

EPREUVE E DU DEUXIEME GROUPE

CONNAISSANCES FONDAMENTALES

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures)

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

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.
Tout autre usage est interdit.

Les parties 1 et 2 sont indépendantes. Toute réponse non justifiée sera comptée fausse.

PREMIERE PARTIE : CHIMIE (15 points)

Différenciation entre poisson sauvage et poisson d'élevage

B. Kermouni-Giorgio ; D. Ollivier ; H. Marescot

Extrait du compte-rendu des laboratoires de la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes, bilan 1999 :
(www.finances.gouv.fr/DGCCRF/01_presentation/activites/labos/1999/poissons.html)

« Il est possible de différencier poissons d'élevage et poissons sauvages pour les espèces étudiées (bar/loup ; dorade royale ; turbot ; saumon atlantique), par l'analyse de la fraction lipidique en chromatographie en phase gazeuse, ainsi que par l'analyse en chromatographie liquide sur colonne chirale par détection d'astaxanthine de synthèse dans l'alimentation des saumons d'élevage.

En effet, l'alimentation est le principal facteur susceptible de modifier qualitativement et quantitativement les lipides de réserve. Ainsi, la composition en acides gras de la chair du poisson reflète celle des aliments ingérés.

Le laboratoire de Marseille a étudié les variations de certains acides gras d'espèces issues du milieu naturel ou provenant d'élevages :

- l'acide linoléique C18:2 n-6,9
- l'acide eïcosapentaénoïque C20:5 n-3,6,9,12,15
- l'acide docosahexaénoïque C22:6 n-3,6,9,12,15,18

L'étude statistique des données indique que les poissons d'élevage ont une composition de leur matière grasse largement influencée par celle des aliments constituant leur apport journalier. Ils n'ont plus dans leur composition lipidique de spécificité liée à l'espèce. »

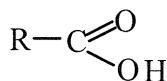
Première partie

- 1.1 Rappeler l'objectif et le principe général des méthodes chromatographiques.
- 1.2 Indiquer à quelle série des acides oméga (ω) appartient l'acide linoléique. Justifier votre réponse.
- 1.3 Indiquer si cet acide gras est saturé ou polyinsaturé. Justifier votre réponse.
- 1.4 Classer les trois acides gras cités dans le texte par ordre croissant de température de fusion. Justifier.
- 1.5 La température de fusion de l'acide linoléique est de $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Expliquer l'intérêt d'une température de fusion si basse pour le poisson.
- 1.6 L'acide eïcosapentaénoïque et l'acide docosahexaénoïque sont des acides gras essentiels pour le poisson. Expliquer le terme « essentiel ».

Deuxième partie : Les triglycérides

Dans l'organisme, les acides gras forment avec le propan-1,2,3-triol des triesters appelés triglycérides (TG).

- 2.1 À quelle famille de biomolécules les triglycérides appartiennent-ils ?
- 2.2 Écrire la formule semi-développée du propan-1,2,3-triol et donner son nom usuel.
- 2.3 Écrire la formule semi-développée du triglycéride que peut former le propan-1,2,3-triol avec l'acide linoléique. L'acide linoléique pourra être noté :



- 2.4 Dans l'organisme, les triglycérides sont hydrolysés. Écrire l'équation bilan de cette réaction.

Troisième partie : Indice d'acide Ia

Dans un corps gras, les acides gras sont soit sous la forme de triglycérides ou d'acides gras libres. L'indice d'acide permet de déterminer la teneur en acide gras libre d'un corps gras. Par définition c'est le nombre de mg de potasse KOH (hydroxyde de potassium) pour neutraliser les acides gras libres contenus dans 1g de corps gras.

Lors d'une analyse, il a fallu verser 3,0 mL d'une solution de potasse (K^+OH^-) de concentration molaire $0,020 \text{ mol.L}^{-1}$ afin neutraliser les acides gras contenus dans 7,2 g de corps gras.

- 3.1** Déterminer l'indice d'acide de ce corps gras en justifiant les calculs entrepris.
- 3.2** L'acide gras libre qui constitue ce corps gras est l'acide linoléique.
 Déterminer le pourcentage en masse, d'acide gras libre dans l'échantillon analysé.

Données :

Masse molaire de l'acide linoléique : $M = 280 \text{ g.mol}^{-1}$

Masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : K : 39 ; C : 12 ; O : 16 ; H : 1

Écriture abrégée des acides gras

Il existe 2 écritures :

- $C_x : y \Delta z, z', z'', \dots$ où x représente le nombre d'atomes de carbones, y représente le nombre d'insaturations (de doubles liaisons) et z,z',z'' représentent les positions du premier atome de chaque double liaison (comptées à partir du carbone du groupe carboxyle)
- $C_x : y n-z, z', z'', \dots$ où x représente le nombre d'atomes de carbones, y le nombre d'insaturations et z,z',z'' représentent les positions du premier atome de carbone de chaque double liaison (comptées à partir du carbone le plus éloigné du groupe carboxyle)

Barème :

1 ^{ère} partie		2 ^{ème} partie		3 ^{ème} partie	
N°question	Pts	N°question	Pts	N°question	Pts
1.1	1	2.1	0,5	3.1	2
1.2	1	2.2	1	3.2	2
1.3	1	2.3	1		
1.4	1,5	2.4	2		
1.5	1				
1.6	1				

DEUXIEME PARTIE : BIOLOGIE (25 points)

Première partie : Biologie cellulaire (9 points)

Le **document 1** présente une série de photographies représentant un phénomène observé chez les cellules eucaryotes.

1.1 Reclasser les prises de vues du **document 1** dans l'ordre chronologique en nommant les différentes étapes et le phénomène observé.

1.2 Préciser l'importance de ce processus chez les métazoaires.

Le document en **annexe 1** à rendre avec la copie, montre un dessin représentant la structure d'une des cellules précédentes en dehors d'une phase de reproduction cellulaire.

1.3 Légender l'**annexe 1**.

1.4 Préciser le rôle de l'élément N°2.

L'élément N°6 joue un rôle majeur dans la synthèse des protéines cellulaires. Une protéine cellulaire a pu être isolée et sa séquence en acides aminés identifiée. Une portion de cette séquence vous est présentée sur le **document 2**.

1.5 Ecrire une séquence nucléotidique d'ARN messager pouvant coder pour ce fragment de protéine.

En déduire la séquence du brin d'ADN sur lequel la transcription a eu lieu à l'aide du **document 3**.

Deuxième partie : Métabolisme et excrétion azotée (10 points)

On sait que les espèces aquatiques notamment les poissons ont des besoins importants en protéines.

Le **document 4** vous présente la composition d'un aliment pour poisson d'élevage carnivore.

2.1 Préciser la composition d'une protéine en éléments chimiques et expliquer de façon simple comment ce type de molécule est organisé sur le plan de sa configuration spatiale.

2.2 Citer les différents rôles biologiques des protéines.

Les pisciculteurs utilisent de plus en plus des aliments extrudés dont la proportion de lipides est relativement plus importante. Ceci permet d'épargner le catabolisme des protéines c'est à dire leur dégradation.

2.3 Compte tenu de vos connaissances sur les rôles et la composition des protéines, préciser l'impact de la réduction de leur catabolisme sur le milieu et l'intérêt de cette réduction pour le poisson lui-même.

Le tableau ci-dessous donne les variations du rapport $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ dans une eau douce en fonction du pH et de la température.

pH :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5°C	0	0	0	0	0	0.01	0.14	1.39	12.38	58.55	93.39	99.30	99.93
15°C	0	0	0	0	0	0.03	0.28	2.74	21.99	73.81	96.57	99.65	99.96
25°C	0	0	0	0	0.01	0.06	0.56	5.32	35.99	84.90	98.25	99.82	99.98

Evolution du rapport (%) $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ d'une eau douce en fonction du pH et de la température.

- 2.4** A partir de ce document, représenter sur l'**annexe 2** à rendre avec la copie l'évolution du rapport $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ en fonction du pH et de la température.
- 2.5** A l'aide de l'équilibre ammoniacal et du graphique précédemment élaboré, expliquer l'influence du pH et de la température sur la concentration en ammoniac d'une eau douce.
- 2.6** Schématiser de façon simple le cycle de l'azote.
- L'aliment du **document 4** comporte des vitamines dans sa composition.
- 2.7** Justifier la présence de vitamines dans cet aliment.

Troisième partie : Défense immunitaire et application thérapeutique (6 points)

Le **document 5** représente dans le désordre les différentes étapes d'un type de réponse immunitaire : la phagocytose.

- 3.1** Replacer ces étapes dans l'ordre chronologique ; Décrire le phénomène et préciser son rôle.

Il existe d'autres formes de réponses immunitaires.

- 3.2** Indiquer quelles sont ces autres formes de réponses immunitaires en précisant leurs modalités d'action ainsi que les acteurs cellulaires et/ou moléculaires impliqués dans chacune d'entre elles.

Le **document 6** montre comment l'injection d'un antigène à un poisson provoque une réponse immunitaire primaire avec production d'anticorps.

Lors d'une seconde injection du même antigène, on observe une deuxième réponse immunitaire appelée réponse secondaire.

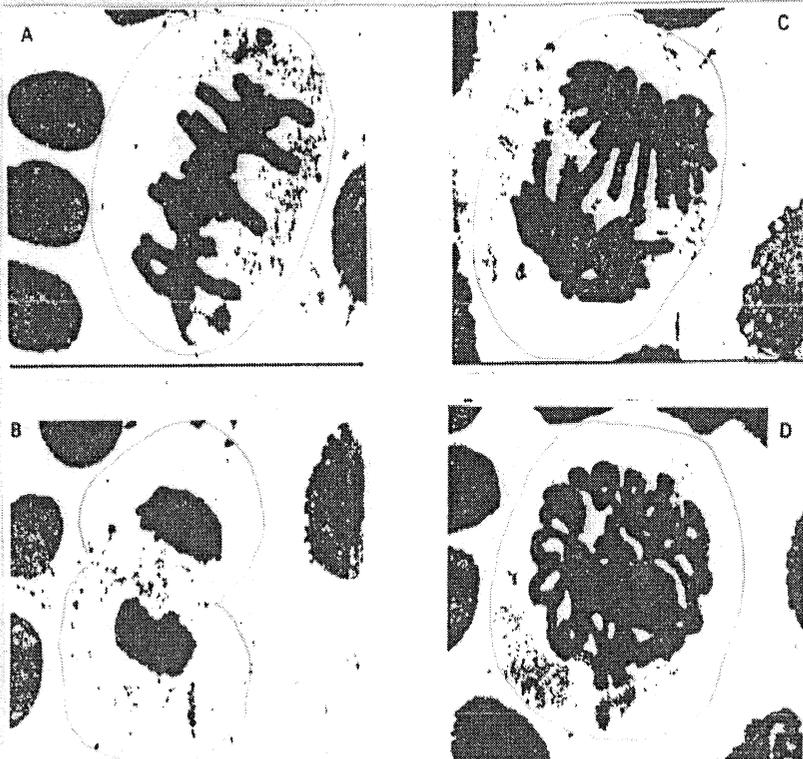
- 3.3** Comparer ces deux réponses.
- 3.4** Nommer l'application thérapeutique qui utilise cette propriété du poisson à répondre à un deuxième contact avec un antigène.
- 3.5** Citer un type d'agent infectieux des poissons pouvant être combattu de cette manière.

Barème :

Première Partie		Deuxième Partie		Troisième Partie	
N° question	Pt(s)	N° question	Pt(s)	N°question	Pt(s)
1.1	2	2.1	1.5	3.1	2
1.2	1	2.2	1.5	3.2	2
1.3	2.5	2.3	1.5	3.3	1
1.4	1	2.4	1.5	3.4	0.5
1.5	2.5	2.5	1	3.5	0.5
		2.6	2		
		2.7	1		

DOCUMENTS

DOCUMENT N°1



DOCUMENT N°2

Methionine-Tyrosine-Serine

DOCUMENT N°3

		Nucléotides 2° position					
		U	C	A	G		
U	UUU } Phénylalanine	UCU } Sérine	UAU } Tyrosine	UGU } Cystéine	U C A G		
	UUC } Leucine	UCC } -	UAC } -	UGC } -			
	UUA } -	UCA } -	UAA } Non-sens	UGA } Non-sens			
C	CUU } Leucine	CCU } Proline	CAU } Histidine	CGU } Arginine	U C A G		
	CUC } -	CCC } -	CAC } -	CGC } -			
	CUA } -	CCA } -	CAA } Glutamine	CGA } -			
A	AUU } Isoleucine	ACU } Thréonine	AAU } Asparagine	AGU } sérine	U C A G		
	AUC } -	ACC } -	AAC } -	AGC } -			
	AUA } -	ACA } -	AAA } Lysine	AGA } Arginine			
G	AUG } Méthionine	ACG } -	AAG } -	AGG } -	U C A G		
	GUU } Valine	GCU } Alanine	GAU } Acide aspartique	GGU } Glycocolle ou Glycine			
	GUC } -	GCC } -	GAC } -	GGC } -			
	GUA } -	GCA } -	GAA } -	GGA } -			
	GUG } -	GCG } -	GAG } -	GGG } -			

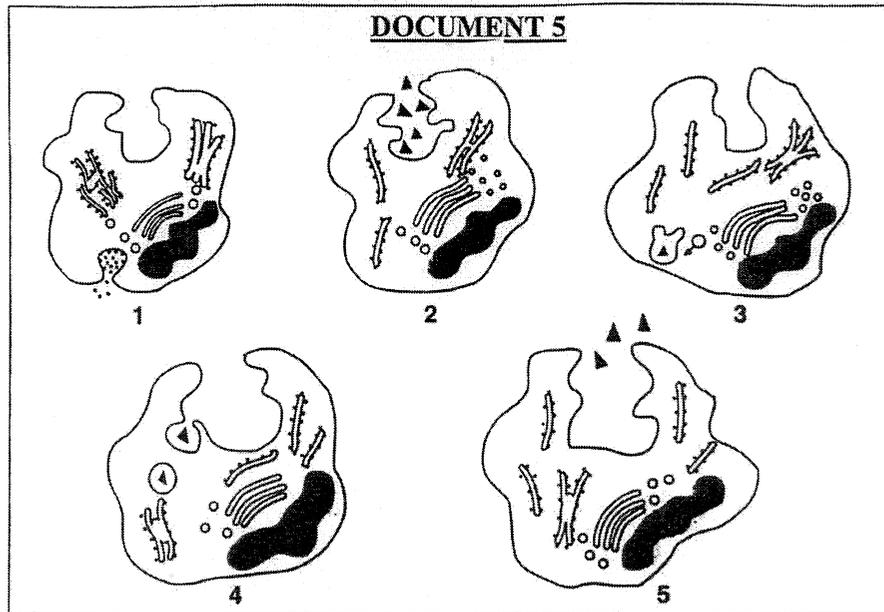
- Code génétique - ARN m -

A : Adénine U : Uracile G : Guanine C : Cytosine

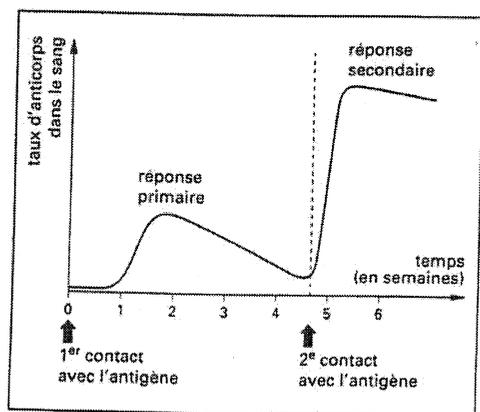
DOCUMENT N°4

Composition moyenne	% en masse
Matières protéiques brutes	45
Matières lipidiques brutes	20
Cendres brutes(Minéraux)	8
Matières glucidiques brutes	1
Vitamines au Kg	
Vitamine A	23000 UI *
Vitamine D3	2500 UI *
Vitamine E	100 mg

* UI = Unités Internationales



DOCUMENT 6



B E C

Nom :
(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance : 19

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

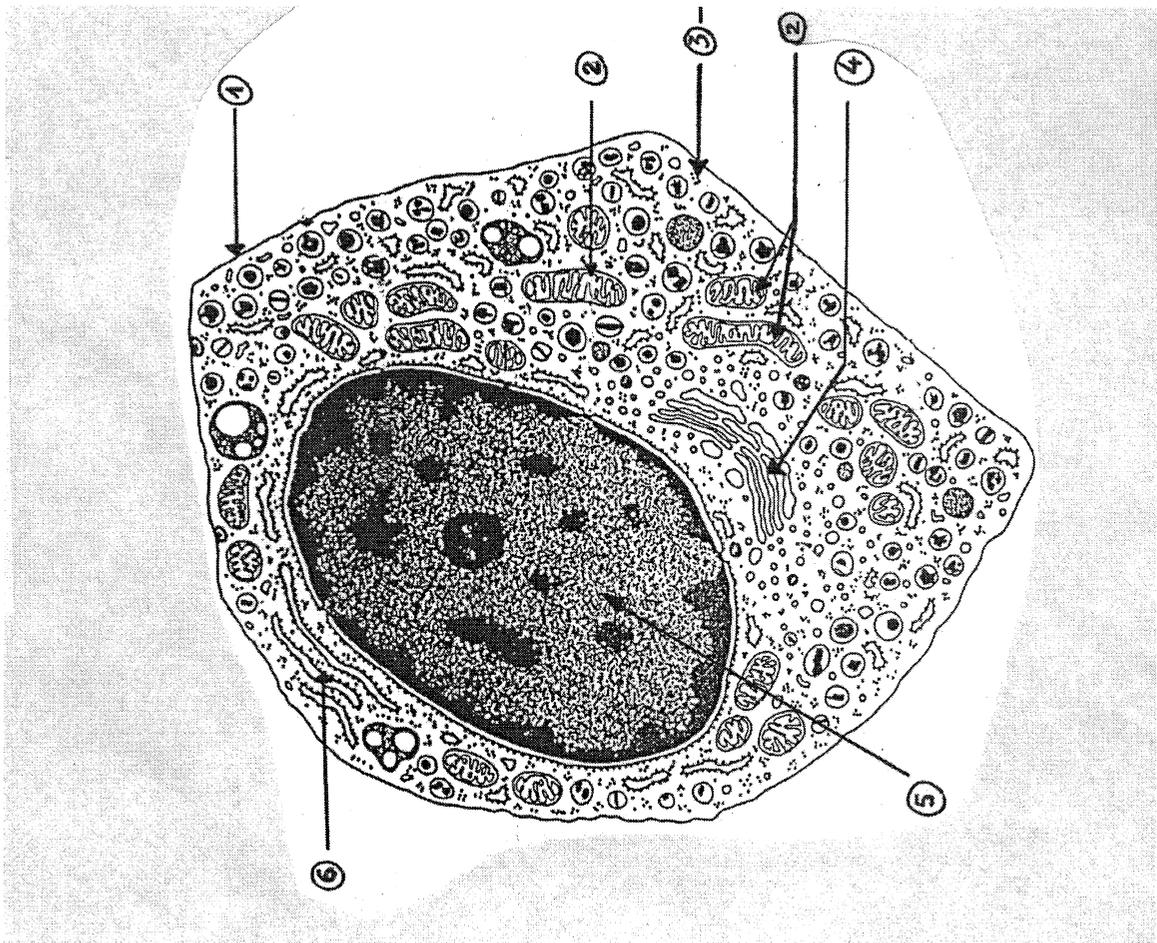
N° ne rien inscrire

SESSION 2006
France Métropolitaine
B TSA option : PRODUCTIONS AQUACOLES

N° ne rien inscrire

ANNEXE 1

(à compléter et à rendre avec la copie)



B E C

Nom :
(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance : 19

EXAMEN :
Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

SESSION 2006
France Métropolitaine
BTSA option : PRODUCTIONS AQUACOLES

N° ne rien inscrire

ANNEXE 2

(à compléter et à rendre avec la copie)

