

# SESSION 2013

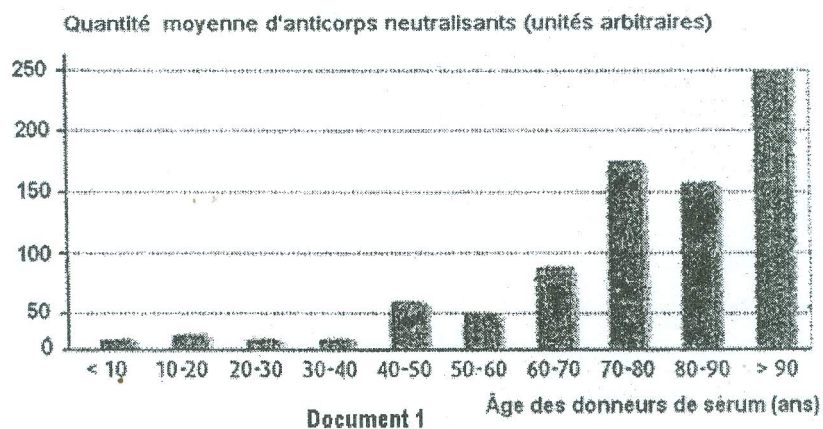
SVT

**EPREUVE : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE - DUREE : 04H00**

## EXERCICE I

(06,5 points)

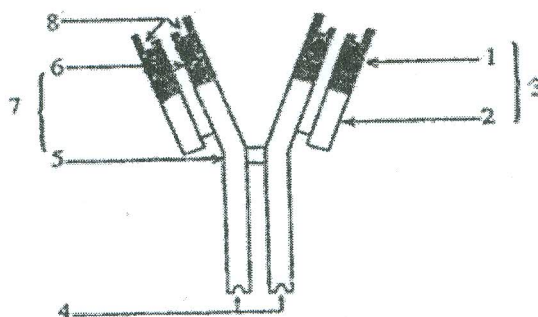
A- En 2009 une nouvelle souche de virus de la grippe, la souche H1N1/09 est apparue et s'est rapidement répandue à travers le monde, causant une épidémie grippale. Cette grippe a été particulièrement agressive chez les jeunes enfants. Lors de l'étude représentée ici, on a testé la capacité de sérums prélevés à Taïwan en 2008 (avant l'émergence de la pandémie), à neutraliser le virus H1N1/09.



1) Montrez que cette étude met en évidence l'existence d'une mémoire immunitaire et proposez une hypothèse expliquant la virulence particulière de la souche H1N1/09 contre les jeunes enfants.

(02 points)

2) Le document 2 représente un schéma de la structure d'un anticorps circulant.



Document 2

Ecrivez sur votre copie la légende correspondant aux numéros indiqués.

(01 point)

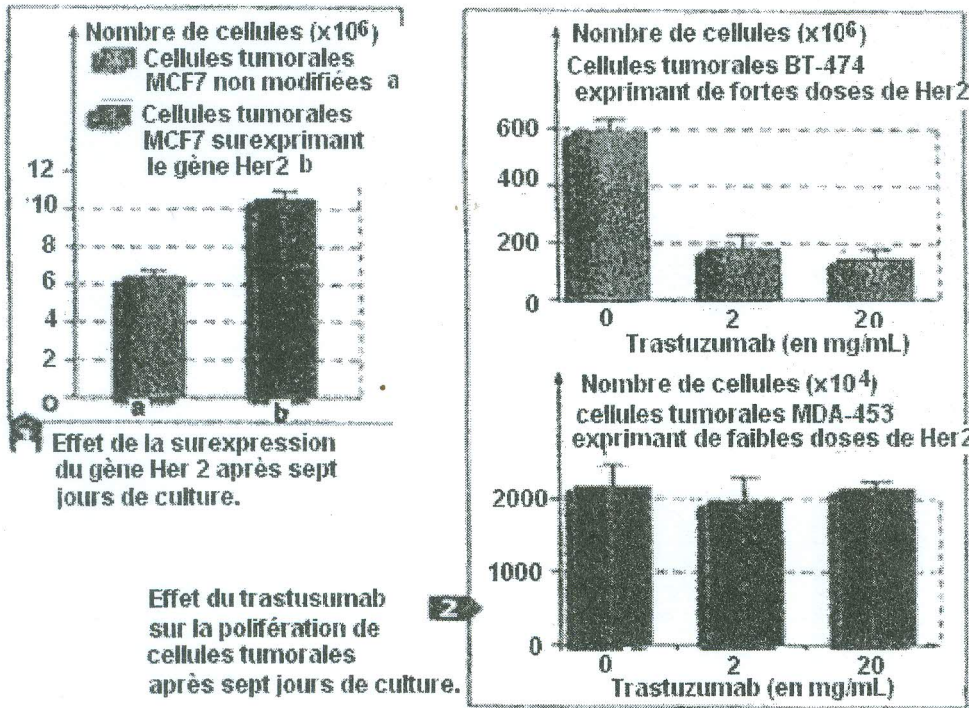
3) Présentez les particularités fonctionnelles de cette molécule en relation avec sa structure.

(01 point)

B- Le cancer du sein est le plus fréquent chez la femme. Chez un quart des patientes, on observe une sur expression de la protéine Her2 à la surface des cellules cancéreuses qui s'accompagne d'un envahissement rapide de l'organisme par les cellules tumorales.

La protéine Her2 est ainsi devenue une cible thérapeutique dans le cadre d'un traitement anticancéreux et l'on a développé le trastuzumab, un anticorps monoclonal dirigé contre cette molécule. Le trastuzumab est un anticorps de souris humanisé : la partie variable est murine (issue de souris), la partie constante est humaine.

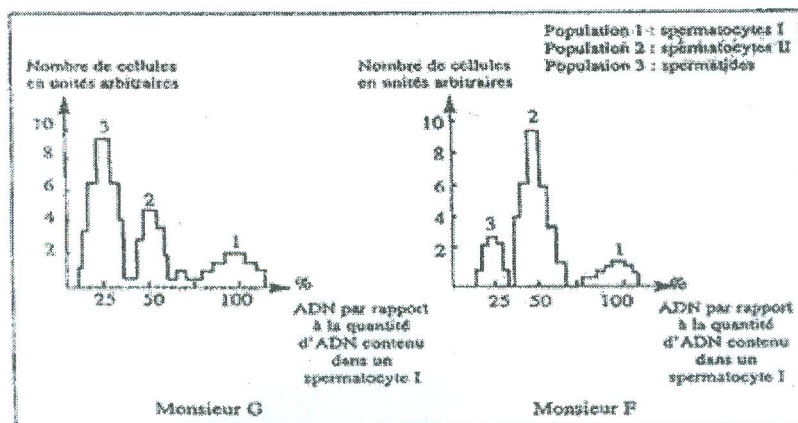
- 4) En exploitant les informations fournies par le document 3, identifiez les conséquences d'une sur expression de Her2 par les cellules tumorales. (0,5 point)
- 5) Précisez en quoi le traitement des cancers du sein par le trastuzumab semble prometteur. Est-ce valable pour tous les cancers du sein ? Justifiez votre réponse. (01,5 point)
- 6) Expliquez, en vue d'un traitement chez la femme, l'intérêt d'avoir un anticorps humanisé plutôt qu'un simple anticorps de souris. (0,5 point)



Document 3

**EXERCICE 2 (07 points)**

Une étude quantitative du taux d'ADN est effectuée sur une suspension de cellules sexuelles des testicules d'un homme adulte stérile Monsieur F, et d'un homme fertile Monsieur G. Les résultats sont résumés sur les histogrammes ci-dessous (document 4).



DOCUMENT 4

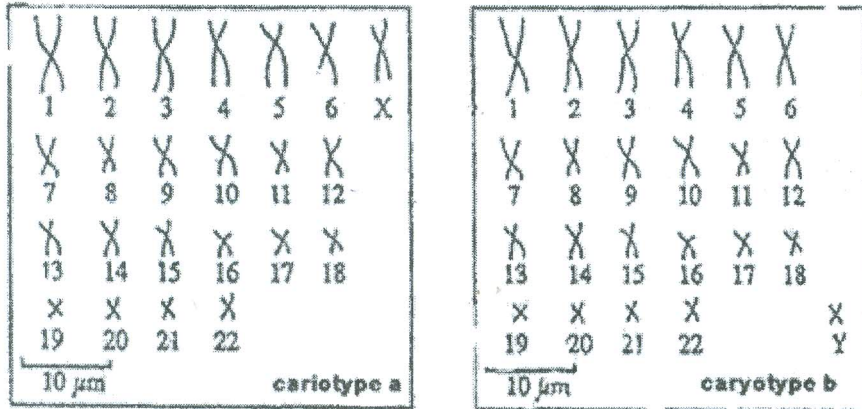
- 1) Expliquez la différence de la quantité d'ADN observée dans les trois populations de cellules. (01 point)
- 2) a- Représentez par un graphe l'évolution de la quantité d'ADN contenue dans le noyau d'une cellule sexuelle au cours de la spermatogenèse. Sur ce graphe vous situerez les différentes phases de la spermatogenèse et les trois populations de cellules du document 4. (01 point)
- b- En comparant les histogrammes de Monsieur G et de monsieur F, émettez une hypothèse possible pour expliquer la stérilité de Monsieur F. (0,5 point)

On établit le caryotype de certaines cellules germinales prélevées chez Monsieur F (document 5).

Les résultats statistiques sont les suivants :

- 50% des cellules présentent le caryotype a.
- 50% des cellules présentent le caryotype b.

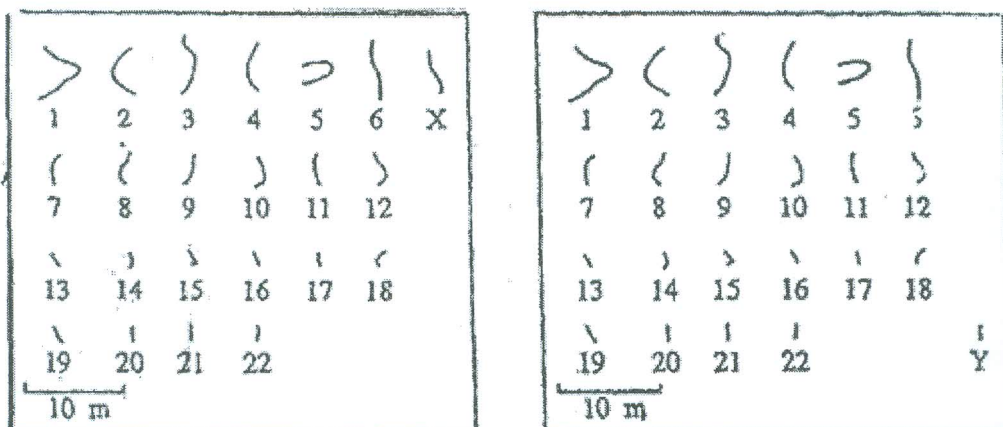
Ces caryotypes correspondent à une des populations (1, 2, ou 3) de l'histogramme du document 4.



**Document 5**

- c- Précisez en justifiant votre réponse, de quelle population de cellules il s'agit. (0,5 point)
- d- Sachant que l'on trouve très peu de cellules de la population 3, représentez par des schémas correctement annotés l'évolution de la spermatogenèse chez Monsieur F. Pour la clarté de vos schémas, vous utiliserez  $2n = 6$  dont une paire de chromosomes sexuels. (01 point)
- e- Expliquez les pourcentages obtenus.

Après un traitement médical (injections de testostérone), Monsieur F est guéri de la stérilité. Les caryotypes de la majorité des cellules germinales trouvées dans la lumière des tubes séminifères de Monsieur F sont les suivants (document 6).



**DOCUMENT 6**

- 3) Donnez leurs caractéristiques. Ces caractéristiques permettent-elles de confirmer votre hypothèse de la question 2b ? (01,5 point)
- 4) Regroupez vos conclusions dans un ordre logique et faites apparaître l'origine de la stérilité de Monsieur F. (01,5 point)

**EXERCICE 3****(03,5 points)**

Questions à complément rationnel.

Répondez par 1 si les deux propositions sont vraies et si elles ont une relation de cause à effet ; par 2 si elles sont vraies mais n'ont pas de relation de cause à effet ; par 3 si l'une des deux seulement est fautive ; par 4 si elles sont fautes toutes les deux. **Exemple** : 1 h ; 3i

- a- Une diminution de la volémie conduit à la sécrétion d'aldostérone car la sécrétion de rénine augmente en cas de baisse de la pression artérielle.
- b- Une diminution de la volémie stimule la sécrétion d'hormone antidiurétique car les barorécepteurs carotidiens activent l'hypothalamus.
- c- Une perte importante d'eau stimule la sécrétion d'ADH car il existe des neurones hypothalamiques osmosensibles.
- d- En cas de perte importante de sel, la réabsorption rénale du sodium augmente car dans ce cas, la sécrétion d'aldostérone augmente.
- e- L'augmentation de la sécrétion d'aldostérone sous l'effet de l'angiotensine II s'accompagne en général d'une élévation de la pression artérielle car l'angiotensine II est un puissant vaso-constricteur.
- f- Le rein est le principal effecteur de l'équilibre acido-basique car il produit les principaux systèmes tampons.
- g- Le rein est le principal effecteur de l'équilibre hydro-électrolytique car il contrôle les pertes d'eau et de sel dans les urines.

**EXERCICE 4****(03 points)**

Soient deux gènes A et B, dont chacun présente deux formes alléliques :  $a_1$  et  $a_2$  pour le gène A ;  $b_1$  et  $b_2$  pour le gène B.

On réalise le croisement suivant :

Un individu 1 de phénotype [ $a_1$ ,  $b_1$ ] avec un individu 2 de phénotype [ $a_2$ ,  $b_2$ ], l'individu 2 est de génotype homozygote pour les deux gènes.

La descendance obtenue est la suivante :

- 45 individus de phénotype [ $a_1$  ;  $b_2$ ],
- 45 individus de phénotype [ $a_2$  ;  $b_1$ ],
- 5 individus de phénotype [ $a_1$  ;  $b_1$ ],
- 5 individus de phénotype [ $a_2$  ;  $b_2$ ]

L'analyse des résultats de ce croisement permet d'affirmer :

- a- L'allèle  $a_1$  est dominant par rapport à l'allèle  $a_2$  ; l'allèle  $b_1$  est dominant par rapport à l'allèle  $b_2$
  - b- Les allèles  $a_1$  et  $a_2$  d'une part,  $b_1$  et  $b_2$  d'autre part, sont codominants.
  - c- L'allèle  $a_1$  est dominant par rapport à l'allèle  $a_2$ , l'allèle  $b_2$  est dominant par rapport à l'allèle  $b_1$
  - d- Ce croisement ne permet pas d'établir la dominance entre les différents allèles.
  - e- L'individu 1 est hétérozygote pour les deux gènes A et B
  - f- L'individu 1 est homozygote pour les deux gènes A et B
  - g- L'individu 1 est hétérozygote pour le gène A et homozygote pour le gène B
  - h- L'individu 1 est homozygote pour le gène A, hétérozygote pour le gène B
  - i- On ne peut pas déterminer le génotype de l'individu 1
  - j- Les gènes A et B sont indépendants
  - k- Les gènes A et B sont liés.
  - l- Les gènes A et B sont portés par le gonosome X.
- Relevez dans l'ordre alphabétique sur votre copie les lettres a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k et associez à chacune d'elles, les termes «vrai» ou «faux».

**Exemple** : n - faux  
o - vrai

.....Fin