

**BACCALAURÉAT GENERAL**

**SESSION 2014**

**SCIENCES**

**SÉRIES ES et L**

**Durée de l'épreuve : 1 h 30 – coefficient : 2**

**Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.**

**L'usage de la calculatrice est autorisé.**

**Le candidat traite les trois parties du sujet.  
L'annexe « feuille-réponse », p 9/9, est à rendre avec la copie. .**

## PARTIE 1 :

## NOURRIR L'HUMANITE

(8 points)

Un étudiant, invité à fêter la fin des examens le vendredi soir avec ses camarades, se propose d'amener un plat cuisiné en guise d'entrée. Faute de temps le jour des épreuves, il préfère cuisiner la veille au soir. Il se lance alors dans la recette du céleri rémoulade en espérant que le lendemain son plat sera toujours bon.

### Document 1 : recette du céleri rémoulade

#### Ingrédients pour 8 personnes :

- 2 céleris-raves
- 2 jaunes d'œuf
- 2 cuillères à café de moutarde
- ¼ L d'huile
- 4 cuillères à soupe de vinaigre
- le jus d'un citron
- sel, poivre

Préparation : 15 minutes

Cuisson : aucune

Repos : 2 h

Temps total : 2 h 15

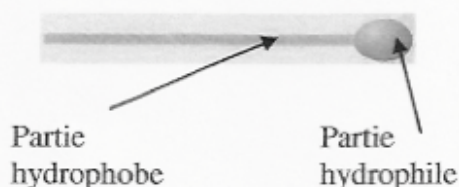
#### Préparation :

1. Peler les céleris-raves, les râper finement et les arroser de jus de citron.
2. Préparer la sauce rémoulade : dans un bol, déposer les jaunes d'œufs, la moutarde ainsi qu'une cuillère à soupe de vinaigre. Verser l'huile en petits filets tout en mélangeant à l'aide d'un batteur électrique. Fluidifier en incorporant petit à petit le reste du vinaigre.
3. Assaisonner et mélanger au céleri râpé.

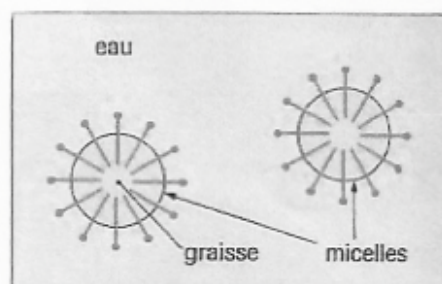
### Document 2 : définition et principe d'une émulsion

Une **émulsion** est un mélange fondamentalement hétérogène de deux liquides non miscibles. Ces deux liquides sont typiquement, pour l'un une partie aqueuse (eau, lait, vinaigre, jus de fruits, jaune d'œuf ...) et pour l'autre un corps gras (beurre, huile, chocolat ...). L'un forme des gouttelettes microscopiques en suspension dans l'autre grâce à l'action d'un "émulsifiant" ou « tensioactif » (caséine du lait, lécithine du soja, de l'ail, du jaune d'œuf, de la moutarde ...).

#### Schéma d'un tensioactif



#### Formation de micelles



Définition modifiée d'après le site : <http://wheb.ac-reims.fr/ia52joinville/file/sciences/cuisine/Gastro%20Moleculaire%20expliquee.pdf>

Images extraites et complétées du site :

[http://wiki.univ-paris5.fr/wiki/ADPESCITEK02:dossier\\_C](http://wiki.univ-paris5.fr/wiki/ADPESCITEK02:dossier_C)

### Document 3 : les principaux moyens de conservation des aliments

Mode de conservation	Conditions de stockage	Procédé	Exemples
Acidification	Réfrigérateur (T < 10°C)	On diminue le pH de l'aliment.	Vinaigre, jus de citron.
Réfrigération	De 0°C à 10°C selon l'aliment	On diminue la température de l'aliment. - Partie la plus froide du réfrigérateur de l'étudiant (2°C) : il faut y placer la viande et le poisson frais. - Parties du milieu (4-5°C) et la planche du dessus (8°C) : oeufs, produits laitiers, charcuterie, restes, gâteaux et produits « à conserver au frais une fois ouvert ». - Tiroirs en bas (jusqu'à 10°C) prévus pour les légumes et les fruits qui peuvent être abîmés par des températures plus basses. - Compartiments ou planches dans la porte, endroits les plus chauds du réfrigérateur (10 °C), prévus pour les produits qui ne nécessitent qu'une légère réfrigération (boissons, sauces et beurre).	Légumes, viandes, poissons frais, plats cuisinés.
Congélation	T < -18°C	On diminue fortement la température de l'aliment.	Produits congelés.
Pasteurisation	Réfrigérateur (T < 6°C)	Chauffage du produit de 70 à 95°C.	Lait pasteurisé.
Appertisation / stérilisation / U.H.T	15°C environ endroit sec	- En milieu clos (boîte, sachet, pack,...) chauffage du produit (T > 120°C). - U.H.T : ultra haute température (140°C) quelques secondes puis refroidissement rapide.	Conserves. Lait U.H.T
Additifs / conservateurs	Selon produit	- Antioxydants (acide citrique, acide ascorbique présents dans le citron ou ajoutés dans les produits agroalimentaires) : limitent l'oxydation. - Conservateurs : tuent ou empêchent le développement des microorganismes.	Boissons, plats cuisinés.

D'après les sites : [http://vorzinekis.free.fr/docs/modes\\_conservation\\_3.pdf](http://vorzinekis.free.fr/docs/modes_conservation_3.pdf)  
<http://www.eufic.org/page/fr/page/FAQ/faqid/conserver-aliments-dans-refrigerateur/>

#### Commentaire rédigé :

Expliquez à cet étudiant quels sont les éléments et les conditions permettant à son plat de conserver ses qualités sanitaires\* et organoleptiques\* depuis l'étape de sa réalisation jusqu'à celle de sa consommation.

*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).*

\* qualités sanitaires : ensemble des propriétés et des caractéristiques d'un produit alimentaire qui lui confèrent des garanties de salubrité et de sécurité.

\* qualités organoleptiques : propriétés d'un aliment en termes de goût, odeur, aspect, couleur et texture.

La Centrale nucléaire de Golfech est implantée sur la commune de Golfech (Tarn-et-Garonne), en bordure de la Garonne entre Agen (30 km en aval) et Toulouse (90 km en amont). Elle est exploitée par la société Électricité de France (EDF). L'usine dispose de deux unités de production nucléaires équipées de réacteurs à eau pressurisée (REP) de 1300 MW chacune.

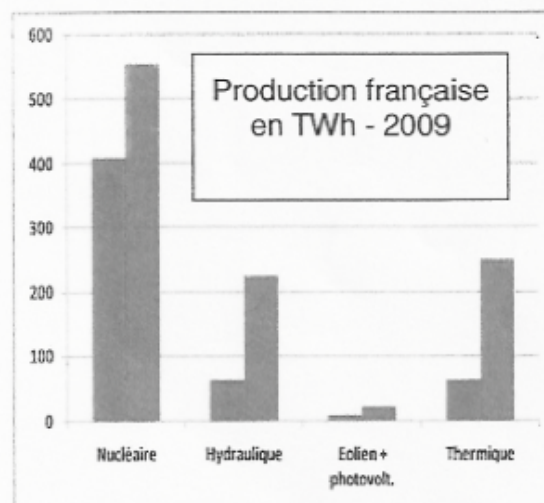
**Document 1 :**

FICHE D'IDENTITE DE LA CENTRALE DE GOLFECH	
Mise en service	Unité 1 : février 1991 Unité 2 : mars 1994
Production annuelle	15,7 milliards de kWh en 2012
Unités de production	2
Puissance totale	2x1300 MW
Effectif total	723 salariés EDF 200 salariés d'entreprises permanentes

Tableau extrait du dossier de presse d'EDF, février 2013.

**Document 2 :** graphique donnant pour plusieurs types de centrales électriques la production réelle par an (bâton de gauche) et la production théorique (bâton de droite) obtenue avec un taux de charge\* de 100% (si l'installation fonctionnait à puissance nominale pendant toute l'année).

\*taux de charge : rapport, exprimé en pourcentage, entre l'énergie effectivement produite et l'énergie qui aurait pu être produite en puissance nominale pendant le même laps de temps.



Graphique extrait du site : <http://www.8-e.fr/2011/11/comparaison-economique-des-filieres.html>  
Définition tirée du site : <http://lenergeek.com/2012/06/06/mesure-de-performance-le-taux-de-disponibilite/>

**Question 1 (2 points)**

a) Donner la relation liant l'énergie, la puissance et la durée de production de cette centrale électrique.

b) A l'aide du document 1, vérifier que l'énergie produite par les unités de production de cette centrale nucléaire qui fonctionneraient avec un taux de charge de 100 % pendant une année est égale à 22,8 millions de MWh.

**Question 2 (2 points)**

- Montrer que le taux de charge de cette centrale, en 2012, est d'environ 70 %.
- Est-il aussi important pour les autres types de centrales ?
- Donner quelques arguments qui justifient votre réponse.
- 

**Question 3 (2 points)**

A l'aide de vos connaissances, classer les centrales électriques citées sur le graphique du document 2 en deux familles dont vous préciserez les noms.

**PARTIE 3 :****REPRESENTATION VISUELLE****(6 points)**

Les psilocybes sont des champignons comportant plusieurs dizaines d'espèces dont une quinzaine à propriétés hallucinogènes connues et utilisées en Amérique Latine lors de rites chamaniques. Les champignons hallucinogènes sont appelés Teonanacatl (ce qui signifie "La chair des dieux") par les Indiens du Mexique. L'espèce la plus couramment utilisée, *Psilocybe mexicana*, est très répandue au Mexique méridional et oriental. Elle contient entre autres de la psilocybine et de la psilocine.

**Document 1 : extrait d'un témoignage d'un individu après la consommation de *Psilocybe mexicana***

« Je ferme les yeux, des patterns\* de couleurs me remplissent l'esprit, c'est agréable sans compter l'état meurtri de mon esprit, quelque chose y avait pénétré, quelque chose qui me force à voir, ressentir, penser, [...]. Toujours les yeux fermés je ressens une présence « face » à moi je la vois, [...] ». Ça virevolte, ça fuse : je n'ai pas le temps d'examiner une question qu'une autre m'attaque violemment, cet entretien avec la « lumière » mise à nu en moi est cru, peu de gens aimeraient ce genre de réunion avec soi-même il me semble... Puis vient la grande question que tout drogué se pose un jour : « vais-je devenir fou ? » puis s'ensuit l'éternelle boucle : « vais-je finir en HP\* (comme certains de mes amis) ? Ça finit quand les effets ? Mais au fait il est quelle heure ? C'est un truc à devenir fou ! [...] C'est extrêmement anxiogène [...] Je souffre mentalement, j'ai envie d'exploser en sanglots tellement je suis perdu à côté de cette torture psychique mon corps se tord de douleur sous l'effet si imposant de la douleur présente dans ma tête [...]. Durant cet entretien avec « moi », [...], j'ai constaté la puissance de notre esprit (passer d'une douleur mentale à une abomination physique) sur notre corps, sa dangerosité, de même pour les drogues dites psychédéliques. Je suis intimement convaincu que ce trip était « vrai » mais [...] je sais que je suis allé trop loin cette fois-ci. D'ailleurs si j'avais su ce que ça aurait impliqué je m'en serais détourné [...]. »

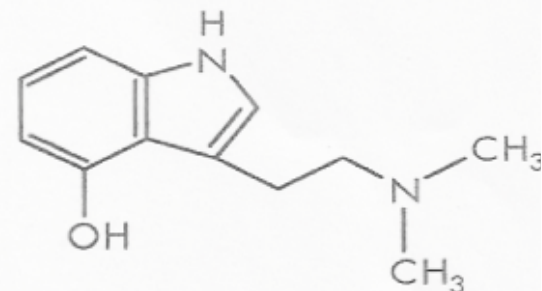
\*pattern : mot anglais souvent utilisé pour désigner un modèle, un motif, une structure.

\*HP : hôpital psychiatrique.

D'après le site:

<http://www.psychoactif.fr/psychowiki/index.php?title=Psilocibe%2C%20effets%2C%20risques%2C%20témoignages>

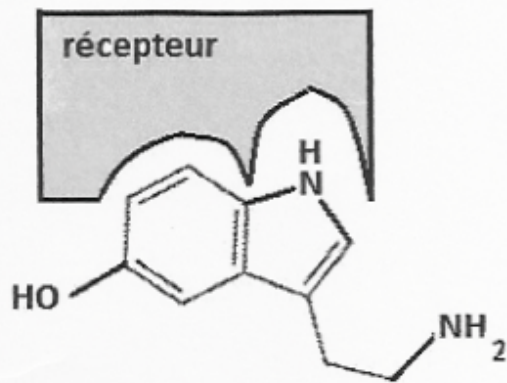
**Document 2 : molécules psychoactives présentes dans le *Psilocybe mexicana*** La psilocybine, principale substance des champignons hallucinogènes, est transformée après ingestion en une forme pharmacologiquement active, la psilocine. La psilocine elle-même est également présente dans le champignon, mais en quantité inférieure.

**Structure moléculaire de la psilocine**

D'après le site:

<http://www.psychoactif.fr/psychowiki/index.php?title=Psilocibe%2C%20effets%2C%20risques%2C%20témoignages>

### Document 3 : structure moléculaire de la sérotonine fixée à son récepteur spécifique



Structure moléculaire de la sérotonine

On trouve les récepteurs de la sérotonine largement répartis dans le cerveau et particulièrement dans le cortex où naît la perception visuelle.

Image modifiée d'après le site:  
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Sérotonine>

### Document 4 : l'état psychédélique étudié en IRMf après la prise de *Psilocybe mexicana*

Une étude récente en IRM fonctionnelle, publiée en février 2012 dans la revue américaine PNAS par le Docteur Robin Carhart-Harris de l'Imperial College à Londres, s'intéresse au lien entre l'état psychédélique et l'activité neurologique. « Cette étude nous offre l'investigation la plus détaillée à l'heure actuelle sur la façon dont l'état psychédélique est produit et suggère une diminution de l'activité cérébrale lors de la prise de psychédéliques conduisant à une perception visuelle désinhibée\* ». »

\*Désinhibé : qui a perdu son inhibition c'est-à-dire sa capacité à empêcher ou ralentir une action, un processus.

D'après le site : <http://www.indesciences.com/letat-psychedelique-etudie-en-irmf/>

#### Question 1 (4 points)

D'après le document 1, relevez dans le texte les éléments qui montrent que la consommation du champignon peut provoquer à la fois:

- des troubles de perception visuelle,
- deux types de symptômes (physiques et psychiques) que l'on peut associer à ceux d'une drogue,
- une mise en danger.

Question 2 (1 point) Répondre à la question 2 sur la feuille en annexe page 9/9.

Question 3 (1 point) Répondre à la question 3 sur la feuille en annexe page 9/9.

## ANNEXE

### FEUILLE-REPONSE A RENDRE AVEC LA COPIE

#### PARTIE 3 : REPRESENTATION VISUELLE

Cochez uniquement la réponse exacte.

**Question 2 :** d'après vos connaissances et les documents 2 et 3, les perturbations visuelles entraînées par la consommation orale du champignon *Psilocybe mexicana* s'expliquent au niveau moléculaire par :

- la fixation de la psilocybine uniquement sur les mêmes récepteurs que la sérotonine.
- la fixation de la psilocine uniquement sur les mêmes récepteurs que la sérotonine.
- la fixation conjointe de la psilocybine et de la psilocine sur les mêmes récepteurs que la sérotonine.
- la fixation successive de la psilocybine puis de la psilocine sur les mêmes récepteurs que la sérotonine.

**Question 3 :** d'après vos connaissances et les documents 1 à 4, déterminer, parmi les propositions suivantes, celle qui serait la plus judicieuse pour expliquer l'état psychédélique dans lequel se retrouve tout consommateur du champignon *Psilocybe mexicana*.

- La psilocine modifie la structure de l'œil.
- La psilocine modifie l'activité nerveuse rétinienne.
- La psilocine modifie l'activité nerveuse d'une seule aire corticale.
- La psilocine modifie l'activité nerveuse de plusieurs aires corticales.