

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2013

ÉPREUVE ANTICIPÉE

SCIENCES

SÉRIES : ES et L

Durée de l'épreuve : 1h30 - Coefficient : 2

Le sujet comporte : 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

Le candidat doit traiter les 3 parties du sujet.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé

Documents à rendre avec la copie :

ANNEXE 1 : page 8

ANNEXE 2 : page 9

PARTIE 1 : NOURRIR L'HUMANITÉ (8 POINTS)

Des études de santé publique ont montré qu'une consommation trop élevée de sel constitue un facteur de risque d'une augmentation de la pression artérielle et, à terme, de maladies cardiovasculaires.

Il est pourtant indispensable de consommer du sel ! Les apports recommandés varient en moyenne de 5 à 8 g par jour. Mais la majorité du sel que nous consommons ne vient pas de la salière ! Les condiments, charcuteries, pains et autres préparations industrielles sont en général plutôt riches en sel, vous en consommez donc forcément, même sans le savoir.

Malgré les efforts consentis par certains industriels pour réduire le sel dans les aliments, pratiquement toute la communauté scientifique est d'accord pour dire que la consommation actuelle de sel dans les sociétés occidentales est encore trop importante. La plupart des spécialistes conseillent donc à chacun de réduire sa prise de sel.

Document 1 : conservation par salaison à sec du jambon cru

Document 1a : recette de jambon sec maison

Ingrédients : 1 jambon frais d'environ 10 kg – 5 kg de sel fin - alcool

Préparation :

1. Frotter toutes les faces du jambon avec le sel et l'alcool, en insistant autour des os pour bien faire pénétrer le sel.
2. Dans un saloir disposer le jambon puis le recouvrir entièrement de sel.
3. Laisser reposer. Au bout de six semaines, il aura perdu 25 % de son poids.

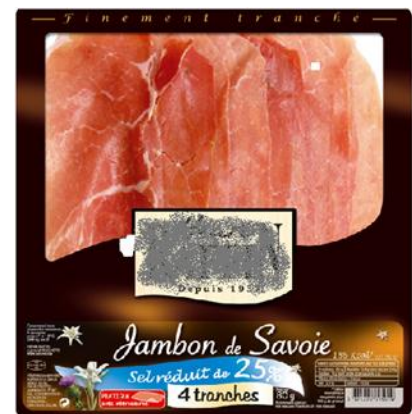
Remarque : Le sel assèche le jambon

Document 1b : jambon sec à teneur réduite en sel

La teneur moyenne d'un jambon cru en sel est de 4 g pour 100 g.

D'après le site d'une entreprise de salaisons

Une entreprise de salaison de Savoie propose un jambon cru avec une teneur en sel réduite de 25% (photographie ci-contre). À quand un jambon sans sel ?

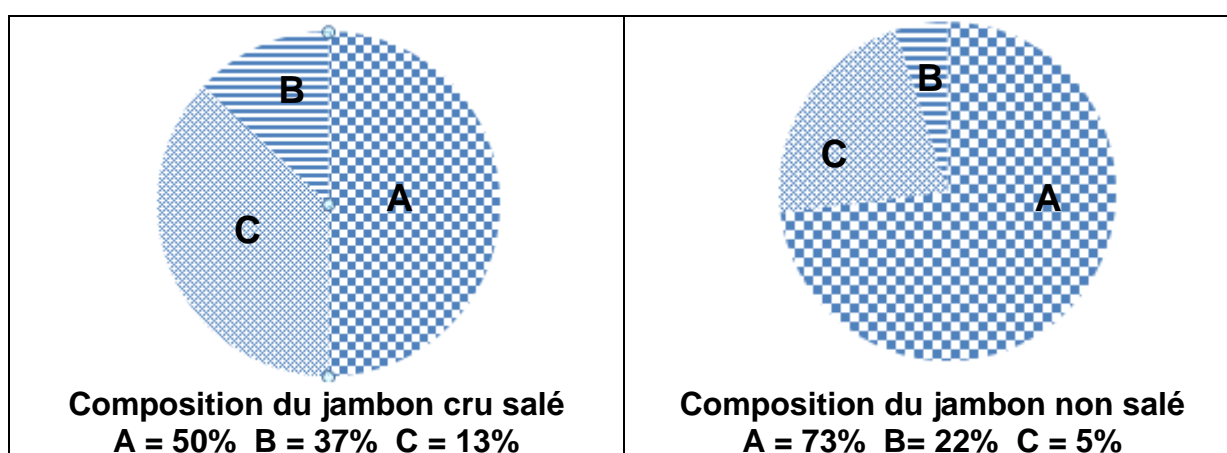


Document 2 : conditions de vie de listeria

- *Listeria monocytogenes* est la bactérie responsable de la listériose, maladie infectieuse qui est particulièrement grave chez l'homme. De très nombreuses denrées alimentaires peuvent être contaminées dont les viandes séchées et la charcuterie en général.

Un aliment, même contaminé, n'est pas toujours dangereux. En effet, les résultats des dénombrements dans les aliments montrent que les cas de listériose humaine sont généralement dus à un aliment contaminé avec plus de 100 bactéries par gramme ou par millilitre. Donc seules les denrées fortement contaminées présentent un risque réellement important.

- Pour se développer, les bactéries ont besoin d'une forte proportion d'eau libre.

Document 3 : comparaison de la teneur en eau* entre le jambon non salé et le jambon cru salé.

* L'eau de constitution de l'aliment peut être combinée aux autres constituants (eau liée) ou non (eau libre).

A = pourcentage d'eau

B = pourcentage de matières organiques

C = pourcentage d'autres éléments

Question :

Vous êtes journaliste pour un magazine traitant de la santé et vous souhaitez expliquer comment concilier la nécessité de diminuer la quantité de sel dans les aliments avec l'utilisation de techniques efficaces de conservation du jambon

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

PARTIE 2 : DÉFI ÉNERGÉTIQUE (6 points)

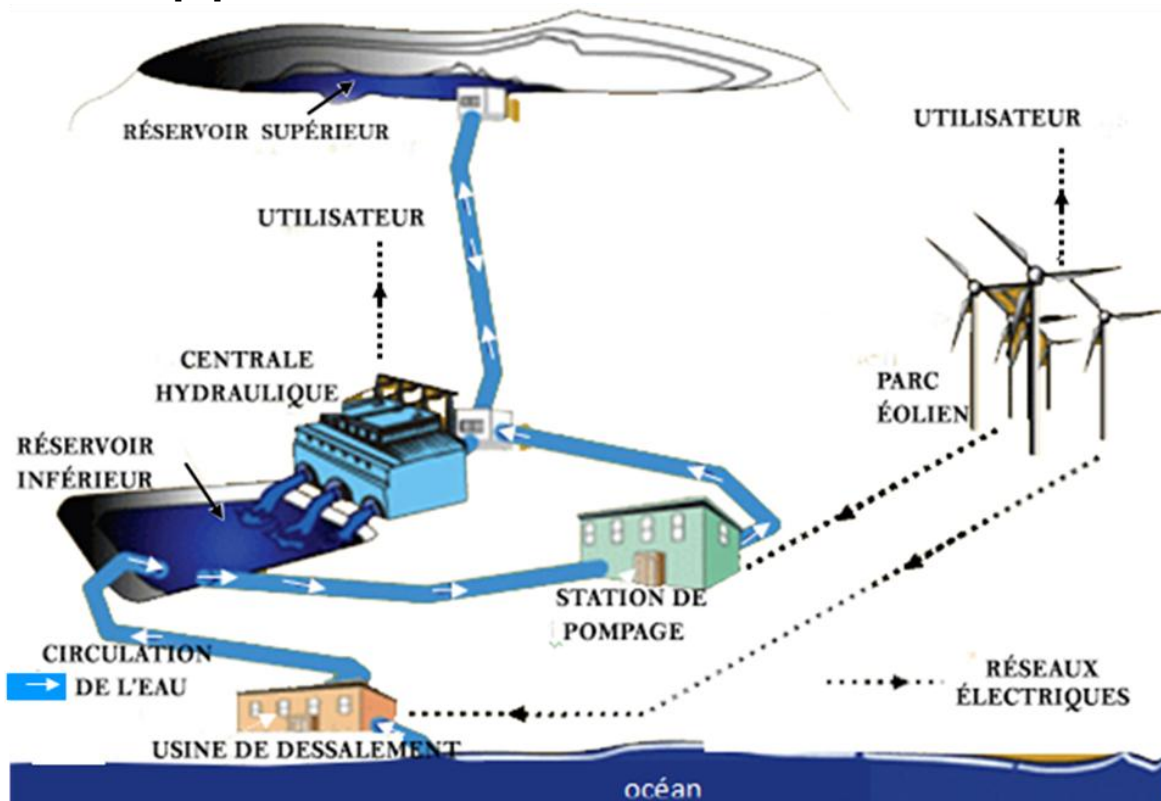
Document 1 : El Hierro, l'île électrique.

L'île d'El Hierro (Canaries) s'est fixée comme objectif une autonomie énergétique de 100 % en recourant uniquement aux énergies renouvelables. Principal outil de production pour y parvenir : une station de pompage-turbinage hydroéolienne (voir document 2).

El Hierro, 11 000 habitants permanents, n'est ni connectée au réseau électrique espagnol, ni connectée aux autres îles canariennes. Elle doit produire elle-même la totalité de son électricité et dépend à l'heure actuelle intégralement de l'importation par bateaux de plus de 40 000 barils de pétrole chaque année pour alimenter la centrale électrique de l'île [...].

Le projet consiste à utiliser le surplus d'énergie éolienne pour stocker de l'eau dans un bassin en altitude (réservoir supérieur). L'énergie éolienne est ainsi convertie sous forme d'énergie mécanique : quand il y a beaucoup de vent, l'électricité éolienne alimente des pompes qui font monter l'eau dans le réservoir supérieur situé à 700 m au-dessus du niveau de la mer (phase de pompage).

Et quand la production éolienne est insuffisante, l'eau redescend dans le réservoir inférieur, ce qui permet ainsi de générer de l'électricité grâce à un alternateur alimenté par une turbine (phase de turbinage), tout comme dans une centrale hydroélectrique classique (barrage) [...]. La solution originale est que la Station de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP) assiste non pas une centrale nucléaire, mais un parc éolien, dont la production est fluctuante et discontinue [...].



D'après <http://energethique.be/2010/el-hierro-lile-verte/>.

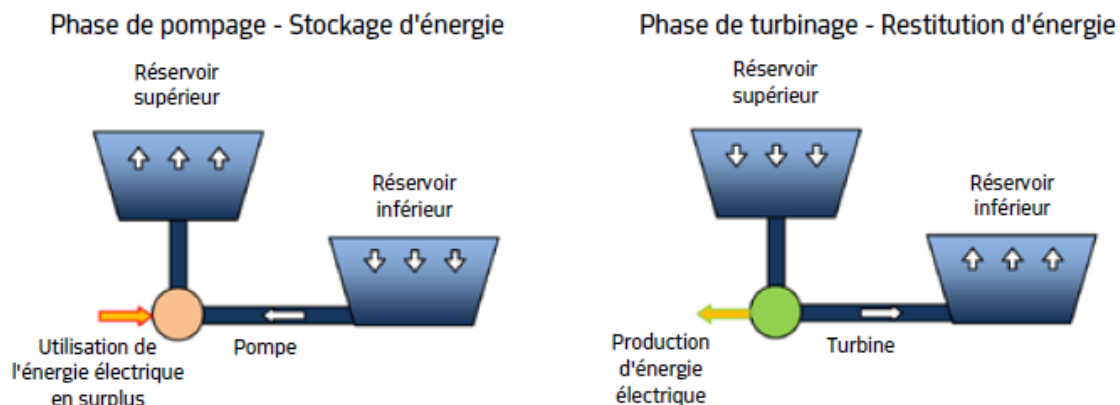
On ne tiendra pas compte, dans les réponses aux questions, de la présence sur l'île d'une usine de dessalement.

La station de pompage permet de profiter des périodes fortement venteuses durant lesquelles le parc éolien de 11,5 MW tourne à plein régime. 5,5 MW sont alors utilisés pour répondre à la demande électrique de l'île, et le surplus est affecté au pompage de l'eau vers le réservoir supérieur.

150 000 m³ d'eau dans le réservoir supérieur correspondent à une production disponible de 217 MWh, ce qui permet d'avoir deux jours d'autonomie complète pour l'île (jours sans vent). [...]

D'après Systèmes solaires le journal des énergies renouvelables n°201-2011

Document 2 : Station de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP)



QUESTIONS :

Question 1 : Chaînes énergétiques pour la phase de pompage et la phase de turbinage.

Répondre à la question 1 sur l'annexe 1 page 8/9, à rendre avec la copie.

Question 2 : Repérer dans le texte le principal problème que pose actuellement l'éolien dans la production de l'énergie électrique par rapport à la centrale thermique en fonctionnement actuellement sur l'île.

Question 3 : Donner des arguments montrant l'intérêt du projet de l'île El Hierro par rapport à la centrale thermique en fonctionnement actuellement sur l'île.

Question 4 : Grandeur physique citée dans le texte.

Répondre à la question 4 sur l'annexe 1 page 8/9, à rendre avec la copie.

Question 5 : Sachant que la consommation électrique d'un habitant est en moyenne 10 kWh par jour, que l'île comporte 11000 habitants, montrer que l'autonomie de la STEP est effectivement de deux jours sans vent.

Remarque : $M = \text{méga} = \times 10^6$

PARTIE 3 : REPRÉSENTATION VISUELLE (6 points)

Document 1 : le yage et ses effets

Le yage est une boisson hallucinogène consommée principalement par des tribus indiennes d'Amazonie. Il est préparé à partir de l'écorce de lianes tropicales du genre *Banisteriopsis*

En 1969, l'analyse chimique de ces lianes révéla la présence de plusieurs alcaloïdes* dont un : l'harmine. La consommation de yage, très ancienne, est utilisée aussi bien en thérapeutique que pour la sorcellerie au cours de cérémonies rituelles et est considérée par les Indiens comme rendant possible la télépathie en particulier avec les ancêtres disparus.

Après l'ingestion, le sujet est pris de vertiges et souvent de nausées. Les diarrhées ne sont pas rares et peuvent durer plus longtemps que les effets hallucinogènes. Ceux-ci produisent des visions colorées avec des animaux (serpents, jaguars) qui ont une place importante dans la mythologie indienne. Les hallucinations alternent avec des périodes de fatigue et peuvent provoquer des bouffées de fureur et d'agressivité.

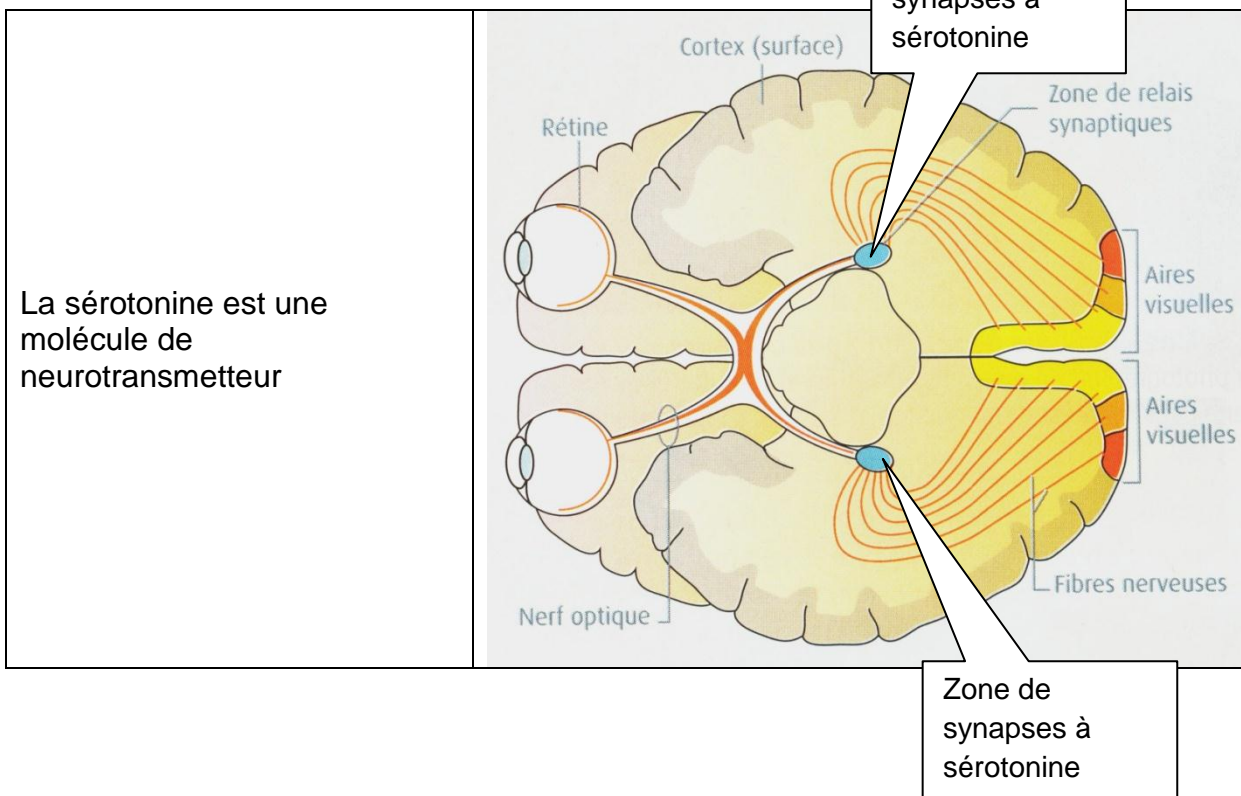


Photographie de Banisteriopsis

D'après le site <http://www.didier-pol.net>

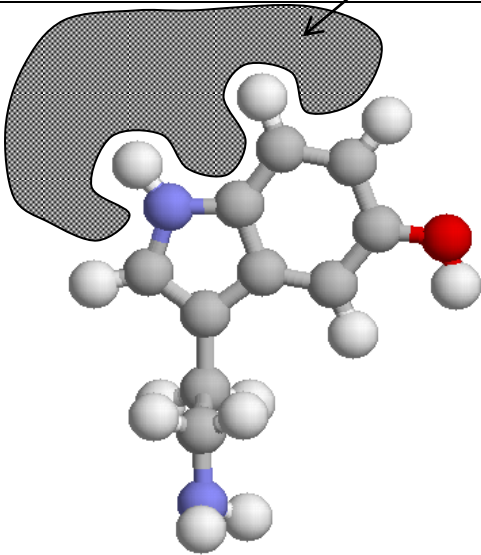
*alcaloïde : molécule organique d'origine naturelle

Document 2 : Schéma des voies visuelles

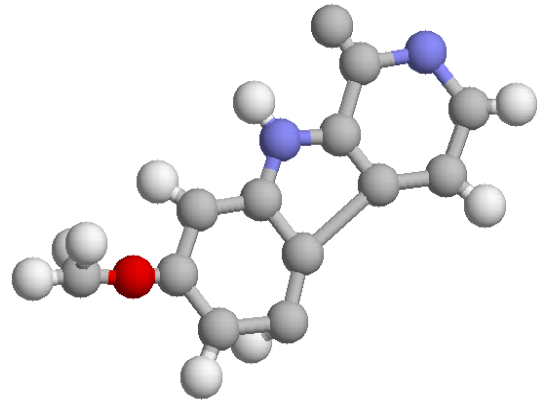


Document 3 : Les modèles moléculaires

Portion du récepteur
synaptique à la sérotonine



Modèle moléculaire de sérotonine
Selon Rastop
 Formule brute = $C_{10} H_{12} N_2 O$
 La molécule est représentée dans son
 récepteur.



Modèle moléculaire d'harmine
Selon Rastop
 Formule brute = $C_{13} H_{12} N_2 O$

Question 1 : Préciser le mode d'action de la molécule d'harmine au niveau des zones de relais synaptiques.

Question 2 : Expliquer alors l'apparition d'hallucinations visuelles.

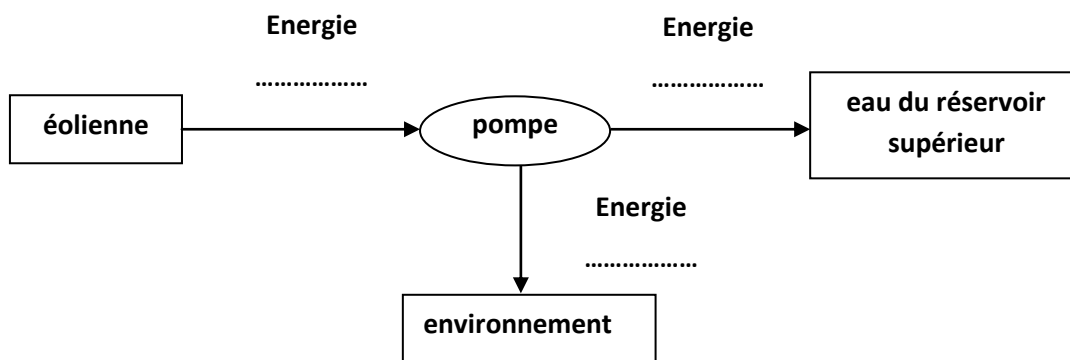
Question 3 et 4 : on s'intéresse plus largement aux pigments rétinien.

Répondre aux questions 3 et 4 de l'annexe 2 page 9/9, à rendre avec la copie

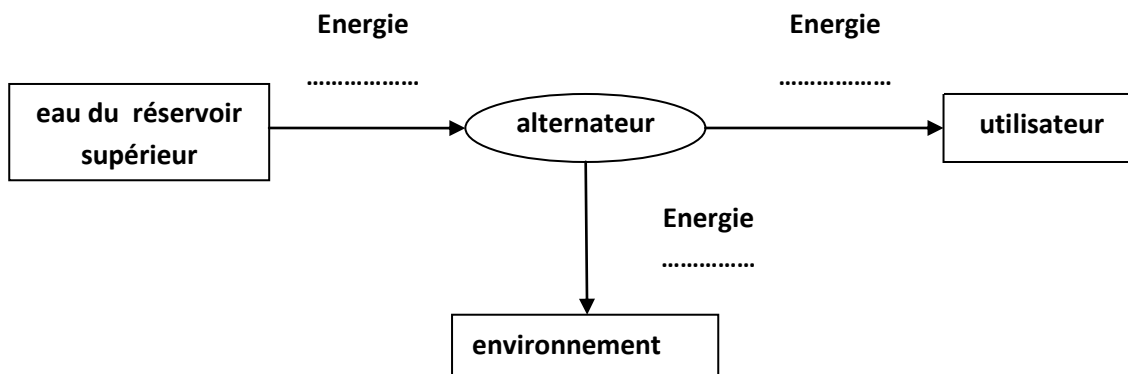
ANNEXE 1A RENDRE AVEC LA COPIEPARTIE 2 : DÉFI ÉNERGÉTIQUE

Question 1 : Compléter la chaîne énergétique pour la phase de pompage et la chaîne énergétique pour la phase de turbinage en indiquant les formes d'énergie mises en jeu.

Phase de pompage



Phase de turbinage



Question 4 : La grandeur physique associée à 11,5 MW est une :

Cocher uniquement la proposition exacte.

- Intensité
- Énergie
- Tension
- Puissance

ANNEXE 2**À RENDRE AVEC LA COPIE****PARTIE 3 : REPRÉSENTATION VISUELLE****EN UTILISANT VOS CONNAISSANCES RÉPONDEZ AUX QUESTIONS 3 ET 4****Question 3 :**

L'étude comparée des gènes de pigments rétiniens permet de placer l'homme au sein des primates car :

Cochez uniquement la réponse exacte

- L'homme possède un seul gène pour tous ses pigments rétiniens
- Les gènes des pigments rétiniens sont les mêmes chez tous les primates
- Les gènes du pigment bleu de l'homme et d'autres primates se ressemblent
- Les gènes des pigments des trois types de cônes se ressemblent chez tous les primates

Question 4 :

Le daltonisme est une anomalie génétique de la vision des couleurs, entraînant le plus souvent l'absence de la perception du rouge ou du vert, due à :

Cochez uniquement la réponse exacte

- Une absence du pigment vert ou du pigment rouge
- Une lésion au niveau de l'aire visuelle de la perception des couleurs
- Une lésion des aires visuelles primaires
- Une présence du pigment rouge et du pigment vert dans les mêmes cônes.