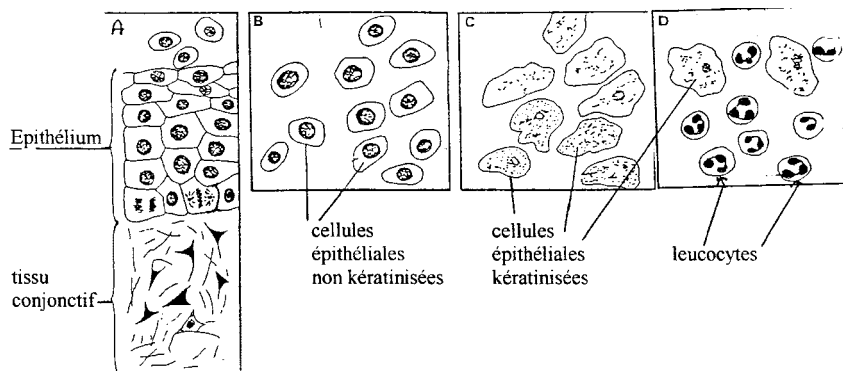
 Enoncé du sujet
--

Sujet 1 (2 points)

Chez les femelles mammifères, au cours du cycle sexuel, la muqueuse vaginale subit des transformations semblables à celles qui se déroulent au niveau de l'endomètre. Un frottis vaginal donne des indications sur l'état cellulaire de cette muqueuse.

Le schéma A présente une coupe verticale de la muqueuse d'un rongeur, en début de cycle. Les schémas B, C, D, sont des frottis vaginaux :

B : en période préovulaire

C : lors de l'ovulation

D : en période postovulaire

1. D'après les schémas A et B, présentez les caractéristiques des cellules épithéliales. Quelle est leur activité cellulaire ?

2. Les cellules kératinisées se détachent de la muqueuse.

Quelle synthèse ont-elles réalisée ?

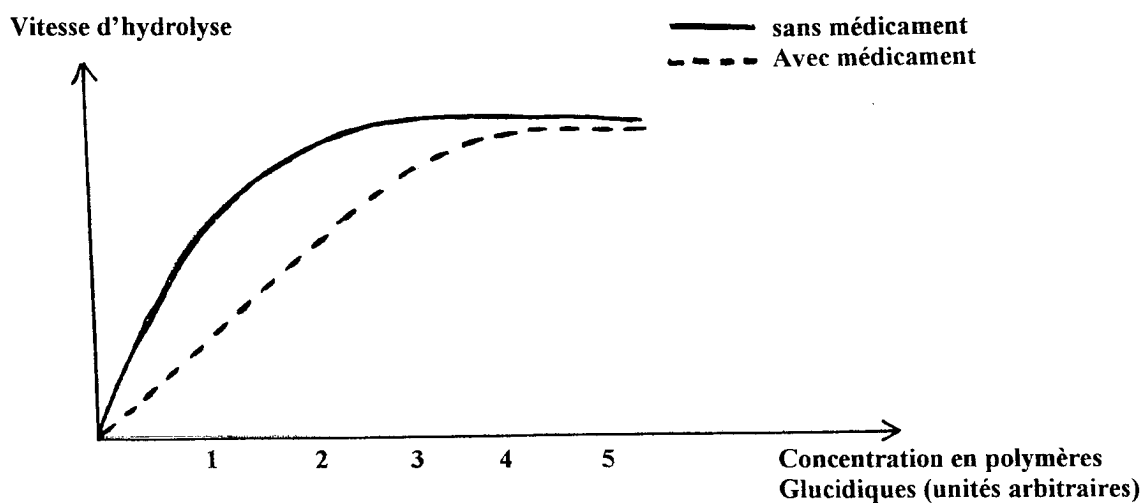
Quelle transformation cytotologique ont-elle subie ?

Quel sera leur devenir ?

Sujet 2 (3 points)

L'alpha-glucosidase est une enzyme intestinale qui hydrolyse les polymères glucidiques. Chez les sujets diabétiques, l'élévation du taux de glucose dans le sang est importante à la suite de la digestion.

Pour éviter les effets néfastes de cette augmentation de la glycémie, le médecin a prescrit à un malade un médicament agissant au niveau intestinal. Le graphe ci-dessous présente la vitesse d'hydrolyse réalisée par l'alpha-glucosidase seule et la vitesse d'hydrolyse lorsqu'elle est en présence d'un médicament.



1. Donnez une définition simple de la vitesse d'hydrolyse
2. A quelle situation moléculaire correspond la vitesse maximale ?
3. Présentez très simplement le déroulement de la réaction enzymatique
4. Quel est l'effet du médicament ?
5. Quel apport glucidique maximal est compatible avec l'utilisation de ce médicament ?

Sujet 3 (4 points)

L'hypercholestérolémie familiale.

Il s'agit d'une maladie héréditaire se traduisant par des taux excessifs de cholestérol dans le sang.

Dans toutes les populations humaines on trouve trois catégories d'individus :

Ceux à risque très élevé (R.E.) développent dès l'enfance une athérosclérose fulminante et meurent d'infarctus du myocarde souvent avant l'âge de quinze ans.

Ceux à risque moyen (R.M) atteints assez tôt d'athérosclérose et souvent frappés d'infarctus du myocarde vers la quarantaine.

Les autres à risque faible (R.F)

Le cholestérol, substance non protéique indispensable aux cellules, est transporté dans le sang par plusieurs molécules.

Les L.D.L. (Low Density Lipoprotéins = protéines + cholestérol) assurent les trois quarts de ce transport. Chaque L.D.L. se fixe sur un récepteur spécifique de nature protéique, placé à la surface des cellules. Celui-ci fait alors pénétrer la L.D.L. dans la cellule où le cholestérol est utilisé.

Le tableau ci-dessous résume, de façon simplifiée, le taux de ces substances selon les individus.

Individus	R.F.	R.M.	R.E.
Fréquence dans la population	immense Majorité	1/500	1/1 000 000
Taux de cholestérol sanguin	normal	élevé	très élevé
Taux de L.D.L. sanguin	1	2,5	5
Taux de récepteurs membranaires	1	0,5	0

1. En partant de l'hypothèse la plus simple (un seul gène à deux allèles seulement, non lié au sexe), et en justifiant vos réponses :

- a. Indiquez le génotype des trois catégories d'individus (on utilisera les notations n ou N pour l'allèle déterminant l'état normal et d ou D pour l'allèle déterminant la déficience.)
- b. Montrez que le calcul vérifie la probabilité d'existence des individus R.E.

2. Déduisez l'origine précise de l'hypercholestérolémie familiale.

Sujet 4 (5 points)

Immunologie. Bien souvent un individu apprend qu'il est infecté par le virus du SIDA après avoir subi un test de séropositivité.

Les anticorps décelés dans son sérum résultent de l'activité de certaines cellules immunitaires. Chez le sujet sain, ces cellules ont l'aspect I.

Chez le séropositif elles se sont transformées en cellules d'aspect II.

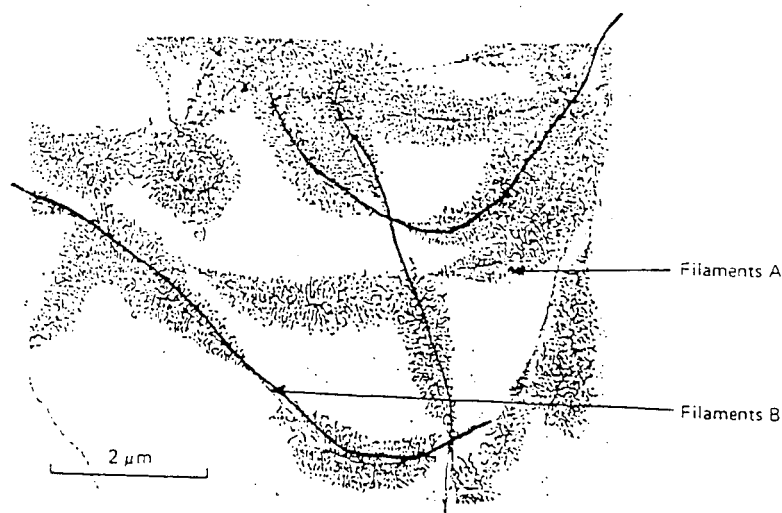
Joindre à votre copie anonyme la feuille portant le schéma, que vous aurez légendé

1. Placez la légende indiquée par les flèches et donnez le nom de la cellule d'aspect I et d'aspect II.
2. Précisez brièvement quelles transformations cellulaires ont eu lieu et quelles en sont les conséquences.

Sujet 5 (3 points) -Information génétique-

Des cellules en culture sont mises en présence d'uracile rendu radioactif. Des techniques appropriées ont permis de montrer que seuls les filaments notés A sur l'électronographie ci-dessous sont radioactifs.

Si on cultive des cellules identiques en présence d'adénine également radioactive, les deux types de filaments A et B sont alors radioactifs.



Document . — Micrographie électronique × 15000

1. A partir de ces données, justifiez la nature des filaments A et B.
2. Dans quelles parties de la cellule cette photo a-t-elle été réalisée?
3. Quel phénomène est ainsi mis en évidence ? Donnez en brièvement le principe.

Sujet 6 (3 points) : Connaissances sur les molécules organiques

répondre sur votre copie en indiquant le n° de la question suivi de votre réponse « vrai » ou « faux »

1. L'amidon et le glycogène sont des polysides
2. La lysine, la méthionine, la caséine sont des acides aminés
3. Les lipides ne sont formés que par des acides gras
4. Le saccharose est un glucide réducteur
5. Une protéine est toujours uniquement formée d'acides aminés
6. L'amidon est d'origine animale
7. Les protides et les lipides contiennent du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote.
8. La caséine est une protéine animale
9. L'adénine et la thymine sont des bases azotées formant l'ADN
10. L'ARN est une molécule monobrin
11. Une molécule de protéine peut être ramifiée
12. Un tripeptide contient trois liaisons peptidiques

☐☐	Corrigé du sujet
----	-------------------------

Sujet 1

1. Les cellules épithéliales sont organisées en couches successives pour former l'épithélium qui recouvre le conjonctif. Les cellules de la couche basale se divisent (on observe une métaphase et une anaphase de mitose) pour compenser la desquamation des cellules apicales.
2. Elles ont réalisé la synthèse de kératine, protéine fibreuse responsable de l'imperméabilité du tissu.
3. Elles se sont différenciées jusqu'à produire une quantité de kératine telle qu'elles ont perdu toute autre fonction. Elles seront phagocytées par les polynucléaires.

Sujet 2

1. La vitesse d'hydrolyse est la quantité de substrat hydrolysée par unité de temps.
2. La vitesse maximale correspond à la saturation : tous les sites actifs sont occupés par une molécule de substrat.
3. $E+S \leftrightarrow E-S \rightarrow E+P$
Avec S: polymères glucidiques (substrat)
E : alpha-glucosidase (enzyme)
P : glucose (produit)
Le complexe enzyme-substrat se forme au niveau du site actif. La réaction libère l'enzyme et le produit.
4. En présence du médicament, le K_M augmente sans que la vitesse maximale soit modifiée : il s'agit donc d'un inhibiteur compétitif.
5. Quand la concentration en glucides est supérieure à 4 u.a., la vitesse d'hydrolyse n'est pas modifiée par la présence du médicament, qui n'agit donc plus.

Sujet 3

1. **a-** Les individus à risque élevé ne possèdent pas de récepteur aux LDL alors que les individus à risque faible présentent un taux de récepteurs considéré comme normal. Il existe une catégorie de personnes possédant un taux de récepteurs intermédiaire associé à un risque moyen : ces individus ne possèdent qu'un allèle codant pour le récepteur. Les individus à risque élevé ne possèdent pas cet allèle, alors que les individus à risque faible ne possèdent que cet allèle.

Génotypes : RM N/D
RE D/D
RF N/N

- b-** Soit deux individus à risque moyen ; chacun produit deux types de gamètes équiprobables portant soit l'allèle N soit l'allèle D. Les génotypes et fréquences de leur descendance peut être déterminée à l'aide de l'échiquier de fécondation suivant :

	N	D
N	N/N	N/D
D	N/D	D/D

Le risque d'avoir un enfant à risque élevé est donc de $\frac{1}{4}$.

Sachant que la probabilité d'être hétérozygote est de $\frac{1}{500}$, la fréquence des malades RE est de : $\frac{1}{500} \times \frac{1}{500} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{1000000}$.

2. L'absence de récepteurs aux LDL empêche l'internalisation du cholestérol par les cellules, ce qui élève le taux de cholestérol circulant, responsable des atteintes cardiovasculaires.

Sujet 4

Comme la plupart des sujets nous sont gracieusement fournis par nos élèves après les concours, il arrive parfois qu'il nous manque certains documents. Il est en général possible de les « reconstituer ».

Dans ce cas, il s'agit très probablement d'un lymphocyte B (structure I) et d'un plasmocyte (structure II), puisque ce dernier produit les anticorps anti-VIH. La transformation dont il est question résulte de la reconnaissance spécifique de l'antigène par le LB, ce qui provoque un étape de prolifération puis une étape de différenciation en plasmocyte. Les modifications cytologiques (en légende de la structure II) concernent l'appareil de synthèse protéique (réticulum endoplasmique granuleux, Golgi) qui est bien développé chez le plasmocyte, en rapport avec sa spécialisation : la production d'anticorps.

Sujet 5

1. L'uracile est une base spécifique de l'ARN, alors que l'adénine peut être incorporée aussi bien dans l'ARN que dans l'ADN. Le filament A est donc de l'ARN et le filament B de l'ARN.
2. Ces constituants sont localisés dans le noyau
3. Il s'agit de la transcription. L'ARN polymérase synthétise un brin d'ARN complémentaire du brin transcrit d'ADN, l'uridine dans l'ARN remplaçant la thymidine de l'ADN

Sujet 6

1. vrai [des polymères de glucose]
2. faux [les deux premiers, oui, mais la caséine est une protéine]
3. faux [les stéroïdes, par exemple, sont des lipides]
4. faux
5. faux [les glycoprotéines comprennent une partie glucidique]
6. faux [c'est la forme de réserve du glucose chez les végétaux]
7. faux [seuls les protides contiennent de l'azote]
8. vrai [protéine du lait]
9. vrai
10. vrai
11. faux
12. faux [2 liaisons peptidiques pour un tripeptide]