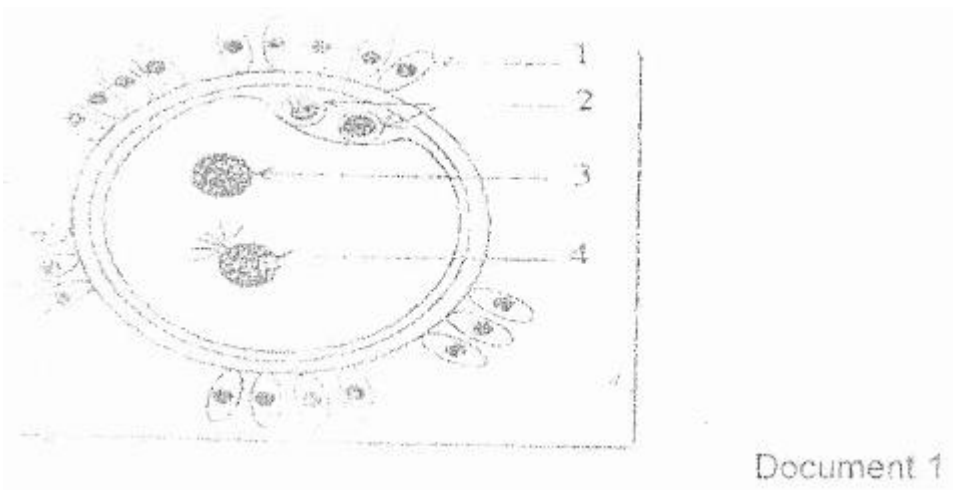


SUJET 2**PREMIÈRE PARTIE : PHYSIOLOGIE** (14 points)**I – REPRODUCTION** (05 points)

Généralement le caryotype humain se caractérise par une stabilité, c'est-à-dire une constance du nombre de chromosomes ($2n = 46$).

Pour comprendre les mécanismes à l'origine de la constance du caryotype humain, on se réfère à l'analyse des documents 1 et 2.

1. Le document 1 montre une structure prélevée dans les trompes de l'appareil génital de la femme.



Document 1

Donnez un titre au document 1 et à l'aide des chiffres, annotez-le.

2. Le document 2 comporte les figures a, b, c qui présentent des caryotypes possibles des éléments 3 et 4 indiqués dans le document 1.



Document. 2

- Comparez et identifiez les figures a, b et c représentées par le document 2. Justifiez votre réponse.
- Schématisez la phase où il y a eu l'anomalie à l'origine du caryotype c.

(Pour simplifier, vous représentez une cellule à $2n = 6$.)

c) Exploitez les informations fournies par les documents 1 et 2 et vos réponses précédentes pour expliquer :

- La constance du nombre de chromosomes de l'espèce.
- La variation du nombre de chromosomes de l'espèce.

II- SYSTEME NERVEUX ET COMPORTEMENT MOTEUR (05 points)

En vue d'amener un chat à fléchir la patte postérieure à la vue de la lumière, on soumet dans un laboratoire ce chat à diverses expériences.

Le chat est maintenu dans un champ expérimental par une sangle abdominale. Un brassard est serré autour de la patte postérieure droite qui repose sur des fils électriques reliés à une batterie.

1^{ère} série d'expériences : On applique une faible décharge électrique : le chat fléchit la patte postérieure droite. A chaque nouvelle excitation la réponse est la même.

2^{ème} série d'expériences : Devant le chat, on place une lampe électrique et on réalise les expériences dont les résultats sont consignés dans le tableau du document 3 ci-dessous.

| Essais | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Application du stimulus lumineux | | | | | | | | | | |
| Application du stimulus électrique | | | | | | | | | | |
| Réponse | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ |

| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ |
| | | | | | | | | | |
| ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ |

Document 3

⊗ Stimulus lumineux
⊗ Stimulus électrique
⊗ Réaction
⊗ Absence de réaction

1. Nommez la réaction observée dans la 1^{ère} série d'expériences.

2. Donnez deux caractéristiques de cette réaction.

3. Analysez les résultats de la 2^{ème} série d'expériences.

4. Interprétez-les.

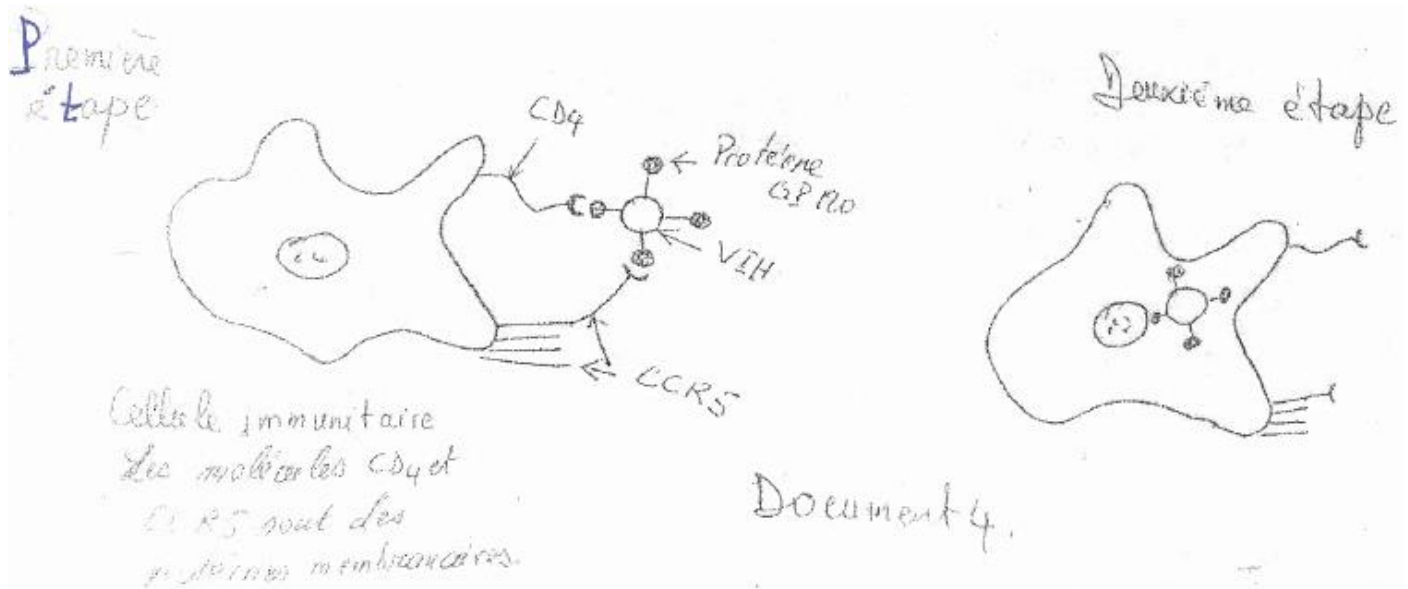
5. Déduisez-en les caractéristiques de la réaction observée à partir du 9^{ème} essai.

6. Représentez par un schéma simplifié, le trajet suivi par le message nerveux dans le cas des réactions obtenues avec la série d'essais de 9 à 18.

III- IMMUNOLOGIE (04 points)

L'infection à VIH est devenue une menace planétaire. Une étude menée sur une population à risque élevé a montré que certaines personnes ont été à plusieurs reprises exposées au VIH et restent séronégatives. On se propose de rechercher les causes possibles de cette résistance à l'infection.

Le **document 4** est relatif à l'entrée du VIH dans une cellule immunitaire.



Le **document 5** fournit des informations génétiques et sérologiques dans une population à risque.

| Génotype des populations étudiées | SS | SR | RR |
|-----------------------------------|----|----|-----|
| Pourcentage de séronégatifs | 30 | 30 | 100 |
| Pourcentage de séropositifs | 70 | 70 | 0 |

Document 5 : Informations génétiques et sérologiques dans une population à risque.

S et R représentent deux (2) allèles du gène codant pour la protéine membranaire CCR5 de la cellule immunitaire. La chaîne polypeptidique synthétisée à partir de l'allèle S comporte 352 acides aminés au total alors que celle qui est synthétisée à partir de l'allèle R a 205 acides aminés. L'allèle S est l'allèle le plus fréquemment rencontré dans les populations humaines.

1. En exploitant le **document 4**, expliquez comment le VIH infecte les cellules immunitaires.
2. Formulez une hypothèse expliquant la résistance de certains sujets à l'infection à VIH / SIDA, à partir des **documents 4 et 5**.
3. L'analyse chimique de la membrane plasmique de cellules immunitaires d'individus de génotypes différents a permis d'établir le pourcentage de récepteurs membranaires de type CD4, CCR5 normal et CCR5 muté.

Les résultats sont indiqués dans le tableau du **document 6** ci-dessous :

| Génotype | Pourcentage de récepteurs membranaires | | |
|----------|--|-------------|-----------|
| | CD4 | CCR5 normal | CCR5 muté |
| SS | 100 | 100 | 0 |
| SR | 100 | 50 | 50 |
| RR | 100 | 0 | 100 |

Document 6

A partir de l'exploitation de ce document, précisez les relations qui s'établissent entre le génotype, les récepteurs membranaires et la résistance à l'infection au VIH.

DEUXIÈME PARTIE : GÉNÉTIQUE (06 points)

Comme dans l'espèce humaine, le mâle de la drosophile a comme chromosomes sexuels X et Y, tandis que la femelle est XX. Les mâles de la drosophile de phénotype sauvage ont l'œil rouge. Dans un élevage d'individus à œil rouge [w+] de souche pure, il est apparu spontanément un mâle ayant l'œil blanc (white) [w]. On désire connaître le génotype de ce mâle et des femelles à œil blanc qui apparaissent par la suite. On réalise plusieurs croisements.

Croisement 1

Mâle [w] X femelle homozygote [w+] ; on obtient en F₁ une population dont tous les individus sont de phénotype œil rouge [w+].

1. Quel est l'allèle dominant ?
2. Quelles fréquences phénotypes pourriez-vous prévoir pour la descendance d'un croisement entre individus de F₁ dans le cas où un seul couple autosomal d'allèles est en jeu ?
3. En fait, si on croise un mâle de cette F₁ avec une femelle de cette F₁ elle aussi (**croisement 2**) on obtient une descendance F₂ comprenant :
 - femelles à œil rouge [w+] : 2 459 ;
 - mâles à œil rouge [w+] : 1 211 ;
 - mâles à œil white [w] : 1 190.

Croisement 3

Femelle [w] X mâle [w+] de race pure, c'est-à-dire le croisement inverse du croisement 1.

On obtient en F₁' une population comprenant 50 % de mâles à œil blanc et 50 % de femelles à œil rouge.

Si on croise entre eux un mâle et une femelle, tous deux issus de cette F₁' (**croisement 4**) on obtient une descendance F₂' comprenant :

- femelles à œil [w+] : 129 ;
- femelles à œil [w] : 121 ;
- mâles à œil [w+] : 132 ;
- mâles à œil [w] : 125.

Faites une interprétation des résultats des croisements (1, 2, 3, 4).