

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : SCIENCES**

Toutes options

*Durée : 120 minutes*

---

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

*Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées*

---

Le sujet comporte **9** pages

**PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE..... 10 points**

**PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE..... 10 points**

*L'annexe A est à rendre avec la copie après avoir été numérotée*

---

**SUJET**

**Thème : L'évolution des goûts dans la confiserie**

La confiserie française a su s'adapter à l'évolution des goûts des jeunes consommateurs. Entre bonbons ultra-acidulés et chewing-gums énergisants, la consommation a fortement augmenté. Nous allons étudier l'impact de telles pratiques sur la santé humaine et la gestion des déchets.

**Partie 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE**

1. Le secteur de la confiserie innove régulièrement afin de séduire les adolescents, non seulement sur le plan gustatif, mais aussi en proposant des emballages attractifs, notamment individuels, particulièrement appréciés. Ceux-ci constituent néanmoins une source de déchets importante et les fabricants travaillent à réduire ces emballages.
  - 1.1. Le **document 1** indique l'évolution des déchets domestiques en France. Commenter ces résultats.
  - 1.2. A partir du **document 2**, relever les raisons pour lesquelles l'industrie alimentaire travaille à réduire les emballages à la source.
2. Diminuer les emballages est une solution pour diminuer la quantité de déchets, le tri sélectif en est une autre.
  - 2.1. A l'aide du **document 3**, préciser les objectifs du tri sélectif des déchets.
  - 2.2. Expliquer en quoi le recyclage du papier permet d'économiser des matières premières.

3. La consommation importante de confiserie peut avoir des impacts sur la santé humaine : le grignotage augmente les apports caloriques, l'acidité des produits acidulés entraîne la déminéralisation des dents et le sucre favorise les caries.
- 3.1. Préciser l'importance de la préservation des dents.
- 3.2. Un excès de calories est un facteur d'obésité. Expliquer en vous aidant du **document 4**.
- 3.3. Présenter la situation de l'obésité en France (**document 4**).
- 3.4. Sylvie est une jeune femme qui mesure 1,66 m et pèse 70 kg. Estimer l'état pondéral de Sylvie d'après les indications du **document 5**.
- 3.5. L'obésité est une pathologie multifactorielle. Expliquer.

## Partie 2 : PHYSIQUE-CHIMIE



<http://www.verquin-confiseur.com/>

Sur un paquet de « Têtes brûlées® » au goût de pomme, la composition des bonbons est indiquée, elle est reproduite au **document 6**.

Chaque bonbon a une masse  $m = 3 \text{ g}$

### Apports énergétiques de la consommation de bonbons.

Les bonbons sont essentiellement composés de glucose cristallisé.

1. Donner le nom de la famille à laquelle appartient le glucose.
2. Énergie stockée dans un bonbon.
  - 2.1. Donner le nom de la forme de l'énergie stockée ainsi.
  - 2.2. En s'appuyant sur le **document 6**, montrer que la valeur de l'énergie  $E$  stockée dans un bonbon a une valeur proche de : 50 kJ.
3. Bastien est un garçon très sportif, qui souhaite pratiquer son sport à haut niveau. Pour cela, il surveille son alimentation et évite tout écart. Il mange toutefois un bonbon « Têtes brûlées® », mais il souhaite « consommer » l'apport énergétique que cela lui procure. Son coach lui dit : « Pour cela, tu dois gravir 3 étages à pied ». Un étage a une hauteur de 3,5 m.
  - 3.1. Bastien a une masse  $m = 60 \text{ kg}$ . Calculer la valeur du poids  $P$  de Bastien.  
Donnée : Intensité de la pesanteur  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$
  - 3.2. Montrer que le travail de son poids lorsqu'il se déplace verticalement de 3 étages a pour valeur :  
 $W = - 6,3 \text{ kJ}$ .

L'énergie absorbée par un organisme vivant sert à assurer toutes les fonctions vitales. Seulement 20 % de cette énergie est transformée en énergie musculaire.

- 3.3. Donner le nom de la grandeur représentée par le nombre : 20 %.
- 3.4. Calculer l'énergie venant du bonbon absorbé par Bastien qui va être disponible au niveau de ses muscles.
- 3.5. Sachant que l'énergie que devront fournir les muscles de Bastien pour gravir les étages a une valeur égale à 6,3 kJ, indiquer, en le justifiant par un calcul, si le coach de Bastien a raison.

### Acidité des bonbons.

Pour avoir les propriétés affichées sur l'emballage, chaque bonbon est enrobé d'acide citrique. C'est un acide présent dans le citron, c'est lui qui donne son acidité à ce fruit.

Bastien dit à son frère Julian : « j'ai l'impression qu'un de ces bonbons est aussi acide qu'un demi citron !! ». Pour voir si cette affirmation est fondée, un dosage de l'acide contenu dans un bonbon va être effectué.

#### 4. L'acide citrique.

Des informations concernant cette molécule sont données dans le **document 7**.

**4.1.** Justifier, à partir de sa formule semi-développée, le fait que l'acide citrique est un acide organique : préciser, en particulier, le groupe caractéristique qui lui donne cette propriété.

**4.2.** Donner le nom de l'autre groupe caractéristique présent sur cette molécule.

#### 5. Dosage.

Le protocole de ce dosage est donné dans le **document 7**.

**5.1.** Annoter le montage donné en **annexe A**, à rendre avec la copie.

**5.2.** Montrer que la quantité de matière  $n_{\text{Beq}}$  (ou nombre de moles) de soude versée à l'équivalence a pour valeur :  $n_{\text{Beq}} = 4,6 \times 10^{-4}$  mol.

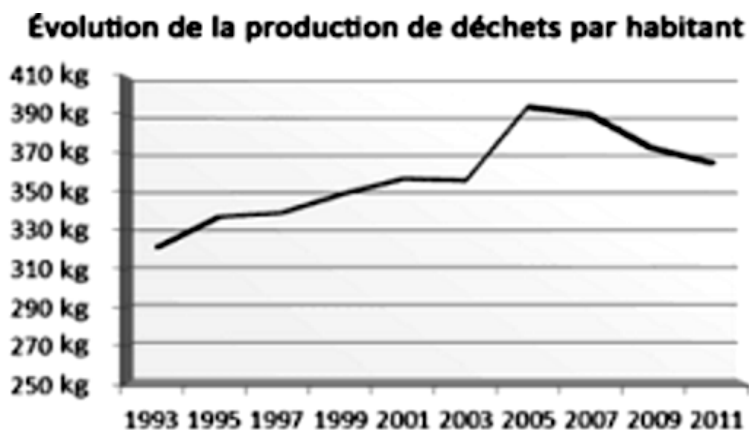
**5.3.** La quantité de matière  $n_{\text{A}}$  (ou nombre de moles) d'acide citrique contenue dans la solution  $S_0$  est donnée par la relation :

$$n_{\text{A}} = 33,3 \times n_{\text{Beq}}$$

En déduire la masse d'acide citrique contenue dans un bonbon « Têtes brulées® ».

**5.4.** Dire, en s'appuyant sur les informations contenues dans le **document 8**, si Bastien a raison quand il dit : « j'ai l'impression qu'un bonbon est aussi acide qu'un demi-citron !! »

## DOCUMENT 1 (d'après Valorplast.com)



## DOCUMENT 2

### **La réduction à la source**

(d'après [am-environnement.com/dossiers-am-environnement/entreprises/la-reduction-a-la-source/](http://am-environnement.com/dossiers-am-environnement/entreprises/la-reduction-a-la-source/))

**La réduction à la source des emballages vise à réduire la quantité et le volume des emballages utilisés pour protéger, transporter et commercialiser les produits. C'est un enjeu fondamental qui vise à réduire la quantité de déchets et éviter ainsi d'avoir à les traiter : un emballage évité est un emballage en moins à recycler.**

**Un impératif de responsabilité :** Les actions de réduction des emballages permettent aux entreprises de répondre aux attentes de leurs consommateurs et de la société civile. Ainsi, 68 % des Français déclarent privilégier les produits qui ont le moins d'emballages, et 84 % déclarent trier leurs emballages (données Sociovision 2010). La recherche du juste emballage, l'amélioration de la recyclabilité et l'information pratique pour aider au tri sont donc des attentes des consommateurs Français.

**Une obligation légale :** La réduction des emballages est devenue une obligation légale depuis la parution de la Directive Emballages de 1994. Les exigences essentielles de cette Directive, traduites en droit français par le décret 98/638 du 20 juillet 1998, obligent le metteur sur le marché d'emballages ménagers à :

- limiter le poids et le volume de l'emballage au minimum pour assurer le niveau requis de sécurité, d'hygiène et d'acceptabilité pour le consommateur ;
- réduire au minimum la teneur en substances et matières dangereuses ;
- concevoir un emballage permettant sa réutilisation, son recyclage ou sa valorisation et limitant son impact environnemental lors de son traitement en fin de vie.

Le respect de normes européennes (notamment NF EN 13 428) permet de satisfaire aux dispositions réglementaires. Elles portent sur la prévention, la réutilisation, le recyclage, la valorisation énergétique et le compostage. Elles sont disponibles en français auprès de l'AFNOR. Ces normes posent un cadre de manière à réaliser des actions de prévention tout en respectant les fonctionnalités de l'emballage et son acceptabilité par le consommateur.

**Un enjeu économique :** Au-delà de cette obligation, la prévention des emballages représente également une opportunité de réduction de charges pour les entreprises. En effet, la diminution du poids ou du volume des emballages permet d'économiser en coûts de matières premières, de mise en œuvre, ainsi que de transport et de logistique.

Plus généralement, les démarches d'éco-conception permettent de remettre en cause des pratiques face à des contraintes de marché nouvelles, et sont ainsi sources d'innovation pour les entreprises pionnières, permettant de les différencier sur leurs marchés, de favoriser leur identification par les investisseurs et de motiver les salariés.

## DOCUMENT 3

### Pourquoi trier ses déchets ?

(d'après « smedar.fr »)

50 % de nos déchets ménagers sont des matières premières ! Trier les déchets recyclables, c'est assurer leur transformation en nouveaux objets et économiser les ressources naturelles.

Requalifiés comme des nouvelles matières premières, les emballages et le papier ne sont plus des déchets. Mais sans tri, pas de recyclage ! Car lorsqu'ils sont mélangés aux autres déchets ménagers, la récupération des emballages et des papiers est impossible pour les collectivités. Ainsi, pour recycler, il faut trier. Point de départ de toute la chaîne, le tri à la maison est incontournable. En suivant des consignes de tri simples au quotidien, chacun se positionne comme un acteur de la protection de l'environnement.

La collecte sélective est réalisée de deux façons selon les communes : en porte-à-porte ou en apport volontaire. Bien que plus contraignante, cette dernière solution est souvent choisie en milieu rural compte tenu des coûts de collecte, plus important lorsque l'habitat est dispersé.

## DOCUMENT 4

(d'après Santé.lefigaro.fr)

**L'obésité ne cesse de progresser en France depuis quelques années. Cette tendance est suffisamment alarmante pour être un véritable enjeu de santé publique.**

L'obésité correspond à un excès de masse grasse qui entraîne des inconvénients pour la santé et réduit l'espérance de vie. Ses causes sont complexes : au-delà de la nutrition et de la génétique, de nombreux facteurs environnementaux semblent en effet impliqués dans le développement et l'installation de cette maladie chronique.

Maladie de l'adaptation aux récentes évolutions des modes de vie, l'obésité résulte d'un déséquilibre entre les apports et les dépenses énergétiques. Ce déséquilibre aboutit à une inflation des réserves stockées dans le tissu graisseux qui entraîne elle-même de nombreuses complications.



## DOCUMENT 5

### Indice de masse corporelle et obésité

L'IMC (Indice de masse corporelle) est une grandeur qui permet d'estimer l'état pondéral et la corpulence d'une personne. Il se calcule en fonction de la taille (en m) et de la masse corporelle (en kg) selon la formule :

$$\text{IMC} = \text{masse} / \text{taille}^2$$

Interprétation en fonction de la valeur obtenue de l'IMC proposée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour un adulte :

Classification selon l'OMS	Valeur de l'IMC (en kg/m <sup>2</sup> )
<b>Insuffisance pondérale</b>	<b>&lt; 18.5</b>
Insuffisance pondérale sévère	< 16.5
Insuffisance pondérale modérée	16.50 - 16.99
Insuffisance pondérale légère	17.00 - 18.49
<b>Corpulence normale</b>	<b>18.50 - 24.99</b>
<b>Surpoids</b>	<b>≥ 25.00</b>
Pré-obésité	25.00 - 29.99
<b>Obésité</b>	<b>≥ 30.00</b>
Obésité de classe I	30.00 - 34.99
Obésité de classe II	35.00 - 39.99
Obésité de classe III	≥ 40.00

## DOCUMENT 6

### Composition des bonbons

**Information nutritionnelle moyenne** pour 100 g : (extrait)

Valeur énergétique 1 600 kJ

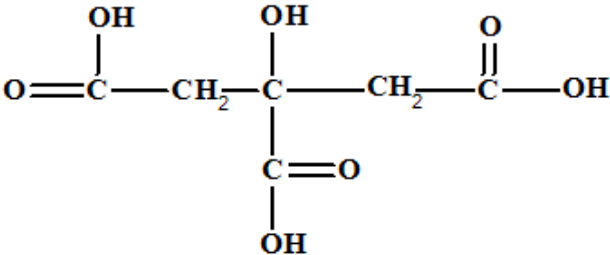
Matières grasses : 0 g

Protéines : 0 g

Sel : 1,2 g

## DOCUMENT 7

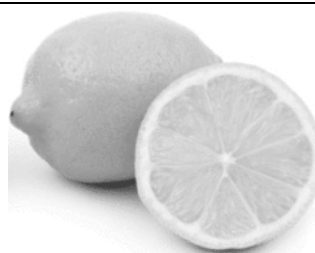
### L'acide citrique, son dosage dans un bonbon « Têtes brûlées® »

<p><b>L'acide citrique :</b> Formule brute : <math>C_6H_8O_7</math> Masse molaire : <math>192 \text{ g.mol}^{-1}</math></p>	<p>Formule semi-développée :</p> 
<p><b>Protocole du dosage :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dissoudre un bonbon dans 1,0 L d'eau. On obtient une solution <math>S_0</math> contenant, entre autres, l'acide citrique du bonbon à l'état dissous.</li><li>- Prélever à la pipette jaugée un volume <math>V_A = 10,0 \text{ mL}</math> de cette solution et le placer dans un erlenmeyer avec quelques gouttes de phénolphaléine.</li><li>- Y verser à l'aide d'une burette graduée une solution de soude de concentration molaire : <math>C_B = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}</math>.</li></ul> <p><b>Résultat du dosage :</b> Le volume équivalent de soude versé a pour valeur : <math>V_{\text{Beq}} = 9,2 \text{ mL}</math></p>	

## DOCUMENT 8

### Le jus de citron

La masse d'acide citrique contenue dans un jus de citron est de l'ordre de 4 à 5 g.



Bottingourmand.com



**NOM :**

**EXAMEN :**

(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

**Prénoms :**

**EPREUVE :**

**Date de naissance :**

19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

**ANNEXE A** (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

--	--

