

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2019

SCIENCES

Épreuve écrite anticipée de première

Séries L et ES

Durée de l'épreuve : 1 h 30

Coefficient : 2

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

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

Le candidat doit traiter les trois parties qui sont indépendantes les unes des autres.

PARTIE 1 : THÈME « REPRÉSENTATION VISUELLE » (8 POINTS)

DMLA et lunettes à « réalité augmentée »



Parmi tous les défauts de vision qui peuvent affecter les personnes d'un certain âge, la Dégénérescence Maculaire Liée à l'Âge (ou DMLA) est la cause la plus fréquente de handicap visuel. Elle concerne environ 12 % de la population entre 55 et 65 ans pour atteindre environ 30 % de la population après 65 ans. Le nombre de personnes atteintes de DMLA pourrait augmenter de 50 % d'ici 2030. À ce jour, on ne peut pas guérir de cette maladie, seuls quelques techniques et traitements médicamenteux peuvent ralentir son évolution. On équipe également les patients de systèmes optiques grossissants.

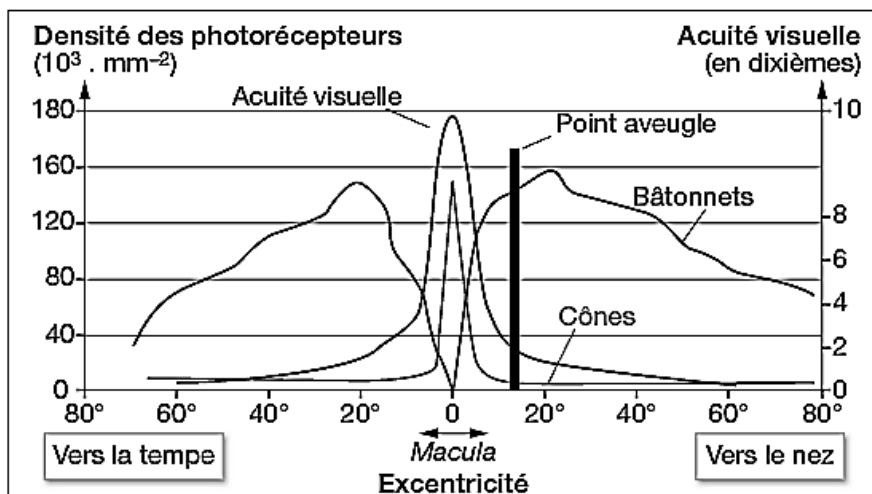
On cherche à comprendre comment des lunettes « à réalité augmentée » permettent à une personne atteinte notamment de DMLA de compenser ses handicaps visuels.

Document 1 : La dégénérescence maculaire liée à l'âge

La DMLA est une maladie dégénérative de la rétine qui peut s'adjoindre à un défaut de vision préexistant (myopie, presbytie, ...). Elle est caractérisée par la formation de lésions au niveau des photorécepteurs maculaires. La macula est une petite zone qui n'occupe que 2 à 3 % de la surface de la rétine mais qui transmet la majorité de l'information visuelle au cerveau par l'intermédiaire du nerf optique.



Document 2 : Acuité visuelle et densité de photorécepteurs



L'excentricité correspond à l'éloignement d'un point donné de la rétine par rapport au centre de celle-ci, repéré par 0 sur le graphe.

L'acuité visuelle est la capacité à discerner un petit objet situé le plus loin possible.

Document 3 : Les lunettes « à réalité augmentée »

Utiliser des lunettes « à réalité augmentée » permet de pallier diverses déficiences visuelles : DMLA, anomalies réfractives de l'œil (myopie, hypermétropie, ...) et anomalie de l'accommodation.

Le dispositif comporte plusieurs parties :

- une caméra placée sur les lunettes qui filme tout l'environnement en face du malade ; elle est équipée d'un système de suivi des mouvements de la pupille pour détecter les objets visés par l'œil (eye-tracking) ;
- un système de traitement d'image qui extrait la partie visée et en améliore la qualité ;
- un système optique de projection d'image, en temps réel, directement sur une partie saine de la rétine.

En balayant l'environnement, l'individu peut le voir dans sa totalité sous forme d'images successives s'affichant toujours dans la même partie du champ visuel. Ces images seront éventuellement retouchées par l'utilisateur (luminosité, contraste) ou zoomées grâce à un petit boîtier connecté aux lunettes.



Paysage vu sans défaut de vision.



Paysage vu avec défaut de vision

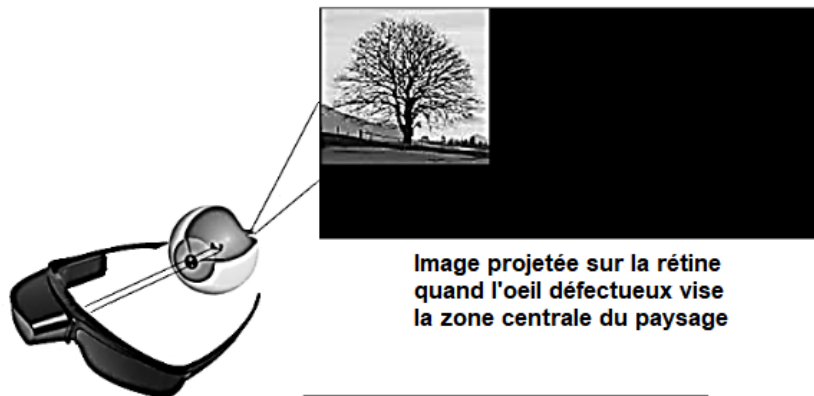


Image projetée sur la rétine quand l'œil défectueux vise la zone centrale du paysage

Principe des lunettes à "réalité augmentée"

Commentaire rédigé :

Les lunettes « à réalité augmentée » ne sont qu'une aide à la vision. Elles représentent cependant un espoir pour les personnes atteintes principalement de DMLA mais aussi d'autres défauts de vision.

Expliquer comment elles peuvent compenser ces défauts.

Votre explication pourra s'appuyer sur un ou plusieurs schémas.

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

PARTIE 2 : THÈME « DÉFI ÉNERGETIQUE » (6 POINTS)

La pile à hydrogène du refuge du col du palet



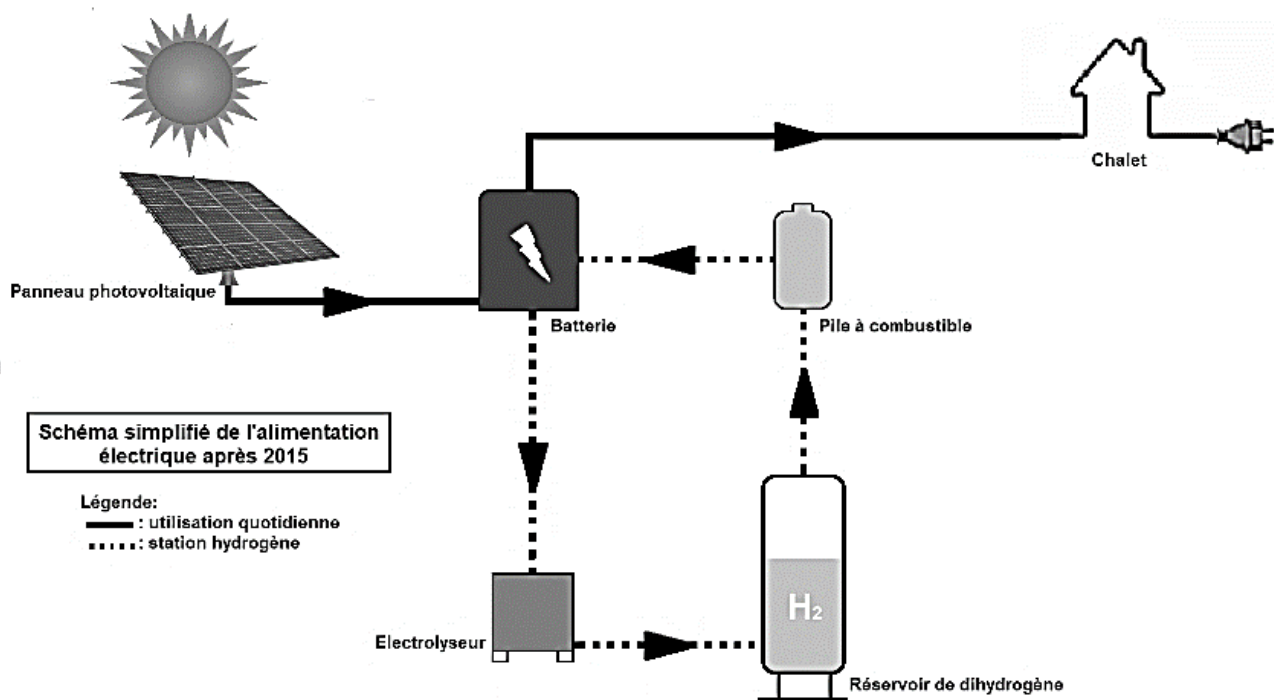
Le refuge du Col du Palet se situe dans un site totalement isolé, à 2587 m d'altitude, sur la commune de Peisey-Nancroix au cœur du Parc national de la Vanoise. Il est confronté à un problème d'approvisionnement en électricité lié à la difficulté d'accès, l'altitude, l'absence de réseau électrique ainsi qu'une consommation concentrée sur la période d'ouverture au public (début juin à début novembre).

On cherche à étudier la transition énergétique de ce site isolé.

Document 1 : Les besoins et l'alimentation en énergie électrique du refuge

Offrant des services d'accueil, de restauration et d'hébergements, le refuge du Col du Palet a des besoins en énergie électrique compris entre 5 et 15 kWh par jour selon le nombre de visiteurs et la période.

Avant 2015, cette énergie électrique était essentiellement produite par des panneaux solaires photovoltaïques associés à des batteries ne pouvant stocker que trois jours de production et un groupe électrogène d'appoint constitué d'un alternateur entraîné par un moteur thermique Diesel. Plus de 50 % de l'énergie produite sur une année était inutilisable. Depuis juin 2015, les randonneurs et le gardien bénéficient d'une énergie électrique produite par un système innovant basé sur la technologie hydrogène. Des panneaux solaires photovoltaïques à haut rendement ont été installés sur le refuge mais la « station hydrogène » est installée dans un local indépendant. On y trouve des batteries qui stockent l'énergie électrique pour les besoins quotidiens, un électrolyseur, qui alimenté électriquement, peut produire du dihydrogène H_2 , des réservoirs pouvant stocker ce dihydrogène pendant plusieurs mois sous forme gazeuse et une pile à combustible d'une puissance de 2,5 kW capable de produire de l'électricité en utilisant ce dihydrogène. La « station hydrogène » permet à tout excès d'énergie, notamment produite en hors saison, d'être stocké pour couvrir les besoins au moment voulu.



Document 2 : Les transformations chimiques au sein de la « station hydrogène »

- Lorsqu'un électrolyseur est électriquement alimenté, il est le siège d'une transformation chimique modélisée par une réaction chimique dont l'équation est :

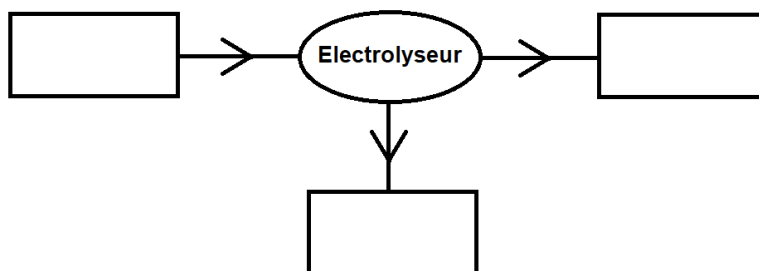
$$2 \text{H}_2\text{O} (\text{eau}) \rightarrow 2 \text{H}_2 (\text{dihydrogène}) + \text{O}_2 (\text{dioxygène})$$
- Lorsqu'elle débite un courant électrique, la pile à combustible est le siège d'une transformation chimique modélisée par une réaction chimique dont l'équation est :

$$2 \text{H}_2 (\text{dihydrogène}) + \text{O}_2 (\text{dioxygène}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\text{eau})$$

À partir des connaissances et des informations fournies, répondre aux questions suivantes :

Question 1 :

Recopier et compléter le schéma de la chaîne énergétique d'un électrolyseur en y plaçant les différentes formes d'énergie.



Question 2 :

Expliquer l'intérêt d'associer un électrolyseur, un stockage de dihydrogène et une pile à combustible à l'ensemble panneaux photovoltaïques-batteries.

Question 3 :

- a) Calculer l'énergie électrique que peut fournir la pile à combustible en un jour.
- b) Indiquer pour un jour de forte affluence, si elle peut couvrir à elle seule les besoins du refuge. Justifier votre réponse.

Question 4 :

Expliquer pourquoi, depuis 2015, le refuge du Col du Palet s'inscrit dans l'ambition du Parc national de la Vanoise : « 100 % d'énergie propre et renouvelable dans les refuges en site isolé ».

PARTIE 3 : « NOURRIR L'HUMANITÉ » (6 POINTS)

Les sashimis au poulet



Plusieurs médias américains mettent en garde les consommateurs contre une nouvelle pratique culinaire : le chicken sashimi (sashimi au poulet), un plat qui consiste à consommer du poulet pratiquement cru (poulet bouilli ou cuit quelques secondes).

On s'intéresse au risque de toxi-infection par la bactérie *Campylobacter* lié à la consommation des sashimis au poulet

Document 1 : La bactérie *Campylobacter*

La bactérie *Campylobacter* est très largement présente dans le tube digestif des êtres humains et des animaux, en particulier des volailles, mais on peut aussi la retrouver dans les eaux sales. Les aliments crus sont les plus fréquemment contaminés. Après abattage, cette bactérie présente dans le tube digestif peut se retrouver sur la peau de la volaille en contact avec la surface du muscle. L'ingestion de cette bactérie intestinale peut provoquer des gastro-entérites.

D'après <http://agriculture.gouv.fr/le-campylobacter-la-bacterie-du-poulet>

Document 2 : Les caractéristiques de la croissance des populations de bactéries *Campylobacter jejuni* et *coli*

Paramètres	Optimum de croissance	Conditions bloquant la croissance
Température	41,5 °C	Inférieure à 30 °C - Supérieure à 45 °C
Teneur en sel en %	0,5 %	Supérieure à 2 %
pH	6,5 - 7,5	Inférieur à 4,9 - Supérieur à 9,0

Remarque : ces bactéries survivent bien aux températures de réfrigération (0 à 10 °C).

D'après l'ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire

Document 3 : Effets de la cuisson sur le risque microbiologique

Température à cœur (en °C)	Temps nécessaire de cuisson de la volaille pour éliminer le danger microbiologique (dû aux différentes souches de <i>Campylobacter jejuni</i>)
50	De 8,7 à 9,2 minutes
55	De 2,12 à 2,55 minutes
58	De 42 à 54 secondes

D'après FEDERIGHI, 1999

A l'aide de l'ensemble des documents proposés et de vos connaissances, répondre aux questions suivantes :

Question 1 :

Expliquer les raisons du potentiel danger lié à la consommation des sashimis de poulet.

Question 2 :

Indiquer, en les justifiant, deux mesures à adopter lors de la préparation des sashimis de poulet pour prévenir ces toxi-infections par la bactérie *Campylobacter*.