

EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

(Calculatrice non programmable autorisée)
Cette épreuve comporte quatre (04) pages

Coefficient : 5
Durée : 4 heures

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE (14 points)

I. LA CELLULE (3 points)

Trois fragments d'épiderme d'oignon (F1, F2, F3) ont été placés dans trois solutions de saccharose de concentrations différentes. Les pressions osmotiques des solutions de saccharose ainsi que celles des sucs vacuolaires ont été déterminées et les rapports

$$r = \left(\frac{\text{pression osmotique du suc vacuolaire}}{\text{pression osmotique de la solution de saccharose}} \right) \text{ ont été calculés.}$$

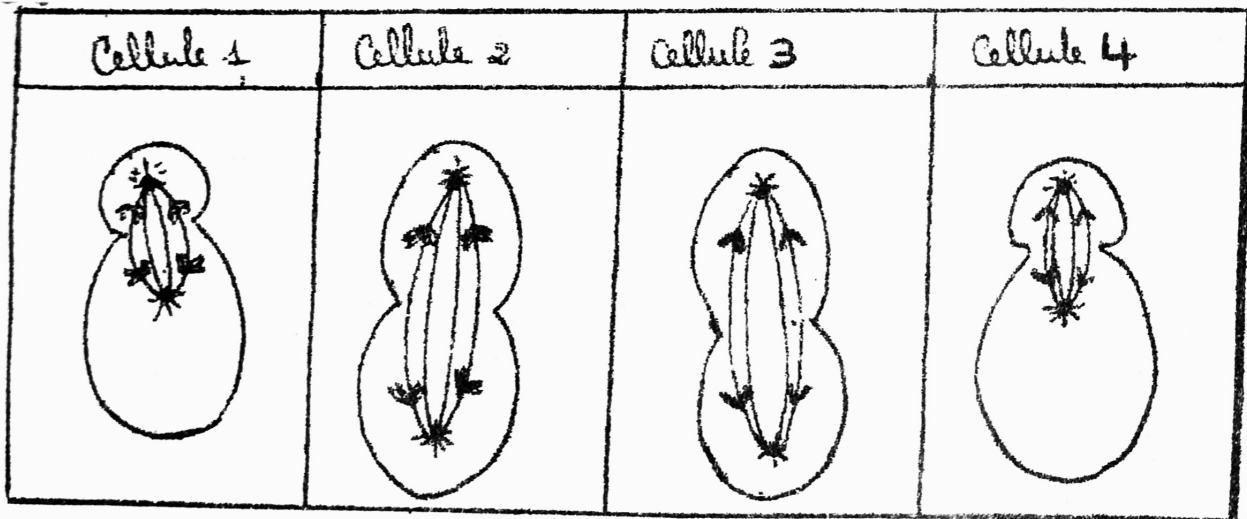
1) Reproduisez le tableau ci-dessous en le complétant. (1,5 pts)

Fragments	F1	F2	F3
Rapport r	1,2	1	0,7
Sens du mouvement de l'eau			

2) Réalisez un schéma annoté d'une cellule du fragment F3. (1,5 pt)

II. REPRODUCTION (3 points)

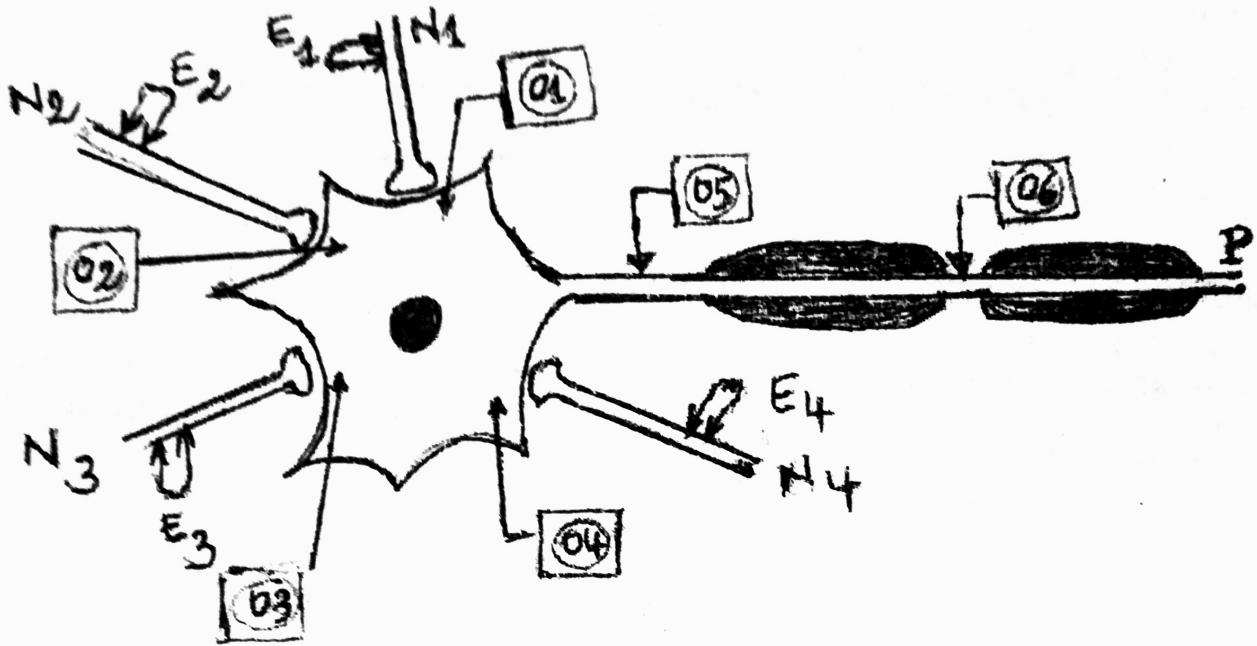
Le document ci-dessous représente des schémas simplifiés de quatre cellules sexuelles notées 1, 2, 3 et 4 en division au cours de la gamétogénèse.



- 1) Identifiez en vous justifiant les cellules 1, 2, 3 et 4 en division. (2 pts)
- 2) A partir de vos connaissances, précisez le devenir des cellules filles de la cellule 1. (1 pt)

III. ELECTROPHYSIOLOGIE DU NERF (3 points)

On se propose d'étudier les phénomènes électriques enregistrés au niveau d'un neurone postsynaptique P connecté à quatre neurones présynaptiques N₁, N₂, N₃ et N₄. (document)



Document

On réalise une série d'expériences en utilisant le montage du document ci-dessus.

Expériences	Résultats	ddp en mV enregistrée au niveau de					
		O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅	O ₆
Expérience 1 : une excitation efficace appliquée en E ₁		-58				-62	-70
Expérience 2 : une excitation efficace appliquée en E ₂			-52			-55	-70
Expérience 3 : une excitation efficace appliquée en E ₃				-78		-72	-70
Expérience 4 : une excitation efficace appliquée en E ₄					-60	-64	-70

NB : le PR du neurone P est de $-70mV$

- 1) Identifiez les potentiels postsynaptiques obtenus en O₁, O₂, O₃ et O₄ et indiquez leurs amplitudes. (1 pt)
- 2) Déduisez la nature des synapses (N₁-P), (N₂-P), (N₃-P) et (N₄-P). (1 pt)
- 3) On porte trois excitations efficaces simultanées en E₁, E₂ et E₄.
Obtiendra-t-on un potentiel postsynaptique excitateur ? un potentiel postsynaptique inhibiteur ? un potentiel de repos ? ou un potentiel d'action ? Justifiez votre réponse. (1 pt)

IV. ACTIVITE CARDIAQUE (2 pts)

Pour cette série de questions (numérotées de 1 à 4), recopiez sur votre copie le numéro de la question et uniquement la lettre correspondant à la bonne réponse.

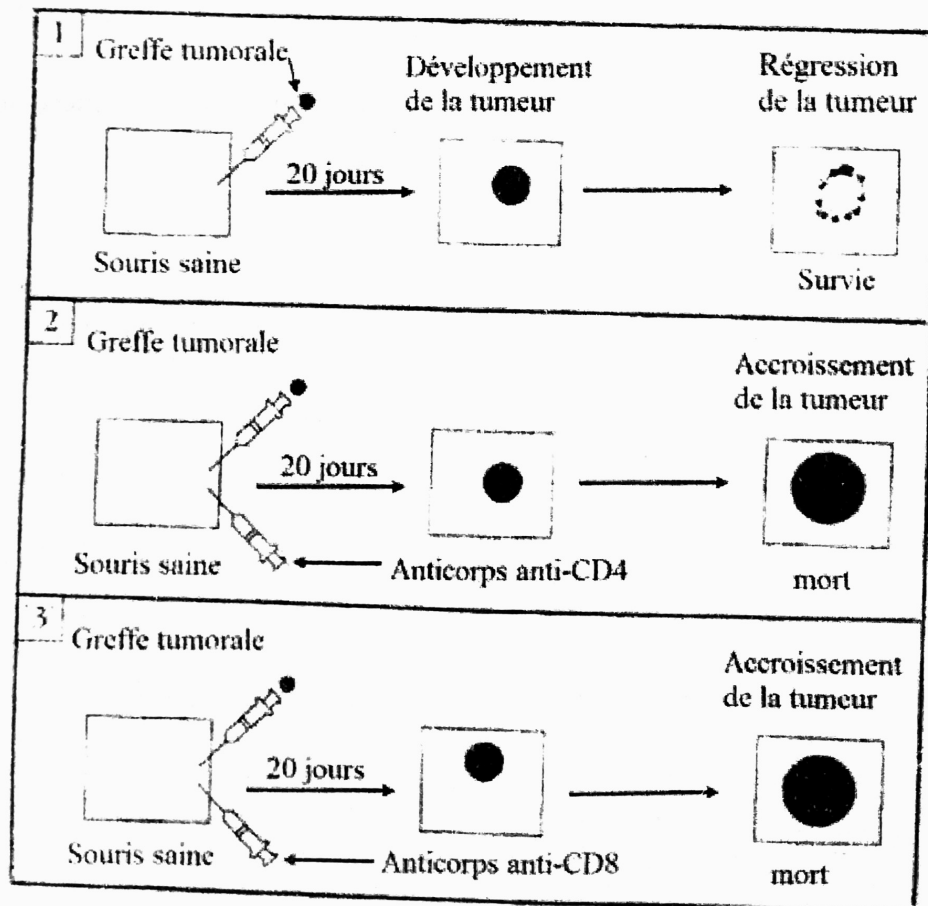
- 1) Face à une situation stressante, l'organisme humain réagit par :
 - A- une diminution du rythme cardiaque
 - B- une diminution de la sécrétion du cortisol
 - C- une augmentation de la sécrétion d'adrénaline
 - D- une augmentation de la sécrétion d'acétylcholine

- 2) L'augmentation du rythme cardiaque résulte d'une augmentation de la fréquence des potentiels d'action au niveau des nerfs :
- A- de Cyon
 - B- de Héring
 - C- sympathiques
 - D- pneumogastriques
- 3) L'acétylcholine et l'adrénaline :
- A- sont des hormones
 - B- agissent en se fixant sur des récepteurs spécifiques
 - C- interviennent tous dans la régulation de l'hypotension
 - D- ont le même effet sur le cœur
- 4) La vasoconstriction des artéioles résulte de l'augmentation de l'activité des nerfs :
- A- de Héring
 - B- splanchniques
 - C- parasympathiques
 - D- de Cyon

V. IMMUNOLOGIE (3 points)

Dans l'organisme, le système immunitaire ou SI reconnaît et détruit les cellules modifiées dont les cellules cancéreuses. Les trois manipulations de greffes tumorales schématisées dans le document ci-dessous permettent d'étudier quelques aspects de cette réponse immunitaire. Le transfert des cellules appelé greffe tumorale se fait entre des souris saines et des souris malades histocompatibles.

Les CD₄ et les CD₈ sont des récepteurs membranaires spécifiques respectivement des LT₄ et des LT₈.



- 1) Pourquoi le système immunitaire détruit-il les cellules modifiées de l'organisme ? (0,5 pt)
- 2) Tirez une conclusion des résultats de chaque manipulation. (1,5 pts)
- 3) Expliquez le mécanisme de la destruction des cellules cancéreuses par les éléments du système immunitaire mis en jeu dans le document. (1 pt)

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (6 points)

I. (5 points)

La couleur des pois peut être grise ou blanche. On croise entre elles des plantes de génotypes inconnus.

Croisements	Parents	Effectif des phénotypes de la F1	
		gris	blanc
1	gris x blanc	82	78
2	gris x gris	118	39
3	blanc x blanc	0	50
4	gris x blanc	74	0
5	gris x gris	90	0

- 1) Précisez :
 - a) la relation de dominance entre les allèles. (1 pt)
 - b) le choix des symboles des allèles. (0,5 pt)
 - c) la localisation chromosomique. (0,5 pt)
- 2) Quels sont les génotypes des parents des croisements de 1 à 5 ? (3 pts)

II. (1 point)

Pour cette série de questions (numérotées de 1 à 2), recopiez sur votre copie le numéro de la question et uniquement la lettre correspondant à la bonne réponse.

- 1) Si le spermatozoïde fécond comporte deux chromosomes numéro 21 et un chromosome sexuel X, et l'ovule est normal, l'enfant sera :
 - A- un garçon normal
 - B- une fille normale
 - C- un garçon mongolien
 - D- une fille mongolienne
- 2) L'analyse d'ADN d'un père atteint d'une maladie héréditaire montre qu'il présente l'allèle normal et l'allèle muté. Cette maladie est :
 - A- récessive autosomale
 - B- dominante autosomale
 - C- dominante liée à X
 - D- récessive liée à Y

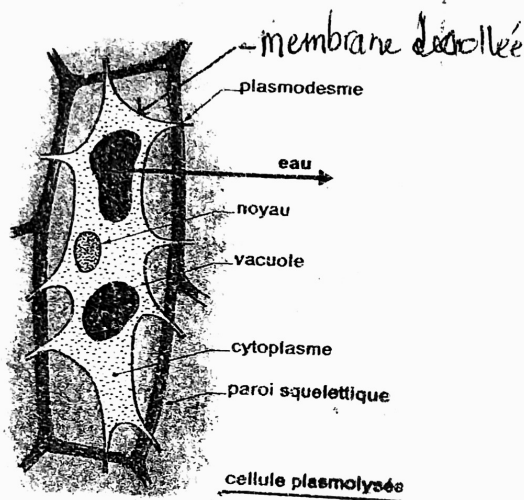
I. Cellule 3pts

1. Tableau complète 1,5pt

fragment	F ₁	F ₂	F ₃
rapport ρ_L	1, 2	1	0, 2
Sens du mouvement de l'eau	de la solution de saccharose vers le suc vacuolaire	pas de mouvement d'eau	sortie d'eau de la cellule

0,5 x 3

2. Schéma 1,5pt



1,5
(noms = 1 pt
schéma +
titre 0,5pt)

II. Reproduction. 3pts

1 - La cellule 1 est un ovocyte I en début de télophase car la cytokinèse donnera deux cellules - filles de tailles inégales avec $n (= 2)$ chromosomes à deux chromatides (un globe polaire et ovocyte II).

0,5

- La cellule 2 est un spermatocyte I en début de télophase car les cellules filles en formation ont la même taille, chacun avec n chromosomes à 2 chromatides (2 spermatocytes II).

0,5

- La cellule 3 est un spermatocyte II en début télophase car les deux cellules filles ont la même taille avec chacune n chromosomes à une chromatide. (2 spermatozoïdes)

0,5

- La cellule 4 est un oocyte II en début de télophase car les cellules filles sont de taille égale et possèdent n chromosomes et une chromatide chacune (2^e globule polaire et ovotide)

0,5

2) Les cellules filles de la cellule 1 possèdent le 1^{er} globule polaire et l'ovocyte II.

Le premier globule polaire va dégénérer.

0,5

L'ovocyte II va subir la division équationnelle pour donner un globule polaire et un ovotide. L'ovotide donnera une cellule-œuf après la fécondation.

0,5

III. Electrophysiologie du nerf. 3pts -

1) Le potentiel post-synaptique obtenu :

- en O_1 est un PPSE ; Amplitude + 12 mV
- en O_2 est un PPSE ; amplitude + 18 mV
- En O_3 est un PPSI ; amplitude - 8 mV
- en O_4 est un PPSE ; amplitude + 10 mV

0,25

x

4

2) Nature des synapses

- Synapse $N_1 - P$: synapse excitatrice.
- Synapse $N_2 - P$: synapse excitatrice
- Synapse $N_3 - P$: synapse inhibitrice.
- Synapse $N_4 - P$: synapse excitatrice

0,25

x

4

3) La réponse obtenue en O_6 sera un potentiel d'action, car il y aura une sommation spatiale des PPSE (+40 mV). Il y aura une dépolarisation suffisante en P et la naissance d'un potentiel d'action.

1pt.

IV. Activité cardiaque - 2pts

- 1. C 2. C 3. B 4. B

0,5
x
4

V. Immunologie - 3pts

1. Le système immunitaire reconnaît le soi modifié comme un antigène.

0,5

2. Conclusions

Manipulation 1: Le SI a été efficace dans la destruction de la tumeur cancéreuse.

0,5
x

Manipulation 2: Les CD4 interviennent dans la destruction des cellules cancéreuses.

3

Manipulation 3: Les CD8 participent à la destruction des cellules cancéreuses.

3. Après la reconnaissance des cellules cancéreuses comme antigène les LT4 (porteur CD4) sécrètent des lymphokines (IL2) qui permettent la multiplication et la différenciation des LT8 (porteur CD8) en LTc. Les LTc détruisent les cellules cancéreuses par lyse permettant ainsi la survie de la souris.

0,5

0,5

Deuxième partie = Génétique

I. 1-a Relation entre les allèles.

Le deuxième croisement entre individus gris a donné parmi la descendance des individus blanc. L'allèle de la couleur grise peut masquer l'allèle de couleur blanc. Ainsi, l'allèle de couleur grise est dominant et celui de la couleur blanc récessif.

0,5

0,5

b. Choix des symboles des allèles
G → gris g → blanc.

0,5

Cross	Parents Crosses	Proportions phenotype of the descendant	Genotype
1	[G] x [g]	51,25% [G] ; 48,75% [g] soit $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$	Gg et gg
2	[G] x [G]	75,15% [G] ; 24,85% [g] soit $\frac{3}{4}, \frac{1}{4}$	Gg et Gg
3	[g] x [g]	100% [g]	gg et gg
4	[G] x [g]	100% [G]	GG et gg
5	[G] x [G]	100% [G]	- GG et GG - GG et Gg

95
x
6

II. QCM.

1. D

2. B.

95
x
2.