BAC BLANC 2016

Classes de 1ère ES et de 1ère L

SCIENCES

Mardi 9 février 2016

Rédiger chaque partie sur une copie séparée

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé

Durée 1h30

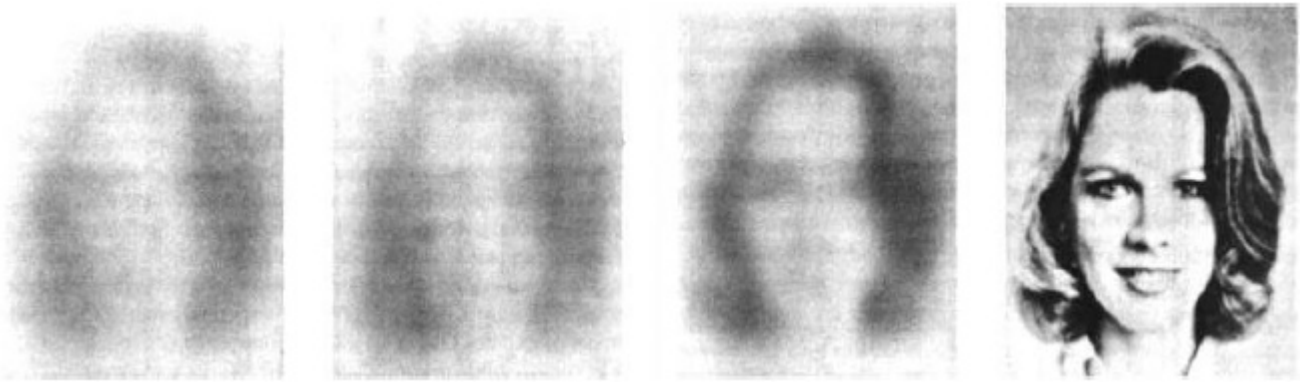
Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1 à 9

Partie 1 : Thème « Représentation visuelle » (8 points)

Tout le monde a déjà entendu au moins une fois cette affirmation : « Les bébés ne voient rien à la naissance » ou « les bébés sont aveugles pendant 40 jours. » Pourtant, les mamans ont l'impression que leur nourrisson les regarde. Alors qu'en est-il ?

D'après http://www.pourlascience.fr

Document 1 : description de la vision des nouveau-nés comparée à la vision réelle d'un adulte



Vision supposée à 70 cm, d'un visage de femme, par des bébés de 1 mois, 2 mois, 3 mois et d'un adulte (sans tenir compte des couleurs).

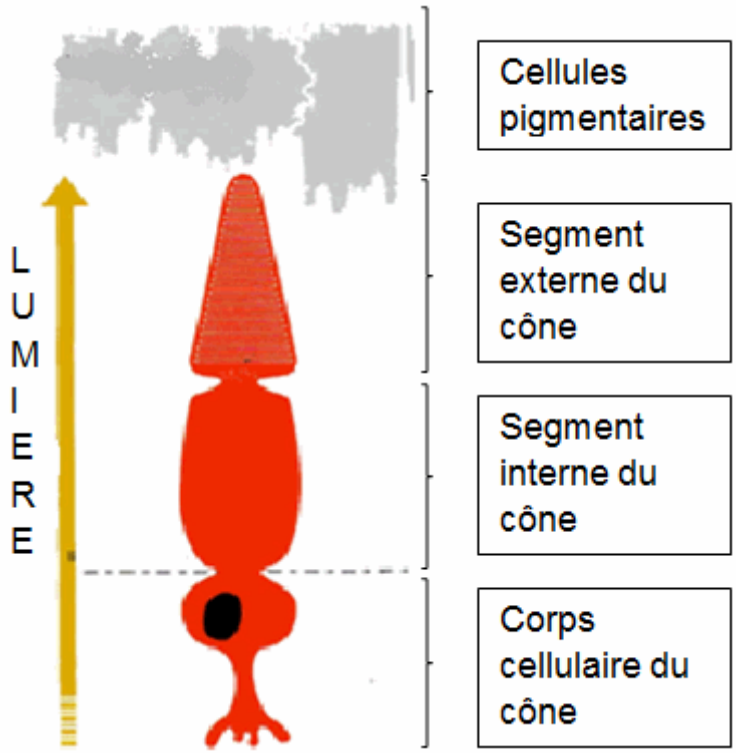
Un bébé vient au monde avec une acuité visuelle* de l'ordre du vingtième de celle d'un adulte. Jusqu'à six semaines, sa vision est essentiellement en « noir et blanc ». Il perçoit des mouvements et des contours flous. Son regard est instinctivement attiré vers la lumière et les images nouvelles.
** acuité visuelle : capacité à distinguer les détails*

Document 2 : comparaison des cônes du nouveau–né et de l'adulte

Document 2a : densité des cônes au niveau de la fovéa

Bébé âgé d'une semaine	**Adulte**
32 400 cônes/mm²	150 000 cônes/mm²

Document 2b : aspect des cônes

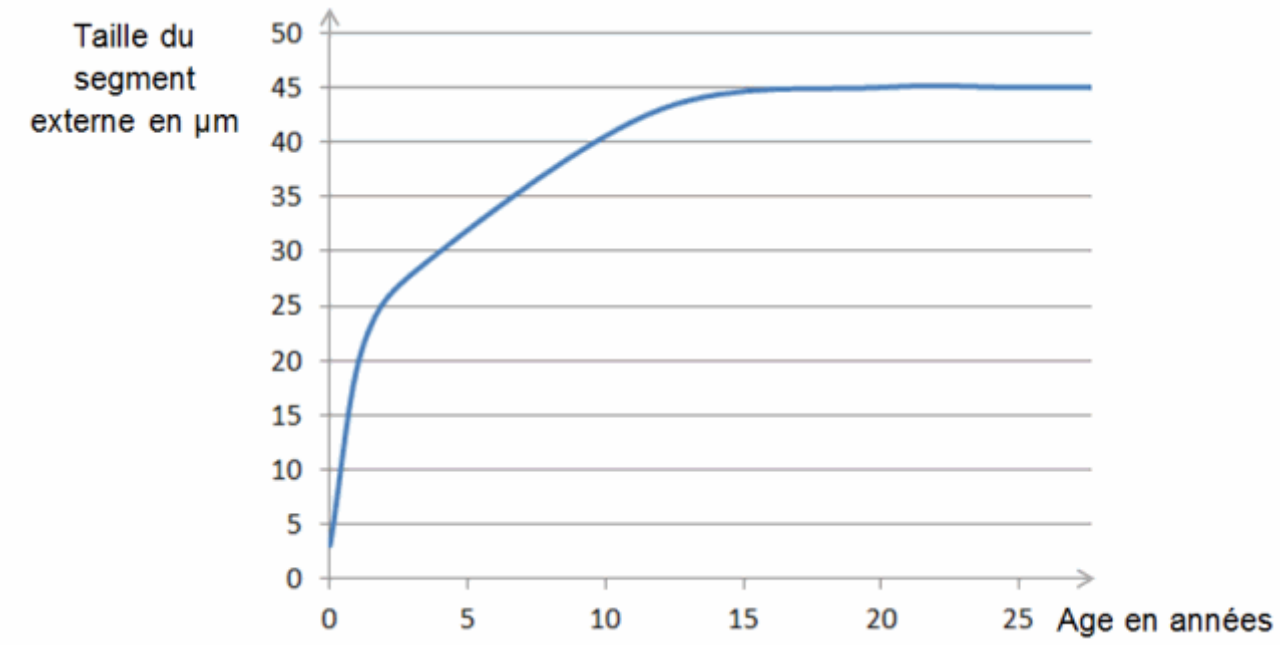


Structure d'un cône

Le segment externe des cônes est formé d'un empilement de disques enchâssés dans la membrane de la cellule. C'est sur ces disques que se trouvent les pigments (opsines) sensibles à la lumière. La taille de ce segment est de 45 µm chez l'adulte.

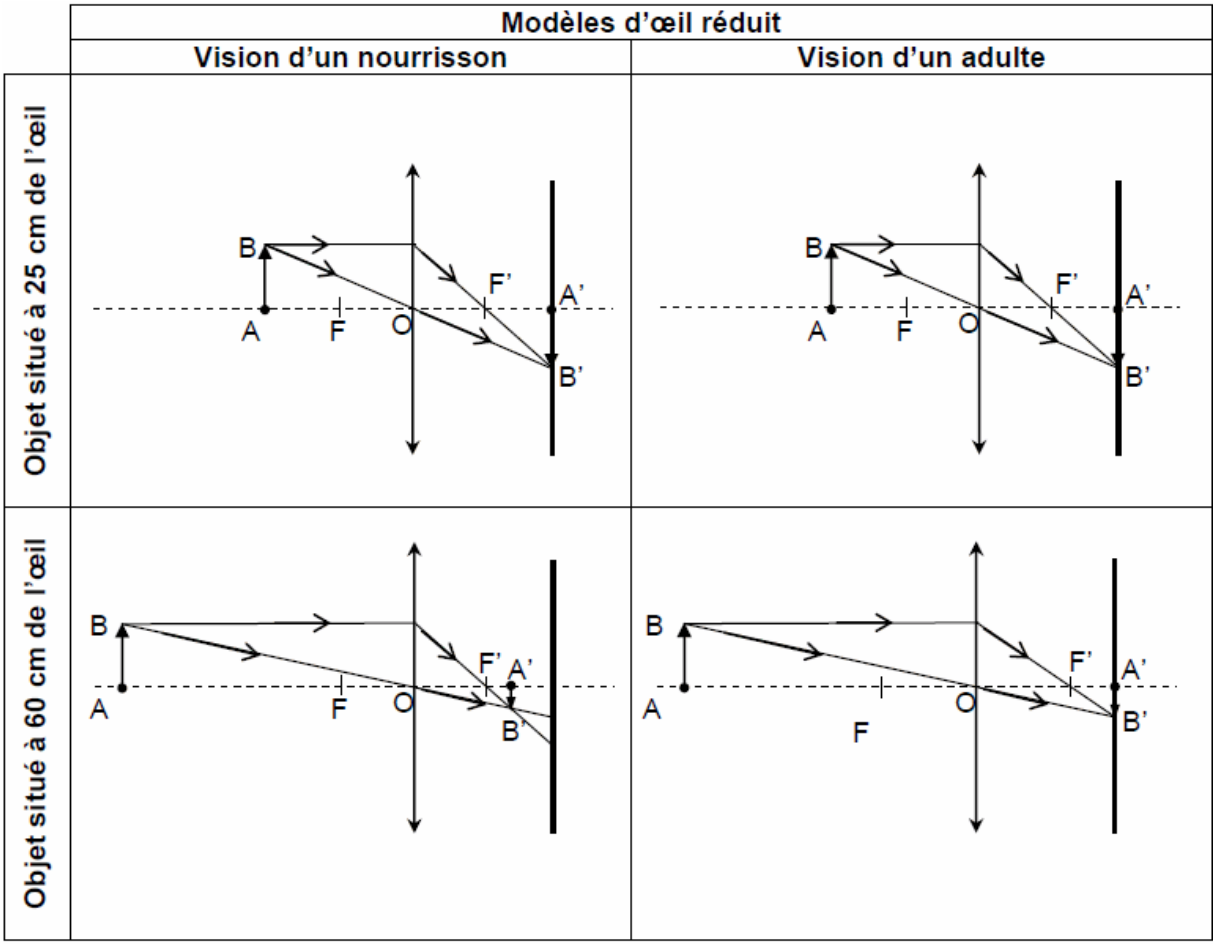
D'après http : lecerveau.mcgill.ca

Taille du segment externe en fonction de l'âge



Document 3 : formation des images

Dès ses premières semaines de vie, le nourrisson peut voir plus nettement des objets situés à des distances inférieures à 30 cm de son visage. Plus loin, l'image est floue. Ceci s'explique par la rigidité et la courbure importante du cristallin à la naissance.



COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

Votre sœur ainée qui vient d'avoir un bébé se demande comment il la voit.

Construire un argumentaire pour lui expliquer la vision actuelle de son bébé et l'évolution avec l'âge vers une vision normale.

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

Partie 2 : Thème « Nourrir l'humanité » (6 points)

Un étudiant, invité à fêter la fin des examens avec des amis un vendredi soir, se propose d'apporter un plat cuisiné en guise d'entrée. Faute de temps le dernier jour des épreuves, il préfère cuisiner la veille au soir. Il se lance alors dans la recette du céleri rémoulade en espérant que le lendemain, son plat soit toujours bon.

Document 1 : recette du céleri rémoulade

Préparation **15 mn** Repos **2 h**

Ingrédients : pour 4 personnes

1 céleri-rave
1 jaune d'œuf
1 cuillère à café de moutarde forte
1/4 L d'huile environ
2 cuillères à soupe de vinaigre
le jus d'un demi citron
sel et poivre

Préparation

- Eplucher le céleri-rave. Le râper finement et l'arroser de jus de citron.
- Préparer la sauce rémoulade : dans un bol, déposer le jaune d'œuf, la cuillerée de café de moutarde et quelques gouttes de vinaigre. Monter en mayonnaise en versant l'huile en petit filet et en agitant à l'aide d'un fouet.
- Fluidifier la mayonnaise en incorporant les cuillerées de vinaigre l'une après l'autre.
- Assaisonner et mélanger au céleri râpé. Réserver au frais 2 heures

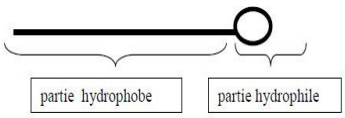
D'après http://cuisine.journaldesfemmes.com/recette/334407-celeri-remoulade

Document 2 : définition et principe d'une émulsion

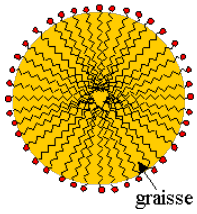
Une émulsion est un mélange fondamentalement hétérogène de deux liquides non miscibles. Ces deux liquides sont typiquement, pour l'un une partie aqueuse (eau, lait, jus de fruit, vinaigre, jaune d'œuf…) et pour l'autre un corps gras (beurre, huile, chocolat…). L'un

forme des gouttelettes microscopiques en suspension dans l'autre grâce à l'action d'un « émulsifiant » ou « tensioactif » (caséine du lait, lécithine du soja, de l'ail, du jaune d'œuf, de la moutarde…).

Schéma d'un tensioactif



Formation de micelle



D'après http://wheb.ac-reims.fr/ia52joinville/file/sciences/cuisine/Gastro%20Moleculaire%20expliquee.pdf

Document 3 : quelques modes de conservation

Mode de conservation	Procédé	Aliments traités
Salage / Sucrage	On empêche les microbes d'utiliser l'eau disponible en dissolvant à l'intérieur de l'eau de l'aliment du sucre ou du sel (20 de sel , 40 pourcent de sucre par rapport à l'eau totale de l'aliment).	Viandes(bœuf, charcuterie ...) Légumes, poissons Fruits confits et confiture
Séchage ou déshydratation	On fait sécher dans une étuve ou un four l'aliment pour diminuer le pourcentage d'eau On fait sécher à l'air libre (soleil) l'aliment pour diminuer la quantité d'eau qu'il contient	Dattes séchées, raisin secs , tomates séchées
Pasteurisation	Destruction partielle des microbes grâce au chauffage du produit (70 à 90°C)	Lait semi-pasteurisé, beurren fromage, crème fraîche, boisson lactée...
Sous-Vide	La mise en poche sousvide, d'un alimentpermet d'allonger sa conservation de quelques jours , voir de 2à 3 mois . Les aliments carnés : emball és sous vide sont obligatoirement stockés en chambre froide (3°C)	Viandes, charcuteries ,poissons, fruits, légumes
Acidification (dans le vinaigre , le citron)	L'acidité ralenti ou stoppe la multiplication des microbes	Estragon , câpres, cerises, cornichons , bœuf, sanglier, porc , cerf ...
Ionisation (irradiation des aliments)	C'est un procédé industriel de conservation par irradiation des produits (cobalt 60ou au césium 137) qui évite toute germination ou sur maturation de certains végétaux	Porc, poulet, bœuf, cheval,poissons , oignons, champignons, fraises, poivre, curcuma,colombo,muscade
Fumaison , fumage ou boucanage	L'aliment est soumis à l'action de la fumée , il complète le procédé de conservation par salage, la fumée a une légère action antiseptique	Saumon, viandes des grisons, magrets de canard, bacon , poitrine de porc

Question 1 : (0,75 point) D'après les documents 1 et 2,

a) Préciser quel ingrédient joue le rôle du « corps gras » de l'émulsion.
b) Préciser le nom de deux ingrédients qui constituent la « partie aqueuse ».

Question 2 : (0,5 point)

Justifier la nécessité de fouetter le mélange d'ans la partie de la phrase soulignée dans la recette.

Question 3 : (1 point)

A partir du document 2, interpréter le rôle des molécules tensioactives dans la stabilisation de l'émulsion.

Question 4 : (1 point)

A partir du document 2, représenter une micelle de type « eau dans matière grasse » en plaçant les 4 mots de légende ci-dessous :

Matière grasse / eau / partie lipophile / partie hydrophile

Question 5 : (0,75 point)

a) Nommer la réaction chimique qui pourrait être responsable de l'altération du plat préparé par l'étudiant.
b) Indiquer le nom et la formule de la principale molécule responsable de cette réaction.

Question 6 : (2 points)

a) D'après les documents 1 et 3, quel autre ingrédient de la recette permet d'assurer une plus longue conservation de la préparation culinaire ? Justifier d'après le document mais aussi d'après vos connaissances.

b) Citer un paramètre physique sur lequel joue l'étudiant pour prolonger la durée de conservation du céleri rémoulade lorsqu'il applique la recette. Justifier en citant l'extrait correspondant du document 1.

Partie 3 : Thème « Nourrir l'humanité » (6 points)

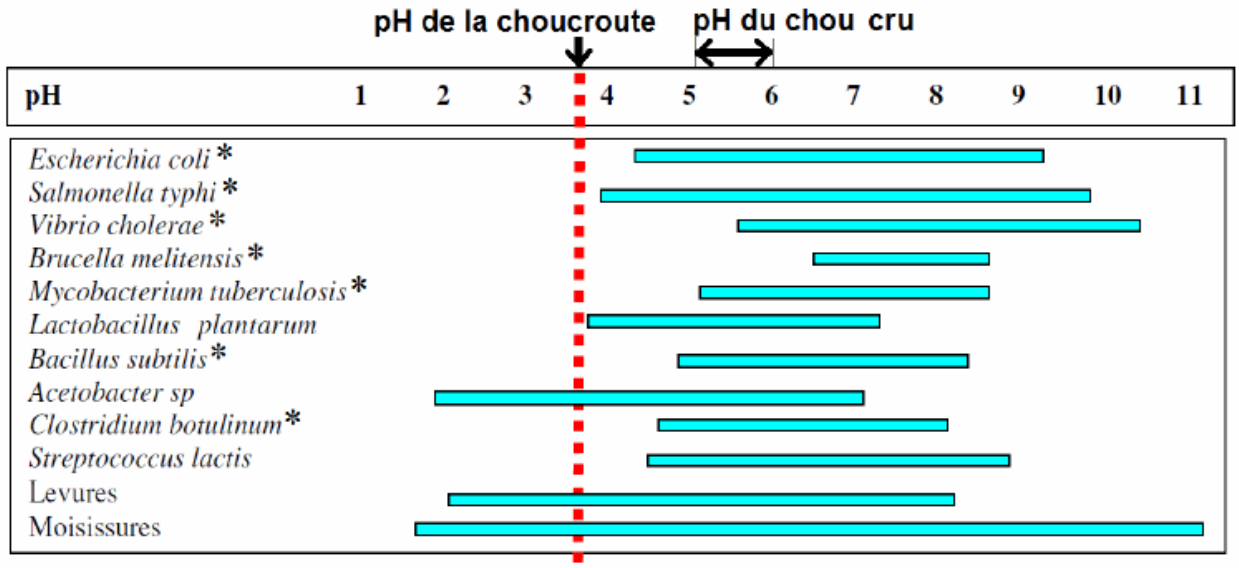
Document 1 : histoire de la choucroute.

Au IIIème siècle avant notre ère, les Chinois surent conserver les choux en les laissant fermenter dans des cuves fermées, en présence de sel[1]. On sait aujourd'hui que la fermentation du chou est une fermentation lactique qui se déroule sans dioxygène. Elle est due à diverses bactéries présentes naturellement sur les feuilles de chou, comme Lactobacillus plantarum. La fermentation du chou produit de l'acide lactique. On obtient un chou acide qui, une fois cuit, est tout à fait consommable et peut se conserver entre un et deux ans. Les historiens ont pu établir que les Huns, en tentant d'envahir la Chine, ont appris la technique du chou acide. Refoulés par la résistance décidée de l'armée chinoise, les Huns ont repris leur cavalcade dévastatrice vers le Couchant et, traversant l'Autriche et la Bavière, ont cédé à ces régions la méthode de fermentation lactique du chou. Dans ces contrées de langue germanique, chou acide se dit Sauerkraut, et il paraît qu'en 451 les Huns d'Attila introduisirent cette Sauerkraut, ou choucroute, en Alsace.

[1] Le sel détruit les cellules du chou, ce qui enrichit le milieu en nutriments favorisant l'activité des lactobacilles.

Source : d'après Jean C. Baudet, Histoire de la cuisine Éditions Jourdan, 2013

Document 2 : pH permettant la croissance de quelques micro-organismes



∗ Micro-organismes responsables d'infections (entre autres d'infections et intoxications alimentaires)

Source : d'après le cours de J-L. Cuq, Université Montpellier II
Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaires

<u>Document 3</u> : bienfaits de la choucroute

La choucroute, facile à conserver et riche en vitamine C*, est un repère dans l'évolution alimentaire, tant elle améliora la nutrition et la santé des populations, l'hiver. Elle contribua, de façon non négligeable, au développement économique […].

* Une carence sévère et prolongée en vitamine C entraîne une maladie qui peut être mortelle, le scorbut.

Source : d'après www.wikipédia.fr

QUESTION 1 (1,5 point) :

A partir des documents et de vos connaissances, citer trois paramètres de la fabrication de la choucroute pouvant influencer la croissance des microorganismes.

QUESTION 2 (2 points) :

A partir des documents 1 et 2, expliquer comment une molécule produite lors de la fermentation de certains aliments permet leur conservation.

QUESTION 3 (1 point) :

On cherche le lien entre le pH de la choucroute et sa conservation possible sur plusieurs années. Indiquer uniquement la réponse exacte sur votre copie:

a) Le pH de la choucroute est compatible avec la croissance des bactéries Salmonella typhi et Bacillus subtilis.

b) Le pH de la choucroute est incompatible avec la croissance de levures et autres moisissures.

c) Le pH du chou cru est incompatible avec la multiplication de micro-organismes pathogènes.

d) Si le pH de la choucroute se stabilisait autour de 4,5, certains micro-organismes responsables d'infections alimentaires pourraient se développer.

QUESTION 4 (1,5 point) :

D'après Alexandre Dumas : « Le célèbre capitaine Cook attribue aussi en grande partie l'excellente santé de ses matelots dans tous ses voyages à la grande quantité de choucroute qu'il leur faisait distribuer, la choucroute étant d'une digestion plus facile que le chou ordinaire ».

Extrait du Grand Dictionnaire de cuisine, publié en 1873.

A l'aide des documents, donnez deux intérêts de la choucroute, indépendants de sa digestion, favorisant la santé d'un équipage lors d'un long voyage.