

BACCALAUREAT GENERAL

Session 2015

EPREUVE ANTICIPEE

SCIENCES

SERIES : ES et L

Durée de l'épreuve : 1h30 - Coefficient : 2

Le sujet comporte : 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.

Le candidat doit traiter les 3 parties du sujet.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Document à rendre avec la copie :

ANNEXE : page 11/11

PARTIE 1 : NOURRIR L'HUMANITÉ (8 points)

Une de vos amies enceinte, souhaite comprendre pourquoi son médecin lui a conseillé d'éviter la consommation de fromages au lait cru, qu'ils soient affinés ou non. Il lui laisse néanmoins la possibilité de manger des fromages pasteurisés, sous réserve du respect des règles de conservation.

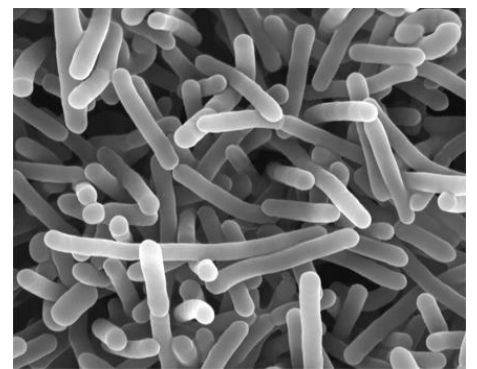
Document 1 : conseils à suivre pendant la grossesse

Le fœtus est globalement bien protégé des principales maladies infectieuses.

Cependant, la listériose peut avoir de graves conséquences sur le développement fœtal : c'est une maladie infectieuse provoquée par une bactérie, la *Listeria monocytogenes*.

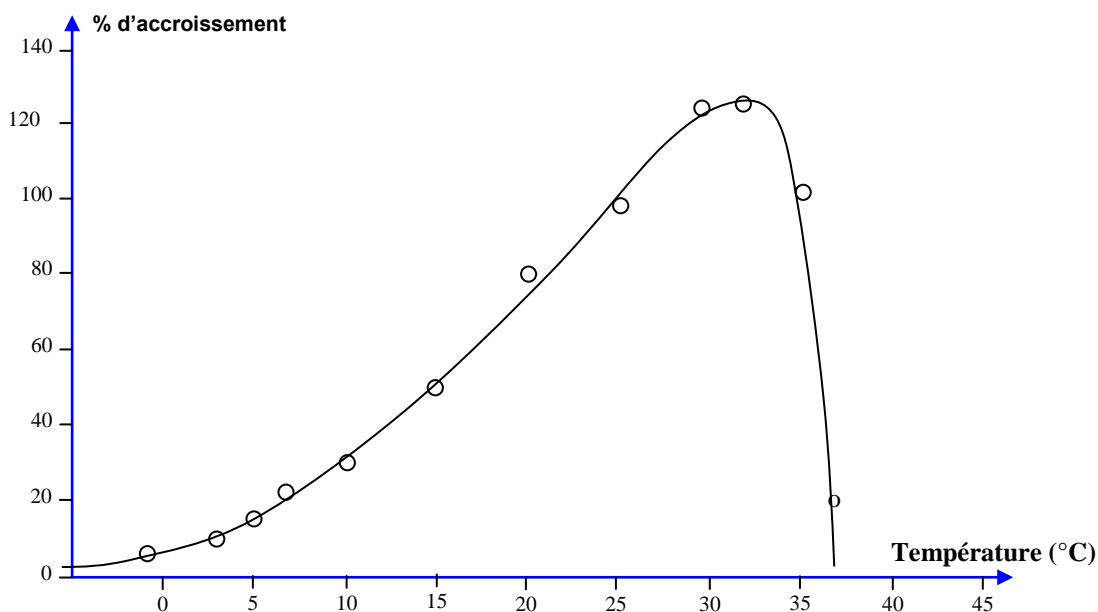
On trouve cette bactérie dans l'eau, la terre, les fruits, les légumes, la viande crue et les fruits de mer mais aussi dans le lait et les produits laitiers. Elle peut contaminer un aliment à toutes les étapes de sa fabrication. Sensible à la chaleur, elle est en principe absente des aliments cuits et des conserves sauf si une contamination intervient après cuisson.

D'après <http://www.sante.gouv.fr>

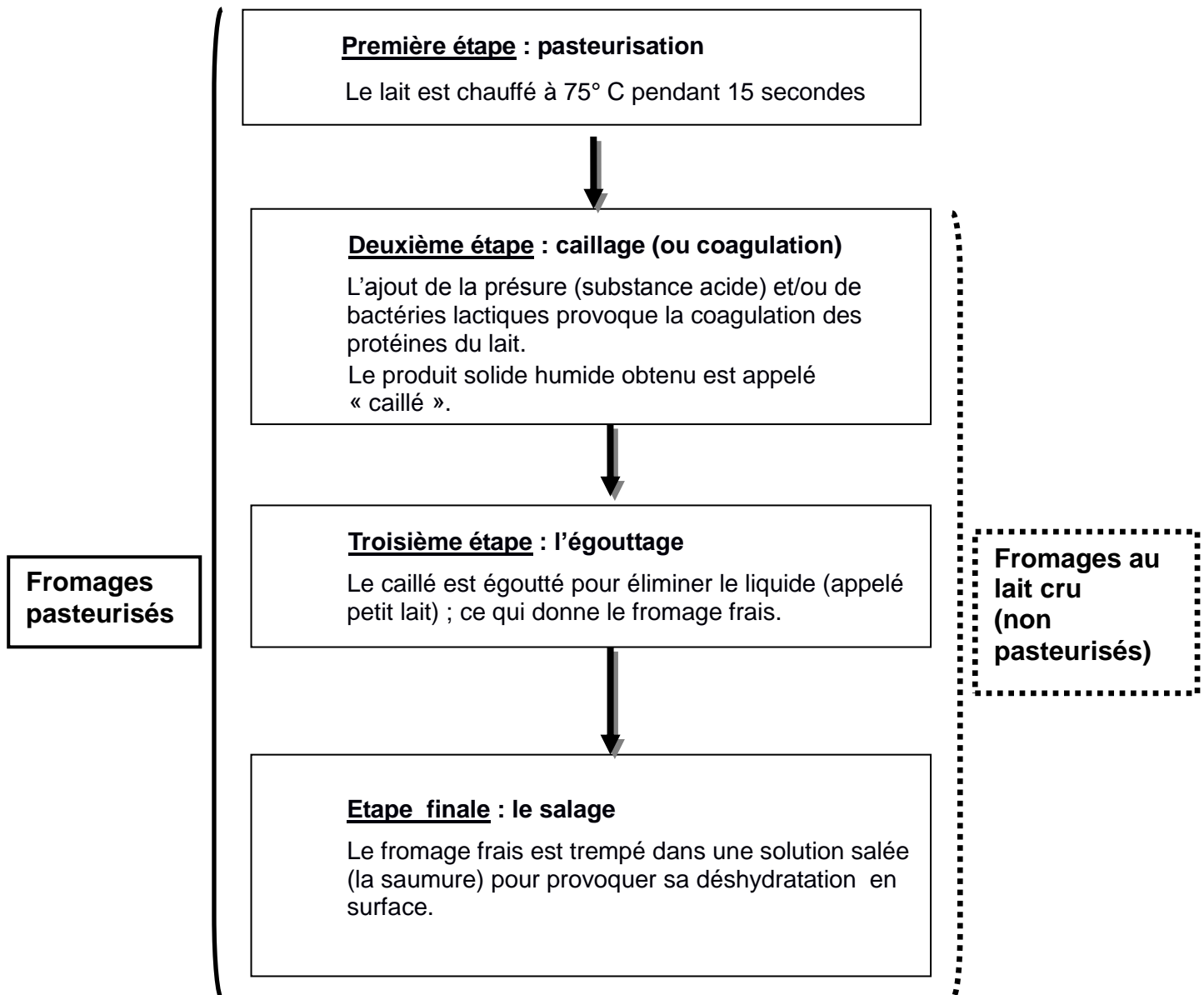


Listeria monocytogenes
(microscopie électronique x10000)
d'après www.futura.sciences

Document 2 : pourcentage d'accroissement, en une heure, d'une population de *Listeria monocytogenes* en fonction de la température



D'après <http://www.office-elevage.fr>

Document 3 : les étapes de la fabrication d'un fromage

Après fabrication, il est conseillé de conserver les fromages pasteurisés entre 6 et 8°C et les fromages au lait cru à une température inférieure à 4°C.

Document 4 : influence du salage sur l'accroissement d'une population de microorganismes (dont *Listeria*) **mis en culture pour une même température et une durée identique** (correspondant au temps nécessaire pour le doublement de la population cultivée sans sel)

Concentration massique en sel (en g/L)	Nombre de microorganismes en culture	
	Début de la culture	Fin de la culture
0 (témoin)*	100	200
5	100	178
10	100	128
15	100	118
20	100	103

D'après document FAO (organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

Commentaire rédigé :

Expliquer à votre amie enceinte les recommandations de son médecin afin d'éviter, en consommant du fromage, une contamination par *Listeria monocytogenes*.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

PARTIE 2 : « DEFI ENERGETIQUE » (6 points)

Document 1 : des piles à combustible à hydrogène dans les voitures du futur ?



Jeu éducatif - Voiture à hydrogène

Très abondant sur Terre, l'élément hydrogène pourrait bien représenter une alternative énergétique dans le secteur des transports, l'un de ceux qui, dans le monde, émet le plus de gaz à effet de serre. La combustion du dihydrogène génère une forte quantité d'énergie et n'émet pas de CO_2 . A titre de comparaison, la combustion d'un kilogramme de dihydrogène libère trois fois plus d'énergie que celle d'un kilogramme d'essence.

Le principe d'une pile à hydrogène est séduisant : fabriquer de l'électricité à partir d'une simple réaction chimique entre le dihydrogène gazeux hautement comprimé et le dioxygène. Cette réaction produit aussi de l'eau et de l'énergie thermique.

La pile peut être ensuite directement connectée à un moteur électrique. Plusieurs constructeurs s'efforcent de développer des piles à combustible alimentées par de l'hydrogène pour mettre au point les "véhicules du futur".

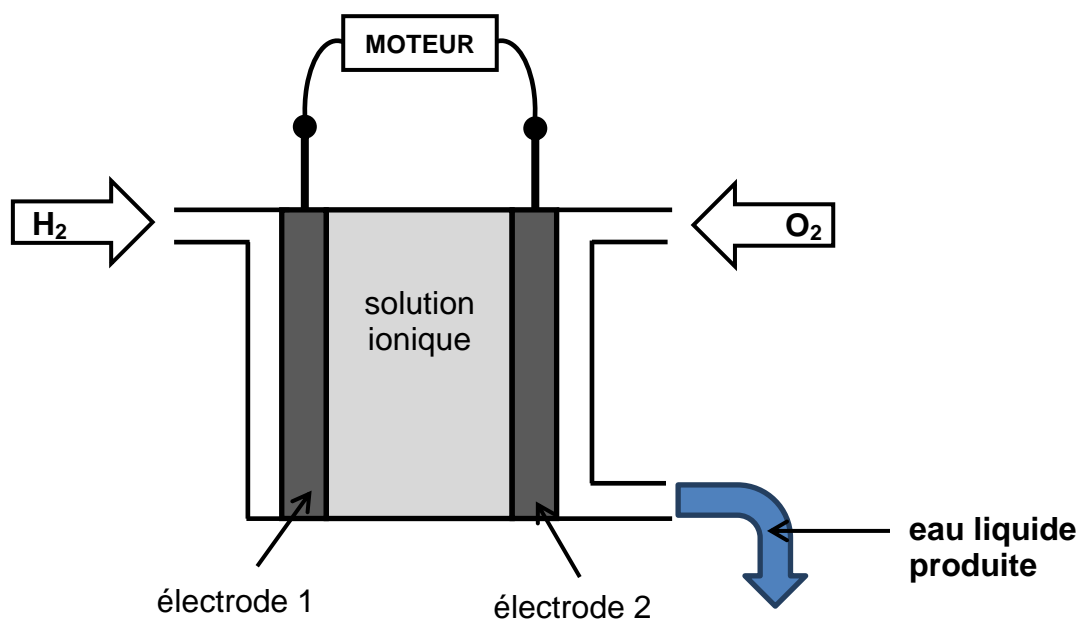


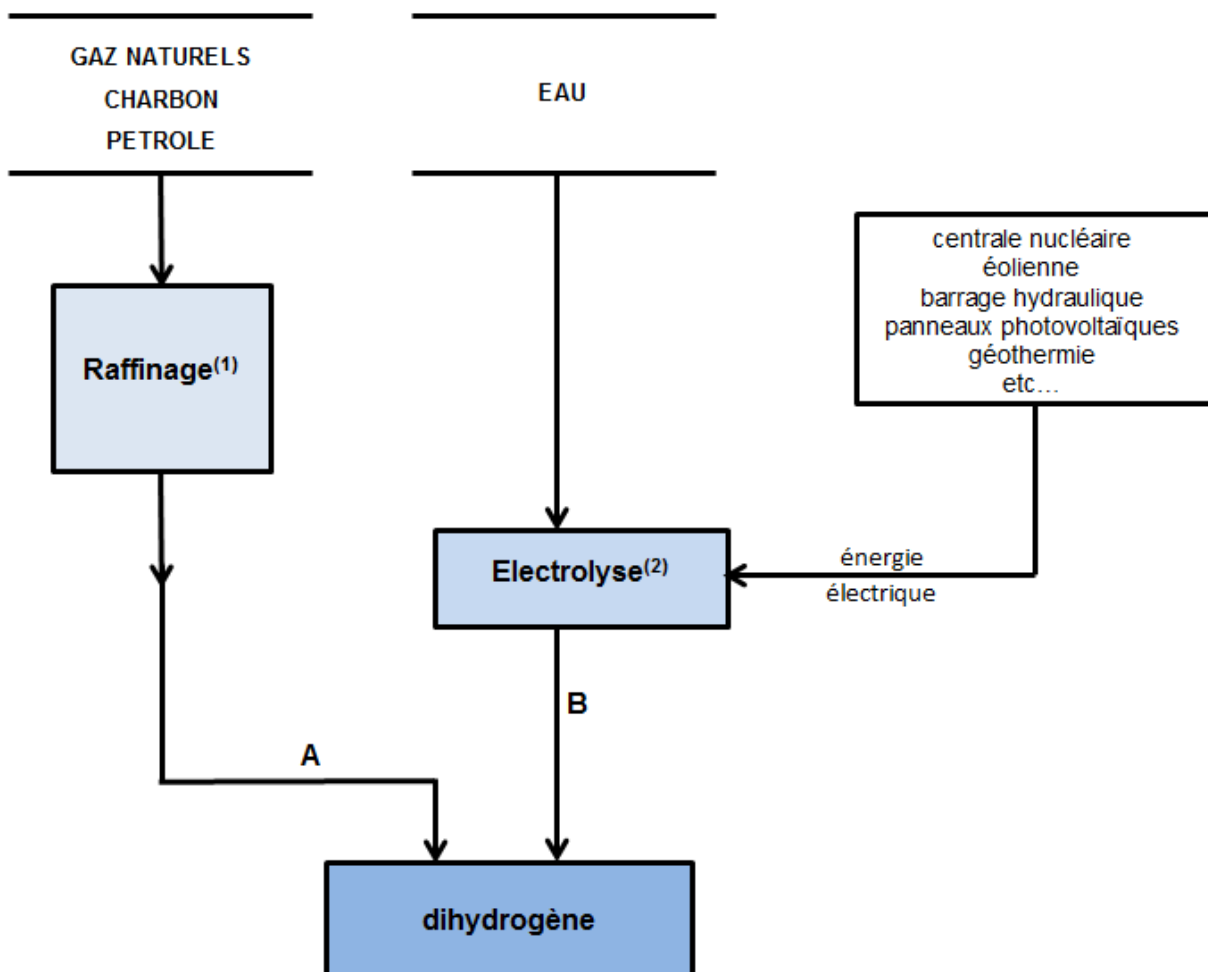
Schéma simplifié d'une pile à combustible à hydrogène

Document 2 : quelle est l'origine du dihydrogène produit actuellement ?

Le dihydrogène n'est pas disponible à l'état naturel sur Terre. L'atome d'hydrogène H est toujours associé à d'autres éléments : à du carbone dans les gaz naturels comme le méthane (CH_4) ou encore à de l'oxygène dans l'eau.

Pour obtenir du dihydrogène, il convient donc de le séparer des éléments chimiques auxquels il est lié.

Pour réaliser cette opération, il existe différentes possibilités à partir de pétrole ou d'eau.



Pourcentage du dihydrogène obtenu par filière : A : 96% B : 4 %

- (1) **Le raffinage** est l'ensemble des opérations mises en œuvre pour transformer le pétrole brut.
- (2) **L'électrolyse** de l'eau consiste à décomposer l'eau, en dioxygène et en dihydrogène grâce à un courant électrique.

Document 3 : l'hydrogène « vecteur énergétique » d'avenir ?

Il peut être stocké mais, à cause de sa faible densité, il doit être comprimé, liquéfié pour être mis en réserve.

Cependant, la production de dihydrogène en grandes quantités se heurte encore à plusieurs limites :

- elle est énergivore : il convient de recourir à des énergies non polluantes pour ne pas annuler l'effet positif de son utilisation.
- le dihydrogène peut pénétrer les matériaux et les fragiliser en raison de la très petite taille de ses molécules. Son utilisation industrielle nécessite donc l'emploi de matériaux spéciaux, rares et coûteux, comme le platine.
- le procédé de production le plus prometteur, l'électrolyse de l'eau a un coût qui reste encore élevé.

Question 1 :

La pile à combustible à hydrogène.

- a- D'après le document 1, écrire l'équation ajustée de la transformation chimique qui se produit lors du fonctionnement de la pile.
- b- Schématiser la chaîne énergétique de cette pile.

Question 2 :

Il est précisé dans le document 1 que « *la combustion d'un kilogramme de dihydrogène libère trois fois plus d'énergie que celle d'un kilogramme d'essence* ». L'énergie libérée par la combustion de 9 litres d'essence permet de parcourir environ 100 km avec une voiture à moteur à essence à explosion.

Déterminer la masse de dihydrogène nécessaire pour fournir la même énergie avec une voiture à moteur à pile à combustible à hydrogène.

Donnée : 1 litre d'essence pèse environ 0,7 kg.

Question 3 :

Production du dihydrogène.

- a- Donner la source utilisée pour la production de dihydrogène qui est pratiquement « sans limite » et expliquer pourquoi.
- b- Indiquer les conditions de production de dihydrogène conformes au principe du développement durable.

Question 4 :

« *Les véhicules alimentés par une pile à combustible pourraient être les véhicules du futur* ».

À l'aide des réponses aux questions précédentes, commenter cette affirmation en indiquant deux avantages et un inconvénient.

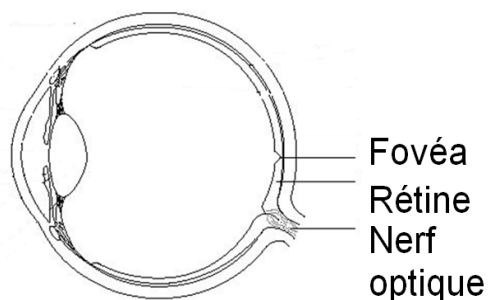
PARTIE 3 : « REPRESENTATION VISUELLE » (6 points)

DEUX TYPES DIFFERENTS D'ALBINISME

Premier cas : l'albinisme oculo-cutané

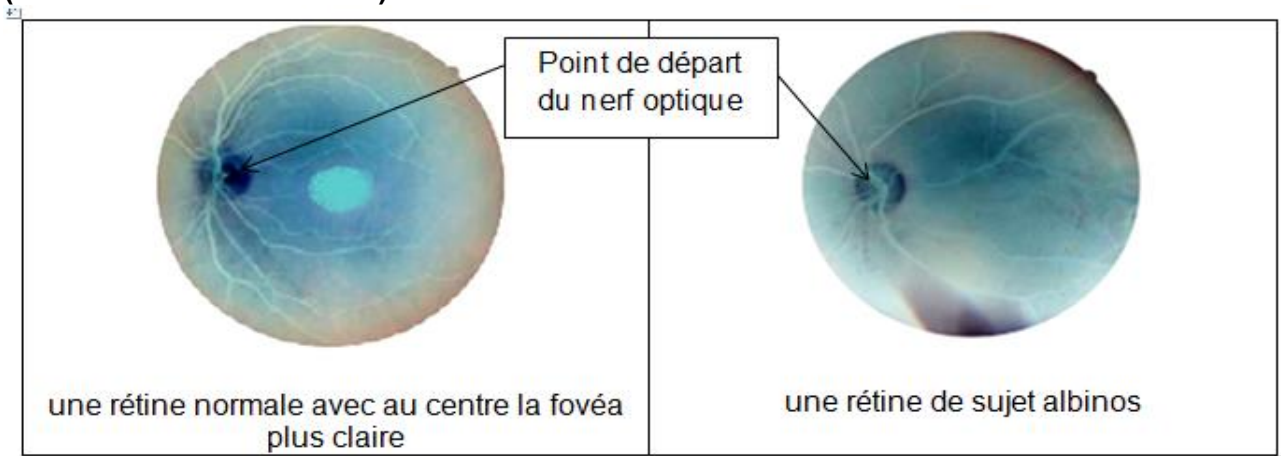
L'albinisme est une maladie héréditaire qui touche environ 20000 personnes en France. Elle correspond à la diminution ou l'absence de mélanine, pigment qui colore la peau, les cheveux et les yeux. Quand cette anomalie touche les yeux (albinisme oculo-cutané), cela se traduit par un iris de couleur gris ou bleu et une pupille avec des reflets rouges. Les sujets albinos ont une vision faible de près mais qui leur permet de lire ou écrire avec des aides visuelles. La vision de loin est très diminuée puisqu'elle peut être inférieure à 4/10ème. Les yeux sont sensibles voire douloureux à la lumière forte.

D'après <https://www.lesopticiensmutualistes.fr/>



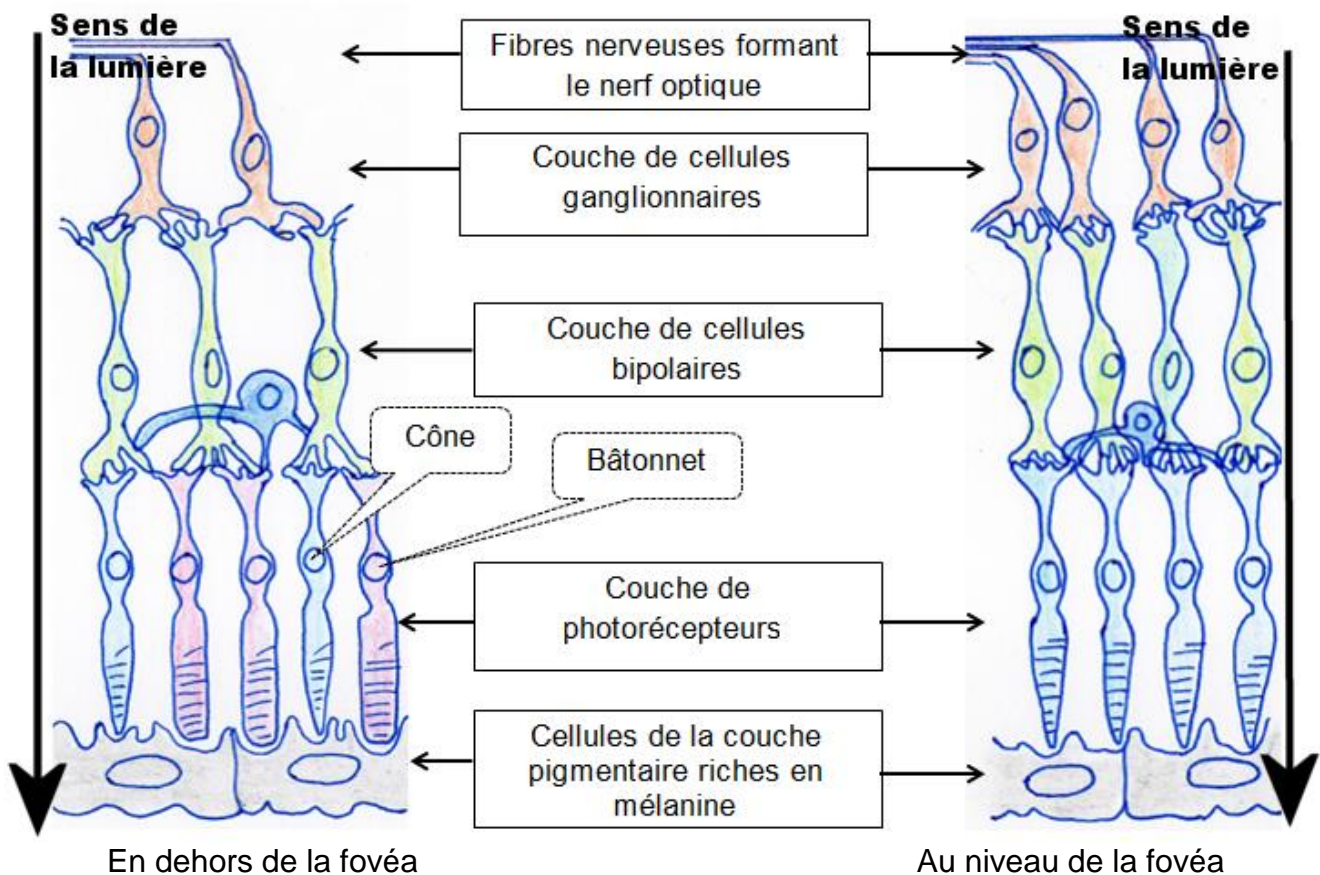
COUPE DE L'ŒIL

Document 1 : Aspect de la rétine chez les albinos atteints d'albinisme oculaire (examen de fond de l'œil)



La densité des photorécepteurs dans une rétine de sujet albinos est diminuée, notamment, celle des cônes, au niveau de la fovéa, avec un espacement trois à quatre fois plus grand entre eux que dans une rétine normale. Au cours de la mise en place des organes chez l'embryon, l'absence de mélanine perturbe le développement des photorécepteurs.

Document 2 : structure de la rétine chez un individu non albinos



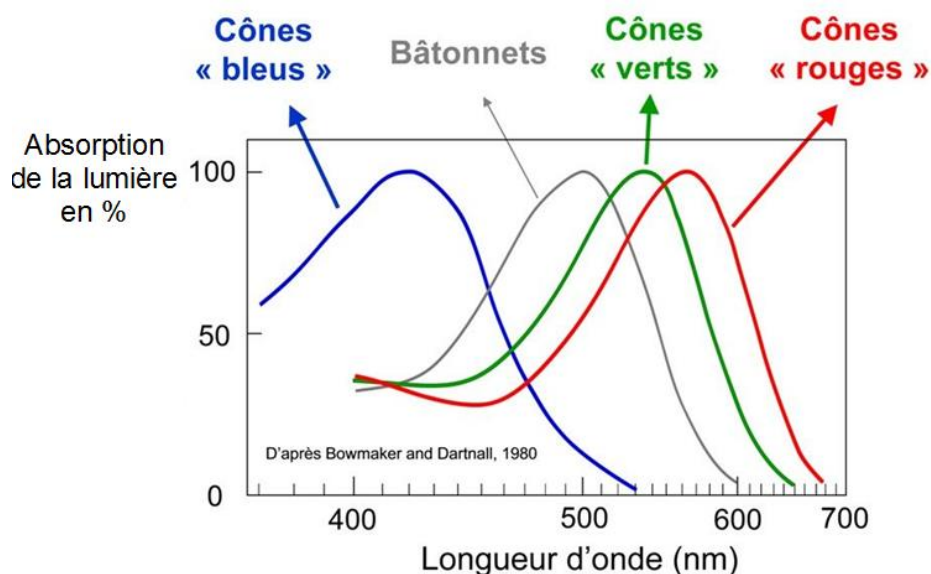
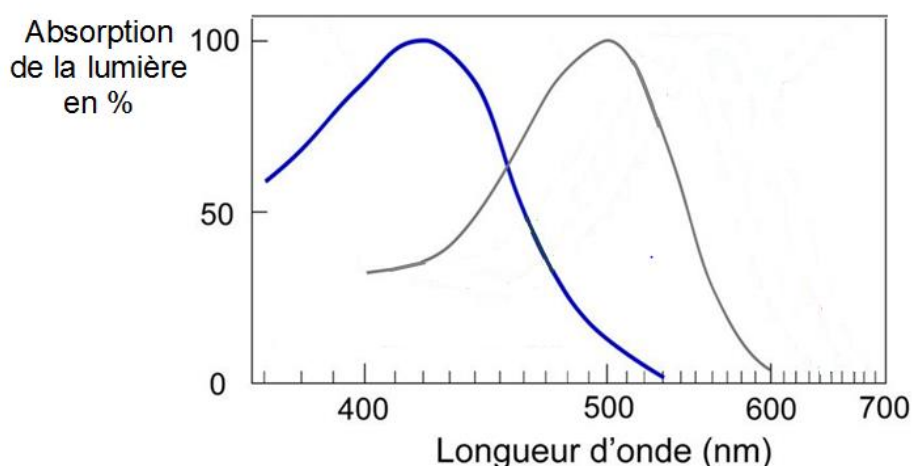
Deuxième cas : l'albinisme oculaire

Document 3 : une particularité de la vision de certains individus atteints d'albinisme oculaire

Des études, fondées sur des mesures d'absorption des ondes lumineuses par les cônes et sur des enregistrements électrophysiologiques* de cônes isolés, stimulés par des lumières monochromatiques (une longueur d'onde correspondant à une couleur particulière) ont permis de distinguer trois types de cônes, selon leur sensibilité à la lumière.

On a pu ainsi construire les graphiques ci-dessous, montrant l'absorption de la lumière par les photorécepteurs, en fonction de la longueur d'onde de la lumière.

*enregistrements électrophysiologiques : on enregistre la réponse électrique de la rétine suite à des flashes lumineux.

Document 3.a : enregistrement réalisé chez un individu ayant une vision normale**Document 3.b : enregistrement réalisé chez un individu atteint d'un type particulier d'albinisme oculaire****Questions :**

- **Répondre aux questions 1 à 5 sur l'annexe à rendre avec la copie.**

Question 1 : On s'intéresse aux propriétés de la fovéa

Répondre à la question 1 sur l'annexe, à rendre avec la copie.

Question 2 : On s'intéresse à l'origine de l'albinisme oculo-cutané

Répondre à la question 2 sur l'annexe, à rendre avec la copie.

Question 3 : On s'intéresse à l'origine de la déficience visuelle des individus albinos

Répondre à la question 3 sur l'annexe, à rendre avec la copie.

Question 4 : On s'intéresse à la vision des couleurs chez un individu ayant une vision normale

Répondre à la question 4 sur l'annexe, à rendre avec la copie.

Question 5 : On s'intéresse à la vision des couleurs chez l'individu atteint d'albinisme oculaire, présenté dans le **document 3.b**

Répondre à la question 5 sur l'annexe, à rendre avec la copie.

ANNEXE A RENDRE AVEC VOTRE COPIE

PARTIE 3 : « REPRESENTATION VISUELLE »

A l'aide de vos connaissances et des documents, sélectionner pour les questions 1 à 5 suivantes la proposition exacte.

Question 1 :

La fovéa est la zone :

Cochez la réponse exacte

- centrale de la rétine permettant une vision nette, riche en cônes et bâtonnets
- sans photorécepteurs correspondant au départ du nerf optique
- périphérique de la rétine riche en cônes
- centrale de la rétine permettant une vision nette, riche en cônes

Question 2 :

L'albinisme oculo-cutané est dû à :

Cochez la réponse exacte

- un excès de mélanine au niveau de la peau
- une absence de mélanine au niveau de la couche pigmentaire des yeux et de la peau
- un excès de mélanine au niveau de la couche pigmentaire des yeux
- une absence de mélanine au niveau de la pupille

Question 3 :

Les individus albinos ont une déficience visuelle car leur fovéa est :

Cochez la réponse exacte

- très pauvre en bâtonnets
- très riche en cônes
- riche en pigments
- absente de la rétine

Question 4 :

La vision normale des couleurs est permise par :

Cochez la réponse exacte

- les cônes bleus, rouges et verts pour les longueurs d'ondes comprises entre 370 et 680 nm
- les cônes bleus, rouges, verts et les bâtonnets pour les longueurs d'ondes comprises entre 370 et 680 nm
- les bâtonnets pour les longueurs d'ondes comprises entre 400 et 600 nm
- tous les photorécepteurs de la rétine pour les longueurs d'onde comprise entre 370 et 680 nm

Question 5 :

Certains individus sont atteints d'un albinisme oculaire particulier qui entraîne une vision sans:

Cochez la réponse exacte

- couleur
- la couleur bleue
- les couleurs bleue et rouge
- les couleurs rouge et verte