

Science de la Vie et de la Terre

Baccalauréat scientifique Session de 2010

Série D

SUJET 1**I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES :****8pts****A. Définition des termes et expressions**

Donner la définition des mots ou expressions.

- Unicité génétique des individus
- Potentiel d'action
- Maladie auto-immune
- Hominisation

B. Questions à réponses ouvertes (QRO)

Chaque série d affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste.

Associer à chaque numéro de question la lettre correspondant à la réponse juste conformément au tableau ci-dessous:

Questions	1	2	3	4
Réponses				

1. Chez les spermaphytes et plus particulièrement chez les angiospermes, la fécondation du gamète femelle ou oosphère par le gamète mâle ou anthérozoïde a pour conséquence :
 - a) la formation du sac embryonnaire ;
 - b) la formation de l'œuf albumen, celle à trois n chromosomes ;
 - c) la formation de l'œuf accessoire, cellule accumulant des réserves ;
 - d) la formation de l'œuf plantule, à l'origine de la nouvelle feuillée.
2. Parmi les formules de caryotypes ci-après, celle que représente le syndrome de Turner est :
 - a) $44/1 + XO$;
 - b) $46/1 -P XX$;
 - c) $46/1 + XY$;
 - d) $47/1 -F XXX$
3. Toutes les cellules immunitaires ont pour origine :
 - a) le sang;
 - b) la moelle osseuse
 - c) les ganglions lymphatiques ;
 - d) le thymus
4. La sécrétion des anticorps anti VIH par les lymphocytes B (plasmocytes) dans le milieu intérieur est :
 - a) une réponse immunitaire immédiate ;
 - b) une réponse immunitaire non spécifique ;
 - c) une réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire ;
 - d) une réponse immunitaire spécifique à médiation humorale.

C. Exercice au choix.

Le candidat traitera à son choix un seul des deux exercices

Exercice 1 :

L'oscillographe cathodique a permis d'étudier la vitesse de la propagation de l'influx nerveux chez quelques animaux. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant

Sujet	Vitesse de l'influx Nerveux	
Homme	Fibres myélinisées à 37°C	40 à 100m/s suivant le diamètre
	Fibres amyélinisées à 37°C	1,6 à 2m/s suivant le diamètre
Grenouille	Fibres myélinisées à 20°C	30m/s pour un diamètre de 20μ
		17,5m/s pour un diamètre de 10μ
	Fibres myélinisées à 30°C	40 à 45m/s pour un diamètre de 20μ
Mollusques et arthropodes	Fibres amyélinisées à 20°C	0,40 à 14m/s suivant les espèces

Document 1

- A partir de ces différentes mesures, tirer une conclusion sur la vitesse de propagation de l'influx nerveux par rapport :
 - à la structure de la fibre ;
 - au diamètre de la fibre ;
 - à la température
- Quel est le mode de propagation du message nerveux qui correspond à chacun des deux types de fibres nerveuses chez l'homme ?

Exercice 2.

On a pratiqué sur trois lots de souris les traitements indiqués dans le tableau suivant :

Souris	Traitement effectué	Conséquences
Lot A	Irradiation -F greffe de moelle osseuse	Production de lymphocytes B et T
Lot B	Ablation du thymus + irradiation + greffe de moelle osseuse	Production de lymphocytes B seulement
Lot C	Ablation du thymus -F irradiation + greffe de thymus	Pas de production de lymphocytes B et T

Document 2

On rappelle que l'irradiation tue les cellules à multiplication rapide, notamment celles de la moelle osseuse.

En vous servant de vos connaissances et des résultats de ces expériences, dégager les rôles, respectifs du thymus et de la moelle osseuse dans la production des deux principaux types de lymphocytes.

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS :

8pts

A.

Le tableau suivant traduit l'évolution de la quantité d'ADN dans le noyau des cellules au cours de la spermatogenèse chez l'homme

ADN.10 ⁻¹² g	7,3	7,3	14,6	14,6	7,3	7,3	14,6	14,6	7,3	7,3	14,6	14,6	7,3	7,3	3,6
Jours	0	3,5	6,5	10	10,1	13,5	16	19,5	19,5	41,5	45,2	49,5	49,51	50,8	50,81

Document 3

- Réaliser le graphe de cette variation en fonction du temps, (on prendra 2cm pour 10 jours ; 1cm pour 2.10^{x2}g d'ADN
- Identifier et nommer les différents phénomènes que la courbe permet de déceler. En déduire les stades de la spermatogenèse observés.
- Le document suivant montre un caryotype simplifié de formule quatre autosomes + deux gonosomes à l'instant $t_0 = 0$ jour.
 - Schématiser la paire de gonosomes représentée dans ce document.
 - Schématiser le caryotype aux instants = 8 jours ; $t_2 = 12$ jours ;

$t_3 = 49,5$ jours ; $t_4 = 50,8$ jours ; $t_5 = 50,81$ jours.



B.

Expérience 1 :

Une souris de souche *DEF* reçoit deux greffes de la peau : la première provient d'un donneur *DEF*, la seconde d'un donneur *D*. Les greffons prennent et leur aspect reste semblable jusqu'au douzième jour après l'opération. Mais entre le douzième et le vingt quatrième jour, le greffon « *D* » est rejeté alors que le greffon « *DEF* » est définitivement accepté.



1. Interpréter ces résultats.

Quelques jours après, on fait une nouvelle tentative de greffe d'un greffon « *D* » sur le receveur « *DEF* ». Cette fois, le greffon est éliminé en douze jours. En revanche, une greffe de peau d'une souris de souche « *F* » (toujours sur le receveur « *DEF* ») est rejeté en vingt-deux jours.

2. Expliquer pourquoi le greffon « *D* » est rejeté plus rapidement que le greffon « *F* ».

Expérience 2 :

Une souris de souche « *DEF* » reçoit une greffe de peau d'un donneur « *D* ». Seize jours après, on sacrifie l'animal et on extrait une fraction de sérum et une fraction de cellules lymphoïdes des ganglions lymphatiques. Ces deux fractions sont injectées séparément à deux souris « *DEF* » auxquelles on greffe, quelques semaines après, la peau d'une souris « *D* ». La souris ayant reçu le sérum rejette le greffon au vingtième jour ; la souris qui a reçu la fraction de « cellules lymphoïdes » rejette le greffon en douze jours.

3. Quel est le type de réponse immunitaire spécifique qui intervient dans ces deux réactions ? Justifier vos affirmations.

Expérience 3 :

A des embryons de souris « *DEF* », on greffe des cellules de souris « *D* » (greffes inutero). Les souriceaux ainsi traités, devenus adultes, acceptent des greffes de peau des souris « *D* » et « *DEF* », mais rejettent la peau d'une souris « *F* ».

4. Déterminer la période pendant laquelle se mettent en place des structures de reconnaissance du soi et non soi chez un individu. Justifier votre réponse.

III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION

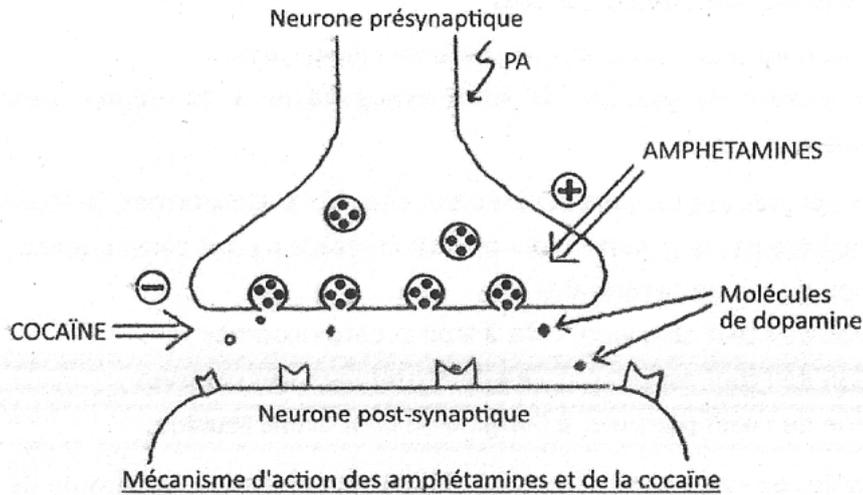
La dopamine est un neurotransmetteur excitateur (famille des amines biogènes), Elle agit, au niveau d'une synapse, sur la membrane post synaptique en se fixant sur des récepteurs spécifiques.

Les amphétamines sont des médicaments antifatigues parce qu'ils excitent le système nerveux central et augmentent le niveau des activités psychiques et physiques. Au niveau de la synapse, ce médicament stimule l'exocytose des vésicules de dopamine.

La cocaïne est une drogue extraite à partir des feuilles de coca (arbuste américain). Elle a les mêmes effets sur le système nerveux que les amphétamines. Mais son action au niveau de la synapse n'est

pas la même. Elle s'oppose à la recapture des molécules de dopamine.

- 1) A partir du document suivant, décrire le mécanisme de fonctionnement normal des molécules d'une synapse à dopamine.



- 2) Expliquer, en s'appuyant sur le mécanisme de fonctionnement d'une synapse, pourquoi les amphétamines et la cocaïne sont considérées comme des drogues antifatigues.

CollectionBrain

SUJET 2.**I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES :****8pts****A. Définition des termes et expressions.**

Donner la définition des termes et expressions

- Angiotensine ;
- Brassage intra chromosomique ;
- Complexe immun
- Rhéobase

B. Questions à choix multiples (QCM)*Chaque série (T affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste.**Associer à chaque numéro de question, la lettre correspondant à la réponse juste conformément au tableau ci-dessous :*

Questions	1	2	3	4
Réponses				

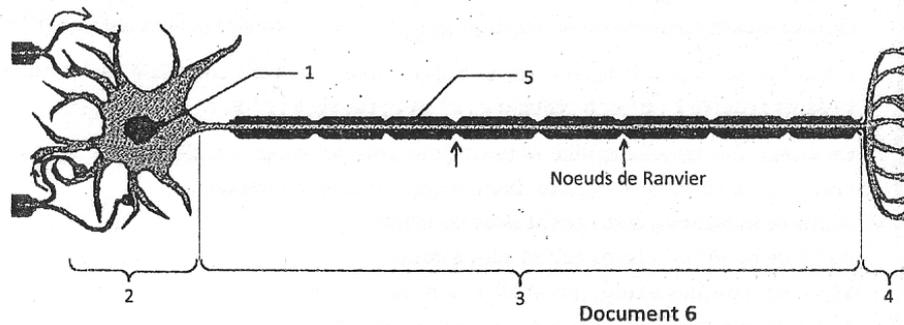
1. Une fibre nerveuse stimulée de façon efficace
 - a) répond par un potentiel d'action dont l'amplitude augmente avec l'intensité de la stimulation ;
 - b) donne un potentiel d'action qui obéit à la loi du tout ou rien ;
 - c) est capable de répondre à une nouvelle stimulation de même intensité moins d'une milliseconde après ;
 - d) revient totalement inexcitable pendant les dix secondes qui suivent la manifestation du potentiel d'action.
2. Les enjambements
 - a) ont lieu de manière aléatoire à n'importe quel moment de la méiose ;
 - b) peuvent dans certains cas se réaliser au cours d'une méiose ;
 - c) réalisent automatiquement le brassage intra chromosomique au cours de la méiose ;
 - d) se produisent chez les organismes haploïdes.
3. Les lymphocytes T ont des récepteurs membranaires
 - a) capables de reconnaître des antigènes circulants ;
 - b) possédant une partie variable enchaînée dans la membrane et une constante tournée vers l'extérieur ;
 - c) possédant un site de reconnaissance d'un déterminant antigénique associé au système HLA ;
 - d) qui ne reconnaissent pas les interleukines.
4. La pression artérielle
 - a) est la pression exercée par les vaisseaux sanguins sur les structures cellulaires environnantes;
 - b) est proportionnelle à la concentration relative des sels minéraux dans le sang ;
 - c) se définit comme la pression minimale qu'il faut exercer pour permettre l'entrée du sang dans le cœur ;
 - d) est la pression exercée par le sang sur la paroi des artères.

C. Exercices au choix.

Le candidat traitera au choix C un des exercices suivants.

Exercice 1 :

Le document 6 est le schéma d'une cellule spécialisée rencontrée chez les mammifères.



1. Nommer cette cellule.
2. Reproduire ce schéma et annoter l'élément 1, 2, 3, 4 et 5.
3. Quel est le rôle de l'élément 5 dans le fonctionnement de cette cellule ?
4. Définir l'expression « propagation saltatoire ».

Exercice 2 :

Suite à un incendie, Jean et Jacques, deux frères, présentent des brûlures graves. Pour éviter des risques d'infection, on greffe à chacun, dans un premier temps, des fragments de sa propre peau. Il n'y a pas de rejet, les greffes sont acceptées. Dans un second temps, vu l'importance des surfaces brûlées, on leur greffe des fragments de peau d'un donneur. Les greffons sont rejetés.

1. Dans les deux cas ci-dessus présentés, expliquer les résultats obtenus.
2. Des cellules épidermiques de ces enfants sont greffées à des souris mutantes dites N « nude ». Pratiquement, on ne constate aucun rejet. Les souris N ont un épiderme dépourvu de poils, elles n'ont ni thymus ni lymphocytes T.
 - a) Quel est le rôle du thymus dans l'acquisition de l'immunocompétence ?
 - b) Expliquer à l'aide de vos connaissances, pourquoi il n'y a pas eu de rejet dans -ce cas d'allogreffe.

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS :

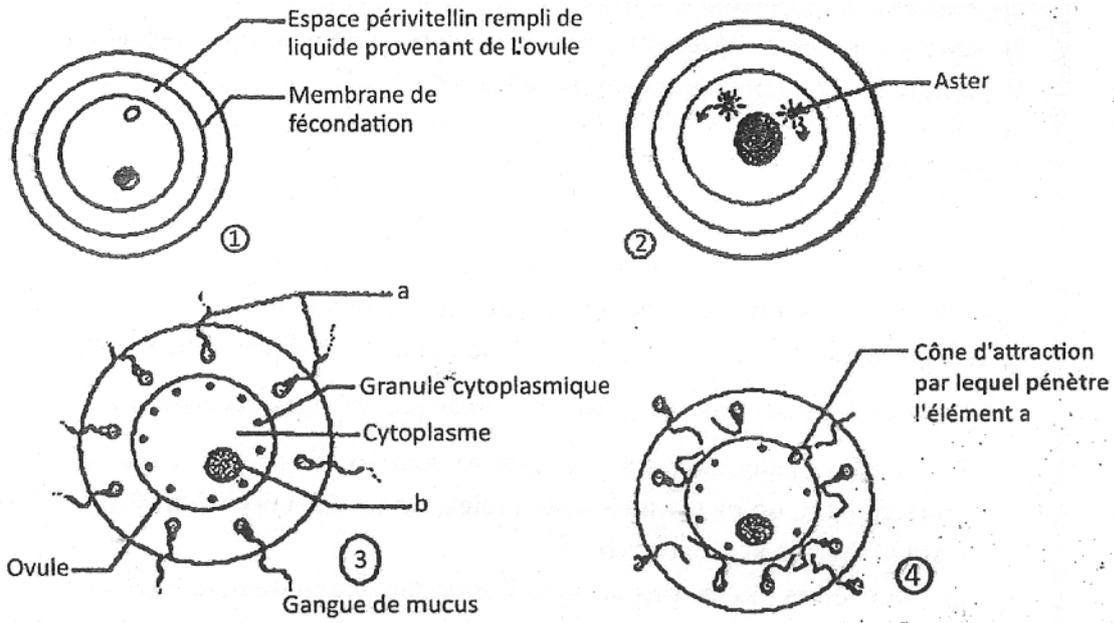
8pts

A. Mécanismes fondamentaux de la reproduction.

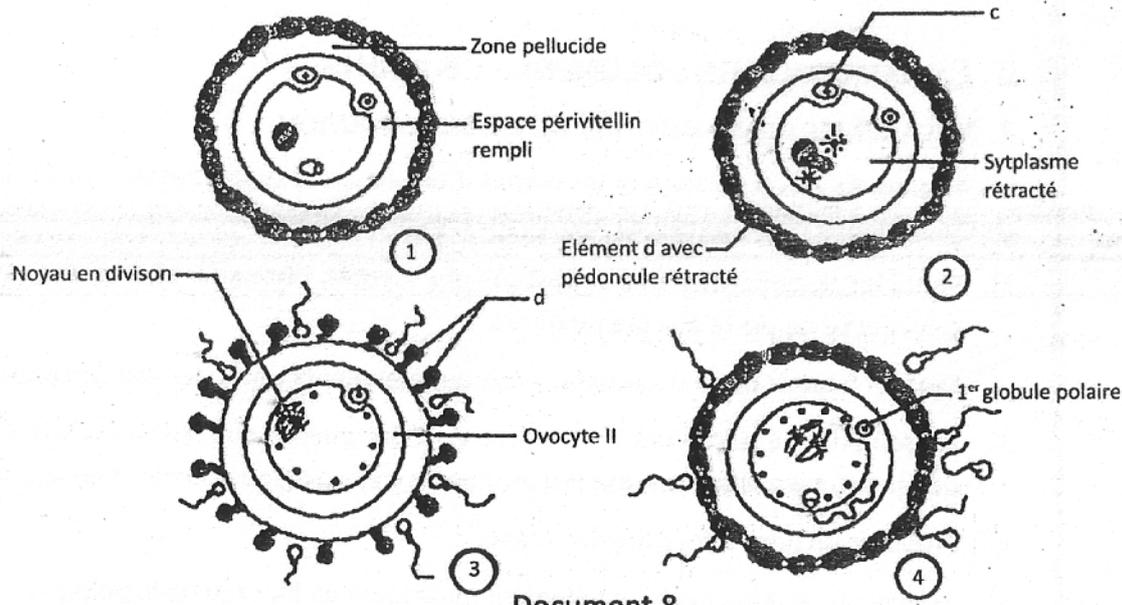
Les documents 7 et 8 présentent les étapes d'un processus fondamental intervenant dans le brassage chromosomique chez l'oursin de mer et chez les mammifères.

1. Parmi les documents 7 et 8 ci-dessous représentés, distinguer celui qui se rapporte à l'oursin et celui qui se rapporte aux mammifères.
2. Exposer à partir de ces documents deux des arguments ayant orienté votre choix.
3. Les schémas du document 7 sont dans un ordre quelconque. En vous servant des chiffres qui les désignent, faire leur classement dans l'ordre chronologique du déroulement de ce processus.
4. Proposer un nom à chacune des étapes
5. Relever sur le document 7 un élément participant au blocage de la polyspermie.
6. Quel est le devenir des granules cytoplasmiques présentes dans les gamètes en début du processus illustré sur les documents 7 et 8 ?
7. Sans reproduire les figures des documents 7 et 8, les annoter en vous servant des lettres qui y figurent.
8. L'élément a est produit au niveau d'une structure dont une coupe est représentée sur le document 9
 - a) Nommer cette coupe.
 - b) L'annoter en vous servant de la numérotation
 - c) Déterminer la garniture chromosomique des éléments 1 et 2.

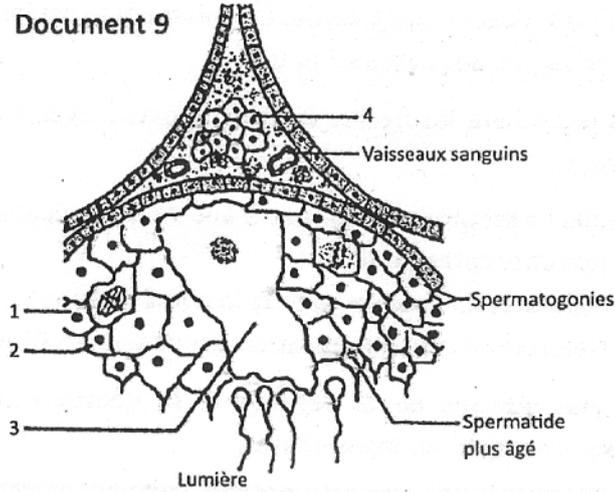
9. En vous servant de la réponse à la question ci-dessus 8.c), tracer le schéma du cycle chromosomique des mammifères.



Document 7



Document 8



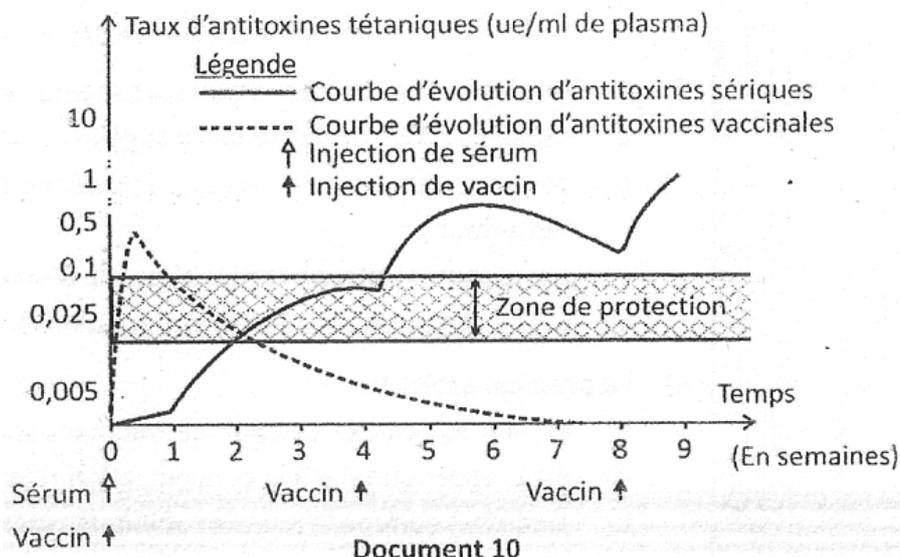
Document 9

B. Mécanismes de l'immunité.

David n'a pas subi de rappel antitétanique depuis plus de 15 ans.

En travaillant dans un chantier, il s'est profondément blessé avec une machette souillée. Afin d'éviter un éventuel développement du tétanos, le médecin lui fait une sérovaccination (injection le même jour en deux endroits différents d'un sérum antitétanique et d'un vaccin antitétanique) qui sera suivie d'une deuxième, puis d'une troisième injection de vaccin seul.

Le document 10 permet de suivre l'évolution des antitoxines tétaniques présentes dans le plasma sanguin de David. Pour faciliter l'étude, on a présenté séparément les antitoxines sériques et vaccinales. La « zone de protection » correspond au taux d'antitoxines minimales protégeant contre la maladie (ce taux varie d'un individu à l'autre).



1. Analyser en interprétant le graphique du document 10.
2. Pourquoi le médecin a-t-il tenu à combiner les deux procédés ?
3. En admettant que David ait été infecté par le bacille tétanique, quel type de réponse immunitaire a dû déployer son organisme pour venir à bout de ce microbe pathogène ?
4. Donner le nom de la cellule immunitaire intervenant dans cette réponse.

III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION

On étudie chez la *Drosophile* la transmission de trois mutations différentes qui sont les suivantes : la première, corps noir (notée b pour « black ») ; la deuxième, ailes tordues (notée c pour « curved ») et la troisième, œil rugueux (noté r pour « rough »). Les trois allèles « sauvages » ayant subi la mutation correspondent respectivement au corps gris (b^+), ailes normales (c^+) et œil lisse (r^+).

Les allèles sauvages dominent sur les allèles mutés. Les trois couples d'allèles homologues sont les suivants : couple 1 : b^+ et b ; couple 2 : c^+ et c ; couple 3 : r^+ et r .

On croise une femelle double hétérozygote pour les couples d'allèles 1 et 2 avec un mâle double mutant pour les mêmes couples. Dans la descendance, on obtient :

36,5% de mouches à corps gris et ailes normales

36,5% de mouches à corps noir et ailes tordues

13,5% de mouches à corps gris et ailes tordues

13,5% de mouches à corps noir et ailes normales

Une autre femelle hybride double hétérozygote pour les couples d'allèles 2 et 3 est croisée avec un mâle double mutant (ailes tordues et œil rugueux). La génération produite comporte statistiquement:

25% de mouches à ailes normales et œil lisse

25% de mouches à ailes tordues et œil rugueux

25% de mouches à ailes normales et œil rugueux

25% de mouches à ailes tordues et œil lisse.

1. Dire si les couples 1 et 2 ; 2 et 3 ; 1 et 3 sont liés ou indépendants. Justifier vos réponses.
2. Représenter la localisation chromosomique de ces trois couples d'allèles telle qu'on peut l'établir à partir des résultats des croisements
3. A l'aide des échiquiers de croisement, réaliser les différents croisements.

CollectionBrain