

Sujet de sciences – Bac 2014 – Ma copie.

Partie 1 : Représentation visuelle.

Mesdames et messieurs les membres du jury du concours scientifique.

Depuis décembre dernier, dans le cadre de mon TPE, je travaille sur l'implant rétinien pour des personnes atteintes de DMLA et je vous présente aujourd'hui mes résultats pour ce concours. Je vais donc tenter de vous convaincre de l'intérêt du développement de cet implant même si aujourd'hui il y a encore certaines limites.

Tout d'abord, je tiens à vous expliquer en quoi consiste la DMLA pour vous montrer l'intérêt d'aider les malades devenant progressivement incapables de lire, ils ne peuvent plus que s'orienter dans l'espace, ayant une vision déformée et une tache centrale.

Les documents 1 et 2 (texte et graphique) que je vous projette montrent que l'acuité visuelle centrale est fortement diminuée par la DMLA à cause de la destruction des photorécepteurs qui dans cette zone de la macula sont majoritairement des **cônes**, responsables de la **vision des couleurs**.

Mon idée est donc de remplacer ces **neurones** déficients par une rétine artificielle comme je l'ai lu sur le site futura-sciences (document 3). Nous ne sommes toutefois pas encore en mesure d'implanter des répliques de cônes, c'est à dire des **cellules nerveuses** de **trois types** possédant chacun une sorte d'**opsine** captant un type de radiation lumineuse. La mini-puce implantée est composée de micro-électrodes qui réagissent à la lumière (à la manière de nos **bâtonnets**) et stimulent électriquement le nerf optique qui pourra alors acheminer les **messages nerveux (potentiels d'action)** vers l'**aire visuelle** à l'**arrière du cerveau**.

Ces rétines artificielles ont été utilisées pour des individus aveugles (suite à une maladie dégénérative de la rétine) et leur ont permis de retrouver une perception partielle leur permettant par exemple de se déplacer seuls (ils ne voient pas en couleur, faute de cônes).

Les progrès à venir en physique nous permettent d'espérer (document 4) que les patients pourront, dans un avenir proche, bénéficier d'implants leur permettant d'avoir une vision quasi normale, avec 1 000 électrodes (second prototype) ou plus.

Toutefois, le coût étant aujourd'hui encore très élevé, je pense qu'il faudrait réserver ces implants aux individus présentant une DMLA précoce (50 ans) pour qu'ils puissent retrouver **une vue indispensable à leurs professions et éviter ainsi l'invalidité. Il semble toutefois impossible économiquement de prendre en charge le coût par la sécurité sociale et donc ces implants devraient malheureusement rester pour l'instant réservés à des catégories socioprofessionnelles aisées.**

J'espère vous avoir convaincu de l'intérêt de poursuivre les recherches concernant la rétine artificielle pour diminuer le coût, augmenter les performances et ainsi permettre à l'avenir de pallier aux déficiences visuelles des personnes âgées atteintes par la DMLA qui seront deux fois plus nombreux en 2020.

Merci pour votre attention, j'attends vos questions.

Dans ce corrigé, vous trouvez :

en gras : les connaissances en sciences (SVT principalement)

en bleu : des connaissances dans d'autres champs disciplinaires

le reste : informations extraites des documents

Partie 2 : Le défi énergétique.

Q1. Les 3 ressources énergétiques nommées dans le document 1 sont :

- les combustibles fossiles ;
- l'uranium ;
- l'eau.

Les 2 premières étant non renouvelables.

Q2.

1 Énergie nucléaire ; 3 Énergie mécanique.

Q3.

3a) ${}^{90}_{38}$

Sr

3b) La période radioactive est le temps pour la disparition de la moitié des noyaux de strontium soit ici 30 ans.

3c) La gestion des déchets radioactifs peut poser problème car les rayonnements radioactifs sont nocifs pour la santé. Il est donc indispensable de stocker les déchets radioactifs de façon à empêcher la propagation de ces rayonnements. La demi-vie des éléments radioactifs (de 5 ans à 2 millions d'années pour les exemples donnés dans le document 3) est l'un des éléments pris en compte pour décider du système de stockage adéquat.

Partie 3 : Nourrir l'humanité.

Q1. Le pH, le sel et la présence ou non de dioxygène sont 3 paramètres de la fabrication de la choucroute qui peuvent influencer la croissance des microorganismes.

Q2. L'acide lactique produit au cours de la fermentation lactique provoque la baisse du pH (acidification) qui perturbe la croissance des microorganismes.

Q3. d

Q4. La choucroute est riche en vitamine C et évite donc le scorbut qui menace les marins (privés de produits frais : fruits et légumes). De plus les risques de maladies sont moins importants car la multiplication des microorganismes est faible à pH acide.