



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

I - MAITRISE DES CONNAISSANCES (08 points)

Dans la réponse immunitaire spécifique, différentes cellules coopèrent pour l'élimination d'un antigène.

Par un exposé clair et illustré, expliquez les mécanismes de cette coopération.

II - EXPLOITATION DE DOCUMENTS (04 points)

Chez l'homme, l'hyperglycémie chronique, ou diabète sucré, relève de causes diverses et correspond à des maladies différentes. Parmi celles-ci, on distingue le diabète juvénile.

Afin de mieux comprendre cette pathologie, les chercheurs utilisent des animaux élevés en laboratoire.

Les rats BB sont des rats mutants chez lesquels on observe l'apparition d'un diabète dans les premiers mois de la vie. Une série d'expériences est réalisée afin de déterminer l'origine de ce diabète.

1/ On étudie les effets de l'ablation du thymus. Le thymus est l'organe où les lymphocytes T (LT) terminent leur maturation.

On réalise les expériences avec deux lots de rats :

- Lot n°1 de 300 rats BB subit une ablation du thymus
- Lot n°2 de 300 rats BB ne subit aucune intervention chirurgicale.

Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau suivant:

Numéro du lot	Nombre de rats âgés de 3 mois présentant un diabète
1	15
2	180

a) Quelle information tirez-vous de ce tableau ? (0,5 point)

b) Quelle hypothèse pouvez-vous émettre concernant les causes de ce type de diabète ? (0,5 point)

2/ On étudie les effets de l'injection de lymphocytes. Les expériences sont réalisées avec deux lots de rats sains :

- Lot n°= 1 de 150 rats subit une injection de LT issus de rats BB diabétiques
- Lot n°= 2 de 150 rats subit une injection de LT issus de rats sains.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

Numéro du lot	Nombre de rats présentant un diabète
1	150
2	0

Ces résultats confirment -ils votre hypothèse ?

Justifiez votre réponse.

(01 point)

3/ Chez l'homme, les malades atteints de diabète juvénile montrent :

- une destruction des cellules bêta du pancréas ;
- la présence, dans leur sérum, d'anticorps dirigés contre ces cellules bêta ;
- la présence de lymphocytes T dans les îlots de Langerhans au niveau des cellules bêta.

A partir de l'ensemble de ces résultats :

a/ Comment expliquez-vous ce type de diabète ?

(01,5 point)

b/ Proposez un moyen de traiter ces diabétiques.

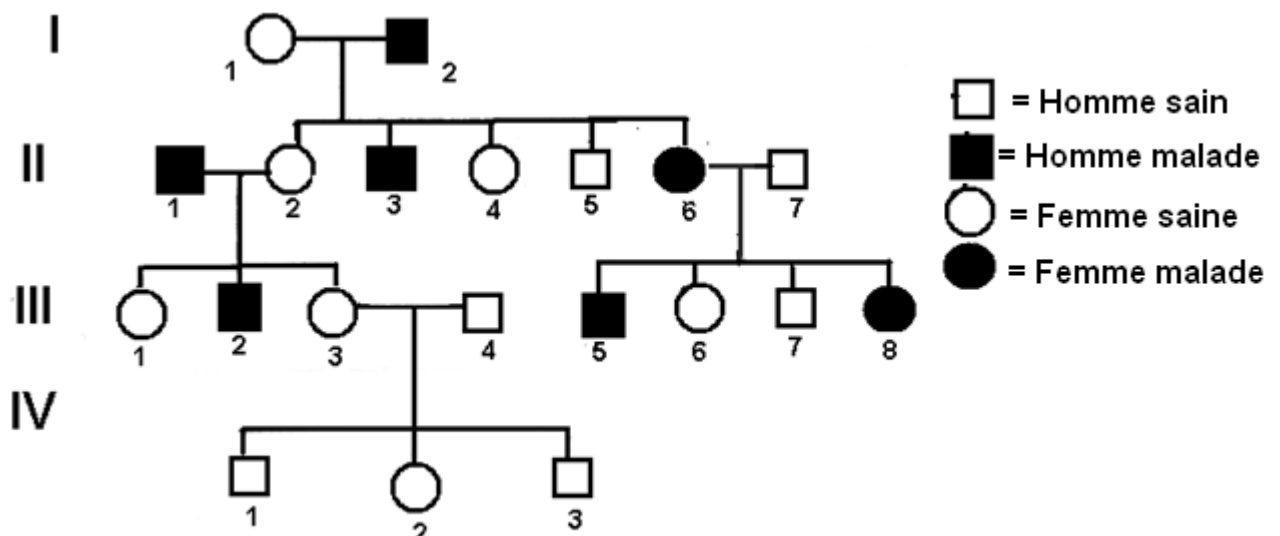
(0,5 point)

III-RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

(06 points)

La maladie de Recklinghausen se manifeste par une anomalie cutanée d'intensité très variable allant de quelques taches cutanées « café au lait » à la présence de multiples tumeurs.

L'étude de la transmission de cette maladie dans une famille a permis d'établir l'arbre généalogique suivant :



Epreuve du 1^{er} groupe

1/ L'allèle responsable de cette maladie est-il dominant ou récessif ? Justifiez votre réponse. **(01 point)**

2/ Cet allèle est-il porté par un autosome ou un gonosome ? Justifiez votre réponse. **(01 point)**

3/ Déterminez les génotypes des individus : II₃, II₆, III₃, et III₇. Justifiez vos réponses. **(02 points)**

4/ Un couple de malades peut-il avoir un enfant sain ? **(02 points)**

COMMUNICATION **(02 Points)**

- Plan maîtrise de connaissances : **(01point)**
- Expression : **(0,5point)**
- Présentation : **(0,5point)**

C O R R I G E

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES (08 points)

INTRODUCTION

La réponse immunitaire spécifique fait intervenir différentes cellules. Ces différentes cellules coopèrent pour l'élimination d'un antigène après une infection. Cette coopération se déroule dans les différentes étapes de la réponse immunitaire.

I/ Coopération pendant l'induction (04 points)

Cette coopération fait intervenir des contacts directs entre cellules impliquées ou des substances chimiques

1) Coopération par contact (02 points)

Elle se déroule entre cellules présentatrices d'antigène appelées CPA et les lymphocytes T.

Ces cellules présentatrices d'antigène (Macrophage ou lymphocyte B ou cellule infectée) phagocytent l'antigène et le détruisent partiellement en conservant les déterminants antigéniques.

Ces déterminants antigéniques sont ensuite associés aux molécules HLA ou CMH et exposés à la surface. Les déterminants antigéniques associés aux molécules HLA de classe I sont reconnus par les récepteurs T des LT_8 alors que ceux associés aux molécules HLA de classe II sont reconnus par les LT_4 .

Ainsi ces LT sont activés.

2) Coopération par substance chimique (02 points)

Les LT_4 activés produisent une substance appelée MAF (macrophage activating factor) qui active les macrophages.

Ces macrophages activés produisent des substances appelées interleukine 1 (IL_1) qui stimulent la synthèse de récepteurs à interleukines 2 (IL_2) à la surface des différents lymphocytes (LB, LT_4 et LT_8). Les lymphocytes T_4 (LT_4) produisent l'interleukine 2 qui se fixe sur ses récepteurs et déclenchent l'activation des LB et LT_8 .

Les LT_8 activés se différencient en LT_c responsables de l'élimination de différents antigènes (cellules infectées, greffées.....)

II/ Coopération pendant l'amplification (02 points)

Dans cette phase d'amplification on distingue deux étapes :

1) La multiplication (01 point)

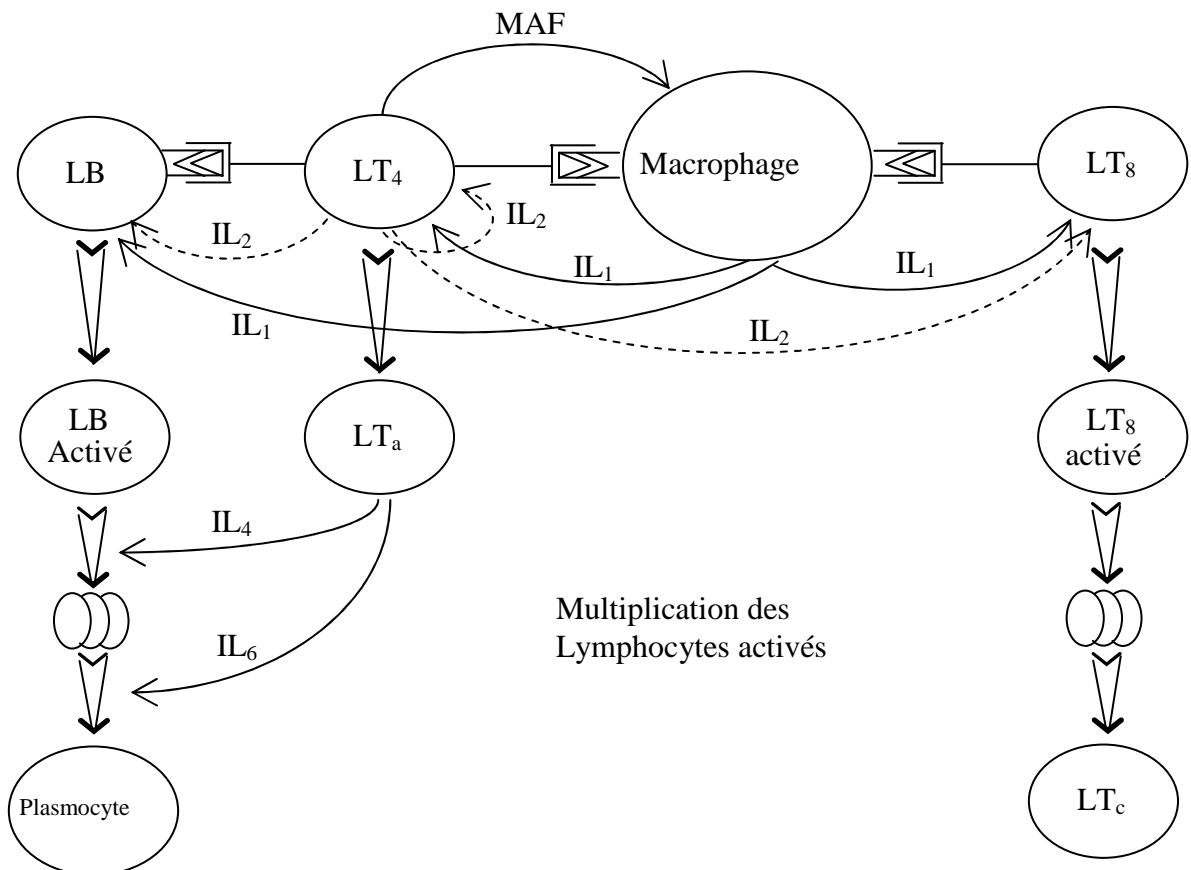
Les LT_4 activés produisent des interleukines 4 qui activent la multiplication des LB activés : c'est l'expansion clonale.

2) La différenciation

(01 point)

Les LT_4 produisent des interleukines 6 qui activent la différenciation des LB qui se transforment en plasmocytes, cellules responsables de la production des anticorps circulants.

Ces anticorps circulants interviennent dans la neutralisation des antigènes aboutissant à leur élimination



II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS

(04 points)

1) a) Information tirée du tableau

(0,5 point)

Le nombre de rats âgés de trois mois présentant un diabète est plus élevé chez les rats avec leur thymus.

b) Hypothèse concernant causes de ce type de diabète

(0,5 point)

Ce type de diabète serait dû à la présence des LT.

2) Résultats et justification

(01 point)

Tous les rats ayant reçu une injection de LT issus de rats BB diabétiques ont présenté un diabète et ceux qui ont reçu des LT issus de rats sains n'ont pas présenté de diabète.

(0,5 point)

Donc ces résultats confirment l'hypothèse selon laquelle ce type de diabète est dû aux LT parce que les rats ayant reçu des LT de rats diabétiques sont devenus diabétiques.

- 3) a) Explication de ce type de diabète (01,5 point)

Ce type de diabète est dû à la destruction des cellules bêta par les LT. Cette destruction est facilitée par les anticorps dirigés contre cette cellule bêta entraînant leur neutralisation

- b) Traitement de ces diabétiques (0,5 point)
Injection d'insuline avant chaque repas.

III. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE (06 points)

- 1) Allèle dominant ou récessif avec justification (01 point)

L'allèle responsable de cette maladie est dominant parce que la maladie touche toutes les générations et chaque enfant malade a un parent malade.

(0,5 + 0,5 point)

- 2) Allèle porté par autosome ou gonosome avec justification (01 point)

L'allèle est porté par un autosome parce que dans la première génération le père malade (I₂) a transmis l'allèle à ces deux enfants : la fille II₆ et le garçon II₃

(0,5 + 0,5 point)

- 3) Détermination des génotypes avec justification (02 points)

Choix des symboles :

L'allèle responsable de la maladie étant dominant on a :

malade ; M, allèle sain récessif : s

- II₃ et II₆ ont pour génotype $\frac{M}{s}$ parce qu'ils ont hérité un seul allèle M de leur père.

(01 point)

- III₃ et III₇ ont pour génotype $\frac{s}{s}$ parce que l'allèle sain étant récessif, les individus sains sont homozygotes.

(01 point)

4) **Démonstration**

(02 points)

Un couple malade peut avoir un enfant sain parce que si chaque parent est hétérozygote on a :

-Génotypes $\frac{M}{s}$ x $\frac{M}{s}$

-Gamètes $\frac{M}{s}$ $\frac{M}{s}$

-Echiquier de croisement

	♂	$\frac{M}{s}$	$\frac{s}{s}$
♀	$\frac{M}{s}$	$\frac{M}{M}$ malade	$\frac{M}{s}$ malade
	$\frac{s}{s}$	$\frac{M}{s}$ malade	$\frac{s}{s}$ sain

(01,5 point)

COMMUNICATION

(02 Points)

- Plan maîtrise de connaissances : **(01point)**
- Expression : **(0,5point)**
- Présentation : **(0,5point)**