

I TESTEZ VOS CONNAISSANCES

A Définissez les mots

- polypeptide,
- phénotype,
- transcription,
- traduction,

B Relevez parmi ces affirmations celles qui sont correctes.
Corrigez les affirmations inexactes: 4 pts

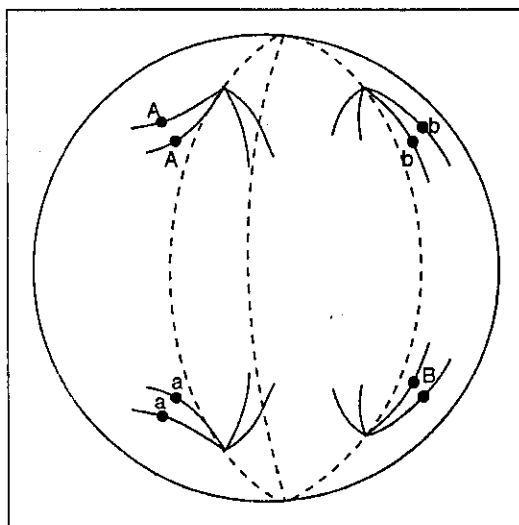
1 Chaque gamète possède : 1 pt

- a) un allèle de chaque gène.
- b) deux allèles semblables de chaque gène.
- c) pour chaque gène, un allèle différent de ceux des autres gamètes.
- d) une combinaison originale des allèles des gènes de l'espèce.

2 Soit une union entre deux individus hétérozygotes pour deux gènes situés sur deux chromosomes différents : 1 pt

- a) chacun d'eux produit des gamètes tous différents pour ces deux gènes.
- b) chacun d'eux produit 4 types de gamètes en quantités égales.
- c) cette union peut donner naissance à des individus homozygotes.
- d) cette union peut donner naissance à des individus de même génotype que les parents.

3 La figure ci-dessous schématise une anaphase de première division de méiose (on n'a considéré que 2 paires de chromosomes et localisé 2 gènes).
De l'observation de cette figure, on peut conclure : 2 pts.



- a) qu'il y a eu un crossing-over entre le centromère et le gène indiqué pour une paire de chromosomes,
- b) que l'individu ayant cette garniture chromosomique produit uniquement deux types de gamètes pour les gènes envisagés,
- c) que l'individu a reçu les allèles A et b d'un de ses parents et a et B de l'autre parent,
- d) qu'elle illustre la notion de brassage intrachromosomique.

II. METHODES ET EXPLOITATION DE DOCUMENTS

EXERCICE 1

Les expériences suivantes sont réalisées en plaçant des cellules dans un milieu contenant des acides aminés marqués par un isotope radioactif. Les protéines ayant incorporé ces précurseurs radioactifs sont extraites des cellules, séparées par chromatographie, puis « repérées » en faisant défiler le chromatogramme devant un détecteur de radioactivité.

Une protéine donnée ayant toujours le même emplacement sur le chromatogramme, le pic de radioactivité, présent ou absent à cet endroit, permet de savoir si la cellule a synthétisé ou non cette protéine.

Dans les expériences A, B et C, trois cellules différentes ont été placées dans le milieu contenant des acides aminés marqués :

- dans l'expérience A, des érythroblastes, c'est-à-dire des cellules mères d'hématies capables de synthétiser l'hémoglobine (alors que les hématies ne le peuvent plus) ;
- dans l'expérience B, des cellules œufs d'amphibien ;
- dans l'expérience C, des cellules œufs d'amphibien dans lesquelles on a injecté de l'ARN messager isolé et purifié à partir du cytoplasme d'érythroblastes.

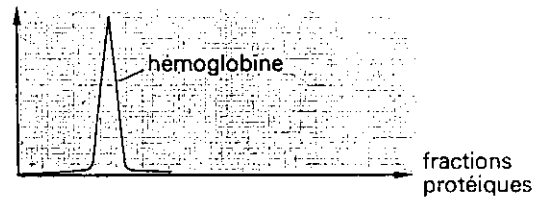
Les graphes A, B et C représentent l'analyse de la radioactivité d'une partie du chromatogramme (la région explorée est la même dans les trois cas).

1. Quelles conclusions pouvez-vous tirer de ces expériences? 1,5

Expérience A

érythroblaste

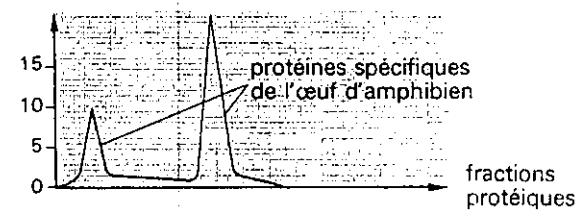
radioactivité
(en coups par min $\times 10^{-3}$)



Expérience B

œuf sans ARNm injecté

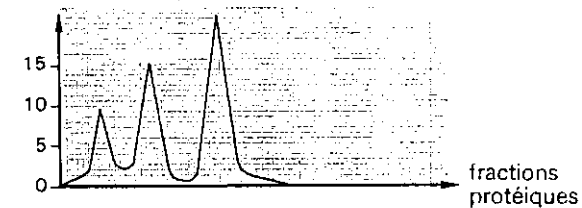
radioactivité
(en coups par min $\times 10^{-3}$)



Expérience C

œuf avec ARNm injecté

radioactivité
(en coups par min $\times 10^{-3}$)



Des cellules où s'effectue une synthèse protéique importante sont incubées 45 secondes dans une solution contenant des acides aminés marqués par un isotope radioactif.

Par une technique appropriée, on fait ensuite éclater les cellules puis, par ultracentrifugation, on sépare différentes fractions cytoplasmiques dont on peut contrôler la « pureté » au microscope électronique. Il est ainsi possible de séparer les polysomes des ribosomes libres et de mesurer la radioactivité de chacune des fractions (graphique ci-joint).

Il est à noter qu'aucune radioactivité mesurable n'est décelable au niveau des autres organites cellulaires (noyau, mitochondries, appareil de Golgi...).

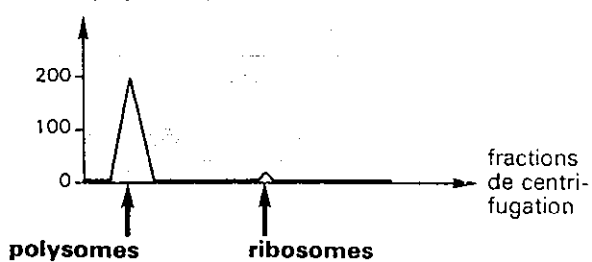
2. Quelles conclusions pouvez-vous tirer de cette expérience? 2,5

Chez les mammifères, la post-hypophyse élabore deux hormones de nature polypeptidique :

- l'ocytocine qui favorise les contractions de l'utérus ;
- la vasopressine qui provoque la constriction des artères et la réabsorption de l'eau par les reins.

Le document a indique la séquence de bases de la portion d'ADN codant pour l'ocytocine. Des deux brins de cette portion d'ADN seul le brin non codant a été représenté. Le document b donne le même type d'information dans le cas de la vasopressine.

radioactivité
(en coups par min)



3° Trouvez, à partir de ces documents et en utilisant le tableau du code génétique (page 3), la séquence des acides aminés de chacune de ces deux hormones. 2,5

4. Quelles sont les différences observées au niveau des deux fragments d'ADN codant pour l'ocytocine et pour la vasopressine? Ces différences se traduisent-elles ou non dans la structure des deux polypeptides élaborés? Pourquoi? 2,5

TGCTACATCCAGAACTGCCCCCTGGGC

Document a

TGCTACTTCCAGAACTGCCCAAGAGGA

Document b

Exercice 2 :

La drosophile constitue un matériel de choix en génétique. Le caryotype des drosophiles mâles et femelles est schématisé sur la figure 4.

Les drosophiles de type sauvage ont notamment :

- le corps gris ;
- les ailes longues ;
- les yeux rouge sombre.

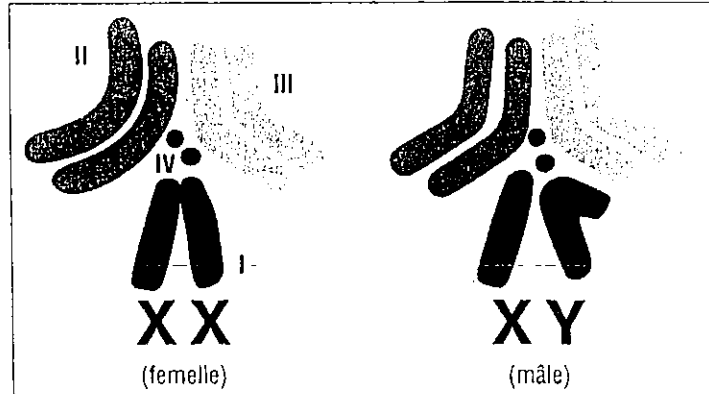


Figure 4.

I. Premier cas : on croise des drosophiles de lignée pure (homozygotes) aux antennes longues et au corps gris, avec des drosophiles de lignée pure aux antennes courtes et au corps ébène.

En F_1 , toutes les drosophiles ont les antennes longues et le corps gris.

Le croisement entre femelles F_1 et mâles homozygotes aux antennes courtes et au corps ébène fournit :

- 482 drosophiles aux antennes longues et au corps gris ;
- 569 drosophiles aux antennes longues et au corps ébène ;
- 515 drosophiles aux antennes courtes et au corps gris ;
- 487 drosophiles aux antennes courtes et au corps ébène.

1. Indiquez le génotype des parents et des individus obtenus en F_1 . 1,5 pt

2. Quels sont, et dans quelles proportions, les types de gamètes produits par la drosophile femelle de la génération F_1 . 2 pt

II. Deuxième cas : on croise des drosophiles de lignée pure (homozygotes) aux yeux rouges et aux ailes entières, avec des drosophiles de lignée pure aux yeux marron et aux ailes échancrées.

En F_1 , toutes les drosophiles ont les yeux rouges et les ailes entières.

Le croisement entre femelles F_1 et mâles homozygotes aux yeux marron et aux ailes échancrées fournit :

- 410 drosophiles aux yeux rouges et aux ailes entières ;
- 400 drosophiles aux yeux marron et aux ailes échancrées ;
- 411 drosophiles aux yeux rouges et aux ailes échancrées ;
- 409 drosophiles aux yeux marron et aux ailes entières.

1. Que peut-on dire de la localisation de ces deux couples d'allèles ? Pourquoi obtient-on quatre groupes d'individus ? Calculez le pourcentage de chaque groupe par rapport à l'ensemble. 3 pt

2. Prévoir le pourcentage des divers phénotypes issus du croisement $\sigma F_1 \times \phi F_1$.
N.B. : Il n'y a jamais de *crossing-over* chez le mâle de drosophile. 4 pt.

3 • Le code génétique est le système de correspondance utilisé par la cellule pour traduire en une séquence d'acides aminés l'information portée par l'ARN messager.

deuxième lettre				première lettre			troisième lettre		
U				C				A	
U	UUU	} phénylalanine	UCU	CUU	} leucine	CAU	} histidine	UGU	} cystéine
	UUC		UCC			CAC		UGC	
	UUA		UCA			CAA		UGA	
U	UUG	} leucine	UCG	CUA	} proline	CAG	} glutamine	UGG	} codon stop tryptophane
C	AUU	} isoleucine	ACU	AUC	} thréonine	AAU	} asparagine	AGU	} sérine
	AUA		ACA			AAC		AGC	
	AUG		ACG			AAA		AGA	
G	GUU	} valine	GCU	GUA	} alanine	GAU	} acide aspartique	GGU	} glycine
	GUC		GCC			GAC		GGC	
	GUA		GCA			GAA		GGA	
G	GUG	} méthionine	GCG	GUG	} lysine	GAG	} glutamine	GGG	} arginine

Ce tableau donne les diverses combinaisons possibles des 4 nucléotides pris 3 par 3 et leur « signification ».