

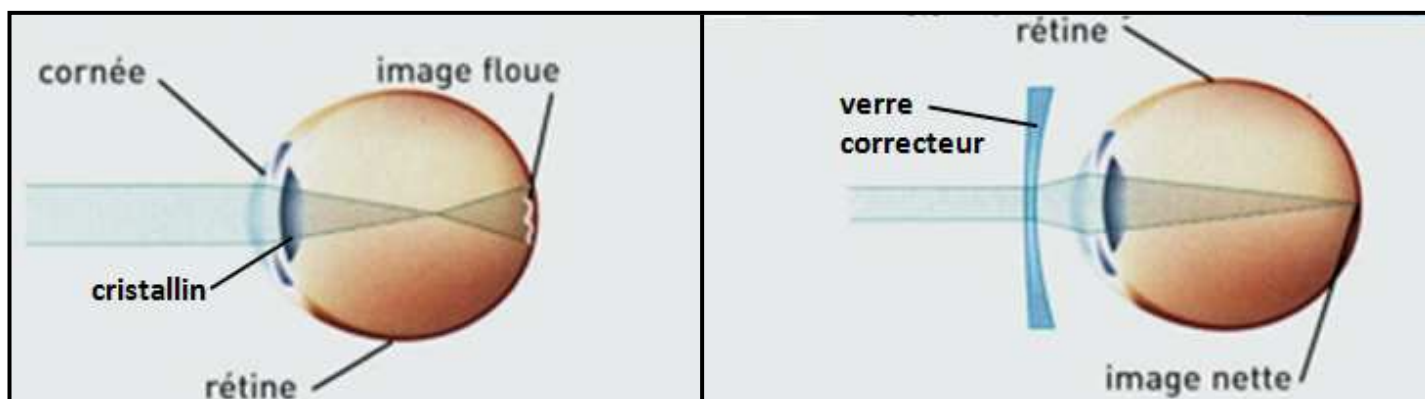
# Sciences - Amérique du Nord 2012

Corrigé réalisé par Mr MARTY, Professeur de Sciences Physiques

## Partie A : Représentation visuelle

Madame L., veuillez vous installer. Je viens de recevoir les résultats d'examens vous concernant suite aux troubles de la vision dont vous vous plaignez depuis votre chute.

Vous n'êtes pas sans savoir que vous souffrez de myopie depuis plusieurs années : ma dernière ordonnance du 10 octobre 2010 stipule en effet que votre acuité visuelle de loin est mauvaise (2/10 à chaque œil), contrairement à votre acuité visuelle de près qui est parfaite (10/10). Comme le montre le schéma de gauche, ce défaut de la vision est lié à une trop forte convergence de votre ensemble {cristallin + rétine} . Pour y remédier, je vous avais donc prescrit à ce moment des verres divergents de sorte que les rayons lumineux qui traversent votre œil pour une vision de loin convergent exactement sur la rétine et non plus avant : votre vision devient alors nette comme dans la situation du schéma de droite.



Après votre accident, vous pouvez constater que le nouvel examen ophtalmologique que j'ai pratiqué le 18 novembre 2010 montre que votre acuité visuelle est restée strictement inchangée pour les deux yeux : vous avez toujours 2/10 à chaque œil pour une vision de loin et 10/10 pour une vision de près. Il ne sert donc à rien de changer les verres de vos lunettes qui corrigeront toujours votre myopie de la même façon.

D'autant que le problème qui est survenu depuis votre chute concerne les couleurs et que la perception de celles-ci n'est en rien améliorée par le port de verres correcteurs. C'est ce que montre d'ailleurs l'IRM que vous avez subie dernièrement. On y note en effet une commotion importante dans la zone arrière de votre hémisphère gauche. Il est donc fort probable que la zone V4 de l'aire cérébrale de votre cortex visuel, spécialisée dans la vision des couleurs, ait été atteinte lors de votre chute et soit donc à l'origine de votre trouble de la vision des couleurs. Enfin, puisque c'est votre hémisphère gauche qui est atteint, il n'y a que votre champ visuel droit qui subit ce désagrément, les informations nerveuses se croisant au niveau du chiasma optique.

Vous n'avez donc pas à vous inquiéter outre mesure ; lorsque votre commotion sera résorbée, cette aire cérébrale jouera de nouveau son rôle et vous permettra de voir comme avant. Et gardez cette paire de lunettes qui demeure tout aussi efficace qu'avant votre chute.

## **Partie B : Nourrir l'humanité**

- 1.1. Pour réaliser le test des ions sulfates sur l'eau A, celle-ci doit préalablement avoir été introduite dans un tube à essais. C'est alors dans le contenu de ce tube à essais qu'on rajoute quelques gouttes du réactif test. C'est donc le schéma 1 qui représente correctement le test des ions sulfate dans l'eau A.
- 1.2. D'après le document 2, le réactif test des ions sulfate est l'ion baryum  $Ba^{2+}$  : le test se révélant positif pour l'eau A, on observe donc la formation d'un précipité blanc.
2. Il faut tout d'abord noter qu'un test négatif ne révèle pas nécessairement l'absence de l'ion testé mais souvent (et c'est le cas ici) sa très faible quantité.  
Les tests réalisés sur l'eau B, contrairement aux eaux A et C, sont tous négatifs : cela implique que cette eau possède une très faible teneur en ions chlorure, sulfate et calcium. Si l'on s'en réfère aux informations du document 1, on constate que l'eau la moins minéralisée de toutes est l'eau du Lac Victoria, qui constitue donc l'eau B.  
Par un raisonnement inverse, on constate que les tests réalisés sur l'eau C sont tous positifs, ce qui implique que cette eau est riche en chacun des ions chlorure, sulfate et calcium. De même, l'eau A semble être riche en ions chlorure et sulfate (tests positifs) mais diffère de l'eau C par son test des ions calcium qui se révèle négatif : on en déduit donc que l'eau A est moins riche en ions calcium que l'eau C. Grâce aux informations du document 1 où l'on observe que l'eau du Grand Lac Salé est moins riche en calcium que l'eau de la Mer Morte, on peut en conclure que l'eau A est l'eau du Grand Lac Salé et que l'eau C est l'eau de la Mer Morte.
- 3.1. Dans l'eau du lac Victoria, les ions calcium sont présents à hauteur de 0,010 g/L ce qui ne pose aucun problème de potabilité puisque le seuil de potabilité accordé pour ces ions n'admet pas de limite selon les normes européennes.  
Les ions chlorure sont quant à eux présents à hauteur de 0,020 g/L, soit 20 mg/L. Cette concentration étant inférieure au seuil de potabilité de 200 mg/L, l'ion chlorure ne pose pas non plus de problème.  
Les ions sulfate sont quant à eux présents à hauteur de 0,002 g/L, soit 2 mg/L. Cette concentration étant inférieure au seuil de potabilité de 250 mg/L, l'ion sulfate ne pose pas non plus de problème.  
Finalement, en regard de ces trois ions, un scientifique souffrant de déshydratation revenant du lac Victoria pourrait donc, semble-t-il, consommer sans danger l'eau du lac.
- 3.2. La réalisation de trois tests ne suffit clairement pas à juger de la potabilité d'une eau. Il se pourrait très bien que les concentrations de ces trois ions ne dépassent pas les seuils de potabilité préconisés par les normes européennes mais que ne serait-ce un seul autre ion dépasse le sien. Dans ce cas, l'eau serait considérée comme non potable.  
D'autre part, il n'y a pas que les concentrations des ions sur lesquelles il faut veiller : comme l'indique le document 3, il y a par exemple le pH de l'eau qui doit être compris entre 6,5 et 9. Il y a également les concentrations des pesticides qui sont limitées à un seuil infinitésimal ( $< 0,50 \mu\text{g/L}$ ).
4. D'autres critères comme les critères microbiologiques (absence de germes, microbes et bactéries) sont essentiels pour qu'une eau soit qualifiée comme potable. On peut également penser aux paramètres organoleptiques (eau inodore et incolore), davantage relatifs au bien-être du consommateur qu'à la santé publique.