Corrigé – Brevet 2014 – SVT – Métropole

Diversité et unité des êtres humains, Risque infectieux et protection de l'organisme

Corrigé détaillé rédigé par Ben, professeur particulier – benprofparticulier.fr

Partie 1 – Diversité et unité des êtres humains *(9 pts)*

Question 1. *Je vois* sur le caryotype du document 2 les 22 paires d'autosomes (chromosomes n° 1 à 22), toutes normales, mais **trois chromosomes sexuels : X, X et Y**, au lieu de deux (XX chez la femme, XY chez l'homme). La personne possède donc 47 chromosomes au lieu de 46. *J'en conclus que* **l'anomalie à l'origine du syndrome de Klinefelter est la présence d'un chromosome X supplémentaire : le caryotype est 47, XXY.**

Question 2. *Je vois* sur le document 3 que :

- chez le **père**, la cellule à l'origine des spermatozoïdes (X et Y) se divise normalement : chaque spermatozoïde reçoit **un seul** chromosome sexuel (l'un reçoit Y, l'autre X) ;
- chez la **mère**, la cellule à l'origine des ovules (X et X) se divise anormalement : **les deux chromosomes X ne se sont pas séparés** et sont partis tous les deux dans le même ovule, alors que l'autre ovule ne contient aucun chromosome sexuel.

Je sais que normalement, lors de la formation des cellules reproductrices, les chromosomes de chaque paire se séparent : chaque cellule reproductrice ne reçoit qu'un chromosome de chaque paire (ici un seul chromosome sexuel). La fécondation réunit ensuite un chromosome de chaque paire venant de chaque parent.

J'en conclus que **l'anomalie se produit chez la mère, lors de la division cellulaire qui forme les ovules : les deux chromosomes X restent ensemble.** L'ovule anormal contenant XX est fécondé par un spermatozoïde normal contenant Y : la cellule-œuf obtenue possède alors **XXY**, comme le caryotype du document 2.

> ⚠ **Piège.** La question 1 demande l'anomalie **du caryotype** (un X en trop) ; la question 2 demande l'anomalie **qui la produit** (mauvaise séparation des chromosomes X chez la mère). Ne donne pas deux fois la même réponse, et précise bien que le spermatozoïde, lui, est normal.

Question 3. *Je sais que* les chromosomes, situés dans le noyau de chaque cellule, sont formés d'**ADN** et portent les **gènes**, qui sont des portions de chromosome déterminant les caractères héréditaires d'un individu.

Je vois dans le document 2 que la seule différence avec un homme non atteint est la présence d'**un chromosome X en plus**. Or le document 1 montre que cette personne présente des caractères différents : augmentation du volume des glandes mammaires, testicules de petite taille, pilosité peu développée, taille supérieure à la normale, infertilité, mauvaise sécrétion de testostérone, fragilité des dents et des os.

*J'en conclus qu'*une simple modification du nombre de chromosomes suffit à modifier de nombreux caractères de l'individu : les caractères dépendent donc des chromosomes. **Les chromosomes portent les gènes qui commandent les caractères : ils sont le support de l'information génétique.** Un chromosome en trop apporte des informations génétiques en trop, ce qui perturbe le fonctionnement de l'organisme.

Partie 2 – Risque infectieux et protection de l'organisme *(9 pts)*

1a. Sur le document 1, la phase « Sida déclaré – maladies opportunistes » commence **environ 9 ans après la contamination**. **Les maladies opportunistes apparaissent donc au bout de 9 ans environ.**

1b. *Je vois* sur le document 1 :

- **Lymphocytes T** : leur nombre passe de 1 000 par mm³ de sang à environ 500 vers la 8e semaine (primo-infection), remonte un peu vers 700, puis **diminue régulièrement** pendant toute la phase asymptomatique : environ 550 par mm³ au bout d'un an, un peu plus de 300 vers 5 ans, moins de 200 vers 7-8 ans, et presque plus rien après 9 ans.
- **Virus (VIH)** : après un pic pendant la primo-infection, sa concentration redevient faible, puis **augmente fortement** à partir de 5-6 ans environ, jusqu'à une valeur très élevée (bien au-delà de 10^5 unités arbitraires, au-dessus de la coupure de l'axe) vers 11 ans.

Je sais que le VIH infecte et détruit les lymphocytes T (lymphocytes T4), dans lesquels il se multiplie. Or ces lymphocytes T sont indispensables au système immunitaire : ils coordonnent les réactions de défense (ils activent les lymphocytes B producteurs d'anticorps et les lymphocytes T tueurs). Le texte d'introduction précise que les maladies opportunistes apparaissent quand les défenses immunitaires sont trop faibles.

J'en conclus que le virus, en se multipliant, détruit peu à peu les lymphocytes T. Quand leur nombre devient très faible (moins de 200 par mm³), le système immunitaire ne peut plus se défendre : **des microbes habituellement sans danger provoquent alors des maladies opportunistes ; c'est le stade sida, environ 9 ans après la contamination.**

> 💡 **Astuce.** Le graphique a **deux axes verticaux** : à gauche les lymphocytes T (par mm³), à droite le virus (unité arbitraire, échelle non régulière). Avant de citer une valeur, vérifie sur quel axe tu la lis, et donne toujours l'unité.

2. *Je vois* sur le document 2 que chez ces patients, après la primo-infection, le nombre de lymphocytes T se **stabilise autour de 500 par mm³** de sang pendant 12 ans, et que la concentration du virus **reste faible** (entre 10 et 10^2 unités arbitraires environ) pendant toute la durée de l'étude.

Je sais que les lymphocytes T sont nécessaires pour que l'organisme se défende contre les microbes.

J'en conclus que chez ces patients, le virus ne se multiplie presque pas : il ne détruit pas les lymphocytes T, dont le nombre reste suffisant. **Leur système immunitaire reste efficace et continue de les protéger contre les microbes : ils ne développent donc pas de maladies opportunistes** (leur maladie a été retardée, par exemple grâce à un traitement qui freine la multiplication du virus, ou grâce à leurs propres défenses).

Conseils pour le jour J

Ce sujet se traite en 45 minutes et repose surtout sur la lecture de documents : pour chaque réponse, commence par ce que tu **vois** (avec des valeurs précises et leur unité), ajoute ce que tu **sais** (cours sur les chromosomes, les gènes, les lymphocytes), puis écris ta **conclusion** qui répond exactement à la question.

Dans la partie 1, regarde chaque cercle du document 3 : l'ovule vide et l'ovule avec deux X sont la clé. Dans la partie 2, compare les deux graphiques : c'est la différence entre les courbes des lymphocytes T qui explique tout. N'oublie pas que 2 points récompensent l'orthographe et la présentation : des phrases complètes et une copie soignée rapportent facilement.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).