

BTS ESTHÉTIQUE COSMÉTIQUE

SCIENCES BIOLOGIQUES ET COSMÉTOLOGIQUES — U32

SESSION 2011

Durée : 3 heures 30 minutes
Coefficient : 4

Matériel autorisé :

- L'usage de la calculatrice est interdite.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 12 pages, numérotées de 1/12 à 12/12.

BTS ESTHÉTIQUE COSMÉTIQUE		Session 2011
Sciences biologiques et cosmétologiques	Code : ETE3SBC	Page : 1/12

TISSU ADIPEUX ET AMINCISSANTS

La masse corporelle des habitants des pays industrialisés est en constante augmentation. Il s'agit là d'un problème diététique et comportemental qui peut trouver des réponses dans les produits cosmétiques qui proposent une gamme de produits amincissants de plus en plus importante et efficace.

1. Histologie, physiologie et métabolisme du tissu adipeux (15 points)

1.1. **Nommer** le tissu adipeux sous-cutané.

Préciser à quel type de tissu il appartient.

Reporter sur la copie les légendes complétées et numérotées de 1 à 4 du **document 1**.

1.2. **Réaliser** un schéma légendé de l'ultrastructure simplifiée d'un adipocyte.

1.3. **Citer** deux rôles du tissu adipeux.

1.4. La cellulite, ou lipodystrophie, est un dysfonctionnement non pathologique du tissu adipeux.

1.4.1. **Citer** les signes cliniques de la cellulite à la palpation.

1.4.2. **Expliquer** les phénomènes physiologiques qui conduisent le tissu adipeux vers l'état cellulitique.

1.5. Le **document 2** est un schéma synthétique du métabolisme des adipocytes.

Les lipoprotéines circulantes libèrent des acides gras qui franchissent la membrane de l'adipocyte. Le glucose qui arrive dans le cytoplasme subit la glycolyse. Un produit de cette voie métabolique est le glycérol. Le glycérol et les acides gras sont stockés sous forme de triacylglycérol.

À l'aide des **documents 2, 3 et 5**, **indiquer** la séquence des réactions biochimiques permettant la synthèse d'une molécule de triglycéride.

2. Les actifs amincissants (34 points)

2.1. **Modes d'action des actifs amincissants.**

À l'aide des connaissances et des **documents 3, 4 et 5** :

2.1.1. **Indiquer** la séquence des réactions biochimiques permettant la dégradation d'une molécule de triacylglycérol.

2.1.2. **Expliquer** le mode d'action amincissant de la caféine.

2.1.3. **Décrire** un autre mode d'action des actifs amincissants ; l'illustrer à l'aide de deux exemples.

2.2. **Étude de l'efficacité d'un nouvel actif amincissant X.**

Une étude clinique est menée afin de déterminer l'efficacité d'un nouvel actif amincissant appelé « X ». Cette efficacité est comparée à celle de la caféine.

Cette étude est réalisée sur un panel de 20 femmes, pendant 28 jours.

La caféine et l'actif X sont contenus dans des produits appelés respectivement **A** et **B**.

Les mesures (tour de cuisse, pourcentage de masse grasse, douleur au pincement) sont effectuées avant application des produits (t_0) et après application biquotidienne (matin et soir) des produits pendant 28 jours (t_{28}).

Les résultats de cette étude sont regroupés dans le **document 6**.

2.2.1. Formulation des produits A et B.

Citer la condition liée à la composition des produits A et B pour que cette étude légitime des comparaisons.

2.2.2. Réalisation du test d'efficacité.

2.2.2.1. Citer deux conditions à respecter lors de l'application des produits A et B sur les membres du panel.

2.2.2.2. Critiquer la constitution du panel de femmes volontaires, sachant que la masse grasseuse d'une femme représente 25 % de sa masse corporelle en moyenne.

2.2.2.3. Citer une technique permettant de mesurer le ratio de masse grasseuse.

2.2.3. Analyse du document 6.

Le **document 7** (pages 9 et 10) présente la méthode de mesure de la douleur ressentie par les panélistes.

2.2.3.1. Représenter graphiquement les résultats de l'évaluation de la douleur sous la forme d'un histogramme : nombre de sujets N en fonction de la variation de la douleur au pincement [$t_{28} - t_0$] pour la caféine et l'actif X.

$$N = f(\Delta_{\text{douleur}}) = f(\text{douleur à } t_{28} - \text{douleur à } t_0)$$

2.2.3.2. Déterminer si l'actif X a une activité comparable à celle de la caféine, en fonction des trois critères de mesure. Justifier la réponse.

2.2.3.3. Indiquer quel pourrait être le mode d'action éventuel de l'actif X. **Justifier** la réponse.

2.2.3.4. Conclure quant à la possibilité d'utiliser conjointement la caféine et l'actif X dans le même produit amincissant.

2.3. Étude de formule.

Il est judicieux de faire précéder l'application d'un produit amincissant par celle d'un produit dont la formule est la suivante :

Ingrédients : Aqua, polyethylene, prunus armeniaca seed powder, hexyldecylstearate, mel (honey), glycerin, vitis vinifera seed oil, arachidyl alcohol, glyceryl stearate, behenyl alcohol, stearic acid, palmitic acid, potassium cetyl phosphate, arachidyl glucoside, hydroxyethylcellulose, glyceryl palmitate, cetyl alcohol, parfum, caprylyl glycol, tocopherol, sodium acrylates copolymer, potassium sorbate, helianthus annuus seed oil, phospholipids, polyglyceryl-10 stearate, sodium hydroxide

Données :

- *honey* : miel
- *prunus armeniaca* : variété d'abricot
- *vitis vinifera* : espèce de vigne
- *seed* : pépin, graine, noyau
- *arachidyl alcohol* : fiche de données de sécurité (FDS = MSDS) : **document 8**

2.3.1. Citer le(s) rôle(s) des ingrédients soulignés.

2.3.2. Identifier la forme cosmétique de ce produit. Justifier la réponse.

2.3.3. Identifier ce produit et expliquer l'intérêt de son application préalable à celle d'un produit amincissant.

2.3.4. Justifier la présence simultanée de *stearic acid*, *palmitic acid* et de *sodium hydroxide* dans la formulation.

2.3.5. Au laboratoire, l'alcool arichidylique (*arachidyl alcohol*) nécessite certaines précautions de manipulation. À l'aide du **document 8**, **identifier** ces précautions. **Expliquer** pourquoi les utilisateurs du produit ne sont pas concernés par ces précautions.

3. Nutrition et amincissement. (31 points)

3.1. Équilibre nutritionnel.

Dans le cadre d'un programme d'amincissement, on ajoute souvent aux prestations esthétiques spécifiques des conseils nutritionnels. Ces conseils visent à modifier l'apport énergétique en équilibrant l'alimentation mais ne peuvent prétendre à se substituer à des prestations de professionnels de la diététique.

3.1.1. Apport alimentaire basal et apport d'activité

L'apport énergétique alimentaire peut être décomposé en deux parties : une partie qui assure la couverture du métabolisme de base et une autre celle de l'activité physique.

3.1.1.1. Proposer une définition complète du métabolisme de base.

3.1.1.2. Citer deux facteurs responsables d'une éventuelle variation du métabolisme de base.

3.1.2. Apport énergétique total de la femme.

On estime l'apport énergétique total nécessaire à une femme représentative de la population française à 8 400 kJ par jour. Cet apport est constitué par les macronutriments (glucides, lipides et protides) consommés au cours des repas.

Proposer un classement des macronutriments en fonction de leur contribution respective à cet apport énergétique.

3.1.3. Qualité des macronutriments de la ration alimentaire.

L'apport en protides et lipides doit être de qualité, incluant des aliments riches en acides aminés essentiels et acides gras essentiels.

3.1.3.1. Définir la notion d'acides aminés essentiels et d'acides gras essentiels.

3.1.3.2. Donner deux exemples d'acides aminés essentiels et deux exemples d'acides gras essentiels.

3.1.3.3. Représenter la formule générale semi-développée d'un acide aminé.

3.1.3.4. Représenter la formule semi-développée de l'acide linoléique de formule : $C_{18}:2(\Delta^{9,12})$.

Cet acide gras appartient aux acides gras polyinsaturés de la série ω -6.

Définir les deux termes soulignés.

3.1.4. Répartition de l'apport énergétique total (AET).

Il est recommandé de répartir l'AET au cours des trois principaux repas de la façon suivante :

Repas	% de l'AET
Petit déjeuner	≈ 25
Déjeuner	≈ 40
Dîner	≈ 35

Le respect de repères nutritionnels est recommandé pour composer ces trois repas :

- tous les groupes d'aliments doivent être représentés ;
- un apport de lait ou de produit laitier est indispensable ;
- doit figurer une crudité sous forme de fruits ou de légumes crus ;
- un apport de légumes cuits et de féculents en alternance midi et soir.

Présenter, sous forme de tableau, les groupes d'aliments ainsi que la couleur traditionnellement associée à chaque groupe.

3.1.5. Compléments alimentaires.

Le recours à des compléments alimentaires n'est justifié qu'en cas de carence nutritionnelle avérée.

3.1.5.1. Définir le terme « complément alimentaire ».

3.1.5.2. Préciser s'il existe une réglementation particulière encadrant les compléments alimentaires.

3.2. Alimentation et flore commensale intestinale.

3.2.1. Flore intestinale.

Définir le terme « flore commensale ».

Le document 9 présente le résultat des recherches d'une équipe travaillant sur la relation entre la flore commensale intestinale et l'obésité.

3.2.2. Polysaccharides.

Définir le terme de polysaccharide (ou polyoside).

3.2.3. Proposer une explication pour les résultats obtenus dans le **document 9**.

3.2.4. *Bacteroides thetaiotaomicron*.

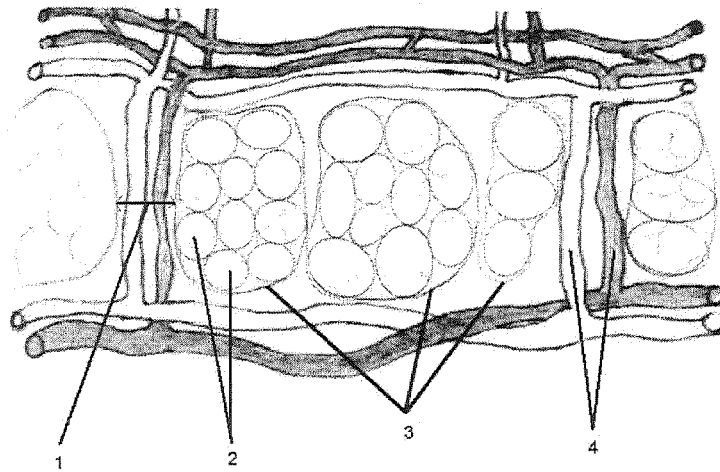
Les bactéries de la photographie du **document 9** sont des *Bacteroides thetaiotaomicron*. Ces bactéries sont des bacilles Gram négatif, anaérobies stricts, non sporulants, encapsulés et immobiles.

3.2.4.1. Définir les termes soulignés.

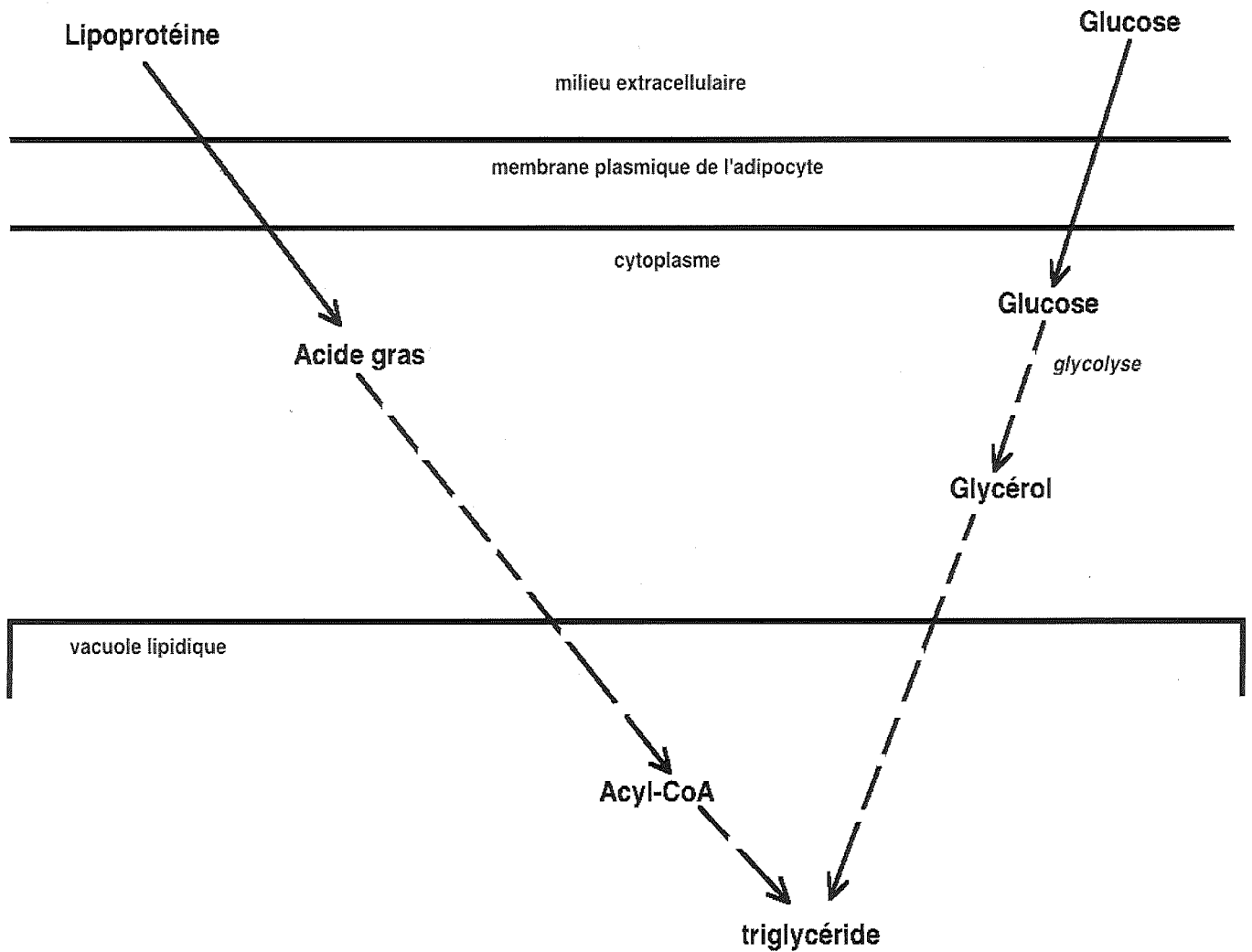
3.2.4.2. Proposer un schéma simple de l'ultrastructure de *Bacteroides thetaiotaomicron*.

3.2.4.3. Comparer, sous forme d'un tableau les parois d'une bactérie Gram positive et d'une bactérie Gram négative.

Document 1 :



Document 2 :



Document 3 : Extrait de la classification internationale des enzymes

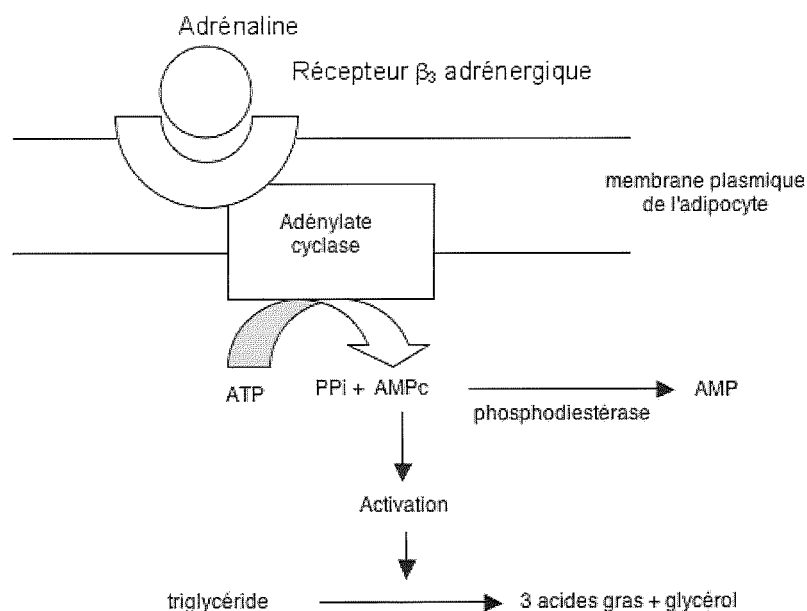
E.C	2.3.1.15	2.3.1.20	2.3.1.51
Nom de l'enzyme	Glycerol-phosphate acyltransferase	Diacylglycerol transferase	Monoacylglycerol-phosphate acyltransferase
Classe	Acyltransferase	Acyltransferase	Acyltransferase
Substrats	- Acyl CoA - Glycerol-phosphate	- Acyl CoA - Diacylglycerol	- Acyl CoA - Monoacylglycerol-phosphate
Produits	- Monoacylglycerol-phosphate - CoA	- Triacylglycerol - CoA	- Diacylglycerol-phosphate - CoA

E.C	2.7.1.30	3.1.1.3	3.1.1.23	3.1.3.4
Nom de l'enzyme	Glycerol kinase	Triacylglycerol lipase	Acylglycerol lipase	Diacylglycerol-phosphate phosphohydrolase
Classe	Phosphotransferase	Hydrolase	Hydrolase	Hydrolase
Substrats	- ATP - Glycerol	- Triacylglycerol ou diacylglycerol - H ₂ O	- Monoacylglycerol	- Diacylglycerol-phosphate
Produits	- ADP - Glycerol-phosphate	- Acide gras - Diacylglycerol ou monoacylglycerol	- Acide gras - Glycerol	- Diacylglycerol - Phosphate

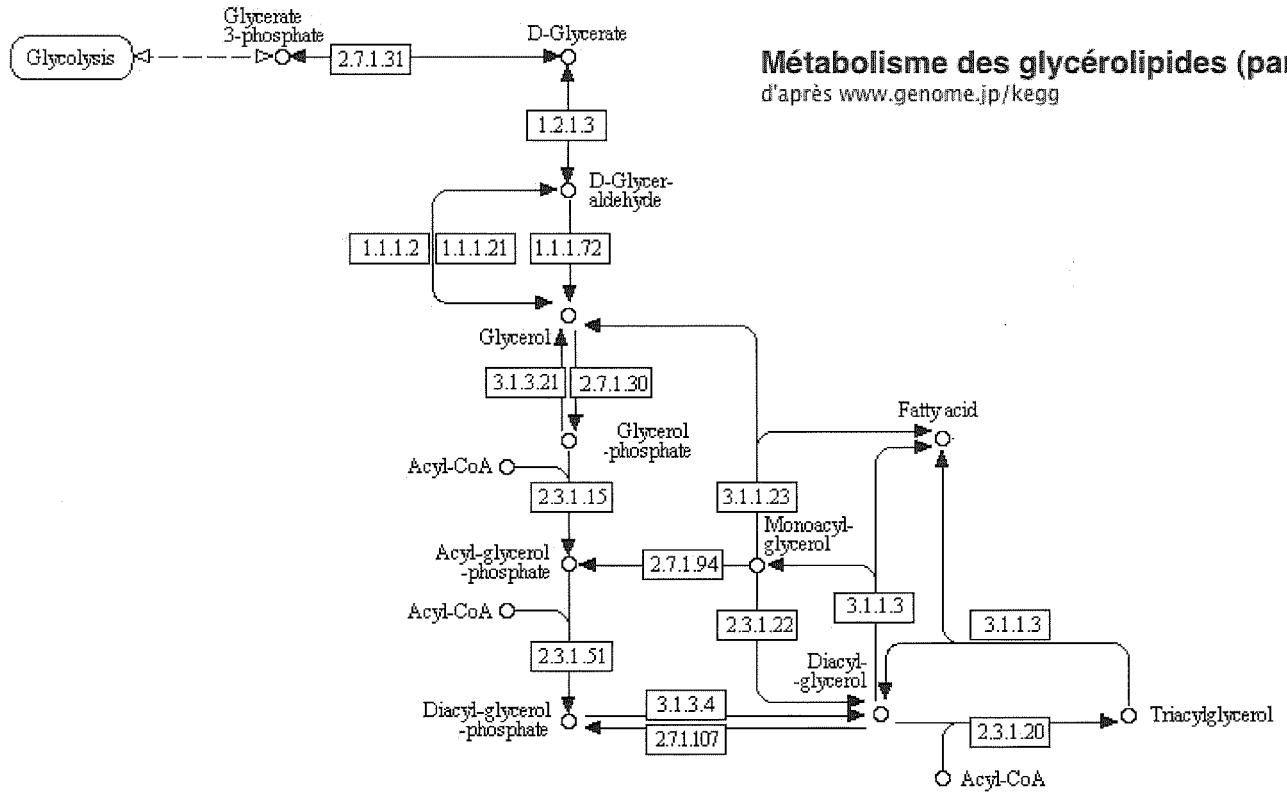
Acyl CoA = Acide gras « activé »

E.C : numéro de l'enzyme dans la classification internationale

Document 4 :



Document 5 :



Métabolisme des glycérolipides (partiel)
d'après www.genome.jp/kegg

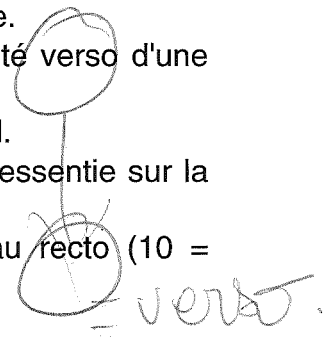
Fatty acid = acide gras

Document 6 : Étude de l'efficacité de l'actif amincissant X

	[Variation du] tour de cuisse (cm)			[Variation du] pourcentage de masse grasse			Score de douleur au pincement		
	t ₀	Produit A t ₂₈ - t ₀ caféine	Produit B t ₂₈ - t ₀ actif X	t ₀	Produit A t ₂₈ - t ₀ caféine	Produit B t ₂₈ - t ₀ actif X	t ₀	Produit A t ₂₈ caféine	Produit B t ₂₈ actif X
Sujet 1	58	-2	-3	30	-5	0	3	2	2
Sujet 2	57	-3	-3	32	-3	0	3	3	2
Sujet 3	54	0	-1	28	-2	0	3	3	2
Sujet 4	54	0	-2	29	-1	0	3	3	2
Sujet 5	53	0	0	25	0	0	2	3	1
Sujet 6	56	-1	-3	27	-1	0	3	3	1
Sujet 7	50	5	4	33	-3	0	4	4	2
Sujet 8	59	-3	-4	30	-2	0	4	4	2
Sujet 9	57	-1	-2	32	-3	0	4	4	2
Sujet 10	53	0	0	26	-1	0	3	3	1
Sujet 11	57	-2	-3	29	-3	0	3	3	1
Sujet 12	58	-2	-4	31	-3	0	5	4	2
Sujet 13	62	-3	-5	34	-4	0	5	4	2
Sujet 14	60	0	-2	28	-2	0	5	4	1
Sujet 15	59	-0.5	-2	29	-3	0	5	5	3
Sujet 16	54	-1	-1	25	0	0	4	3	1
Sujet 17	52	0	0	26	0	0	4	2	1
Sujet 18	58	-1	-3	30	-3	0	4	4	2
Sujet 19	61	-3	-6	32	-3	0	4	3	1
Sujet 20	62	-2	-4	31	-3	0	3	2	0
Moyenne		-1	-2,2		-2,25	0			

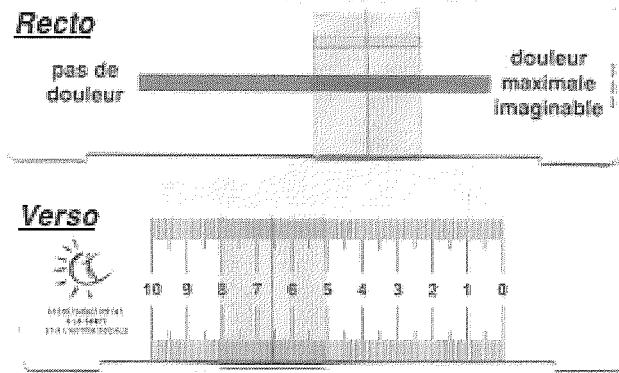
Document 7 : Évaluation de la douleur au pincement

La douleur est évaluée par la méthode de l'Échelle Visuelle Analogique. Cette échelle est composée, côté recto d'une ligne horizontale et côté verso d'une échelle graduée de « score » allant de 0 à 10. Un pincement modéré et reproductible est exercé au membre du panel. Le membre du panel indique, avec le curseur, le niveau de douleur ressentie sur la ligne. Le « score » de la douleur s'affiche sur l'échelle graduée située au recto (10 = maximale imaginable / 0 = aucune).



Tournez la page SVP.

Document 7 (suite) : Évaluation de la douleur au pincement



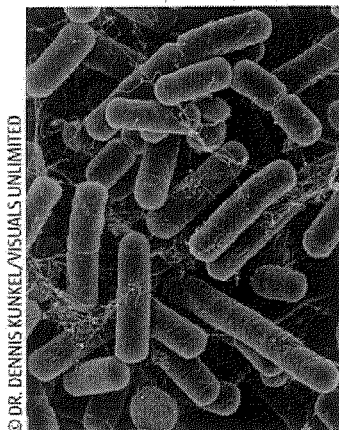
Document 8 : Fiche de données de sécurité de l'alcool arachidylique

SIGMA-ALDRICH			
Material Safety Data Sheet			
		Date Printed: 17/NOV/2004	
		Date Updated: 14/MAR/2004	
		Version 1.1	
		According to 91/155/EEC	
1 - Product and Company Information			
Product Name	1-ETICOSANOL, 988		
Product Number	234494		
Company	Sigma-Aldrich Pty, Ltd Unit 2, 14 Anella Avenue Castle Hill NSW 1765		
Technical phone #	+61 2 9841 0555		
Fax	+61 2 9841 0500		
Emergency Phone #	+61 2 9841 0566		
2 - Composition/Information on Ingredients			
Product Name	CAS #	EC no	Annex I Index Number
1-ETICOSANOL	629-96-9	211-119-4	None
Formula	C20H42O		
Molecular Weight	298.56 AMU		
3 - Hazards Identification			
4 - First Aid Measures			
AFTER INHALATION If inhaled, remove to fresh air.			
AFTER SKIN CONTACT Flush skin with water.			
AFTER EYE CONTACT In case of contact, immediately flush eyes with copious amounts of water for at least 15 minutes.			
AFTER INGESTION If swallowed, wash out mouth with water provided person is conscious. Call a physician.			
5 - Fire Fighting Measures			
EXTINGUISHING MEDIA Suitable: Carbon dioxide, dry chemical powder, or appropriate foam. Water spray.			
SPECIAL PROTECTIVE EQUIPMENT FOR FIREFIGHTERS Near self-contained breathing apparatus and protective clothing to prevent contact with skin and eyes.			
6 - Accidental Release Measures			

PROCEDURE(S) OF PERSONAL PRECAUTION(S) Wear respirator, chemical safety goggles, rubber boots, and heavy rubber gloves.		
METHODS FOR CLEANING UP Sweep up, place in a bag and hold for waste disposal. Ventilate area and wash spill site after material pickup is complete.		
7 - Handling and Storage		
HANDLING Directions for Safe Handling: Do not breathe dust. Avoid contact with eyes, skin, and clothing.		
STORAGE Conditions of Storage: Keep container closed. Store in a cool dry place.		
8 - Exposure Controls / Personal Protection		
ENGINEERING CONTROLS Mechanical exhaust required. Safety shower and eye bath.		
GENERAL HYGIENE MEASURES Wash thoroughly after handling. Wash contaminated clothing before reuse.		
PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT Respiratory Protection: Government approved respirator. Hand Protection: Rubber gloves. Eye Protection: Chemical safety goggles.		
9 - Physical and Chemical Properties		
Appearance	Color: White Form: Powder	
Property	Value	At Temperature or Pressure
pH	N/A	
BP/BP Range	N/A	
MP/MP Range	63 °C	
Flash Point	N/A	
Flammability	N/A	
Autoignition Temp	N/A	
Oxidizing Properties	N/A	
Explosive Properties	N/A	
Explosion Limits	N/A	
Vapor Pressure	< 0.1 mmHg	20 °C
SG/Density	N/A	
Partition Coefficient	N/A	
Viscosity	N/A	
Vapor Density	7.4 g/l	
Saturated Vapor Conc.	N/A	
Evaporation Rate	N/A	
Bulk Density	N/A	
Decomposition Temp.	N/A	
Solvent Content	N/A	
Water Content	N/A	
Surface Tension	N/A	
Conductivity	N/A	

Miscellaneous Data	N/A
Solubility	N/A
10 - Stability and Reactivity	
STABILITY Materials to Avoid: Strong oxidizing agents.	
HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS Hazardous Decomposition Products: Carbon monoxide, Carbon dioxide.	
11 - Toxicological Information	
ROUTE OF EXPOSURE Multiple Routes: May be harmful by inhalation, ingestion, or skin absorption. May cause irritation.	
12 - Ecological Information	
No data available.	
13 - Disposal Considerations	
SUBSTANCE DISPOSAL Dissolve or mix the material with a combustible solvent and burn in a chemical incinerator equipped with an afterburner and scrubber. Observe all federal, state, and local environmental regulations.	
14 - Transport Information	
RID/ADR Non-hazardous for road transport.	
IMDG Non-hazardous for sea transport.	
IATA Non-hazardous for air transport.	
15 - Regulatory Information	
CLASSIFICATION AND LABELING ACCORDING TO EU DIRECTIVES S-PHRASES: 22 24/25 Do not breathe dust. Avoid contact with skin and eyes.	
16 - Other Information	
WARRANTY The above information is believed to be correct but does not purport to be all inclusive and shall be used only as a guide. The information in this document is based on the present state of our knowledge and is applicable to the product with regard to appropriate safety precautions. It does not represent any guarantee of the properties of the product. Sigma-Aldrich Inc., shall not be held liable for any damage resulting from handling or from contact with the above product. See reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale. Copyright 2004 Sigma-Aldrich Co. License granted to make unlimited paper copies for internal use only.	
DISCLAIMER	

Les bactéries du gras



© DR. DENNIS KUNKEL/VISUALS UNLIMITED

À ration calorique égale, certains grossissent et d'autres pas. Cette inégalité ne s'expliquerait pas seulement par une différence de métabolisme. Des chercheurs de l'université Washington à Saint-Louis aux États-Unis viennent en effet de montrer que la capacité à extraire des calories de certains sucres, les polysaccharides, variait en fonction de la nature des bactéries intestinales. Buck Samuel et ses confrères ont travaillé sur des souris exemptes de cette flore. Elles ont reçu tantôt des bactéries dégradant les polysaccharides *Bacteroides thetaiotaomi-*

cron (notre photo), tantôt des micro-organismes du nom de *Methanobrevibacter smithii*, tantôt les deux espèces. Bien que nourries de la même façon que les autres, les souris du dernier groupe ont présenté 50% de graisse en plus.

B.Samuel et al, *PNAS*, 103, 10011,2006.