

UNIVERSITE DE TOURS
FACULTE DES SCIENCES et TECHNIQUES
Année Universitaire 2003 - 2004 - 1^o session (Juin 2004)
LICENCES de BIOLOGIE et de BIOCHIMIE

EXAMEN de MICROBIOLOGIE (sur 30 points)

Durée = 2 heures - sans document -

2 sujets obligatoires à traiter sur des copies séparées.

| |
|-------------------------------------|
| SUJET 1 DE Mme ROSENAU Agnès |
|-------------------------------------|

| |
|--------------------|
| (15 points) |
|--------------------|

A. Les fermentations du lactose par les bactéries : 7 points

- 1) Décrivez succinctement les différentes étapes de ces voies métaboliques. Donnez les formules chimiques des catabolites finaux. **(3 points)**
- 2) Quelles sont les applications industrielles de ces fermentations? **(0,5 point)**
- 3) Citez un exemple de bactérie utilisée dans l'industrie. Représentez son aspect après coloration de Gram et donnez son type respiratoire. **(0,5 point)**
- 4) Décrivez les différentes méthodes d'étude du catabolisme du lactose. **(3 points)**

B. Antibiotiques : 8 points

On étudie la sensibilité aux antibiotiques des bactéries suivantes :
Staphylococcus aureus, *Klebsiella pneumoniae*, *Clostridium perfringens*.

- 1) **(6 points)** Pour ces différentes bactéries, vous donnerez sous forme d'un tableau :
 - l'aspect après coloration de Gram,
 - le type respiratoire,
 - les résultats des réactions d'oxydase et/ou de catalase selon les cas,
 - la sensibilité aux antibiotiques suivants dont vous préciserez la famille et la sous-famille quand elle existe: gentamicine, acide nalidixique, méticilline, métronidazole, imipénème. Vous justifierez votre réponse en quelques lignes.
- 2) **(2 points)** La souche de *Klebsiella pneumoniae* produit une bêta-lactamase de classe A. Expliquez ce dont il s'agit et quels antibiotiques vous utiliseriez pour montrer ce mécanisme. Vous représenterez l'antibiogramme de cette souche par la méthode des disques.

| |
|--|
| SUJET 2 DE Mlle DUPUY Catherine |
|--|

| |
|--------------------|
| (15 points) |
|--------------------|

A. Sujet de génétique : 7 points

Chez *Escherichia coli*, les gènes intervenant dans la biosynthèse de la leucine (leu) et de la thréonine (thr) sont co-transduits par le phage P1 avec une fréquence de 50% environ. Quatre souches auxotrophes pour la leucine ont été isolées, chaque souche portant une mutation différente notée *leu1*, *leu2*, *leu3* et *leu4*. Des expériences de transduction généralisée ont été réalisées avec ces différentes souches afin de localiser ces différentes mutations sur le chromosome d' *E. coli*.

Les souches donatrices sont $thr^+ leu^-$ (*leu1*, *leu2*, *leu3* ou *leu4*) et les souches réceptrices sont $thr^- leu^-$ (*leu1*, *leu2*, *leu3* ou *leu4*) (tableau ci-dessous). Les transductants sont sélectionnés sur un milieu minimum additionné de leucine. Les colonies obtenues sont répliquées ensuite sur un milieu minimum additionné de thréonine. Les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous.

| D → | <i>thr⁺ leu1</i> | <i>thr⁺ leu2</i> | <i>thr⁺ leu3</i> | <i>thr⁺ leu4</i> |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| R ↓ | | | | |
| <i>thr⁻ leu1</i> | 0% | 55% | 2% | 46% |
| <i>thr⁻ leu2</i> | 3% | 0% | 3% | 2% |
| <i>thr⁻ leu3</i> | 40% | 49% | 0% | 54% |
| <i>thr⁻ leu4</i> | 1% | 50% | 2% | 0% |

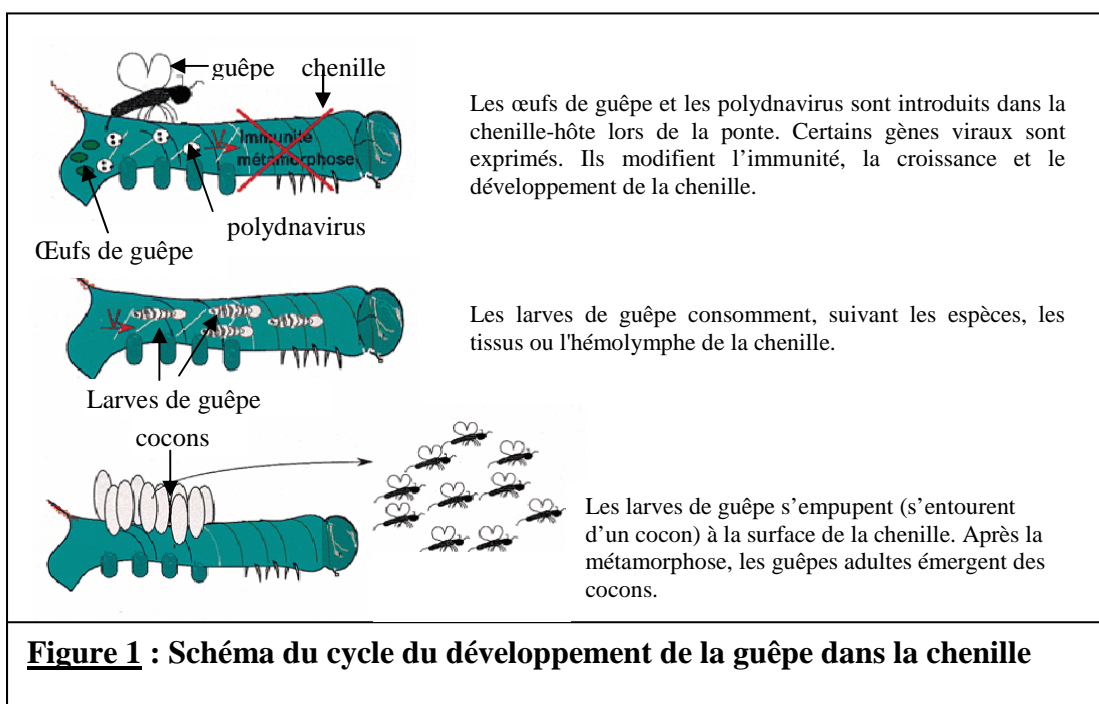
Tableau récapitulatif du pourcentage de colonies obtenues après croisement entre les souches donatrices (D) et réceptrices (R).

Question : Déterminer l'ordre des différents mutations *thr*, *leu1*, *leu2*, *leu3*, et *leu4*. Expliquez brièvement votre mode de raisonnement pour un des quatre croisements.

B. Sujet de Virologie : 8 points

Introduction

Certaines guêpes pondent leurs œufs à l'intérieur du corps d'un autre insecte hôte (souvent une chenille). Les œufs se développent alors dans cette chenille-hôte pour donner des larves qui finiront leur développement dans un cocon à la surface de celle-ci (figure 1). Le corps de l'hôte constitue l'apport nutritif indispensable au développement des œufs de la guêpe. Ces œufs représentent un corps étranger et doivent donc échapper à la reconnaissance immunitaire de la chenille-hôte. Pour réussir leur développement et échapper à la réponse immunitaire de la chenille hôte, les guêpes utilisent un troisième partenaire, un polydnavirus. En effet, des particules virales présentes dans les ovaires de la guêpe sont injectées en même temps que les œufs de la guêpe au moment de la ponte. Des expériences ont montré que le virus entraîne une immuno-suppression de la chenille hôte et permet donc le développement de la guêpe.



Structure des polydnavirus.

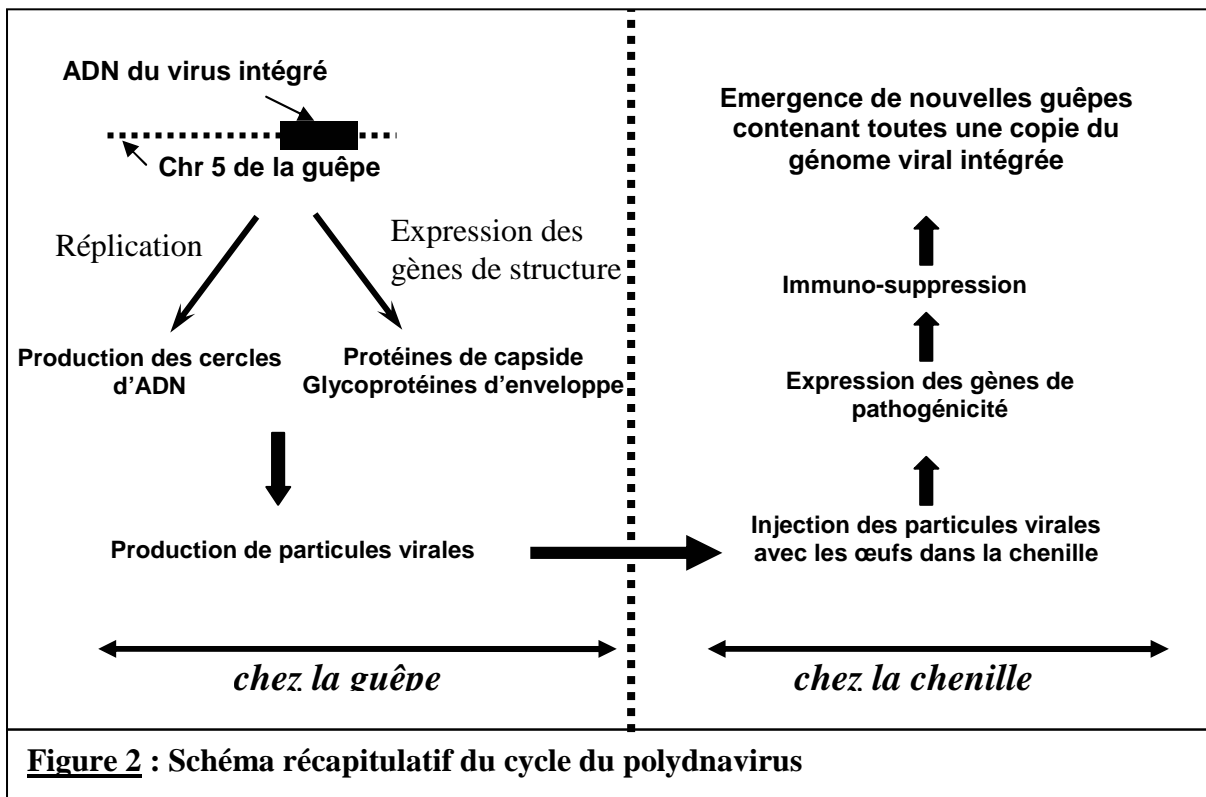
Les polydnavirus sont des virus enveloppés d'une taille de 300 nm environ. Chaque particule virale contient plusieurs capsides de symétrie complexe. Le génome viral de 600kb environ est constitué de 30 segments d'ADN double brin circulaire d'une taille moyenne de 15kb. Les différents cercles d'ADN viraux sont encapsidés individuellement, chacun dans une capside différente. Le génome viral existe sous deux formes : une forme intégrée dans le chromosome 5 de la guêpe et une forme libre circulaire contenue donc dans les particules virales.

Question 1 : Quels sont les caractères des polydnavirus que l'on retrouve chez d'autres familles de virus ? Quelles sont les particularités de cette famille de virus ?

Le cycle des polydnavirus. (figure 2)

Dans les ovaires de la guêpe, le génome viral se réplique à partir de la forme intégrée, pour former les cercles viraux. Seuls les gènes codant les protéines de structure sont exprimés. Les gènes codant les facteurs de pathogénicité ne sont pas exprimés. Les cercles viraux sont alors encapsidés et enveloppés pour former les particules virales. Ces particules sont injectées en même temps que les œufs de la guêpe lors de la ponte dans la chenille-hôte.

Chez la chenille-hôte, les particules virales infectent alors les cellules permissives et seuls les gènes indispensables à l'induction de l'immuno-suppression (gènes de pathogénicité) sont exprimés. Par contre, le virus ne se réplique pas dans la chenille et dans celle-ci il n'y aura donc pas production de nouveaux virions. Les nouvelles guêpes possèdent toute une copie du génome viral intégrée dans leur génome (par transmission mendélienne).



Question 2 : Quelles sont les particularités de ce cycle viral ?

Question 3 subsidiaire : Expliquez pourquoi ces virus ne sont plus des virus autonomes.

