

# Quelques notions sur les groupes sanguins

R TRAINEAU

## Les groupes sanguins

Les groupes sanguins sont des ensembles d'éléments qui permettent à la fois :

- de caractériser l'être humain
  - de l'individualiser
  - de le regrouper au sein d'ensembles populationnels en fonction de caractéristiques communes
- 
- **ET SURTOUT sont importants en TRANSFUSION!**

Certaines variations interethniques peuvent poser de gros problèmes pour fournir certains produits : Japon 0,1% de RH -1 (ex RH négatif) / 99.9 de RH1

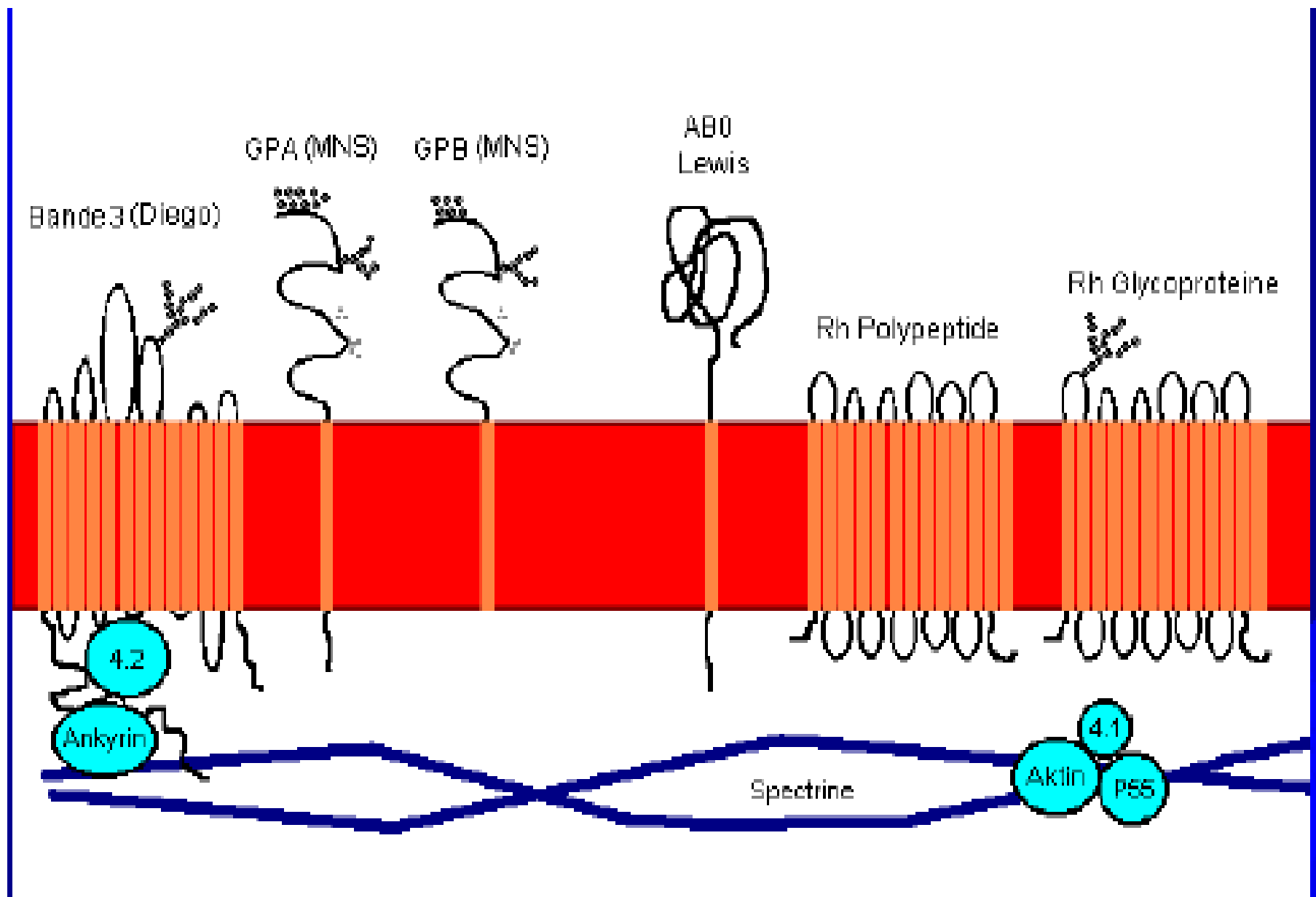
- Classiquement, les groupes sanguins sont **ceux des globules rouges** mais certains antigènes importants en transfusion ne sont pas présents sur les érythrocytes,.
  - HLA
  - HPA (plaquettes)
  - HNA (neutrophiles)

- 30 systèmes de groupes sanguins avec plus de 650 antigènes différents
- Certains systèmes sont plus importants (*embêtants?*) (immunogénicité, dépistage des AC, fourniture...)

	antigènes	groupes	importance
<b>ABO</b>	<b>2 (+1)</b>	<b>4</b>	<b>+++++++ !!</b>
<b>RH</b>	<b>5 (importants)</b>	<b>Nombreuses combinaisons</b>	<b>+++</b>
<b>Kell</b>	<b>2</b>	<b>(3)</b>	<b>++</b>
<b>Duffy</b>	<b>2</b>	<b>(3)</b>	<b>±</b>
<b>Kidd</b>	<b>2</b>	<b>(3)</b>	<b>±</b>
<b>MN</b>	<b>2</b>	<b>(3)</b>	<b>±</b>
<b>Ss</b>	<b>2</b>	<b>(3)</b>	<b>±</b>
<b>Lewis</b>	<b>2</b>	<b>(3)</b>	<b>(±)</b>

# Antigénicité et « réactivité » immunitaire

- Certains antigènes entraînent une réponse immunitaire forte, immédiate et dangereuse, = incompatibilités toujours à respecter (système ABO) en raison du risque immédiat ou en raison d'une « pré immunisation » :
- d'autres peuvent entraîner des conséquences ultérieures (Rhésus) ou seulement après plusieurs expositions,
- d'autres ne déclenchent une réponse immunitaire qu'exceptionnellement, heureusement sinon la transfusion homologue serait impossible !



# Antigènes et anticorps

- La rencontre d'un anticorps et de l'antigène cible porté par une cellule entraîne la destruction de cette cellule
- En **transfusion de GR** il faut surtout prendre en compte les **anticorps** présents (ou pouvant apparaître) chez le **receveur** et les **antigènes** présents sur les **cellules transfusées**.
- En **transfusion de plasma** il faut prendre en compte les **anticorps** présents dans le **produit transfusé** et les **antigènes** présents sur les **cellules du receveur**
- **En transfusion de Plaquettes** (anticorps et antigènes avec « tolérance »)

# Systeme ABO

- Le plus anciennement connu (Landsteiner 1901)
- 4 possibilités d'expression antigénique sur la paroi du globule rouge:
  - **A** : antigène A présent (antigène B absent)
  - **B** : antigène B présent (antigène A absent)
  - **AB** quand les antigènes A et B sont **simultanément présents**, on devrait dire groupe A **et** B.
  - **O** lorsque aucun des antigènes A ou B n'est présent : **O**hne = « sans » en allemand, langue de Landsteiner .
- une « substance de base » (H) sur les hématies O est transformable en A et/ou B



- Chaque individu appartient à l'un des 4 groupes .
- En France : 45 % de la population est **A**, 43% **O**, 9% **B** et 3% **AB**.

Cette répartition varie en fonction des populations étudiées

- Des anticorps «naturels» sont *régulièrement* **présents** contre l'antigène que l'on ne possède pas
- Toute incompatibilité aboutissant à un accident grave les compatibilités du système de groupe ABO doivent toujours être respectées.

# GROUPE ABO

<b>GROUPE</b>	<b>ANTIGENE SUR LES <u>HEMATIES</u></b>	<b>ANTICORPS DANS LE <u>PLAMA</u></b>
<b>O</b>	<b>AUCUN</b>	<b>ANTI-A ET ANTI-B</b>
<b>A</b>	<b>ANTIGENE A</b>	<b>ANTI-B</b>
<b>B</b>	<b>ANTIGENE B</b>	<b>ANTI-A</b>
<b>AB</b>	<b>ANTIGENES A ET B</b>	<b>AUCUN</b>

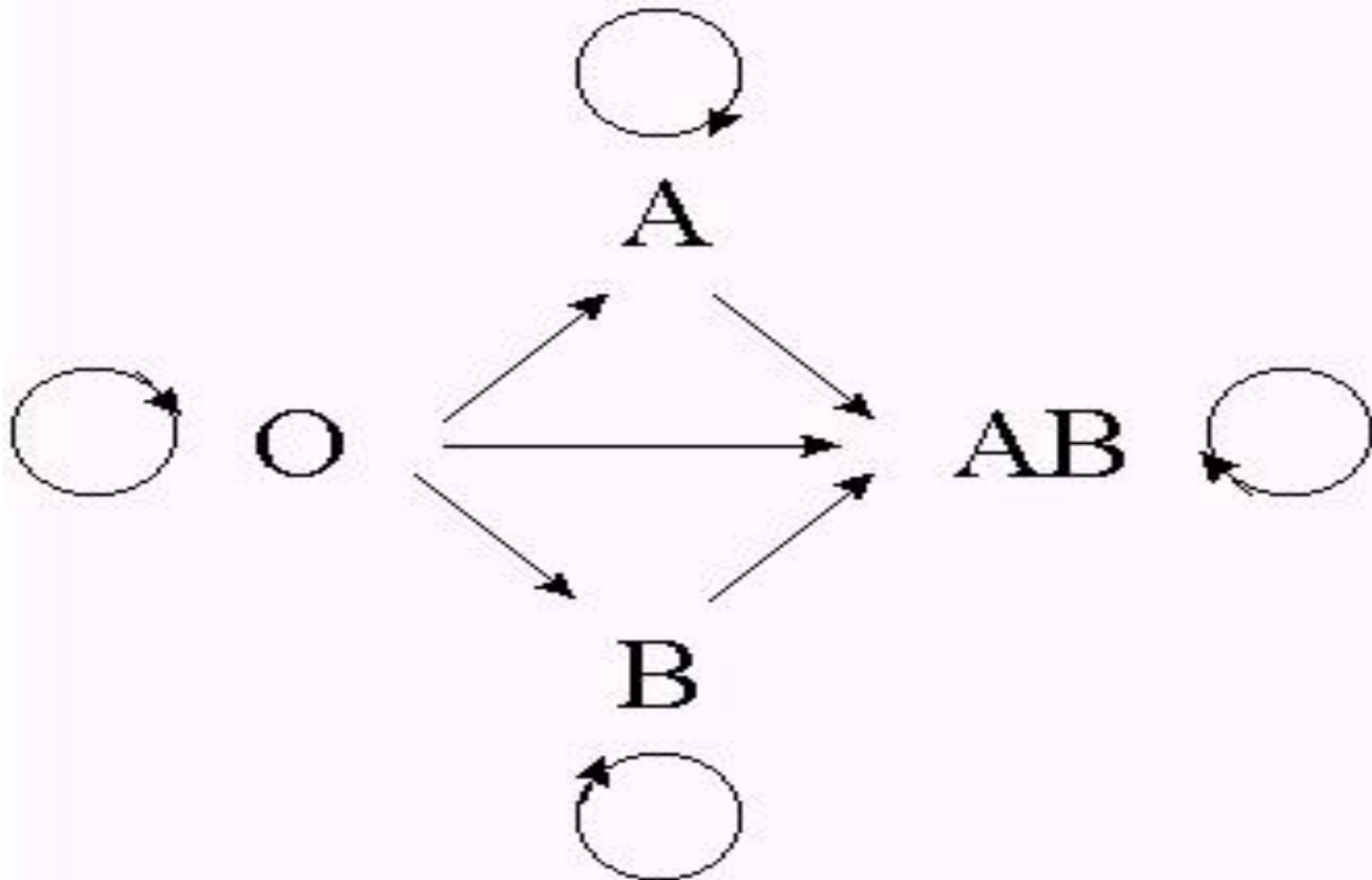
# SYSTEME ABO

- Les déterminants antigéniques sont des sucres
- Sur les globules rouges et de **nombreux tissus** = Rôle +++ dans les transplantations d'organe
- **Présence d' « anticorps naturels (IgM) » responsables d'accidents hémolytiques**
- **Parfois anticorps IgG dits « immuns »**

# GROUPE ABO

<b>GROUPE</b>	<b>ANTIGENE SUR LES <u>HEMATIES</u></b>	<b>ANTICORPS DANS LE <u>PLAMA</u></b>
<b>O</b>	<b>AUCUN</b>	<b>ANTI-A ET ANTI-B</b>
<b>A</b>	<b>ANTIGENE A</b>	<b>ANTI-B</b>
<b>B</b>	<b>ANTIGENE B</b>	<b>ANTI-A</b>
<b>AB</b>	<b>ANTIGENES A <u>ET</u> B</b>	<b>AUCUN</b>

COMPATIBILITE POUR LES **CGR**  
**cibles = globules rouges transfusés**  
**danger = anticorps du receveur**



Pour ne pas s'emmêler (dans sa tête) lors du typage de Beth Vincent obligatoire avant transfusion de CGR (CPU)

- **Anti A** = Détecteur de A sur les hématies
- **Anti B** = Détecteur de B sur les hématies

• *LECTURE DIRECTE :*

*Quand détecteur de A agglutine = groupe A*

*Quand détecteur de B agglutine = groupe B*

*Quand les 2 = groupe A et B*

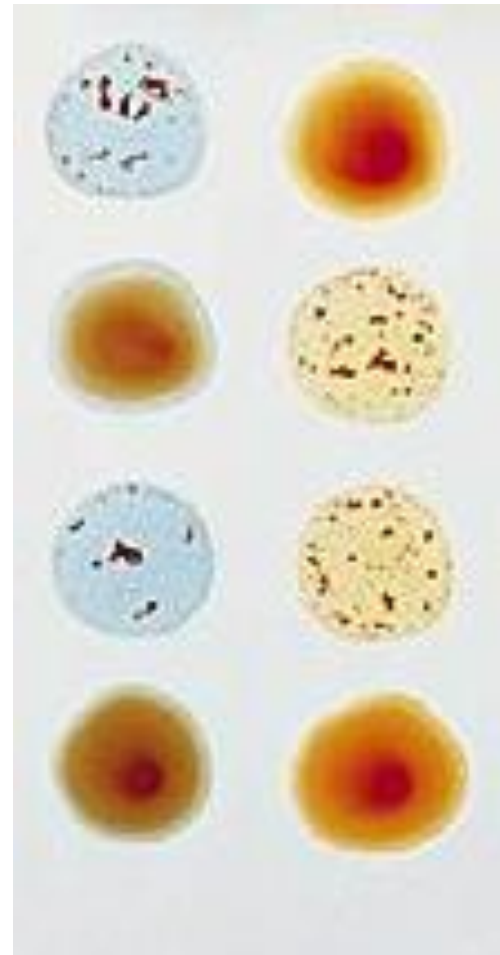
*Quand rien n'agglutine = groupe rien O*

**Groupe A**

**Groupe B**

**Groupe AB (A et B)**

**Groupe O = rien**



**Anti A**

**Anti B**

**Beth Vincent d'un CPU**

# GROUPE ABO

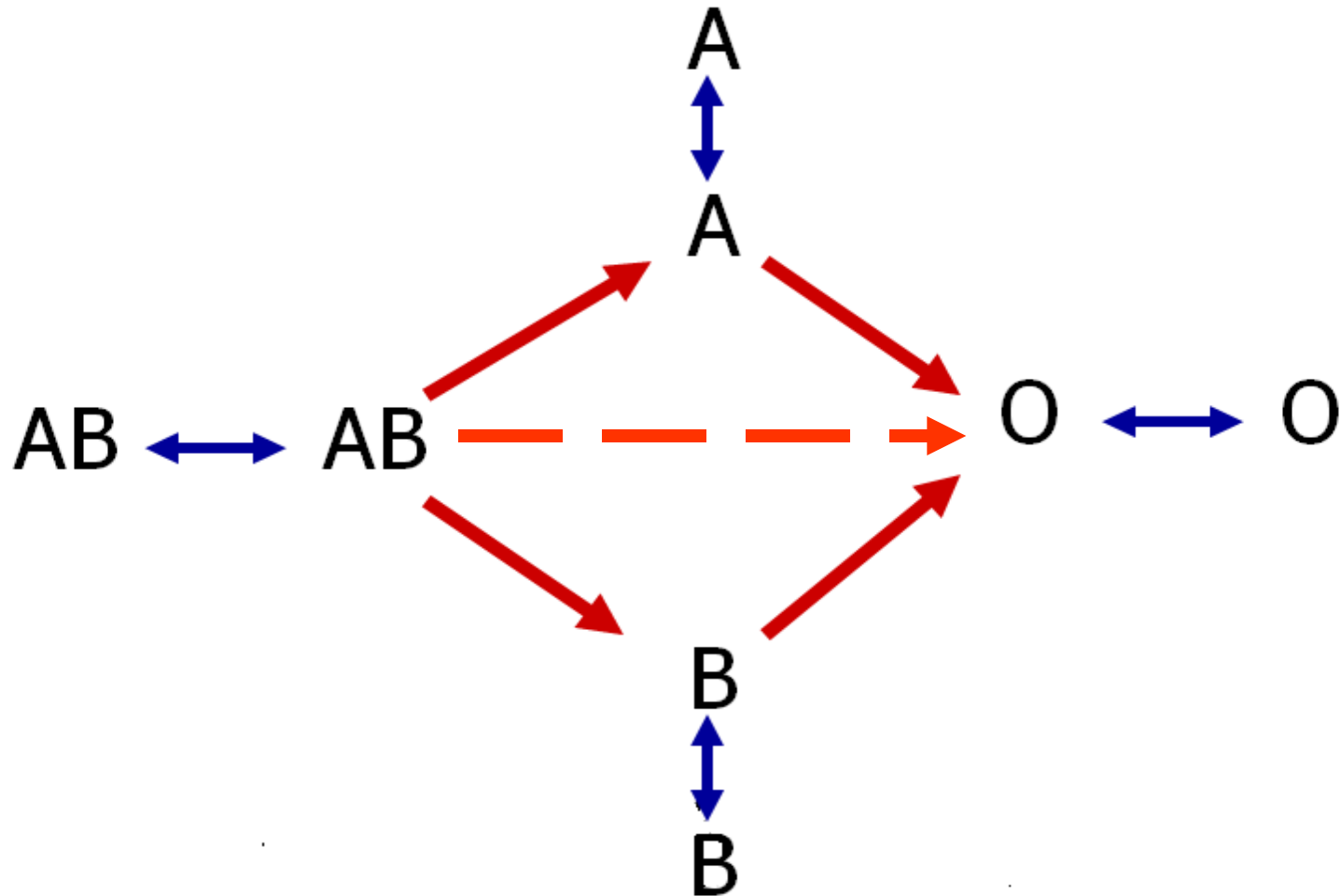
<b>GROUPE</b>	<b>ANTIGENE SUR LES <u>HEMATIES</u></b>	<b>ANTICORPS DANS <u>LE PLAMA</u></b>
<b>O</b>	<b>AUCUN</b>	<b>ANTI-A ET ANTI-B</b>
<b>A</b>	<b>ANTIGENE A</b>	<b>ANTI-B</b>
<b>B</b>	<b>ANTIGENE B</b>	<b>ANTI-A</b>
<b>AB</b>	<b>ANTIGENES A ET B</b>	<b>AUCUN</b>



# Plasma = inverse des CGR

Cible : globules rouges receveur

Danger : anticorps du plasma (donneur)



# NB

- Pour les CGR les « donneurs dangereux » (O avec haut titre d'anticorps) c'est fini!
- Il ne reste moins de 25 ml de plasma dans les CGR

# Systeme ABO et MHNN

(Maladie Hémolitique du Nouveau Né)

Peu de conséquences d'une incompatibilité foeto-maternelle (mère O , NN A,Bou AB

Anticorps : principalement IgM

Antigènes présents sur toutes les autres cellules  
(Antigènes plus faiblement exprimés chez foetus)

# Systeme RHESUS « simplifié » (5 antigènes)

- Rh 1 ( antigène D ) c'est le plus immunogène
- **Présent** = phénotype RH 1 ou "Rhésus positif". Ce phénotype représente 85% de la population « caucasienne ».
- **Absent** = Rhésus négatif (d, RH : -1) représentant 15% de la population caucasienne **(Il n'existe pas d'antigène d)**

# Systeme RHESUS

- Il existe 4 autres **antigènes** dans ce système faisant partie du complexe Rhésus.
- RH2 (ancien Ag C) et RH4 (ancien c)
- RH3 (ancien Ag E ) et RH5 (ancien e)
- Le phénotype Rhésus exprime l'ensemble des Ag du système rhésus présents à la surface des GR. (DCcEe)

# La nomenclature numérique

RH1 (D), RH2 (C), RH3 (E), RH4 (c), RH5 (e)

Si l'antigène est absent RH suivant de –

RH-1 = Rh négatifs

dccee = RH-1, -2, -3, 4, 5

DCcee = RH 1, 2, -3, 4, 5

DCCee = RH 1, 2, -3, -4, 5

DCcEe = RH1,2,3,4,5

Combinaison des haplotypes = phénotype RH

18 phénotypes

**1 haplotype maternel** + **1 haplotype paternel**

DCcee (DCe/dce) = 34.5%

DCCee (DCe/DCe) = 20%

dccee (dce/dce) = 15% = **négatifs**

DCcEe = 13%

***Out of Africa*** ? Dce rare chez caucasien (très)  
fréquent chez africain = PB de délivrance de  
CGR **Dccee**

Transfusion en dccee = PB majeur

- Ac du système Rhésus

- Ils sont toujours **immuns**. Ils apparaissent à la suite d'une stimulation antigénique (transfusion et/ou grossesse).
- « habituellement » un sujet ne possède pas d'anticorps dirigé contre un des antigènes du système Rhésus
- Immunogénicité

**D > K > E > c > Fya > Jka > S > s**

- L'antigène RH1 doit toujours être respecté lors d'une transfusion de CGR **SAUF SI ... !!!!!**



# Systeme Rhésus et MHNN

- Ag Rh1 (D) le plus immunogène
- Ag strictement sur les globules rouges
- Anticorps : IgG

# CGR O- pour tous?

- Les moins « dangereux » en urgence vitale? mais:
- Prénotype O- (**dccee**) = pas d'antigène D mais présence d'antigène c et e
- Si le receveur(**se**) ne possède pas ces antigènes possibilité de développer des anticorps + tard
- 20% des sujets positifs sont DCCEe, donc peuvent s'immuniser en anti-c (risque pour les futures grossesses)

**Penser aux sujets O- (pénurie) 6% des dons !!!**

# Fréquence des groupes sanguins ABO RH1

	<b>O</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>AB</b>
<b>Rhésus +</b>	<b>36%</b>	<b>37%</b>	<b>9%</b>	<b>3%</b>
<b>Rhésus -</b>	<b>6%</b>	<b>7%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>

**Consommation de O- = 8 à 10%**

# Systeme KELL

deux antigènes principaux : **K** (Kell) et k (Cellano).

Phénotypes		Fréquence (France)
KEL : -1,2	<b>K-</b> k+	91%
KEL : 1,2	K+ k+	8,8%
KEL : 1,-2	K+ k-	0,2%

IMMUNOGENE +++

**intérêt transfusionnel et obstétrical (MHNN)**

# Systeme Duffy

- 2 antigènes antithétiques Fy<sup>a</sup> et Fy<sup>b</sup>
- ***intérêt transfusionnel et obstétrical (MHNN)***
- Fy a+ b- 17%
- Fy a+ b+ 49%
- Fy a - b+ 34%

Phénotype fréquent «africain» Fya-b- (gène silencieux) 68%

Protéine DARC = Duffy Antigen / Receptor for Chemokine. fixe l'IL-8 et porte le récepteur de Plasmodium Vivax.

- exprimée dans d'autres tissus que GR :
  - cellules endothéliales, cellules rénales, ...

# Systeme Kidd

- 2 antigènes antithétiques  $Jk^a$  et  $Jk^b$
- $Jk^a+$   $b^-$       28% de la population française
- $Jk^a+$   $b^+$       50% de la population française
- $Jk^a-$   $b^+$       22% de la population française
  
- Les anticorps anti-Kidd, et plus surtout les anti- $Jk^a$ , ont une réputation d'anticorps dangereux en transfusion (de façon moindre en obstétrique), et parfois difficiles à mettre en évidence (perfides).

# Systeme MNS

- deux couples d'antigènes antithétiques, les antigènes M et N d'une part, S et s
- Les anticorps Anti M sont très fréquents mais de peu d'intérêt transfusionnel ou obstétrical
- Les anticorps Anti **S** sont relativement fréquents, très souvent immuns pouvant être responsables d'accidents graves
- Dans la population noire, il existe des sujets de phénotype S-s- (sélection paludisme ?), groupe rare chez « caucasien »

# Quelques perturbateurs!

- Ag des systèmes Lewis (*Lea, Leb*), P et Lutheran (*et MN!*)
- Anticorps souvent naturels, assez **fréquents**  
très rarement responsables d'accidents graves
- Mais grands perturbateurs de RAI (retard à la délivrance des CGR d'où retard à la transfusion)



# ANTIGENES PUBLICS

- Un antigène public est un antigène présent chez tous les individus (antigène de grande fréquence).
- il existe de très rares sujets dits « public négatif » ne possédant aucun antigène dans le système considéré (ABO, RH, Kell, Duffy, Kidd, MNSs)
- Ces sujets posent toujours de graves problèmes transfusionnels

# Phénotyper

- **RH-KEL1** = typer les antigènes du système Rhésus et Kell = CcEe K (et D)  
**(RH2, 3, 4 et 5 et KEL1)**
- **Étendu** = antigènes de Kidd, Duffy, Ss,  
(MN, Lewis, P)
- Autres si présence anticorps

132463346

Périmé le 28/10/2013 à 12:17

71  O +  
  
32463346

**O +**

GS  
  
04371  


 O +  
  
2463346

**D + + C + + E - - c + + e + + K - -**  
RH: 1, 2, -3, 4, 5 KEL: -1  
Fya + + Fyb + + Jka - - Jkb + + S - - s + +


**CMV négatif**  
CMV négatif

O +  
  
67132463346

**Don 67132463346**



Anticoagulant : CPD / Solution conservation : SAGM

O +  
  
67132463346

Conserver entre + 2°C et + 6°C

**Hémoglobine = 61 g**

Volume = 208 ml

# *Indications de CG phénotypés*

- Femmes ayant un « avenir « obstétrical »
- Polytransfusés (hémoglobinopathies +++)
- Patients ayant (ou ayant eu une RAI positive)

# Recherche d'Agglutinines Irrégulières (RAI)

- **R**echercher chez un patient des **A**nticorps non régulièrement présents (hors *ABO*) susceptibles de se fixer sur les antigènes des globules rouges transfusés et de les détruire
- « valable » 3 jours
- RAI : dépistage 30 à 40mn si positive  
identification 1heure (parfois beaucoup plus)

# Si RAI positive

- Fourniture de CGR « phénotypés » ne présentant pas l'antigène cible avec parfois difficulté voire impossibilité d'obtenir le produit « adhoc » rapidement (phénotypes rares ou AC antipublic)
- Obligation de délivrer des CGR compatibilisés au laboratoire (1 heure)

- En cas de RAI positive avec plusieurs anticorps on peut arriver à une situation de blocage : quasi impossibilité de trouver des CGR compatibles.

**Attention aux documents mentionnant un anticorps!!**

**« Un anticorps un jour,  
un anticorps toujours »**

# Nécessité de stocks pour fournir simultanément

- ABO : toujours compatibles
- Rhésus : de préférence compatibles avec patient(e)s
- Kell : facile mais...
- Et éventuellement des autres systèmes
  
- Et avoir en nombre suffisant
- Tout le temps (donneurs)



# Groupes « sanguins » non présents sur les érythrocytes

- Groupes plaquettaires HPA (1-11)

HPA1 = 98% HPA1a, < 2% HPA-1b = risque transfusionnel (plaquettes) et obstétrical

- Groupes HLA : immunisation anti HLA et transfusion de plaquettes +++
- Antigènes des polynucléaires neutrophiles (réactions post transfusionnelles)