

CORRECTION SCIENCES

BAC PONDICHERY 2017

1^{ER} ES / L

Le 1er thème était la vision : la difficulté était de faire le lien avec tout les documents pour trouver le défaut visuel provoqué par le manque de lumière durant l'enfance (la myopie), car il n'y a aucun document explicite.

Le 2ème thème était le défi énergétique : pas de difficultés particulières, il s'agissait d'une étude de documents pour répondre à chaque question.

Pour le 3ème thème, il s'agissait de nourrir l'humanité, la seule difficulté était sur la question 2 qui est assez mal posée car plusieurs réponses semblaient possibles, la question oublie de préciser qu'on s'intéresse qu'aux psychrotrophes et non aux mésophilies. Donc il fallait être très vigilant au document 3 pour pouvoir y répondre.

PARTIE 1 : REPRESENTATION VISUELLE

Expliquer comment le manque d'exposition à la lumière naturelle peut conduire chez un enfant à un défaut visuel que l'on nommera et décrira (schéma(s) d'optique à l'appui).

INTRODUCTION

Les enfants peuvent souffrir, dès leur plus jeune âge, de problème visuel, comme par exemple la myopie. De récentes publications indiquent que la myopie peut être causée par certaines conditions de vie comme par exemple le manque de lumière durant l'enfance.

Comment le manque de lumière naturelle dans le développement de l'enfant peut entraîner la myopie ?

Pour répondre à cela nous allons montrer le rôle de la lumière sur la croissance de l'œil, puis nous mettrons en évidence les impacts du manque de lumière et pour finir nous présenterons la myopie.

L'œil est constitué de plusieurs couches, la plus externe est la sclérotique et la plus interne est la rétine, entre les deux se trouve la choroïde. La rétine est la partie de l'œil qui sert « d'écran », c'est-à-dire que c'est là que vient se projeter l'image observée. Comme nous le montre le document 1a, la rétine est constituée de nombreuses cellules, de trois sortes : les cellules ganglionnaires, les cellules bipolaires et les cellules photoréceptrices (les cônes et les

bâtonnets). Les cônes nous permettent de voir les objets en couleurs grâce aux pigments qu'ils contiennent : les opsines (bleue, verte ou rouge en fonction des cônes). Les bâtonnets sont très sensibles à la lumière et nous permettent de voir les objets même lorsque la luminosité est faible, en revanche, leur pigment : la rhodopsine, ne nous permet pas de voir en couleurs.

Le document 1a nous explique que les photorécepteurs sont activés par la lumière naturelle et que cette activation permet une stimulation de d'autres cellules rétinienne produisant de la dopamine. La dopamine est un neurotransmetteur permettant le passage d'un message chimique entre deux neurones. Mais cette dopamine a aussi un rôle particulier dans la régulation des gènes de la croissance de l'œil, impactant le diamètre antérieur de l'œil (c'est-à-dire sa longueur).

Le document 1b présente les résultats d'une étude mettant en évidence l'impact de la durée d'éclairement quotidienne sur la croissance de l'œil, cela est à mettre en lien avec le document 2 qui montre une expérience réalisée sur des enfants norvégiens. On mesure la variation de la longueur de l'œil des enfants en fonction de leur temps d'exposition à la lumière naturelle (environ 10 000 lux). On remarque que pour des enfants ayant moins de 3h d'exposition quotidienne, le diamètre de l'œil a augmenté de 0,19 mm, en revanche, pour des enfants ayant été exposés plus de 3h par jour, l'augmentation du diamètre n'est que de 0,12 mm. Les enfants ont un œil qui grandit jusqu'à environ 25 ans, d'après ces études, si l'enfant n'est pas suffisamment exposé à la lumière naturelle, la dopamine n'est pas assez produite et ne peut donc pas réguler correctement la croissance de l'œil, provoquant un œil un peu trop long. Le document 3 nous présente les niveaux d'éclairements en fonction des situations, pour obtenir une lumière d'au moins 10 000 lux, comme il est recommandé d'après le doc 1b, il faut exposer les enfants à lumière du jour : plutôt à l'ombre d'un arbre (de 2000 à 10 000 lux) qu'en plein soleil où la lumière est trop violente (100 000 lux).

Cette croissance trop importante de l'œil peut avoir des conséquences sur la vision. Dans le cas d'un œil normal, l'objet est vu nettement lorsque l'image se forme directement sur la rétine (situation 1), en revanche, dans le cas où l'œil est dit « trop long », l'image se forme avant la rétine (la situation 2) ce qui donne une image floue. Dans ce cas-là, l'œil doit accommoder davantage pour que l'image se forme sur la rétine et cela fatigue l'œil pouvant entraîner des maux de tête. On dit alors que l'œil est trop convergent, c'est ce qui arrive aux personnes myopes. Le *punctum remotum* est le point le plus éloigné où la vision est nette, chez une personne normale il est à l'infini alors que chez une personne myope il sera assez proche (du nez jusqu'à 5 mètres).

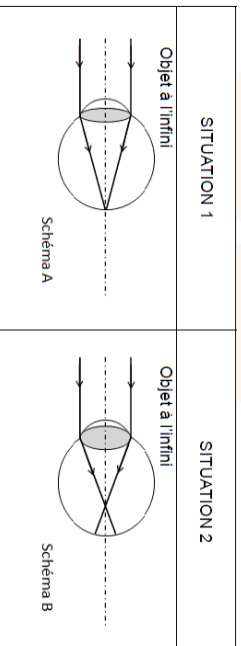


Fig A : Schéma du trajet des rayons lumineux dans 2 situations : œil normal (à gauche) et œil myope (à droite)

Source : Bac sciences Amérique du Nord 2014

Ce défaut de la vision peut être corrigé par des lentilles divergentes, c'est-à-dire, des lentilles fines à bord épais. Lorsque les rayons passent au travers de la lentille, puis au travers du cristallin, ils arriveront sur la rétine pour former une image nette (Fig B).

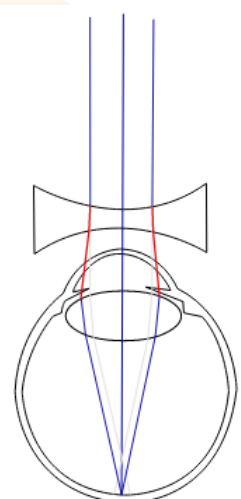


Fig B : Schéma du trajet des rayons lumineux au travers d'une lentille divergente, pour un œil myope

Source : Wikipédia

CONCLUSION

Le manque de lumière naturelle (environ 10000lux) durant l'enfance peut avoir un impact sur la croissance de l'œil, provoquant un œil trop long. Cela peut entraîner un défaut visuel nommé la myopie et empêchant de voir nettement les objets se situant loin de l'œil. Ce défaut provoque de la fatigue pour l'œil mais il peut être corrigé par le port de lentilles divergentes. Ces dernières permettant à l'image de converger jusqu'à la rétine pour une vision nette des objets.

Si actuellement de plus en plus d'enfants souffrent de myopie c'est peut-être à cause du manque de lumière naturelle. Aujourd'hui les enfants passent beaucoup de temps à l'intérieur

(école, maison) et sur des écrans (tablettes, ordinateurs, télévision), là où le niveau d'éclairage est trop faible (de 150 à 600 lux), et pas assez de temps à l'extérieur, avec le niveau d'éclairage nécessaire (de 2000 à 100 000 lux).

PARTIE 2 : LE DEFI ENERGETIQUE

QUESTION 1

Définir le caractère renouvelable d'une ressource d'énergie. Citer deux ressources d'énergie renouvelable et une ressource d'énergie non renouvelable.

Le caractère renouvelable d'une ressource est lié à sa durée de formation ou de reconstitution de la ressource, ainsi qu'à la durée d'exploitation de la ressource.

- Une ressource d'énergie renouvelable a une durée d'exploitation au moins aussi grande que sa durée de reconstitution : exemples : l'énergie éolienne (vent), énergie hydraulique (eau/courant), énergie solaire (soleil, qui est une ressource illimitée).

- Une ressource d'énergie non-renouvelable à une durée d'exploitation bien plus courte que sa durée de reconstitution : exemples : l'énergie charbonnière (charbon), l'énergie pétrolière (pétrole), l'énergie gazifière (gaz).

QUESTION 2

Calculer la puissance moyenne fournie par une centrale nucléaire d'après les informations fournies.

D'après le document 1 : La consommation d'énergie est égale à 15 centrales nucléaires pendant 1 heure, soit 4000 tep.

La quantité d'énergie en 1 heure pour 1 centrale est donc de :

15 centrales = 4000 tep

1 centrale = 4000/15 tep

1 centrale = 267 tep

1 centrale consomme 267 tep en 1 heure, sachant qu'1 tep = 11,6 MWh (doc1)

1 centrale = 267 tep x 11,6 MWh

1 centrale = 3097 MWh

On peut donc dire qu'une centrale nucléaire fournie durant 1 heure, environ 3097 MWh.

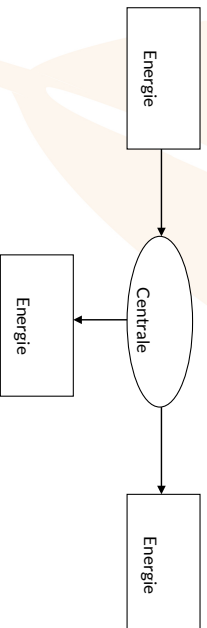
QUESTION 3

Identifier les solutions envisagées pour limiter l'impact écologique de l'utilisation des serveurs informatiques.

Les solutions envisagées pour limiter l'impact écologique suite à l'utilisation des serveurs est de construire des data centers qui soient alimentés par l'énergie éolienne, hydraulique ou solaire. C'est trois types d'énergies sont renouvelables. Il est également proposé de transformer de petits serveurs en radiateur numérique, ainsi l'énergie thermique qui est produite ne sera pas une perte puisqu'elle sera réutilisée pour chauffer une pièce.

QUESTION 4

Reproduire puis compléter la chaîne énergétique suivante correspondant au fonctionnement simplifié d'une centrale nucléaire en identifiant la forme d'énergie dans chaque rectangle :



PARTIE 3 : NOURRIR L'HUMANITE

QUESTION 1

Expliquer l'intérêt des basses températures dans la conservation des aliments.

Les basses températures permettent de limiter le développement de nombreux micro-organismes, tout en conservant les qualités organoleptiques des aliments.

QUESTION 2

On s'intéresse aux conséquences de la décongélation sur les micro-organismes.

D'après le doc 3 : la plupart de micro-organismes sont mésophiles et certains sont psychrotrophes.

La proposition correcte est donc :

Lors de la décongélation d'un aliment, les micro-organismes pathogènes :

A. peuvent se multiplier aux dépens de bactéries mésophiles, avec lesquelles ils sont en compétition.

Car en s'aidant des documents 1 et 3 on voit que certains psychrotrophes sont en compétition avec les mésophiles.

QUESTION 3

Expliquer le conseil donné aux consommateurs disant de « ne jamais consommer de produits décongelés puis recongelés ».

Il est conseillé de ne jamais consommer de produits ayant été décongelés puis recongelés car les micro-organismes se sont développés lors de la première décongélation et, à nouveau, lors de la deuxième décongélation. Le fait d'avoir été recongelé n'a pas détruit les micro-organismes, cela n'a fait que stopper leur prolifération. Donc après une seconde décongélation, le nombre de micro-organismes est trop important et peut nous contaminer.