

# BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de Laboratoire

Spécialités : - Biotechnologies  
- Sciences physiques et chimiques  
en laboratoire

SESSION 2013

## Sous-épreuve écrite de Chimie – biochimie – sciences du vivant

Coefficient de cette sous-épreuve : 4

Ce sujet est prévu pour être traité en deux heures.

Ce sujet sera traité par les candidats  
ayant présenté les épreuves terminales du baccalauréat  
lors d'une session précédente (programme limitatif).

Les sujets de CBSV et de spécialité seront traités  
sur des copies séparées.

*L'usage de la calculatrice est autorisé.*

Ce sujet comporte 8 pages.

Partie 1 : pages 2 à 4

Partie 2 : pages 5 à 8

Les 2 parties sont indépendantes.

## L'évaluation tiendra compte de la qualité de la rédaction et de la présentation

### Partie 1 : Le virus de la varicelle (8 points)

Le virus varicelle-zona (appelé VZV) est un virus très contagieux responsable d'épidémies de varicelle, pathologie infectieuse commune de l'enfant.

**L'étude des documents a pour objectif de dégager la notion de parasitisme obligatoire du virus de la varicelle.**

A partir des documents fournis et de vos connaissances, répondre aux questions suivantes :

#### QUESTIONS :

##### **Structure du virus de la varicelle**

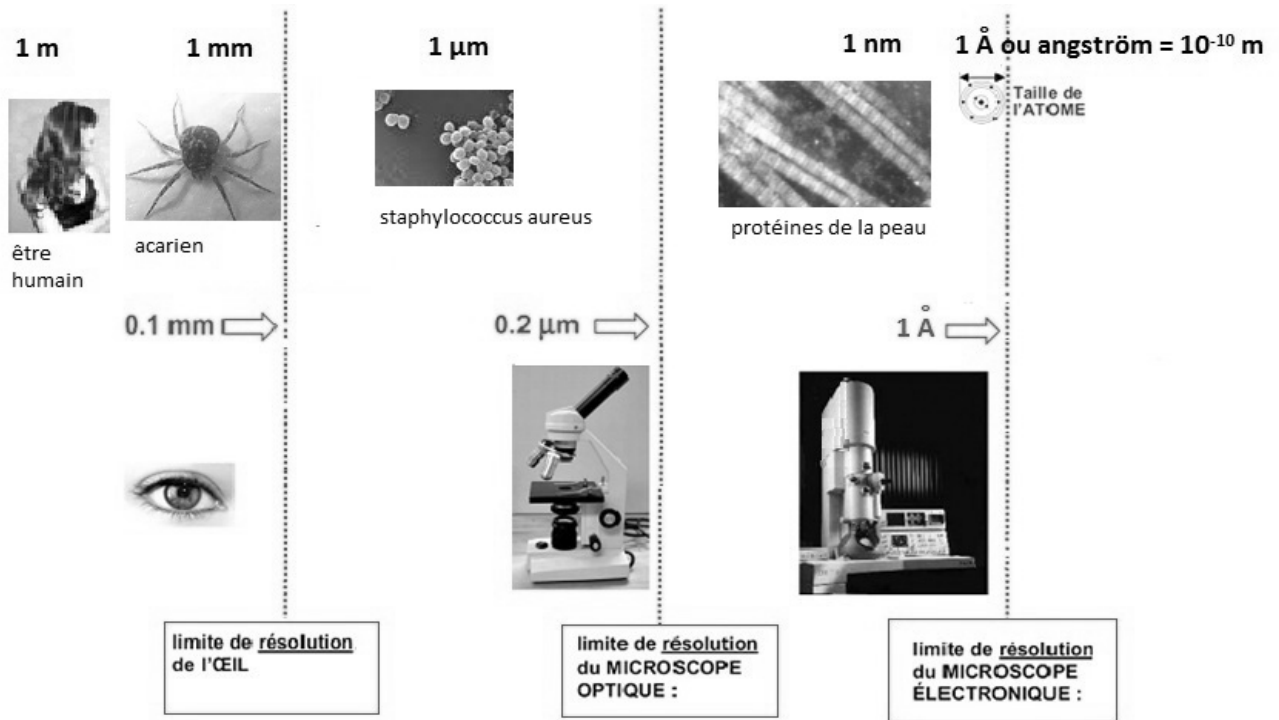
- 1.1 Déterminer, en le justifiant, l'instrument adapté à l'observation du virus.
- 1.2 Identifier les 4 légendes du **document 1B** et les recopier sur la copie.
- 1.3 A l'aide du **document 1C** et de vos connaissances, donner l'origine de l'élément 3 du **document 1B**.

##### **Synthèse des glycoprotéines de l'enveloppe virale**

- 1.4 A l'aide du cycle viral, identifier le compartiment cellulaire où se déroule la synthèse des protéines virales.
- 1.5 L'ADN viral restant localisé dans le noyau, nommer la molécule intervenant dans le processus de synthèse des protéines à partir de l'ADN.
- 1.6 Associer, sur la copie, une des lettres (a à g) du **document 1C**, à chacune des étapes ci-dessous.
  - *Pénétration dans la cellule et décapsidation,*
  - *Transcription,*
  - *Adhésion du virus à la membrane cellulaire,*
  - *Libération des particules virales par exocytose,*
  - *Migration dans le noyau cellulaire et réplication,*
  - *Traduction,*
  - *Assemblage de nouveaux virions.*
- 1.7 Dégager de l'analyse de la structure du virus et de son cycle, le concept de "parasite intracellulaire obligatoire".

# DOCUMENTS

## Document de référence

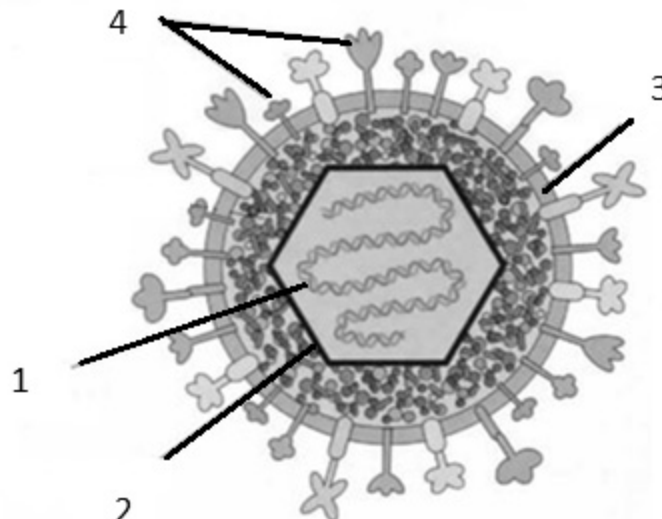


## Document 1 : Structure et cycle viral du virus de la varicelle

### 1A Présentation du cycle viral du virus

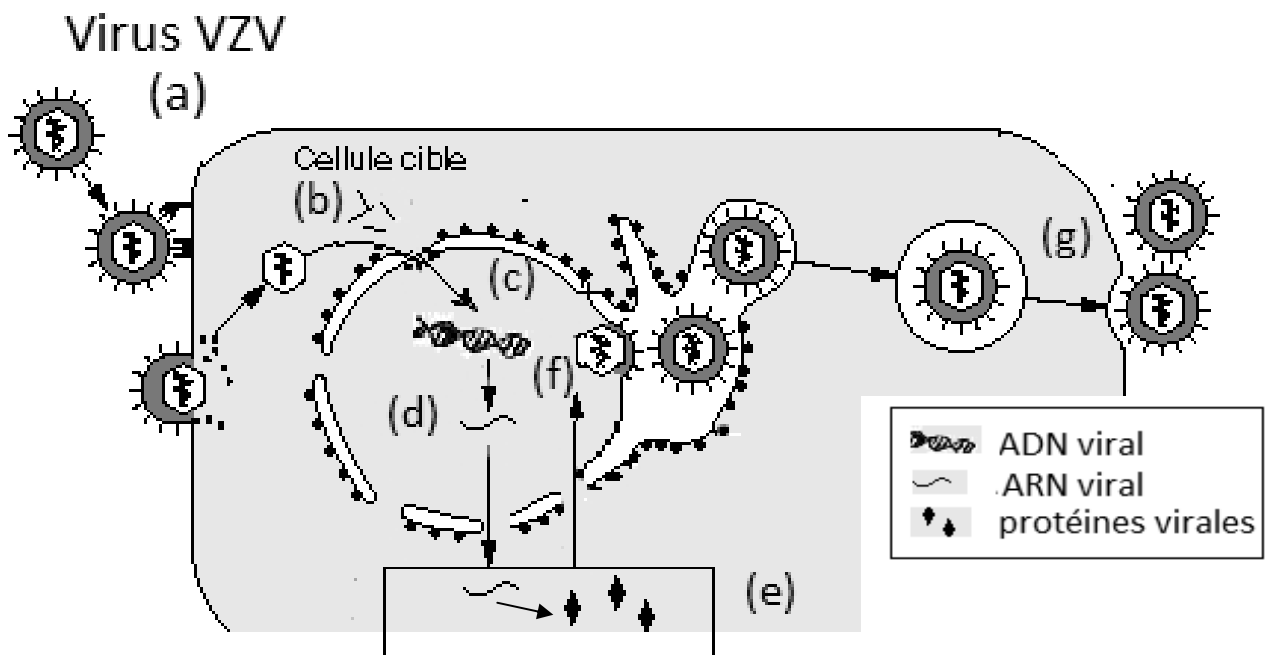
Le virus de la varicelle a un diamètre d'environ 120 nm. Son génome est un ADN double brin de 125 000 paires de bases contenu dans une capsidie protéique. Il s'agit d'un virus enveloppé, entouré d'une membrane phospholipidique portant des glycoprotéines externes appelées gB et gN.

### 1B Schéma de la structure du virus



D'après : <http://www.bio.davidson.edu>

# 1C Cycle du virus de la varicelle



D'après <http://www.jle.com>

## Partie 2 : La greffe de peau chez les grands brûlés (12 points)

Chez l'Homme, la destruction de l'épiderme sur de grandes surfaces constitue un grave danger, en raison des risques infectieux liés à la disparition de cette barrière naturelle. La priorité, après réhydratation des tissus, est de reconstituer cette barrière.

L'objet de cette étude consiste à montrer l'intérêt de réaliser une greffe allogénique avant une greffe autologue chez les grands brûlés.

### QUESTIONS :

#### Réaction inflammatoire lors de la greffe allogénique

Un individu grièvement brûlé bénéficie d'une greffe de peau allogénique, peau provenant d'un individu génétiquement différent. Quelques jours plus tard, une réaction inflammatoire s'installe.

2.1 De nombreux leucocytes sont observés au niveau du derme dans la zone inflammatoire. Expliquer comment ces leucocytes peuvent migrer en dehors des capillaires sanguins.

2.2 Des macrophages réalisent une phagocytose des fragments de tissu lésé, mécanisme présenté dans la photographie du **document 2**. Réaliser, sur la copie, un schéma simple reproduisant les éléments essentiels de la photographie et compléter les légendes de 1 à 4.

Au cours de la réaction inflammatoire, de l'acide peroxyntreux ONOOH, noté HO<sub>3</sub>N est formé. HO<sub>3</sub>N possède des propriétés oxydantes vis-à-vis des protéines du tissu environnant. Les protéines portant des fonctions thiol -SH libres (notées ici Prt-(SH)<sub>2</sub>) peuvent être oxydées ce qui provoque la formation d'un pont disulfure. La demi-équation électronique correspondante est donnée ci-dessous :



2.3 Etablir la demi-équation électronique pour le couple oxydant/réducteur HO<sub>3</sub>N/NO<sub>2</sub>.

2.4 Etablir l'équation de la réaction entre les protéines portant des fonctions thiol -SH et l'acide peroxyntreux.

2.5 L'enthalpie libre standard de réaction associée à la réaction précédente, Δ<sub>r</sub>G<sup>o</sup>, est liée à la différence des potentiels standards. A l'aide des données suivantes, indiquer le signe de Δ<sub>r</sub>G<sup>o</sup> et indiquer si la réaction est favorisée ou non.

$$\Delta_r G^{\circ} = - n.F. \Delta E^{\circ}$$

$$\Delta E^{\circ} = E_1^{\circ} - E_2^{\circ} \text{ avec } E_1^{\circ} (\text{HO}_3\text{N}/\text{NO}_2) = +1,4 \text{ V et } E_2^{\circ} (\text{Prt}-(\text{S}-\text{S})/\text{Prt}-(\text{SH})_2) = -0,23 \text{ V}$$

n : nombre d'électrons échangés

F : constante de Faraday, grandeur positive

## Rejet de la greffe allogénique

2.6 Parmi les cellules leucocytaires recrutées, se trouvent des lymphocytes T cytotoxiques qui jouent un rôle prépondérant dans le rejet de greffe.

2.6.1 A partir des électronographies du **document 3**, indiquer le résultat sur la cellule greffée de l'interaction du lymphocyte T cytotoxique.

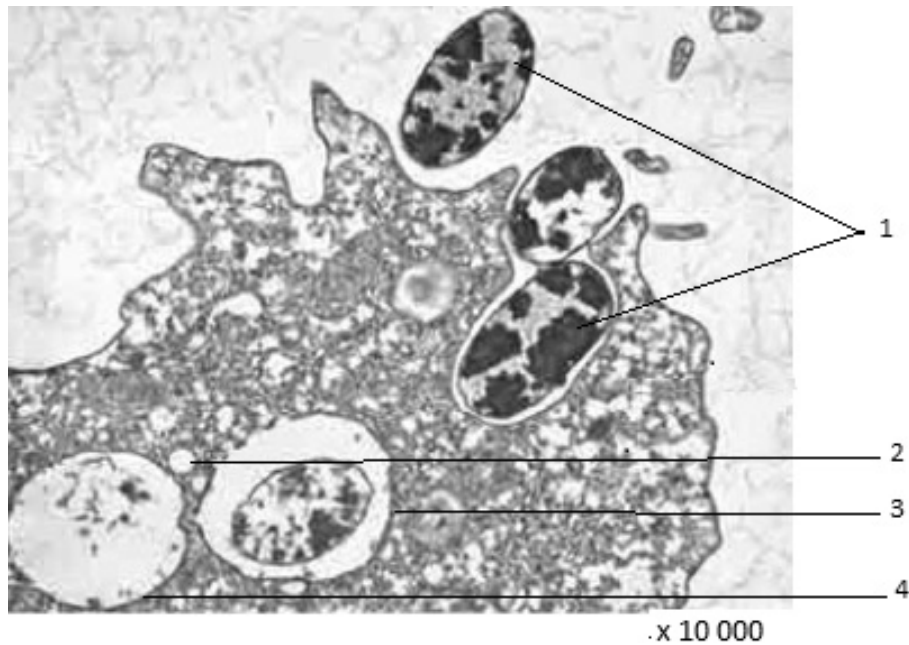
2.6.2 A partir des représentations schématiques, proposer un mécanisme pour expliquer l'implication des lymphocytes T dans le rejet de la greffe.

2.7 A l'aide du **document 4**, expliquer pourquoi une allogreffe de peau est rejetée tandis qu'une greffe de peau autologue ne l'est pas.

2.8 Expliquer en quelques phrases l'intérêt d'associer successivement les deux greffes.

## DOCUMENTS

**Document 2** : Photographie d'une observation au microscope électronique d'une cellule réalisant une phagocytose

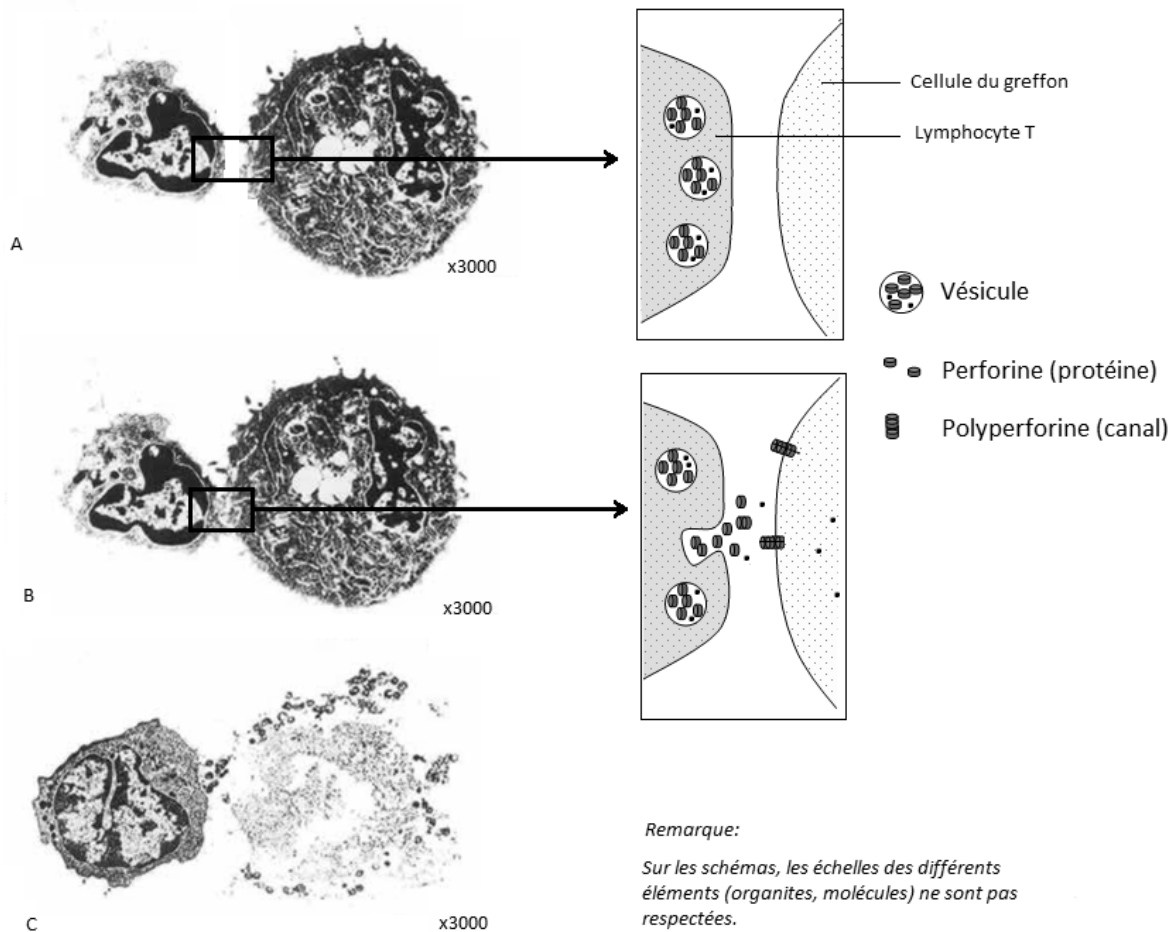


Source : <http://www.unige.ch>

Après contact avec l'élément du non soi, le macrophage forme une vésicule d'endocytose qui permet d'internaliser l'élément « étranger ». Les lysosomes du macrophage, riches notamment en enzymes protéolytiques, fusionne avec la vésicule d'endocytose. Dans le phagolysosome formé, l'élément internalisé est dégradé, les déchets de la phagocytose étant ainsi éliminés par la cellule.

### **Document 3 : Mécanisme de lyse d'une cellule par un lymphocyte T cytotoxique**

Les électronographies et les schémas illustrent les interactions entre un lymphocyte T et une cellule d'un greffon à trois moments différents.



D'après <http://www.svt.edunet.tn>

### **Document 4 : Protocole de greffes mis en œuvre chez les grands brûlés**

La greffe de peau provenant d'un individu génétiquement différent est une stratégie mise en œuvre en première intention, mais le greffon est rejeté en quelques semaines par les cellules immunitaires du patient.

En parallèle de la greffe allogénique, des cellules de peau sont prélevées chez le « grand brûlé » pour les mettre en culture afin qu'elles se multiplient. Après plusieurs semaines de culture, les cellules sont utilisées pour réaliser une greffe autologue, définitive.