

# **GROUPES SANGUINS**

# DEFINITION

- Groupes d'antigènes érythrocytaires de surface, génétiquement transmis.
- La recherche : par des anticorps spécifiques
- **Notions:**
  - **Ag:** substance responsable de l'apparition d'Ac
  - **Ag des GS:** sont de surface , acquis génétiquement (loi de Mendel)
  - **Ac des GS:** circulent dans le sérum. Existe 2 types: Naturels(Ac AntiA et Ac antiB) et Immuns(après une stimulation: allo-Ac)
  - **Réaction Ag- Ac:**
    - In vitro: la base de détermination des Groupes sanguins
    - In vivo: Conflit Ac-Ag:= Hémolyse importante(Ex : erreur transfusionnelle.

**PRATIQUE MEDICALE: Groupes sanguins ABO et système rhésus**

# SYSTEME ABO ( ABH)

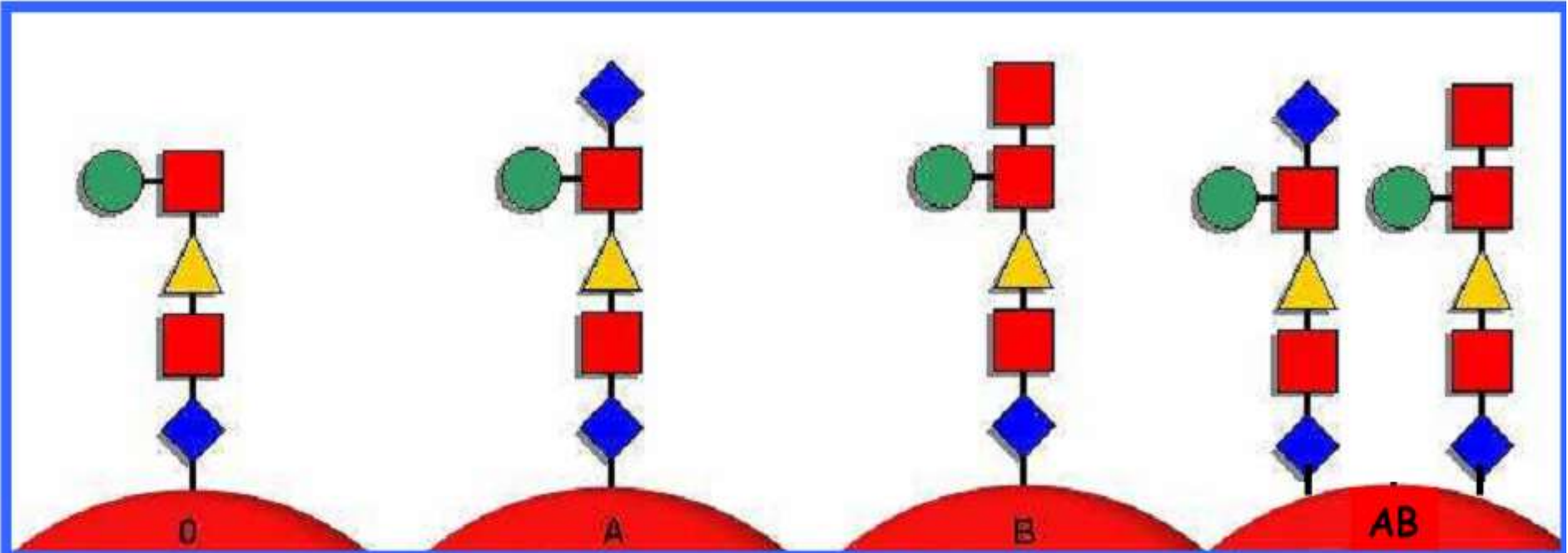
Découvert par Landstéiner en 1900.

## Ag du système ABO:

- Expression non seulement sur les GR mais aussi dans les différentes sécrétions ( lait maternel, sécrétions génitales, larmes etc....) et ce par le biais d'un gène sécréteur dit **Gène Se** ( positionné sur le chromosome 19) et présent chez 80% des individus.
- Le gène ABO: Situé sur le chromosome 9.
- La production des gènes A et B est sous la dépendance d'un gène H.
- Le gène H: permet la transformation de la substance précurseur(SP) en substance H.
- La substance H: donne le pouvoir aux gènes A et B de produire l'Ag A et l'Ag B)
- La présence de substance H sans gènes A et B définissent le groupe O.
- L'absence de gène H( phénotype hh):GR dit fantôme= **Phénotype bombay**.
- 1911: découverte de 2 sous groupes de l'Ag A: A1 et A2: donc les différents **phénotypes: A1, A2, A1B, A2B, B et O**. ( sujets A1 représentent : 80%).

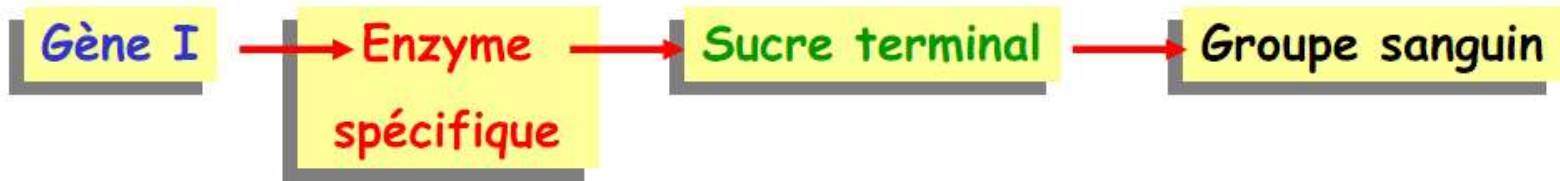


- L- Fucose
- N-Acetylglucosamine
- D-Galactose
- N-Acetylgalactosamine



Sucres possibles à la surface de l'érythrocyte :

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- aucun sucre</li> <li>- un galactose</li> <li>- une N-acétyl-galactosamine</li> <li>- N-acétyl-galactosamine<br/>+<br/>galactose</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>→</li> <li>→</li> <li>→</li> <li>→</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun antigène (Groupe O)</li> <li>Antigène B (Groupe B)</li> <li>Antigène A (Groupe A)</li> <li>Antigène A<br/>+<br/>Antigène B (Groupe AB)</li> </ul> |
|---|--|--|

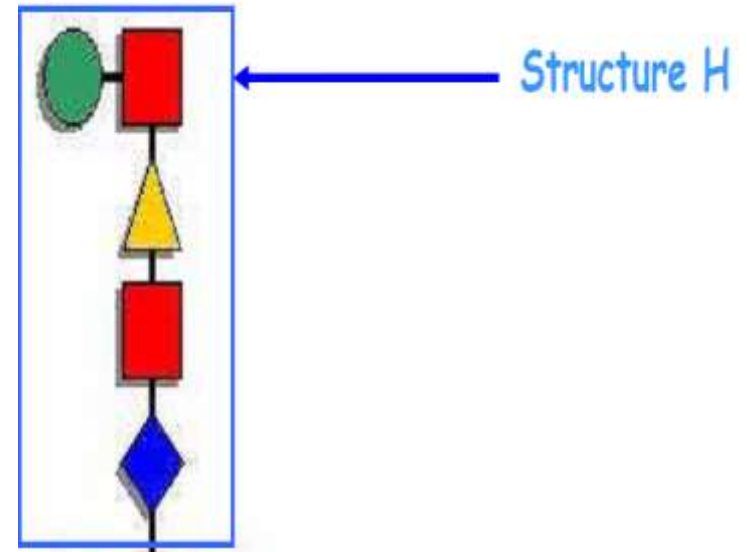


→	Allèle A	Enzyme A	N-acétyl-galactosamine	A
→	Allèle B	Enzyme B	Galactose	B
→	Allèle A + Allèle B	Enzyme A + Enzyme B	N-acétyl-galactosamine + Galactose	AB
→	Allèle O	Aucune Enzyme	Aucun sucre terminal	O

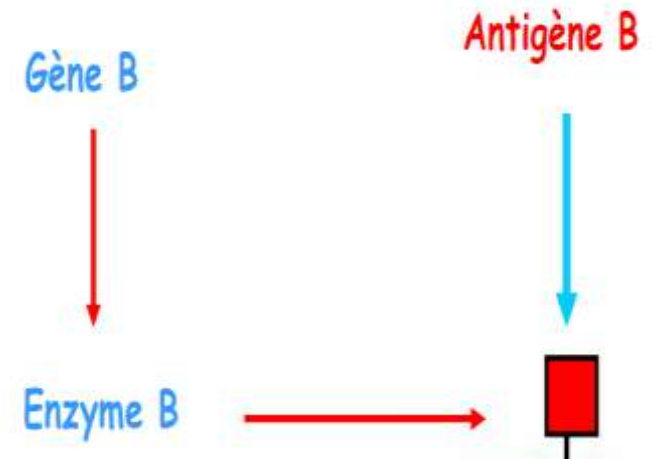
**Chaque antigène est le sucre final d'une structure polysaccharidique qui est amené et fixé par l'enzyme correspondante (enzyme A pour l'antigène A, et enzyme B pour l'antigène B) sur la substance H initiale. C'est la présence de l'antigène qui définit le groupe.**

Gène H : Chr.19

*a 1-2 Fucosyltransférase*  
(FUT1)



Gène ABO : Chr.9



Paire de chromosomes 9

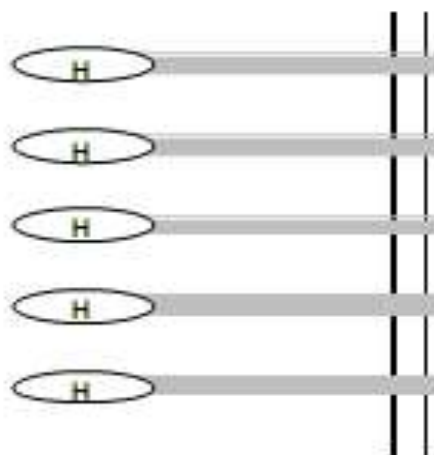


Région du gène « groupe sanguin »

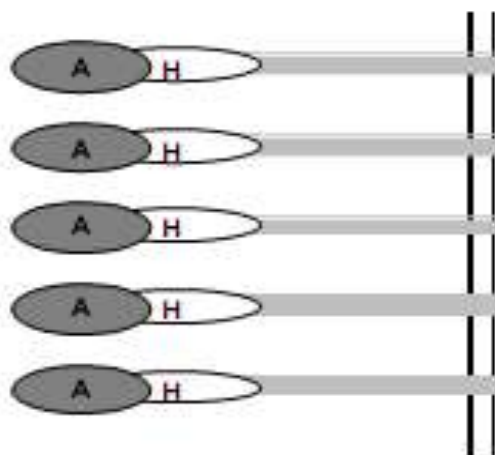


## Représentation schématique de l'expression des antigènes A, B et H

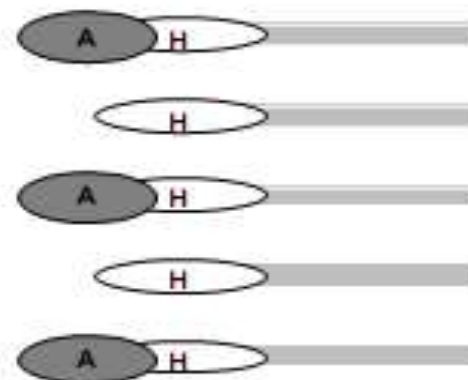
HEMATIE O



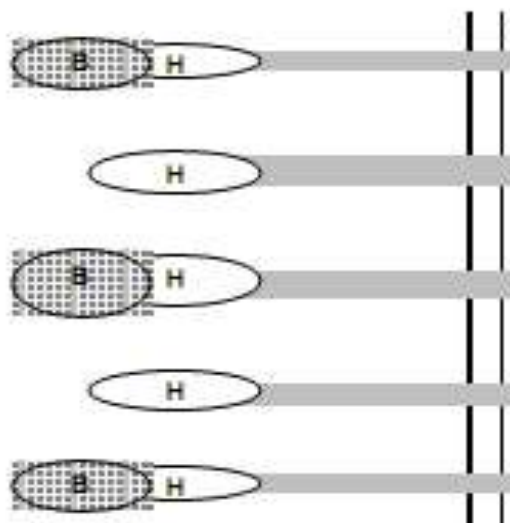
HEMATIE A1



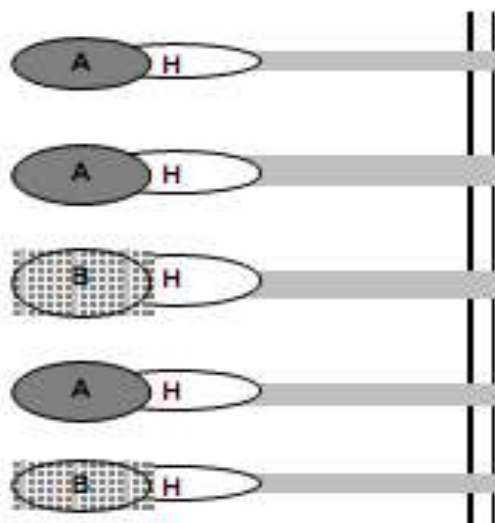
HEMATIE A2



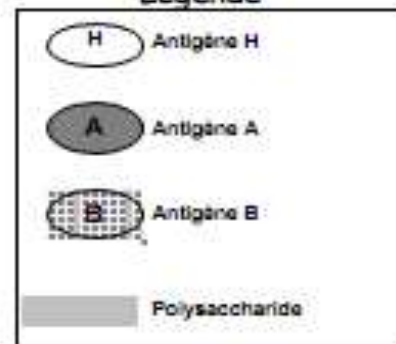
HEMATIE B



HEMATIE AB



### Légende





# Phénotype bombay

Le terme Bombay correspond à un phénotype dans lequel les hématies n'expriment pas d'antigène H, et donc pas non plus d'antigène A ou B.

Ce phénotype extrêmement rare et extrêmement dangereux en transfusion, a été décrit pour la première fois en Inde.

Il correspond à un gène H non fonctionnel à l'état homozygote dans des familles consanguines.

Le groupage sanguin donne apparemment un groupe O, mais ces individus possèdent, en plus des anti-A et anti-B, un anticorps naturel anti-H et agglutinent donc toutes les hématies à l'exception des hématies Bombay elles-mêmes. Ils ne peuvent donc être transfusés qu'avec des hématies Bombay.








## LES ANTICORPS DU SYSTEME ABO

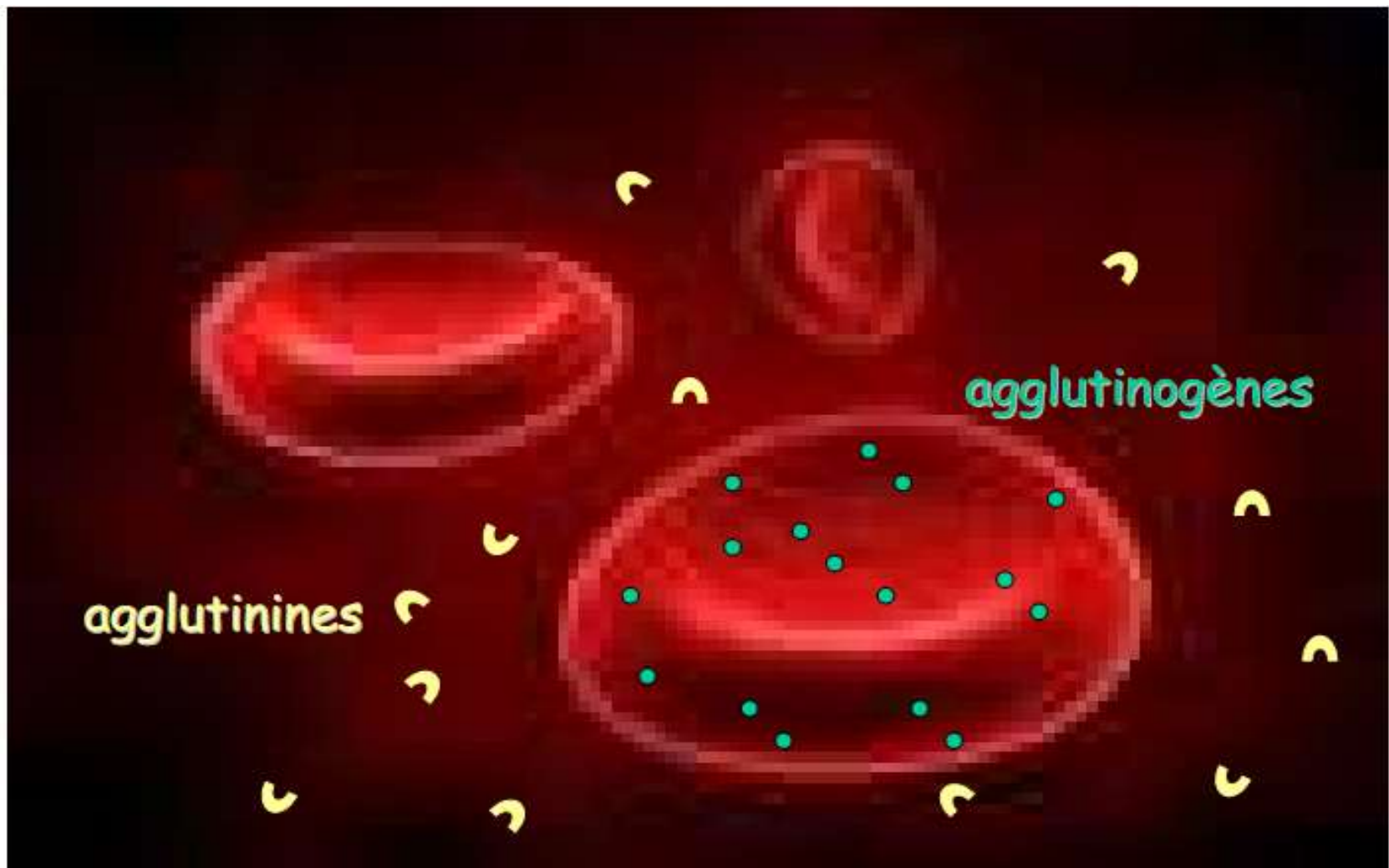
- Anticorps Naturels et réguliers: anti-A et Anti-B
- Les anticorps sont de nature IgM
- L'Ac anti-A: présent chez le sujet qui ne possède pas de l'Ag A: Sujet groupe B
- Situation particulière: Hétéro immunisation( Grossesse, vaccination, infections): apparition d'Ac anti-A ou anti-B non naturels et à caractères immuns avec pouvoir hémolytique.
- La nature des Ac acquis : IgG ou IgA

# Notion d'Anticorps anti-A et anti-B « naturels » « réguliers »

- Anticorps présents de façon naturelle (sans phénomène d'immunisation)
- Anticorps présents de façon constante
- IgM +++
- Spontanément agglutinants

# Agglutinogènes et agglutinines des groupes sanguins ABO

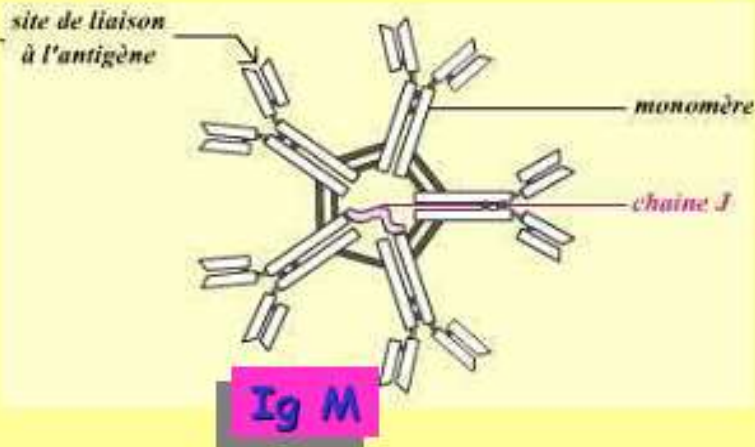
Groupe	Type A (AA, AO)	Type B (BB, BO)	Type AB (AB)	Type O (OO)
Agglutinogènes	 <p>A agglutinogens only</p>	 <p>B agglutinogens only</p>	 <p>A and B agglutinogens</p>	 <p>No agglutinogens</p>
Agglutinines	 <p>Anti B</p>	 <p>Anti A</p>	<p>NONE.</p> <p>Pas d'agglutinines</p>	 <p>Anti A + Anti B</p>



→ Les agglutinines présentes dans le plasma ne correspondent **jamais** aux agglutinogènes présents sur les hématies



## Description des agglutinines



Immunoglobulines pentamériques

Anticorps **naturels**

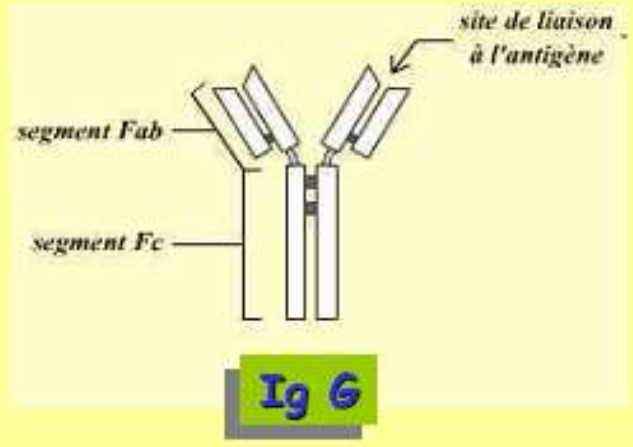
**Ne traversent pas** la barrière foeto-placentaire.

**Agglutinent** les hématies même à froid



**Agglutinines**

## Description des hémolysines



Immunoglobulines monomériques

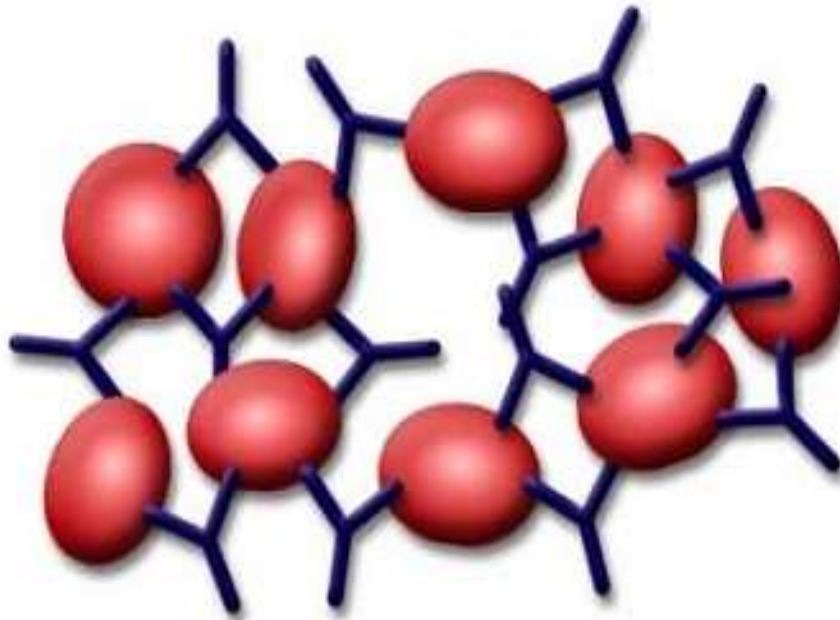
Anticorps **immuns** (transfusion, grossesse...)

**Traversent** la barrière foeto-placentaire.

**Lysent** les hématies (pores) à 37°C



**Hémolysines**



**Agglutination des hématies par les IgM**



# LA DETERMINATION DU GROUPE SANGUIN



## Test de Beth-Vincent

Sang à tester + sérums

	Anti A	Anti B	Anti AB
A			
B			
AB			
O			

## Test de Simonin

Sérum du Sang à tester + hématies

	cellules A	cellules B	cellules O
A			
B			
AB			
O			

# DETERMINATION DES GROUPE SANGUINS

Méthode BETH- Vincent: détermination des Ag de surface par Ac test anti(A, B, AB)

Méthode de Simonin: Détermination des Ac circulants par des GR test.

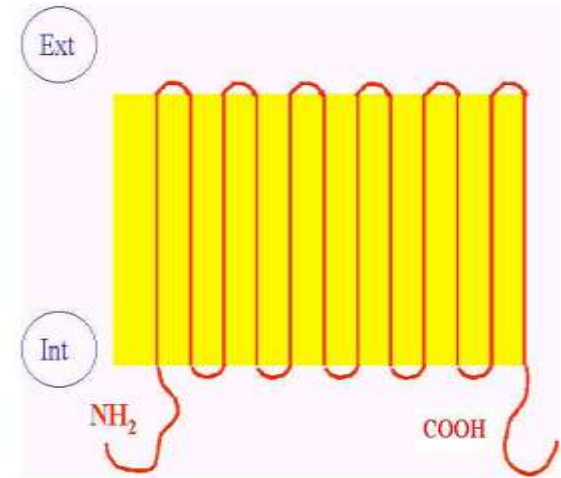
Sérum test Beth- vincent	1ér Receveur	2é Receveur	3é Receveur	4é Receveur
Anti –A	+	-	+	-
Anti – B	-	+	+	-
Anti - AB	+	+	+	-
GR – Test Simonin				
GR Test A	-	+	-	+
GR Test B	+	-	-	+
Groupage	A	B	AB	O

# SYSTEME RHESUS

- Système plus complexe, découvert en 1939 (LEVINE)
- 48 antigènes découverts mais seulement **5** leur recherche est systématique: **D, C,c, E , e** . Et leur détermination définissent le phénotypage.
- Les Ag sont codés par 2 gènes localisés sur le chromosome 1: RhD et RhCE.
- Convention universelle: Rhésus positif: désigne la présence de l'Ag D.
- La recherche de l'AgD : par un sérum anti-D
- A la différence du système ABO: Système Rhésus pas d'Ac naturels. Si présent il est constamment acquis et irrégulier(Immun).

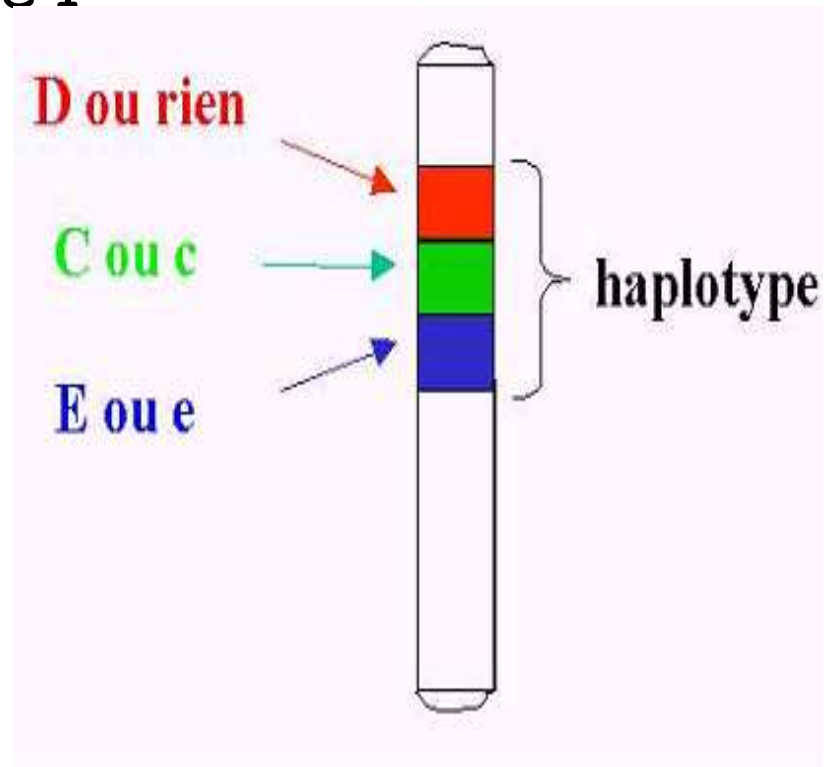
# Systeme rhésus

- Antigène RH1 : ex RhD « positif »
  - 85 % des sujets en Europe
  - Très immunogènes
- Antigène RH2 : ex C : 70 %
  - **antithétique de RH4**
- Antigène RH3 : ex E : 30 %
  - **antithétique de RH5**
- Antigène RH4 : ex c : 80 %
- Antigène RH5 : ex e : 98 %



La protéine D

- Chromosome 1



## Les phénotypes RH et les combinaisons génotypiques les plus fréquents

<i>Phénotype</i>	<i>Génotype le + probable</i>	<i>Fréquence en France</i>
D+ C+ E- c+ e+	<i>DCe/dce</i>	34 %
D+ C+ E- c- e+	<i>DCe/Dce</i>	20 %
D+ C+ E+ c+ e+	<i>DCe/DcE</i>	13 %
D+ C- E+ c+ e+	<i>DcE/dce</i>	12 %
Autres D+	-	6 %
<i>Rhésus positifs ~ 85%</i>		
D- C- E- c+ e+	<i>dce/dce</i>	15 %
Autres D-	-	< 1 %
<i>Rhésus négatifs ~ 15%</i>		

# Anticorps du système RH

- Absence d'anticorps naturels( irréguliers)
- Anticorps d'allo-immunisation :
  - Post-transfusionnelle
  - Incompatibilité foëto-maternelle
- IgG (IgG1)
- Se fixent à 37°C
- Non agglutinants



# Allo-immunisation post-transfusionnelle



Poche : A RH 1 2 -3 4 5



Transfusion

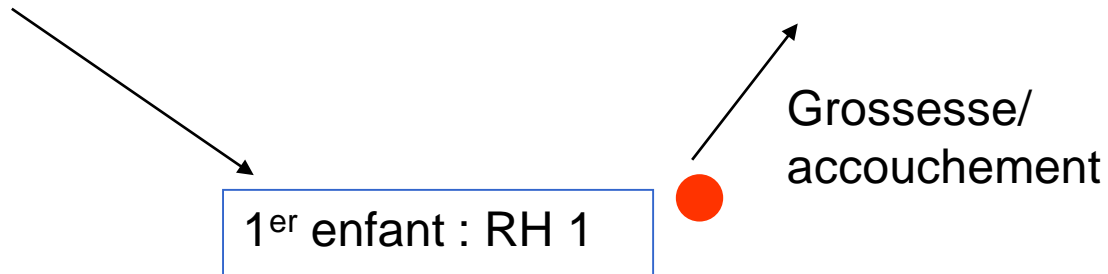
PATIENT : A RH -1 2 -3 4 5

Secondairement : production d'anticorps immuns (IgG) dirigés contre l'antigène RH 1

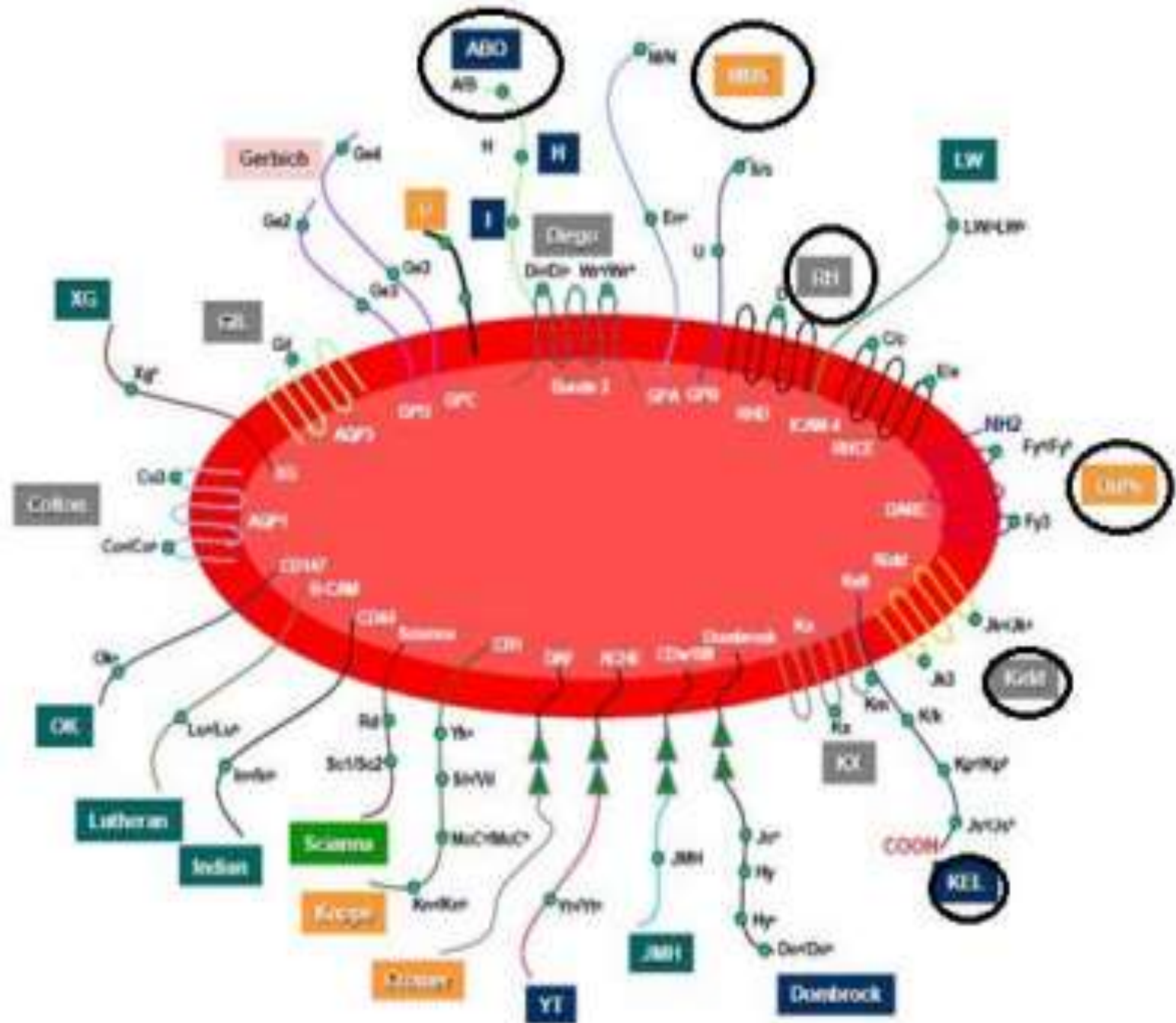
# Incompatibilité foeto-maternelle

Phénotype paternel : RH 1

Phénotype maternel : RH - 1



Le système immunitaire de la mère développe des anticorps anti-RH 1



# PARTICULARITE

- Les sujets Rhésus négatifs en particulier les femmes peuvent être : Rhésus + faible( Variant D u faible).
- Rh D faible est due a la faible expression de l'AgD à la surface des GR.
- La recherche est systématique chez les femmes jeunes, Par utilisation de sérum anti-D plus puissant et ce après lavage du sang.
- L'intérêt de la recherche : risque de maladie foeto-maternelle chez les femmes Rhésus D négatif