

الاسم : مسابقة في مادة "علوم الحياة"
الرقم : المدة ثلاث ساعات

Traiter les exercices suivants:

Exercice 1 (5 points) Réponses immunitaires contre un virus

Le virus (EBV) infecte 90% de la population mondiale, mais de façon bénigne. Ce virus persiste dans l'organisme. Il a pour cible les lymphocytes B.

Le document 1 présente l'activité de l'EBV dans les lymphocytes B « naïfs », c-à-d n'ayant jamais rencontré l'antigène spécifique, et dans les lymphocytes B mémoires spécifiques de cet antigène.

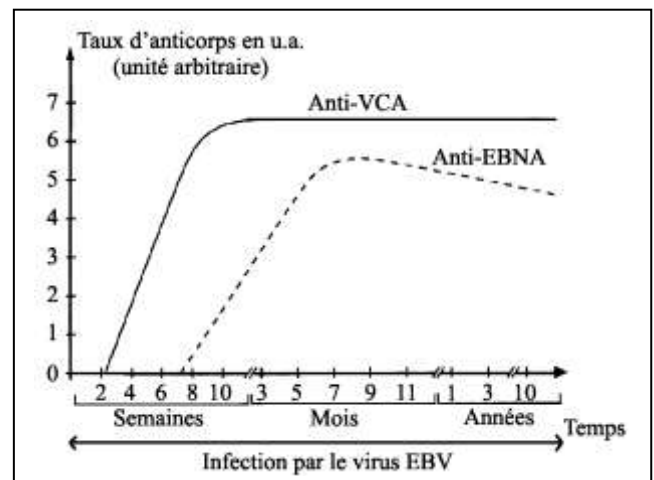
- 1- Déterminer en se référant au document 1, comment le virus EBV persiste et est produit dans l'organisme.

Afin de mieux comprendre l'une des réponses immunitaires déclenchées contre le virus EBV, on suit l'évolution des anticorps anti-VCA et anti-EBNA dirigés respectivement contre deux peptides de surface du virus : VCA et EBNA. Les résultats figurent dans le document 2.

- 2- Nommer la réponse immunitaire mise en évidence par ces dosages. Justifier la réponse.
- 3- Analyser les résultats du document 2. Que peut-on en dégager ?

Activité de l'EBV	Lymphocyte B naïf	Lymphocyte B mémoire
Etat du virus EBV dans le lymphocyte	Actif	Latent
Présentation de peptides viraux à la surface du lymphocyte	Oui	Non
Production de nouveaux virus libérés dans le sang susceptibles d'infecter d'autres LB	Oui	Non sauf s'il est réactivé

Document 1



Document 2

Dans des boîtes de Pétri contenant un milieu de culture adéquat, on ajoute des lymphocytes (LB et LT) prélevés sur différents individus infectés ou non par différents virus, EBV ou autres. Les lymphocytes utilisés dans chaque expérience possèdent tous le même HLA. Le document 3 présente les conditions et les résultats de ces expériences.

- 4- Décrire en un texte court les expériences du document 3 ainsi que les résultats obtenus.
- 5- Expliquer les résultats obtenus dans ces expériences.

Expérience	Conditions expérimentales	Résultats
1	LT d'un individu infecté par l'EBV LB infectés par l'EBV	100% des LB lysés
2	LT d'un individu infecté par l'EBV LB non infectés par l'EBV	aucun LB lysé
3	LT d'un individu infecté par l'EBV LB mémoires infectés par l'EBV	aucun LB lysé
4	LT d'un individu infecté par l'EBV LB infectés par un autre virus	aucun LB lysé
5	LT d'un individu non infecté par l'EBV LB infectés par l'EBV	aucun LB lysé

Document 3

Légende : → : ajouter

Exercice 2 (5 points)

Altération de l'ADN









Le Xérodérma pigmentosum est une maladie qui se traduit par des lésions de la peau pouvant évoluer en tumeurs cancéreuses et des lésions oculaires. On s'intéresse aux causes de cette maladie et à l'influence relative des gènes et de l'environnement sur son apparition. Les cellules du corps présentent dans leur noyau des enzymes qui permettent de réparer l'ADN lorsque celui-ci subit des altérations. Parmi ces enzymes, l'ERCC3 codée par le gène G-ERCC3. On représente dans le document 2 la séquence nucléotidique d'un fragment du brin non transcrit du gène G-ERCC3 d'un individu non malade (allèle G1) et celle du fragment équivalent d'un individu atteint de Xérodérma pigmentosum (allèle G2).

		Nucléotides 2 ^e position					
		U	C	A	G		
Nucléotides 1 ^{re} position	U	UUU } phényl- UUC } alanine UUA } leucine UUG }	UCU } UCC } sérine UCA } UCG }	UAU } tyrosine UAC } UAA } non-sens UAG }	UGU } cystéine UGC } UGA } non-sens UGG } tryptophane	U C A G	Nucléotides 3 ^e position
	C	CUU } CUC } leucine CUA } CUG }	CCU } CCC } proline CCA } CCG }	CAU } histidine CAC } CAA } glutamine CAG }	CGU } CGC } arginine CGA } CGG }	U C A G	
	A	AUU } AUC } isoleucine AUA } AUG } méthionine	ACU } ACC } thréonine ACA } ACG }	AAU } asparagine AAC } AAA } lysine AAG }	AGU } sérine AGC } AGA } arginine AGG }	U C A G	
	G	GUU } GUC } valine GUA } GUG }	GCU } GCC } alanine GCA } GCG }	GAU } acide GAC } aspartique GAA } acide GAG } glutamique	GGU } GGC } glycine GGA } GGG }	U C A G	
		A : Adénine		U : Uracile		G : Guanine	
						C : Cytosine.	

Document 1

Allèle	Séquence nucléotidique du fragment
G1	1 12 ...AAG AAG AGC AAC...
G2	1 12 ...AAG AAG AGA AAC...

Document 2

	Electrophorèse de référence	Sujet A	Sujet B	Sujet C
ERCC3 (codée par l'allèle G1)				
ERCC3 (codée par l'allèle G2)				

Document 3

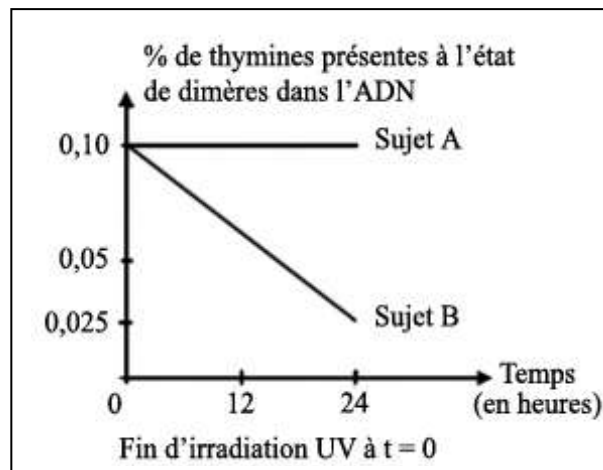
- Déterminer à l'aide du tableau du code génétique (doc.1) la séquence en acides aminés de la portion de l'enzyme ERCC3 codée par l'allèle G1 et celle codée par l'allèle G2.

On peut séparer, par électrophorèse, l'enzyme ERCC3 codée par l'allèle G1 de celle codée par l'allèle G2.

L'électrophorèse est réalisée chez 3 différents sujets: A, B, et C. Le sujet A est atteint de Xérodérma pigmentosum, et les sujets B et C ne sont pas atteints. Les résultats sont présentés dans le document 3.

- Ecrire les génotypes des sujets A, B et C. Justifier la réponse.
- Préciser l'allèle dominant et l'allèle récessif. Justifier la réponse.

Lors d'une exposition aux rayons ultraviolets du soleil, l'ADN des cellules de la peau subit des altérations, en particulier la formation de dimères entre deux thymines successives T-T. On mesure l'évolution du pourcentage de dimères chez les sujets A et B après avoir subi une irradiation aux rayons ultraviolets. Les résultats des mesures sont présentés dans le document 4.



Document 4

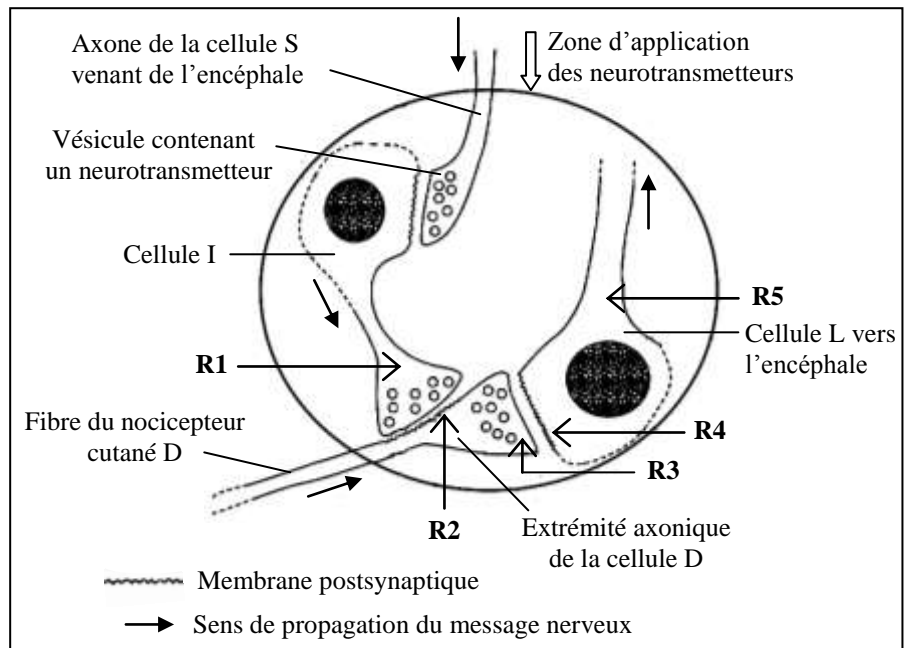
- Analyser les résultats obtenus du document 4.
- En s'appuyant uniquement sur les données précédentes :
 - Expliquer les résultats du document 4.
 - Préciser les facteurs qui déterminent le développement de la maladie étudiée. Justifier la réponse.

Exercice 3 (5 points)

Neurotransmetteurs et douleur

Dans la corne postérieure de la moelle épinière, on observe outre les cellules I, des extrémités de fibres de cellules D et de cellules S ainsi que des corps cellulaires de cellules L (doc.1).

Dans le cadre de l'étude de la transmission du message douloureux, on applique dans la zone délimitée du document 1 et à la même concentration molaire des neurotransmetteurs : enképhaline ou substance P. On enregistre, grâce aux microélectrodes R1, R2, R3 et R4, les potentiels de membrane des cellules I, D et L par rapport à un potentiel de référence. Les résultats figurent dans le document 2.



Document 1

<div>50 mV</div> <div>2 ms</div>	Evolution des potentiels de membranes au niveau des électrodes réceptrices			
	R1	R2	R3	R4
Application d'enképhaline	-70 ———	-70	-70 ———	-70 ———
Application de la substance P	-70 ———	-70 ———	-70 ———	-70

Document 2

1- Préciser le rôle et le lieu d'action de chacun des neurotransmetteurs utilisés. Justifier la réponse.

On stimule un nocicepteur cutané D dont les fibres sont responsables de la transmission lente d'une douleur sourde et prolongée. On stimule une deuxième fois ce même nocicepteur cutané D avec application de sérotonine (neurotransmetteur). Les enregistrements obtenus en R1, R2, R3 et R5 de ces expériences figurent dans le document 3.

<div>50 mV</div> <div>2 ms</div>	Evolution des potentiels de membranes au niveau des électrodes réceptrices			
	R1	R2	R3	R5
Cas A : Stimulation du nocicepteur cutané D sans application de substance	-70 ———	PA		
Cas B : Stimulation du nocicepteur cutané D avec application de sérotonine		-70	-70 ———	-70 ———

Document 3

- Interpréter les résultats obtenus dans le cas A.
- Comparer les enregistrements obtenus dans le cas B à ceux du cas A et en dégager le rôle et le lieu d'action de la sérotonine.
- Expliquer, d'après ce qui précède, comment intervient l'encéphale dans le blocage de la transmission du message douloureux.

Exercice 4 (5 points)

Relations entre hypophyse et testicule

Le testicule produit de la testostérone de façon constante grâce à un système de régulation que l'on se propose de découvrir en réalisant les expériences suivantes.

Expérience 1

On injecte des gonadostimulines, hormones antéhypophysaires, à un animal mâle impubère ayant des cellules testiculaires normalement inactives. Les conséquences de ces injections sur trois types de cellules testiculaires sont représentées dans le document 1.

- 1- Préciser le rôle : des cellules de Sertoli, des spermatogonies et des cellules de Leydig.
- 2- Analyser les résultats de l'expérience 1 et en dégager les cellules cibles de chacune des hormones hypophysaires LH et FSH.

Expérience 2

Des cellules de Leydig sont extraites de testicules de porc et cultivées in vitro. On ajoute, au milieu de culture, différentes molécules, LH et/ou $TNF\alpha$, et on mesure en parallèle la production de testostérone. La $TNF\alpha$ est une molécule qui bloque l'action de la LH en se fixant sur les récepteurs de ses cellules cibles. Le document 2 montre les effets de la LH sur ces cellules.

- 3- Déterminer, d'après le document 2, comment les cellules de Leydig sont-elles activées.

Expérience 3

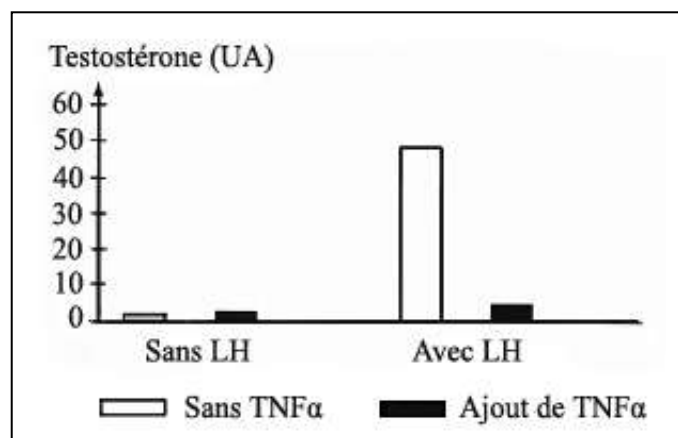
Afin d'étudier l'action de certains types de cellules sur l'activité des cellules hypophysaires, on réalise trois cultures dans des milieux appropriés et on mesure le taux de gonadostimulines libérées dans le milieu d'incubation (document 3).

Conditions expérimentales	Milieu 1	Milieu 2	Milieu 3
Activité des cellules hypophysaires	Cellules hypophysaires seules	Cellules hypophysaires + cellules de rein ou de rate	Cellules hypophysaires + cellules de Leydig
Libération de FSH	100%	100%	100%
Libération de LH	100%	100%	60%

Document 3

Hormones hypophysaires	Injection de LH	Injection de FSH
Cellules testiculaires		
Spermatogonies	inactives	activées
Cellules de Sertoli	non développées	développées
Cellules de Leydig	activées	inactives

Document 1



Document 2

- 4- Interpréter les résultats de l'expérience 3.
- 5- Préciser le type de rétrocontrôle mis en évidence par l'expérience 3. Justifier la réponse.