

SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES (40 points)

Exercice I (8,5 points) :

- 1) Donner la répartition électronique des atomes d'hydrogène ($Z = 1$) et d'oxygène ($Z = 8$).
- 2) En déduire la représentation de Lewis de ces atomes.
- 3) D'après ces deux représentations, donner la représentation de Lewis de la molécule d'eau.

Exercice II (15 points) :

Voici l'étiquette d'une eau minérale X :

X			
Grande source			
1,5 L			
Minéralisation caractéristique (en mg/L)			
Calcium Ca^{2+}	486	Sulfate SO_4^{2-}	1 187
Magnésium Mg^{2+}	84	Hydrogénocarbonate HCO_3^-	403
Sodium Na^+	9,1	Chlorure Cl^-	0,7
Potassium K^+	3,2	Nitrate NO_3^-	2,7

- 1) Les tests suivants ont été effectués sur un échantillon de cette eau minérale.
 - Ajout de quelques gouttes d'une solution de chlorure baryum : formation d'un précipité blanc.
 - Ajout de quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent : pas de précipité.
 - Ajout de quelques gouttes d'une solution d'oxalate d'ammonium : formation d'un précipité blanc.

En vous aidant du tableau d'identification des ions fournis en **annexe** et de l'**étiquette** ci-dessus, répondre aux questions suivantes :

- a) Citer les ions mis en évidence par les tests réalisés.
- b) Justifier l'absence de précipité avec la réaction au nitrate d'argent.

- 2) Donner la concentration massique (en mg/L puis en g/L) des ions calcium et magnésium.

Groupement inter-académique II		Session 2004	
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 1 / 41

- 3) Calculer la concentration molaire (en mol/L) des ions calcium $[Ca^{2+}]$ et des ions magnésium $[Mg^{2+}]$. Arrondir le résultat à 10^{-5} .

On donne : $M(Ca) = 40 \text{ g/mol}$ et $M(Mg) = 24 \text{ g/mol}$

$$[\dots] = \frac{C_m}{M}$$

avec :

$[\dots]$ = concentration molaire en ions Ca^{2+} ou en ions Mg^{2+} (mol/l)

C_m = concentration massique (g/l)

M = masse molaire (g/mol)

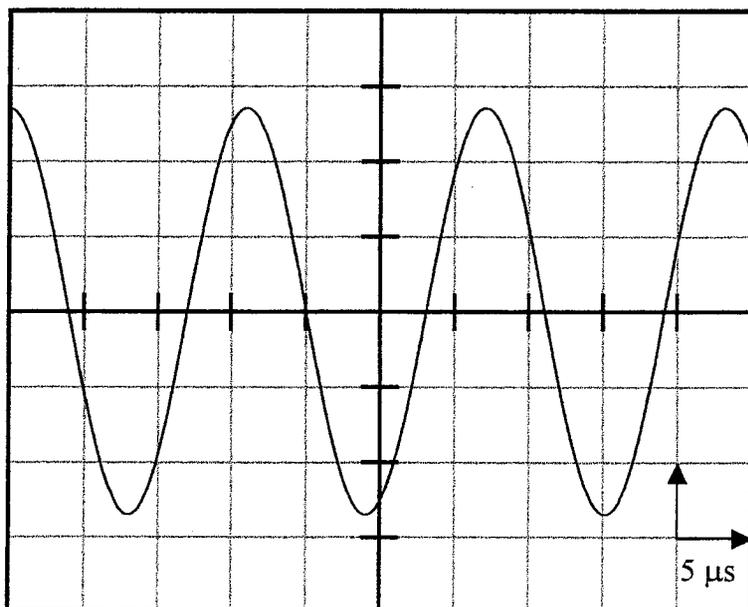
- 4) On détermine la dureté de l'eau en calculant le titre hydrotimétrique (en °TH) :

$$\text{Titre } \text{TH} = \frac{[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}]}{10^{-4}}$$

- Calculer le titre hydrotimétrique de cette eau minérale.
- D'après le tableau fourni en **annexe**, indiquer la dureté de cette eau minérale.
- Indiquer l'influence d'une eau dure sur la propriété moussante d'un savon ?

Exercice III (8,5 points) :

On branche un oscilloscope aux bornes d'un générateur utilisé en institut de beauté.
Voici l'oscillogramme obtenu :



Groupement inter-académique II		Session 2004	
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 2 / 11

- 1) Le balayage de cet oscilloscope étant réglé sur 5 $\mu\text{s}/\text{div}$, déterminer la période (en μs puis en s) de ce signal.
- 2) En déduire sa fréquence f et préciser l'unité.
- 3) Indiquer la nature du courant (deux réponses exigées).

Donnée : $f = \frac{1}{T}$

Exercice IV (8 points) :

- 1) Le corps humain, en contact avec un circuit électrique, se comporte comme une résistance électrique. Calculer l'intensité du courant corporel pour une valeur de tension de contact de 230V si une personne est dans les conditions défavorables ($R = 900 \Omega$). Donner le résultat en Ampères arrondi au millième.
- 2) En vous aidant du tableau fourni en **annexe**, citer l'effet physiologique maximum engendré par une telle intensité.
- 3) Citer deux moyens de protection d'une installation électrique.

Donnée : $U = R \times I$

Groupement inter-académique II		Session 2004	
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 3 / 4

ANNEXE

Tableau d'identification des ions

Ion	Réactif	Observation
Chlorure Cl^-	Nitrate d'argent	Précipité blanc
Sulfate SO_4^{2-}	Chlorure de baryum	Précipité blanc
Cuivre Cu^{2+}	Hydroxyde de sodium	Précipité bleu
Fer II Fe^{2+}	Hydroxyde de sodium	Précipité vert
Fer III Fe^{3+}	Hydroxyde de sodium	Précipité rouille
Zinc Zn^{2+}	Hydroxyde de sodium	Précipité blanc
Calcium Ca^{2+}	Oxalate d'ammonium	Précipité blanc

Dureté d'une eau :

Titre hydrotimétrique	Dureté
De 0 à 5 °TH	Très douce
De 5 à 15 °TH	Douce
De 15 à 25 °TH	Demi-dure
Supérieur à 25 °TH	Dure

Effets physiologiques du courant :

Intensité du courant (A)	Effets sur le corps humain
0,5 mA	Aucune sensation
1 mA	Seuil de perception
1 à 3 mA	Sensation sans douleur
3 à 10 mA	Sensation douloureuse
10 mA	Seuil de téτανisation musculaire
30 mA	Seuil de paralysie respiratoire
75 mA	Seuil de fibrillation cardiaque
250 mA	Fibrillation cardiaque
4 A	Seuil de paralysie cardiaque
> 5 A	Brûlures des tissus organiques

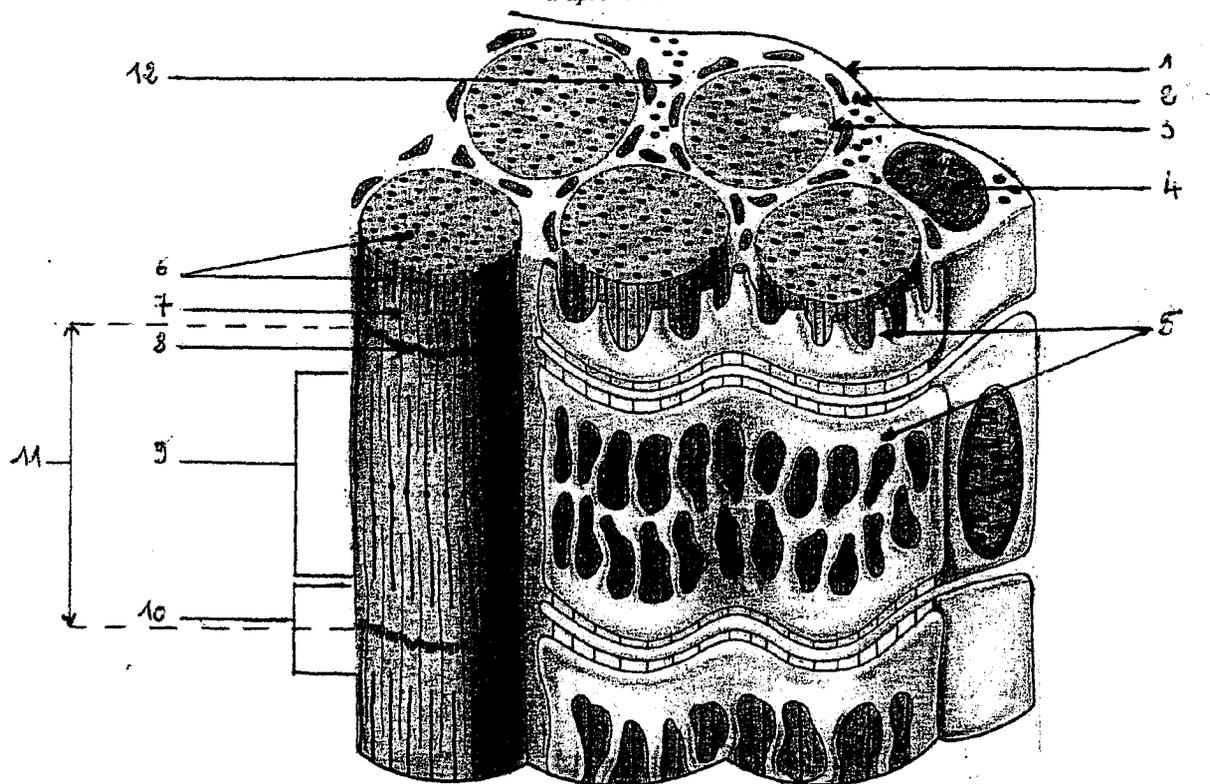
Groupement inter-académique II		Session 2004	
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 4 / 11

II / SCIENCES BIOLOGIQUES (40 points)

A. BIOLOGIE GENERALE (20 POINTS)

I. Légender le croquis ci-dessous (document A) en reportant dans le tableau les noms qui correspondent aux numéros (5 points)

Document A : **Croquis d'une partie de fibre de muscle strié**
(représentation en trois dimensions d'après une observation au microscope électronique)
d'après NATHAN Terminale D



1		7	
2	Grain de glycogène	8	
3		9	
4		10	
5	Réticulum endoplasmique	11	
6		12	

Groupement inter-académique II		Session 2004	
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 5/11

II. Expliquer l'action des structures 6 et 7 dans la contraction musculaire (3 points)

III. Le document B (voir page ANNEXE 1) est la photographie d'un fragment de tissu nerveux :

1. Identifier la cellule visible sur ce document (1 point)
2. Nommer les 3 parties de cette cellule. (1 point)

IV. Pour se contracter la fibre musculaire doit être en relation avec une fibre nerveuse.
Nommer la zone où ces deux types de fibres entrent en relation. (1 point)

V. Un phénomène, représenté sur le document C (page ANNEXE 1), est enregistrable le long d'une fibre nerveuse :

1. Nommer ce phénomène (1 point)
2. Décrire les différentes phases numérotées de 1 à 3. (3 points)

VI. Un muscle strié est très riche en vaisseaux sanguins : indiquer le rôle du sang dans l'activité musculaire . (2 points)

VII. Au cours de sa contraction, un muscle libère de la chaleur : expliquer l'origine de cette chaleur. (3 points)

Groupement inter-académique II		Session 2004	
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 6/11

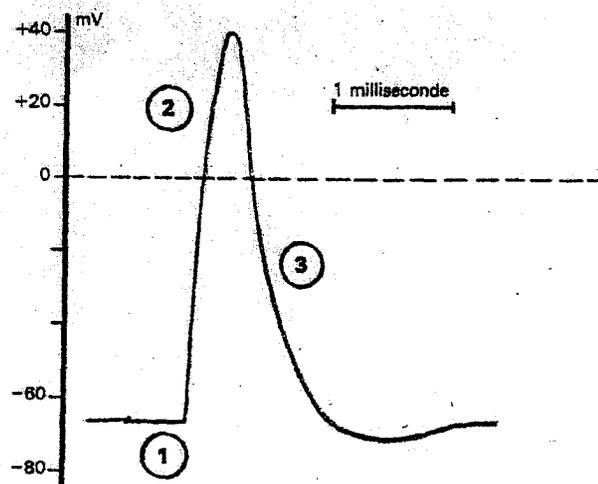
ANNEXE 1

DOCUMENT B



X 600

DOCUMENT C



Groupement inter-académique II		Session 2004	
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 7/11

B. BIOLOGIE APPLIQUEE (20 Points)

I. Citer trois caractéristiques, visuelles, d' une peau sénile. (1.5 point)

II. En complétant le tableau suivant, expliquer la formation d'une ride. (2 points)

	Phénomènes entraînant la formation de la ride
Tissu musculaire	-
Tissu cutané	- - -

Groupement inter-académique II	Session 2004		
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 2/11

III. Le vieillissement cutané : structure.

1. Annoter le schéma joint en annexe 2 (6 points)

La cellule X

1 :

4 :

2 :

5 :

3 :

6 :

2. Donner le nom de la couche cutanée dans laquelle se localise la cellule X. (0.5 point)

3. Enoncer les modifications subies par la cellule X lors du vieillissement de la peau.
(2 points)

Groupement inter-académique II		Session 2004	
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 9/11

4. La peau est composée de trois parties.
 En complétant le tableau, décrire les modifications induites par le vieillissement dans les deux parties non citées à la question III. 2 (5 points)

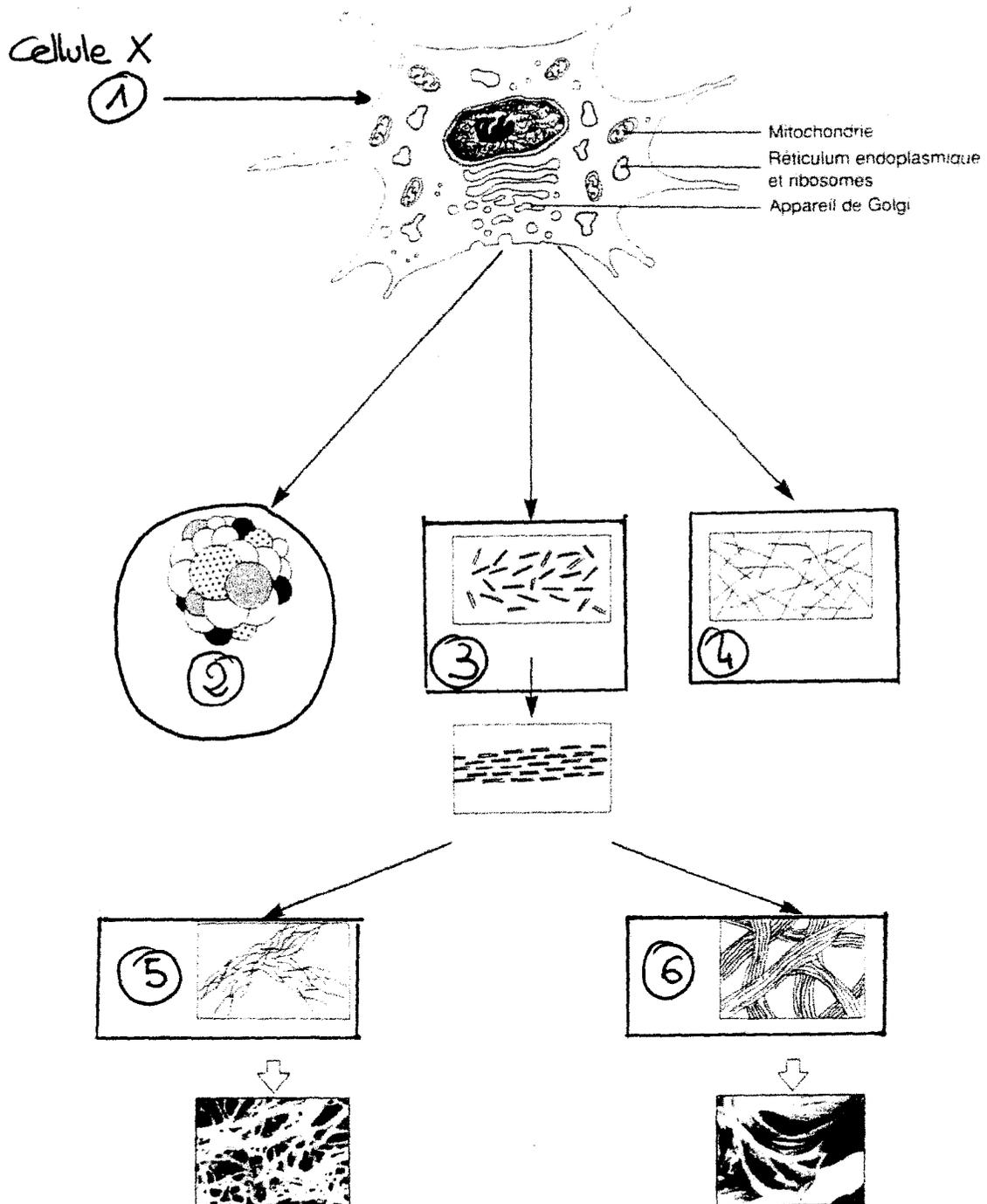
PARTIES DE LA PEAU	MODIFICATIONS INDUITES PAR LE VIEILLISSEMENT
<ul style="list-style-type: none"> • Partie superficielle <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	- - - - - -
<ul style="list-style-type: none"> • Partie profonde <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	-

IV. Les anomalies de la peau sénile ;
 Citer et caractériser deux anomalies bénignes dues au vieillissement cutané. (3 points)

Groupement inter-académique II	Session 2004		
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 19/11

ANNEXE 2

Document : Les cahiers d'esthétique : Biologie générale
Gérard PEYREFITTE



Groupement inter-académique II	Session 2004		
B.P. : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE			
Epreuve 3-1 : Sciences physiques et sciences biologiques appliquées			
Type : SUJET	Durée : 3 h	Coefficient : 4	Page : 11/11