



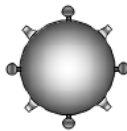

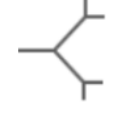

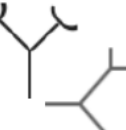
## Exercices « Immunologie »

### Exercice 1.

Le système ABO de groupage sanguin est fondé sur la présence de marqueurs antigéniques à la surface des hématies. On cherche à savoir si un individu receveur (R) est compatible pour une transfusion sanguine provenant de deux individus donneurs (D1) et (D2).

**À partir de l'étude des documents, caractériser le groupe sanguin des individus D1, D2 et R puis dire si une transfusion est envisageable.**

**Document 1 : le système ABO de groupage sanguin**

Groupe sanguin d'un individu	A	B	AB	O
Hématies et marqueurs membranaires				
Immunoglobulines (Anticorps) présentes dans le sérum	 Anti-B	 Anti-A	aucun	 Anti-A et Anti-B

 molécule B       molécule A

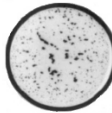
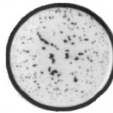
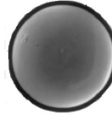
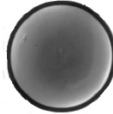
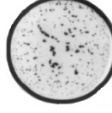
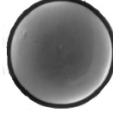
*D'après banque de schémas – académie de Dijon – modifié*

### Documents 2 : tests d'agglutination

#### 2a : Principe du test

Pour déterminer le groupe sanguin d'un individu, ses hématies sont mises en contact avec des sérums tests dans des puits différents. La réaction antigène-anticorps entraînant la formation d'un complexe immun est rendue visible par l'agglutination (ou réunion en amas) des hématies.

#### 2b : Résultats des tests effectués sur les individus D1, D2 et R

Individus	Sérum-test	
	Anti-A	Anti-B
D1		
D2		
R		

*D'après G.Prod'hom et al., Rev Med Suisse, 2008*

### Exercice 2.

**À partir de l'étude des documents et des connaissances, montrer que les mécanismes d'élimination de la *Listeria* résultent d'une coopération cellulaire.**

#### Document 1 : *Listeria monocytogenes*.

La bactérie *Listeria monocytogenes* est une bactérie pathogène, transmise essentiellement par l'ingestion d'aliments contaminés. Au cours d'une infection, *Listeria monocytogenes* produit des facteurs de virulence qui lui permettent de se multiplier à l'intérieur de nombreuses cellules de l'organisme.

Ces bactéries à l'intérieur des macrophages peuvent alors :

- soit être détruites dans un processus de phagocytose classique,
- soit échapper à cette destruction et se multiplier.

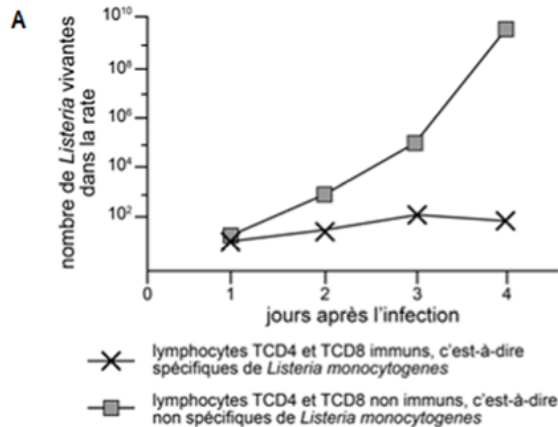
*D'après un communiqué de presse INSERM-CNRS de février 2011*

**Document 2 : Expériences in vivo d'évaluation de la survie de *Listeria monocytogenes* chez la souris.**

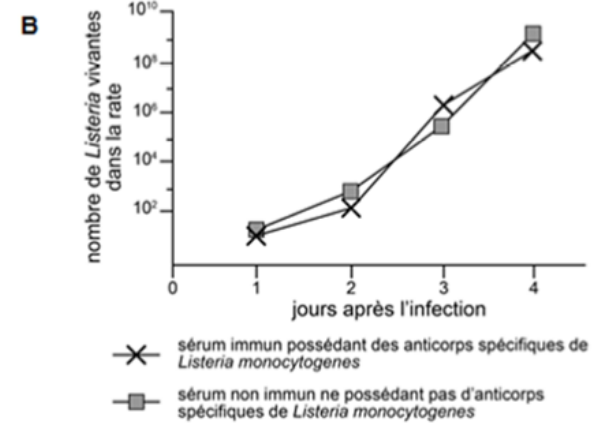
Dans cette expérience, des lymphocytes T (CD4 et CD8) ou du sérum\* ont été prélevés chez une souris ayant précédemment été exposée à une dose non mortelle de *Listeria monocytogenes* puis transférés à une souris dont le système immunitaire est fonctionnel et qui n'a jamais été en contact avec l'antigène (souris naïve).

On a ensuite inoculé la bactérie *Listeria monocytogenes* à la souris receveuse du transfert et on a mesuré le nombre de *Listeria monocytogenes* vivantes dans sa rate.

• Le graphe A indique les résultats obtenus après transfert de lymphocytes T à la souris naïve.



• Le graphe B indique les résultats obtenus après transfert de sérum\* à la souris naïve.



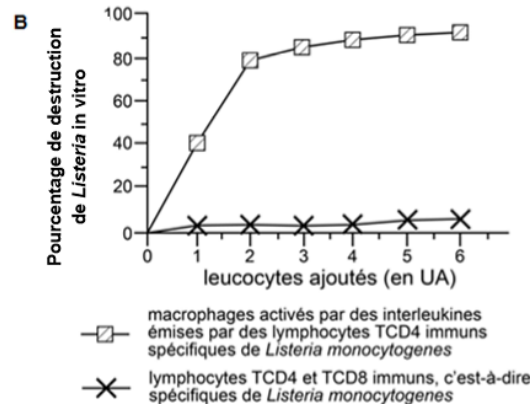
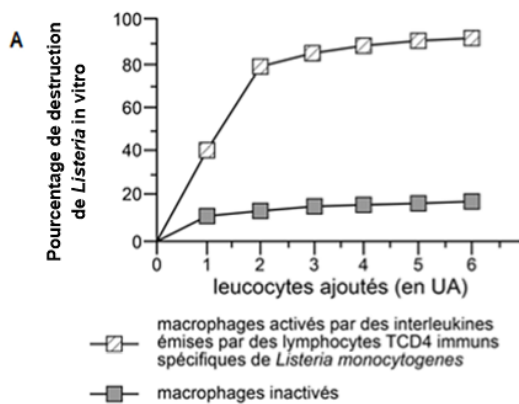
\*Sérum = liquide issu du sang contenant les immunoglobulines et dépourvu de cellules.

*D'après, Les bases de l'immunité fondamentale et clinique 2005, de K. Benihoud et P. Bobé.*

**Document 3 : Expérience in vitro d'évaluation de la destruction de *Listeria monocytogenes* chez la souris**

Au cours d'expériences réalisées in vitro, des cellules de rate d'une souris préalablement infectée par *Listeria monocytogenes* ont été mises au contact de différents types de cellules immunitaires. Le pourcentage de destruction de la bactérie *Listeria monocytogenes* a alors été évalué dans chaque cas.

Les graphes A et B indiquent les résultats obtenus selon l'ajout des différents types de cellules immunitaires aux cellules infectées.



*D'après, Les bases de l'immunité fondamentale et clinique 2005, de K. Benihoud et P. Bobé.*

**Exercice 3.**

Mme T présente une grosseur au niveau du cou et souffre de nombreux maux d'origine métabolique : fatigue, cheveux et ongles cassants, peau sèche, frilosité, rythme cardiaque ralenti. Son médecin lui prescrit des examens approfondis.

**À partir de l'exploitation des données et de l'utilisation des connaissances, expliquer les causes de l'affection de Mme T.**

**Document 1 : analyse sanguine de Mme T**

Mme T manifeste un œdème (gonflement) de la glande thyroïde.

La thyroïde est une glande hormonale située à la base du cou. Elle sécrète des hormones thyroïdiennes dont les actions sont multiples (croissance, métabolisme, température interne...).

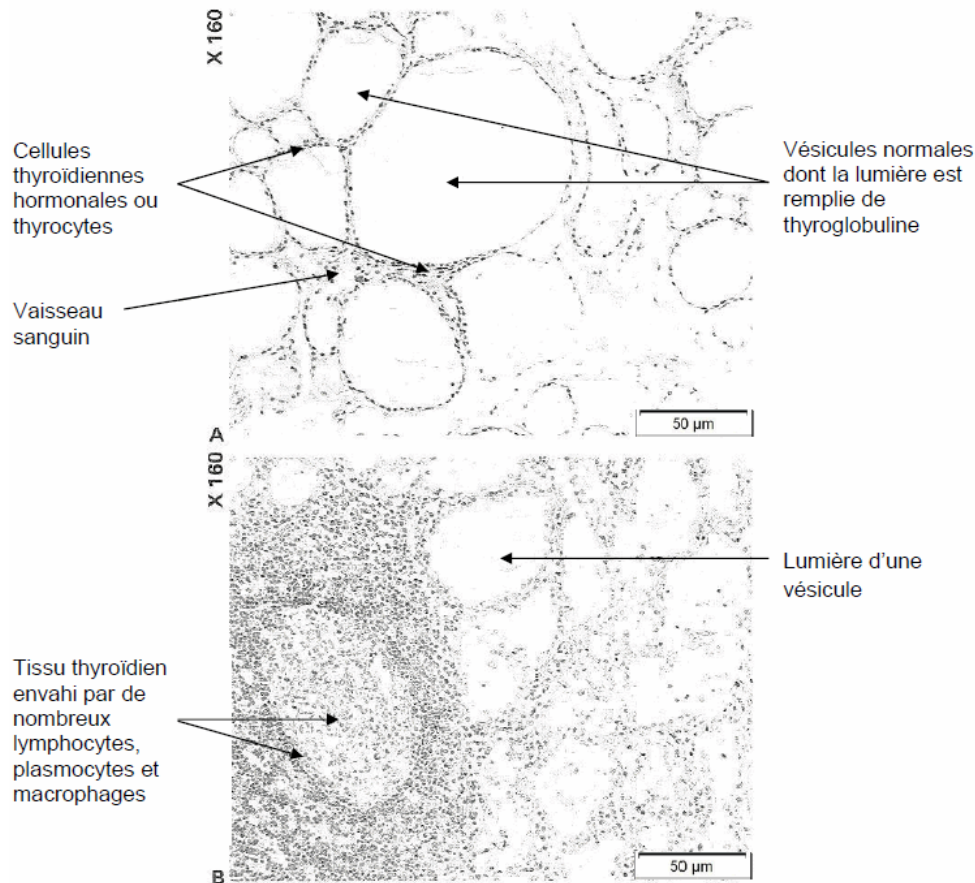
**Résultats de dosages hormonaux.**

Hormones thyroïdiennes	Individu sain	Mme T
Triiodothyronine	0,8 à 2,7.10 <sup>-9</sup> mol.L <sup>-1</sup>	0,6.10 <sup>-9</sup> mol.L <sup>-1</sup>
Thyroxine	11 à 27.10 <sup>-12</sup> mol.L <sup>-1</sup>	8.10 <sup>-12</sup> mol.L <sup>-1</sup>

*D'après http://www.medecine.unige.ch/TestsThyroidiens*

**Doc2 : structure histologique d'une glande thyroïde normale (A) et de la glande thyroïde de Mme T (B)**

L'observation au microscope de la glande thyroïde montre des cellules sécrétrices ou thyrocytes, organisées en vésicules, qui en coupe, apparaissent circulaires.



D'après biologie TD – Collection Tavernier – 1989

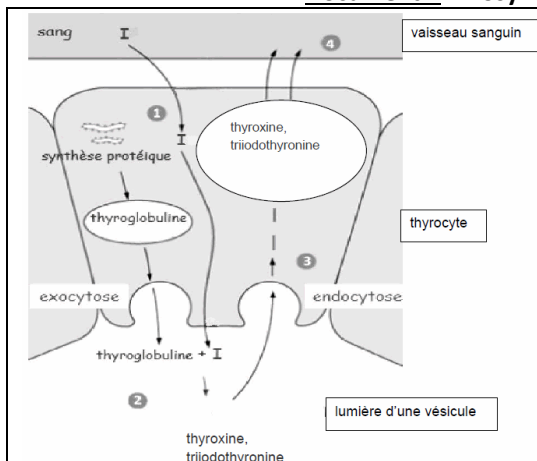
**Document 3 : résultats de cultures cellulaires**

On prélève dans la thyroïde de Mme T, diverses cellules avec lesquelles sont réalisées des cultures. On recherche la présence de plasmocytes, cellules sécrétrices d'immunoglobulines.

	Cellules cultivées en présence de thyrocytes	Plasmocytes présents	Immunoglobulines ou gamma-globulines
<b>Culture 1</b>	Lymphocytes B	aucun	Pas de gamma-globulines « anti-thyroglobuline »
<b>Culture 2</b>	Lymphocytes B + Macrophages	aucun	Pas de gamma-globulines « anti-thyroglobuline »
<b>Culture 3</b>	Lymphocytes B + Macrophages + Lymphocytes T CD4	nombreux	Gamma-globulines « anti-thyroglobuline » nombreuses

D'après [http://www.lvs.fr/Pages\\_html/Encyclopedies/Cours%20Immuno](http://www.lvs.fr/Pages_html/Encyclopedies/Cours%20Immuno)

**Document 4 : Biosynthèse des hormones thyroïdiennes**



Étape 1 : Le thyrocyte fabrique une protéine, la thyroglobuline (molécule précurseur), qui est expulsée par exocytose vers la lumière de la vésicule où elle s'accumule. Le thyrocyte prélève l'iode (I) apporté par l'alimentation dans le sang et le transfère dans la lumière de la vésicule.

Étape 2 : Il y a ioduration de la thyroglobuline. Le couplage de la thyroglobuline et de l'iode (I) conduit à la thyroxine et la triiodothyronine.

Étape 3 : Il y a endocytose de la thyroxine et triiodothyronine de la part des thyrocytes.

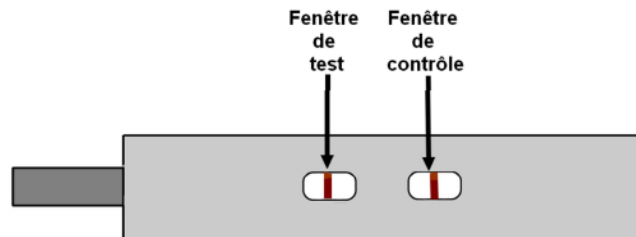
Étape 4 : Les hormones thyroïdiennes sont libérées dans le sang.

D'après Alain Hamon – université d'Angers – <http://slideplayer.fr/slide/1324104/>

#### Exercice 4.

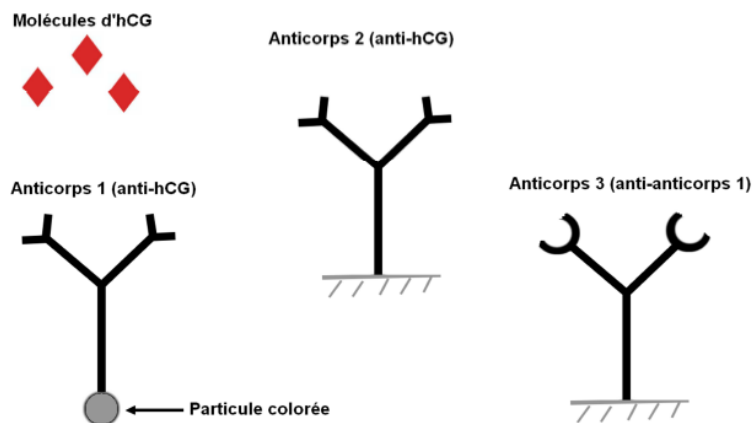
Un test de grossesse est un test immunologique permettant de détecter la présence de l'hormone hCG dans les urines. Cette hormone est produite par le placenta en formation quelques temps après l'implantation de l'embryon dans la muqueuse utérine.

Après réalisation du test, une femme obtient le résultat suivant qui s'avère positif (grossesse probable) :



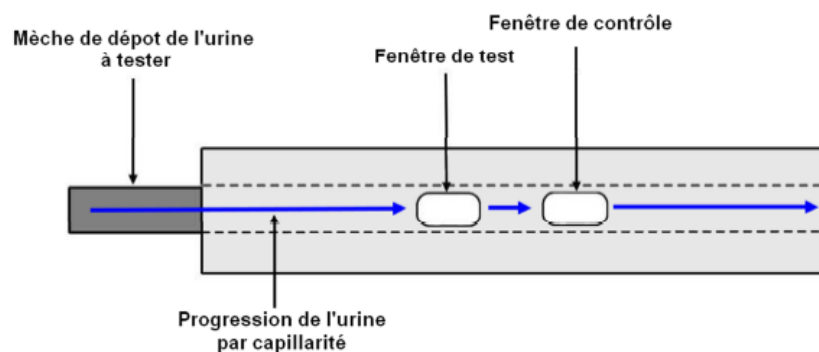
En utilisant les informations apportées par les documents, représenter sous la forme de deux schémas commentés, à l'échelle moléculaire, les résultats obtenus au niveau de la fenêtre de test et de la fenêtre de contrôle dans le cas d'un test positif.

#### Légende à utiliser pour les schémas :



#### Document 1 – Principe d'utilisation du test de grossesse

Un test de grossesse peut se présenter sous la forme d'un stylo muni d'une mèche absorbante. Celle-ci qui doit être imprégnée par de l'urine à tester. Après imprégnation, l'urine migre tout au long de la mèche par capillarité. Au cours de cette migration elle passe au niveau de deux fenêtres : la **fenêtre de test** et la **fenêtre de contrôle**.



#### Document 2 – Le mécanisme d'action du test de grossesse

La **mèche** qui reçoit l'urine contient des **anticorps 1** libres et colorés (anticorps anti-hCG). Si des molécules d'hormone hCG sont présentes dans les urines, il y aura formation de complexes antigène-anticorps qui migreront le long de la mèche avec l'urine. Dans le cas contraire, les anticorps 1 migreront seuls.

Dans la **fenêtre de test**, des **anticorps 2** (anticorps anti-hCG) fixés sur le support au niveau d'une bande verticale centrale, peuvent réagir avec la molécule d'hCG. Ils peuvent donc immobiliser d'éventuels complexes anticorps-antigènes. Dans ce cas une bande colorée apparaît dans la fenêtre.

Dans la **fenêtre de contrôle**, des **anticorps 3** (anticorps anti-anticorps anti-hCG) fixés sur le support au niveau d'une bande verticale centrale, immobilisent l'excédent d'anticorps 1 (associés à hCG ou non). L'apparition d'une bande colorée atteste de la bonne réalisation du test.