez les allèles récessifs et dominants selon les conventions. Justifiez vos choix. *Indication : utilisez la première lettre du phénotype pour nommer l'allèle.* (2 pt)

1^{er} gène : couleur des pétales = R (rouge) et B (blanc), il s'agit de codominance (0,5pt)

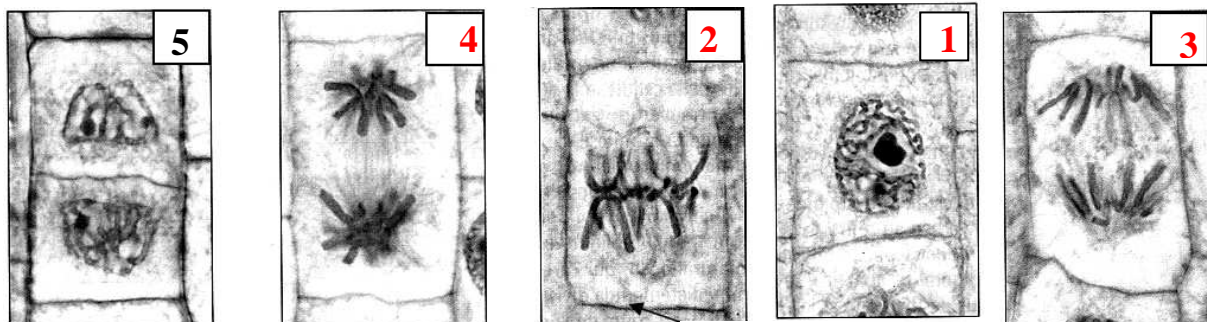
2^{ème} gène : organisation des fleurs = I (individuelle) et g (en grappe) (0,5pt).

Justification (1pt) :

Il s'agit d'un croisement RB Ig x RB Ig, donnant : 37,5% de roses individuelles (RB II ou Ig), 18,75% de rouges individuelles (RR II ou Ig) et 18,75% de blanches individuelles (BB II ou Ig), 12,5% de roses en grappes (RB gg), 6,25% de blanches en grappes (BB gg) et 6,25% de rouges en grappes (RR gg). Soit approximativement les résultats obtenus. Il est également possible de justifier ces résultats en analysant un seul gène à la fois (il faut alors additionner les résultats : 25% de rouge, 25% de blanche, 50% de rose. (etc.)

5. Une mère atteinte de daltonisme (maladie récessive liée à l'X) transmettra la maladie à ~~la moitié de~~ / tous ses fils. *Tracez la mauvaise réponse.* (1pt)

6a. Nommez ces différentes photos de phases mitotiques (M) et classez-les dans l'ordre chronologique en numérotant les cases de 1 à 5. *Ce sont des cellules d'oignon.* (3pt).



Cytocinèse

Télophase

Métaphase

Prophase

Anaphase

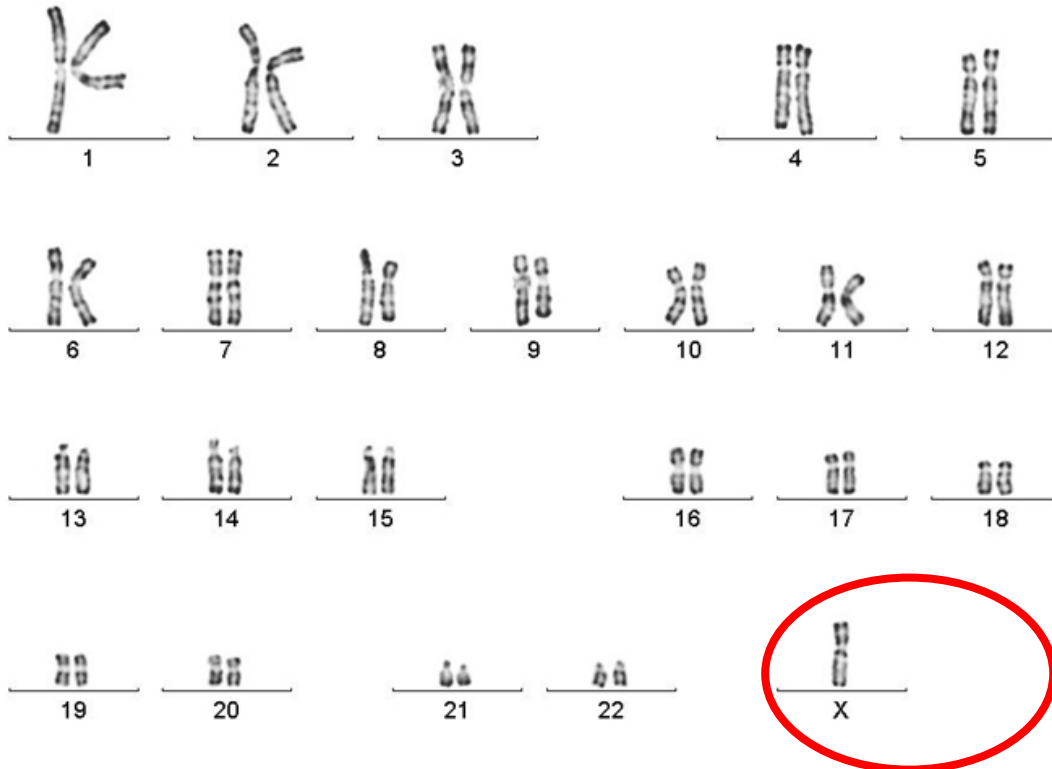
Note : puisqu'il s'agit de phases mitotiques, il n'y a pas d'illustration d'interphase !
1pt pour l'ordre

6b. Nommez les structures cellulaires visibles sur les photos précédentes. (3pt)

+0,5pt par élément corrects. -0,25pt par éléments erronés. Max 3 pt.

Paroi cellulosique, Membrane cytoplasmique, Cytoplasme, Noyau, Fuseau mitotique, Chromosomes, Chromatides

7. Voici un caryotype humain. Quelle anomalie observez-vous (entourez-la) ? De quel sexe est cette personne ? (2pt)



Sexe :

Féminin (pas de Y)

Anomalie:

Monosomie X

8. La procédure du caryotype ne permet pas d'identifier des maladies génétiques précises. Pour compléter ce test, il est donc possible d'effectuer des analyses génétiques. Celles-ci nécessitent cependant d'extraire l'ADN des cellules prélevées. *Elaborez un protocole vous permettant d'extraire l'ADN de cellules. Indiquez l'effet de chaque étape.* (5pt)

Selon le type de prélèvement, il peut être nécessaire de broyer les cellules pour les isoler. En effet, certains tissus sont très « fibreux », même si les cellules animales ne contiennent pas de paroi cellulosique. Ce n'est pas le cas des cellules utilisées pour les caryotypes (puisque'il s'agit en général de cellules individuelles comme les globules blancs).

Voici les phases théoriques (4pt)

1. Il faut casser les cellules (membrane cellulaire) pour libérer les noyaux, p.ex en les broyant.
2. Il faut casser la membrane nucléaire. Les noyaux sont trop petit pour être broyés, il est donc nécessaire d'utiliser un détergeant pour cela.
3. Il faut isoler l'ADN du reste en ajoutant de l'alcool froid, car la solubilité de l'ADN est plus faible dans l'alcool que dans l'eau. Pour faciliter cette précipitation, il est nécessaire d'ajouter des cations (comme le Na^+ contenu dans le sel de cuisine) pour neutraliser les charges négatives de l'ADN.

Note : Pour des raisons pratiques, il est nécessaire de filtrer les déchets avant la précipitation (1pt.).

9a. En annexe (détachable) est présentée l'expérience de Morgan, qui a permis de démontrer que le support de l'hérédité mendélienne était le chromosome. Lors de son expérience, Morgan n'obtient aucune femelle aux yeux blancs. *A l'aide d'un schéma, expliquez les résultats obtenus par Morgan. (3pt)*

De tels résultats s'expliquent par une liaison du gène au chromosome X et le fait que l'allèle donnant des yeux blancs soit récessif. (1pt)

(P) : $bXY_{(\rightarrow\text{blanc})} \times RXX^R \rightarrow (F_1) RXY$ et RXX^b (toutes les mouches ont donc les yeux rouges, le chromosome X portant l'allèle passe donc du père aux filles) (1pt)

(F₁) : $RXY \times RXX^b \rightarrow (F_2) RXX^R, RXX^b, RXY, bXY_{(\rightarrow\text{blanc})}$ (aucune femelle n'est ainsi homozygote pour l'allèle b, il n'y a donc pas de femelles aux yeux blancs). (1pt)

9b. Cependant, une autre explication peut être avancée. L'allèle « yeux blanc » causerait la mort des femelles, par un mécanisme inconnu. Morgan a donc réalisé une expérience pour démontrer qu'il est possible d'obtenir des femelles aux yeux blancs. A votre tour, inventez une expérience avec un seul croisement, permettant de démontrer cela. Vous avez à votre disposition les mouches de génération P et F₁. *Justifiez en indiquant les résultats. (2pt)*

Pour obtenir des femelles aux yeux blancs, il faut qu'elles reçoivent l'allèle b de leur père et de leur mère. Ainsi il faut croiser le père de la génération P (bXY) avec une mère de la génération F₁ (RXX^b). (1pt)

Un tel croisement donne donc le tableau suivant :

	RX	bX
X^b	RXX^b	bXX^b
Y	RXY	bXY

On obtient 25% de femelles aux yeux blancs.

(1pt)

10. La réplication est dite « semi-conservative ». Expliquez ce que cela signifie. *Soyez précis. (1pt)*

Cela signifie que les 2 molécules d'ADN formées après réplication possèdent chacune un brin de la molécule d'origine. Ainsi, seul un des deux brins (de chaque molécule) a été nouvellement fabriqué.

Total des points : _____ / 28 (+ 2 Bonus) Note : (_____ / 27) x 4,5 + 1,5 =

Grille d'évaluation de l'épreuve ADN. Octobre 10 – 2OS Note : (/27) x 4,5+1,5 =

Nom : _____

Groupe : _____

P1 : Q1⇒Q3	0	1	2
Q1a) La différence est dans le sucre (0,5pt) : 2' OH ou H (0,5pt)			
Q1b) ADNpol ne commence pas une chaîne (1pt), mais ARNpol si (1pt).			
Q2 : 5' → 3'			
Q3a) Histone (1pt) + Q3b) Protides (1pt)			

Total des points : / 6

P2 : Q4⇒Q6a	0	1	2
Q4 : Gène 1 et justification (1pt) + Gène 2 et justification (1pt)			
Q5 : la moitié de (1pt) + Q6a) Ordre 5, 4, 2, 1, 3 (1pt)			
Q6a suite) Télophase (0,5pt) + Méta. (0,5pt) + Pro. (0,5pt) + Ana. (0,5pt)			

Total des points : / 6

P3 : Q6b⇒Q8	0	1	2
Q6b) Eléments (+0,5pt par élément correct, -0,25pt par élément faux)			
Q6b suite) Eléments			
Q7 : féminin (1pt) + Monosomie X (0,5pt) + entouré (0,5pt)			
Q8 : Casser ϕ (1pt) + casser noyau (1pt)			
Q8 suite : Précipiter ADN (sel 1pt + alcool 1pt)			
Q8 suite : Filtrage des débris avant précipitation (1pt)			

Total des points : / 10

Q9, 10	0	1	2
Q9a) Liaison du gène au chromosome X (1pt)			
Q9a) Explication génération F1 (1pt) + explication génération F2 (1pt)			
Q9b) père P + mère F1 (1pt) + justification (1pt)			
Q10 : 1 brin matrice dans chaque molécule finale.			

Total des points : / 6

Bonus	0	1	2
<i>Présentation + Français</i>			

Total des points : / 2