

Collection BIOS 

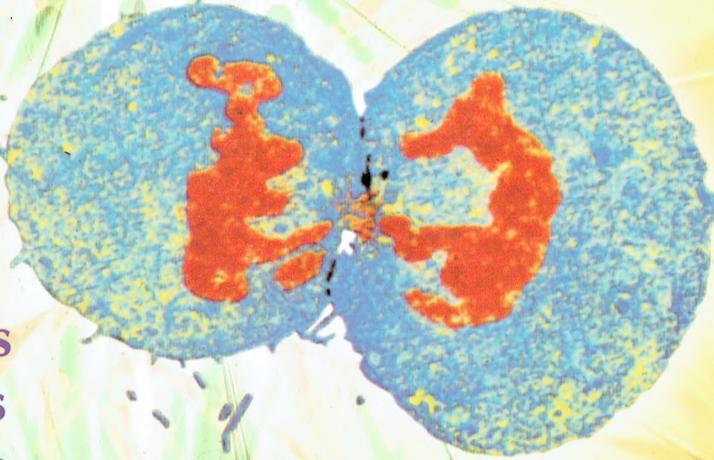
Avec Corrigés

S.V.3

Sciences de la Vie et la Terre



3 ème Année Secondaire Mathématiques



- Fiches d'activités
- Corrigés illustrés
- Devoirs Corrigés

Amel ABDELMOULA Née JMAL
Professeur Principal

Mondher KHARRAT
Professeur Principal

Sami ABDELMOULA
Professeur Principal

CONFORME AU NOUVEAU PROGRAMME

Sommaire

THEME 1 : NUTRITION ET SANTE

Leçon 1 : La malnutrition.....	2
Leçon 2 : Les besoins nutritionnels de l'homme.....	8
Leçon 3 : L'alimentation et le développement durable	17
Leçon 4 : La régulation de la glycémie.....	18

THEME 2 : L'INFORMATION GENETIQUE : SON EXPRESSION ET SA TRANSMISSION.

Leçon 1 : Expression de l'information génétique	27
Leçon 2 : Origine de la diversité génétique	32
Leçon 3 : Transmission d'un couple d'allèles chez les diploïdes.....	43

CORRIGÉS DES FICHES D'ACTIVITÉS 51

EXERCICES CORRIGÉS 71

Thème 1 : Nutrition et santé

LECON 1 : LA MALNUTRITION

Les comportements alimentaires des personnes sont très variés selon :

- Leurs goûts.
- Leurs habitudes culturelles et sociales.
- Les aliments disponibles.
- L'influence des publicités alimentaires.

Ces comportements peuvent causer chez certains sujets :

- ◆ Des excès alimentaires aboutissant à la suralimentation.
- ◆ Ou des carences alimentaires aboutissant à la sous-alimentation ou dénutrition.

La sous-alimentation et la suralimentation correspondent à la malnutrition.

1^{ère} partie : Risques liés à la suralimentation

Problème scientifique

Ps1 : Que signifie obésité ? Est-ce qu'un individu obèse est toujours malade ?

Ps2 : Quelles sont les relations entre suralimentation et obésité ?

I) Obésité

Activité 1 :

Document 1 :

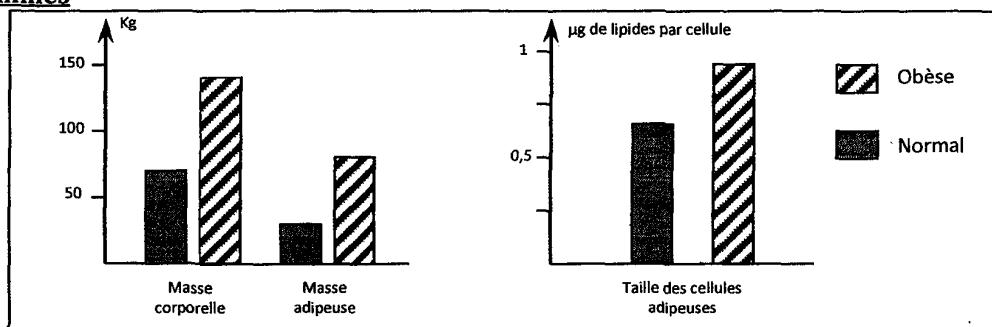
Un sujet sédentaire ; n'effectuant pas d'exercices physiques donc à besoins énergétiques faibles et dont la ration alimentaire comporte un excès alimentaire provenant d'œufs de beurre, de foie, ... ainsi qu'un excès d'apport de boissons sucrées de glaces et de sucreries ; est un sujet obèse à excès de masse corporelle.

Tâches : d'après le document 1 :

- 1) *A quoi correspond la suralimentation ?*
- 2) *Quels sont les aliments simples entraînant l'obésité ?*

Document 2 :

Les histogrammes suivants permettent de comparer cet individu obèse à un autre normal ayant le même âge, le même sexe et les mêmes conditions physiologiques.

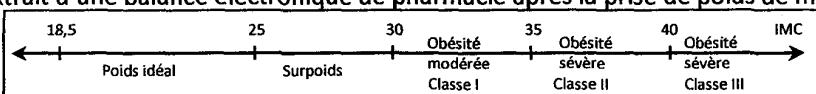
Histogrammes

Tâche : comparez ces histogrammes puis donnez une définition de l'obésité.

Document 3 : Deux méthodes ; parmi d'autres ; sont utilisées pour savoir si on est obèse ou non :

1^{ère} méthode : calcul de l'IMC (indice de masse corporelle ou BMI « body mass index »)

Extrait d'une balance électronique de pharmacie après la prise de poids de madame (A) saine.



Questions :

- 1) Définissez BMI ou IMC.
- 2) Calculez votre IMC.
- 3) Êtes-vous obèse ? comme madame (A) ?
- 4) Sachant que l'obésité ne devient une maladie qu'à partir d'un IMC de 30, est-ce que madame (A) est malade ?

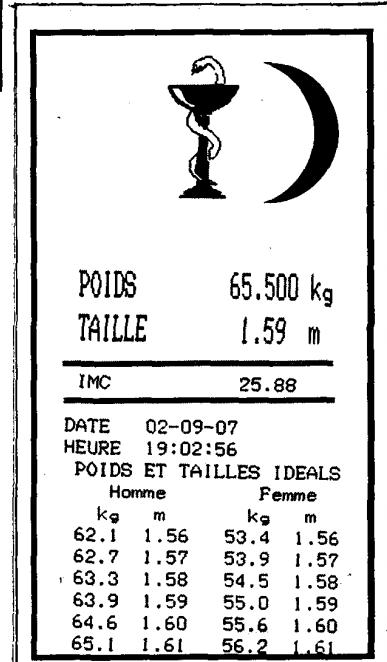
2^{ème} méthode : calcul du poids idéal Pi.

$$\text{Pour le sexe masculin : } \text{Pi} = T - 100 - \frac{(T - 150)}{4}$$

$$\text{Pour le sexe féminin : } \text{Pi} = T - 100 - \frac{(T - 150)}{2}$$

Puis on compare Pi avec le poids réel.

Lorsque le poids réel dépasse le Pi de 15 % on est obèse.



II) Suralimentation et maladies.

Activité 2 :

Document 1 :

- De longues heures passées devant la télévision induisant un manque d'activité et accompagné par un grignotage de produits sucrés entraînent le diabète et l'obésité.
- L'obésité devient une maladie à partir d'une BMI « body mass index » ou indice de masse corporelle (IMC) de 32.
 - Les personnes obèses sont fréquemment hypertendues. L'hypertension ou augmentation de la pression artérielle (pression exercée par le sang à l'intérieur des artères) est due à l'augmentation des résistances des vaisseaux qui deviennent moins élastiques du fait de l'apparition de dépôt de cholestérol appelés plaques d'athéromes ce qui aboutit à l'athérosclérose (sclérose artérielle).
- Les complications possibles de l'athérosclérose sont :

- La sténose : la plaque d'athérome est volumineuse et le sang à parfois du mal à passer d'où l'angine de poitrine ou angor survenant au cours d'un effort.
- La thrombose : la plaque d'athérome se fissure et les boules de graisses lâchées dans la circulation peuvent boucher d'autres petites artères. Un caillot sanguin peut boucher l'artère coronaire responsable de l'irrigation du cœur, ce qui aboutit à l'infarctus, il peut même aboutir à une attaque cérébrale.
- L'obésité peut entraîner d'autres complications telle que l'insuffisance respiratoire, l'artérite (obstruction des artères des membres inférieurs).

Tâches :

- 1) Quels sont les erreurs alimentaires provoquant la suralimentation ?
- 2) D'après le document 1 (activité 2) quels sont les organes affectés par une maladie cardiovasculaire ?
- 3) Nommez les maladies cardiovasculaires indiquées dans le document.
- 4) Définissez les nouveaux termes : athérosclérose, artérite, plaque d'athérome, hypertension, ...
- 5) Connaissez-vous d'autres complications causées par l'obésité ou par la suralimentation en général ?
- 6) Comment peut-on prévenir ces maladies (lutter contre l'obésité) ?

2^{ème} partie : Risques liés à la sous-alimentation

Problème scientifique

Quels sont les risques liés à quelques carences (fibres, protéines)?

Activité 3 :

À partir de l'analyse des documents :

- 1) Indiquez le type de carence alimentaire.
- 2) Dénombrer les risques liés aux carences alimentaires indiquées.
- 3) Déduisez l'importance de ces aliments pour la santé.

Document 1 :

- Les fibres alimentaires ne sont pas digérées par les enzymes digestives on distingue :
 - Des fibres solubles (pectines, fibre d'algue)
 - Des fibres insolubles (cellulose, lignine)
- Les personnes ne consommant pas d'aliments à base de végétaux comme haricot vert, lentilles, petit pois ... ; manquent de fibres insolubles ; sont toujours constipés et peuvent avoir même des cancers de côlon.
- Le manque de carotte, de pomme de terre, d'épinards, de chaux dans l'alimentation favorisent le diabète, le cholestérol et même l'infarctus (nombre de morts par infarctus augmente quand la consommation de fibres en g / j diminue).

D'où :

➤ Type de carence :

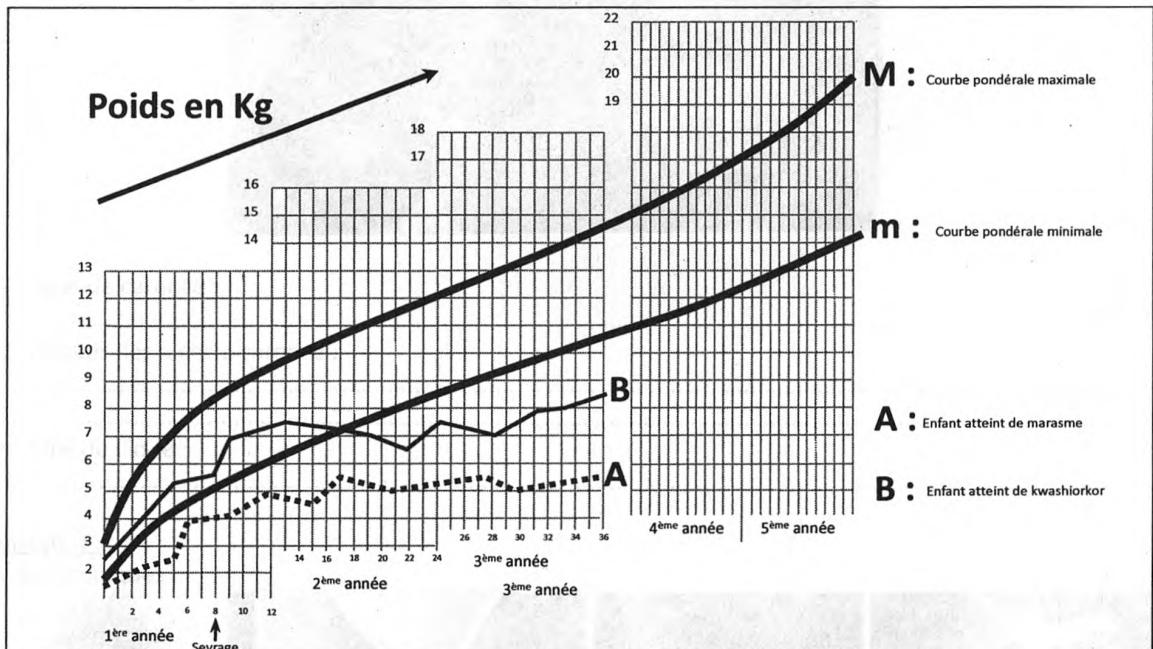
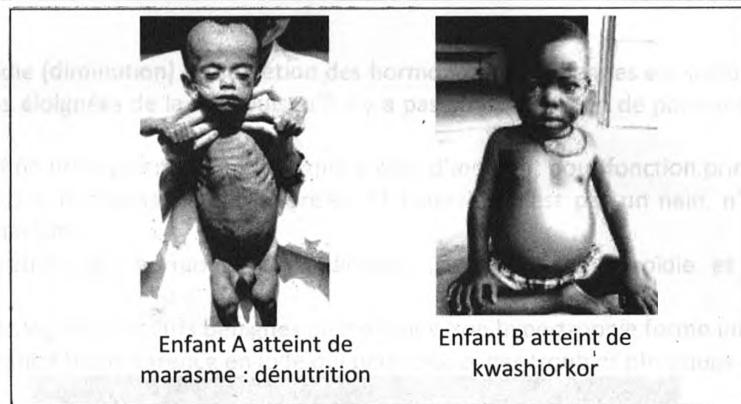
.....
➤ Les risques liés à cette carence alimentaire :

.....
➤ Importance alimentaire des fibres pour la santé :

Document 2 :

Ce document montre l'évolution de masse corporelle de 2 enfants A et B.

- L'enfant A sous-alimenté avant même 6 mois (protide, lipides et glucides en quantités suffisantes).
- L'enfant B nourrit au lait maternel pendant 8 mois et se nourrissant après sevrage de bouillies de céréale ou manioc (pauvre en acides aminés essentiels donc en protéine) en quantités suffisantes.



D'où :

➤ Type de carence de l'enfant A :

➤ Type de carence de l'enfant B :

Lecture des courbes	Insuffisance alimentaire totale : Marasme (enfant A)	Dénutrition protéique ou insuffisance protéique : Kwashiorkor (enfant B)
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Document 3 :

En Tunisie, l'hypothyroïdie (diminution) de sécrétion des hormones thyroïdiennes est surtout observée à l'ouest du pays dans les régions éloignées de la mer puisqu'il n'y a pas consommation de poissons et de crevette riche en iode.

Les hormones thyroïdiennes principalement la thyroxine à base d'iode ont pour fonction principal l'augmentation du métabolisme basal ainsi la croissance est favorisée. Et l'individu n'est pas un nain, n'ayant aucun trouble nerveux et à fécondité parfaite.

La diminution de sécrétion des hormones thyroïdiennes causent l'hypothyroïdie et leur augmentation, l'hyperthyroïdie.

La thyroïde, peut être le siège de tumeurs bénignes ou malignes, son hypertrophie forme un goître.

Le goître est la manifestation d'une carence en iode qui peut causer des troubles physiques et mentaux.



D'où :

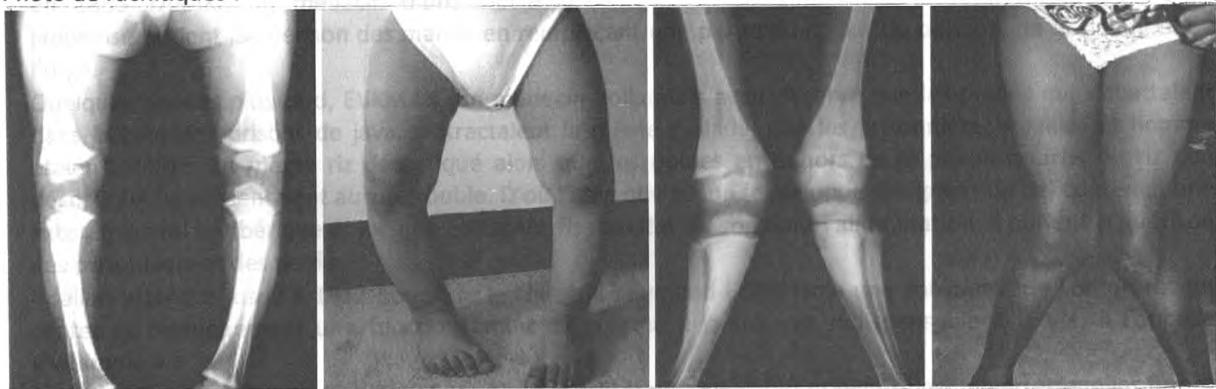
➤ Type de carence :

➤ Risques liés à cette carence :

➤ Rôle de l'iode :

Document 4 :

Photo de rachitiques :



Déformations osseuses des membres inférieurs qui deviennent incurvés en dehors et retard de calcification du cartilage.

➤ Carence en :

➤ Risques liés à cette carence alimentaire :

➤ Rôles :



Document 5 :

Un petit garçon pâle se sent toujours fatigué au moindre effort et il arrive des moments qu'il s'évanouie. En faisant des analyses sanguines sur des individus malades, on obtient les résultats suivants :

(Valeurs fournis à partir d'un laboratoire d'analyses médicales)

Hémogramme	Individu Normal	Malade 1	Malade 2
Globules rouges	4,2 à 5,7 10 ⁶ /mm ³	4,37	3,84
Hématocrite	38 à 52 %	30,3	28,2
Hémoglobine	13 à 18 g %	9	9,1
• Volume Globulaire Moyen	83 à 98 μm^3	69,3	73,4
• Taux Globulaire Moyen en Hb	27 à 32 Pg	20,6	23,7
• Concentration globulaire Moyen en Hb	32 à 36 %	29,7	32,3

D'où :

➤ Type de carence :

➤ Risques liés à cette carence :

➤ Rôle du fer :

Document 6 :

En extrême orient, sévissait une maladie, souvent mortelle, le Béri-Béri caractérisée par une atteinte du système nerveux débutant par une paralysie dans les membres inférieurs. Cette maladie est fréquente parmi les populations qui consommaient le riz décortiqué (riz poli =sans enveloppe = sans son).

- En 1885 TAKAKI, un médecin d'une flotte japonaise obtient la guérison des marins en remplaçant une partie du riz par du poisson, de la viande et de l'orge.
- Quelques années plus tard, EIJKMAN, un médecin hollandais avait observé que les poules qui s'abattaient dans la cour des prisons de java contractaient la même maladie que les prisonniers. Volailles et homme étaient nourris du même riz décortiqué alors que les poules en dehors de la prison nourris de riz non décortiqué ne présentaient aucun trouble. D'où l'idée que le son (enveloppe des grains de riz) contenait une substance anti bérerbérique et lorsque EIJKMAN, fit rajouter du son dans l'alimentation, il obtient la guérison des prisonniers et des poules.
- Il fallait attendre jusqu'à 1912 pour que le chimiste allemand FUNK isole une substance du son du riz qui contenait chimiquement une fonction amine et comme il la trouvait indispensable à la vie, il l'appelle « vitamine ».
- Après la vitamine B agissant contre le Bérerbérique, d'autres vitamines furent bientôt découvertes et elles furent désignées par les lettres A, B, C, D et E, ...
- Les maladies par carence de ces substances sont appelées Avitaminose.

Tâches :

Le bérerbérique est une carence de vitamine B.

Faites une enquête sur le scorbut, le rachitisme et la pellagre pour montrer que ce sont des avitaminoses.



LEÇON 2 : LES BESOINS NUTRITIONNELS DE L'HOMME

Problème Scientifique

Pour être conscient de la nécessité de l'équilibre alimentaire, on doit étudier les besoins de l'homme de façon quantitative et qualitative et on doit connaître les aliments simples.

Ps1 : Que doit nous apporter l'alimentation ?

Ps2 : Quels sont les besoins qualitatifs ?

Ps3 : Quels sont les besoins quantitatifs ?

Ps4 : Quels sont les aliments simples

A) Besoins qualitatifs

Activité 1 :

Soit le tableau suivant illustrant des exemples d'alimentation de personnes mal nourries.

Sujets d'étude	Troubles de santé	Types de malnutrition
- Un individu ayant une diarrhée de 3 jours ou une activité sportive intense perd beaucoup d'eau qui peut ne pas être compensée	- Risque de déshydratation	
- Enfants nourris au lait maternel pendant 8 mois et se nourrissant après sevrage de bouillies de céréale ou manioc (pauvre en acides aminés essentiels) en quantité suffisante	<p>Œdèmes importantes (ventre et membres inférieurs gonflés visage bouffi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mort de 30% de moins de 5 ans c'est le Kwashiorkor 	
- Homme et femme et enfants sous alimentés de façon chronique (protides, lipides, glucides) en quantité insuffisante dans les pays où sévissent la guerre ou la sécheresse.	<ul style="list-style-type: none"> - Amaigrissement progressif - Œdème de famine - Faibles résistances aux maladies infectieuses ou parasitaires 	
- Enfant ayant une insuffisance alimentaire totale et une insuffisance de protides.	<ul style="list-style-type: none"> - arrêt de croissance et divers troubles de santé 	
- Des personnes, dont l'alimentation est à base des glucides (féculents et sucreries).	<ul style="list-style-type: none"> - obésité (excès de masse corporelle) 	
- Sujets sédentaires dont la ration alimentaire comporte un excès d'apports lipidiques (œufs, beurre, foie, charcuterie)	<ul style="list-style-type: none"> - obésité - taux de cholestérol élevé dans le sang - athérosclérose (diamètre et élasticité des vaisseaux cardiaques diminuent) 	
- Garçon de 3 ans ayant bu pendant 3 mois, et chaque jour une cuillère à café d'huile de flétan (poisson de mer froide) riche en vitamine A et D	<ul style="list-style-type: none"> - augmentation de volume des extrémités des doigts et des orteils - perte de cheveux et cils 	
- Un jeune dont l'alimentation est carencée en Ca et P	<ul style="list-style-type: none"> - Troubles musculaires et osseux - Carie 	
- Un enfant dont l'alimentation est pauvre en fer	<ul style="list-style-type: none"> - Pâleur ; fatigue au moindre effort ; parfois évanouissement 	
- Les habitants de l'ouest de la Tunisie éloignés de la mer ne consomment pas les poissons et les crevettes riches en iodé	<ul style="list-style-type: none"> - Hypothyroïdie 	
- Un enfant ayant un manque de vitamine D	<ul style="list-style-type: none"> - Rachitisme 	

Tâches :

- 1) Donnez dans chaque cas, le type de déséquilibre alimentaire
- 2) Comparez ces exemples d'alimentation des personnes obèses et dénutries à une alimentation de personnes normales.
- 3) Déduisez le besoin qualitatif en eau
 - o le besoin qualitatif en substances organiques
 - o le besoin qualitatif en éléments minéraux (Ca ; P ; I ...)
- 4) Rappelez le besoin qualitatif en vitamines.
- 5) Quels sont les matériaux constructifs ou bâtisseurs ?
- 6) Quels sont les matériaux énergétiques ou fonctionnels

B) Besoins quantitatifs**I) Définition et variation de la ration alimentaire.****Activité 2 :**

En réponse à la question « En quelles quantités et dans quelles proportions devons – nous consommer les divers aliments à utiliser journalièrement ? » Les responsables de la diététique ou science de l'alimentation nous ont fournis les données suivantes :

Donnée 1

Il faut fournir à l'organisme une alimentation suffisante apportant la quantité d'énergie nécessaire pour couvrir les dépenses qu'elles soient « obligatoire » du métabolisme de base ou liée à l'activité du sujet et couvrant les besoins matériels.

D'après cette donnée, définissez une ration alimentaire.

Donnée 2 :

Pour couvrir les dépenses d'énergie, il est nécessaire de connaître les besoins énergétiques humains qui sont généralement variables selon plusieurs facteurs comme l'indique les données suivantes :

Classes d'âges et de sexes	Besoins en :			Apport énergétique nécessaire
	Protides	Lipides	Glucides	
Enfant (moins de 6 ans)	50 g	60 g	260 g	7600 KJ / 1820 Kcal
Adolescent de 15 ans	85 g	100 g	345 g	10843 KJ / 2594 Kcal
Adolescente de 15 ans	71 g	85 g	354 g	10300 KJ / 2465 Kcal
Femme adulte sédentaire	50 g	65 g	303 g	7500 KJ / 1800 Kcal
Femme adulte à travail léger	60 g	65 g	303 g	8400 KJ / 2000 Kcal
Femme adulte à travail modéré	60 g	70 g	332 g	9200 KJ / 2200 Kcal
Femme enceinte	75 g	75 g	323 g	9500 KJ / 2270 Kcal
Femme allaitante	118 g	126 g	404 g	10500 KJ / 2500 Kcal
Homme adulte à activité modérée	80 g	89,5 g	386 g	11158 KJ / 2670 Kcal
Homme adulte à activité importante				12500 KJ / 2990 Kcal
Homme adulte à activité très importante				14600 KJ / 3493 Kcal

Tâches :

- 1) Selon quels facteurs varient ces besoins énergétiques.
- 2) Définissez ainsi ration d'entretien, ration de croissance ; ration de travail.

Donnée 3

Le bilan énergétique donne une idée sur le portrait physique d'un individu.

Tâches :

- 1) Définissez un bilan énergétique (relation entre apport et dépense énergétique).
- 2) Indiquez comment ce bilan permet – il de prévoir le portrait d'un individu ?
- 3) Définissez ainsi une ration équilibrée.

II) Ration alimentaire équilibrée.

Activité 3 :

Pour définir une ration équilibrée, les diététiques proposent les informations suivantes :

- Une ration alimentaire équilibrée doit comporter des boissons y compris l'eau car l'organisme doit remplacer chaque jour environ 2,5 l d'eau perdue par l'urine et l'évaporation pulmonaire.
- Cette ration doit comporter des légumes et des fruits pour fournir les sels minéraux, les vitamines et les fibres alimentaires.
- La ration équilibrée doit apporter les différentes catégories d'aliments simples dans les proportions convenables comme l'indique le tableau suivant :

	Protides	Lipides	Glucides
Masses en g	97,5	86,5	358
Origine animale de l'aliment	50 g	28 g	72 g
Origine végétale de l'aliment	47,5	58,5	286 g

- Une pyramide alimentaire a été conçue pour la mise au point d'une ration alimentaire équilibrée composée de 6 secteurs dont la taille de chacun est proportionnelle à la recommandation de sa consommation : Ces secteurs sont indiqués en désordre :

- Matières grasses.
- Eau.
- Pain, pomme de terre, céréales.
- Gâteaux, biscuits, sucreries.
- Produits laitier, volailles, poissons, œufs.
- Fruits frais, légumes crus et cuits.

Tâches :

En se basant sur ces informations, déterminez les règles d'une alimentation équilibrée :

- 1) En calculant les apports énergétiques de chaque aliment indiqué dans le tableau par rapport à l'apport total et en déduisant ainsi la règle indiquant les parts des glucides (G) ; lipides (L) et protides (P) d'une alimentation équilibrée. Sachant que :
 - 1g de lipides, en brûlant, fournit 9 Kcal.
 - 1g de glucides, en brûlant, fournit 4 Kcal.
 - 1g de protides, en brûlant, fournit 4 Kcal.
 - 1 Kcal = 4,18 KJ
 - 1 joule = 0,239 calories
- 2) En schématisant la pyramide alimentaire après avoir ordonné ses secteurs.
- 3) En indiquant les autres règles.
- 4) En énumérant d'autres règles non indiquées.

Application :

Analyse d'un repas traditionnel couscous aux poissons (couscous bil marka)

Ingédients :

- 200g de tomates
- 10ml d'huile d'olive (20g)
- 20 g d'oignon
- 200g de piment vert
- 300 g de couscous
- 250 g de rouget

En utilisant les tables de composition alimentaire (page 16 – 17), Déterminez la valeur énergétique de ce repas.



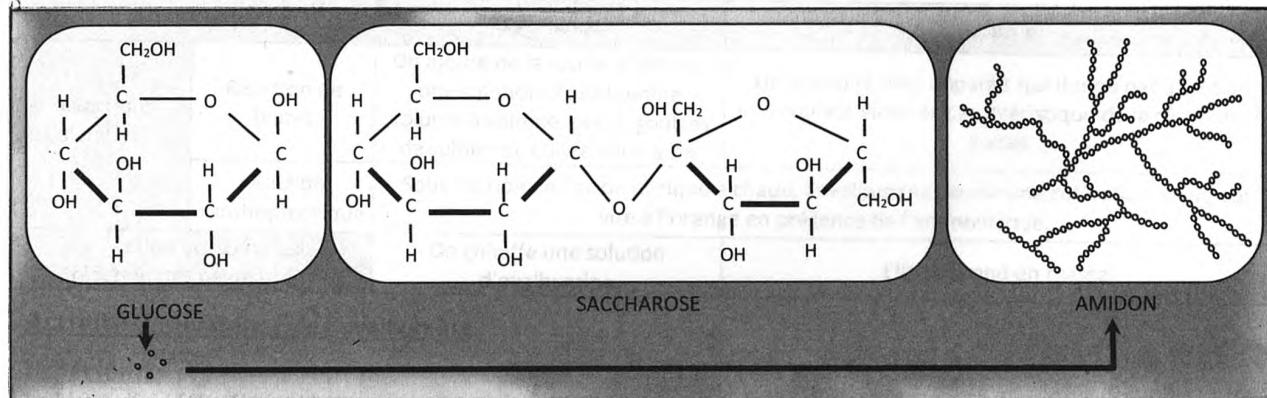
C) Les aliments simples

L'homme a besoin de composés minéraux et de composés organiques glucides, lipides et protides.

Chimiquement les glucides et les lipides sont des composés ternaires (C, H, O) alors que les protides sont des composés quaternaires (C, H, O, N).

I) Les glucides

Activité 4 :



Soient les trois glucides les plus connues :

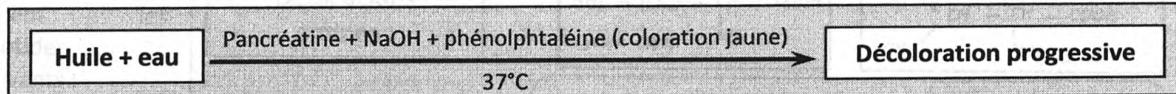
Tâche :

- 1) Comparez ces molécules et distinguez les différents types de glucides
- 2) Ecrivez les équations de synthèse et d'hydrolyse des molécules glucidiques.
- 3) Quelles sont les réactions caractéristiques de chaque type de glucides

II) Les lipides

Activité 5 :

- Les lipides ou corps gras sont formés de C H et O : ce sont les constituants essentiels des graisses animales et des huiles végétales.
- L'huile d'olive, étant le plus connu, s'est avéré un aliment important faisant baisser de façon significative le taux de cholestérol.
- Il est, comme la plupart des corps gras naturels, un mélange des lipides purs qui n'ont pas la même température de solidification et de fusion.
- Les deux lipides purs de l'huile d'olive sont la palmitine et l'oléine ou trioléine.



- L'hydrolyse organique d'huile d'olive se fait par la pancréatine à 37°C :

NB : la phénolphthaleïne est incolore en milieu neutre.

- 1) Interprétez ces résultats puis concluez.
- 2) Écrivez l'équation globale de l'hydrolyse d'un lipide (ester).
- 3) Quelle est la réaction caractéristique des lipides

III) Les protides

Activité 6 : identification des protides

Tâche : réalisez les expériences suivantes.

Caractéristiques		Expériences	Résultats
1) Réactions de coloration	Réaction de Biuret	On ajoute de la soude à 20% sur une solution d'ovalbumine volume à volume, puis 2 gouttes de sulfate de cuivre dilué à 1%	Un précipité bleu apparaît qui donne par agitation une couleur violacée caractéristique de la réaction de Biuret.
	Réaction xanthoprotéique	Sous l'action de l'acide nitrique à chaud, l'ovalbumine donne une coloration jaune qui vire à l'orange en présence de l'ammoniaque.	
2) Action de la chaleur (réaction de coagulation)	On chauffe une solution d'ovalbumine		Elle se prend en masse.

Activité 7 : Hydrolyse de l'ovalbumine

Expérience

Le blanc d'oeuf est formé de 3 principales protéines : conalbumine, ovalbumine et lysozyme. L'hydrolyse (fragmentation en molécules simples) de l'ovalbumine est progressive, formant des molécules de plus en plus petites :

- Les polypeptides : coagulation (–) ; réaction de Biuret et xanthoprotéique (+)
- Puis les acides aminés : coagulation (–) ; réaction de Biuret (–) ; réaction xanthoprotéique (+).

Les résultats d'hydrolyse sont résumés dans le tableau suivant :

Temps	Coagulation	Réaction de Biuret	Réaction xanthoprotéique	Produit caractérisé
T ₀ : avant hydrolyse	+	+	+
T ₁ : après 1 heure	+	+	+
T ₂ : après quelques heures	–	+	+
T ₃ : après plusieurs heures	–	–	+

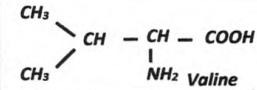
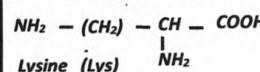
1) Complétez la dernière colonne du tableau.

2) Analysez les résultats obtenus.

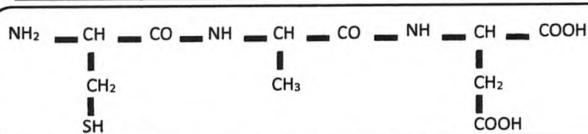
3) Écrivez l'équation d'hydrolyse de l'ovalbumine et concluez.

Activité 8 :
Soient les protides suivants :

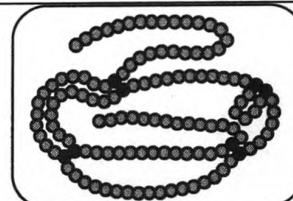
Deux acides aminés :



Un peptide



Une protéine



Tâches :**1) Pour les acides aminés**

- a) De quels atomes est constitué un acide aminé ?
- b) Que possèdent les acides aminés en commun ?
- c) Les groupements qui diffèrent d'un acide aminé à un autre s'appellent des radicaux R. Indiquez les radicaux, de la lysine, et de la valine.
- d) Complétez la formule brute de ces acides aminés : $C_x H_y O_z N_w$ en déterminant x, y, z et w.
- e) Déduisez la formule chimique générale d'un acide aminé ?

Remarque : les acides aminés sont en nombre de 20 (voir document annexe Page15)

2) Pour le peptide

- a) Colorez en rouge les liaisons peptidiques.
- b) Donnez le nombre et les noms des acides aminés constituant cette molécule.
- c) Déterminez la nature de cette molécule.
- d) Avec le même nombre et ces mêmes acides aminés constitutifs, écrivez toutes les molécules possibles et dénombrez-les.
- e) Précisez les paramètres de la séquence d'un peptide.

3) Pour les protéines

- a) Qu'est-ce qu'une protéine ?
- b) De quoi dépend une protéine ?
- c) Rappelez le rôle des protéines dans la nutrition.

Document annexe

Le document suivant présente les 20 acides aminés.

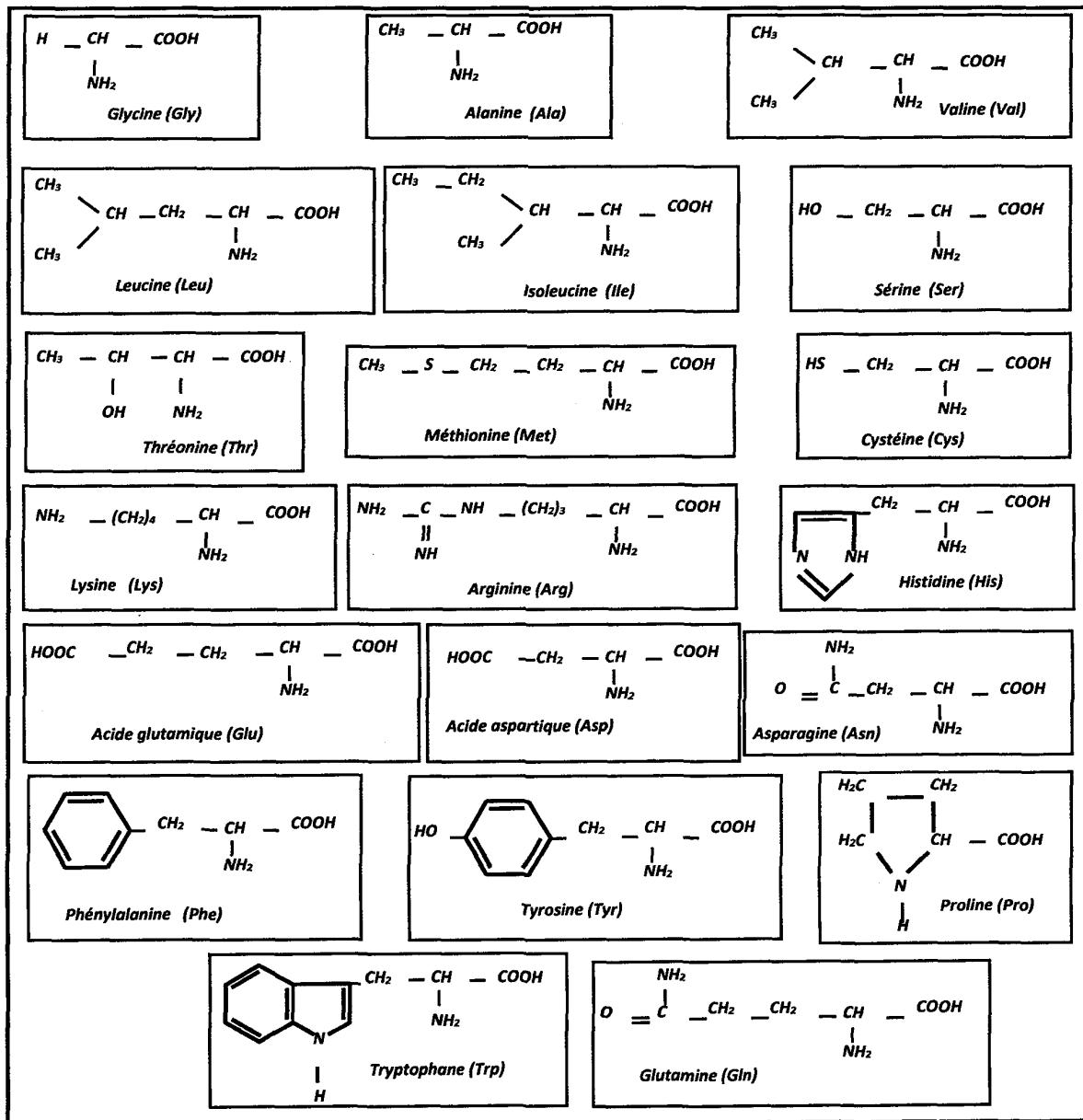


Table de composition alimentaire n° 1

	POUR 100 G	Eau en g	Protides en g	Lipides en g	Glycides en g	Calories en Kcal	Calcium en mg	Fer en mg	Phosphore en mg
Viandes	Agneau	60	16	20	0	244	10	2.7	202
	Chameau	66	18.8	14	0	201.2	—	—	—
	Chevreau	51	15.2	32.4	0	352	—	—	—
	Lapin	70.4	20.4	8	0	153.6	18	2.4	210
	Poulets et volailles	70	20.8	12	0	191.2	12	1.8	200
	Veau	69	19	11	0	175	11	2.9	200
	Tripes	74	18	7.8	0	142.2	—	—	—
	Kadide	9	82	5	0	373	20	5.1	406
	Œuf de poulet entier	74	12.5	11.5	0.7	156.3	54	1.4	94
Poissons et crustacés	Mulet	76.6	19.18	3.41	—	107.41	—	—	—
	Rouget	72.8	22.6	1	—	99.4	—	—	—
	Sardine fraîche	73.1	22.7	2.33	—	111.77	288	1.2	490
	Sardine conserves	84.4	19.6	21.7	0.5	275.7	386	2.7	586
	Thon frais	72.7	21.7	4.1	0	123.7	5	0.8	195
	Thon conserves	55.4	24	17	0.9	252.6	7	1.2	294
	Crevettes	78.8	17.9	1	11.2	80.6	200	2	300
Produits laitiers	Beurre	15.5	0.6	81	0.4	733	16	0.19	23
	Fromage (gruyère)	32.84	31.6	28.6	2.85	402	750	—	480
	Lait condensé sucré	27	8.1	8.4	54.8	327	273	0.2	230
	Lait entier (vache)	87	3.5	3.9	4.9	69	137	0.05	91
	Lait maternel (femme)	87	1.1	4.5	7.7	76	34	0.05	14
	Yaourt maigre	90	3.4	1.5	4.5	46	140	0.3	80
Céréales et dérivés	Biscuits secs	—	5.6	10	77	421	—	—	—
	Farine de blé	12	10.3	1	74.4	348	30	1.7	150
	Pâtes (spaghetti)	12	13	1.4	73.9	360	22	1.5	165
	Pain complet	37.2	8.1	1.2	50	243	54	1.6	145
	Pain blanc	34.5	6.9	0.7	57	262	22	0.8	100
	Riz blanc	12.3	7	0.5	77	340	6	0.8	158
	Semoule de blé	13.1	10.3	0.8	77	353	17	1	88

Table de composition alimentaire n° 2

	POUR 100 G	Eau en g	Protides en g	Lipides en g	Glucides en g	Calories en Kcal	Calcium en mg	Fer en mg	Phosphore en mg
LEGUMES ET FRUITS	abricots	81	0.43	0.15	14.5	61	16	1	23
	Amandes sèches	4.7	18.6	54.1	19	640	254	4.4	473
	Bananes	75	1.2	0.2	23.1	99	10	0.6	28
	Figues de barbarie	81	0.9	0.18	12	52	0	0	0
	Carottes	87	1.1	0.3	10.3	48	39	0	37
	Choux-fleurs	91	2.3	0.35	5	33	23	0.8	31
	Concombres	95	0.9	0.15	2.9	16	10	3.1	21
	Dattes	24	2.2	0.6	73	306	71	2.1	50
	Figues fraîches	79	1.3	0.27	18.5	81	46	1.2	31
	Figues sèches	24	4	1.2	68.3	300	178	3.5	116
	Haricot vert	63	8.25	0.65	22.5	129	44	1	44
	Haricot sec	16.7	20.2	1.6	58.8	331	122	6.4	415
	Melon	92	0.7	0.2	5.3	26	13	0.3	15
	Navet	90	1.1	0.2	6.5	33	50	0.5	34
	Oignon	87	1.6	0.27	10.3	50	135	0.9	24
	Olives salées	75	1.5	13.5	4	144	74	1.6	17
	Oranges	87	0.9	0.2	11.2	50	31	0.43	26
	Pastèques	93	0.4	0.2	6.7	27	11	0.2	3
	Pêches	87	1.5	0.1	12	51	8	0.5	22
	Petits pois	76.5	6.17	0.48	15.25	90	25	2	122
	Piments verts	92	1.2	0.2	5.7	29	11	0.4	25
	Poires	83	0.36	0	11.8	63	13	0.4	17
	Pommes	84.8	0.36	0	12	61	6	0.35	10
	Pommes de terre	75	2	0.1	20	89	14	0.9	58
	Raisins	81	0.8	0.4	16.7	74	19	0.45	25
	Raisins secs	24	2.6	0.9	69.7	298	160	3.3	137
	Salade (laitue)	95	1.25	0.25	3	19	26	0.6	28
	Tomate fraîche	94	0.9	0.3	4	22	11	0.6	27
	Tomate concentrée	86	1.6	0.5	8	43	35	1.1	36
Sucreries	Bonbons	4.5	0.8	0.1	94	381	0	0	0
	Chocolat	—	7	24	64	500	216	4	283
	Confiture	30	0.3	0.2	70.1	284	15	0.2	12
	Miel	20	0.4	0.1	77.2	312	5	0.7	16
	Pâtisserie	38	8	10	10	282	100	1.6	0
Boissons	Boisson gazeuse	90	0	0	12	48	0	0	0
	Café noir	99	0.3	0.1	0.7	5	5	0.35	5
	Thé	99	0.1	0	0.4	2	3	0.2	3



LECON 3 : L'ALIMENTATION ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE

Problème scientifique

De nos jours, les habitudes alimentaires saines traditionnelles, ont été remplacé par les collations rapides qui causent le plus souvent des contaminations et qui ont de grands méfaits pour la santé de la personne.

Ps1 : valorisons notre alimentation traditionnelle

Ps2 : indiquons les techniques de l'agriculture moderne et leurs quelques méfaits

Ps3 : définissons l'agriculture biologique et les OGM.

Activité 1 :

Document 1

Nos enfants ne mangent plus le couscous avec la viande d'agneau ou de poulet, la ojja avec les légumes, le merguez, le borgol avec de la viande, la mhamsa avec tous types de légumes secs : pois chiches, lentilles à base de fer, fèves, blettes.....

Ils ne cessent de grignoter les chips, les morceaux de pizza, des frites, des sandwichs à salade contaminé et à thon mal conservé ou à schawarma mal cuite, des paninis matin et soir.

En conclusion le « fast food » leur fait perdre leur bonne santé et nous fait perdre plein d'argent

Exclament plusieurs parents. Ils essaient ainsi de valoriser notre alimentation traditionnelle et ne font que se plaindre des méfaits des collations rapides

Tâches

- 1) *Dégagez les valeurs nutritives de cette alimentation traditionnelle en se basant sur leurs ingrédients*
- 2) *Indiquez certains exemples de contaminations biologiques provoquées par la consommation des « fast food »*

Activité 2 :

Document 2

Vue la croissance démographique et le manque de ressources nutritionnelles, l'homme se préoccupe d'un domaine renouvelable assurant un développement durable qui est l'agriculture

Tâches :

- 1) *Comment l'agriculture moderne essaie –t –elle d'améliorer la production végétale ?*
- 2) *Définissez ainsi les mots les plus utilisés en agriculture*
 - *Engrais chimique*
 - *Pesticides (insecticides, fongicides, herbicides)*
- 3) *Indiquez les méfaits de l'utilisation excessive des pesticides et des engrains en particulier :*
 - *L'effet de cadmium des engrains*
 - *Le DTT*
 - *Et même l'effet de l'utilisation des hormones de croissance et d'antibiotiques*
- 4) *Quelle est le type d'agriculture qui évite tous ces méfaits*
 - (a) *Définissez-la*
 - (b) *Donnez quelques pratiques de cette agriculture biologique*
 - (c) *Citez les avantages de cette agriculture*
- 5) *Une récente pratique permet d'obtenir des organismes génétiquement modifiés (OGM)*
 - (a) *Que signifie OGM*
 - (b) *Quels sont les avantages de ces pratiques ?*
 - (c) *Quels sont les inconvénients ?*



LECON 4 : LA RÉGULATION DE LA GLYCÉMIE

Problème scientifique :

La quantité de glucose consommée par l'homme adulte est élevée. Elle est de l'ordre de 400g par jour, mais, des analyses montrent que chez un sujet en bonne santé et à jeun, le taux du glucose sanguin ou glycémie est compris entre 0,8 et 1,15 g/l de sang environ, soit, entre 4,5 et 6,1 mmoles/l. et en moyenne 1 g/l soit 5,5 mmoles/l., il s'agit d'une constante physiologique.

Par contre, chez un individu atteint de diabète sucré, la glycémie est élevée par rapport à un individu normal, et présente des fluctuations plus importantes.

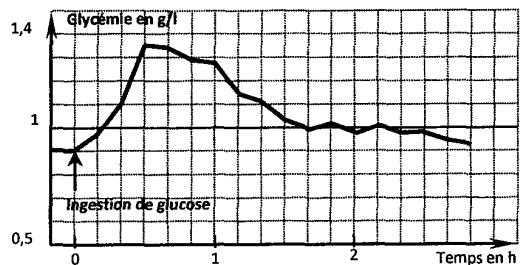
1. *Quels sont les organes mobilisés dans l'établissement de cette constante glycémique ?*
2. *Quels sont les mécanismes mis en jeu pour maintenir constante la glycémie ?*

I) Mise en évidence d'un système de régulation.

Activité 1 :

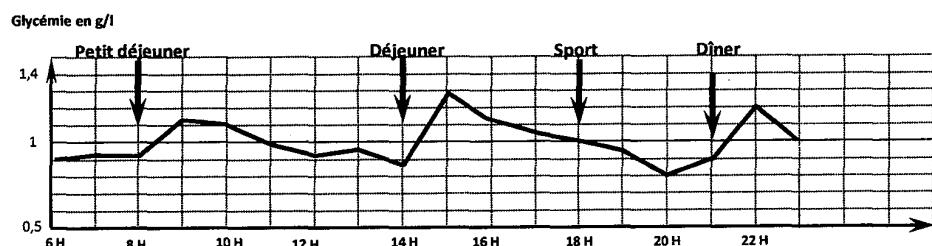
Test d'hyperglycémie provoquée.

Un sujet normal à jeun, absorbe 200 ml de sirop contenant 75 g de glucose. On mesure par la suite, toutes les 30 minutes, sa glycémie. Les résultats obtenus sont traduits par la courbe ci-contre.
Quelle conclusion peut-on tirer à partir de l'analyse de cette courbe ?



Fluctuations de la glycémie au cours d'une journée

On mesure en continu, pendant une journée, la glycémie d'un sujet en bonne santé. Les résultats sont traduits par la courbe suivante.
Que peut-on déduire ?



Tâche :

Analysez les deux courbes et déduisez.

II) Les symptômes du diabète

Activité 2 :

Chez certaines personnes, la glycémie est anormalement élevée, on parle de diabète sucré, c'est une maladie définie comme un état d'hyperglycémie chronique, avec à jeun, une glycémie supérieure à 1,4 g/l.

Il existe 2 types de diabète :

- **Diabète de type 1 :** diabète juvénile (10 à 20 % des cas), survient à la jeunesse et, caractérisé par les signes suivants :
- Glycosurie à partir d'une glycémie de 1,8 g/l :
- Polyurie :



- Polyphagie :
- Soif intense.
- Polydipsie :
- Amaigrissement :
- Diabète de type 2 : (80 à 90% des cas connus) : il affecte les adultes après la quarantaine et, est souvent associé à l'obésité et à un régime alimentaire riche en glucides et en lipides (diabète gras).

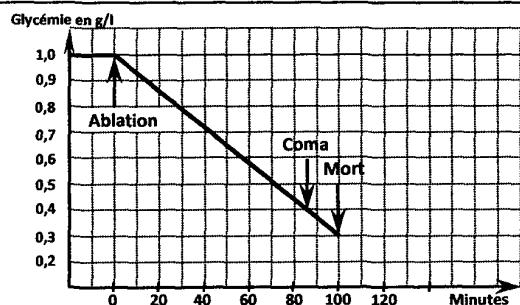
III) Rôle du foie dans la régulation de la glycémie.

Activité 3 : Expérience d'hépatectomie.

Un chien ayant subi l'ablation du foie ne survit que très peu de temps ; auparavant il manifeste divers troubles.

La perfusion d'une solution glucosée, pratiquée lorsque l'animal est en état de coma, permet un rétablissement spectaculaire, en 30 secondes l'animal sort du coma, mais il finit par mourir.

Que peut-on conclure ?



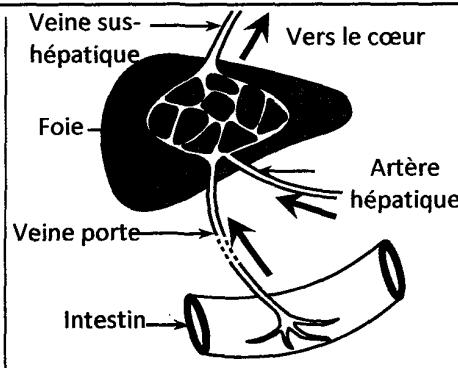
Activité 4 : Expérience du foie lavé de Claude Bernard.

En 1855 se situe la célèbre expérience du foie lavé que Claude Bernard décrit en ces termes :

« J'ai choisi un chien adulte, vigoureux et bien portant, qui depuis plusieurs jours était nourri de viande ; Je le sacrifiai 7 heures après un repas copieux de tripes. Aussitôt, le foie fut enlevé, et cet organe fut soumis à un lavage continu par la veine porte. Je laissai ce foie soumis à ce lavage continu pendant 40 minutes ; j'avais constaté au début de l'expérience que l'eau colorée en rouge qui jaillissait par les veines hépatiques était sucrée ; je constatais en fin d'expérience que l'eau parfaitement incolore qui sortait, ne renfermait plus aucune trace de sucre... »

J'abandonnai dans un vase ce foie à température ambiante et, revenu 24 heures après, je constatais que cet organe que j'avais laissé la veille complètement vide de sucre s'en trouvait pourvu très abondamment.... »

Interprétez les résultats de cette expérience.



Activité 5 : Les fonctions glycogéniques du foie.

Quelles conclusions peut-on dégager à partir de l'exploitation des documents suivants :

Document 1

Conditions	Glycémie g/l Au niveau de la veine porte	Au niveau de la veine sus- hépatique	Conclusions
1 Après un repas riche en féculents (glucides).	2,5	1
2 Après un jeûne de courte durée	0,8	1

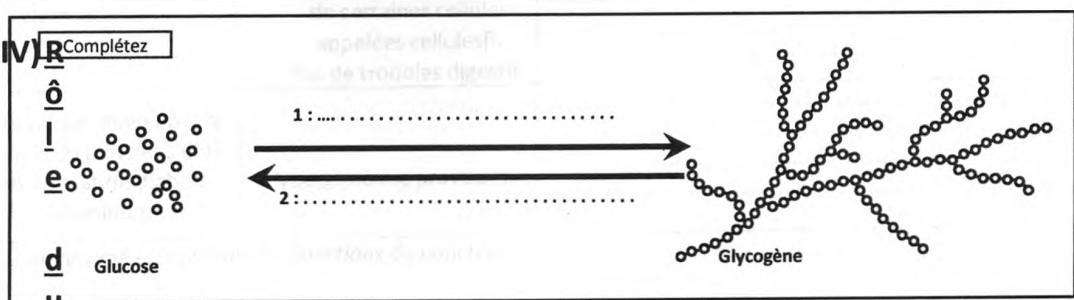
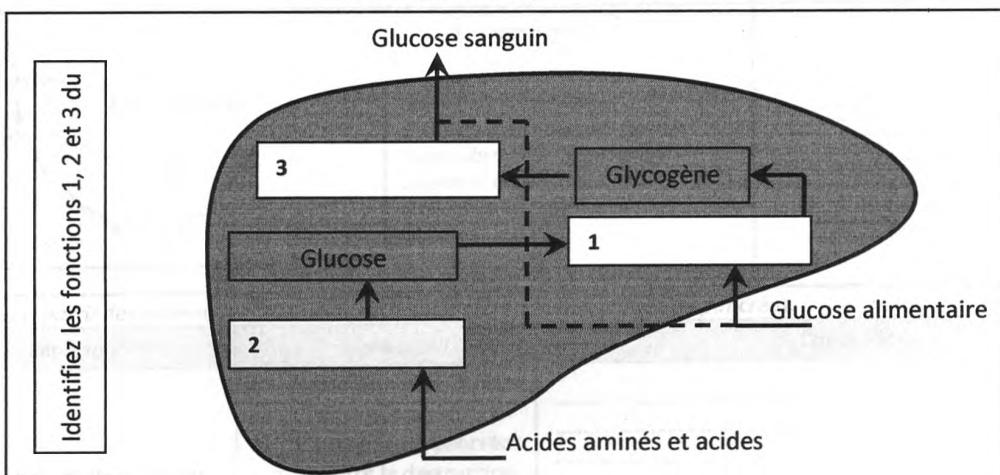
Document 2 : teneur hépatique en glycogène lors d'une alimentation riche en glucides		
Temps	1 ^{er} j	2 ^{ème} j
Glycogène en g/kg de foie	58,9	65,2
Conclusion :		
.....
.....
.....

Document 3 : Teneur hépatique en glycogène lors d'un jeune prolongé					
Temps en jours	1	2	3	4	5
Glycogène en g/kg de foie	40,7	20,1	10,7	4,2	3,8
Conclusion :					
.....
.....
.....

Document 4

Conditions expérimentales précédent la détermination de la teneur du glycogène dans le foie		Résultats	Glycémie	Interprétation
1	1 ^{er} lot de chiens soumis à un régime alimentaire riche en glucides.	Le foie a une teneur normale en glycogène.	Normale
2	2 ^{ème} lot de chiens soumis à un régime dépourvu de glucides et comportant des protides et des lipides.	Le foie contient du glycogène mais sa teneur est plus faible	

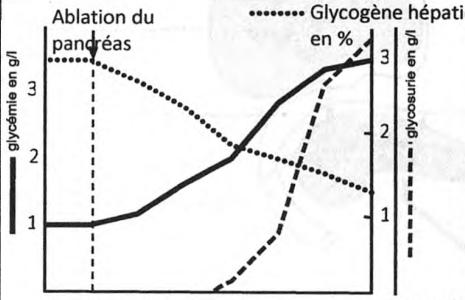
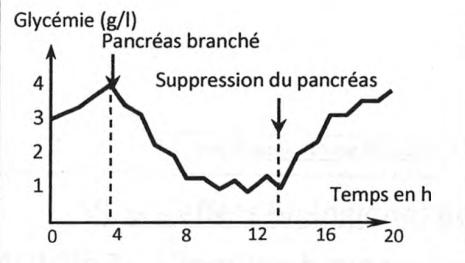
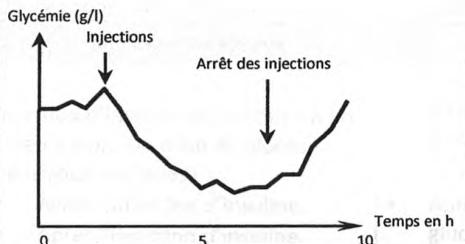
Résumez les fonctions glycogéniques du foie.



pancréas dans la régulation de la glycémie.

Activité 6: Les données expérimentales.

Quelles conclusions peut-on dégager à partir des résultats des expériences suivantes ?

Expériences et résultats	Conclusions à dégager
 <p>Expérience 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ L'ablation totale du pancréas ou pancréatectomie provoque : • Hyperglycémie exacerbée : l'animal devient diabétique, et meurt après quelques semaines • Diminution du taux de glycogène hépatique. • Troubles digestifs dus à l'absence du suc pancréatique. ◆ La ligature du canal pancréatique entraîne des troubles digestifs mais pas de diabète.
 <p>Expérience 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ La greffe d'un pancréas chez un animal pancréatectomisé provoque une disparition du diabète mais les troubles digestifs sont maintenus. ◆ La suppression du greffon provoque une nouvelle hyperglycémie.
 <p>Expérience 3</p> <p>Des injections régulières d'extraits pancréatiques purifiés (Sans substances digestives) à un animal dépancréaté font disparaître les troubles de diabète.</p>

Dégagez à partir des expériences suivantes, la double sécrétion hormonale du pancréas.

Expériences	Résultats	Conclusions
Injection d'alloxane à un chien normal.	<ul style="list-style-type: none"> • Apparition d'un diabète dit « alloxanique » • L'autopsie du pancréas montre la destruction de certaines cellules appelées cellules β. • Pas de troubles digestifs
Injection à un chien normal d'extraits du pancréas d'un chien en état de diabète alloxanique.	Hyperglycémie provisoire

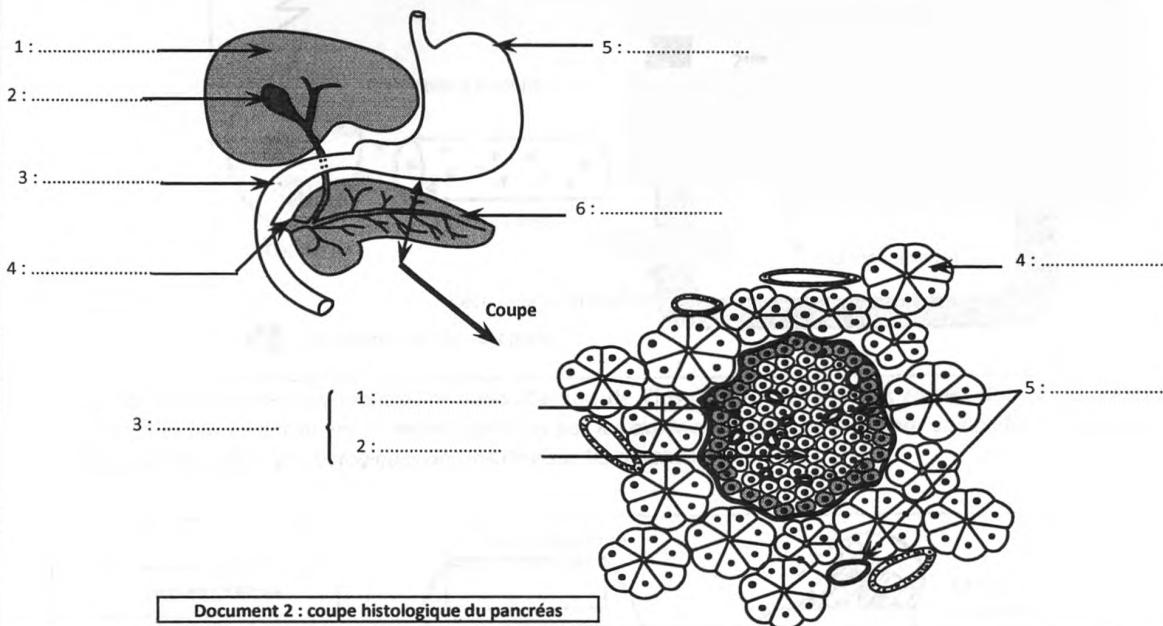
Elaborez un résumé récapitulant les fonctions du pancréas.



Activité 7: L'histologie du pancréas.

Annotez les documents suivants.

Document 1 : emplacement du pancréas



Document 2 : coupe histologique du pancréas

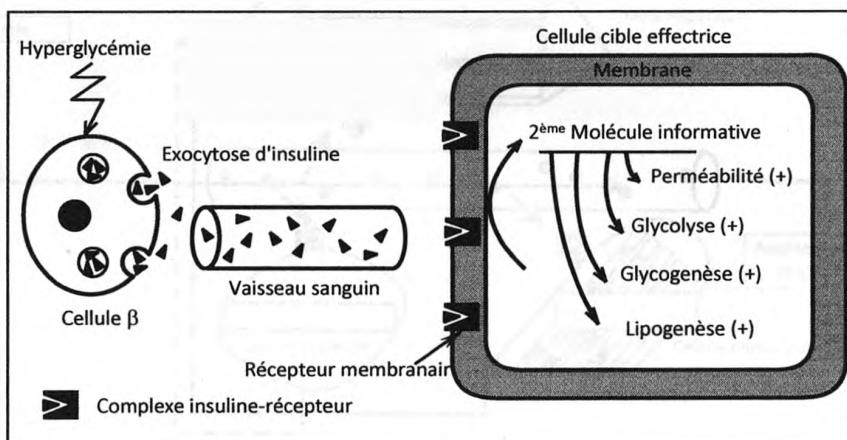
V) Les effets biologiques des hormones pancréatiques.**Activité 8 : L'insuline, hormone hypoglycémiant : effet et mode d'action.**

Quelles conclusions dégagerez-vous de ces résultats expérimentaux ?

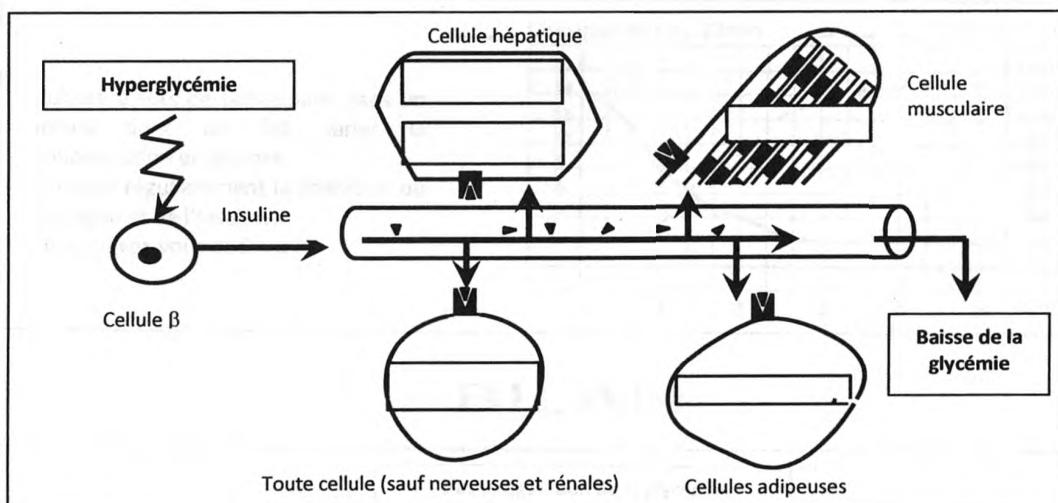
Faits expérimentaux	Constats			Conclusions
Injection d'insuline en continue à un chien à jeun. Un bilan du glucose hépatique est réalisé : <ul style="list-style-type: none"> • Avant l'injection d'insuline. • Après l'injection d'insuline. 	• Avant : Le foie libère plus de glucose qu'il n'en reçoit.		
	• Après : La quantité de glucose libérée par le foie diminue.		
Un muscle est successivement placé dans un milieu glucosé « sans » puis dans un milieu « avec » insuline. La quantité de glucose prélevée par le muscle et la quantité de glycogène présent dans le muscle, sont dosées dans chacun des 2 cas après 10 mn.	Milieu sans insuline Glucose prélevé Glycogène musculaire	Milieu avec insuline 1,43 2,45	Milieu avec insuline 1,88 2,85

Faits expérimentaux	Constatations	Conclusions
Culture de cellules nerveuse et rénale dans un milieu glucosé avec insuline puis dans un milieu sans insuline	La consommation du glucose est toujours constante





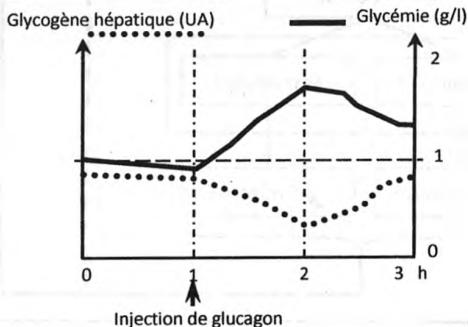
- Le document ci-dessous montre le mode d'action de l'insuline sur les cellules cibles. Utilisez les informations apportées par ce document et celles apportées par les expériences précédentes pour compléter le fond de schéma indiquant les effets physiologiques de l'insuline sur les organes cibles.

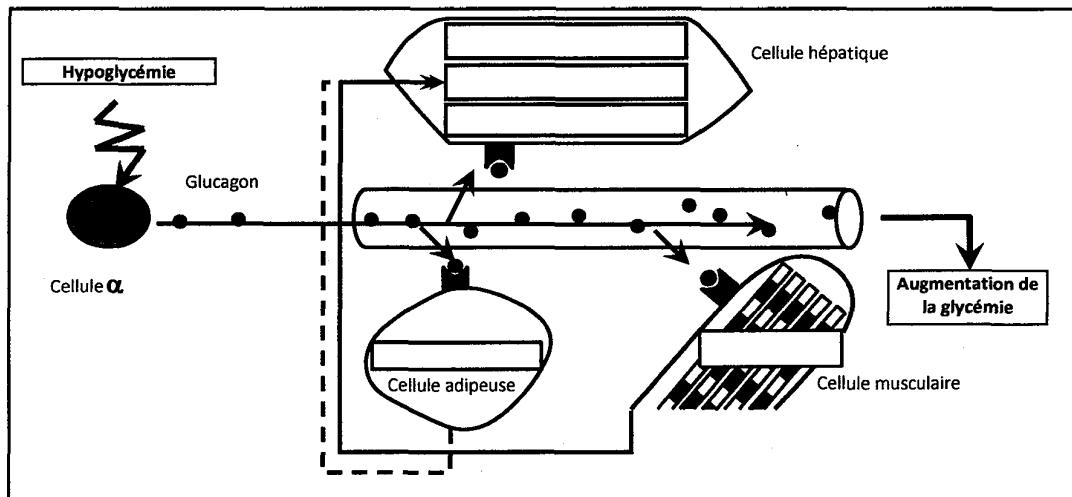


Activité 9 : Le glucagon, hormone hyperglycémiant : effets physiologiques.

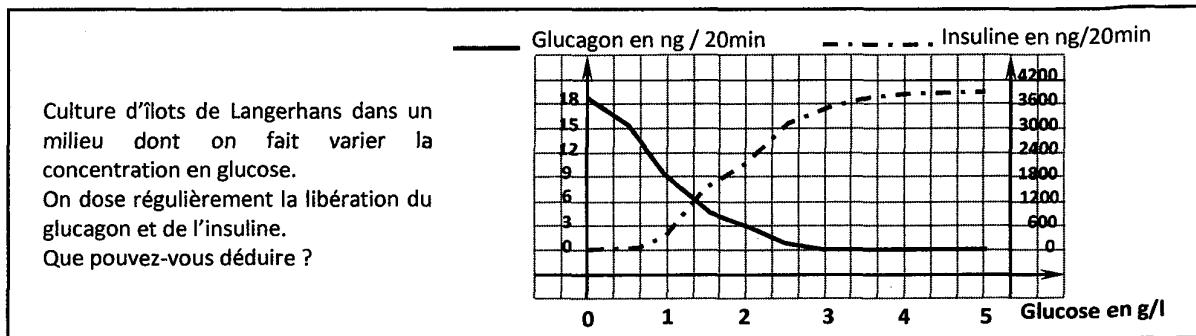
Chez un chien à jeun, le taux de glucose sanguin et du glycogène hépatique sont dosés avant et après injection de glucagon. Les résultats sont traduits par les courbes ci-dessous.

Quelles conclusions dégagerez-vous de l'analyse des ces résultats ?

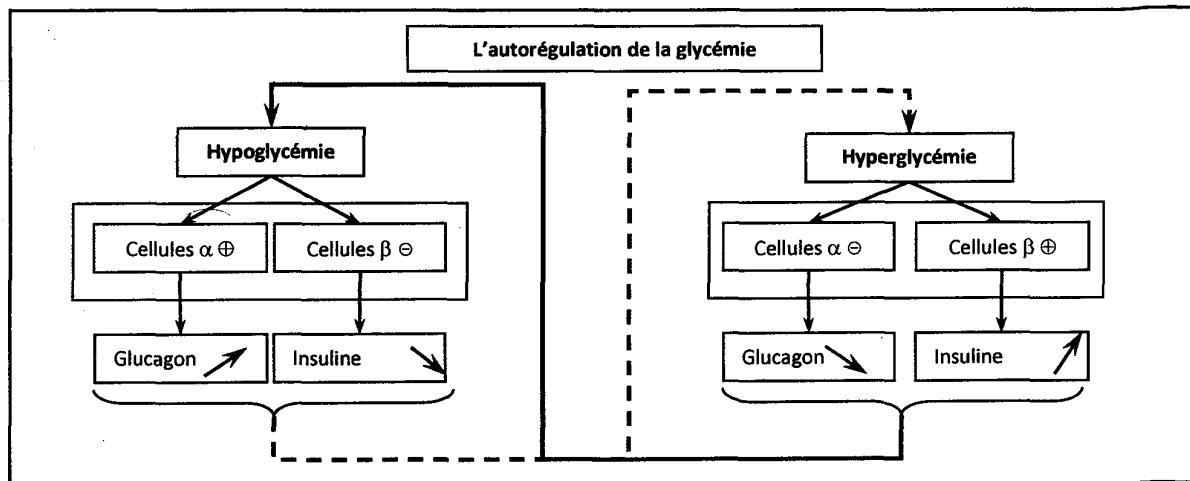




L'autorégulation de la glycémie



BILAN

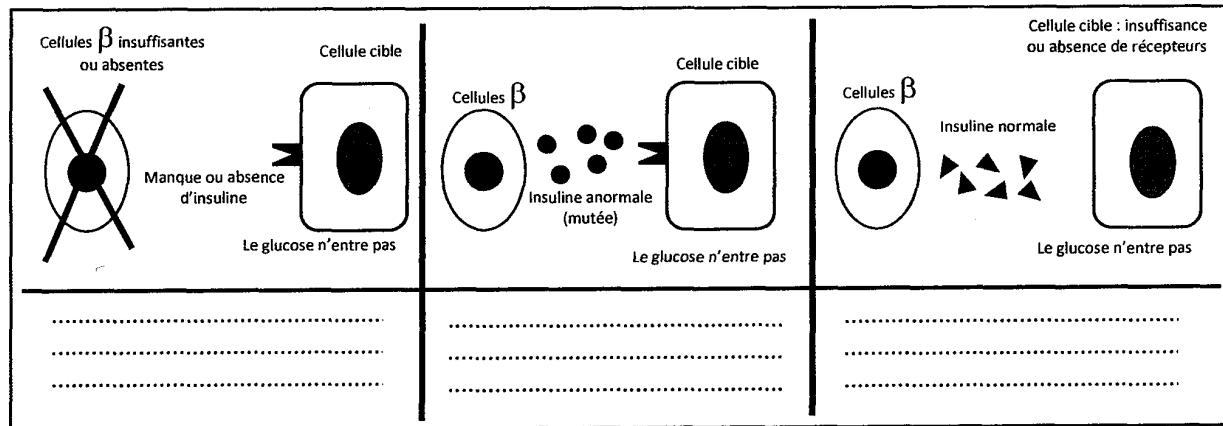


VI) Formes de diabète et causes.

Activité 10 :

En utilisant les informations fournies par le tableau suivant, complétez le schéma en – dessous montrant les différentes formes de diabète.

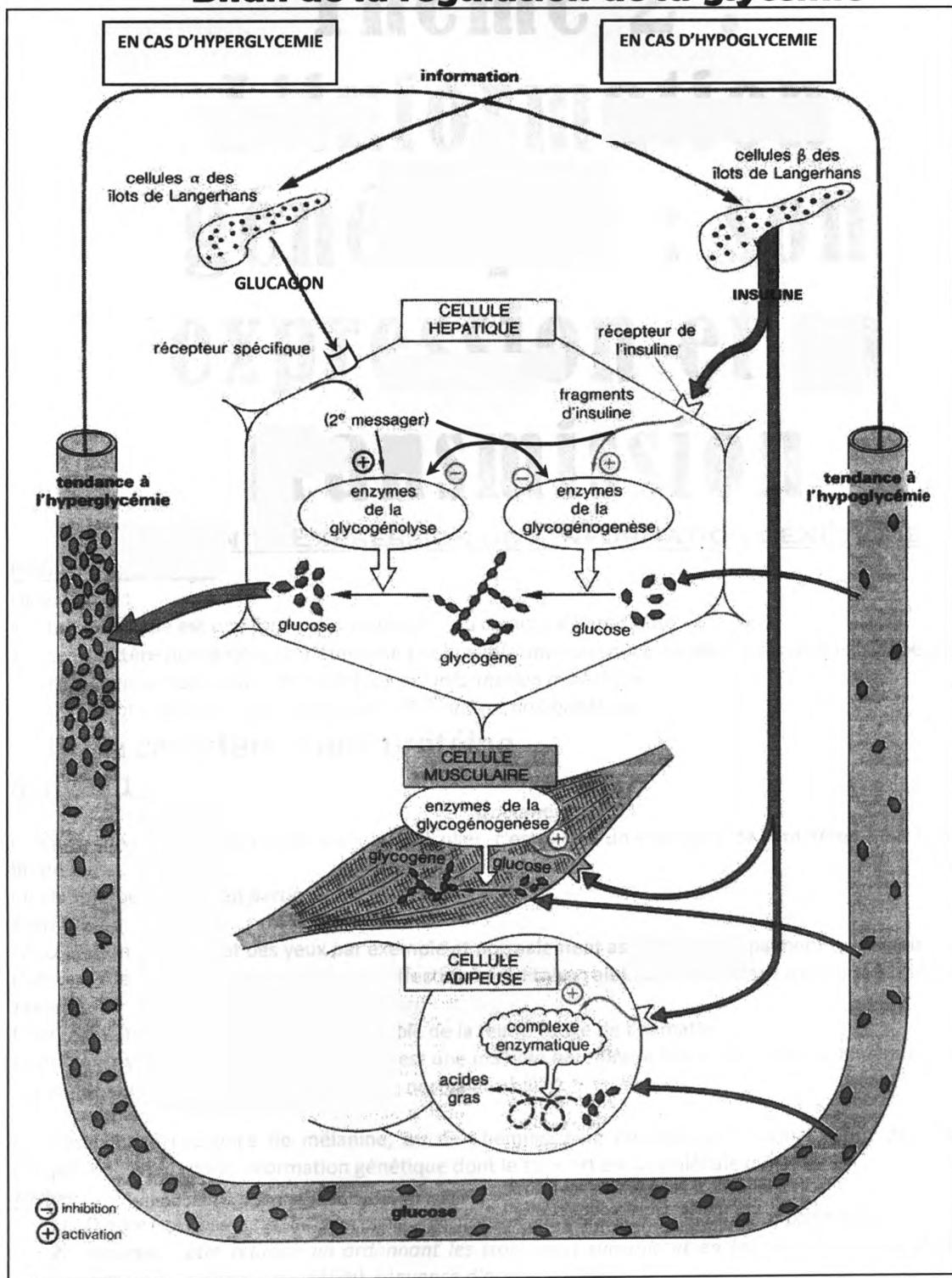
Type de diabète	DID Diabète juvénile (type I)	DID Diabète héréditaire (Type I)	DNID Diabète gras (type II)
Cellules du pancréas sécrétrices d'insuline	Détruites en totalité ou en majorité	Présentes	Présentes et normales
Molécule d'insuline	Pas d'insuline ou quantité insuffisante	Insuline anormale (mutation du gène de l'insuline)	Insuline normale
Cellules cibles	Normales	Normales	Absence de récepteurs d'insuline ou récepteurs insuffisants



Tâches :

- 1) Attribuez à chaque schéma le type de diabète
- 2) Résumez en quelques lignes les différents types de diabète
- 3) Comment prévenir contre le diabète ?
- 4) Et si on est diabétique, comment le gérer ?

Bilan de la régulation de la glycémie



Thème 2 : L'information génétique : son expression et sa transmission

LECON 1 : EXPRESSION DE L'INFORMATION GÉNÉTIQUE

Problème scientifique

On a vu que :

- Le phénotype est une forme d'expression d'un caractère héréditaire.
- Le caractère héréditaire est déterminé par une information codée en séquences de bases appelé gène.
Y a-t-il une relation entre le phénotype et l'information génétique ?
Comment s'effectue alors l'expression de l'information génétique ?

I) Un caractère = une protéine

Activité 1 :

Document :

Chaque individu possède un phénotype particulier, c'est-à-dire un ensemble de caractères dont la plupart sont héréditaires.

Ce phénotype dépend en particulier de protéines.

Exemple 1 :

La coloration des poils et des yeux par exemple et normalement assurée par un pigment la mélanine.

L'absence de ce pigment détermine une affection héréditaire : albinisme : le pelage est blanc et l'iris est rouge.

Exemple 2 :

L'hémoglobine est une protéine responsable de la teinte rouge de l'hématie.

La drépanocytose (ou anémie falciforme) est une maladie héréditaire liée à une hémoglobine anormale (Hbs), la personne saine possède une hémoglobine normale (Hba).

La présence ou l'absence de mélanine, ou de l'hémoglobine normale ou anormale sont déterminées chez chaque individu par une information génétique dont le support est la molécule d'ADN.

Tâches :

- 1) D'après ce document, déterminez la relation entre information génétique et phénotype.
- 2) Résumez cette relation en ordonnant les trois mots suivants et en les reliant par des flèches : gène ; protéine ; (phénotype) ; (ADN), séquence d'acides aminés.

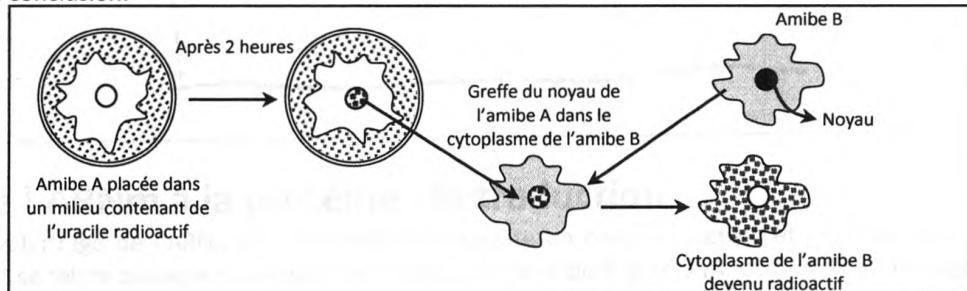
II) Mise en évidence des étapes de l'expression de l'information génétique.

Activité 2 :

Exercice 1.

On place une amibe A dans un milieu nutritif contenant de l'uracile radioactif, précurseur d'ARN. Après deux heures, le noyau de l'amibe A devient radioactif. Si on greffe à ce moment là ce noyau dans le cytoplasme d'une amibe B énucléée (privée de son noyau), son cytoplasme devient radioactif, quelques heures après.

- 1) Comment expliquez-vous l'apparition de la radioactivité dans le noyau de l'amibe A ?
- 2) Expliquez l'apparition de la radioactivité dans le cytoplasme de l'amibe B.
- 3) Donnez une conclusion.



Exercice 2

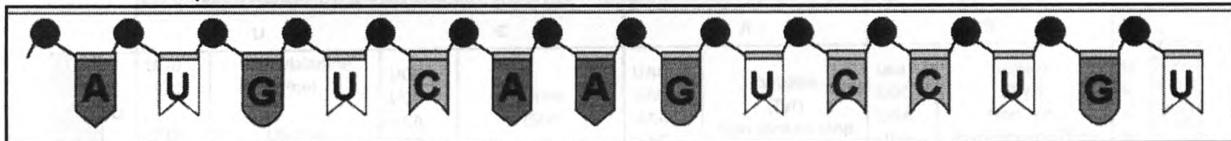
On a isolé à partir de précurseurs nucléés d'hématies humaines des ARN cytoplasmiques. Ces ARN sont injectés dans un œuf énucléé d'amphibiens, aussitôt celui-ci se met à synthétiser les chaînes α et β de l'hémoglobine humaine.

Que peut-on déduire ?

III) De l'ADN à l'ARN : la transcription

Activité 3 : Structure d'ARN

Le document 1 représente un modèle d'une molécule d'ARN.



Document 1 :

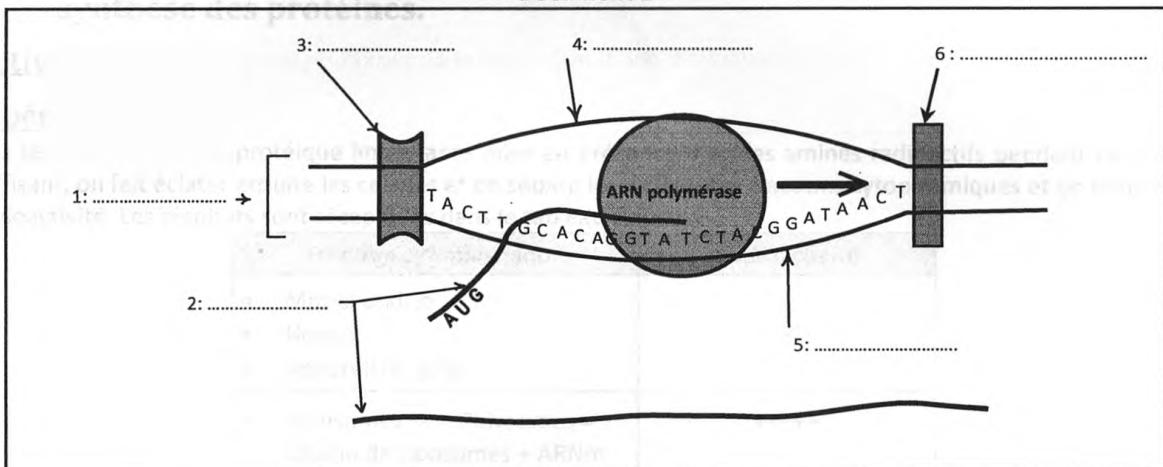
- 1) A partir de vos connaissances, rappelez la structure et la composition chimique de l'ADN.
- 2) A partir de ce document, comparez ; dans un tableau récapitulatif ; les 2 acides nucléiques ADN, ARN (points communs, points différents, structure, localisation).
- 3) Donnez les différents types d'ARN.

Activité 4 : Mécanisme de la transcription

Le document 2 présente un gène qui subit la transcription.

- 1) Annotez ce document.
- 2) Dégagez les étapes de la transcription.
- 3) Donnez la séquence définitive de l'ARNm ainsi synthétisée.

Document 2



IV) De l'ARNm à la protéine : la traduction

Le décodage ou déchiffrage de l'ARN_m en une protéine nécessite un code de lecture et une machinerie de synthèse. Comment se fait le passage du langage de l'ARN_m constitué de 4 lettres (A, U, G et C) au langage des protéines constitué de 20 mots (acides aminés) ?

1) Le code génétique

Activité 5 :

Le document ci-dessous montre le code génétique utilisé par les cellules au cours du décodage des ARN_m. Observez ce document et dégagiez les propriétés du code génétique.

		2 ^{ème} LETTRE													
		U			C			A			G				
1 ^{ère} LETTRE	U	UUU UUC UUA UUG	Phénylalanine (Phe)	UCU UCC UCA UCG	Sérine (Ser)	UAU UAC UAA UAG	Tyrosine (Tyr)	Non sens ou stop	UGU UGC UGA UGG	Cystéine (Cys)	Arginine (Arg)	U C A G	3 ^{ème} LETTRE		
	C	CUU CUC CUA CUG	Leucine (Leu)	CCU CCC CCA CCG	Proline (Pro)	CAU CAC CAA CAG	Histidine (his)	Glutamine (Gln)	CGU CGC CGA CGG	Sérine (Ser)	U C A G				
	A	AUU AUC AUA AUG	Isoleucine (Ile)	ACU ACC ACA ACG	Thréonine (Thr)	AAU AAC AAA AAG	Asparagine (Asn)	Lysine (Lys)	AGU AGC AGA AGG	Arginine (Arg)	U C A G				
	G	GUU GUC GUA GUG	Méthionine (Met)	GCU GCC GCA GCG	Alanine (Ala)	GAU GAC GAA GAG	Acide aspartique (Asp)	Acide glutamique (Glu)	GGU GGC GGA GGG	Glycine (Gly)	U C A G				
			Valine (Val)												

2) Mise en évidence des acteurs cytoplasmiques intervenant dans la synthèse des protéines.

Activité 6 :

Expérience 1 :

Des cellules à synthèse protéique importante mise en présence d'acides aminés radioactifs pendant un temps suffisant, on fait éclater ensuite les cellules et on sépare les différentes fractions cytoplasmiques et on détecte la radioactivité. Les résultats sont récapitulés dans le tableau suivant :

Fraction cytoplasmique	Radioactivité
• Mitochondrie	-
• Noyau	-
• Appareil de golgi	-
• Ribosomes - Polysomes = Chaine de ribosomes + ARNm	++++
• Ribosomes libres	+

Analysez ces résultats et concluez.

Expérience 2

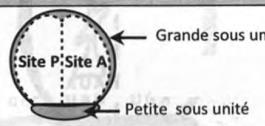
Ces mêmes cellules à synthèse protéique importante ; sont, maintenant, broyées (organites cellulaires intacts) et le broyat est mis à différentes conditions ainsi que l'ARNm extrait de ce broyat pour déduire les acteurs de la traduction par le biais d'acides aminés radioactifs.

Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Conditions expérimentales	Résultat
1. Broyat + acides aminés radioactifs.....	Synthèse protéique
2. Broyat bouilli (sans enzyme) + acides aminés radioactifs.....	Pas de synthèse
3. Broyat + DNP (bloquant l'ATP) + acides aminés radioactifs.....	Pas de synthèse
4. ARNm extrait + ribosomes + acides aminés radioactifs + ARNt + enzymes + énergie (ATP) + ions minéraux.....	Synthèse protéique
5. ARNm + ribosomes + ATP + acides aminés radioactifs.....	Pas de synthèse

Tâches :

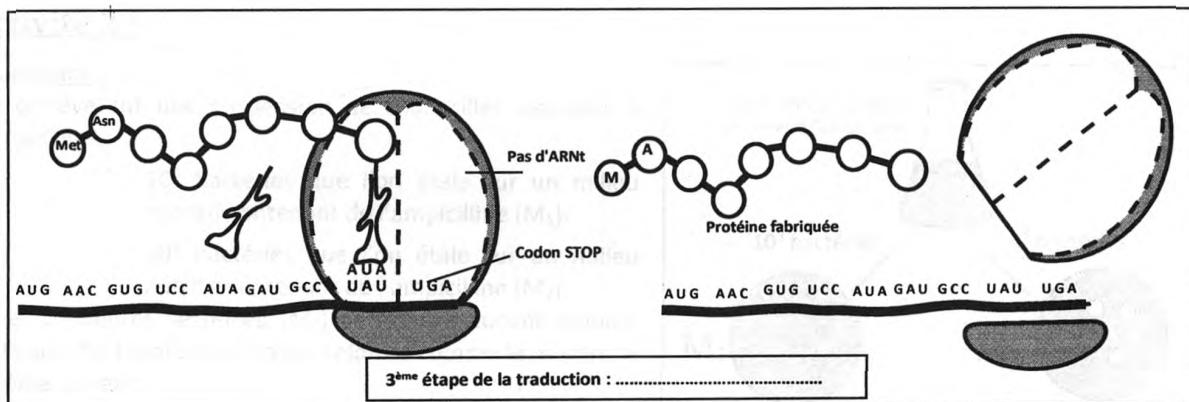
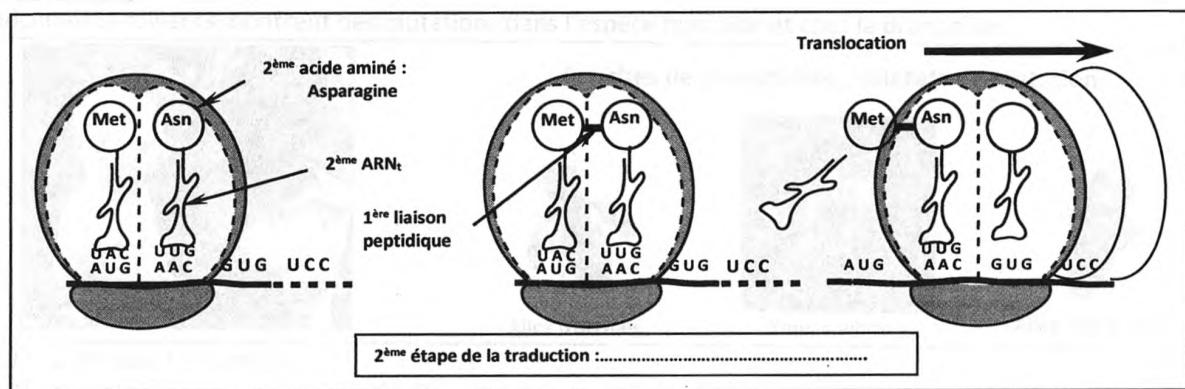
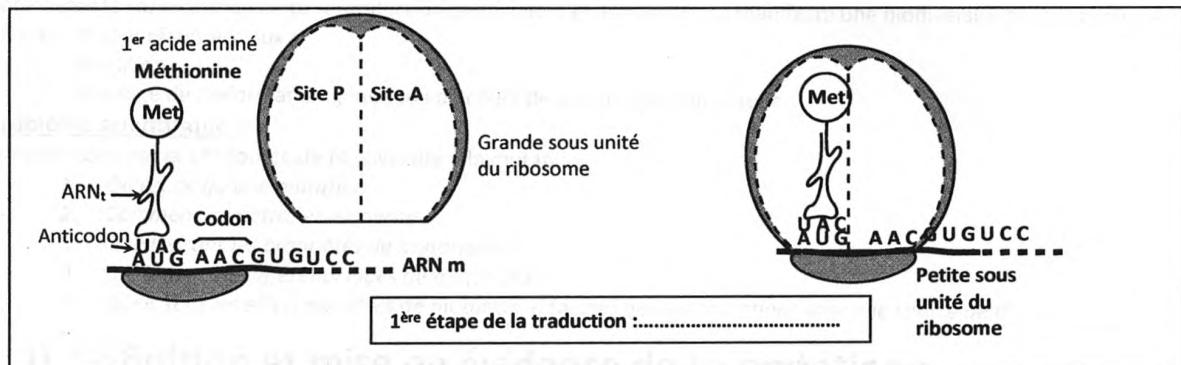
- 1) Analysez les résultats, déduisez les éléments cellulaires et moléculaires intervenant dans la traduction.
- 2) Quelle est la condition expérimentale qui vérifie l'expérience 1 ?
- 3) Pour résumer les acteurs complétez le tableau suivant :

Acteurs	Structure de l'acteur	Description et rôles
Ribosome		
ARNm		
ARNt		
Les autres acteurs		

3) Mécanisme de la traduction

Activité 7 :

Le document suivant montre les étapes de la traduction d'une molécule d'ARN_m en une protéine.



Tâches :

- 1) Nommez chacune des étapes.
- 2) Décrivez chacune d'elles

LEÇON 2 : ORIGINE DE LA DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE**LEÇON 2 – 1 : MUTATION ET DIVERSITÉ****Introduction :**

Dans le monde vivant, les mécanismes de stabilité de caractères (bipartition bactérienne, mitose, clonage...) ne sont pas déterminants car à côté de cette reproduction conforme d'êtres vivants, se manifeste une biodiversité dont les sources sont diverses et sont résumées aux :

- Mutation.
- brassage de l'information génétique au cours de la reproduction sexuée.

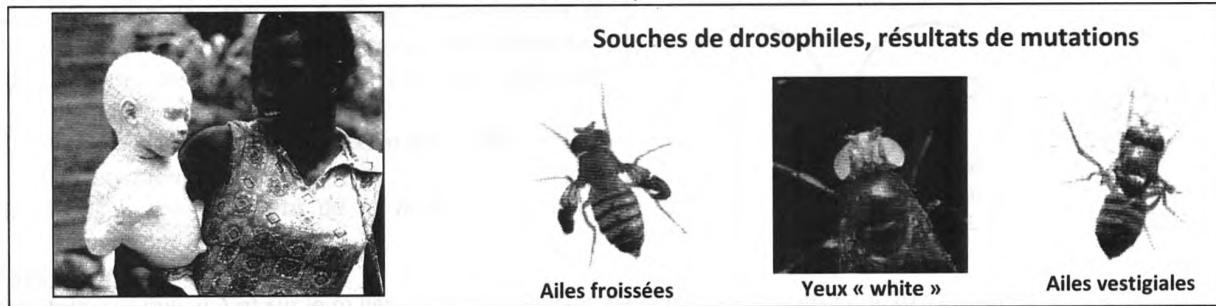
Problème scientifique :

Commençons par la 1^{ère} source de biodiversité = la mutation

1. *Qu'est ce qu'une mutation ?*
2. *Comment la mettre en évidence ?*
3. *Quelles sont les propriétés de mutations ?*
4. *Quels sont les différents types de mutations ?*
5. *Quels sont les effets possibles de mutation, déduisez que les mutations sont une source de diversité ?*

I) Définition et mise en évidence de La mutation :**Activité 1 :**

Les documents suivants montrent des mutations dans l'espèce humaine et chez la drosophile.



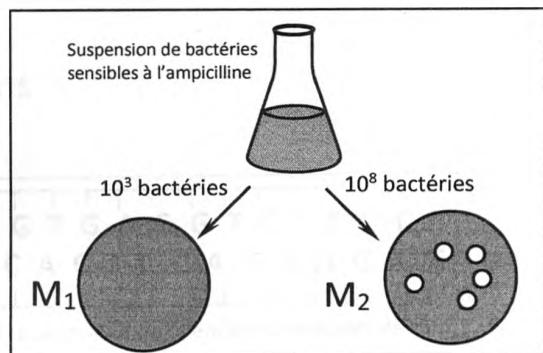
- 1) Définissez la mutation.
- 2) A quel changement est – elle due ?

Activité 2 :**Expérience :**

On prélève sur une suspension de colibacilles sensibles à l'ampicilline :

- 10^3 bactéries que l'on étale sur un milieu nutritif contenant de l'ampicilline (M_1).
- 10^8 bactéries que l'on étale sur un milieu nutritif contenant de l'ampicilline (M_2).

Après 24 heures, le milieu (M_1) ne montre aucune colonie alors que (M_2) montre quelques colonies comme le montre le schéma suivant :

**Tâches :**

- 1) Quel est le caractère des colonies apparues sur M_2 ?
- 2) Expliquez l'apparition de ces colonies.
- 3) Pourquoi les colonies ne sont pas apparues sur M_1 ?
- 4) Proposez une expérience montrant que la mutation est héréditaire.
- 5) Donnez les caractéristiques d'une mutation.

II) Propriétés des mutations

Activité 3 :

Expérience 1 :

On étale, sur un milieu de culture Mac ConKey, une suspension d'E. Coli sensible à un antibiotique, l'érythromycine et incapable de synthétiser l'arginine.

Résultat : après 24 heures à température et à humidité convenables, toutes les colonies de bactéries apparaissent roses, à l'exception d'une seule colonie blanche.

- 1) Expliquez la présence de cette unique colonie blanche sur le milieu de culture.
- 2) Déterminez le phénotype des bactéries initiales et celui des bactéries appartenant à la colonie blanche.
- 3) Proposez une hypothèse expliquant la nature de la transformation du gène Lac.

Expérience 2 :

On étale des suspensions de 10^8 cellules de cette colonie blanche, sur 3 boîtes de Pétri contenant différents milieux de culture.

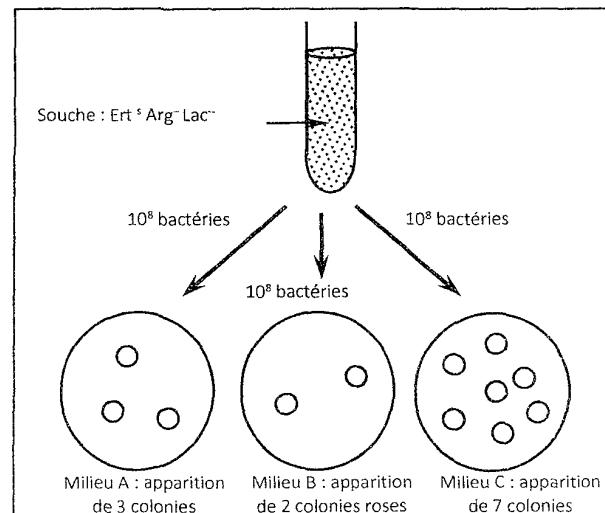
Boîte A : milieu avec érythromycine

Boîte B : milieu avec lactose, sans glucose

Boîte C : milieu sans arginine

Résultats, après 24 heures dans des conditions de température et d'humidité convenables

- 1) Indiquez si les milieux A, B, et C permettent le développement des bactéries de la colonie blanche.
- 2) Définissez les phénotypes des bactéries présentes sur chacun des milieux A, B, et C
- 3) Précisez si l'hypothèse avancée a été confirmée par l'observation de la boîte B.
- 4) Enoncez une propriété de la mutation mise en évidence par l'expérience 2.



Expérience 3 :

On étale, sur milieu A et sur le milieu C, une suspension de la colonie B contenant 10^3 bactéries

Résultats : après 24 heures, aucune colonie ne se développe dans les milieux A et C.

- 1) Proposez une interprétation au fait que la mutation qui a modifié le gène Lac ne s'accompagne pas de modification des autres gènes.
- 2) Définissez une seconde propriété des mutations, mise en évidence par cette expérience.
- 3) Faites un bilan.

III) Différents types de mutations

Activité 4 : Les mutations géniques :

Document 1
Une maladie héréditaire, la drépanocytose se caractérise par des hématies en forme de faucille contenant une hémoglobine anormale (Hbs) et par des troubles de la respiration.

C A T G T G G A G T G A G G G T C T T C T C
G T A C A C C T C A C T C C A G A A G A G

Portion de la molécule d'ADN responsable de l'hémoglobine normale HbA

C A T G T G G A G T G A G G G T C A T C T C
G T A C A C C T C A C T C C A G T A G A G

Portion de la molécule d'ADN responsable de l'hémoglobine anormale Hbs

- 1) Comparez la séquence des nucléotides de ces deux portions d'ADN
- 2) Précisez en quoi consiste la mutation à l'origine de la drépanocytose

Document 2

La séquence d'ADN suivante « A G A G G A C C T » a subi différentes mutations reproduites ci-dessous :

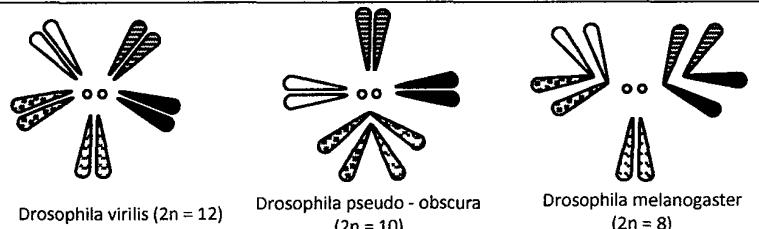
- A G A G A A C C T
- A G A G G A A C T
- A A G G G A C C T
- A G A G C G A C C T

- 3) Comment qualifier chacune de ces mutations ?

Activité 5 : Les mutations chromosomiques :

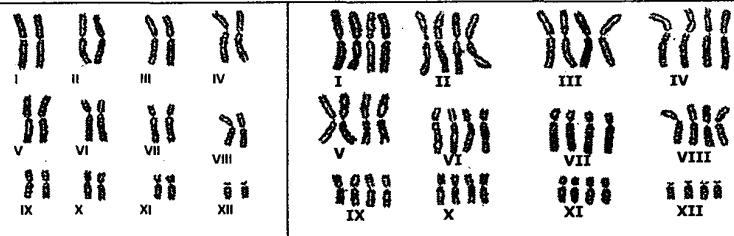
Document 1

Par quel phénomène le caryotype de la drosophile change de
 $2n = 12$ à $2n = 10$ ou 8 ?



Document 2 : la polyplioïdie chez deux espèces de rainettes

- 1) Quel est le nombre de base des chromosomes.
- 2) Par quel phénomène le stock chromosomique de l'espèce A a donné celui de B
- 3) Définissez d'après les deux documents « mutations chromosomiques ».

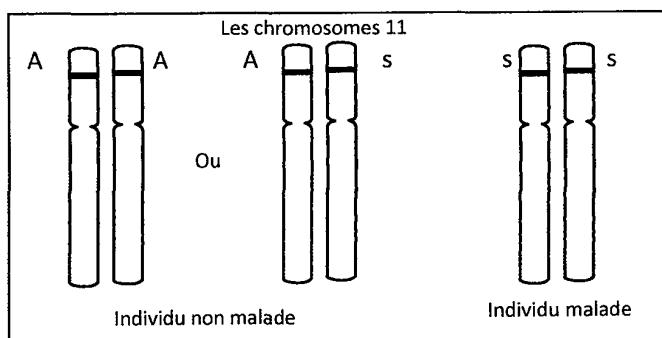


IV) Mutation et notion d'allèle et de génotype

Activité 6 :

Document

- L'hémoglobine est une protéine responsable de la teinte rouge de l'hématie.
- La drépanocytose (ou anémie falciforme) est une maladie héréditaire liée à une hémoglobine anormale dans les globules rouges.
- Sur le chromosome 11, un gène permet la formation de l'hémoglobine. A ce gène correspondent deux types d'informations appelées allèles.



Elles sont notées A pour l'hémoglobine normale, et s pour l'hémoglobine des individus atteints de drépanocytose.

Tâches :

- 1) Est-ce que les chromosomes homologues des individus sains ou malades présentent au même endroit le même gène ou des gènes différents

- 2) Comment se présente alors l'information génétique correspondant aux caractères présentés sur les chromosomes d'une même paire.
- 3) Définissez donc un allèle.
- 4) Déterminez la combinaison allélique des individus malades et sains et rappelez leurs phénotypes.
- 5) Définissez génotype.
- 6) Déduisez si les informations portées sur les chromosomes sont toujours exprimées au niveau de l'organisme.
- 7) Est-ce que la relation phénotype génotype chez l'espèce humaine est la même que chez les bactéries ?

V) Les effets possibles des mutations

Activité 7 :

Document 1

La fréquence des mutations spontanées est faible. Le risque de mutation est nettement augmenté par certains agents physiques ou chimiques

- Le rayonnement UV (exposition prolongée au soleil) peut déclencher des mutations au niveau des cellules de la peau qui sont des cellules somatiques à $2n$ chromosomes, entraînant un cancer de la peau qui n'est jamais héréditaire.
- La transmission des mutations aux générations suivantes ne peut se faire que si les mutations atteignent la lignée germinale, ainsi il y a enrichissement du polymorphisme génique de l'espèce.

Une cellule germinale ou sexuelle est à n chromosomes

Question : Quels types de cellules peuvent affecter une mutation ?

Document 2 : Mutations chez la bactérie.

Chez E Coli, la machinerie qui réplique l'ADN recopie environ 2000 paires de bases par seconde. Parfois une erreur conduit à intégrer, dans la chaîne d'ADN en croissance, une base incorrecte qui peut être détectée et corrigée par des mécanismes vérificateurs.

Si l'erreur subsiste, l'altération sera transmise à la descendance et se transforme en mutation

Une mutation peut inactiver un gène contrôlant un caractère essentiel à la vie bactérienne :

Le mutant ne verra pas le jour. Mais la mutation peut fort bien perturber seulement ce gène, ou encore inactiver un gène qui ne joue pas un rôle vital dans les conditions expérimentales choisies – et le mutant survivra. Enfin, certaines mutations n'ont aucun effet observable : on les dit silencieuses.

Questions :

- 1) Quels sont les effets possibles de mutation chez la bactérie ?
- 2) Est-ce que les effets possibles de mutation chez l'espèce humaine sont les mêmes que chez la bactérie ?

VI) Les mutations sont une source de diversité

A partir de toutes les informations acquises à partir des différentes activités, montrez comment la mutation est une exception à la reproduction conforme.



LEÇON 2 – 2 : LA MÉIOSE**PROBLÈME SCIENTIFIQUE**

La méiose est une division permettant la formation de cellules haploïdes (cellules sexuelles ou gamètes)

Ps1 : comment se déroule la méiose

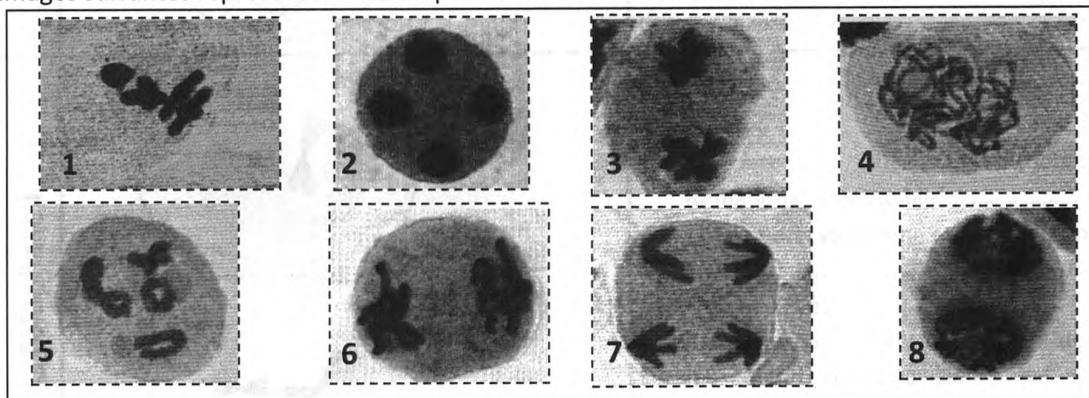
Ps2 : comment varie la quantité d'ADN au cours de la méiose

I) Déroulement de la méiose**Activité 1 :**

- 1) Les photographies suivantes montrent, dans l'ordre, le déroulement de la méiose chez une cellule végétale. Attribuez un titre à chaque photographie.

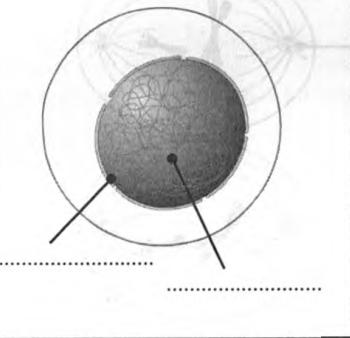
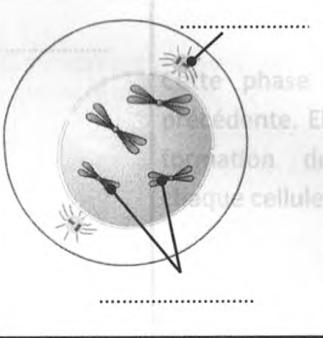
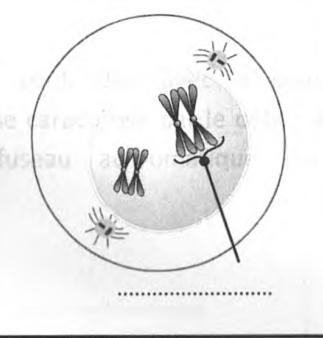
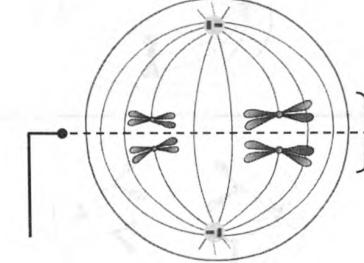
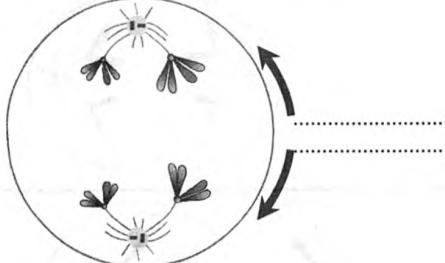
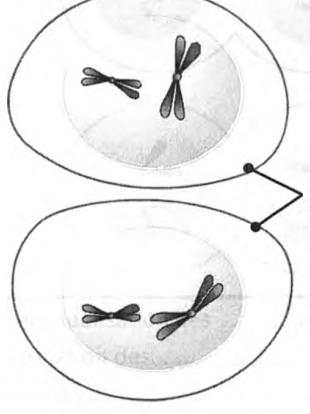
1 :	2 :		
3 :	4 :	5 :	
6 :	7 :	8 :	

- 2) Les images suivantes représentent des étapes de méiose en désordre.



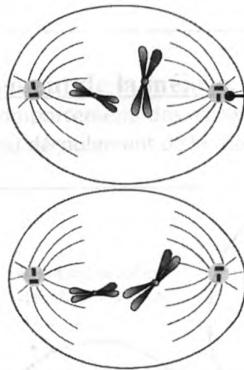
- 1) Titrez chaque image ; sachant que la méiose comporte 2 divisions successives, une première division réductionnelle comportant 4 étapes (prophase I, métaphase I, anaphase I, télophase I) et une division équationnelle (prophase II, métaphase II, anaphase II, télophase II).
- 2) Classez ces images dans l'ordre chronologique.

Activité 2 : Déroulement de la méiose.

DIVISION REDUCTIONNELLE	Prophase I	  	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gonflement du • Organisation de la en filaments. • Condensation des • Association des chromosomes à et formation de ou : c'est le phénomène d' <p>Chaque est un ensemble de deux</p>		
	Métaphase I		<p>Les bivalents constituent la telle que les centromères de chaque sont légèrement de part et d'autre du plan La disposition des chromosomes paternels et maternels de chaque bivalent se fait de façon aléatoire de part et d'autre du plan équatorial.</p>
	Anaphase I		<p>Les 2 chromosomes de chaque bivalent se et migrent en sens chacun vers un pôle. Chaque chromosome fils est constitué de réunies au niveau du Dans chaque pôle on trouve : il y a donc une du nombre de chromosome de à</p>
Télophase I			<ul style="list-style-type: none"> • Regroupement des chromosomes sans formation d'un véritable • Division du cytoplasme et la formation de deux cellules, chacune à n chromosomes <p>Chaque cellule renferme l'un des deux chromosomes de chaque bivalent initial.</p>

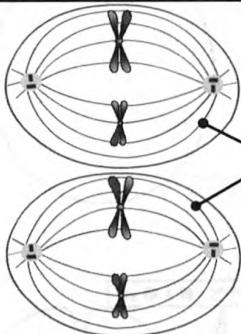
DIVISION ÉQUATIONNELLE

Prophase II



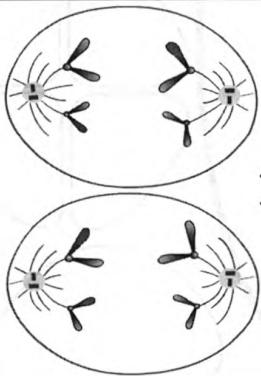
Cette phase est confondue avec la phase précédente. Elle se caractérise par le début de formation du fuseau achromatique dans chaque cellule.

Métagamme II



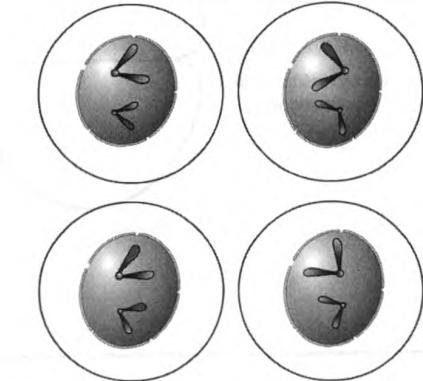
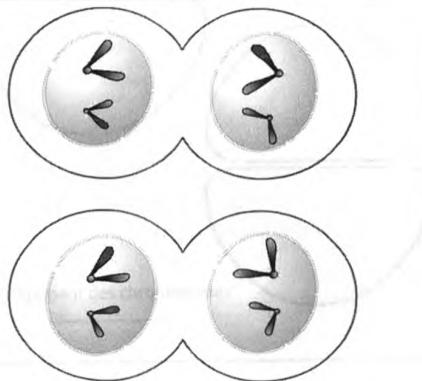
Les dupliqués de chaque cellule et forment la plaque
C'est comme une métaphase de mitose mais seulement avec n chromosomes.

Anaphase II



- Duplication puis clivage des.....
- Migration en sens opposés des de chaque chromosome vers les deux pôles de la cellule.
- Dans chaque pôle on trouve

Télogamme II

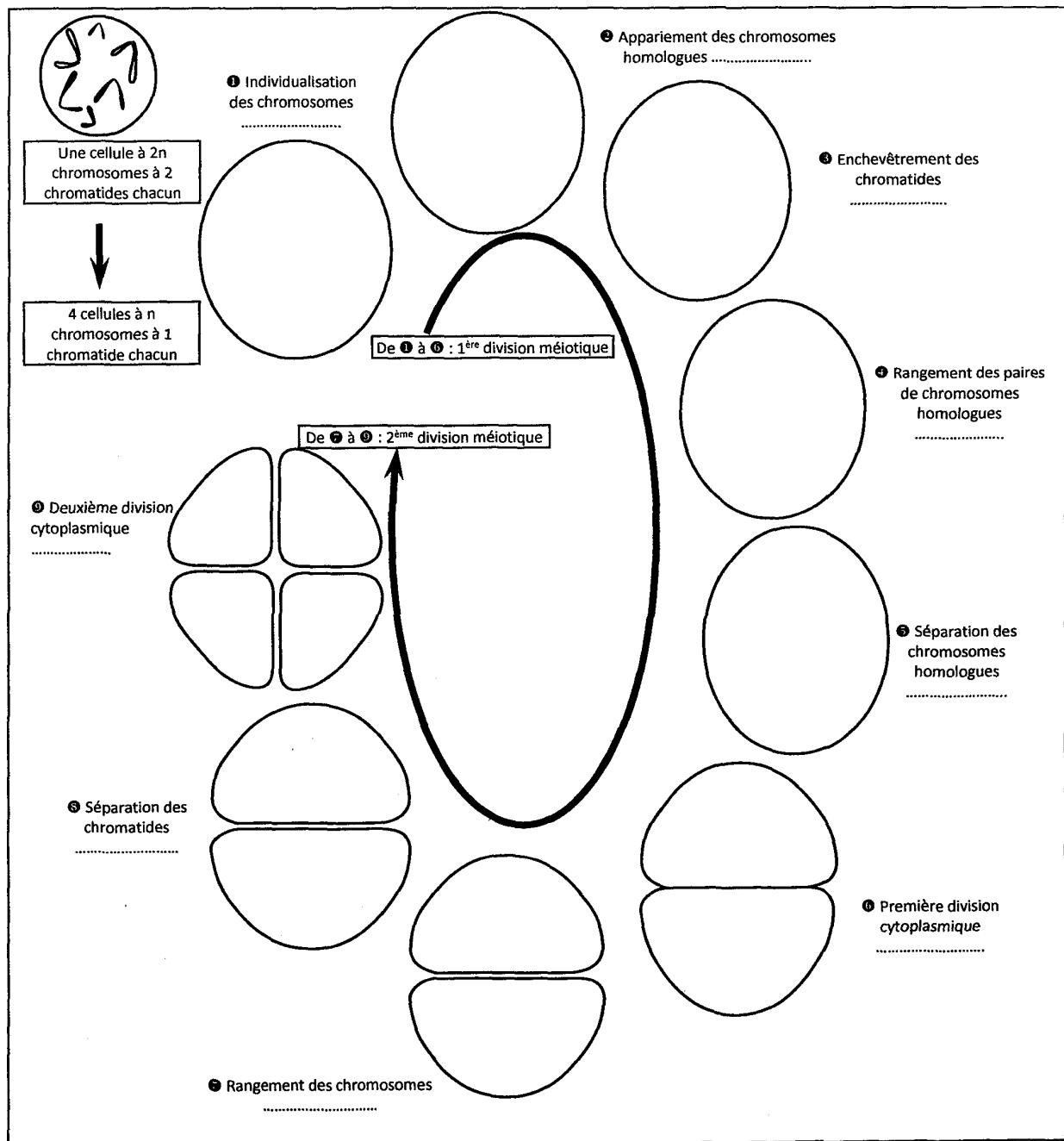


- Décondensation des
- Formation des.....
- Division du

Résultat :

Activité 3 : Déroulement de la méiose.

Afin de connaître le comportement des chromosomes, le document suivant représente des cellules dépourvues de chromosomes au cours du déroulement de la méiose. Complétez ce document.



- 1) Schématisez les chromosomes avec des couleurs différentes en prenant comme cellule initiale $2n = 6$.
- 2) Décrivez chaque étape méiotique (en remplissant le tableau de la page suivante).
- 3) Comparez l'anaphase mitotique à l'anaphase I méiotique.

Description des étapes de la méiose

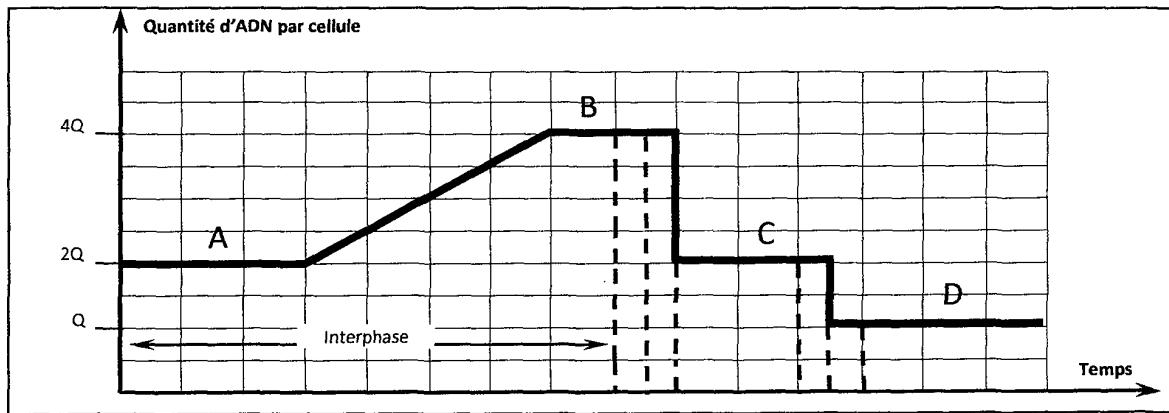
Complétez le tableau suivant :

Etapes		Description
Division réductionnelle	Prophase I	<ul style="list-style-type: none"> Gonflement du (). Organisation de la () en filaments. Condensation des (). Rapprochement des chromosomes () et formation de () ou () : c'est le phénomène d' (). <p>Chaque () est un ensemble de deux ().</p>
	Méタaphase I	<p>Les bivalents constituent la () telle que les centromères de chaque () sont légèrement de part et d'autre du plan ().</p> <p>La disposition des chromosomes paternels et maternels de chaque bivalent se fait de façon aléatoire de part et d'autre du plan équatorial.</p>
	Anaphase I	<p>Les 2 chromosomes () de chaque bivalent se () et migrent en sens () chacun vers un pôle. Chaque chromosome fils est constitué de () réunies au niveau du ().</p> <p>Dans chaque pôle on trouve () : il y a donc une () du nombre de chromosome de ().</p> <p>La migration des 2 chromosomes d'un bivalent se fait () des chromosomes d'autres bivalents : migration aléatoire.</p>
	Télophase I	<ul style="list-style-type: none"> Regroupement des chromosomes sans formation de (). Division du cytoplasme et la formation de deux cellules () : chacune à n chromosomes entiers. <p>Chaque cellule renferme l'un des deux chromosomes de chaque bivalent initial.</p>
Division équationnelle	Prophase II	Cette phase est confondue avec la phase précédente. Elle se caractérise par le début de formation du fuseau achromatique dans chaque cellule.
	Méタaphase II	Les () entiers de chaque cellule () forment la (). C'est comme une métaphase de mitose mais seulement avec n chromosomes.
	Anaphase II	<ul style="list-style-type: none"> Duplication puis clivage des (). Migration en sens opposés des () de chaque chromosome vers les deux pôles de la cellule. Dans chaque pôle on trouve ().
	Télophase II	<ul style="list-style-type: none"> Décondensation des (). Formation des (). Division du (). <p>Résultat :</p>

II) Variation de la quantité d'ADN au cours de la méiose :

Activité 4 :

Le graphe suivant traduit les variations du taux d'ADN dans une cellule mère de grains de pollen.



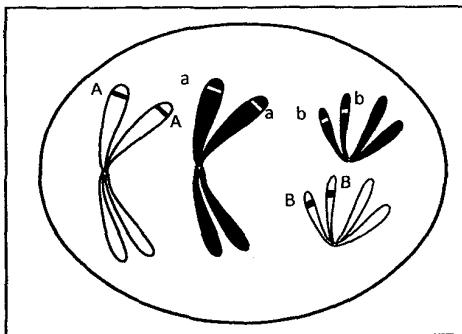
- 1) Localisez sur le graphe, les étapes essentielles de la méiose.
- 2) Décrivez chaque étape.

LECON 2 – 3 : CONSÉQUENCES DE LA MÉIOSE : LE BRASSAGE DE L'INFORMATION génétique.

1) Le brassage interchromosomique :

Activité 1 :

Soit une cellule diploïde à $2n = 4$ chromosomes en fin de prophase I de la division réductionnelle comme le montre le schéma suivant :



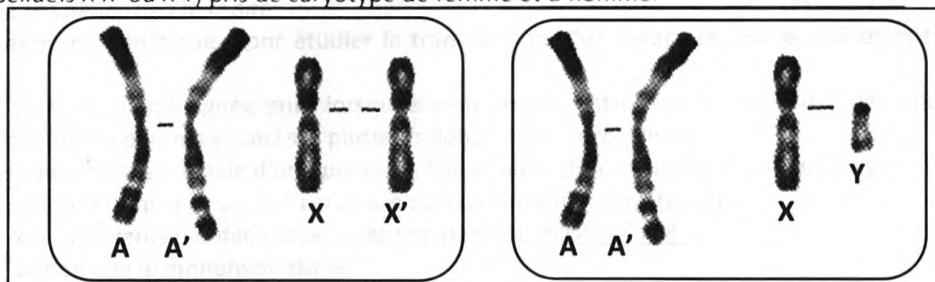
- 1) Représentez toutes les possibilités de cellules obtenues au cours des étapes de métaphase I et d'anaphase I de méiose.
- 2) Calculez le nombre de possibilités de migration pour une cellule $2n = 2$; $2n = 6$. Déduisez les possibilités d'une cellule $2n$.
- 3) Comment la séparation ou la migration des chromosomes homologues s'est-elle réalisée ?
- 4) Définissez brassage interchromosomique.



2) Le brassage chromosomique au cours de la fécondation.

Activité 2 :

Les figures suivantes représentent chacune deux paires de chromosomes (une paire d'autosomes A A' et la paire des chromosomes sexuels X X' ou X Y) pris de caryotype de femme et d'homme.



- 1) En utilisant les lettres symbolisant les chromosomes (A, A', X, X' et Y), donnez les différents types de gamètes ♂ et ♀ fournis par ces parents. (utilisez deux couleurs pour symboliser les chromosomes)

Gamètes maternels	Gamètes paternels
○ ○ ○ ○	△ △ △ △

2)

- Donnez les résultats de rencontre de gamètes dans l'échiquier ci-dessous.
- Hachurez les combinaisons parentales.
- Concluez.
- Définissez le brassage au cours de la fécondation et donnez le nombre de combinaisons possibles chez l'homme.

Gamètes	△	△	△	△
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○

LEÇON 3 : TRANSMISSION D'UN COUPLE D'ALLÈLES CHEZ LES DIPLOÏDES

Introduction

- La génétique est la science de l'hérédité
- La méthode utilisée en génétique, pour étudier la transmission d'un caractère, est le croisement entre 2 individus
- Deux individus sont, de même lignée pure lorsqu'ils sont croisés entre eux, donnent des descendants de même phénotype que les parents et ceci sur plusieurs générations successives.
- Si on fait le croisement entre un mâle d'une première lignée pure et une femelle d'une autre lignée pure et :
 - o les parents sont différents par un seul caractère : on parle du monohybridisme.
 - o les parents sont différents par deux caractères : on parle du dihybridisme.

On ne traite en 3^{ème} année que le monohybridisme

Problème Scientifique :

1. Comment se transmet un couple d'allèles (un caractère) dans la descendance des 2 parents de lignées pures.
2. Quelles sont les lois de l'hérédité ?

LEÇON 3 – 1 : HÉRÉDITÉ AUTOSOMALE

I) Étude d'un exemple de monohybridisme à dominance absolue :

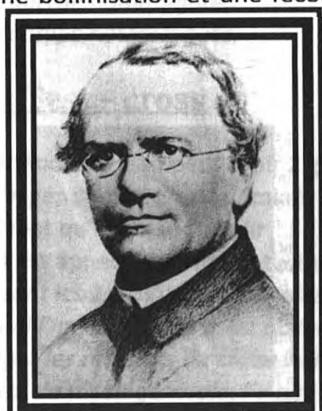
Activité 1 : Expérience de Mendel :

Mendel croise deux variétés de petits pois chacune de lignée pure (on s'est assuré de la pureté des types parentaux durant 2 ans) et qui diffèrent par un seul caractère :

Graine lisse croisé avec graine ridée (lisse X ridé)

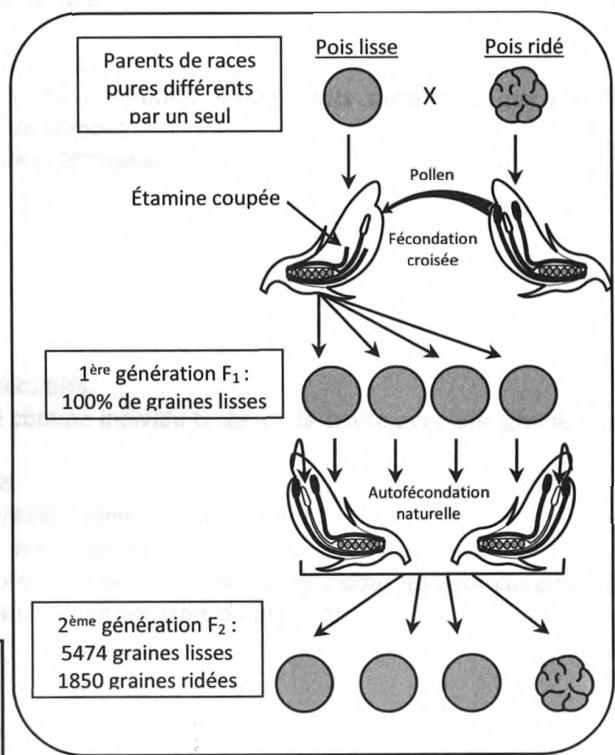
X : indique croisement

Il réalise une pollinisation et une fécondation



Gregor Mendel
(1822 – 1884)

Fondateur de la génétique formelle et qui a fait des travaux sur le pois durant 7 ans.



Pour interpréter génétiquement les résultats de l'expérience de Mendel, répondez aux questions suivantes :

- 1) *Précisez le (ou les) caractère(s) étudié et déduisez si c'est un mono ou dihybridisme.*
- 2) *Précisez, en justifiant, si un allèle domine l'autre, ou si les 2 allèles sont à dominance intermédiaire (Quel est le type de dominance entre les allèles du gène responsable du caractère considéré).*
- 3) *A partir d'une analyse des résultats, précisez la localisation chromosomique du gène (porté par un autosome ou par un chromosome sexuel).*
Émettez ainsi une hypothèse où vous indiquez le nombre de couple d'allèles mis en jeu, les lettres symbolisant le ou les couples d'allèles le type de dominance et la localisation.

NB : Par convention d'écriture :

- L'allèle dominant est représenté par une lettre majuscule ou l'abréviation du caractère récessif (dominé) affecté par l'exposant (+)
 - L'allèle récessif est représenté par une lettre minuscule ou abréviation du caractère récessif.
 - Dans le cas de codominance ; les 2 allèles sont en majuscules.
- 4) *D'après les résultats, interprétez génétiquement la première génération F_1 :*
 - *en écrivant les phénotypes des parents (noté P) (entre crochet)*
 - *en écrivant les génotypes des parents (entre parenthèses)*

Par convention :

Le couple d'allèles en place de part et d'autre d'un double trait symbolisant la paire de chromosomes homologues.

- en indiquant les gamètes obtenus au cours de la méiose.
- en écrivant les génotypes et les phénotypes de la F_1 .

- 5) *Énoncez la première loi de Mendel.*
- 6) *Interprétez chromosomiquement les résultats de la F_1 .*
- 7) *Interprétez génétiquement les résultats de la F_2 . Confrontez les résultats théoriques aux résultats expérimentaux et déduisez. Énoncez la 2^{ème} loi de Mendel.*
- 8) *Interprétez chromosomiquement les résultats de la 2^{ème} génération F_2 .*
- 9) *Déduisez les notions suivantes :*
 - a) *génotype homozygote.*
 - b) *génotype hétérozygote.*

Activité 2 : Test – cross

Une graine à phénotype lisse peut avoir 2 génotypes possibles.

Pour préciser le génotype de cette graine, considérée comme individu testé, on la croise avec une graine ridée, considérée en tant qu'individu testeur.

Ce croisement est appelé croisement test ou test cross.

- 1) *Quels sont les 2 génotypes possibles de cette graine à phénotype dominant ?*
- 2) *Pourquoi l'individu testeur est obligatoirement homozygote ?*
- 3) *Envisagez les résultats du croisement d'une graine lisse avec l'individu testeur dans les deux cas possibles*
- 4) *Énoncez, de façon générale, l'intérêt et les possibilités de résultats du test cross.*



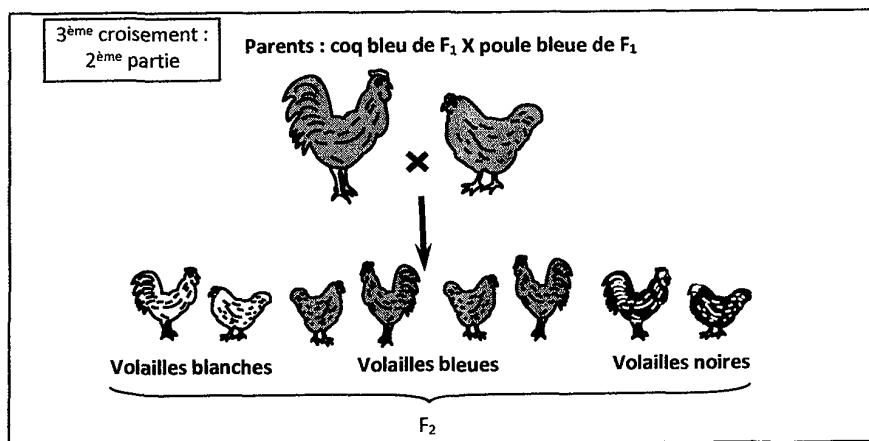
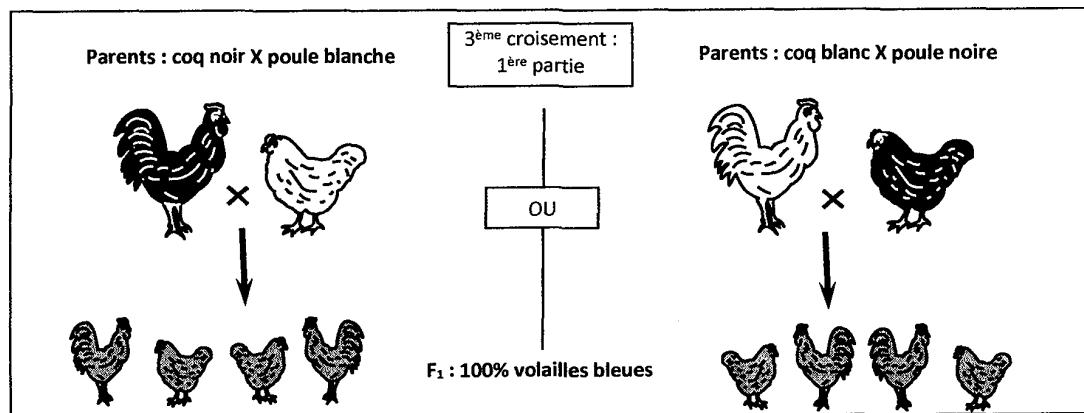
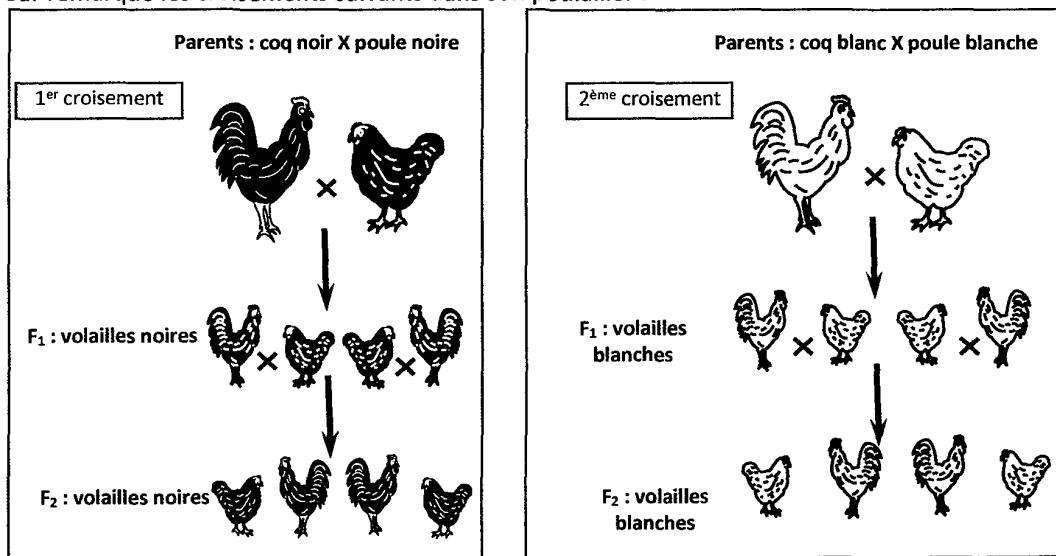
II) Étude d'un exemple de monohybridisme à dominance intermédiaire :

Problème Scientifique :

Comment se transmet un caractère chez les diploïdes dans le cas où un allèle codomine l'autre ?

Activité 3 :

Un éleveur remarque les croisements suivants dans son poulailler :



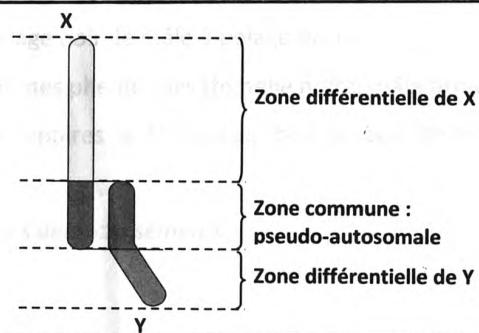
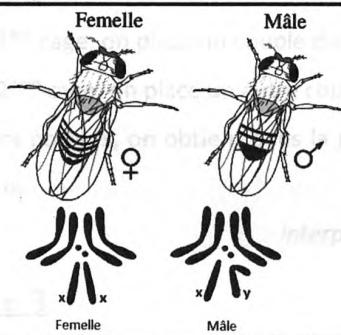
Les résultats numériques de ce croisement (coq et poules bleues) à partir de couvées distinctes sont résumés dans le tableau suivant :

Couvée	Poulets bleus	Poulets noirs	Poulets blancs
1	5	4	3
2	8	1	3
3	3	4	5
4	9	1	2
5	8	2	2
6	7	4	1
7	9	0	3
8	6	4	2
9	4	5	3
10	7	3	2
Total	66	28	26

- Que pouvez-vous déduire à partir du 1^{er} et du 2^{ème} croisement ?
- Précisez le caractère étudié et émettez une hypothèse quant à sa transmission.
- Analysez et interprétez génétiquement puis chromosomiquement les résultats du 3^{ème} croisement ?
- Comparez les résultats théoriques de votre analyse aux résultats des couvées données par l'éleveur.

LEÇON 3 – 2 : HÉRÉDITÉ LIÉE AU SEXE

SAVOIR : Les chromosomes sexuels de la drosophile :



- Les gènes localisés dans la zone propre à Y ne s'expriment que chez le mâle.
- Les gènes situés dans la zone propre à X, s'expriment chez les deux sexes puisque le mâle possède un chromosome X et la femelle en possède deux.
- Les gènes localisés dans la zone commune, se comportent comme des gènes autosomiques.

Activité 4 :

On effectue deux croisements entre deux souches pures de drosophiles.

- 1^{er} croisement :** Effectué entre une drosophile femelle aux yeux rouges avec une drosophile mâle aux yeux blancs. La F₁ est constituée de 100% de drosophiles aux yeux rouges.
- 2^{ème} croisement :** c'est un croisement inverse au premier, les femelles sont aux yeux blancs alors que les mâles ont des yeux rouges. La F'₁ comprend 50% des mâles aux yeux blancs et 50% des femelles aux yeux rouges.

- Quelles conclusions peut-on tirer du résultat du 1^{er} croisement ?
- A partir de la comparaison des résultats des deux croisements, proposez une hypothèse à propos du mode de transmission et de la localisation du gène contrôlant le caractère couleur des yeux chez la drosophile.
- Ecrivez les phénotypes et les génotypes des parents et des descendants dans les deux croisements.
- Donnez l'interprétation chromosomique du 2^{ème} croisement.

Applications

Exercice 1

On dispose de deux lignées pures de lapins qui diffèrent par un seul caractère : la couleur du pelage. Les uns possèdent un pelage tacheté les autres un pelage uni.

- 1) *Comment peut-on vérifier la pureté de ces deux lignées ?*
- 2) *Le croisement des individus de races pures entre eux nous fournit une génération F_1 homogène composée uniquement d'animaux à pelage tacheté. Expliquez le résultat obtenu.*
- 3) *Que donne le croisement des individus de la F_1 entre eux ?*
- 4) *Est-il nécessaire de s'assurer de la pureté de la race des lapins dont le pelage est uni ? Expliquez.*
- 5) *On croise maintenant les individus de la F_1 avec leur parents (pelage tacheté, pelage uni).*
 - a. *Qu'obtiendra t-on sur 100 individus et dans chaque type de croisement ?*
 - b. *Comment appelle t-on le croisement avec le parent à pelage uni ?*
 - c. *Expliquez l'utilité de ce croisement*
- 6) *Le préparateur a oublié de fermer les portes de deux clapiers contenant des animaux à pelage tacheté (le premier contenant des animaux de race pure, le second des hybrides). Deux animaux sont sortis, un de chaque clapier.*
Comment doit-on procéder pour reconnaître ces deux types d'animaux et les remettre dans leurs cages ?

Exercice 2

Dans une 1^{ère} cage, on place un couple de souris : la femelle à pelage noir, le mâle à pelage brun.

Dans une 2^{ème} cage, on place un autre couple qui présente les mêmes phénotypes (femelle noire, mâle brun).

En plusieurs portées, on obtient dans la première cage, 21 souris noires et 22 brunes, dans la seconde on a 45 souris noires.

Interprétez génétiquement ces deux croisements.

Exercice 3

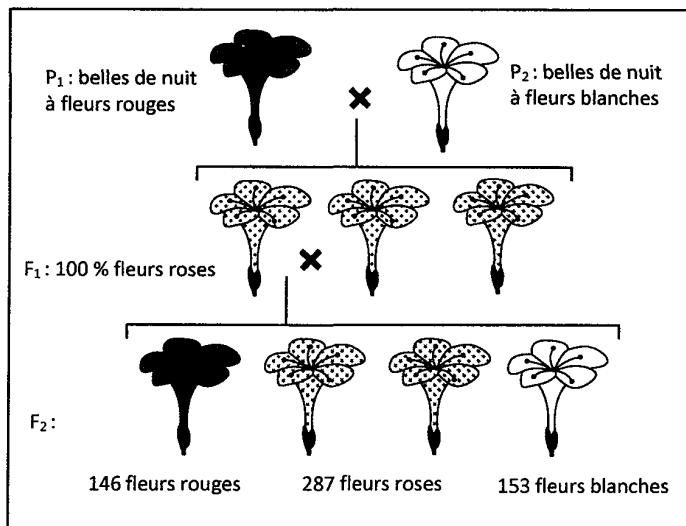
Chez une variété de tomate, la couleur du fruit peut être rouge ou jaune. Une série de croisements a fourni les résultats suivants :

N°	Croisements	Résultats de F_1
1	[Rouge] X [Rouge]	150 [Rouges]
2	[Rouge] X [Jaune]	175 [Rouges]
3	[Rouge] X [Jaune]	78 [Rouges] + 80 [Jaunes]

- 1) *En justifiant la réponse, déterminez l'allèle dominant et l'allèle récessif.*
- 2) *Précisez comment peut-on noter chacun d'eux.*
- 3) *Donnez les génotypes des parents et des descendants F_1 de chaque croisement*
- 4) *Comment appelle t-on le troisième croisement ? Quel est son intérêt ?*

Exercice 4

1. Interprétez génétiquement et chromosomiquement les résultats des croisements suivants :



2. Peut-on avoir une lignée pure de belles de nuits à fleurs roses ? Justifiez.

Exercice 5

Il existe différents types de radis ; ronds, longs, et ovales

Des croisements entre forme longue et forme ovale ont produit 159 radis longs et 203 radis ovales.

Deux autres types de croisements ont été pratiqué, l'un entre radis longs et radis ronds a fourni 576 radis ovales, l'autre entre formes ovales a donné 121 longs, 243 ovales et 119 ronds.

Interprétez cette série d'essais et déduire le mode de transmission du caractère de la forme chez le radis.

Exercice 6

Il y a 4 groupes sanguin chez l'homme [A], [B], [AB] et [O] : leur transmission est héréditaire : O est récessif, A et B dominent O, mais ne présentent pas de dominance l'un par rapport à l'autre.

- À ces 4 phénotypes [A], [B], [AB] et [O] correspondent en réalité 6 génotypes. Lesquels ?
 - Deux bébés dont les groupes sanguins sont [O] pour l'un et [B] pour l'autre ont perdu leur étiquette montrant leur nom dans un hôpital ; ils appartiennent aux couples :
 - 1^{er} couple : monsieur X est du groupe [B] madame X est de groupe [A].
 - 2^{ème} couple : monsieur Y est du groupe [AB] madame Y est du groupe [A].
- Retrouvez le bébé de chaque couple.

Exercice 7

- 1) Le croisement d'une drosophile femelle de race pure à corps jaune avec une drosophile mâle de race pure aussi mais à corps gris donne la F₁ des mâles à corps jaune et des femelles à corps gris.
- 2) Le croisement inverse à savoir celui d'une femelle à corps gris de race pure avec un mâle à corps jaune donne à la F₁ des drosophiles toutes à corps gris.

Que peut-on déduire de ces résultats concernant la transmission d'un caractère couleur du corps chez la drosophile ?

Exercice 8

On vous propose d'étudier la transmission d'un caractère héréditaire chez la drosophile. Caractère se présente dans une population de drosophiles sous deux formes : ailes normales (forme sauvage) et ailes coupées « cut » (forme mutée).

On réalise les deux croisements suivants :

- Le premier croisement entre un mâle « cut » et une femelle à ailes normales donne en première génération F₁ 100% de drosophiles à ailes normales, avec autant de mâles que de femelle
- Le deuxième croisement entre un mâle à ailes normales et une femelle « cut » donne en première génération F'₁ 50% de mâles « cut » et 50% de femelles à ailes normales.

- 1) *Précisez, en justifiant votre réponse, la forme dominante et la forme récessive du caractère étudié.*
- 2) *Comparez les résultats des deux croisements et proposez une hypothèse à propos du mode de transmission du caractère étudié.*
- 3) *Vérifiez votre hypothèse en écrivant les génotypes et les phénotypes des parents et des descendants dans les deux croisements.*

Exercice 9

On croise des drosophiles femelles de phénotype sauvage (aux yeux normaux) avec des drosophiles mâles mutées (aux yeux bar = œil réduit avec mince barre verticale), on obtient à la F₁ des femelles aux yeux réniformes et des mâles aux yeux normaux. Les individus de la F₁ sont croisés entre eux, la F₂ comprend au nombre égal des femelles aux yeux normaux des femelles aux yeux réniformes, des mâles aux yeux normaux et des mâles aux yeux bar

Interprétez génétiquement ces résultats.



Corrigés des fiches d'activités

THÈME 1 :

NUTRITION ET SANTÉ

LECON 1 : LA MALNUTRITION

Activité 1 :

Document 1

- 1) La suralimentation est une alimentation dont les apports énergétiques dépassent les besoins de l'organisme
- 2) Les produits sucrés, les graisses animales sont par leur consommation excessive, source de l'obésité

Document 2 :

L'obésité est une maladie se manifestant par une augmentation de masse corporelle due à une surcharge de masse graisseuse dans le tissu adipeux et les espaces sous cutanés est dû à un manque d'activité physique.

Document 3 :

- 1) BMI : body mass index ou IMC : indice de masse corporelle

$$\text{IMC} = \frac{P}{T^2}$$

P : poids en Kg
T : taille en mètre

- 2) .
- 3) .
- 4) Mme A est saine.
- 5) L'obésité est un facteur de risque il ne devient une maladie que lorsque le BMI dépasse 30

Activité 2 :

Document 1

- 1) Les erreurs alimentaires provoquant la suralimentation par suite l'obésité sont :
 - Le manque d'activité physique cependant le pourcentage d'enfants obèses, séjournant devant la TV, ne cesse d'augmenter
 - La consommation de glucides (boissons sucrées, glaces, sucreries.....)
 - Le fait de ne pas respecter les heures des repas et de grignoter entre ces repas
- 2) Une maladie cardiovasculaire affecte le cœur et les vaisseaux
- 3) Les maladies cardiovasculaires sont angor ou angine de poitrine, infarctus
- 4) Athérosclérose : sclérose artérielle due à l'athérome = athère : mot Grec = matière graisseuse, sclérose = dur, donc c'est une altération des parois des artères avec le dépôt de matière graisseuse
 - Plaque d'athérome = dépôt de matière graisseuse sous la forme de plaque surélevée à l'intérieur des artères (sur une partie de la paroi interne d'une artère).
 - L'hypertension artérielle = augmentation de la pression sanguine dans les artères
 - Artérite = épaississement de la paroi artérielle surtout des membres inférieurs.
- 5) L'obésité peut entraîner :
 - Le diabète : maladie se manifestant par une concentration élevée de glucose dans le sang et elle peut être d'origine nutritionnelle (concentration > à 1,4 g /l)
 - L'anévrisme
 - Le cancer de l'intestin est dû à la consommation accrue de graisse et de la viande.
- 6) De graves troubles de santé : diabète, obésité, maladies cardiovasculaires,... sont en relation directe avec la suralimentation d'où pour lutter contre ces maladies il faut
 - Manger calmement à heures fixes.
 - Pratiquer une activité physique.

- Limiter les consommations de glucides et de lipides animaux (beurre, produits laitiers, viandes grasses).
- Augmenter la consommation en fruits et légumes.
- Eviter le stress, l'alcoolisme et le tabagisme.

Activité 3 :

Document 1 :

- 1) Type de carence : carence en fibres alimentaires.
- 2) Les risques de carence :
 - a) Carence en fibres insolubles provoquant la constipation et même le cancer de colon.
 - b) Carence en fibres solubles sont : diabète ; cholestérol ; infarctus et même un arrêt cardiaque.
- 3) Importance alimentaire de ces fibres :
 - a) Les fibres insolubles se gorgent d'eau, augmentant volume et souplesse des selles, donc elles facilitent le transit intestinal.
 - b) Le risque de cancer diminue de moitié quand 27g de fibres/j sont ingérés.
 - c) Dans l'intestin grêle, les fibres solubles :
 - Ralentissent la dégradation des glucides complexes en glucose d'où moins de risque de diabète
 - Ralentissent le passage des lipides dans le sang d'où moins de « mauvais cholestérol » dans le sang et par conséquent moins de maladies cardiovasculaires.

Document 2 :

Type de carence de l'enfant A = carence totale ou Marasme.

Type de carence de l'enfant B = carence en protéines ou Kwashiorkor.

Lecture de la courbe	Enfant A : Marasme	Enfant B : kwashiorkor
<ul style="list-style-type: none"> • Avant 8 mois (avant sevrage) : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Enfant A perte de poids nette. ◦ Enfant B : maintien d'un poids normal (courbe entre M et m) • Après 8 mois (après sevrage) : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Enfant B courbe descend sous la courbe pondérale minimale. ◦ Enfant A : au dessous de celle de B 	Avant 8 mois La perte de poids est bien nette à petit âge	Age après 8 mois la perte de poids n'est pas très grande car les gonflements de la peau ou œdèmes (ventre et joue) compensent cette perte (voir photo de A)

Document 3 :

Carence en iodé → Arrêt de croissance, nanisme chez le jeune et, trouble de métabolisme chez l'adulte d'où l'iodé est nécessaire pour la formation des hormones de croissance.

Document 4 :

- Carence en vitamine D
- Risques : rachitisme → déformation osseuse défaut de minéralisation osseuse.
- Rôle : intervient dans le métabolisme du phosphore et facilite l'utilisation du calcium par les os.

Document 5

- Carence en fer
- Les risques liés à la carence en fer sont : la pâleur, la fatigue, le vertige et même l'évanouissement, insuffisance respiratoire (l'essoufflement au moindre effort).

Le fer est un constituant de l'hémoglobine qui est une hétéroprotéine des hématies (globules rouges) cette hémoglobine se charge d'oxygène pour la respiration cellulaire pour donner l'oxyhémoglobine.

LEÇON 2 : LES BESOINS NUTRITIONNELS DE L'HOMME

Activité 2 :

Donnée 1 :

Une ration alimentaire est la composition de l'ensemble des repas d'une journée qui doit :

- couvrir les dépenses d'énergie
- apporter des matériaux indispensables pour les pertes de matière et d'énergie.
- assurer le fonctionnement des différents organes.

Donnée 2 :

Les besoins énergétiques varient suivant :

- l'âge
- le sexe
- le travail effectué
- l'état physiologique

Donnée 3 :

- 1) un bilan énergétique est la différence entre apport et dépense énergétique
- 2) si apport = dépense ; apport – dépense = 0 ; l'individu est normal (à masse corporelle stable)
 - si apport – dépense > 0 : l'individu est obèse
 - si apport – dépense < 0 : l'individu est maigre.
- 3) une ration équilibrée lorsqu'elle satisfait quantitativement et qualitativement les besoins de l'organisme elle doit être suffisante et variée

Activité 3 :

1)

- Apport énergétique total des aliments simples : $(97,5 + 358) \times 4 + 86,5 \times 9 = 2600,5 \text{ Kcal}$
- Apport énergétique des glucides = 1432 kcal
- Apport énergétique des protides = $97,5 \times 4 = 390 \text{ Kcal}$
- Apport énergétique des lipides = $86,5 \times 9 = 778,5 \text{ Kcal}$

(P) protides représentent 1 part = 390 Kcal

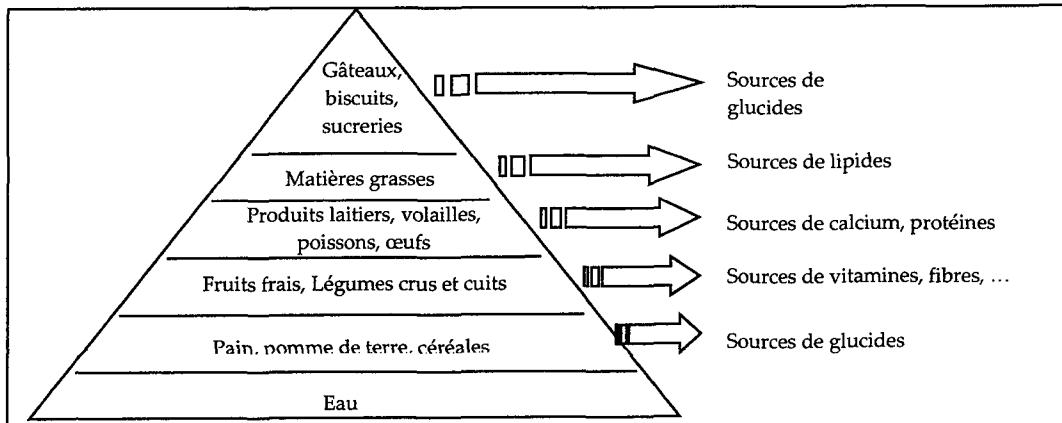
(L) lipides représentent 2 parts = $2 \times 390 = 780$ à peu près 778,5 Kcal

(G) glucides représentent 4 parts = $4 \times 390 = 1560$ à peu près 1432 Kcal

Donc la règle alimentaire doit être :

G L P = 4 / 2 / 1 en énergie avec une répartition égale de protides animales et végétales et une répartition de 1/3 lipides animales et 2/3 lipides végétales

2)



Activité 4 :

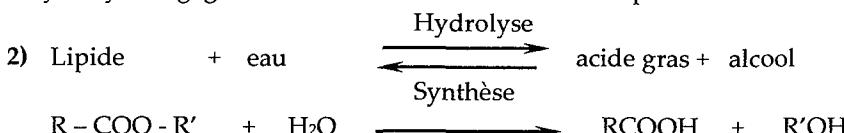
1)

- Le glucose est un ose simple.
- Le saccharose est un dioside.
- L'amidon est un polyholoside formé par n molécules de glucose = un polymère de glucose.

Activité 5 :

- 1) La décoloration du tube indique la neutralisation du milieu basique par la libération d'un acide organique = acide gras de formule $R - COOH$

L'hydrolyse dégage aussi un alcool $R' - OH$ d'où un lipide est un ester d'acides gras et d'alcool (glycérol).

**Activité 7 :**

- 1) Produit caractérisé (haut en bas) ($T_0 - T_1$) ; protéines ou protide complexe - (T_2) polypeptide - (T_3) acides aminés ou monopeptides.

- 2) L'ovalbumine est une macromolécule de protide ou protéine qui se fragmente progressivement (s'hydrolyse) pour donner des molécules de plus en plus petites de polypeptides et qui peuvent aboutir à des molécules élémentaires de plus en plus petites : les acides aminés.

- 3) Ovalbumine $\xrightarrow{\text{(Protéine)}}$ polypeptides $\xrightarrow{\text{}}$ acides aminés

C B X	C B X	C B X
+++	-++	--+

C : coagulation

B : réaction de biuret

X : réaction Xanthoprotéique

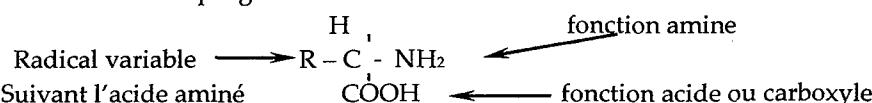
Les protides sont donc formés de molécules de tailles différentes : les acides aminés, les dipeptides, les polypeptides et les protéines.

Activité 8 :

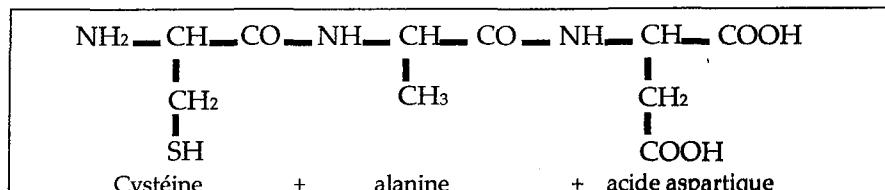
1/

- C, H, O, N.
- Groupement amine NH_2 et groupement acide $COOH$.
- Radical de glycine = H. R de lysine = $NH_2 - (CH_2)_4$; R de valine CH_3 ; R de l'acide glutamique = $COOH - CH_2 - CH_2 - \begin{array}{c} CH \\ \diagdown \\ CH_3 \end{array}$

- Formules brutes : glycine $C_2H_5O_2N$; Lysine $C_6H_{14}O_2N_2$; valine $C_5H_{11}O_2N$; acide glutamique $C_5H_{11}O_2N$
- Formule chimique générale :



2/ a. et b)



c) 3 acides aminés : c'est un tripeptide.

d)

CYS – ALA – ASP
CYS – ASP – ALA
ALA – CYS – ASP
ALA – ASP – CYS
ASP – ALA – CYS
ASP – CYS – ALA

6 combinaisons possibles (avec les 20 acides aminés différents le nombre de tripeptides possibles est $20 \times 20 \times 20 = 8000$)

e) La séquence d'un peptide est définie par :

- le nombre d'acides aminés constitutifs.
- leur nature.
- l'ordre, dans lequel ils sont agencés.

LECON 4 : LA RÉGULATION DE LA GLYCÉMIE

Activité 1 :

Test d'hyperglycémie provoqué.

L'ingestion du glucose chez un individu normal à jeun provoque une augmentation de la glycémie au cours de la première heure de 0,9 à 1,35 g/l : c'est une hyperglycémie ; mais au bout de 2 h après ingestion, la glycémie revient à sa valeur normale, cela traduit une régulation.

Fluctuation de la glycémie au cours d'une journée :

- ❖ La glycémie tend à augmenter après les repas ce qui aboutit à une hyperglycémie.
- ❖ La glycémie tend à diminuer après une activité ce qui conduit à une hypoglycémie.

Activité 2 :

- ❖ La glycosurie : c'est le taux du glucose dans l'urine
- ❖ La polyurie : c'est une élimination excessive des urines
- ❖ La polyphagie : c'est un grand appétit.
- ❖ La polydipsie : consommation importante d'eau

Activité 3 :

Expérience d'hépatectomie

On déduit que le foie est un organe vital, il est le seul organe fournisseur du glucose dans le sang et assure d'autres fonctions métaboliques.

Activité 4 :

Expérience du foie lavé :

Cette expérience montre que dans le foie, il y a 2 substances glucidiques :

- Le glucose très soluble dans l'eau, emporté par lavage.
- Une substance assez peu soluble dans l'eau, se change peu à peu en glucose dans le foie abandonné c'est le glycogène.

Activité 5 :

Les fonctions glycogéniques du foie : conclusions des expériences :

Document 1 :

Expérience 1 : le foie capte l'excès du glucose alimentaire.

Expérience 2 : le foie comble le déficit du glucose sanguin.

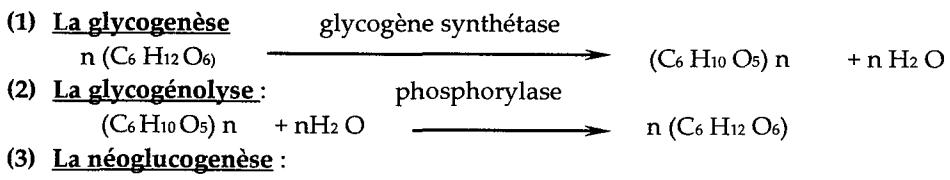
Document 2 : l'excès du glucose alimentaire est stocké sous forme de glycogène : c'est la glycogénogenèse.

Document 3 : lors d'un jeûne prolongé, la réserve de glycogène diminue pour maintenir une glycémie normale, donc le glycogène subit une hydrolyse : c'est la glycogénolyse.

Document 4 :

- Le foie a une capacité maximale de stockage du glucose sous forme de glycogène.
- Le foie est capable de former du glucose à partir des protides et des lipides : c'est la néoglycogenèse.

Bilan : Les fonctions glycogéniques du foie sont :



Compléter le schéma par : 1 : glycogénogenèse, 2 : glycogénolyse 3 : néoglycogenèse

Activité 6 :

Les données expérimentales : conclusions des expériences :

➤ Expérience 1 :

Le pancréas est un organe hypoglycémiant, intervient dans le maintien de la glycémie normale en inhibant la dégradation du glycogène ; il intervient aussi dans la digestion par voie exocrine.

➤ Expérience 2 :

Le pancréas intervient dans la régulation de la glycémie par voie endocrine donc par l'intermédiaire d'hormones.

➤ Expérience 3 :

Les extraits pancréatiques renferment une hormone hypoglycémante.

La double sécrétion hormonale :

➤ Expérience 1 :

Les cellules β du pancréas sécrètent une hormone hypoglycémante : c'est l'insuline.

➤ Expérience 2 :

Les extraits du pancréas d'un chien en état de diabète alloxanique renferme une hormone hyperglycémante : c'est le glucagon.

Activité 7 :

Histologie du pancréas

Document 1 :

1 → foie, 2 → vésicule biliaire, 3 → canal cholédoque, 4 → canal pancréatique, 5 → estomac, 6 → pancréas.

Document 2 :

1 → cellule α , 2 → cellule β , 3 → îlot de Langerhans, 4 → acinus pancréatique, 5 → vaisseau sanguin, 6 → canal collecteur

Activité 8 :

Analyse des expériences

➤ Expérience 1 :

Avant injection d'insuline : le glycogène est hydrolysé en glucose.

Après injection d'insuline il y a diminution de la glycogénolyse mais il y a glycogénogenèse.

➤ Expérience 2 :

Dans un muscle, l'insuline favorise la pénétration du glucose sa consommation et stimule la glycogenèse.

➤ Expérience 3 :

Les cellules nerveuses et rénales, ne sont pas des cellules cibles de l'insuline, n'ont pas de récepteurs spécifiques de cette hormone.

Effets physiologiques de l'insuline sur les organes cibles : l'insuline agit sur :

- ❖ Les cellules hépatiques en favorisant la glycogénogenèse et en inhibant la glycogénolyse.
- ❖ Les cellules musculaires en favorisant la glycogenèse.
- ❖ Les cellules adipeuses en favorisant la lipogenèse.
- ❖ Toutes les cellules sauf nerveuses et rénales en favorisant l'utilisation du glucose.

Activité 9 :

Le glucagon : effets physiologiques

- ❖ Analyse de la courbe : l'injection du glucagon provoque une hyperglycémie et une baisse du taux du glycogène hépatique, donc stimule la glycogénolyse.
- ❖ Les effets physiologiques du glucagon sur les cellules cibles : le glucagon agit sur :
 - Les cellules hépatiques, en stimulant la glycogénolyse et la néoglucogenèse et en inhibant la glycogenèse.
 - Les cellules adipeuses, en favorisant la lipolyse.
 - Les cellules musculaires en favorisant la protéolyse.

L'insuline et le glucagon sont deux hormones antagonistes, si le taux de l'un augmente l'autre diminue.

Activité 10 :

1) Schéma 1 et 2 montrent des formes de diabète de type I c'est un DID.

Schéma 3 montre la forme de diabète de type II c'est un DNID.

2) Le diabète de type I ou DID est due soit à la destruction totale ou partielle des cellules β des îlots de Langerhans, (schéma 1), c'est le diabète juvénile, soit à une mutation du gène de l'insuline donnant une insuline anormale ; c'est le diabète héréditaire (schéma 2).

Le diabète de type 2 ou DNID est due à l'absence ou l'insuffisance de récepteurs d'insulines à la surface des cellules cibles : c'est le diabète gras.

3) La prévention contre le diabète se fait par :

- Ration alimentaire équilibrée avec apport glucidique modéré.
- Activité physique régulière.
- Contrôle glycémique régulier.
- Contrôle du poids régulier.

4) Gérer le diabète par :

- Un régime alimentaire particulier
- Contrôler la glycémie
- Un contrôle ophtalmologique régulier
- Un contrôle du lipide sanguin
- Un contrôle de la tension artérielle
- Un soin des pieds régulier
- Faire du sport.

THÈME 2 :

INFORMATION GÉNÉTIQUE : EXPRESSION ET TRANSMISSION

LECON 1 : EXPRESSION DE L'INFORMATION GÉNÉTIQUE

Activité 1 :

- 1) Tout phénotype résulte de l'expression d'une information génétique.
 2) Gène (séquence d'ADN) → Protéine (séquence d'acides aminés) →

Phénotype

Activité 2 :

Exercice 1 :

- 1) Il y a synthèse de l'ARN dans le noyau à proximité de l'ADN.
 2) Il y a transfert de l'ARN synthétisé dans le noyau vers le cytoplasme, c'est un ARN messager (ARN_m)

Conclusion : il y a un intermédiaire entre le gène et la protéine, cet intermédiaire est l'ARNm. Le passage de l'ADN à l'ARNm constitue la transcription qui se fait dans le noyau.

Exercice 2 :

La synthèse des chaînes α et β de l'hémoglobine exige la présence des ARN cytoplasmiques. L'étape qui permet le passage de l'ARNm en protéine est la Traduction qui se fait dans le cytoplasme.

Activité 3 :

- 1) L'ARN est l'Acide RiboNucléique : séquence en un seul brin de nucléotides.

Composition chimique :

- Acide phosphorique.
- Sucre : ribose.
- Bases azotées : adénine (A), guanine (G), cytosine (C) et uracile (U).

- 2) Tableau comparatif :

	ADN	ARN
Points communs	<ul style="list-style-type: none"> • Acides nucléiques. • Présence d'acide phosphorique. • Séquences de nucléotides. 	
Points différents	<ul style="list-style-type: none"> • Sucre : désoxyribose. • Base azotée : thymine. • Double brin. • Macromolécule. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sucre : ribose. • Base azotée : uracile. • Simple brin. • Petite molécule.

- 3) Types d'ARN :

- ARN messager : ARNm
- ARN de transfert : ARNt.
- ARN ribosomal : ARNr.

Activité 4 :

- 1) Légende :

1) ADN	2) ARNm	3) Promoteur
4) Brin d'ADN non transcrit	5) Brin d'ADN transcrit	6) Terminator

- 2) La transcription se fait en trois temps, l'initiation, l'élongation (la transcription proprement dite) et la terminaison.
- 3) Séquence d'ARN_m: A U G A A C G U G U C C A U A G A U G C C U A U U G A

Activité 5 :

Le code génétique est :

- Universel : valable pour tous les êtres vivants.
- Dégénéré ou redondant : plusieurs codons définissent le même acide aminé.
- Non chevauchant.
- 3 codons ne définissent aucun acide aminé : ce sont des codons non sens ou stop.

Activité 6 :

Expérience 1 :

La radioactivité n'est détectée qu'au niveau des ribosomes (associés ou libres).

Conclusion : les ribosomes constituent le siège de la synthèse d'une protéine.

Expérience 2 :

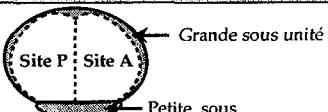
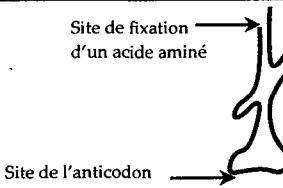
- 1) La synthèse protéique n'est possible qu'au niveau des fractions 1 et 4. La fraction 1 étant témoin. Dans les fractions 2, 3 et 5, il n'y a pas de synthèse protéique.

Déduction : les éléments nécessaires à la traduction :

- Elément cellulaire : ribosomes
- Eléments moléculaires : ARNm, ARNt, Enzymes, acides aminés et ATP, ...

2)

3)

Acteurs	Structure de l'acteur	Description et rôles
Ribosome	 <p>Grande sous unité Site P Site A Petite sous</p>	Le ribosome est constitué de 2 sous unités : une grande et une petite. Le ribosome est l'atelier de synthèse de la protéine : lieu d'assemblage des acides aminés à partir du décodage de l'ARNm
ARNm	Structure linéaire	C'est le support moléculaire de la traduction, renferme une certaine information génétique à traduire.
ARNt	 <p>Site de fixation d'un acide aminé Site de l'anticodon</p>	<p>Molécule d'ARN en trèfle, présente 2 sites spécifiques (voir schéma)</p> <p>C'est un adaptateur-décodeur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il s'adapte par son anticodon sur un codon complémentaire de l'ARNm (adaptation) • Il place l'acide aminé correspondant au niveau de la chaîne peptidique (décodage)
Les autres acteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Enzymes. - ATP - ADN polymérase 	<ul style="list-style-type: none"> - Etablissement des liaisons peptidiques - Source d'énergie. - Enzyme de réplication

Activité 7 :

- 1) Les étapes de la traduction. Etape 1 : initiation. Etape 2 : élongation. Etape 3 : terminaison.
- 2) Cours

LECON 2 : ORIGINE DE LA DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE**LECON 2 – 1 : MUTATION ET DIVERSITÉ****Activité 1 :**

- 1) La mutation est un changement brusque d'une information génétique.
- 2) La mutation est nécessairement due à un changement de la séquence d'ADN.

Activité 2 :

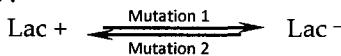
- 1) Le caractère des colonies apparues sur M₂ est la résistance à l'ampicilline.
- 2) C'est un changement brusque de caractère donc c'est une mutation.
- 3) Le lot de bactéries prélevé sur M₁ n'est que de 10³ et la mutation se produit avec une fréquence très faible donc il faut un lot plus grand de bactéries comme 10⁸ pour trouver des mutants.
- 4) On ensemence les bactéries mutantes [Amp^R] apparues sur M₂ sur une boîte à pétri contenant l'ampicilline, après 24 heures, on trouve des colonies donc la mutation est héréditaire
- 5) La mutation :
 - ◆ entraîne un changement brusque d'un caractère.
 - ◆ est spontanée et non prévisible.
 - ◆ se produit avec une fréquence très faible.
 - ◆ peut se manifester chez tous les êtres vivants et affecter n'importe quel caractère.
 - ◆ est héréditaire.

Activité 3 :**Expérience 1 :**

- 1) Il s'agit de mutation Lac⁺ qui mute en Lac⁻
- 2) Bactérie initiale [Ert^s Arg⁻ Lac⁺] ; colonie blanche [Ert^s Arg⁻ Lac⁻]
- 3) Hypothèse 1 : Le gène Lac a disparu ; Hypothèse 2 : le gène Lac est inactivé.

Expérience 2 :

- 1) Les milieux A, B, C ne permettent pas le développement des bactéries de la colonie blanche car :
 - ❖ Le milieu A contient l'érythromycine et la souche Y est sensible.
 - ❖ Le milieu B contient du lactose et la souche blanche ne peut pas l'utiliser elle est lac⁻.
 - ❖ Le milieu C ne contient pas d'arginine et la souche est Arg⁻ : ne peut pas synthétiser tout seul l'arginine.
- 2) Sur A : [Ert^R Arg⁻ Lac⁻] ; Sur B : [Ert^s Arg⁻ Lac⁺] ; sur C : [Ert^s Arg⁺ Lac⁻]
- 3) L'hypothèse 2 est confirmée car le gène n'a pas disparu, il n'est qu'inactivé et une autre mutation a permis le rétablissement de l'activité (utilisation du lactose).
- 4) La mutation est donc réversible :

**Expérience 3**

Les mutations sont indépendantes

Activité 4 :

- 1) Les nucléotides des 2 portions d'ADN sont identiques à l'exception du 17^{ème} nucléotide de gauche à droite.

Hba : T – A	;	Hbs : A – T
-------------	---	-------------
- 2) La mutation à l'origine de la drépanocytose est une inversion de bases.
- 3) a) substitution : changement de la 5^{ème} base G par A.
 b) substitution : changement de la 7^{ème} base C par A
 c) délétion de la 2^{ème} base G

d) insertion de C entre la 4^{ème} et la 5^{ème} base.

Toutes ces mutations modifient la séquence de bases de l'ADN qui détermine la réalisation d'un caractère bien précis : ce sont des mutations géniques.

Activité 5 :

La fusion des chromosomes 2 à 2 de *Drosophila virilis* réduit le nombre de chromosomes de $2n = 12$ à $2n = 10$ ou 8. Ce sont des mutations qui portent sur le nombre et la structure des chromosomes appelées mutations chromosomiques.

LECON 2 – 2 : MÉIOSE

Activité 1 :

1)

1. Fin interphase	2. Prophase I	3. Métaphase I
4. Anaphase I	5. Télophase I	
6. Métaphase II	7. Anaphase II	8. Télophase II

2) ordre des photos : 4 → 5 → 1 → 3 → 6 → 8 → 7 → 2.

Activités 2 et 3 :

1) Schémas.

2) Tableau de description des étapes de la méiose.

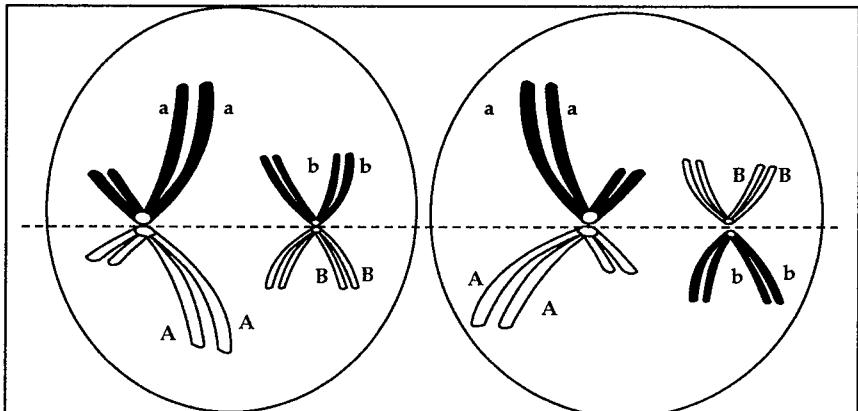
Étapes		Description
Division réductionnelle	Prophase I	<ul style="list-style-type: none"> Gonflement du (<i>noyau</i>). Organisation de la (<i>chromatine</i>) en filaments. Condensation des (<i>chromosomes</i>). Rapprochement des chromosomes (<i>homologues</i>) et formation de (<i>tétrades</i> ou <i>bivalents</i>) : c'est le phénomène d' (<i>appariement</i>). <p>Chaque (<i>bivalent</i>) est un ensemble de deux (<i>chromosomes homologues</i>).</p>
	Métaphase I	<p>Les bivalents constituent la (<i>plaque équatoriale</i>) telle que les centromères de chaque (<i>bivalent</i>) sont légèrement de part et d'autre du plan (<i>équatorial</i>)</p> <p>La disposition des chromosomes paternels et maternels de chaque bivalent se fait de façon aléatoire de part et d'autre du plan équatorial.</p>
	Anaphase I	<p>Les 2 chromosomes (<i>homologues</i>) de chaque bivalent se (<i>séparent</i>) et migrent en sens (<i>opposés</i>) chacun vers un pôle. Chaque chromosome fils est constitué de (<i>chromatides</i>) réunies au niveau du (<i>centromère</i>).</p> <p>Dans chaque pôle on trouve (<i>n chromosomes</i>) : il y a donc une (<i>réduction</i>) du nombre de chromosome de ($2n$ à n).</p> <p>La migration des 2 chromosomes d'un bivalent se fait (<i>indépendamment</i>) des chromosomes d'autres bivalents : migration aléatoire.</p>
	Télophase I	<ul style="list-style-type: none"> Regroupement des chromosomes sans formation de (<i>noyaux</i>). Division du cytoplasme et la formation de deux cellules (<i>haploïdes</i>) : chacune à n chromosomes entiers. <p>Chaque cellule renferme l'un des deux chromosomes de chaque bivalent initial.</p>
Division équationnelle	Prophase II	Cette phase est confondue avec la phase précédente. Elle se caractérise par le début de formation du fuseau achromatique dans chaque cellule.
	Métaphase II	Les (n <i>chromosomes</i>) entiers de chaque cellule (<i>haploïde</i>) forment la (<i>plaque équatoriale</i>). C'est comme une métaphase de mitose mais seulement avec n chromosomes.
	Anaphase II	<ul style="list-style-type: none"> Duplication puis clivage des (<i>centromères</i>). Migration en sens opposés des (<i>chromatides</i>) de chaque chromosome vers les deux pôles de la cellule. <p>Dans chaque pôle on trouve (<i>n chromosomes simples</i>)</p>
	Télophase II	<ul style="list-style-type: none"> Décondensation des (<i>chromosomes</i>). Formation des (<i>noyaux</i>). Division du (<i>cytoplasme</i>). <p>Résultat : obtention de 4 cellules <i>haploïdes</i>.</p>

- 3) L'anaphase mitotique correspond à la migration dans chaque pôle de la cellule des chromatides des chromosomes fissurés ainsi dans chaque pôle on retrouve le même nombre de chromosomes fils que la cellule initiale d'où la mitose est un mécanisme de reproduction conforme.
- L'anaphase méiotique correspond à la migration ou l'ascension des chromosomes homologues : chaque chromosome qui reste fissuré en 2 chromatides, se sépare de son homologue ainsi dans chaque pôle on retrouve n chromosomes encore fissurés

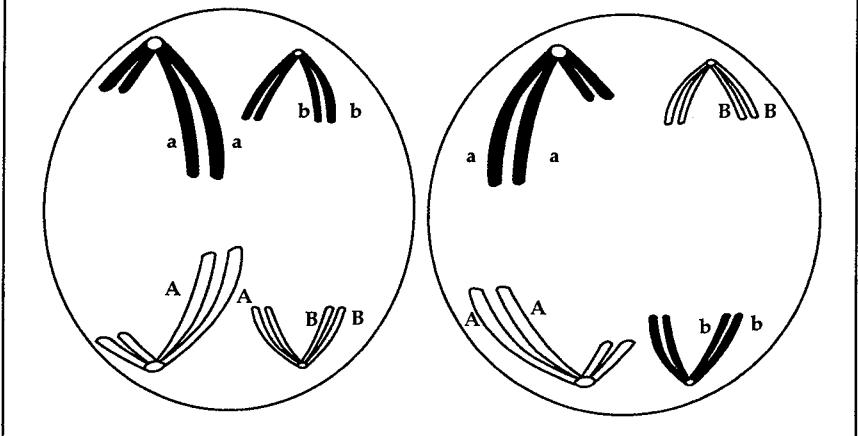
LECON 2 – 3 : BRASSAGE DE L'INFORMATION GÉNÉTIQUE

Activité 1

1) Métaphase I :



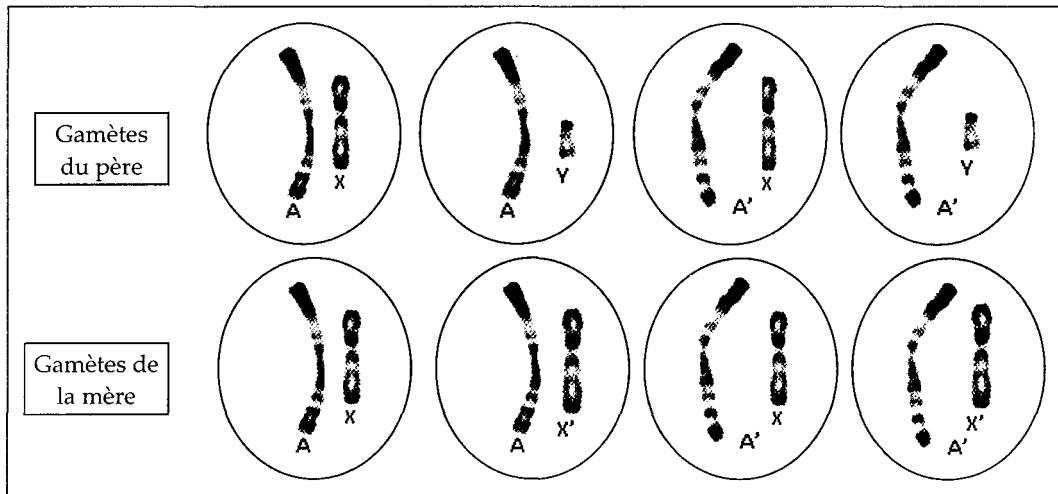
Anaphase I :



- 2) Pour $2n = 2 \rightarrow$ il y a 2 possibilités. (2^1)
 Pour $2n = 6 \rightarrow$ il y a 8 possibilités. (2^3)
 Pour $2n \rightarrow$ il y a 2^n possibilités.
- 3) La migration des chromosomes se réalise au hasard.
- 4) Le brassage interchromosomique est la migration ou la séparation des chromosomes homologues qui se fait de manière aléatoire au cours de l'anaphase I de méiose.

Activité 2

1) Gamètes obtenus :



2)

a) et b)

Gamètes → ♂ ♀	A X	A Y	A' X	A' Y
A X	AA XX	AA XY	AA' XX	AA' XY
A X'	AA XX'	AA X'Y	AA' XX'	AA' X'Y
A' X	AA' XX	AA' XY	A'A' XX	A'A' XY
A' X'	AA' XX'	AA' X'Y	A'A' XX'	A'A' X'Y

NB : les combinaisons parentales sont colorées en gris. Les autres combinaisons sont recombinées.

- c) La fécondation permet un second brassage de l'information génétique, et aboutit à une diversité de génotypes donc de phénotypes.
- d) Le brassage au cours de la fécondation se traduit par la rencontre au hasard des gamètes paternels et maternels. Ceci amplifie la diversité des êtres vivants par la formation de nouveaux génotypes donc de nouveaux phénotypes. Chez l'homme :
 - ◆ Le brassage interchromosomique aboutit à $2^{23} = 8\ 388\ 608$ types de gamètes.
 - ◆ Le brassage au cours de la fécondation donne $2^{23} \times 2^{23} = 2^{46} = 70\ 368\ 744\ 177\ 564$ combinaisons chromosomiques possibles.

LECON 3 : TRANSMISSION D'UN COUPLE D'ALLÈLES CHEZ LES DIPLOÏDES**LECON 3 – 1 : HÉRÉDITÉ AUTOSOMALE****Activité 1**

- Le caractère étudié est la forme de la graine : lisse ou ridée. Puisqu'il s'agit d'un seul caractère, alors c'est un cas de monohybridisme.
- Puisque le caractère forme de la graine existe sous deux aspects : lisse et ridée, alors : le gène responsable de caractère héréditaire est formé de deux allèles : donc un seul couple d'allèles. Il n'existe que deux phénotypes seulement : lisse et ridé, donc nécessairement il y a une dominance d'un allèle sur l'autre. La 1^{ère} génération F_1 montre un seul phénotype : 100% graines lisses, c'est le caractère dit dominant donc l'allèle responsable est à l'état de dominance. Pour le caractère ridé qui ne s'exprime pas en F_1 , l'allèle responsable est dit dominé ou récessif.
- Il n'y a pas de ségrégation selon le sexe donc le gène n'est pas porté par le chromosome sexuel, il est donc autosomal

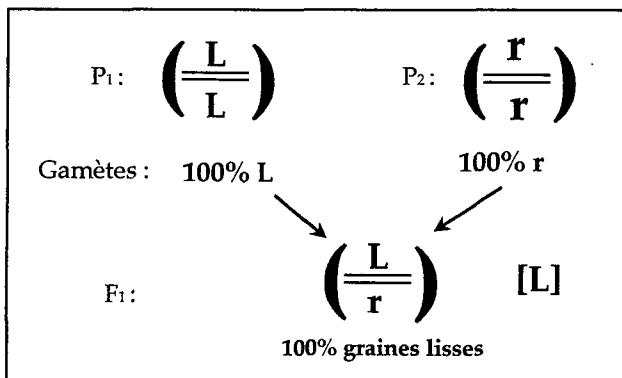
Hypothèse : soit le couple d'allèles (L, r) avec :

- ❖ L : allèle responsable du caractère lisse, dominant.
- ❖ r : allèle responsable du caractère ridé récessif.

$$L > r$$

4)

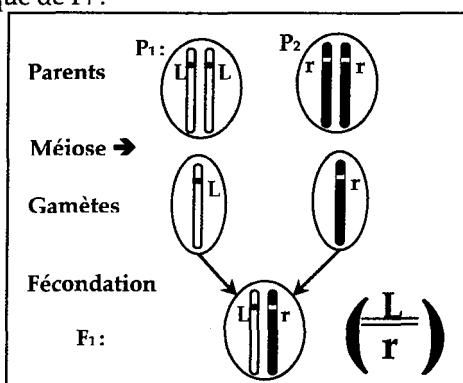
- Parents : P_1 de phénotype **[L]** et P_2 de phénotype **[r]**.
- Génotypes :



- 1^{ère} loi de Mendel : **Loi de l'uniformité de la 1^{ère} génération.**

Deux parents de races pures différentes fournissent une 1^{ère} génération hybride et homogène.

- Interprétation chromosomique de F_1 :



7) Interprétation génétique de la F₂.

	F ₁ [L]	x	F ₁ [L]
Génotypes :	(L // r)		(L // r)
Gamètes :	L et r		L et r
Proportions :	½, ½		½, ½

Fécondation : on construit un échiquier ou tableau de rencontre des gamètes :

	½ L		½ r
½ L	(L // L)		(L // r)
	½ [L]		½ [L]
½ r	(L // r)		(r // r)
	½ [L]		½ [r]

On obtient théoriquement : 75 % [L] et 25 % [r]

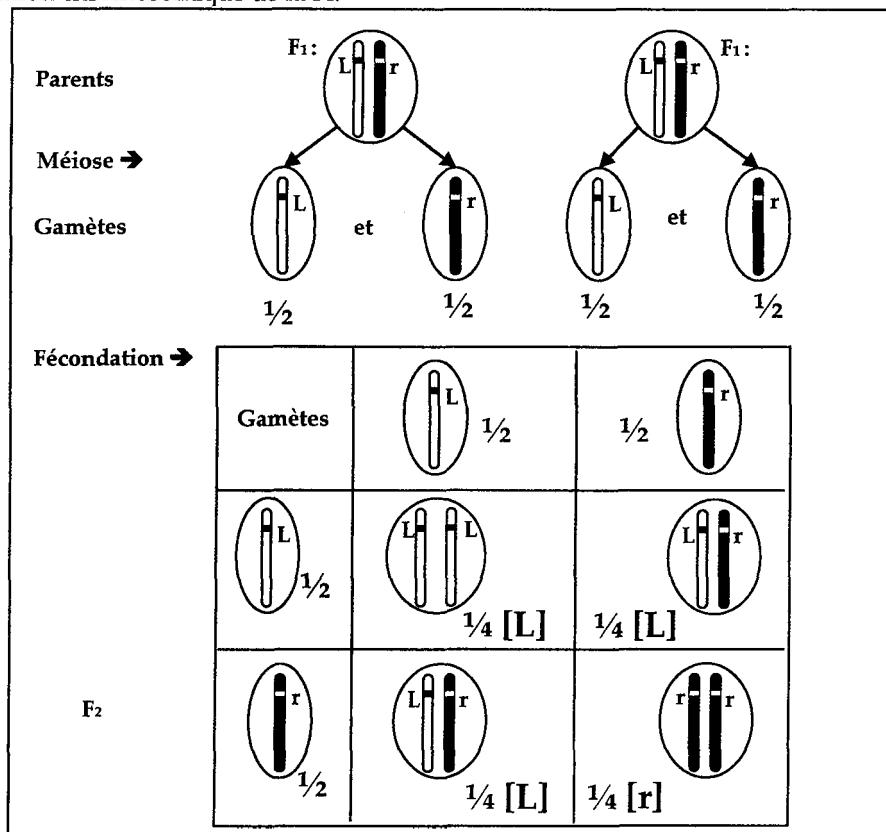
Les résultats théoriques coïncident parfaitement aux résultats expérimentaux, en effet :

- ❖ 5474 graines lisses représentent environ ¾ du total égal à 7324 (exactement 74,7%).
- ❖ 1850 graines ridées représentent environ ¼ du total (exactement 25,3%).

On déduit que l'hypothèse est confirmée.

2^{ème} loi de Mendel : Loi de la disjonction des allèles ou Loi de la pureté des gamètes.

Les 2 allèles d'un gène se disjoignent à la méiose, les gamètes haploïdes ne peuvent contenir à partir d'un couple donné qu'un seul allèle à la fois, d'où la pureté des gamètes.

8) Interprétation chromosomique de la F₂.

9) Génotype homozygote est un génotype dont les deux allèles sont identiques comme (L//L) et (r//r).

Génotype hétérozygote est un génotype dont les deux allèles sont différents comme (L//r).

Activité 2

- 1) La graine lisse peut être de génotype homozygote (L//L) ou de génotype hétérozygote (L//r).
 - 2) Le testeur doit être homozygote récessif car il n'engendre qu'un seul type de gamète. Son génotype est connu.
 - 3) 1^{er} cas : la graine lisse est de génotype homozygote (L//L), dans ce cas on obtient une descendance homogène mais hybride de génotype (L//r). (faire le travail génétique).
2^{eme} cas : la graine lisse est de génotype hétérozygote (L//r), dans ce cas la descendance comprend 50% graines lisses de génotype (L//r) et 50% graines ridées de génotype (r//r).
 - 4) Le test cross est un croisement réalisé entre un individu à tester de phénotype dominant mais de génotype inconnu avec un individu testeur homozygote récessif afin de connaître le génotype de l'individu à tester.
Si on obtient :
 - Une descendance homogène alors l'individu à tester est homozygote.
 - Une descendance hétérogène ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$) alors l'individu à tester est hétérozygote.
- Les tests cross sont effectués pour sélectionner des variétés ou des lignes pures.

Activité 3

1) Dans le 1^{er} et le 2^{eme} croisement, le caractère couleur des plumes ne change pas d'une génération à une autre, on déduit que les volailles noires d'une part et, les volailles blanches d'autre part, constituent deux lignées pures différentes.

2) Le caractère étudié est la couleur des plumes chez les volailles.

La 1^{ère} génération ne montre que de volailles bleues : un caractère intermédiaire entre ceux des parents.

Hypothèse : on suppose que ce caractère est contrôlé par un couple d'allèles à dominance intermédiaire ou codominance.

Le gène en question est formé de deux allèles :

- Un allèle responsable du caractère plumes noires.
- Un allèle responsable du caractère plumes blanches.

3) 1^{ère} partie du croisement :

Le croisement d'un coq noir avec une poule blanche ou l'inverse fournit toujours une descendance homogène constituée de 100% volailles bleues. La 1^{ère} loi de Mendel est vérifiée.

Soit le couple d'allèles (N, B) avec :

- N : allèle responsable du caractère plumes noires.
- B : allèle responsable du caractère plumes blanches.
- N = B

Interprétation génétique :

Génotypes :	Coq ou poule [N] (N//N)	x	Poule ou coq [B] (B//B)
Gamètes :	N : 100%		B : 100%
F ₁ :		(N//B)	100% [bleus]
(Faire l'interprétation chromosomique)			

2^{eme} partie du croisement :

F ₁ [bleu] (N//B)	x	F ₁ [bleu] (N//B)
Gamètes :	½ N et ½ B	½ N et ½ B

Fécondation :

$\frac{1}{2} N$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} N$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} B$
		(N // N) [N]		(N // B) [BLEU]
		(N // B) [BLEU]		(B // B) [B]

On obtient : 25 % noirs, 50 % bleus et 25 % blancs.

$$\frac{1}{4} [N] + \frac{1}{2} [BLEU] + \frac{1}{4} [B]$$

4) Les résultats expérimentaux montrent :

- 28 [N] environ $\frac{1}{4}$ du total. (23,33 %)
- 66 [bleus] environ $\frac{1}{2}$ du total. (55 %)
- 26 [B] environ $\frac{1}{4}$ du total. (21,66 %)

On remarque nettement une coïncidence entre les résultats théoriques et les résultats expérimentaux, d'où la confirmation de l'hypothèse adoptée.

LEÇON 3 – 2 : HÉRÉDITÉ LIÉE AU SEXE

Activité

1) La F_1 est homogène vérifiant ainsi la 1^{ère} loi de Mendel. Les individus de la F_1 sont identiques à l'un des parents d'où le caractère couleur des yeux est contrôlé par un couple d'allèles avec dominance absolue du caractère « œil rouge » sur le caractère « œil blanc ».

On conclue qu'il s'agit d'un cas de monohybridisme avec dominance absolue.

Soit le couple d'allèles (R, b) avec R > b :

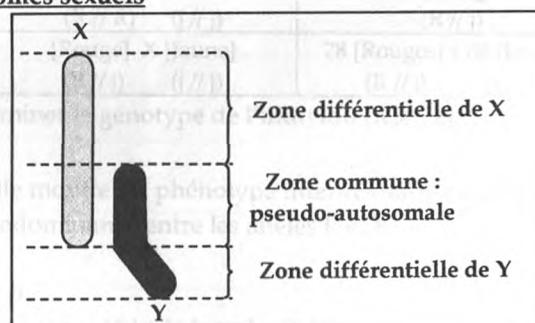
- R : allèle dominant responsable du caractère œil rouge.
- b : allèle récessif responsable du caractère œil blanc.

2) La F_1 et la F'_1 ne sont pas identiques :

- La F_1 est homogène : 100 % [yeux rouges].
- La F'_1 est hétérogène, elle montre 50 % ♂ aux [yeux blancs] et 50 % ♀ aux [yeux rouges] : il s'agit d'une **ségrégation des phénotypes selon le sexe**, les mâles ont hérité le caractère maternel alors que les femelles ont hérité le caractère paternel.

Hypothèse : le caractère « couleur des yeux » est contrôlé par un gène (R, b) localisé sur les chromosomes sexuels... (Hypothèse incomplète)

SAVOIR : Les chromosomes sexuels



- Si le gène en question est localisé dans la zone propre à Y, alors le caractère n'existe que chez les mâles. (ce qui n'est pas le cas)
- Si le gène est localisé dans la zone commune, alors la 1^{ère} génération doit être toujours homogène quel que soient les sexes des parents. (ce qui n'est pas le cas).

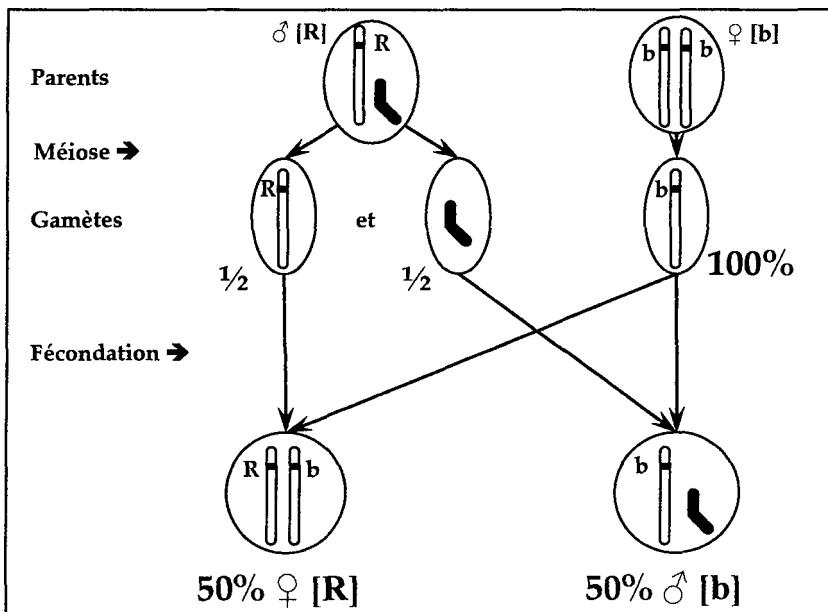
- Si le gène est situé dans la zone propre à X, le caractère s'exprime chez les deux sexes puisque le mâle possède un chromosome X et la femelle en possède deux.

Suite de l'hypothèse : ... et précisément sur le chromosome sexuel X.

3)

		1 ^{er} croisement		2 ^{ème} croisement	
Parents	Phénotypes	♂ [b]	♀ [R]	♂ [R]	♀ [b]
	Génotypes	X _b — Y	X _R — X _R	X _R — Y	X _b — X _b
Descendants	Phénotypes	♂ et ♀ [R]			
	Génotypes	♂ — Y	X _R — X _R	Et ♀ — X _b	♂ — Y

4) Interprétation chromosomique du 2^{ème} croisement :



Applications :

Exercice 1 :

- 1) On croise les lapins à pelage uni entre eux et les lapins tachetés entre eux. Les caractères ne changent pas.
- 2) Le résultat obtenu vérifie la 1^{ère} loi de Mendel. Le caractère pelage tacheté domine celui de pelage uni. Soit le couple d'allèles (T, u) et $T > u$:
 - T : \rightarrow pelage tacheté, dominant.
 - u : \rightarrow pelage uni, récessif.
 Parents [T] et [u] de génotypes respectifs (T // T) et (u // u)
 Les F₁ tous [T], hétérozygotes (T // u)
- 3) On doit obtenir 75 % lapins [T] et 25 % [u].
- 4) Non car ces lapins sont homozygotes récessifs.
- 5) .
 - a) $F_1 \times$ parent [T] \rightarrow 100 % [T] pour le 1^{er} cas.
 $F_1 \times [u] \rightarrow \frac{1}{2}$ [T] et $\frac{1}{2}$ [u] pour le 2^{ème} cas.
 - b) Test cross.
 - c) Permet de déterminer le génotype d'un individu à phénotype dominant.
- 6) Faire des tests cross et selon les résultats on peut savoir le génotype de chaque lapin.

Exercice 2 :

- 1) Hypothèse : le caractère couleur du pelage est contrôlé par un couple d'allèles (N, b) avec dominance absolu de N sur b.
- 2) .

	1 ^{ère} cage	2 ^{ème} cage
Parents	♀ (N // b) ♂ (b // b)	♀ (N // N) ♂ (b // b)
Descendants	$\frac{1}{2}$ (N // b) $\frac{1}{2}$ (b // b)	100 % (N // b)

Exercice 3 :

- 1) D'après le 2^{ème} croisement dont la F₁ est homogène, on déduit que le caractère rouge domine le caractère jaune. Soit le couple d'allèles (R, j) avec R (rouge) > j (jaune).
- 2) .

N°	Croisements	Résultats de F ₁
1	[Rouge] X [Rouge] (R // R) (R // R)	150 [Rouges] (R // R)
2	[Rouge] X [Jaune] (R // R) (j // j)	175 [Rouges] (R // j)
3	[Rouge] X [Jaune] (R // j) (j // j)	78 [Rouges] + 80 [Jaunes] (R // j) (j // j)

- 3) Test cross, permet de déterminer le génotype de l'individu [Rouge]

Exercice 4 :

- 1) La F₁ est homogène mais elle montre un phénotype intermédiaire entre ceux des parents. Il s'agit d'un cas de monohybridisme avec codominance entre les allèles R et B.

R \rightarrow fleur rouge.

B \rightarrow fleur blanche. R = B

La F₂ montre 3 phénotypes au $\frac{1}{4} : \frac{1}{4} [R] + \frac{1}{2} [\text{rose}] + \frac{1}{4} [B]$

- Génotype des parents : [R] \rightarrow (R // R). [B] \rightarrow (B // B)
- F₁ : [rose] \rightarrow (R // B)
- F₂ : [R] \rightarrow (R // R); [rose] \rightarrow (R // B); [B] \rightarrow (B // B)

Pour l'interprétation chromosomique, revoir l'activité 1.

- 2) Non car ces plantes à fleurs roses sont toujours hybrides.

Exercice 5 :

Cas semblable au précédent : cas de monohybridisme avec codominance entre les caractères ronds et longs.

Exercice 6 :

- 1) Voir tableau suivant :

Groupe sanguin	[A]	[B]	[AB]	[O]
Génotypes	(A // A) ou (A // O)	(B // B) ou (B // O)	(A // B)	(O // O)

- 2) Le 1^{er} bébé est celui du 1^{er} couple et le 2^{ème} bébé est celui du 2^{ème} couple.

Exercice 7 :

- 1) Le résultat de croisement montre une ségrégation des phénotypes selon le sexe, d'où le caractère étudié est lié au sexe, le gène responsable est localisé sur le chromosome sexuel X.
- 2) D'après le résultat de ce croisement on déduit qu'il s'agit d'un cas de monohybridisme avec dominance absolue du caractère gris sur le caractère jaune.

Exercice 8 :

- 1) D'après le 1^{er} croisement, le caractère aile normale domine le caractère aile « cut » (N > c)
- 2) Les deux premières générations ne fournissent pas les mêmes résultats, l'une homogène et l'autre est hétérogène dans laquelle on trouve une ségrégation des phénotypes selon le sexe.
Hypothèse : le caractère aspect des ailes est contrôlé par un gène localisé sur la partie différentielle du chromosome sexuel X.
- 3) Vérification de l'hypothèse :

		1 ^{er} croisement		2 ^{ème} croisement	
Parents	Phénotypes	♂ [c]	♀ [N]	♂ [N]	♀ [c]
	Génotypes	X _c =	X _N =	X _N =	X _c =
Descendants	Phénotypes	♂ et ♀ [N]		½ ♂ [c] et ½ ♀ [N]	
	Génotypes	♂ =	X _N =	X _N =	♀ =

Exercice 9 :

Il s'agit d'un cas de monohybridisme. La 1^{ère} génération est hétérogène montrant une ségrégation des phénotypes selon le sexe : les mâles ont hérité le caractère maternel alors que les femelles présentent un caractère intermédiaire entre ceux des parents : il s'agit d'un cas de codominance entre les caractères œil normal et œil bar. En plus le gène (N, B) est localisé sur le chromosome X.

	Phénotypes		Génotypes			
Parents	♂ [B]	♀ [N]	♂ (X _B // Y)	♀ (X _N // X _N)		
F ₁	♂ [N]	♀ [NB]	♂ (X _N // Y)	♀ (X _N // X _B)		
F ₂	1/4 ♂ [N]	1/4 ♂ [B]	1/4 ♀ [N]	1/4 ♀ [NB]	(X _N // Y)	(X _B // Y)

Exercices

corrigés

Exercices

Exercice 1 :

Corrigez les affirmations inexactes et indiquez les affirmations exactes.

- L'amidon est une réserve protidique, présente dans de nombreuses cellules animales et végétales.
- Le marasme est une dénutrition totale.
- La suralimentation est une malnutrition dépassant les besoins de l'organisme.
- Le Kwashiorkor est une maladie de carence en fer.
- Le lactose est un diholoside de 2 molécules de glucose.
- Une protéine est une chaîne d'acides gras liés entre eux par des liaisons peptidiques.

Exercice 2 :

Soient les mots suivants :

Obésité, diabète, avitaminose, athérosclérose, kwashiorkor, hypertension, marasme, angine de poitrine, infarctus, anémie, rachitisme, athérome.

Dressez un tableau puis classez ces mots selon le type de malnutrition.

Exercice 3 :

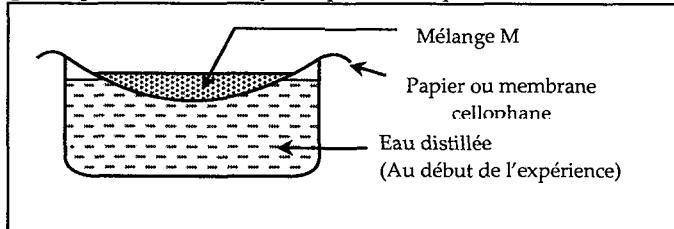
- Définissez obésité / IMC.
- Calculez l'IMC d'une jeune femme qui a un poids de 70 Kg et de longueur 1,75 m.
- Concluez en justifiant.
- Donnez des conseils à cette femme

Exercice 4 :

- Un mélange M est constitué de deux substances. Le test avec l'eau iodée donne une coloration bleu foncé et le test avec la liqueur de Fehling donne un résultat positif.

Quels sont les constituants de ce mélange ?

- On réalise sur ce mélange l'expérience de dialyse représentée par le schéma suivant :



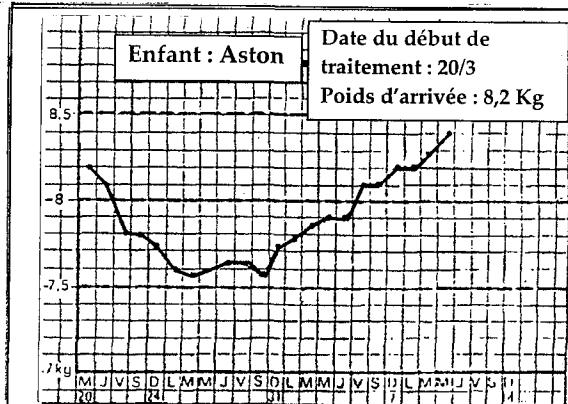
Au bout de 30 minutes, le test à l'eau iodée réalisé sur un prélèvement du récipient donne un résultat négatif, alors que le test avec la liqueur de Fehling donne un résultat positif.

Interprétez ces résultats.

Exercice 5 :

Un enfant atteint de kwashiorkor est mis sous traitement diététique à partir du 20 Mars. Il est pesé chaque jour et son poids est noté avec précision.

Alors que l'enfant présente à son arrivée à l'hôpital un œdème important (tissus gonflés d'eau), celui-ci disparaît rapidement.



- 1) Analysez la courbe de poids. Que constatez-vous ?
- 2) Quel est ce traitement diététique ?

Exercice 6 :

Soient les sujets d'étude suivants, montrant des déséquilibres alimentaires :

- 1^{er} sujet : un enfant montrant des déformations des membres inférieurs qui deviennent incurvés en dedans.
- 2^{ème} sujet : homme femme et enfants sous alimentés de façon chronique (protides, lipides, glucides) en quantités insuffisantes.
- 3^{ème} sujet : sujets sédentaires non actifs dont la ration comporte un excès d'apport lipidique.
- 4^{ème} sujet : est une personne béribérique.
- 5^{ème} sujet : enfant nourrit au lait maternel pendant 8 mois et se nourrit après sevrage du manioc.

Question : Reprenez le tableau suivant puis attribuez à chaque sujet le type de déséquilibre alimentaire en donnant son origine.

Sujets	Type de déséquilibre ou malnutrition	Origine de la malnutrition correspondante
Sujet 1		
Sujet 2		
Sujet 3		
Sujet 4		
Sujet 5		

Exercice 7 :

En cherchant la nature de 2 substances A et B, un expérimentateur a résumé les résultats des recherches dans le tableau suivant :

	Réactif	Substance A	Substance B
Avant hydrolyse	Eau iodée	+ (bleu foncé)	-
	Réaction de Biuret	-	+
Après hydrolyse (après fragmentation)	Liqueur de Fehling	+	-
	Réaction de biuret	-	+
	Réaction xanthoprotéique	-	+
	Eau iodée	+	-

- 1) Pour la substance A :

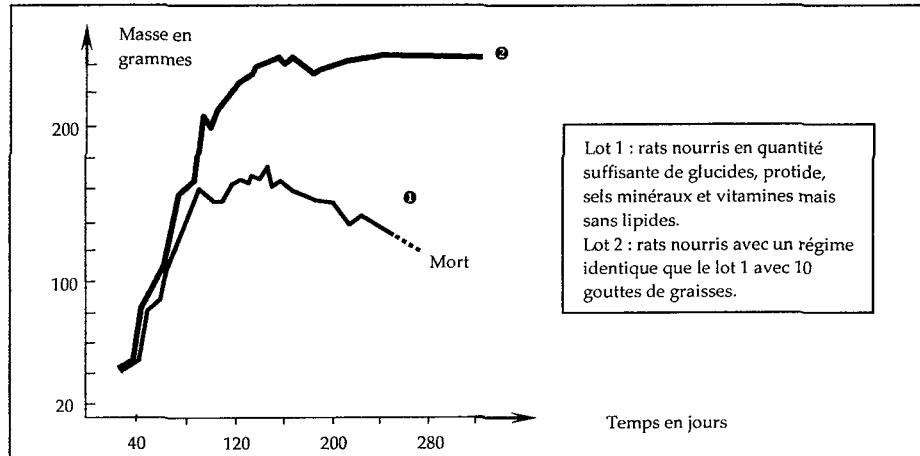
- Quelle est la nature de cette substance ? Justifiez.
- L'hydrolyse de A est-elle totale ou partielle ? Justifiez.

- c) Quelles sont les molécules élémentaires de cette substance ? Donnez la formule brute de la molécule élémentaire.
- d) A quoi consiste le test avec la liqueur de Fehling et que signifie un résultat positif ?
- 2) Pour la substance B :
- Quelle est la nature de la substance B ? Justifiez
 - S'agit-il d'une hydrolyse partielle ou totale pour B ? Justifiez.
 - Quelles sont les molécules unités de la substance B ? Donnez la formule générale de la molécule unité.
 - Ecrivez l'équation de la réaction de synthèse entre 2 molécules unités de B.

NB : la réaction de Biuret est négative avec les acides aminés.

Exercice 8 :

- ♦ Pour montrer que des troubles graves se produisent chez un animal nourri sans lipides, les physiologistes BURR ont réalisé des expériences sur des rats et ont obtenu les résultats représentés dans les courbes suivantes.



- Analysez les courbes.
- L'analyse de ces courbes nous fait rappeler une règle de l'alimentation équilibrée, quelle est cette règle ?

Exercice 9 :

Un magazine féminin conseille à ses lectrices, le régime amaigrissant suivant :

« Remplacez chacun des trois repas par 2 bananes et 2 yaourts »

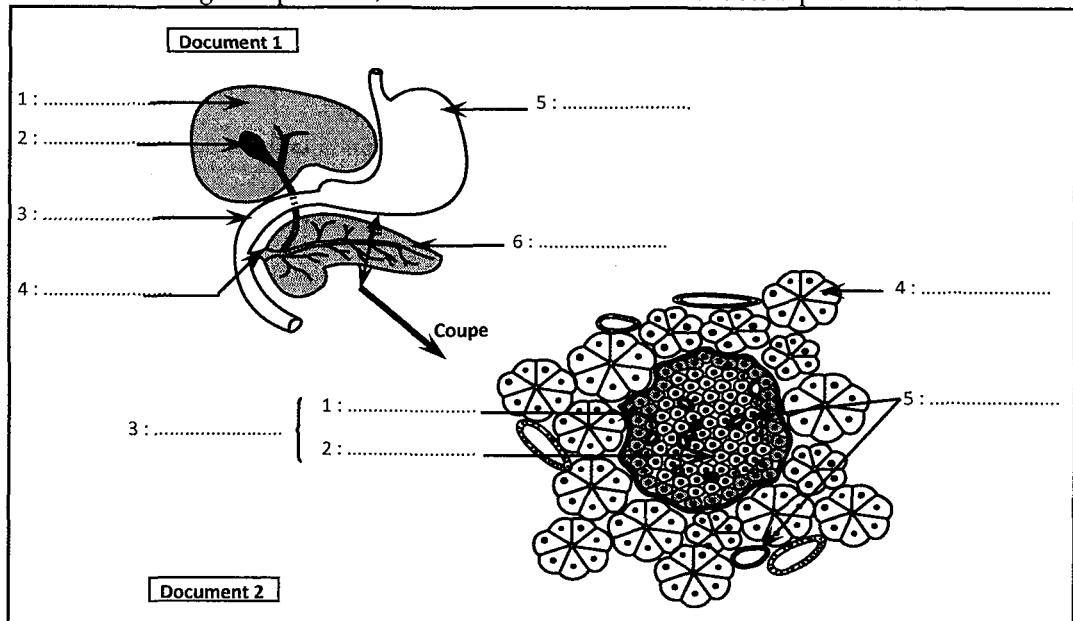
- Quelles sont les quantités de glucides, de lipides et de protides absorbés en 24 h ?
- Combien de calories a reçu l'organisme pendant le même temps ?
- En supposant qu'une femme de 120 kg à vie sédentaire suive ce régime et que le déficit calorique soit composé intégralement par une combustion d'une réserve lipidique.
 - Quelle serait la perte de masse au bout d'un mois de régime ?
 - Quelle sera ainsi la masse de cette femme ?

	Protides	Lipides	Glucides
100 g de matière consommable de la banane	1,44g	0,55g	22,55g
100 g de yaourt	4,71g	5,25g	5,32 g

Masse moyenne d'une banane = 150 g ; déchet en masse d'une banane = 20% ; masse moyenne du yaourt = 50g ; nombre de calories consommées pour une femme sédentaire = 2000 kcal /jour.

Exercice 10 :

Lors de l'étude de l'histologie du pancréas, les deux schémas suivants ont été représentés :



- 1) Légender ces deux schémas
- 2) Indiquer le rôle de l'organe N°1 (document 1) dans la régulation de la glycémie.

Exercice 11 :

Comment les expériences :

- de l'hépatectomie
- du foie lavé

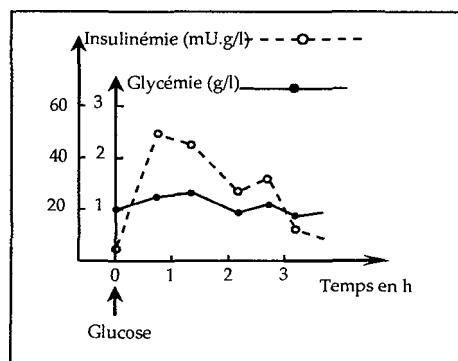
mettent – elles en évidence le rôle du foie dans la régulation de la glycémie.

Exercice 12 :

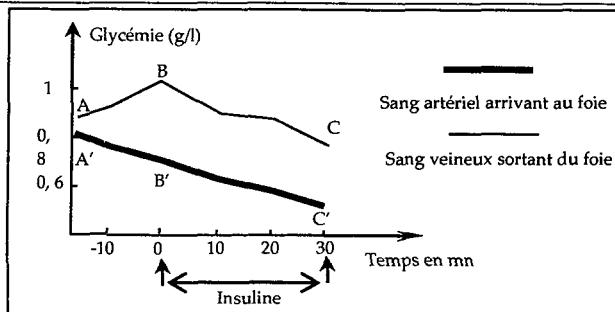
On se propose de déterminer l'effet de l'insuline au niveau du foie, on réalise les deux expériences suivantes :

Expérience 1 :

Chez un sujet ayant ingéré 50 g de glucose et du taux d'insuline dans le sang, les résultats sont représentés dans le document 1 :

Expérience 2 :

Un chien à jeun, reçoit une injection d'insuline en continu. Des dosages de la glycémie sont réalisés dans l'artère hépatique et dans la veine sus-hépatique. Les résultats sont consignés dans le document 2 suivant :



Comparez les variations de la glycémie dans les deux vaisseaux avant et au cours de l'injection de l'insuline
En déduire :

- Le rôle du foie mis ici en évidence avant l'injection de l'insuline
- L'effet de l'insuline sur le foie

Exercice 13 : QCM : Repérer la ou les réponses exactes pour chaque série d'affirmation

- 1) Le foie intervient dans la régulation de la glycémie comme étant un organe :
 - hypoglycémiant.
 - fournisseur de glucose dans le sang.
 - fournisseur d'hormones
 - ajustant la glycémie.
 - de stockage du glucose sous forme de glycogène.
- 2) L'analyse d'un échantillon d'ADN montre que la guanine représente 24 % des nucléotides ; son pourcentage en adénine est :
 - 24%
 - 26%
 - 48%
 - 58%
- 3) Le pancréas intervient dans la régulation de la glycémie en :
 - jouant un rôle hyperglycémiant.
 - stockant le glucose.
 - sécrétant des hormones.
 - déTECTANT les écarts de la glycémie par rapport à la valeur normale.
- 4) L'insuline est :
 - une hormone hypoglycémiante.
 - une hormone qui stimule la glycogénolyse au niveau du foie.
 - utilisée pour le traitement du diabète gras.
 - une hormone antagoniste au glucagon.
- 5) Le glucagon est :
 - une hormone stimulant la glycogenèse au niveau des muscles.
 - une hormone sécrétée par les cellules α des îlots de Langerhans.
 - une seule hormone hyperglycémiante sécrétée par le pancréas.
 - peut être utilisé pour traiter certains cas de diabète.
- 6) Le diabète insulinodépendant est :
 - une maladie due à un régime alimentaire riche en glucides.
 - traité par l'insuline.
 - peut être due à la production d'un taux élevé d'insuline anormale.
 - lié à un défaut de glycogenèse au niveau du foie.
- 7) En cas d'hypoglycémie, la régulation se fait par :
 - une sécrétion de glucagon.
 - la stimulation de la glycogénolyse au niveau des muscles.
 - la stimulation de l'absorption du glucose par les cellules de l'organisme.

- d) le freinage de la consommation du glucose.

Exercice 14 :

A un lot de rats normaux, on injecte une dose d'un antibiotique : la streptozotocine. Cette injection provoque l'apparition du diabète chez les rats traités. Le tableau suivant présente le pourcentage des cellules X et Y d'un îlot de Langerhans prélevé chez un rat normal non traité et d'un îlot de Langerhans prélevé chez un rat rendu diabétique par la streptozotocine.

	% de cellules X	% de cellules Y
Rat normal non traité	74	15
Rat traité par la Streptozotocine	10	14

- 1) Identifiez, à partir de l'analyse des résultats du document 1 et de vos connaissances les cellules X et Y.
- 2) Précisez le rôle des cellules X dans la régulation de la glycémie.

Exercice 15 :

2 fragments d'ADN contiennent tous les types de bases azotées.

- Le 1^{er} fragment renferme 17 liaisons hydrogènes et 3 cytosines
 - Le 2^{ème} fragment montre que la guanine représente 24 % de nucléotides
- 1) Déterminer le nombre de chacune des bases azotées constitutifs pour le premier fragment.
 - 2) Quel est le pourcentage d'adénine pour le deuxième fragment ?

Exercice 16 :

- 1) **La réplication de l'ADN**
 - a) 2 molécules identiques de point de vue forme et composition
 - b) 2 molécules identiques de point de vue composition mais différente de point de vue forme
 - c) 2 molécules différentes de point de vue forme et composition
- 2) **Le code génétique :**
 - a) Est formé d'unités : les anticodons.
 - b) Est formé d'unités : les codons.
 - c) Attribue un acide aminé différent à chaque codon de l'ADN.
- 3) **Un gène :**
 - a) Occupe différents loci sur un chromosome.
 - b) Est un segment d'ADN contenant l'information nécessaire à la réalisation d'un caractère héréditaire.
 - c) Toujours le même sur les deux chromatides sœurs.
- 4) **Le génotype est :**
 - a) L'expression du phénotype
 - b) Est le même pour tous les individus d'une même espèce.
 - c) Est l'ensemble des allèles de l'individu.

Exercice 17 :

Chez l'homme le brin transcrit du gène de l'hormone de croissance contient plus de 1500 nucléotides. L'ARNm de ce gène ne comporte que 193 triplets de ribonucléotides.

- 1) A quoi est due la différence de taille entre le brin transcrit du gène et son ARN ?
- 2) Citez les différences moléculaires et structurales entre l'ADN et l'ARNm
- 3) Précisez le rôle de l'ARNm
- 4) Nommez les deux autres catégories d'ARN et précisez leur rôle ?
- 5) Donnez les noms, l'ordre chronologique ainsi que la localisation des deux étapes de l'expression de ce gène.

Exercice 18 :

On se propose d'étudier quelques aspects de l'expression de l'information génétique. L'ovalbumine est une protéine constituée de 386 acides aminés. Voici une portion de cette molécule :

.... – Leucine – Acide glutamique – Sérine – Isoleucine -

Le document suivant présente des anticodons des ARNt intervenant dans le décodage de l'ARNm correspondant à la portion protidique précédente. Ces anticodons sont en désordre.

CUC

UAU

UCA

GAA

- 1) En utilisant le tableau du code génétique ci – dessous et, en expliquant votre démarche, reconstituer la séquence de la portion de l'ARNm
- 2) Reconstituez la portion nucléotidique du gène codant pour cette portion de la protéine

		2 ^{ème} LETTRE									
		U		C		A		G			
1 ^{ère} LETTRE	U	UUU	Phénylalanine (Phe)	UCU	Sérine (Ser)	UAU	Tyrosine (Tyr) Non sens ou stop	UGU	Cystéine (Cys)	U C A G	
	U	UUC		UCC		UAC		UGC	Non sens		
	U	UUA	Leucine (Leu)	UCA		UAA		UGA	Tryptophane (Trp)		
	U	UUG		UCG		UAG		UGG			
	C	CUU		CCU		CAU	Histidine (his)	CGU			
1 ^{ère} LETTRE	C	CUC	Leucine (Leu)	CCC	Proline (Pro)	CAC	Glutamine (Gln)	CGC	Arginine (Arg)	U C A G	
	C	CUA		CCA		CAA		CGA			
	C	CUG		CCG		CAG		CGG			
	A	AUU		ACU	Thréonine (Thr)	AAU	Asparagine (Asn)	AGU	Sérine (Ser)	U C A G	
	A	AUC	Isoleucine (Ile)	ACC		AAC	Lysine (Lys)	AGC	Arginine (Arg)		
	A	AUA		ACA		AAA		AGA			
	A	AUG	Méthionine (Met)	ACG		AAG		AGG			
1 ^{ère} LETTRE	G	GUU		GCU	Acide aspartique (Asp)		GGU		U C A G		
	G	GUC		GCC	Acide glutamique (Glu)		GGC				
	G	GUA	Valine (Val)	GCA	Alanine (Ala)		GGA	Glycine (Gly)			
	G	GUG		GCG			GGG				
	G										
3 ^{ème} LETTRE											

Exercice 19 :

Une portion du gène codant pour l'hémoglobine humaine présente la séquence de bases suivantes

.....G A G T G A G G T C T T C T T....

(Brin transcript)

- 1) En utilisant le code génétique ci –dessus, donnez la séquence des acides aminés pour cette portion du gène, expliquez votre démarche.
- 2) Une hémoglobine anormale se trouve chez des individus atteints d'anémies. L'analyse de cette hémoglobine anormale révèle pour la séquence homologue de la précédente, la succession d'acides aminés suivants :

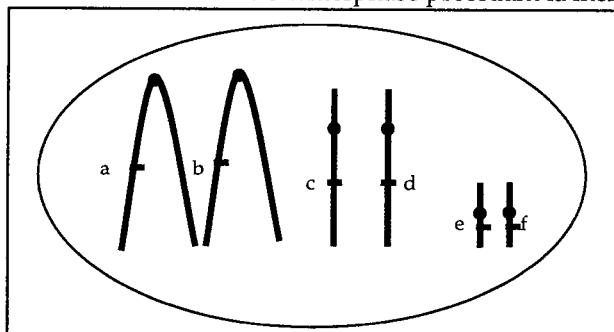
..... Leucine - thréonine - proline- lysine - acide glutamique ...

Quelle différence y a t – il entre cette hémoglobine et l'hémoglobine normale ?

- 3) Etablissez la (les) séquence (s) de base de la portion du gène codant pour cette hémoglobine ? que déduisez-vous.

Exercice 20 :

Le document suivant représente une cellule animale en interphase précédant la méiose.



1)

- Indiquez le nombre de chromosomes de cette cellule.
 - Que représentent les lettres a, b, c, d, e, f ?
- A combien de gènes correspondent ces allèles ? Indiquez ainsi les différents couples d'allèles en justifiant.
 - Donnez ainsi la définition de : gène, d'allèle
 - Schématisez cette même cellule en prophase I sans oublier de représenter les allèles sur les chromosomes ?
 - A l'anaphase I, un phénomène permet la formation de plusieurs combinaisons possibles entre les chromosomes :
 - Qu'appelle-t-on ce phénomène, définissez le.
 - Faites des schémas représentant les cas possibles de répartition des chromosomes à cette phase.
 - Déduisez, à partir des schémas précédents, les compositions possibles en allèles (a, b, c, d, e et f) des cellules haploïdes issues de méiose.

Exercice 21 :

La portée (la génération) de deux chiens à queues courtes est composée de trois chiots sans queues, deux aux queues longues et 6 aux queues courtes.

- S'agit-il d'une dominance ou codominance. Justifiez.
- Emettre une hypothèse concernant la transmission du caractère indiqué.
- Interprétez génétiquement ce croisement.

Corrigés

Exercice 1 :

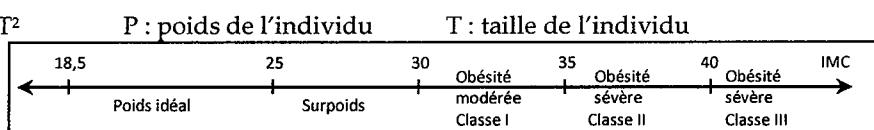
- a) L'amidon est une réserve glucidique présente dans de nombreuses cellules végétales
- b) Vraie
- c) Vraie
- d) La kwashiorkor est une maladie par carence de protide
- e) Le maltose est un diholoside de 2 molécules de glucose, le lactose est un diholoside de glucose et galactose
- f) Une protéine est une chaîne d'acides aminés liés entre eux par des liaisons peptidiques

Exercice 2 :

Suralimentation	Sous-alimentation
Obésité	Avitaminose
Diabète	Kwashiorkor
Athérosclérose	Marasme
Hypertension	Anémie
Angine de poitrine	Rachitisme
Infarctus	
Athérome	

Exercice 3 :

- 1) L'obésité est l'état d'une personne obèse (obesum en latin = manger) due à une accumulation excessive de graisse dans l'organisme (surcharge de tissu adipeux).
L'obésité est une maladie se manifestant par une augmentation de masse corporelle due à une surcharge de masse graisseuse dans le tissu adipeux et les espaces sous cutanés et due à un manque d'activité physique.
- 2) $IMC = P / T^2$



$$IMC = 70 / (1,75)^2 = 70 / 3,0625 = 22,85 \text{ donc poids idéal}$$

- 3) Poids idéal car IMC entre 18,5 et 25
- 4) Conserver votre régime, éviter le grignotage, éviter la sédentarité ; éviter les apports de lipides animaux

Exercice 4 :

- 1) Coloration bleue foncée avec l'eau iodée : c'est l'amidon
Test à la liqueur de Fehling est positif donc c'est un sucre réducteur qui peut être le glucose
 $M = \text{amidon} + \text{sucre réducteur}$
- 2) L'amidon n'est pas dialysable ne passe pas à travers la membrane de cellophane car c'est une macromolécule alors que le glucose est dialysable.

Exercice 5 :

- 1) La courbe est formée de 3 parties :
 - De 20 mars à 24 mars le poids de l'enfant diminue car à son arrivée à l'hôpital il présentait un œdème qui disparaît ; L'enfant a perdu l'excès d'eau des œdèmes, il commence à guérir, ses tissus ne sont plus gonflés d'eau.
 - De 24 mars à 30 mars le poids est constant, l'enfant commence à se rétablir.
 - De 30 mars à 14 avril, le poids augmente, le régime diététique est efficace.
- 2) Le régime diététique est un apport de protides car le Kwashiorkor est une carence en protides.

Exercice 6 :

Malnutrition	Origine
Sujet 1 : sous alimentation rachitisme	Carence en vitamine D
Sujet 2 : sous-alimentation Marasme dénutrition	Insuffisance alimentaire totale
Sujet 3 : suralimentation obésité	Excès de lipides
Sujet 4 : sous-alimentation béribéri : avitaminose	Carence en vitamine B
Sujet 5 : Kwashiorkor	Carence en protide

Exercice 7 :

Substance A :

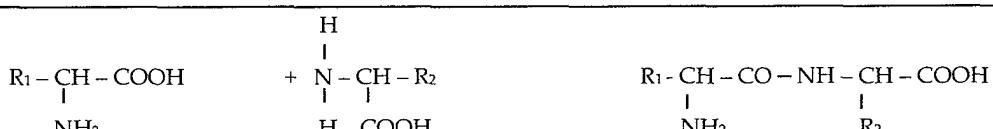
1)

- a) amidon car elle donne bleu foncé avec l'eau iodée
- b) l'hydrolyse est partielle car il reste de l'amidon
- c) la molécule élémentaire = glucose ; de formule brute $C_6H_{12}O_6$
- d) le test à la liqueur de Fehling consiste à chauffer volume à volume, de la liqueur + substance à tester ; s'il y a coloration rouge brique donc il y a un sucre réducteur et le résultat est positif.

Substance B :

2)

- a) Substance B = protide car elle a une réaction de Biuret positif
- b) C'est une hydrolyse partielle car la RB est toujours positive
- c) Molécule unité = un acide aminé
- d) ..



1 liaison peptidique : C'est un dipeptide

Exercice 8 :

- 1) Les 2 lots augmentent de masse durant 120 jours
 - Au-delà de 120j le lot 2 atteint une masse maximale qu'il conserve
 - Le lot 1 diminue de masse jusqu'à aboutir à la mort.

D'où les 10 gouttes de graisses contiennent sûrement des acides gras essentiels

- 2) La règle est la ration doit comporter les acides aminés essentiels et les acides gras essentiels.

Exercice 9 :

Masse de banane consommable = 120g

- 1) Quantité de glucides = 178,3g, quantité de lipides = 19,71 g, quantité de protides = 24,49g
- 2) Quantité d'énergie = 988,662 kcal
- 3) Déficit calorique = $2000 - 988,662 = 1011,338$ kcal ; masse de lipides perdue = $1011,338 / 9 = 112,37$ g / j
 - a. Perte de masse au bout d'un mois $112,37 \times 30 = 3,371$ kg
 - b. La masse de la femme sera : $120 - 3,371 = 116,629$ kg

Exercice 10 :

1)

Schéma 1	Schéma 2
1. Foie	1. Cellules α
2. Vésicule biliaire	2. Cellules β
3. Duodénum	3. Ilots de Langerhans
4. Canal pancréatique	4. Acinus pancréatique
5. Estomac	5. Capillaires sanguins
6. Pancréas	

2) Le foie a un rôle ajustant la glycémie :

- en cas d'hyperglycémie, le foie capte l'excès de glucose sous forme de glycogène par la glycogénèse
- En cas d'hypoglycémie, le foie compense le déficit du glucose par :
 - La glycogénolyse : hydrolyse de glycogène.
 - Néoglycogenèse : formation du glucose à partir des acides gras des acides aminés.

Exercice 11 :

- L'hépatectomie provoque hypoglycémie, le foie est le seul organe fournisseur de glucose dans le sang, les autres organes ne peuvent pas maintenir la glycémie.
- L'expérience du foie lavé montre que le foie est un organe de réserve de glucose sous forme de glycogène (substance peu soluble dans l'eau de lavage)

Exercice 12 :

Expérience 1 :

- T0 la glycémie est 1g /l la quantité d'insuline est minimale
- Après l'absorption de glucose, on remarque que :
 - La glycémie varie peu au bout de la première heure
 - Elle atteint ensuite 1,2g /l puis se stabilise durant les 30mn qui suivent à 1g /l de 1h30 à 2h
 - De 2h à 3h, le taux de glucose diminue un peu à cause du système de régulation
 - Au bout du premier demi heure de l'ingestion du glucose ; l'insuline augmente rapidement pour faire diminuer le taux de glucose dans le sang : on dit qu'elle est hypoglycémante, puis revient à sa valeur normale au bout de trois heures.

Expérience 2 :

Avant l'injection de l'insuline :

- A'B' (sang arrivant au foie) : la glycémie varie entre 0,7 à 0,8 g /l < 1 car l'animal est à jeun
- Le sang veineux sortant du foie (AB) montre une glycémie qui augmente de 0,9g /l pour se stabiliser à 1g /l
- Le foie rétablit le déficit en produisant le glucose par glycogénolyse

Après l'injection de l'insuline :

Le sang arrivant au foie (B'C') ne subit pas de grande modification car l'animal est à jeun et le glucose diminue. Le sang veineux sortant du foie montre que ce dernier ne libère plus de glucose la glycogénolyse est inhibée alors que la glycogenèse est activée : le glucose est capté dans le foie sous forme de glycogène donc l'insuline est une hormone hypoglycémante.

Exercice 13 :

1. b, d, e	2. b	3. c, d
4. a, d	5. b, c	6. b, c
7. a, d		

Exercice 14 :

- 1) Les cellules X sont responsables de l'hypoglycémie car le % de ces cellules chez le rat traité diminue et ce rat est diabétique

X = cellule β des îlots de Langerhans responsable de la sécrétion d'insuline

Y = cellules α des îlots de Langerhans responsable de la sécrétion du glucagon.

Exercice 16 :

1 \rightarrow a ; 2 \rightarrow b ; 3 \rightarrow b ; 4 \rightarrow a, c ; 5 \rightarrow c

Exercice 17 :

- 1) L'ARNm comporte $193 \times 3 = 579$ ribonucléotides alors que le brin transcrit a + 1500 nucléotides car c'est un gène eucaryote et la différence est due au phénomène de l'excision de l'ARN pré messager pour donner par épissage l'ARNm
- 2) Tableau comparatif :

	ADN	ARN
Points communs	<ul style="list-style-type: none"> Acides nucléiques. Présence d'acide phosphorique. Séquences de nucléotides. A, G, C 	
Points différents	<ul style="list-style-type: none"> Sucre : désoxyribose. Base azotée : thymine. Double brin. Macromolécule. Se trouve surtout dans le noyau 	<ul style="list-style-type: none"> Sucre : ribose. Base azotée : uracile. Simple brin. Petite molécule. Se trouve dans le hyaloplasme et les ribosomes
	<ul style="list-style-type: none"> Structure en double hélice 	<ul style="list-style-type: none"> Structure plane en simple brin
	<ul style="list-style-type: none"> 1 seul type d'ADN support de l'information génétique 	1) Types d'ARN : ARN messager : ARNm : support moléculaire de la traduction ARN de transfert : ARNt. adaptateur décodeur ARN ribosomal : ARNr. constituant ribosomal

3) Et 4) voir 2)

5) transcription dans le noyau (ADN → ARNm)
Puis traduction dans le cytoplasme (ARNm → protéine)

Exercice 18 :

1) Anticodons (ARNt) : CUC UAU UCA GAA

Codons (ARNm) : GAG AUA AGU CUU
Glu Ile Ser Leu

D'où la protéine : Leucine – acide glutamique – Serine – Isoleucine

Son ARNm : CUU GAG AGU AUA

2) Brin d'ADN GAA CTC TCA TAT

D'où la portion nucléotidique du gène = brin transcrit + brin complémentaire

Exercice 19 :

1) ARNm : CUC ACU CCA GAA GAA

Protéine : Leu- Thr -Pro -Glu - Glu

2) Le 4^{ème} acide aminé est lysine au lieu de l'acide glutamique

3) Deux séquences de bases : GAG TGA GGT TTT CTT substitution de C par T
GAG TGA GGT TTC CTT 2^{ème} substitution C par T, T par C

Glu : GAA

Lys : AAA
: AAG

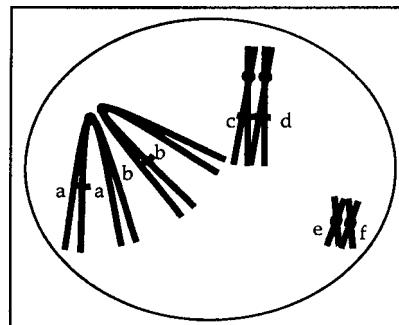
Exercice 20 :

1)

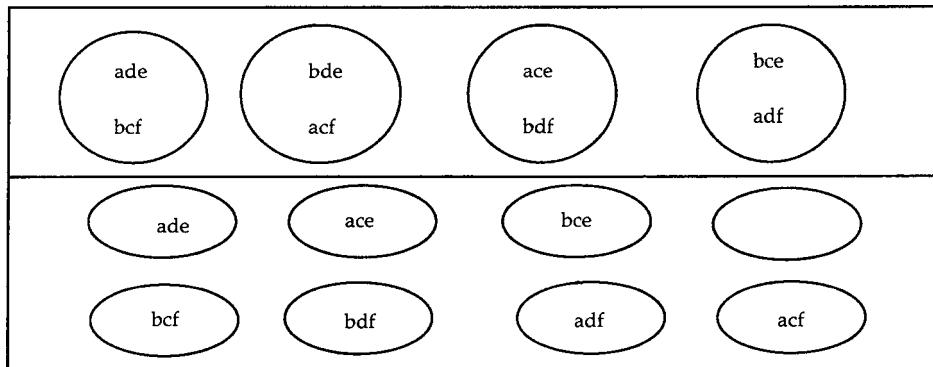
- a) $2n = 6$
b) des allèles

2) 3 gènes (a, b) ; (c, d) ; (e, f)

- 3) Un gène est une portion ou fragment d'ADN codant pour un caractère. Allèle = version du gène
 4) Schéma de prophase I



- 5) a. brassage interchromosomique = migration au hasard des chromosomes de leurs homologues
 b. 4 cellules avec les combinaisons suivantes :

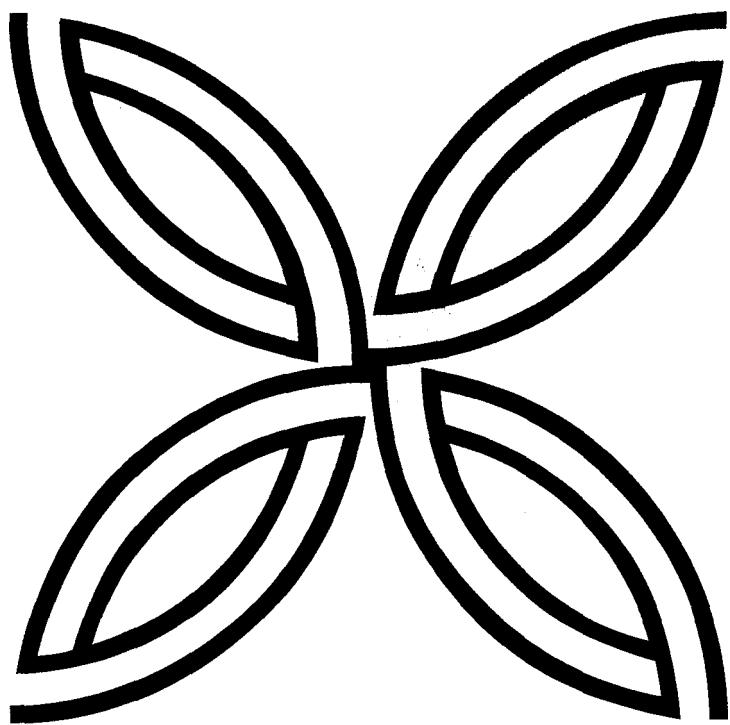


Exercice 2.1 :

- 1) codominance les proportions sont $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$
 2) hypothèse : transmission d'un caractère héréditaire autosomale.
 Soit le couple d'allèles (S, L) avec S : l'allèle contrôlant le caractère sans queue
 L : l'allèle contrôlant le caractère queues longues
 3) phénotypes : [S] X [L]
 Génotypes : (S//S) X (L//L) \rightarrow 100% (S//L) [SL]
 Deuxième croisement : [SL] x [SL]
 Génotype (S//L) X (S//L)
 Les gamètes $\frac{1}{2}$ S $\frac{1}{2}$ L

Les gamètes	S	L
S	$\frac{1}{4}$ (S//S) [S]	$\frac{1}{4}$ (S//L) [SL]
L	$\frac{1}{4}$ (S//L) [SL]	$\frac{1}{4}$ (L//L) [L]

$\frac{1}{4}$ [S] ; $\frac{1}{2}$ [SL] ; $\frac{1}{4}$ [L]



LA COLLECTION BIOS AVEC VOUS JUSQU'AU BAC

LES AUTEURS

**ඇජ්ජකාරු
රුහුණුග**

Collection BIOS



On présente la collection BIOS à :

- * Tout élève voulant progresser dans ses études et être parmi les meilleurs.
- * Tout parent voulant aider son enfant efficacement.
- * Tout collègue voulant diversifier et enrichir ses activités en classe.

La collection BIOS comporte les titres suivants :

- * *SV BAC : 4^{ème} Sciences Expérimentales*
- * *SV BAC : 4^{ème} Mathématiques*
- * *SV3 : 3^{ème} Sciences Expérimentales*
- * *SV3 : 3^{ème} Mathématiques*
- * *SV2 : 2^{ème} année section Sciences*
- * *SV1 : 1^{ère} année secondaire*



دنبلا للنشر والتوزيع صفاقس
Tél.: 74 66 04 89
Mobile: 98 44 77 62

الإيداع القانوني عدد 1070

التلاقيه الرابعة 2016

ISBN: 978-9973-40-645-3

الثمن: 6500 م

حقوق الطبع محفوظة



9 789973 406453


مع تعبيات المطابع الجديدة
بالجنوب صفاقس
Tél.: 74 432 910
Fax: 74 432 885

