

# **BACCALAURÉAT GÉNÉRAL**

**SESSION 2008**

## **ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE**

**SÉRIE L**

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

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

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

**Le candidat doit traiter la partie I et l'un des thèmes au choix de la partie II**

## Boissons des adolescents

**Document 1** : Étiquette de l'eau Source Emma®

Analyse (en mg/L)	
Calcium : 42,8	Bicarbonates : 197
Sodium : 10,3	Sulfates : 32
Magnésium : 16	Chlorures : 10,4
Potassium : 18,8	Nitrates : 1
Extrait sec à 180°C : 239 mg/L – pH = 7,2	

**Question 1** : (physique-chimie) (2 points) *Restituer ses connaissances - Saisir des informations*

- 1.1. En utilisant le document 1, donner le nom et la formule des ions responsables de la dureté de l'eau.
- 1.2. Citer deux inconvénients de la dureté de l'eau.

**Document 2** : Extrait de l'étiquette du Coca-Cola light®

Ingrédients : eau gazéifiée, colorant : caramel (E 150d) ; acidifiants : acide phosphorique et acide citrique ; édulcorants : aspartame et acésulfame-k ; extraits végétaux ; caféine ; conservateur : benzoate de sodium.

**Question 2** : (physique-chimie) (1,25 point) *Restituer ses connaissances - Saisir des informations*

- 2.1. On dépose quelques gouttes de Coca-Cola light® sur un morceau de papier pH. On obtient une couleur orange correspondant à un pH égal à 3. Cette boisson est-elle acide, basique ou neutre ? Pourquoi ?
- 2.2. En utilisant le document 2, citer une des espèces chimiques expliquant la valeur du pH du Coca-Cola light®.

**Question 3** : (physique-chimie) (1 point) *Restituer ses connaissances - Saisir des informations*

La liqueur de Fehling bleue, chauffée avec une substance qui contient du glucose, donne un précipité rouge brique. On réalise le test à la liqueur de Fehling sur l'eau Source Emma® et sur l'Orangina®. On obtient les résultats suivants :

	Eau Source Emma®	Orangina®
<b>Observations</b>	Coloration bleue	Précipité rouge brique

- 3.1. Interpréter les observations lors du test à la liqueur de Fehling sur l'eau Source Emma® et sur l'Orangina®.
- 3.2. Nommer un sucre autre que le glucose.

**Question 4 :** (SVT) (3 points)

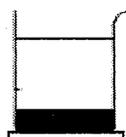
*Restituer ses connaissances - Saisir des informations*

- 4.1. Argumenter le fait que l'Orangina® soit un aliment composé.
- 4.2. Donner une définition de l'appétence alimentaire.
- 4.3. En le justifiant, citer les principales fonctions sensorielles qui peuvent amener un individu à préférer l'une ou l'autre des deux sodas cités.

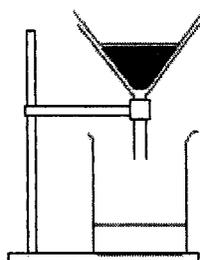
**Question 5 :** (physique-chimie) (1,25 point)

*Restituer ses connaissances*

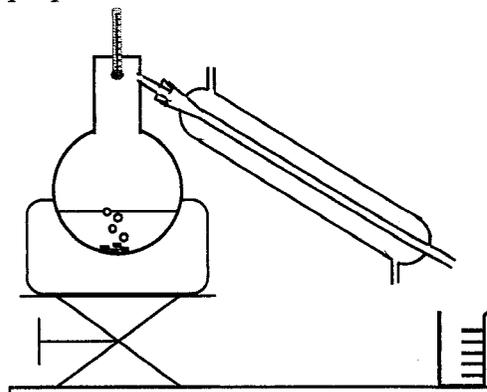
Un adolescent n'aime pas la pulpe contenue dans l'Orangina®. Afin d'éliminer uniquement la pulpe, trois techniques de séparation schématisées ci-dessous lui sont proposées.



Technique A



Technique B



Technique C

- 5.1. Nommer les trois techniques.
- 5.2. Choisir la technique la mieux appropriée pour l'élimination de la pulpe.

**Document 3 :**

Le lait et les produits laitiers forment la famille d'aliment championne toutes catégories pour le calcium. Mais ils sont également riches en phosphore, potassium et sodium. [...] Le zinc, notamment, y apparaît en quantité très intéressante (5 mg/L).

Les sels minéraux sont des composants de l'organisme, d'origine minérale indispensables à la vie. Certains sels minéraux sont présents dans l'organisme en "grande" quantité (quelques grammes), on les appelle macroéléments. Parmi eux, le sodium, le potassium, le calcium [...]. D'autres sont présents en plus faible quantité (parfois même, à l'état de traces) : on les appelle oligoéléments. Parmi ceux-ci, les principaux sont l'iode, le zinc, le sélénium. Le zinc et le sélénium, tous deux antioxydants, renforcent le système immunitaire et s'opposent au vieillissement cellulaire prématuré.

Extrait du site <http://www.cidilait.com/> le 11/04/2007

**Question 6 :** (physique-chimie) (2,5 points)

*Saisir des informations - Raisonner*

En utilisant le document 3, répondre aux questions suivantes :

- 6.1. Expliquer la différence majeure entre les oligoéléments et les macroéléments.
- 6.2. Citer un oligoélément présent dans le lait.

6.3. Citer un autre oligoélément, non présent dans le lait.

6.4. L'apport conseillé en zinc pour un adolescent est d'environ 12,5 mg par jour. Calculer le volume de lait en litres, que devrait boire un adolescent pour couvrir 100 % de l'apport journalier en zinc.

**Document 4 : Pack de lait**

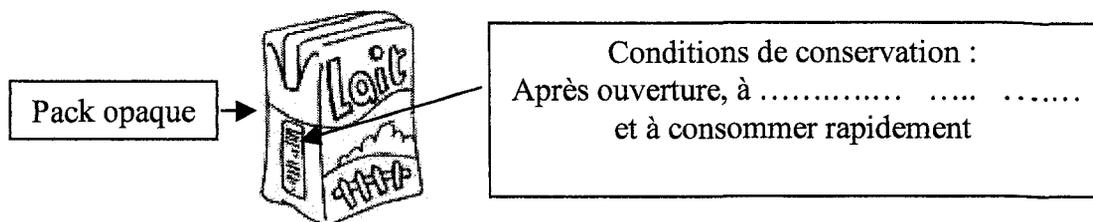


Image extraite du site <http://sciences.assiette.free.fr> le 27/06/2007

**Question 7 :** (physique-chimie) (1,5 point)

*Saisir des informations - Raisonner*

7.1. Expliquer pourquoi le lait est vendu dans un pack opaque.

7.2. Une partie de l'étiquette sur les conditions de conservation a été effacée. La recopier sur la copie et la compléter.

7.3. Une fois le pack ouvert, le lait laissé à l'air libre se dégrade. Nommer la réaction qui a lieu.

**Question 8 :** (physique-chimie) (0,5 point)

*Restituer ses connaissances*

Lors de la digestion du lait, le lactose est transformé en glucose et galactose par une enzyme, la lactase, présente naturellement dans l'intestin. Nommer cette transformation chimique.

SVT

**Un chat qui ne provoque pas d'allergie****Document 1 : La découverte d'un chat hypoallergénique**

Le petit chat qui ne provoque ni éternuements ni nez qui coule est enfin arrivé. Annoncé depuis plusieurs années par des sociétés de biotechnologie, le premier chat hypoallergénique a été mis sur le marché cette semaine, pour la modique somme de 4.000 dollars (3.100 euros). Contrairement à ce que son prix laisse supposer, le félin ne résulte pas des dernières techniques de la transgénèse ou du clonage. Il est le descendant d'un animal naturellement hypoallergénique.

La société Allerca, basée à San Diego, en Californie, a commencé par envisager la création d'un animal génétiquement modifié. On sait en effet que la majeure partie des allergies déclenchées par les animaux de compagnie est due à la protéine Fel d1, sécrétée par des glandes dans la peau du chat. L'idée de Simon Brodie, fondateur d'Allerca, était [...] de bloquer le gène responsable de la synthèse de la protéine Fel d1.

**D'après « Sciences et Avenir.com » Cécile Dumas (27/09/06)**

**Question 1** : (1 point)*Saisir des informations et utiliser des connaissances*

Le phénotype d'un animal peut-être étudié à différents niveaux d'organisation. Relever, dans le document 1 les informations qui montrent que le phénotype des chats est ici étudié au niveau moléculaire.

**Question 2** : (2 points)*Utiliser des connaissances pour expliquer*

- 2.1. Après avoir rappelé la définition d'un gène, préciser les relations qui existent entre gènes et protéines.
- 2.2. Expliquer comment le fait de bloquer un gène particulier peut aboutir à un chat hypoallergénique.

**Document 2 : Les causes de l'hypoallergie**

En mettant au point un test [...], l'équipe d'Allerca a découvert que l'un des chats, Joshua, possédait naturellement une version différente de la protéine responsable de l'allergie. « On pourrait dire que nous avons eu de la chance », a déclaré Brodie à *Nature.com*.

Un spécialiste de l'allergie de l'université de Californie a mené des tests auprès de 10 volontaires pour tester Joshua. Les résultats n'ont pas été publiés mais Allerca estime qu'ils sont suffisamment concluants. Et la vente peut commencer. Allerca affiche des carnets de commande bien remplis.

**D'après « Sciences et Avenir.com » Cécile Dumas (27/09/06)**

**Question 3** : (1,5 point)*Utiliser des connaissances pour expliquer*

Comment peut-on expliquer la présence d'une version différente de la protéine responsable de l'allergie chez Joshua ?

### **Document 3 : Essais de transgénèse**

En 1995, le Dr David Avner fonda la compagnie Transgenic Pets. Il fut l'un des premiers à se lancer dans la course au chat transgénique non allergénique. Il assurait qu'il réussirait, grâce à la transgénèse, à inactiver le gène félin en cause dans la production de cette fameuse protéine. Au début de 2003, il promit même, à grand renfort de publicité, que des chats seraient vendus avant la fin de l'année ! Visionnaire, le Dr Avner s'est même associé au chercheur Xiangzhong Yang (University of Connecticut) afin d'utiliser la technique du clonage pour reproduire ses futurs félins génétiquement modifiés. Sa compagnie changea alors de nom pour Felix Pet. Cependant la transgénèse est une technique expérimentale loin d'être maîtrisée si bien que nous attendons toujours l'arrivée de ce premier chat transgénique !

**D'après « Sciences et Avenir.com » Cécile Dumas (27/09/06)**

**Question 4 :** (1,5 point)

*Restituer des connaissances, saisir des informations*

- 4.1. Indiquer sur quelles caractéristiques du vivant repose la possibilité de réaliser la transgénèse.
- 4.2. À partir des informations contenues dans le document 3, montrer que l'objectif de la transgénèse est de modifier le phénotype d'un animal.

Différents facteurs ont été mis en évidence dans la survenue des manifestations allergiques. Comme le montre le document 4, la prédisposition familiale appelée aussi « terrain atopique » détermine le risque de manifestations allergiques chez l'enfant.

### **Document 4 : Antécédents familiaux et risque de devenir allergique**

<b>Antécédents familiaux</b>	<b>Risque de devenir allergique</b>
Si aucun des parents n'est allergique .....	15 %
Si l'un des deux parents est allergique .....	40 %
Si les deux parents sont allergiques .....	60 %
Si les deux parents sont allergiques et un membre de la famille proche .....	75 %

**D'après le site : [stallergenes.fr/](http://stallergenes.fr/) octobre 2007**

**Question 5 :** (1 point)

*Faire une synthèse*

Mettre en relation les informations contenues dans les documents 1 et 4 de manière à montrer que le phénotype d'un individu, ici le risque de devenir allergique, dépend de l'interaction entre gènes et facteurs de l'environnement.

**SVT****Nouvelle donne pour la pilule masculine**

Il aura fallu trente ans de recherches pour qu'une contraception masculine hormonale performante puisse être envisagée. À la suite de tests réalisés en 2003, un combiné hormonal alliant testostérone et dérivé de progestérone a montré son efficacité. Encore faudra-t-il que les couples l'adoptent, et qu'un laboratoire pharmaceutique le produise.

**Document 1 : Les premiers essais**

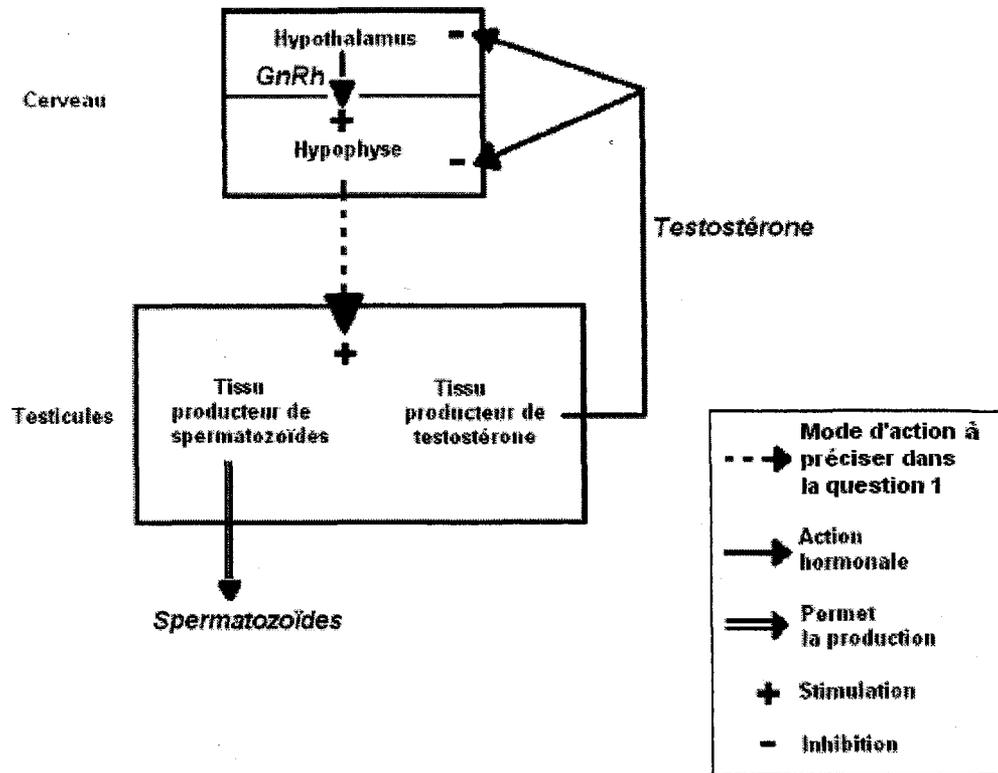
Toutes les tentatives de contraception masculine passent obligatoirement par l'injection de l'hormone mâle, la testostérone. Si l'on veut être efficace, il ne faut pas lésiner sur les quantités. Comme le précise Charles Sultan, endocrinologue au CHU de Montpellier : « *La testostérone, se retrouve dégradée par le foie lorsqu'elle est prise par voie orale. Même sous forme d'injection, il faut utiliser de fortes doses car elle est rapidement transformée en plusieurs produits dans l'organisme.* »

Cela n'a pas empêché les promoteurs de la contraception masculine de se mobiliser, dès le début des années 1970. Les premiers essais eurent lieu en Inde en 1972 : une injection quotidienne de testostérone pendant deux mois, soit la durée de fabrication des spermatozoïdes, a rendu les volontaires azoospermiques<sup>1</sup>, état totalement réversible après arrêt du traitement. Ont suivi, dans les années 1990, deux essais d'envergure organisés par l'OMS<sup>2</sup>. Des injections hebdomadaires de testostérone ont permis de faire chuter la concentration de spermatozoïdes, normalement supérieure à 20 millions par millilitre, sous le seuil fatidique pour la fertilité des 3 millions. Au bout d'un an, le taux de grossesse dû à ces individus oligospermiques<sup>3</sup> fut évalué pour la première fois : il était inférieur à celui obtenu avec l'usage du préservatif. Mais le traitement comportait plusieurs inconvénients : injections trop fréquentes et effets secondaires tels que prise de poids et modification du comportement. Sans compter le risque, rappelle C. Sultan, de cancers du foie, de la prostate et des testicules liés aux fortes concentrations sanguines de testostérone. Ces études ont aussi dévoilé une différence de sensibilité inattendue : l'oligospermie n'était atteinte que chez 61 % des Européens contre 90 % des Asiatiques qui s'étaient prêtés à l'expérience.

- 1 : Un homme azoospermique produit un sperme dépourvu de spermatozoïdes
- 2 : Organisation mondiale de la santé
- 3 : Le sperme d'un homme oligospermique contient peu de spermatozoïdes

**D'après « La Recherche » juin 2007**

## Document 2 : Schéma montrant les relations entre les testicules et l'axe hypothalamo-hypophysaire



**Question 1 :** (2,5 points) *Restituer des connaissances, saisir des informations et les mettre en relation*

1.1. Indiquer comment l'hypophyse stimule naturellement l'activité des testicules.

1.2. Utiliser les informations fournies par le document 2 pour expliquer comment l'injection de fortes quantités de testostérone peut rendre un homme infertile.

### Document 3 : Un nouveau type de pilule

Pour renforcer l'action de la testostérone et en diminuer les doses, les chercheurs eurent l'idée d'y ajouter des dérivés de la progestérone, les progestatifs, déjà largement utilisés dans diverses pilules contraceptives chez la femme. En 2003, David Handelsman de l'université de Sydney en Australie rapportait chez une cinquantaine de couples le premier test de l'utilisation combinée de testostérone et d'un progestatif, l'acétate de medroxyprogestérone (DMPA). Après un an de traitement, aucune femme n'était tombée enceinte. Chaque homme avait reçu tous les quatre mois un implant de testostérone et une injection trimestrielle de DMPA. Les doses de testostérone étaient trois fois moindres qu'auparavant, et aucun effet indésirable du traitement ne fut observé. Comme prévu, tous les hommes recouvrèrent leur fertilité après quelques mois. Récemment, John Amory, de l'université de Washington, a également montré que la testostérone pouvait être appliquée sous forme de gel quotidien et garder son effet contraceptif lorsqu'elle était associée à des injections trimestrielles de DMPA. Après six mois de traitement, la moitié des volontaires se sont même déclarés satisfaits par cette formule et prêts à l'adopter si elle était disponible dans le commerce. Pour J. Amory, l'efficacité semble au rendez-vous : « Nous sommes arrivés à 90 % d'individus oligospermiques dans notre essai sur une quarantaine de volontaires paru en 2006, dit-il. De plus, de récentes études chinoises montrent que ce pourcentage peut même atteindre les 99 % lorsque des progestatifs sont combinés à la testostérone. » Reste que l'on ne s'explique pas pourquoi ces traitements n'empêchent pas environ 10 % des Européens sous protocole d'être encore fertiles.

D'après « La Recherche » juin 2007

**Question 2 :** (2,5 points)

*Saisir des informations et communiquer*

À partir des informations des documents 1 et 3, construire un tableau permettant de comparer les fréquences d'administration ainsi que tous les effets de la testostérone seule ou associée à de la progestérone.

**Question 3 :** (1 point)

*Utiliser des connaissances et communiquer*

Sachant que la progestérone a une action comparable sur le complexe hypothalamo-hypophysaire chez l'homme et chez la femme, expliquer comment une injection de progestérone peut aboutir à une stérilité masculine en renforçant l'action de la testostérone.

**Document 4 : Perspectives d'utilisation**

Un obstacle plus sérieux, d'ordre industriel, se dresse encore sur le chemin du premier contraceptif hormonal masculin. La mise sur le marché d'un tel produit suppose en effet des essais à vaste échelle pour en déterminer à la fois l'efficacité réelle et les éventuels effets secondaires, puis sa fabrication, des étapes toutes pilotées par l'industrie pharmaceutique. Or celle-ci n'a jamais vraiment accroché au projet, jugeant sans doute sa rentabilité incertaine.

**D'après « La Recherche » juin 2007**

**Question 4 :** (1 point)

*Utiliser des connaissances pour expliquer*

Par rapport à l'utilisation de la pilule, quelles différences présente l'utilisation du préservatif ?