

BACCALAUREAT GENERAL

SESSION 2016

SCIENCES

Epreuve 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.
Le sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.

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

PARTIE 1: « NOURRIR L'HUMANITE » (8 POINTS)



La conservation des fruits a toujours été l'une des préoccupations de l'être humain. De nombreuses techniques de séchage ont été élaborées, permettant d'allonger considérablement la durée de vie de l'aliment sans altérer ses qualités nutritives, de le rendre plus léger et moins volumineux.

Certaines techniques classiques de séchage consistent à installer le fruit en plein soleil directement au sol, sur les toits ou encore sur des claies ; la durée du séchage varie de 3 à 5 jours. D'autres techniques consistent à déshydrater les produits entre 40 à 60°C à l'aide d'un appareil électrique ; le temps de séchage est alors de 10 à 15 heures.

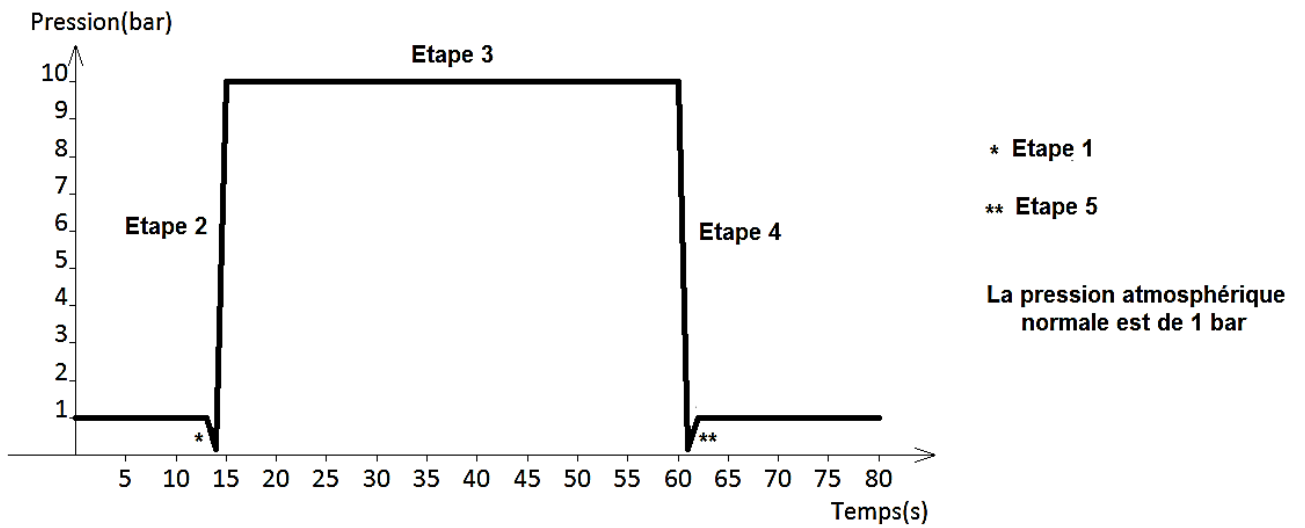
On s'intéresse aux avantages d'une nouvelle technique de séchage des fruits : la swellification.

Document 1 : Le procédé de Détente Instantanée Contrôlée

La swellification d'un produit est basée sur le procédé de la Détente Instantanée Contrôlée (DIC). Ce procédé consiste en une chute brutale de pression vers le vide, à la suite d'un traitement thermique de courte durée, il est constitué de cinq étapes principales (1 à 5), illustrées par le graphe qui suit :

- Etape 1 : à température ambiante, instauration d'un vide préliminaire dans l'enceinte de traitement
- Etape 2 : injection de vapeur d'eau pour créer une atmosphère pressurisée et, augmentation de la température jusqu'à 100-120 °C
- Etape 3 : maintien de la haute pression et de la haute température pour une durée de 5 à 60 secondes
- Etape 4 : chute brutale de la pression vers le vide ce qui entraîne un refroidissement du produit ainsi que la perte de son eau par évaporation instantanée. Cette étape modifie la structure du produit ; le résultat visible étant son expansion par effet dit de « puffing »
- Etape 5 : retour à la pression atmosphérique normale et à la température ambiante

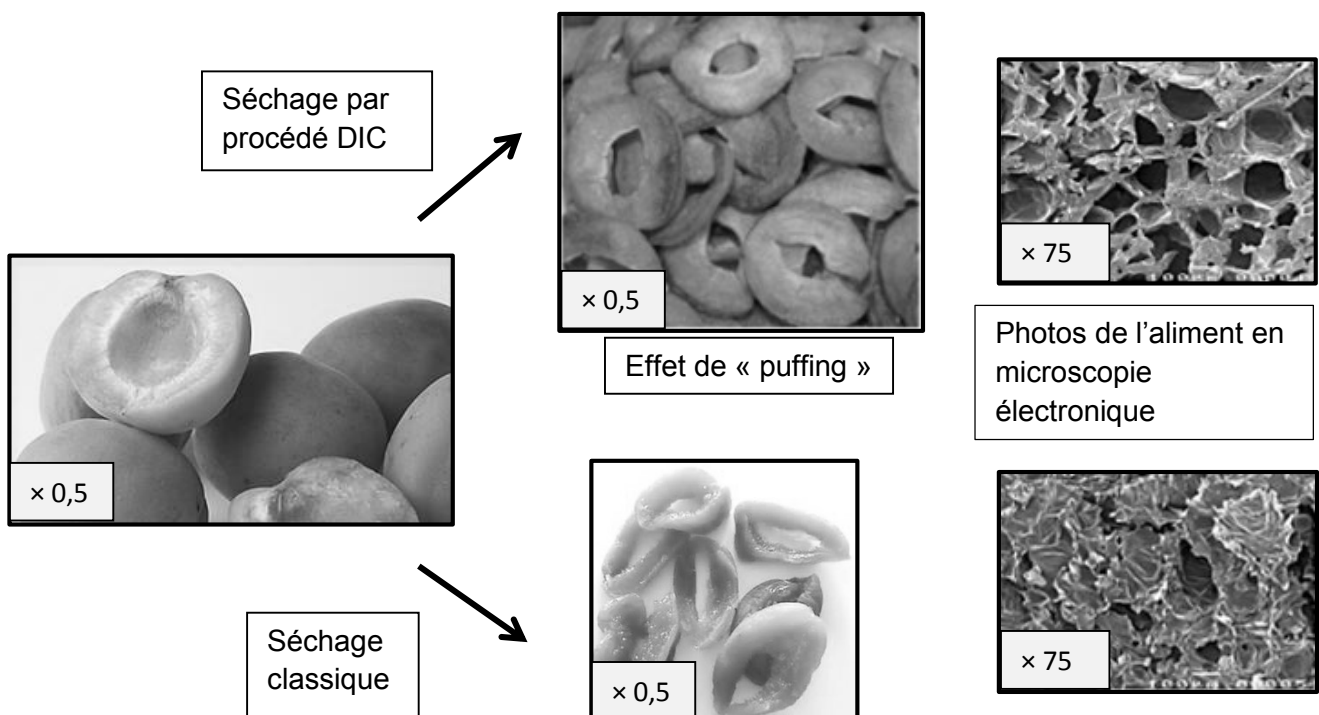
Evolution de la pression au cours du procédé DIC



D'après <http://www.cder.dz>

Document 2 : Aspect d'un aliment séché



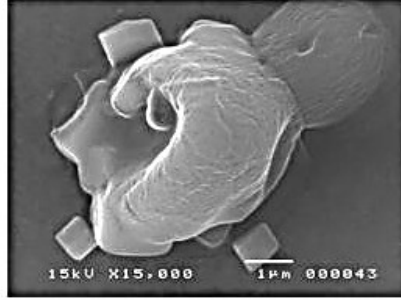
Des entreprises proposent aujourd'hui un nouveau procédé de séchage des fruits : la swellification, qui permet d'obtenir de nouvelles gammes de produits alimentaires (snacks ou pétales de fruits croustillants) sans additifs, ni conservateurs et avec une forme proche de celle du fruit frais.



D'après <http://fr.slideshare.net>

Document 3 : Effet du procédé sur les micro-organismes

Photographies en microscopie électronique ($\times 15000$) de cellules de *Saccharomyces cerevisiae* (champignon unicellulaire)

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| a : sans traitement | b : traitement de 30 secondes à environ 120 °C sans chute de pression | c : traitement par DIC de 30 secondes à environ 120 °C avec chute brutale de pression à 0,5 bar |

D'après « Instant Controlled Pressure Drop (D.I.C.) in Food Processing » de T. Allaf , éditions Springer

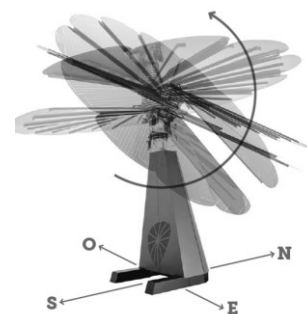
COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

Un fabricant d'abricots secs s'intéresse à la technique de swellification. Développez les arguments pour montrer les avantages de cette technique par rapport aux techniques classiques de séchage.

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).

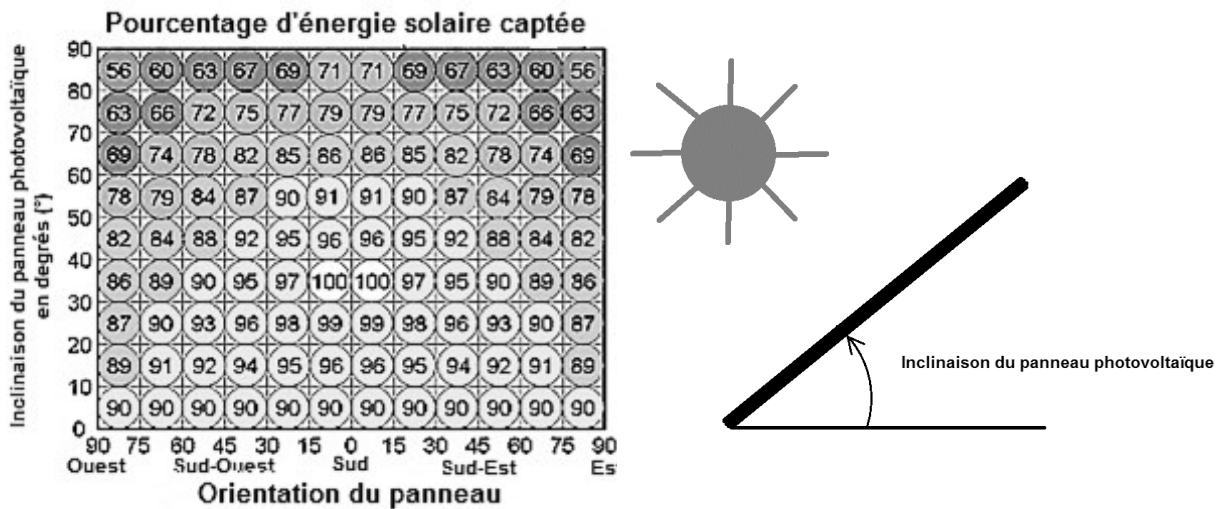
PARTIE 2 : THEME « DEFI ENERGETIQUE » (6 POINTS)

En 2015, le développement de l'autoconsommation de l'électricité d'origine solaire prend la forme d'une jolie fleur, la smartflower®. Tel un tournesol, cette fleur déploie ses pétales photovoltaïques pour suivre les rayons du soleil dès l'aube, et ne plus les lâcher jusqu'au crépuscule.



D'après <https://www.smartflower.com/fr>

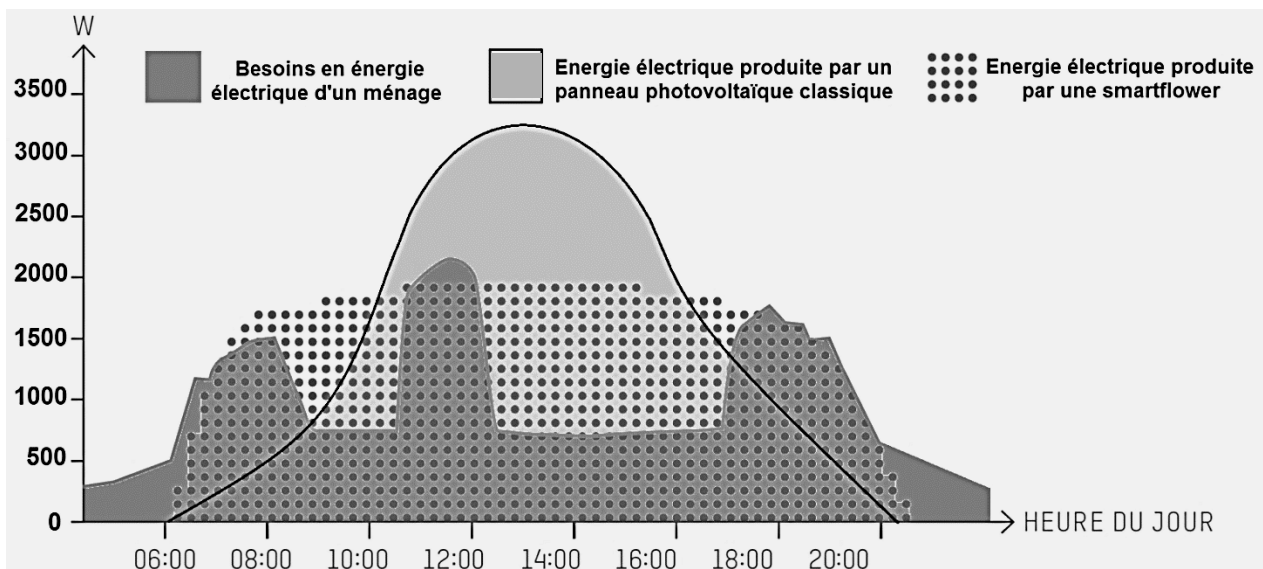
Document 1 : Pourcentage d'énergie solaire captée par un panneau photovoltaïque placé sur le toit d'une maison en condition d'éclairement maximum.



L'inclinaison correspond à l'angle du panneau par rapport à l'horizontale. Son unité est le degré (°)

D'après <http://hmf.enseeiht.fr>

Document 2 : Production d'énergie électrique et besoins journaliers d'un ménage



D'après <https://www.smartflower.com/fr>

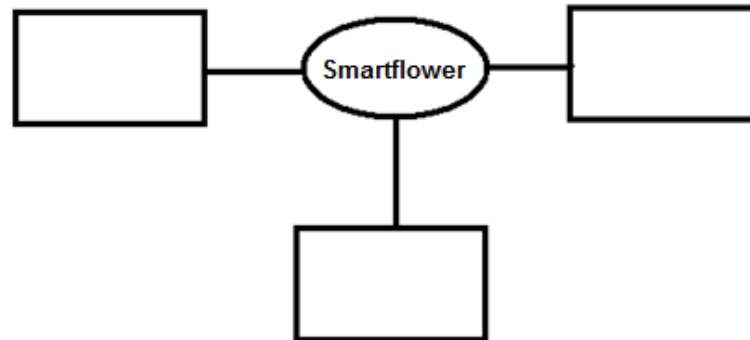
Document 3 : Autoconsommation photovoltaïque

Par autoconsommation directe photovoltaïque, on entend la possibilité donnée à tout type de consommateur/producteur d'électricité de connecter une installation photovoltaïque, dimensionnée selon ses besoins, uniquement à sa propre installation électrique dans le but d'une consommation in situ sur le site de production.

D'après <http://www.enr.fr>

QUESTIONS :

- 1) D'un point de vue environnemental, expliquez l'intérêt de la smartflower®.
- 2) Reproduisez et complétez le schéma de la chaîne énergétique d'une smartflower®.



- 3) Expliquez quels sont les avantages de la smartflower® par rapport à des panneaux photovoltaïques installés sur le toit d'une maison.
- 4) Une personne, habitant une maison de 100 m², a une consommation électrique de 700 kWh par an (hors chauffage et eau chaude). Montrez qu'une smartflower® de puissance moyenne 460 W peut largement fournir l'énergie électrique annuelle nécessaire à une famille de trois personnes.

Aides aux calculs :

- Une année correspond à $8,76 \cdot 10^3$ heures
- $7,0 \times 8,76 = 61,3$
- $4,60 \times 8,76 = 40,3$

5) À l'aide des documents 2 et 3 :

- a- Expliquez pourquoi le taux d'autoconsommation de l'électricité produite par la smartflower® n'est pas de 100 %.
- b- Proposez une solution pour augmenter le taux d'autoconsommation d'une telle installation.

PARTIE 3 : « REPRESENTATION VISUELLE » (6 points)

La perception visuelle, c'est-à-dire la sensation consciente de voir, s'appuie sur un organe récepteur, l'œil et sur une analyse cérébrale.

On s'intéresse à la kétamine, une molécule utilisée comme anesthésique général en médecine humaine et animale et qui peut, en dehors de cet usage, être une drogue classée parmi les stupéfiants.

Document 1 : Les effets de la kétamine sur l'organisme et les risques liés à sa consommation

Effets recherchés lors de la prise de cette drogue :

Les premiers effets ressentis sont généralement un apaisement, lié à l'effet anesthésique, et une euphorie. La kétamine modifie et/ou intensifie les perceptions sensorielles : elle provoque des troubles de la vision et des sensations hallucinatoires.

Risques :

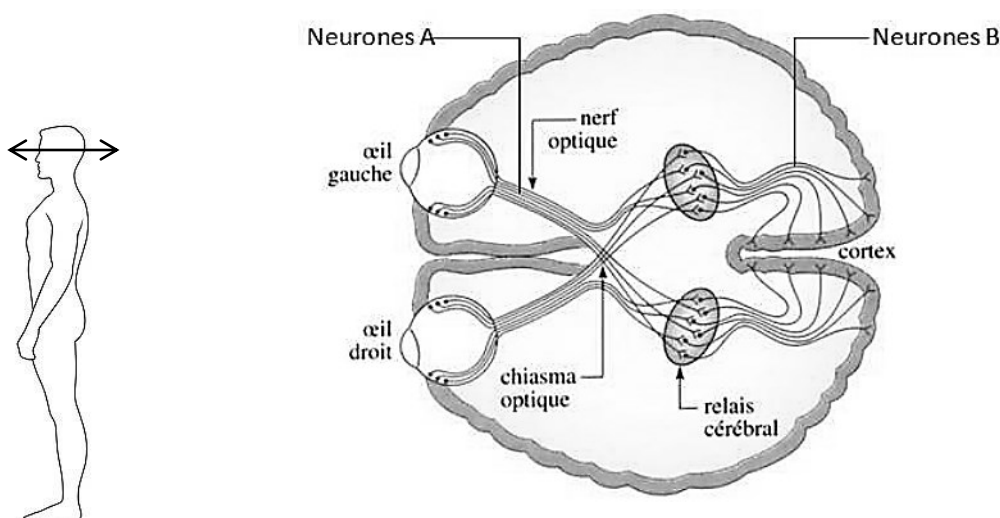
À forte dose, certains troubles peuvent apparaître :

- nausées, vomissements
- perte de la coordination motrice et rigidité musculaire
- confusion, propos incohérents, des troubles de l'humeur et du comportement, une perte d'identité et du contact à la réalité, des visions effrayantes qui peuvent conduire à un état de panique.

Ces épisodes peuvent être suivis de phases d'anxiété et/ou de dépression ; ils peuvent aussi occasionner des troubles psychiatriques graves nécessitant une prise en charge hospitalière et un traitement. L'utilisateur de kétamine est plus vulnérable aux accidents (chutes, brûlures accidentelles, etc.) du fait des caractéristiques anesthésiantes de cette drogue.

D'après <https://www.drogues-info-service.fr>

Document 2 : Schéma du cerveau en coupe montrant les voies visuelles vues du dessous



D'après <http://www.artic.ac-besancon.fr>

Document 3 : Photo d'une synapse située au niveau du relais cérébral, observée au microscope électronique à transmission



Neurone A

Vésicule contenant les neurotransmetteurs

Neurone B

D'après <http://www.artic.ac-besancon.fr>

QUESTIONS :

- 1) La zone d'action de la kétamine a été localisée au niveau du relais cérébral. À partir des connaissances et d'une mise en relation des documents 1, 2, 3, formulez une hypothèse pour expliquer comment cette molécule pourrait provoquer des troubles hallucinatoires.
- 2) À partir des connaissances et des informations issues du document 1, expliquez en quoi la consommation de la kétamine est dangereuse tant d'un point de vue individuel que sociétal.