

# BIOLOGIE

# Semestre 1

Nom de l'U.E. : **Défenses immunitaires**  
 Code de l'U.E. : **X5B0110**  
 Date de l'examen :  
 Durée : **1h30**  
 Documents autorisés : **Aucun**  
 Calculatrice autorisée  non

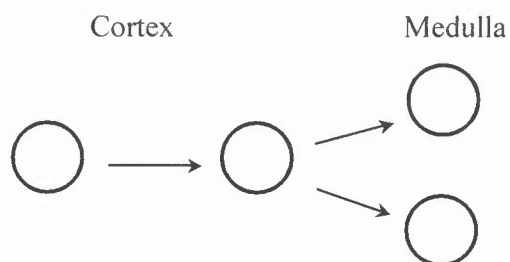
## Numéro d'anonymat :

### I-Série de questions à réponse rapide (8 points)

1. Donner la définition d'un Antigène. Est-il toujours immunogène ? Justifier votre réponse **(0,5 points)**.
2. Citer 2 caractéristiques de l'immunité innée et son principal effecteur cellulaire **(0,75 points)**.
3. Indiquer où est initiée la réponse immunitaire adaptative et ses 2 principaux effecteurs cellulaires **(0,5 points)**.
4. Indiquer les principales voies d'arrivée des Ag dans les organes lymphoïdes listés ci-dessous **(1 point)**  
(Reportez les réponses sur votre copie) :

Organe lymphoïde	Voie d'arrivée principale des Ag « filtrés »
a-Ganglions lymphatiques	
b-Rate	
c-Amygdales	
d-Plaques de Peyer	
e-Appendice iléo cœliaque	Exemple : tractus digestif

5. Quelles sont les 2 zones que l'on retrouve dans tous ces organes lymphoïdes secondaires **(1 point)** ?
6. Lister les 3 principaux rôles du thymus **(0,75 points)**.
7. Indiquer, sur le schéma ci-dessous, les variations phénotypiques en terme d'expression du CD4 et du CD8 d'un précurseur de lymphocyte T au cours de la différenciation thymique **(0,5 points)**.



8. Expliquer 2 mécanismes d'échappement des pathogènes par variation antigénique **(2 points)**.
9. Quelles sont les causes respectives du déficit immunitaire sévère lié à l'X et du syndrome d'immunodéficience acquise **(1 point)** ?

## II- Question 4 : Conditions d'activation des lymphocytes T (4 points)

Pour que l'activation d'un lymphocyte T  $\alpha\beta$  naïf soit efficace et conduise à une réponse immunitaire, la cellule dendritique doit fournir au lymphocyte deux signaux (1 et 2). Quels sont ces deux signaux ?

Représentez sous forme d'un schéma les interactions, responsables de ces signaux, entre les principaux récepteurs exprimés par le lymphocyte T et leurs ligands respectifs sur la cellule dendritique.

Que se passe-t-il si un lymphocyte T naïf ne reçoit que le signal 1 ?

## III- Question 3 : Cas clinique (8 points)

Franck, un jeune garçon de 14 ans, a été adressé par son pédiatre à un service hospitalier à cause d'une toux et d'une respiration sifflante persistante depuis 2 semaines qui l'empêche désormais de respirer correctement. Ce n'est pas la première fois que Franck présente de tels symptômes. Ils surviennent dès que Franck se trouve dans un environnement poussiéreux.

Le médecin du service décide de réaliser une analyse sanguine poussée. Les tests sanguins montrent un nombre de granulocytes basophiles important ( $1200 \text{ ml}^{-1}$  ; normale  $< 400 \text{ ml}^{-1}$ ) ainsi qu'un taux sérique d'IgE également supérieur à la norme :  $1750 \text{ UI ml}^{-1}$  au lieu de  $< 200 \text{ UI ml}^{-1}$ . Les taux d'IgG, IgA et IgM sont normaux. Des tests montrent qu'une partie de ces IgE est dirigée contre des antigènes d'acariens.

Le médecin prescrit à Frank un antihistaminique. Il décide également de le soumettre à une immunothérapie par injections de dose croissante d'antigènes acariens.

- 1) De quoi souffre probablement Franck ? Donner une définition générale de cette pathologie.
- 2) En vous appuyant sur des schémas, indiquez de façon détaillée quels sont les mécanismes immunologiques qui ont conduit au développement puis aux symptômes de la maladie de Franck.
- 3) Comment l'immunothérapie que Frank va subir pourra soulager sa maladie ? Expliquer les mécanismes immunologiques en jeu.



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences  
et des Techniques

S.E.V.E.  
Bureau des Examens

Année universitaire 2014-2015

Semestre

Session

1  2

1  2

Nom de l'U.E. :

Défenses Immunitaires

Code de l'U.E. :

X5B0110 (Ex. TP/TD)

Date de l'examen :

Durée :

1h00

Documents autorisés :

Aucun

Calculatrice autorisée

non

**Exercice 1** (5 points) : Les groupes sanguins de 3 donneurs ont été testés à l'aide d'anticorps spécifiques des antigènes du système ABO (test de Beth Vincent). Le test de Simonin n'a pas été réalisé.

1) Expliquer brièvement le principe de ces deux tests

2) Quels sont les résultats attendus pour le test de Simonin? (Recopier le tableau (B) sur votre copie)

3) Identifier le groupe sanguin de chacun de ces 3 donneurs

(A) Beth Vincent

Donneur	Anticorps			
	anti-A	anti-B	anti-A+B	anti-H
1	-	-	-	+
2	+	+	+	+/-
3	-	+	+	+/-

(B) Simonin

Donneur	Hématies			
	A	B	AB	O
1				
2				
3				

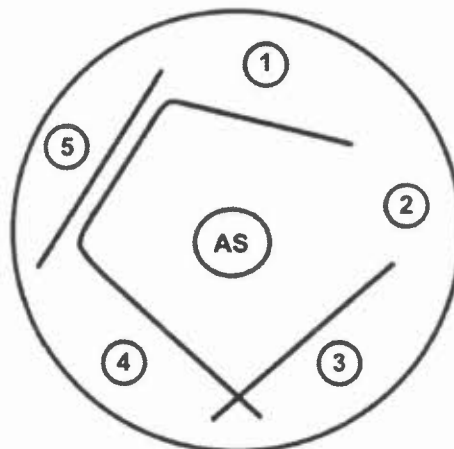
**Exercice 2** (5 points) : L'hormone stimulant la thyroïde (TSH) est une glycoprotéine comprenant deux sous-unités  $\alpha$  et  $\beta$ . La sous-unité  $\alpha$  est commune à plusieurs hormones glycoprotéiques humaines, comme l'hormone folliculo-stimulante (FSH) et l'hormone lutéinisante (LH). La sous-unité  $\beta$  est au contraire spécifique de chaque hormone.

Une souris est immunisée avec de la TSH humaine.

L'antisérum (AS) obtenu est testé selon la méthode d'Ouchterlony vis à vis de différents antigènes.

D'après le profil obtenu, indiquez quel puits contient chacun des antigènes suivants. Justifiez brièvement vos réponses.

- sous-unité  $\alpha$  de la FSH humaine
- sérum albumine bovine
- mélange de sous-unités  $\alpha$  et de sous-unités  $\beta$  de la TSH humaine
- sous-unité  $\alpha$  de la LH humaine
- sous-unité  $\beta$  de la TSH humaine

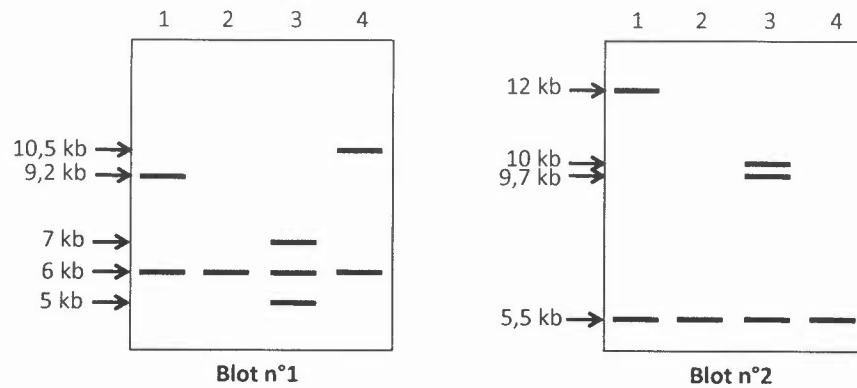


**Exercice 3** (5 points) : On utilise la technique de Southern blot pour étudier le réarrangement des gènes codant pour les immunoglobulines sur de l'ADN provenant de 3 lignées tumorales lymphocytaires B.

Blot n°1 : ADN digéré par l'enzyme de restriction Bam HI et hybridation avec la sonde C $\mu$  radiomarquée (s'hybride sur la partie constante C $\mu$ , chaîne H des Ig)

Blot n°2 : ADN digéré par l'enzyme de restriction EcoRI, et hybridation avec la sonde C $\kappa$  radiomarquée (s'hybride sur les parties constantes C $\kappa$ , chaîne L des Ig)

Un échantillon contrôle est déposé sur chaque Southern Blot : de l'ADN provenant de fibroblastes.



- 1) Identifier les lignées tumorales lymphocytaires B et le contrôle (fibroblastes). Justifier.
- 2) Déterminer si les lignées de lymphomes B sont monoclonales ou polyclonales. Justifier.
- 3) Définir sur les lignées monoclonales uniquement à quel stade des réarrangements s'est produit le processus de transformation tumorale.

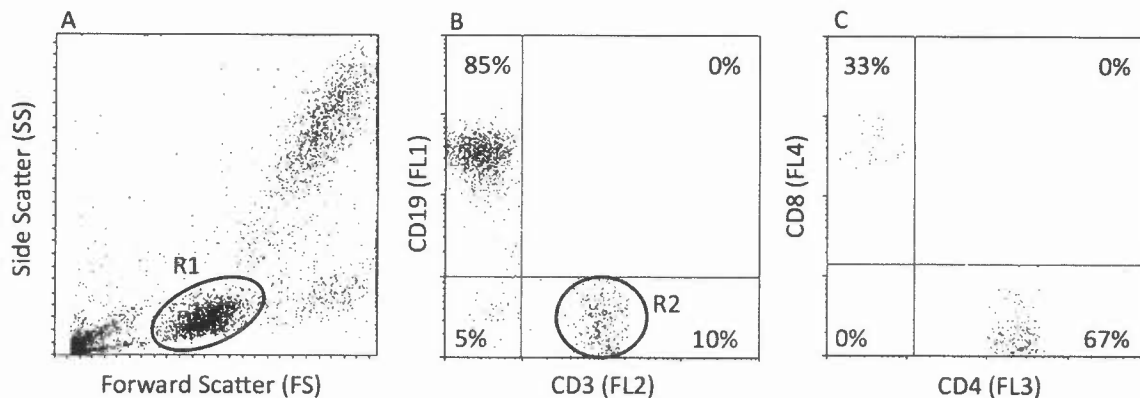
**Exercice 4** (5 points) : On réalise un phénotypage du sang périphérique d'un patient à l'aide de 4 anticorps monoclonaux couplés à 4 fluorochromes différents et un cytomètre de flux muni de 2 lasers et capable de détecter ces 4 fluorescences différentes (FL1, FL2, FL3 et FL4). La molécule CD19 est un marqueur spécifique des lymphocytes B.

Sur le graphe A, la région R1 correspond aux lymphocytes du sang périphérique

Sur le graphe B, on analyse uniquement les cellules de la région R1

Sur le graphe C, on analyse uniquement les cellules de la région R2

Chaque pourcentage affiché concerne le cadran respectivement défini



- 1) Identifier les populations cellulaires des différents cadrans sur les graphes B et C. Justifier
- 2) Ces différentes populations (phénotypes et pourcentages), vous semblent-elles normales pour du sang périphérique? Justifier



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences et des  
Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Nom de l'U.E. : **Physiologie animale 2 : Fonctions de nutrition**Code de l'U.E. : **X5B0060**

Date de l'examen : Janvier 2015

Durée : 2h

Documents autorisés : Non

Calculatrice autorisée  oui  non Type :

Numéro d'anonymat :	(si réponse sur le sujet)
---------------------	---------------------------

### Sujet : Chantal Gauthier (Physiologie rénale et respiratoire, durée 1h)

**Question 1 :** La contraction du diaphragme et des muscles intercostaux externes amorce l'inspiration. Expliquez précisément les variations de volume et de pression qui surviennent dans les poumons lorsque ces muscles se contractent. Illustrer vos commentaires à l'aide d'un schéma clairement annoté.

**Question 2 :** A l'aide d'un schéma, expliquez comment et pourquoi les gaz respiratoires se déplacent durant les respirations externe et interne.

**Question 3 :** Comment l'aldostérone modifie-t-elle la composition chimique de l'urine ? Indiquez avec précision les mécanismes cellulaires impliqués en vous appuyant sur des schémas.

### Sujet Khadija Ouguerram : Physiologie digestive (durée 1h)

**La protéine ABC est une famille de transporteurs:**

**Question 1 :** Expliciter l'abréviation de cette protéine « ABC » et donner une définition générale de son rôle en précisant sa localisation dans une cellule.

**Question 2 :** En prenant l'exemple de l'intestin et d'un autre tissu périphérique (exemple tissu vasculaire) :

- a. Préciser les membres de cette famille de transporteurs qui existent dans ces deux organes
- b. Décrire le processus physiologique impliquant cette protéine dans chacun des deux organes en précisant son rôle.

**Question 3 :** Cette protéine intervient dans le processus de détoxication hépatique :

- a- Définir la détoxication et les différentes étapes la constituant
- b- Préciser dans quelle étape intervient la famille des transporteurs ABC. En prenant un exemple de transporteur (au choix), décrire son rôle physiologique.



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences  
et des Techniques

S.E.V.E.

Bureau des Examens

Année universitaire 2014-2015

Semestre  1  2

Session  1  2

Nom de l'U.E. : Biologie Cellulaire 3 et Immunologie 2

Code de l'U.E. : X5B0050

Code de l'E.C. :

Date de l'examen :

Durée :

Documents autorisés : Aucun

Calculatrice autorisée  Oui Type :

Téléphone/portable autorisé  Non

### Exercice 1 :

Vous étudiez la lignée cellulaire A-431 de fibroblastes murins qui exprime fortement le récepteur à l'EGF. Vous réalisez les expériences suivantes :

- **Expérience 1 :** Vous isolez les protéines membranaires des cellules A-431 et réalisez un SDS-PAGE révélé par bleu de Coomassie. Le résultat est présenté dans la Figure 1.
- **Expérience 2 :** Vous incubez les cellules A-431 en présence d'EGF marqué à l'iode<sup>125</sup>, (<sup>125</sup>I-EGF) en présence d'un agent de pontage des protéines et en absence ou en présence d'un excès d'EGF non marqué, puis vous réalisez un SDS-PAGE que vous révélez par autoradiographie. Le résultat est présenté dans la figure 2.
- **Expérience 3 :** Vous incubez les cellules A-431 en présence de  $\gamma$ -<sup>32</sup>P-ATP, en absence ou en présence d'un excès d'EGF non marqué, puis après préparation des protéines membranaires, vous réalisez un SDS-PAGE que vous révélez par autoradiographie. Le résultat est présenté dans la figure 3.
- **Expérience 4 :** Vous précipitez la protéine de 170kDa à partir des protéines membranaires à l'aide d'un anticorps spécifique de la protéine à 170kDa, puis vous incubez le précipité en présence de  $\gamma$ -<sup>32</sup>P-ATP, en absence ou en présence d'un excès d'EGF non marqué, puis vous réalisez un SDS-PAGE que vous révélez par autoradiographie. Le résultat est présenté dans la figure 4.
- **Expérience 5 :** Vous avez à votre disposition du récepteur à l'EGF pur à 100%, vous l'incubez avec du  $\gamma$ -<sup>32</sup>P-ATP en absence ou en présence d'un excès d'EGF non marqué, puis vous réalisez un SDS-PAGE que vous révélez par autoradiographie. Le résultat est présenté dans la figure 5.

1/ Indiquez pour les expériences 1 à 4 les protéines que vous révélez en justifiant brièvement.

2/ Rappelez les propriétés d'un SDS-PAGE.

3/ Laquelle de ces expériences démontre le plus clairement que la protéine de 170kDa est le récepteur à l'EGF ? Justifier en observant et en interprétant les résultats de cette expérience.



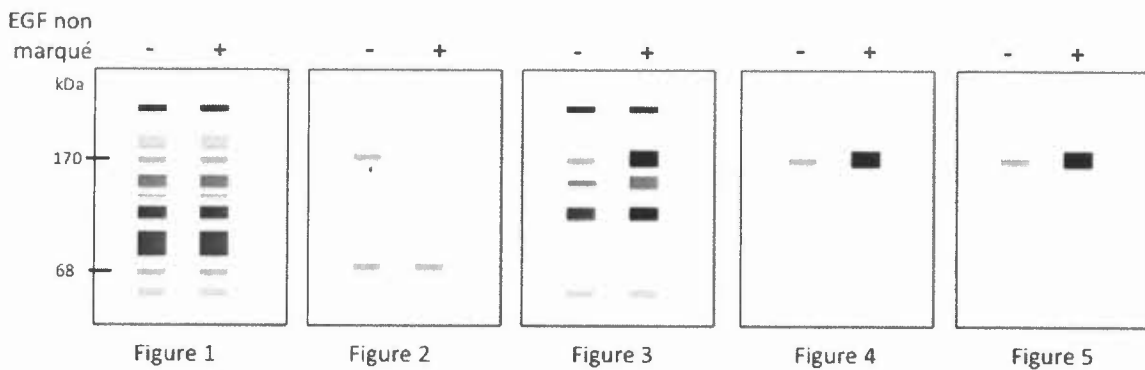
4/ Qu'est-ce que le  $\gamma$ - $^{32}\text{P}$ -ATP ?

5/ Donnez le principe et les étapes de la précipitation de la protéine à 170kDa réalisée dans l'expérience 4.

6/ Le récepteur à l'EGF est-il le substrat d'une protéine-kinase activée par l'EGF ? Qu'est-ce qui vous permet de le dire ?

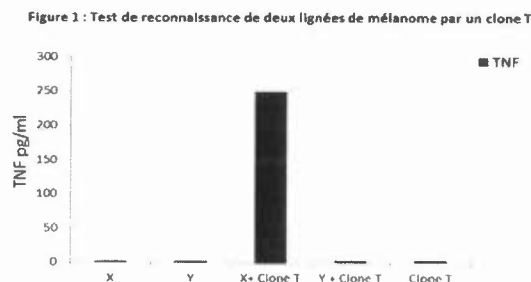
7/ Pouvez-vous affirmer que le récepteur à l'EGF est une protéine kinase grâce à l'expérience 4 ? grâce à l'expérience 5 ?

NB : L'agent de pontage permet de lier de manière covalente 2 protéines qui sont fixées par des liaisons non covalentes, mais ne lie pas 2 protéines qui sont proches.



## Exercice 2 :

On dispose d'un clone lymphocytaire T CD8<sup>+</sup> reconnaissant l'antigène tumoral B (573 acides aminés) présenté dans le contexte HLA-A2. On dispose de deux lignées de mélanomes X et Y exprimant à la surface de leur membrane plasmique la molécule HLA-A2. La capacité de ce clone T à reconnaître ces deux lignées a été évaluée. Les cellules de mélanomes sont incubées en présence ou en absence du clone T puis le TNF est dosé dans les différents surnageants. Les résultats sont donnés dans la figure 1 ci-dessous.



La capacité de ces cellules de mélanomes à synthétiser l'ARNm codant pour l'antigène tumoral est mesurée par RT-PCR. Leur capacité à synthétiser cette protéine est évaluée par western blot et leur capacité à sécréter cette protéine dans le surnageant est évaluée par test Elisa. Les résultats sont donnés dans les figures 2A, 2B et 2C.

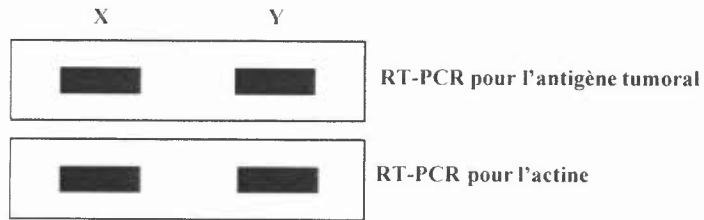


Figure 2A

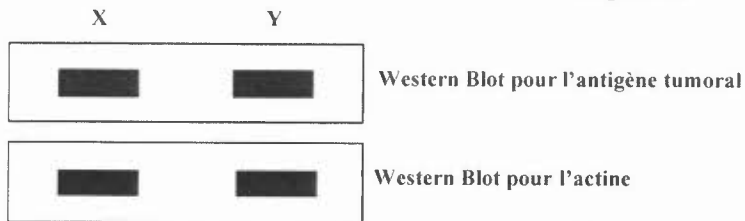
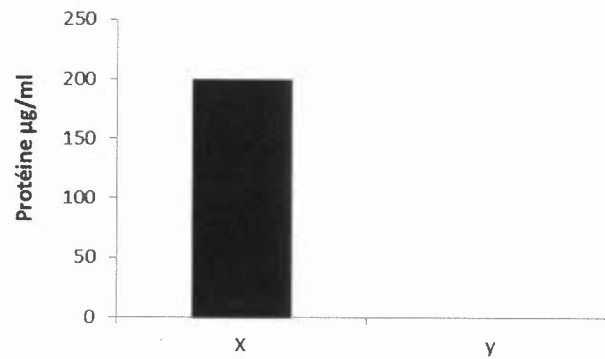


Figure 2B

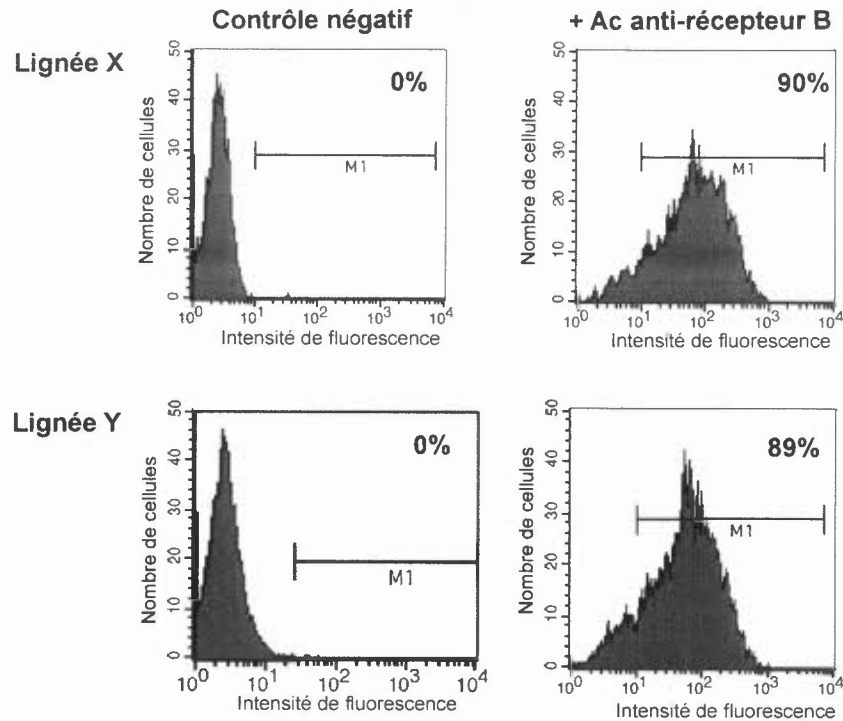
Figure 2C : Dosage de l'antigène tumoral sécrété dans le surnageant



- 1/ Représentez sous la forme de schéma le principe du test ELISA mis en œuvre dans cette expérience.
- 2/ Que concluez-vous de la figure 1 ? Quelle hypothèse énonceriez-vous ?
- 3/ Que concluez-vous de la figure 2A et 2B ? Cela confirme-t-il votre hypothèse ?
- 4/ Que concluez-vous du résultat de la figure 2C ?

L'expression du récepteur sur lequel se fixe l'antigène tumoral B à la surface des cellules de mélanomes est étudiée par cytométrie de flux par un marquage direct. Les histogrammes sont donnés dans la figure 3.

**Figure 3 : expression du récepteur**



5/ Que signifie : « marquage direct » ? Que concluez-vous de la figure 3 ?

6/ Si on incube une nuit les cellules Y en présence de surnageant d'une culture de cellules X, on obtient une reconnaissance des cellules Y par le clone T CD8+. Si on incube les cellules X en présence d'un inhibiteur d'endocytose, on inhibe toute reconnaissance par le clone T des cellules de mélanomes X. Que concluez-vous ?

Vous souhaitez identifier l'épitope issu de l'antigène B qui est présenté dans le contexte HLA-A2. Vous disposez de cellules COS, du plasmide codant le contexte HLA-A2 et du plasmide codant l'antigène B, ainsi que de tous les outils de biologie moléculaire.

6/ Proposez (brièvement) une approche vous permettant de localiser la position de l'épitope antigénique reconnu.



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences  
et des Techniques

S.E.V.E.  
Bureau des Examens

Nom de l'U.E. :

Code de l'U.E. :

Code de l'E.C. :

Date de l'examen :

Durée :

Documents autorisés :

Calculatrice autorisée

Plateau technique: **Méthodologie cellulaire et moléculaire**  
**Partie Immunologie/Biologie Cellulaire**

**X5B0020**

30 minutes

Aucun

oui

Type : non programmable

Année universitaire 2014-2015

Semestre  1  2

Session  1  2

A) Vous disposez d'un plasmide contenant un cDNA (pOVA-GFP) codant pour l'ovalbumine cytoplasmique couplée à la GFP. Votre objectif est de transfecter transitoirement des cellules COS avec ce plasmide. Pour cela, vous devez préparer 2 mL d'un mélange de transfection.

Le tableau suivant récapitule la composition du mélange à préparer ainsi que les concentration des solutions stock :

	Solution mère	Solution à préparer
<b>Plasmide</b>	1,436 mg/mL	100 µg/mL
<b>Nu sérum</b>	100%	10%
<b>DEAE Dextran</b>	50X	1X
<b>Chloroquine</b>	1 mg/mL	200 µg/mL
<b>DMEM</b>		qsp 2 mL

1/ Calculer les volumes à prélever pour chacun de ces produits.

2/ Que signifie GFP?

3/ Vous disposez d'un microscope à fluorescence, où se trouve la fluorescence dans vos cellules? Suite à votre transfection, toutes les cellules ne sont pas fluorescentes et certaines fluorescent plus que d'autres, pouvez vous expliquer cela?

B) Vous cherchez à mettre au point la meilleure stratégie permettant d'immuniser des souris contre l'ovalbumine c'est à dire, **celle induisant la plus grande quantité d'anticorps anti-ovalbumine**. Pour cela, vous injectez la protéine ovalbumine avec différents immunostimulants dans des souris, vous récupérez le sérum de ces souris et vous réalisez le test diagnostique de réaction de déviation du complément afin de rechercher la présence d'anticorps anti-ovalbumine. Les résultats obtenus pour le titrage des anticorps anti-ovalbumine dans les sérums de 3 souris immunisées avec l'ovalbumine et 3 immunostimulants différents sont représentés dans le tableau suivant :

	Dilutions du sérum						Témoin sérum	Témoin antigène	Témoin GRM sensibilisés
	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320			
<b>Résultats souris immunostimulant 1</b>	T	T	T	T	L	L	L	L	T
<b>Résultats souris immunostimulant 2</b>	T	T	L	L	L	L	L	L	T
<b>Résultats souris immunostimulant 3</b>	L	L	L	L	L	L	L	L	T

L : Limpide, T : Trouble

1/ Classer les immunostimulants du plus efficace au moins efficace.

2/- Quel autre test vous permettrait de définir précisément la concentration d'anticorps anti-ovalbumine dans les différents sérums?

- Représenter, sous forme d'un schéma, les différentes étapes de ce test, en commençant par nommer et représenter la protéine coâtée au fond du puits.

Nom de l'U.E. : **Biologie Cellulaire 3 Immunologie 2**

Code de l'U.E. : **X5B0050**

Code de l'E.C. :

Date de l'examen : Janvier 2015

Durée : 1H30

Documents : Aucun

autorisés :

Calculatrice autorisée  oui  non Type :

### Examen cours

U.E X5B0050-Biologie Cellulaire 3/Immunologie 2

Durée : 1h 30mn - Sans documents

La clarté, la concision des réponses ainsi que la présentation de votre copie  
seront prises en considération.

---

#### **Sujet de Biologie Cellulaire (12 points) – durée conseillée : 1H**

- 1) Indiquez les principaux rôles et enjeux des étapes du cycle (3 points).**
- 2) Définissez ce qu'est le MPF et décrivez brièvement deux événements de la phase M induit par le MPF (3 points).**
- 3) Exercice portant sur le rôle de la protéolyse dans la régulation du cycle (6 points).**

Lors de la transition de la métaphase vers l'anaphase, le complexe Cdk1/Cycline B est inactivé et les chromosomes commencent à se séparer en chromatides sœurs. Le complexe Cdk1/Cycline B est inactivé par le complexe APC (Anaphase Promoting Complex) qui détruit la Cycline B et inactive par conséquent la cdk1. Vous voulez savoir comment la séparation des chromatides sœurs est liée à l'inactivation de Cdk1/Cycline B.

Pour répondre à cette question vous préparez des extraits cellulaires à partir d'œufs de grenouille non fertilisés en mitose. Quand des noyaux en G2 sont ajoutés à ces extraits, les chromosomes se condensent spontanément et s'alignent sur la plaque métaphasique. L'anaphase et la séparation des chromatides sœurs peuvent alors être déclenchées sur commande en ajoutant du  $Ca^{2+}$ , qui active APC et inactive le complexe Cdk1/Cycline B.

Pour déterminer ce qui contrôle la séparation des chromatides sœurs, vous utilisez 2 formes mutantes de cycline B (Figure 1) :

- La cycline B- $\Delta 90$  n'a pas de boîte de destruction, une séquence nécessaire à l'inactivation par APC, mais conserve sa capacité de liaison à Cdk1 et sa capacité à activer Cdk1.
- La Cycline B13-110 conserve la boîte de destruction mais ne peut se lier à Cdk1.

Quand l'une ou l'autre de ces protéines est ajoutée en large excès, l'activité du complexe Cdk1/Cycline B reste élevée même après addition de  $Ca^{2+}$ . Les deux protéines diffèrent cependant par leurs effets sur la séparation des chromatides. En présence de cycline B-  $\Delta 90$ ,

les chromatides se séparent normalement ; en présence de cycline B13-110, les chromatides sœurs restent liés.

- a) En vous appuyant sur des schémas et vos connaissances, expliquez comment est régulée la reconnaissance de la Cycline B par le complexe APC et comment cette reconnaissance conduit à l'inactivation du complexe Cdk1/Cycline B.
- b) Proposez une hypothèse permettant d'expliquer que l'ajout de  $Ca^{2+}$  dans votre modèle permet d'activer APC.
- c) Pourquoi le complexe Cdk1/cycline B reste-t-il actif quand la cycline B- $\Delta 90$  est ajouté à l'extrait ?
- d) Pourquoi le complexe Cdk1/cycline B reste-t-il actif quand la cycline B13-110 est ajouté à l'extrait ?
- e) Sur la base des résultats obtenus, pensez-vous que les chromatides sœurs se séparent parce qu'une protéine de liaison doit être maintenue phosphorylée par le complexe Cdk1/Cycline B pour maintenir les chromatides associés ? Ou bien que les chromatides se séparent parce qu'APC permet une dégradation la protéine de liaison des chromatides ? Justifiez votre réponse.
- f) Comment s'appelle cette protéine de liaison qui relie les chromatides ? En vous appuyant des schémas, indiquez le mécanisme qui permet à APC activée de conduire à la séparation des chromatides lors de l'anaphase.

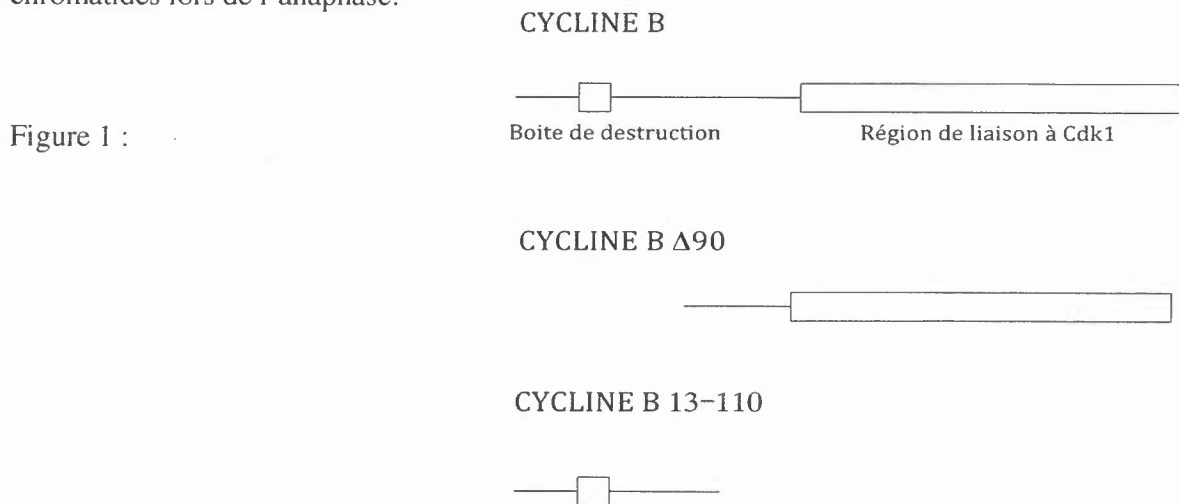


Figure 1 :

### Sujet d'Immunologie (8 points)

- 1) Décrivez les principales caractéristiques du récepteur pour l'antigène des lymphocytes B.
- 2) Décrivez les différents mécanismes à la base de la diversité des immunoglobulines dans les organes lymphoïdes primaires.
- 3) Dans le cadre de votre formation, il vous est proposé d'aller enseigner en classe de terminale. Suite à votre rencontre avec le professeur de SVT responsable de cette classe de terminale S, vous comprenez que ces élèves ont besoin d'image pour comprendre la dimension d'un BCR ou d'un anticorps, sa distribution à la surface de la cellule et son mode d'activation. Comment allez vous vous y prendre ?

NOM :

Prénom :

Groupe :

**QUESTION :**

a.. Quels critères biologiques doivent être pris en compte dans le calcul de l'indice biotique ?

---

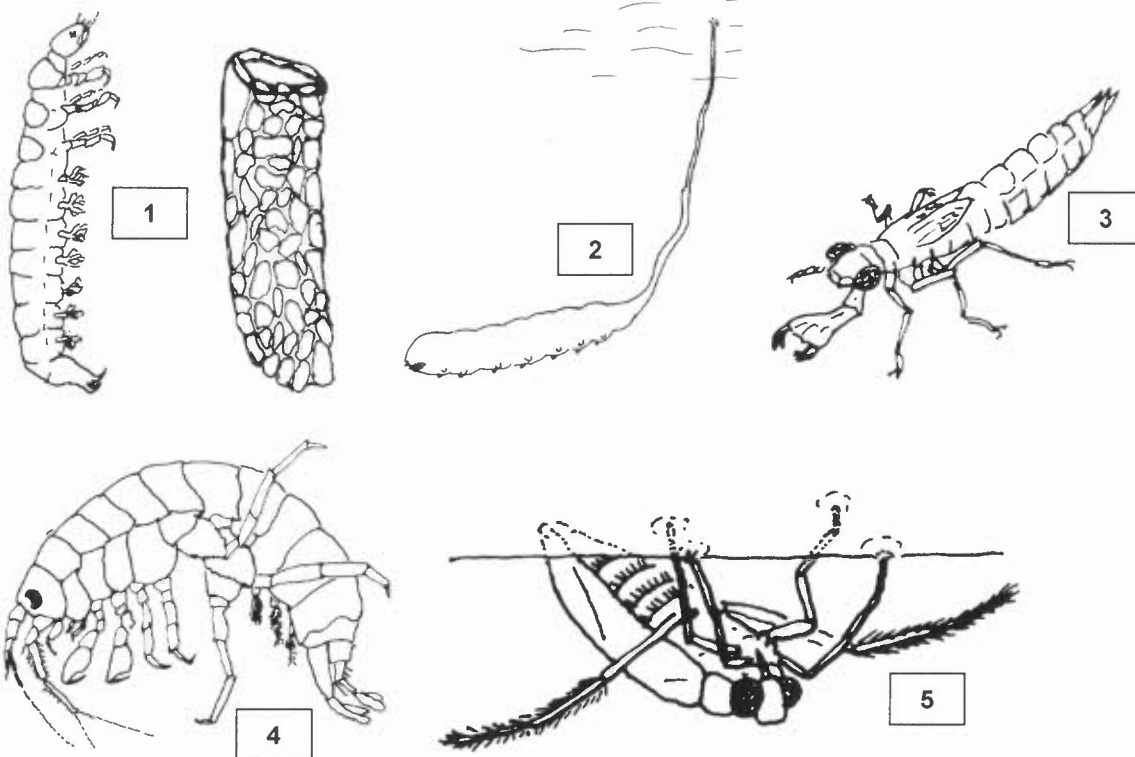
---

---

---

---

b.. Donner la classification des organismes ci-dessous. Vous préciserez le milieu de vie de leurs différentes écophases. (Pour cette question, vous répondrez au verso).





UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences et des  
Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Année universitaire 2014-2015

Semestre  1  2

Session  1  2

Nom de l'U.E. : **Biologie des Populations et des Écosystèmes Cours**

Code de l'U.E. : **X5B0120**

Date de l'examen : **06 janvier 2015**

Durée : **1 heure 30**

Documents autorisés : **NON**

Calculatrice autorisée  oui  non Type :

Numéro d'anonymat :

**QUESTION 1** : ( / 10 points ) (Répondre sur la copie anonymée)

**Les végétaux et le vent : influence du vent sur les végétaux et impact de la végétation sur le vent ressenti**

**QUESTION 2** : ( / 5 points ) (Répondre sur la copie anonymée)

**Le cycle de vie de l'espèce *Anguilla anguilla* et sa relation avec la vie estuarienne**

**QUESTION 3** : ( / 5 points ) (Répondre sur cette feuille) **Définir précisément les termes suivants :**

- Diversité bêta ( $\beta$ ) :

- Ectendomycorhize :

- Loi de tolérance de Shelford :

- Série régressive :

- Vertisol :



# Semestre 2

Numéro d'anonymat :

## X6B0120 Virologie, Mycologie et Parasitologie

### Examen 2014-2015, Première Session

#### Première Partie – Virologie QCM (10 points)

Notez votre numéro d'anonymat en haut de la page.

1) Remplissez le tableau : (5 points)

Virus	Classe Baltimore	Enveloppe	Capside icosaédrique (I) / hélicoïdale (H)	Génome code pour une polyprotéine	Génome code pour une polymérase
Virus de la poliomyélite			I		
Hépatite C	IV	Oui	I	Oui	Oui
Géminivirus	II				
Baculovirus				Non	
Rhabdovirus (virus de la rage)		Oui			
VIH					Oui

2) Quelles sont les étapes dans l'attachement et l'entrée des deux virus cités dans le tableau? (2 points)

	Virus de l'immunodéficience humaine	Rhinovirus
Protéine d'attachement		
Récepteur cellulaire		
Mécanisme d'entrée		

Numéro d'anonymat :

Indiquez si les propositions suivantes sont vraies ou fausses :

Pour cette partie, des points seront déduits pour des réponses incorrectes, avec un score minimum de 0 pour chaque section.

3) Techniques en virologie (1 point)

	Vrai	Faux
La MOI est une mesure du titre infectieux d'un virus		
Il est possible de cultiver tous les virus		
La structure d'une particule virale enveloppée peut être déterminée par la diffractométrie de rayons X		
Il est possible de purifier les virus par l'ultracentrifugation		

4) Mécanismes de réplication des génomes (1 point)

	Vrai	Faux
Tous les virus à ARN doivent coder pour une polymérase à ARN dépendante de l'ARN		
Tous les virus de la classe V de Baltimore doivent incorporer une polymérase dans la particule virale		
Tous les virus à ADN doivent coder pour une polymérase à ADN		
Tous les virus à ADN doivent démarrer la synthèse de leur ADN par une amorce en ARN		

5) Virus des plantes (1 point)

	Vrai	Faux
Les Geminivirus n'existent que chez les plantes supérieures (spermatophytes)		
Les virus des plantes n'utilisent pas de récepteurs spécifiques lors de leur entrée dans la cellule hôte		
Tous les virus des plantes possèdent une protéine de mouvement		
Tous les virus des plantes sont transmis par des insectes		

**Deuxième Partie – Parasitologie QCM (10 points)**

Indiquez si les propositions suivantes sont vraies ou fausses. Des points seront déduits pour des réponses incorrectes, avec un score minimum de 0 pour chaque section.

1. Parmi les propositions suivantes laquelle(lesquelles) concerne(concernent) les parasites?

	Vrai	Faux
La taille des parasites ne dépasse pas un centimètre.		
Les parasites doivent dérouler leur existence entière dans un ou plusieurs hôtes.		
Les parasites peuvent avoir un mode de vie occasionnellement saprophytique.		
Les parasites peuvent passer par des stades de développement intracellulaire chez l'hôte.		

Numéro d'anonymat :

2. Parmi les propositions suivantes laquelle(lesquelles) concerne(concernent) le parasitisme?

	Vrai	Faux
L'organisme peut subvenir par lui-même à ses besoins métaboliques pendant toute la durée de son cycle.		
Deux organismes vivent en étroite collaboration dans une association bénéfique aux deux parties.		
L'organisme se nourrit de matières organiques sur un être vivant sans entraîner de troubles chez son hôte.		
L'organisme vit aux dépens d'un hôte qui lui fournit des éléments nutritifs nécessaires à sa survie.		

3. Parmi les propositions suivantes laquelle(lesquelles) est(sont) exacte(s)?

	Vrai	Faux
Les protozoaires peuvent se déplacer grâce aux pseudopodes, aux cils ou aux flagelles.		
Les helminthes passent du stade kyste au stade trophozoïte.		
Les champignons microscopiques peuvent produire des spores de dissémination.		
Seuls les stades adulte des insectes parasitent l'homme.		

4. Parmi les propositions suivantes laquelle(lesquelles) est(sont) exacte(s)?

	Vrai	Faux
<i>Ancylostoma duodenalis</i> possède un cycle direct long.		
<i>Leishmania</i> spp. possède un cycle hétéroxène à deux hôtes.		
Les cycles directs sont aussi appelés holoxènes.		
<i>Giardia duodenalis</i> possède un cycle indirect court.		

5. Concernant les espèces suivantes, la (les) quelle (quelles) est (sont) un (des) nématodes ?

	Vrai	Faux
<i>Enterobius vermicularis</i>		
<i>Fasciola hepatica</i>		
<i>Cyclospora cayetanensis</i>		
<i>Strongyloides stercoralis</i>		

Numéro d'anonymat :

6. Concernant *Plasmodium falciparum* :

	Vrai	Faux
Le complexe apical est absent chez le sporozoïte.		
La protéine TRAP est une adhésine impliquée dans la mobilité du sporozoïte.		
La fusion de gamètes mâles et femelles permet la formation du sporozoïte.		
Le schizonte est une forme asexuée qui permet la libération de mérozoïtes.		

7. Quels stades parasitaires correspondent aux formes de résistance: ?

	Vrai	Faux
Le larves		
Les spores		
Les larves enkystés		
Les adultes		

8. Concernant le cycle biologique chez *Trypanosoma brucei* :

	Vrai	Faux
Les trypomastigotes se multiplient par division binaire.		
Les trypomastigotes metacycliques sont inoculés chez l'homme par le vecteur actif du genre <i>Triatoma</i> .		
Les gènes VSG sont placés au niveau des extrémités télomériques des chromosomes.		
La transmission de trypomastigotes metacycliques est de type stercoraria.		

9. Concernant *Fasciola hepatica* :

	Vrai	Faux
La lymnée fait partie du cycle de transmission.		
L'homme est l'hôte intermédiaire.		
L'élément contaminant est une métacercaire enkystée sur les végétaux.		
Le cycle est de type hétéroxène à deux hôtes.		

10. Concernant les facteurs de virulence chez les protozoaires:

	Vrai	Faux
Les réarrangements génétiques et la sélection de mutations ponctuelles sont fréquents chez les isolats invasifs d' <i>Entamoeba histolytica</i> .		
La glycoprotéine gp85 de <i>Trypanosoma cruzi</i> est impliquée dans l'adhésion et l'invasion des cellules de l'hôte.		
<i>Trypanosoma cruzi</i> résiste à l'action du complément grâce aux enzymes lytiques produites par les rhoptries.		
L'épimastigote est le stade infectieux chez <i>Trypanosoma cruzi</i> .		

Numéro d'anonymat :

### ***Troisième Partie - Virologie réponse libre (15 points)***

**La présentation de schémas est recommandée – mais des schémas sans commentaires ne sont pas suffisants.**

Les adénovirus et les virus de la grippe provoquent des infections respiratoires.

Décrivez la structure des particules et des génomes de ces deux types de virus (4 points)

Décrivez les cycles de réplication de ces deux virus (8 points)

Comment se fait-il que le virus de la grippe, et non pas les adénovirus, pose un risque pandémique? (3 points)

### ***Quatrième Partie - Mycologie réponse libre (15 points)***

#### ***Candida sp. (10 points)***

1- Donner les caractéristiques de ce micro-organisme (aspect macroscopique et microscopique, reproduction...). (3 points)

2- Quels sont les facteurs favorisant la vaginite ? Justifiez votre réponse. (3 points)

3- Identification. (4 points)

#### ***Penicillium sp. (5 points)***

Quel parallèle pouvez-vous faire avec *Candida albicans* ? Justifiez votre réponse. Faire des schémas. (5 points)



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences et des  
Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Année universitaire 2014-2015

Semestre  1  2

Session  1  2

Nom de l'U.E. :

Fonction contractile et cardiovasculaire  
Examen CM Mme Gauthier

Code de l'U.E. :

X6B0040

Date de l'examen :

Mai 2015

Durée :

1H00

Documents autorisés :

NON

Calculatrice autorisée

oui  non

Type :

Numéro d'anonymat (si réponse sur le sujet):

**La présentation et la qualité des schémas seront prises en compte dans la notation.**

### QUESTION 1 : / 10 points

Les bloqueurs des canaux calciques et les antagonistes des récepteurs  $\beta$ -adrénergiques ( $\beta$ -bloquants) sont deux classes de médicaments utilisés pour réduire le débit cardiaque.

- Décrire leurs effets sur les différents paramètres de la fonction cardiaque.
- Indiquez les mécanismes cellulaires mis en jeu dans ces effets pour produire une réduction du débit cardiaque.

Etayer vos réponses par des schémas.

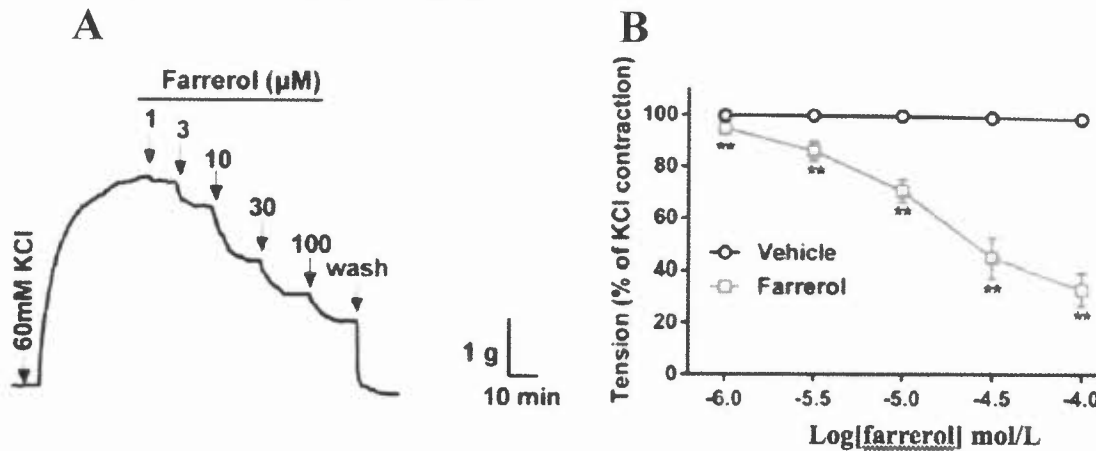
### QUESTION 2 : / 10 points

Mme Dumouchel est transporté aux urgences après un accident de la route. Elle perd beaucoup de sang. Décrire les conséquences de l'hémorragie sur le système cardiovasculaire en précisant les mécanismes cellulaires impliqués. Etayer votre réponse en vous appuyant sur des schémas clairement légendés.

**Sujet de Mme Cario-Toumaniantz : Analyse de documents (1h)**

Le farrérol, isolé de Rhododendron, est utilisé dans la médecine traditionnelle chinoise pour ses propriétés anti-bactérienne, anti-inflammatoire, et de prévention des maladies cardiovasculaires. Qin et ses collaborateurs (*Int. J. Mol Sci*, 2014) ont étudié les effets de cette molécule sur l'aorte de rat.

La première série d'expériences a été réalisée à partir d'anneaux d'aorte de rat isolée, maintenue en solution physiologique.



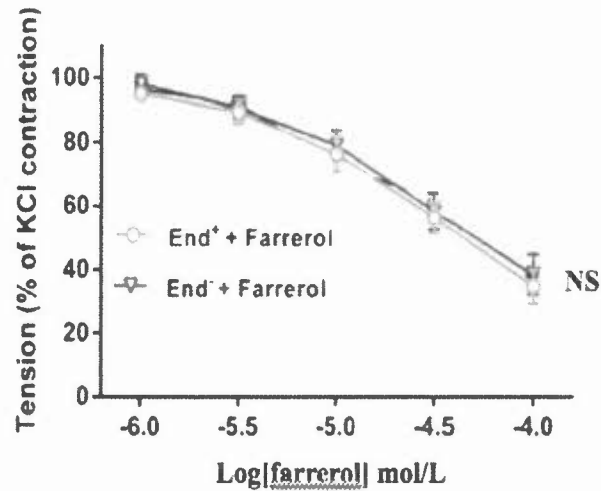
- 1) Indiquer quel est le paramètre physiologique mesuré dans l'expérience A.
- 2) Décrire brièvement le tracé A.
- 3) Rappeler quel est le mode d'action du KCl 60 mM sur les cellules musculaires lisses.
- 4) Donner le nom de la représentation B et l'analyser, \*\*p<0,01 ; n = 8.
- 5) Proposer vos hypothèses concernant le mécanisme d'action du farrérol sur l'aorte de rat (schéma conseillé, correctement légendé).

Une seconde série d'expériences a été réalisée à partir d'anneaux intacts (End+) ou désendothélialisés (End-) d'aorte de rat. Les résultats sont résumés dans le graphe C.

- 6) Analyser le graphe C, NS = non significatif ; n = 8.
- 7) Compléter vos hypothèses concernant le mécanisme d'action du farrérol sur l'aorte de rat.

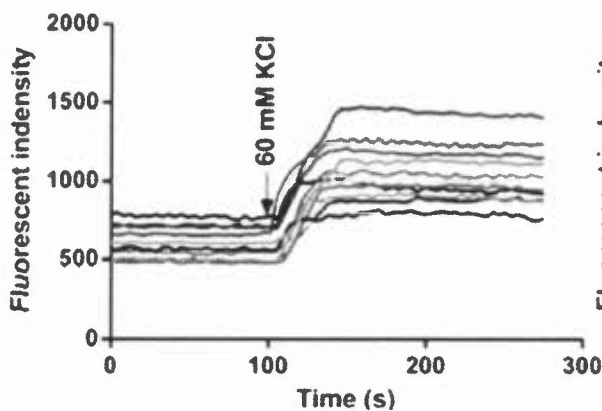


C

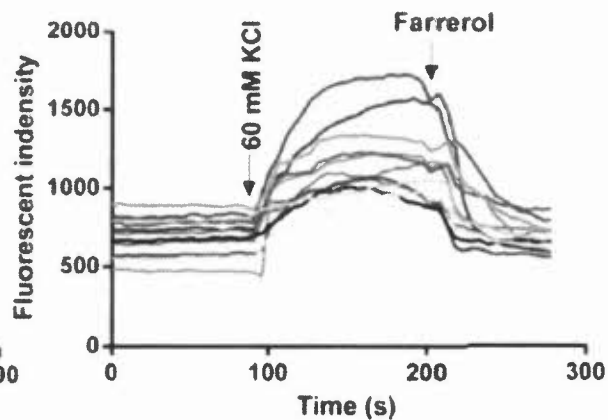


Des expériences complémentaires ont été réalisées sur des cellules musculaires lisses d'aorte de rat isolées, chargées avec du Fluo-3/AM. Les résultats sont résumés dans les figures D et E.

D

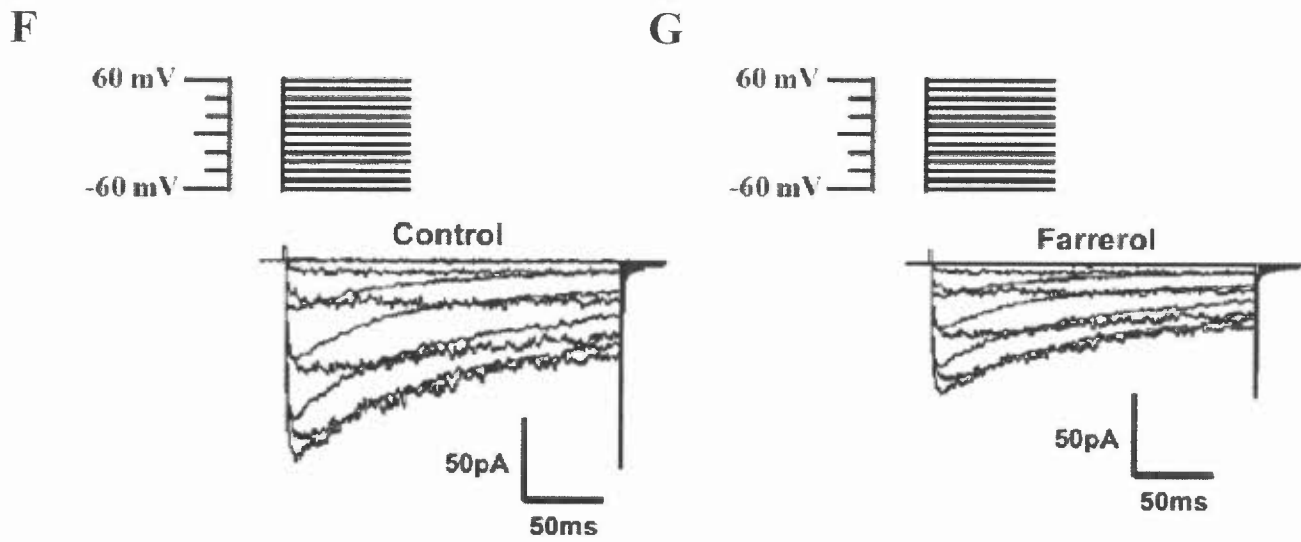


E



- 8) Indiquer quels sont les paramètres physiologiques mesurés dans les expériences D et E.
- 9) Indiquer quels sont le rôle, les propriétés et les limites d'utilisation de la molécule Fluo-3/AM et rappeler brièvement le principe de cette technique.
- 10) Décrire brièvement les tracés D et E.
- 11) Compléter vos hypothèses expérimentales.

Afin d'affiner la compréhension du mode d'action du farrerol, une dernière série d'expériences a été réalisée sur des cellules musculaires lisses isolées à partir d'aorte de rat. Le calcium extracellulaire a été remplacé par du baryum. Cet ion présente une perméabilité similaire vis à vis des canaux calciques de la membrane plasmique sans déclencher les événements intracellulaires dépendants du calcium. Un résultat expérimental représentatif est proposé en F et G.



12) Analyser les graphes F et G.

13) Faire une conclusion sous la forme d'un schéma correctement légendé, présentant le mécanisme d'action du farrerol sur l'aorte de rat, démontré par Qin et ses collaborateurs dans cet article.



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences  
et des Techniques

S.E.V.E.  
Bureau des Examens

Nom de l'U.E. :

Code de l'U.E. :

Code de l'E.C. :

Date de l'examen :

Durée :

Documents autorisés :

Calculatrice autorisée

Année universitaire 2014-2015

Semestre

Session

Immunologie appliquée

X6B0020

Mai 2015

50 minutes

Aucun

oui

Type :

1  2  
 1  2

**Exercice 1 (Partie TD, durée conseillée : 20 minutes)**

Vous immunisez une souris C57BL/6 d'haplotype H2b avec de l'ovalbumine (OVA) et vous en isolez un clone T CD4+ spécifique de l'OVA. A partir de ce clone, vous clonez les gènes codant pour le TCR $\alpha\beta$  et vous les utilisez pour générer des souris transgéniques à partir des souches de souris suivantes :

- des souris C57BL/6 d'haplotype H2b (souris A)
- des souris Rag-/- C57BL/6 (souris B)
- des souris Balb/c d'haplotype H2d (souris C)
- des souris C57BL/6 transgéniques pour un gène codant pour l'OVA sous un promoteur ubiquitaire (souris D)
- des souris C57BL/6 transgéniques pour un gène codant pour l'OVA sous un promoteur spécifique du thymus (souris E)
- des souris C57BL/6 transgéniques pour un gène codant pour l'OVA sous un promoteur spécifique du foie (souris F)

- 1) Quelle expérience réaliseriez vous pour distinguer dans le thymus les thymocytes immatures et les thymocytes matures et dans la rate les cellules T matures ?
- 2) Pour chaque souris transgénique listée dans le tableau suivant, indiquez si la souris aura (+) ou n'aura pas (-) de thymocytes immatures ou matures CD4+ ou de cellules T CD4+ dans les ganglions lymphatiques porteurs du récepteur des cellules T transgéniques. Justifiez brièvement votre réponse pour chaque souche de souris. (Recopiez le tableau sur votre copie).

Souris Transgéniques	Thymocytes immatures	Thymocytes CD4+ matures	Cellules T CD4+ dans les ganglions lymphatiques
Souris A			
Souris B			
Souris C			
Souris D			
Souris E			
Souris F			

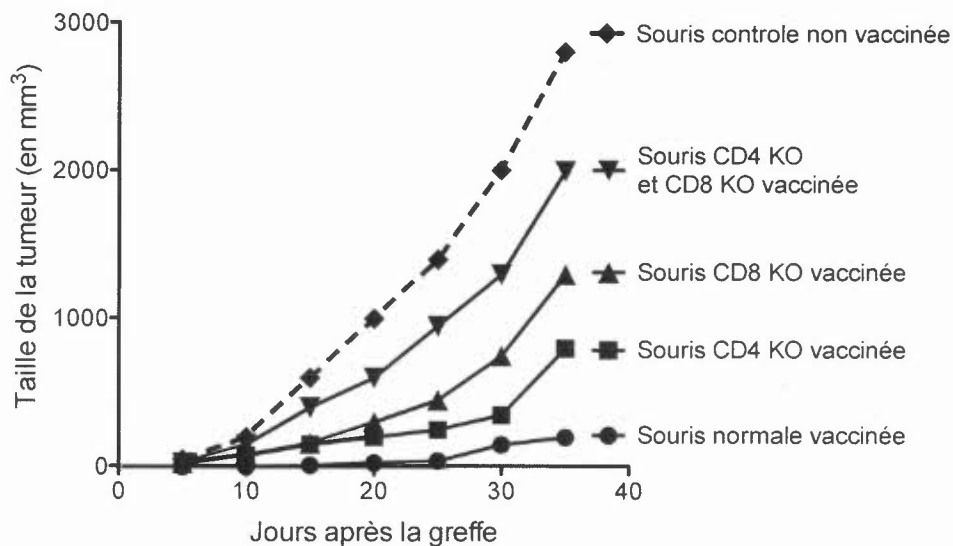
## Exercice 2 (Partie TD, durée conseillée : 25 minutes)

Vous désirez étudier le fonctionnement et l'efficacité d'une stratégie peptidique anti-tumorale. Vous disposez des outils suivants :

- Des souris d'haplotype  $H_2^b$ , Des souris d'haplotype  $H_2^k$ , Des souris d'haplotype  $H_2^d$ .
- Une lignée tumorale
- Un vaccin constitué d'un long peptide synthétique comprenant un épitope spécifique de la lignée tumorale susceptible d'être reconnu par les lymphocytes T  $CD8^+$  dans le contexte  $H_2^b$  et un épitope spécifique de la lignée tumorale susceptible d'être reconnu par les lymphocytes T  $CD4^+$  dans le contexte  $H_2^b$ .

- 1) Définissez la notion d'haplotype.
- 2) Parmi les 3 souris à votre disposition, laquelle utiliseriez vous pour tester l'efficacité de ce vaccin ? Justifiez.
- 3) Afin de générer une immunité anti-tumorale efficace, quelles sont les cellules ciblées par ce vaccin ? Justifiez le choix de ces cellules ciblées. Quelles molécules du CMH sont exprimées à la surface de ces cellules ciblées en fonction de la souris choisie précédemment?
- 4) Vous immunisez vos souris par le vaccin. Sous forme de schémas détaillés, expliquez quelle technique vous allez réaliser pour savoir si des lymphocytes T  $CD8^+$  spécifiques de la lignée tumorale ont été générés ?

Pour tester le fonctionnement et l'efficacité anti-tumorale de votre vaccin, vous greffez la tumeur dans différentes souris puis vous vaccinez ces souris et évaluez la croissance de la tumeur. Voici ce que vous obtenez :



- 5) Observez et interprétez les résultats.
- 6) Comment expliquez-vous que les souris CD8 KO puissent avoir une régression tumorale ? Quel type de cellules du système immunitaire peuvent être impliquées et comment ?

## Exercice 3 (Partie TP, durée conseillée : 5 minutes)

Définir le terme PBMC et décrire les grandes étapes permettant leur obtention à partir du sang périphérique total.

**Nom de l'U.E. :** Immunologie Appliquée

**Code de l'U.E. :** X6B0020

Code de l'E.C. :

Date de l'examen : Juin 2015

Durée : 1h10

Documents : Aucun

Documents autorisés :

Calculatrice autorisée  oui  non

### **Question de Cours (L. Gautreau, durée conseillée : 30 minutes)**

Le mois dernier, une équipe japonaise a découvert une nouvelle population de progéniteurs hématopoïétiques dans la moelle osseuse de souris. Dans la conclusion de leur article, ils suggèrent que leur population pourrait être une bonne population à la colonisation thymique. Expliquer quels arguments doivent ils donner dans leur prochain article pour confirmer leur hypothèse. Illustrez votre explication avec l'exemple de populations déjà décrites et candidates à la colonisation thymique.

### **Questions de Cours (Y. Guilloux, durée conseillée : 40 minutes)**

1/ Décrivez l'expérience qui a permis de mettre en évidence la sélection négative pour les lymphocytes T.

2/ La délétion clonale est elle la seule issue pour les lymphocytes B autoréactifs vis à vis d'un antigène membranaire ? Justifiez votre réponse.

3/ Sous forme de schémas, représentez les différents modes d'actions des cytokines

**NB/ La concision de vos réponses, la lisibilité de votre écriture et la propreté de votre copie seront prises en considération.**



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences et des Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Nom de l'U.E. :

Systematique et phylogénie

Code de l'U.E. :

X6B0150 (CM)

Date de l'examen:

5/05/2015

Durée :

1h30 min

Documents autorisés :

Non

Calculatrice autorisée :

Oui

Année universitaire 2014-2015

Semestre  1  2

Session  1  2

---

Numéro d'anonymat : (si réponse sur le sujet)

### Questions de cours (CM J. Fleurence)

- Quelles sont les principales techniques mises en œuvre pour la diagnose d'espèces ? (6 points)
- En quoi les critères moléculaires ou morpho-anatomiques sont utiles à l'établissement d'un arbre phylogénétique ? (4 points)

### Questions de cours (CM V. Meleder)

- Apports de la phylogénie des plastides dans l'histoire évolutive des végétaux : les arguments convergents et divergents. Vous pouvez vous aider de schémas. (10 points)



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences et des Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Nom de l'U.E. : **Systématique et phylogénie**  
 Code de l'U.E. : **X6B0150 (TD-TP)**  
 Date de l'examen: **5/05/2015**  
 Durée : **30 min**  
 Documents autorisés : **Non**  
 Calculatrice autorisée : **Oui**

Année universitaire 2014-2015

Semestre  1  2

Session  1  2

Numéro d'anonymat : \_\_\_\_\_ (si réponse sur le sujet)

**Exercice**

Le gène qui code la protéine Z a été obtenu et séquencé pour 6 taxons. Le résultat de l'alignement du début de la séquence codante est présenté ci-dessous ainsi que les séquences primaires des protéines Z correspondantes (chaque lettre correspond à un acide aminé). La carpe est utilisée comme groupe externe.

	1	9	18	27																		
Carpe	ATG	CCA	CCG	CAA	AGG	GCC	AAG	GGG	CCC	ATA	TAT	CTT										
Chat	ATG	CCT	CCA	CAG	ACG	GCC	AAG	GGT	CCC	CTA	TAC	TTG										
Tigre	ATG	CCT	CCA	CAG	ACG	GCC	AAG	GGG	CCC	CTA	TAC	TTG										
Vache	ATG	CCT	CCA	CAG	AGA	GCC	AAG	GGG	CCC	ATA	TAC	TTG										
Gorille	ATG	CCT	CCA	CAA	AGG	GCT	AAA	GGG	CCG	ATA	TAC	TTG										
Chimpanzé	ATG	CCT	CCA	CAG	AGG	GCT	AAA	GGG	CCG	ATC	TAC	TTG										
		*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Carpe	MPPQRAKGPIYL
Chat	MPPQTAKGPLYL
Tigre	MPPQTAKGPLYL
Vache	MPPQRAKGPIYL
Gorille	MPPQRAKGPIYL
Chimpanzé	MPPQRAKGPIYL
	* * * * *

- 1- Présenter les différentes étapes effectuées en TD pour réaliser un arbre phylogénétique. (5points)
- 2- Compléter la matrice de distance en nombre de nucléotides différents entre les différents taxons (1 point)

	carpe	chat	tigre	vache	gorille	chimpanzé
carpe	0					
chat	9	0				
tigre	8		0			
vache	7	4	3	0		
gorille	8	7	6	5	0	
chimpanzé		7	6	5	2	0

- 3- A l'aide de la méthode UPGMA, proposer un arbre avec un titre correspondant à cette matrice. (10 points)
- 4- Dans cet exemple, justifier que la comparaison des séquences protéiques ne soit pas exploitée. (1 point)
- 5- Caractériser l'évènement en position 15 de la séquence nucléotidique. Comparer son exploitation par les méthodes MP et UPGMA (3 points)



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences et des  
Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Nom de l'U.E. : **Physiologie Animale 4 : plateau technique**Code de l'U.E. : **X6B0050**

Date de l'examen :

Durée : 1h30

Documents autorisés : non

Calculatrice autorisée  oui  non Type :

Numéro d'anonymat : sujet	(si réponse sur le sujet)
------------------------------	------------------------------

### I. Question un (15 points) – question ouverte

Le laboratoire Servier vous propose de réaliser une étude sur les effets chronotropes négatifs de l'ivabradine sur la fonction cardiovasculaire.

- Choisissez **UN** modèle d'étude qui permettrait d'étudier l'impact de l'ivabradine dans cette optique (1 point)
- Expliquez les avantages et les limites de ce modèle (3 points)
- Réalisez un schéma détaillé du montage expérimental (2 points)
- Basé sur vos travaux pratiques, proposez un protocole expérimental (3 points)
- Vous voulez tester l'ivabradine à  $10^{-6,-7,-8}$  M, sa masse molaire est de 468 g/mol, donnez la procédure pour préparer les solutions et les dilutions (3 points)
- Dessinez et légendez un tracé brut type, avant et après administration de la molécule (3 points)

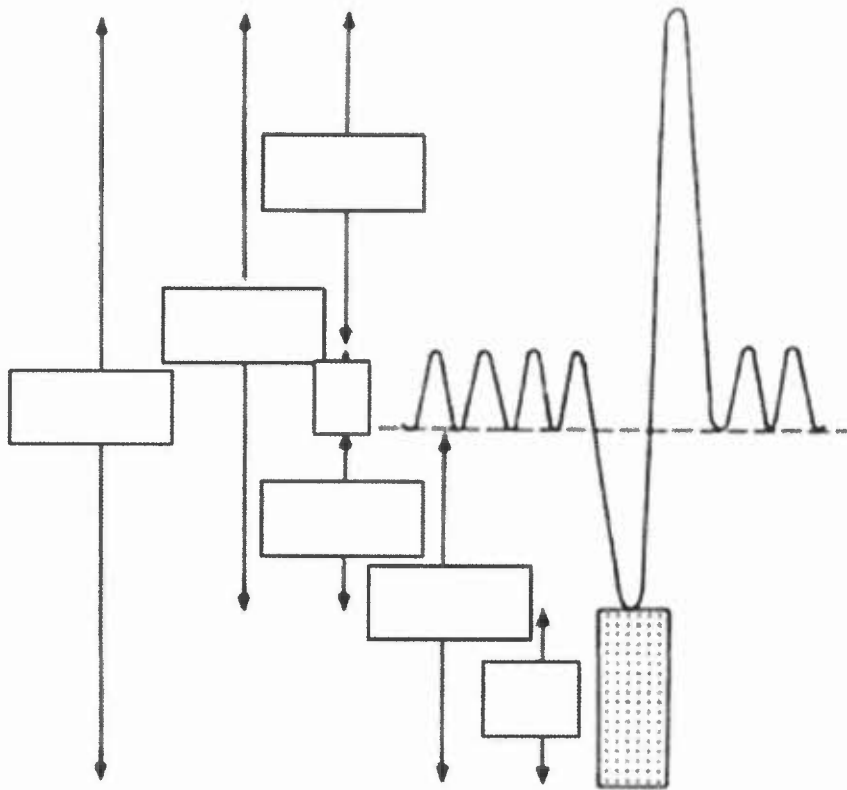
### II. Question deux (2,5 points) – Clairance

Quelles sont les propriétés d'une substance utilisée pour évaluer le débit de filtration glomérulaire.



### III. Question trois (2,5 points) – Respiration

Complétez le schéma suivant :





UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences  
et des Techniques

S.E.V.E.  
Bureau des Examens

Année universitaire 2014-2015

Semestre  1  2

Session  1  2

Nom de l'U.E. :

Traitement des résultats expérimentaux et gestion  
des bases de données

Code de l'U.E. :

X6B0090

Code de l'E.C. :

TP/TD

Date de l'examen :

5 mai 2015 15h45-17h45

Durée :

2 h

Documents autorisés :

Doc en accès sur MADOC

Calculatrice autorisée

oui  non Type :

## Partie I : analyses statistiques et graphique (14 points)

Des substituts de nicotine à mâcher ou à sucer ont été conçus pour aider les gens à arrêter de fumer. Des tests relatifs aux effets secondaires de ces produits ont été menés sur des cohortes de personnes volontaires. Un groupe de 300 personnes a servi de contrôle et a reçu un placebo : 71% des personnes n'ont eu aucune douleur, 18% ont eu des douleurs buccales, 4% des douleurs thoraciques, 4% des douleurs abdominales et 3% de multiples douleurs. Les résultats résumant les effets secondaires suite à l'utilisation de gomme ou de pastille sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	pas de douleur	douleur buccale	douleur thoracique	douleur abdominale	douleurs buccale+thoracique +abdominale
Gomme à mâcher	254	832	100	42	22
pastille à sucer	124	436	57	23	10

**Sauvegardez immédiatement ce fichier dans votre espace « mes documents » et identifiez-le par votre nom et prénom. Veillez à faire des sauvegardes régulières.**

**Une étude comparative des effets secondaires, dus à l'utilisation de gomme à mâcher, de pastille à sucer et de substances placebo, souhaite être faite.**

1- Mettre en forme les résultats obtenus sous la forme d'un tableau unique dans Excel (récupérer les données brutes sur MADOC : data examen G2 2015). Soigner la présentation qui sera notée. Utiliser au maximum les différentes options employées en TP.

2- Choisir la(les) représentation(s) graphique(s) qui vous permet(tent) d'illustrer au mieux ces résultats. Soigner sa présentation qui sera notée. Utiliser au maximum les différentes options employées en TP.

3 – Est-ce qu'il y a une différence dans les effets secondaires générés par l'utilisation de l'un de ces substituts ?

a) Réalisation du test statistique manuellement.

Déterminez quel test statistique est le plus approprié pour l'exploitation des valeurs brutes présentées dans l'énoncé et le tableau et appliquez-le. Un risque  $\alpha$  égal à 5% sera toléré et la distribution des valeurs sera considérée comme normale.

b) Faire le test automatiquement via Excel et SigmaStat.

c) Conclusion

Les tables statistiques et les formules sont disponibles sur MADOC.

## **Partie II : Analyse bioinformatique (6 points)**

**Attention : Présentez vos modes opératoires et les résultats de vos recherches bioinformatiques dans un fichier power point. Soigner la présentation de ces données (penser à mettre votre nom et prénom sur la page de garde de votre présentation).**

**Vous êtes en stage en laboratoire de recherche. Votre maître de stage vous informe qu'un chercheur appelé « Igoillo-Esteve M » viendra au laboratoire pour travailler sur l'apoptose (apoptosis) et les neurones (neurons). Il paraît qu'il a publié un papier en 2015. Pour préparer l'entrevue avec ce chercheur, vous consultez les bases de données pour prendre connaissance de son article et répondre aux questions suivantes :**

- Quels sont les différents auteurs de cette publication? (0,25 pts)
- Quel est le nom du journal ? (0,25 pts)
- S'agit-il d'un papier de revue ? (0,25 pts)
- De quelle pathologie particulière ce papier traite-t-il ? (0,25 pts)

### **Un projet d'étude par séquençage a permis d'identifier la séquence suivante :**

```
CTGAGGTCCTGAGCCGACAGCCTCAGCTCCCTGCCAGGCCAGACCCGGCAGACAGATGAGGGCCCAGGAG
GCCTGGCGGGCCTGGGGGCGCTACGGTGGGAGAGGAAGCCAGGGGTACCTGCCTCTGCCTTCCAGGGCCA
CCGTTGGCCCCAGCTGTGCCTTGACTACCTAACATCTTGTCTCACAGCCCAGAGCATGTTCCAGATCCC
AGAGTTTGAGCCGAGTGAGCAGGAAGACTCCAGCTCTGCAGAGAGGGGCTGGGCCCCAGCCCCGAGGG
GACGGGCCCTCAGGCTCCGGCAAGCATCATGCCAGGCCCCAGGCCCTCTGTGGGACGCCAGTCACCAGC
AGGAGCAGCCAACCAGCAGCAGCCATCATGGAGGCGCTGGGGCTGTGGAGATCCGGAGTCGCCACAGCTC
CTACCCCGCGGGGACGGAGGACGACGAAGGGATGGGGGAGGAGCCCAGCCCCTTTCGGGGCCGCTCGCGC
TCGGCGCCCCCAACCTCTGGGCAGCACAGCGCTATGGCCGCGAGCTCCGGAGGATGAGTGACGAGTTTG
TGGACTCCTTTAAGAAGGGACTTCCTTGCCGAAGAGCGCGGGCACAGCAACGCAGATGCGGCAAAGCTC
CAGCTGGACGCGAGTCTTCCAGTCTGGTGGGATCGGAACTTGGGCAGGGGAAGTCCGCCCCCTCCAGTGAC
CTTCGCTCCACATCCCGAAACTCCACCCGTTCCCACTGCC
```

**Vous devez rechercher les informations suivantes vous permettant de poursuivre ce projet :**

- Préciser les références de la séquence que vous aurez préalablement identifié et comment êtes-vous arrivés à cette identification ? (0,5 pt)
- Commentaires éventuels sur cette séquence et conséquences biologiques potentielles qui pourraient découler de vos observations; (2,5 pts)
- Combien de séquences d'espèce différentes sont-elles disponibles pour cette molécule ? (0,25 pt)
- Préciser le numéro d'accèsion de la protéine découlant de cette séquence ; (0,25 pt)
- Préciser le mode opératoire permettant de déterminer des amorces nucléotidiques spécifiques qui permettraient d'amplifier par PCR cette séquence nucléotidique (ne pas faire cette détermination, mais uniquement mentionner les étapes de raisonnement à réaliser et leurs intérêts); (1 pt)
- Préciser quelques voies de signalisation où cette entité biologique est impliquée chez l'homme (mentionner votre ou vos modes de recherche bioinformatique retenus). (0,5 pt)

**A la fin de l'examen, vous déposerez et enregistrerez vos 2 fichiers .xls et .ppt sur MADOC. Puis nous enregistrerons vos fichiers sur une clé USB, en seconde sauvegarde.**

Nom de l'U.E. : **Traitement des résultats expérimentaux et gestion des bases de données**

Code de l'U.E. : **X6B0090**

Code de l'E.C. : TP/TD

Date de l'examen : 5 mai 2015 13h30-15h30

Durée : 2 h

Documents

autorisés : Doc en accès sur MADOC

Calculatrice autorisée  oui  non Type :

## **Partie I : Analyses statistiques et graphique (14 points) :**

Une étude sur la répartition des groupes sanguins, O, A, B et AB a été effectuée à partir d'un échantillon de 1000 personnes représentatif de la population canadienne et d'un échantillon de 750 personnes représentatif de la population française. Les résultats sont résumés dans les tableaux ci-dessous :

Groupe sanguin	Répartition des groupes et rhésus dans l'échantillon canadien
O +	39%
A +	36%
B +	7,5%
O -	7%
A -	6%
AB +	2,5%
B -	1,5%
AB -	0,5%

Répartition des groupes sanguins et rhésus dans la l'échantillon français	Groupe sanguin			
	O	A	B	AB
Rh+	278	292	52	15
Rh-	45	45	15	8

**Sauvegardez immédiatement ce fichier dans votre espace « mes documents » et identifiez-le par votre nom et prénom. Veillez à faire des sauvegardes régulières.**

Une étude comparative entre les répartitions canadienne et française souhaite être faite.

1- Améliorer la représentation des résultats dispersés dans les 2 tableaux ci-dessus dans Excel (récupérer les données brutes sur MADOC : data examen G1 2015) . Soigner la présentation qui sera notée. Utiliser au maximum les différentes options employées en TP.

2- Choisir la(les) représentation(s) graphique(s) qui vous permet(tent) d'illustrer au mieux ces résultats.

Soigner sa présentation qui sera notée. Utiliser au maximum les différentes options employées en TP.

3 - Est ce qu'il y a une différence de répartition des groupes sanguins entre l'échantillon canadien et l'échantillon français ?

a) Réalisation du test statistique manuellement.

Déterminez quel test statistique est le plus approprié pour l'exploitation des valeurs brutes présentées dans le tableau et appliquez-le. Un risque  $\alpha$  égal à 5% sera toléré et la distribution des valeurs sera considérée comme normale.

b) Faire le test automatiquement via Excel et SigmaStat.

c) Conclusion

Les tables statistiques et les formules sont disponibles sur MADOC.

## **Partie II : Analyse bioinformatique (6 points)**

***Attention : Présentez vos modes opératoires et les résultats de vos recherches bioinformatiques dans un fichier power point. Soigner la présentation de ces données (penser à mettre votre nom et prénom sur la page de garde de votre présentation).***

**Vous êtes en stage en laboratoire de recherche. Votre maître de stage vous informe qu'un chercheur appelé « Blondeau N » viendra au laboratoire pour travailler sur les acides oméga-3 (Omega-3 Fatty Acid) et l'accident vasculaire cérébral (Stroke). Il paraît qu'il a publié un papier en 2015. Pour préparer l'entrevue avec ce chercheur, vous consultez les bases de données pour prendre connaissance de son article et répondre aux questions suivantes :**

- Quels sont les différents auteurs de cette publication? (0,25 pts)
- Quel est le nom du journal ? (0,25 pts)
- S'agit-il d'un papier de revue ? (0,25 pts)
- De quel acide gras particulier ce papier traite-t-il ? (0,25 pts)

**Un projet d'étude par séquençage a permis d'identifier la séquence suivante :**

```
CTTTTCCTCCTGCTGTGCCGGGTGTGTAATCCGGGCGATAGGAGTCCATTCTGCACCTTGGACAGAG
CCAACGGATTTGTCCGAGGTGGCGGTACCCCCAGTTCACCAGGTGAGAAGAGTGATGACCATCCT
TTTCCTTACTATGGTTATTTTCACTTTGGTTGCATGAAGGCTGCCCCATGAAAGAAGCAAACATC
CGAGGACAAGGTGGCTTGGCCTACCCAGGTGTGCGGACCCATGGGACTCTGGAGAGCGTGAATGG
GCCCAAGGCAGGTTCAAGAGGCTTGACATCATTGGCTGACACTTTCGAACACGTGATAGAAGAGCT
GTTGGATGAGGACCAGAAAGTTCGGCCCAATGAAGAAAACAATAAGGACGCAGACTTGTACACGT
CCAGGGTGATGCTCAGTAGTCAAGTGCCTTTGGAGCCTCCTTCTCTTTCTGCTGGAGGAATACAA
AAATTACCTAGATGCTGCAAACATGTCCATGAGGGTCCGGCGCCACTCTGACCCTGCCCGCCGAGG
GGAGCTGAGCGTGTGTGACAGTATTAGTGAGTGGGTAACGGCGGCAGACAAAAAGACTGCAGTGG
ACATGTCGGGCGGGACGGTCACAGTCCCTTGAAGAGGTCCCTGTATCAAAAGGCCAACTGAAGCAA
TACTTCTACGAGACCAAGTGCATCCCATGGGTTACACAAAAGATGGCTGCAGGGGCATAGACAA
AAGGCATTGGAACCTCCAGTGCCGAACACTACCCAGTTCGTACGTGCGGGCCCTTACCATGATAGCAA
AAAGAGAATTGGCTGGCGATTACATAAGGATAGACACTTCTTGTGTATGTACATTGACCATTAAG
GGGAAGATAGTGGATTTATGTTGTATAGATTATATTGAGACAAAAATTATCTATTTGTATAT
ATACATAACAGGGTAAATTATTCAGTTAAGAAAAATAATTTTATGAACTGCATGTATAAATGAA
GTTTATACAGTACAGTGGTTCTACAA
```

**Vous devez rechercher les informations suivantes vous permettant de poursuivre ce projet :**

- Préciser les références de la séquence que vous aurez préalablement identifiée et comment êtes-vous arrivés à cette identification ? (0,5 pt)
- Commentaires éventuels sur cette séquence et conséquences biologiques potentielles qui pourraient découler de vos observations; (2,5 pts)
- Combien de séquences d'espèce différentes sont-elles disponibles pour cette molécule ? (0,25 pt)
- Préciser le numéro d'accession de la protéine découlant de cette séquence ; (0,25 Pt)
- Préciser le mode opératoire permettant de déterminer des amorces nucléotidiques spécifiques qui permettraient d'amplifier par PCR cette séquence nucléotidique (ne pas faire cette détermination, mais uniquement mentionner les étapes de raisonnement à réaliser et leurs intérêts); (1 pt)
- Préciser quelques voies de signalisation où cette entité biologique est impliquée chez l'homme (mentionner votre ou vos modes de recherche bioinformatique retenus). (0,5 pt)

**A la fin de l'examen, vous déposerez et enregistrerez vos 2 fichiers .xls et .ppt sur MADOC. Puis nous enregistrerons vos fichiers sur une clé USB, en seconde sauvegarde.**

## a) Les principaux tests statistiques

### Tests de l'écart réduit

$$|\epsilon_{\text{exp}}| = \frac{P_{\text{exp}} - P_{\text{théoriq}}}{\sqrt{\frac{P_{\text{théoriq}}(1 - P_{\text{théoriq}})}{n}}}$$

$$|\epsilon_{\text{exp}}| = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P(1-P)}{n_1} + \frac{P(1-P)}{n_2}}}$$

Effectif à tester 1 + effectif à tester 2  
avec  $P = \frac{\text{Effectif à tester 1} + \text{Effectif à tester 2}}{n_1 + n_2}$

$$|\epsilon_{\text{exp}}| = \frac{\mu - M}{s/\sqrt{n}}$$

$$|\epsilon_{\text{exp}}| = \frac{D}{s_d/\sqrt{n}}$$

$$|\epsilon_{\text{exp}}| = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}}$$

### Test du $\chi^2$

$$\chi^2 = \frac{(o_1 - c_1)^2}{c_1} + \frac{(o_2 - c_2)^2}{c_2} + \frac{(o_3 - c_3)^2}{c_3} + \dots = \sum \frac{(o_i - c_i)^2}{c_i}$$

c = effectif calculé, o = effectif observé, ddl = (ligne-1)(colonne - 1)

### Test du $\chi^2$ corrigé

$$\chi_c^2 = \frac{(|o_1 - c_1| - 1/2)^2}{c_1} + \frac{(|o_2 - c_2| - 1/2)^2}{c_2} + \dots = \sum \frac{(|o_i - c_i| - 1/2)^2}{c_i}$$

c = effectif calculé, o = effectif observé, ddl = (ligne-1)(colonne - 1)

### Test t de student

$$t = \frac{\mu - M}{s/\sqrt{n}} \quad \text{ddl} = n - 1 \qquad t = \frac{D}{s_d/\sqrt{n}} \quad \text{ddl} = n - 1$$

$$t = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}} \quad \text{ddl} = n_1 + n_2 - 2$$

### Loi de Fischer-Snédecor

$$F = \frac{s_A^2}{s_B^2} \quad \text{ddl} = \text{colonne} (n_1 - 1) ; \text{ligne} (n_2 - 1)$$

## Test d'analyse de variance ANOVA

**Variance résiduelle** ou **variance intragroupe** :  $V_R$ ;

$$V_R = \frac{1}{\sum n_i - 1} \sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_i^2$$

**Variance factorielle** ou **variance intergroupe** :  $V_F$ .

$$V_F = \frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^k n_i (\mu_i - \mu)^2 \quad \text{ddl} = (k - 1) (n_1 + n_2 - k)$$



Nom :

Prénom :

N° de groupe:

	OUI	NON	Points
<b>Sauvegarde du fichier</b>			
<b>Tableau/2 points</b>			
Titre du tableau (0,5)			
Fusion des cellules (0,5)			
Style de police (gras, soulignée, ...) (0,25)			
Caractères centrés dans les cases (0,25)			
Bordures différentes (0,5)			
Couleurs ≠ texte/fond des cellules (0,25)			
Nbre de décimales adéquates conservées (0,25)			
<b>Calculs/2 points</b>			
Répartitions exprimées en effectifs (1)			
Calculs des 2 répartis <sup>o</sup> /tabl. contingence exp (1)			
<b>Test Statistique partie I/6 points</b>			
Conditions d'application/Choix du test (1)	Chi2		
Hypothèses H0/H1 (0,5)			
Tableau de contingence théorique (1)			
Calcul chi2 (1)	Valeur =		
Chi2 théorique (0,5)	Valeur =		
Probabilité lue sur table (0,5)	Valeur =		
Valeur de p donné par test Excel (1)	Valeur =		
Conclusion (0,5)			
<b>Graphique/4,5 → représentation graphique/1</b>	<b>Histogramme ou 3 secteurs</b>		
Titre de l'histogramme /secteurs(0,5)			
Etiquette de légende (axe des X)/ centrage (0,5)			
Légende de l'axe des Y/ centrage (0,5)			
3 séries positionnées (0,5)			
Couleurs différentes pour les barres/portion (0,5)			
Couleurs de fond de graphe/quadrillage (0,5)			
Légendes de l'histogramme sur le côté /table des valeurs/pourcentage (0,5)			
<b>Test Statistique partie II /5,5</b>	Chi2		
Conditions d'application/Choix du test (0,5)			
Hypothèses H0/H1 (0,5)			
Tableau de contingence (1)			
Calcul Chi2 (1)			
Probabilité lue sur table (0,5)			
P donné par Excel (0,5)			
SigmaStat (1)			
Conclusion (0,5)			

# Session 2

# Rattrapages

**QUESTION 1 :**  
**Les mycorhizes**

**QUESTION 2 :**  
**Expliquez ce qu'est le bouchon vaseux et son rôle écologique dans l'estuaire**