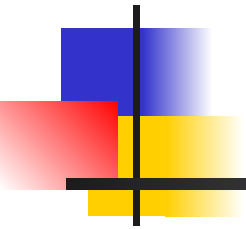


# **GROUPES SANGUINS**



**Dr N.Ferroudj**  
**Maitre-assistante**  
**Service d'hématologie et banque de sang**  
**CHU Beni Messous**

# DEFINITION/INTRODUCTION

- Les groupes sanguins sont un **ensemble d'antigènes** constitués en **systèmes génétiquement induits**.
- On distingue les groupes sanguins érythrocytaires et les groupes leuco-plaquettaires.
- Chaque système de groupe sanguin est défini par **ses antigènes et ses anticorps**.
- Les plus importants en pratique médicale quotidienne sont les groupes érythrocytaires.

□ **L'antigène** : substance capable d'engendrer dans l'organisme la formation d'anticorps.

□ **L'anticorps** : substance protéique, on distingue :

- **Anticorps naturels réguliers** : génétiquement déterminés qui apparaissent dès la naissance sans stimulation.
- **Anticorps immuns ou allo-anticorps irréguliers** : qui apparaissent après immunisation.

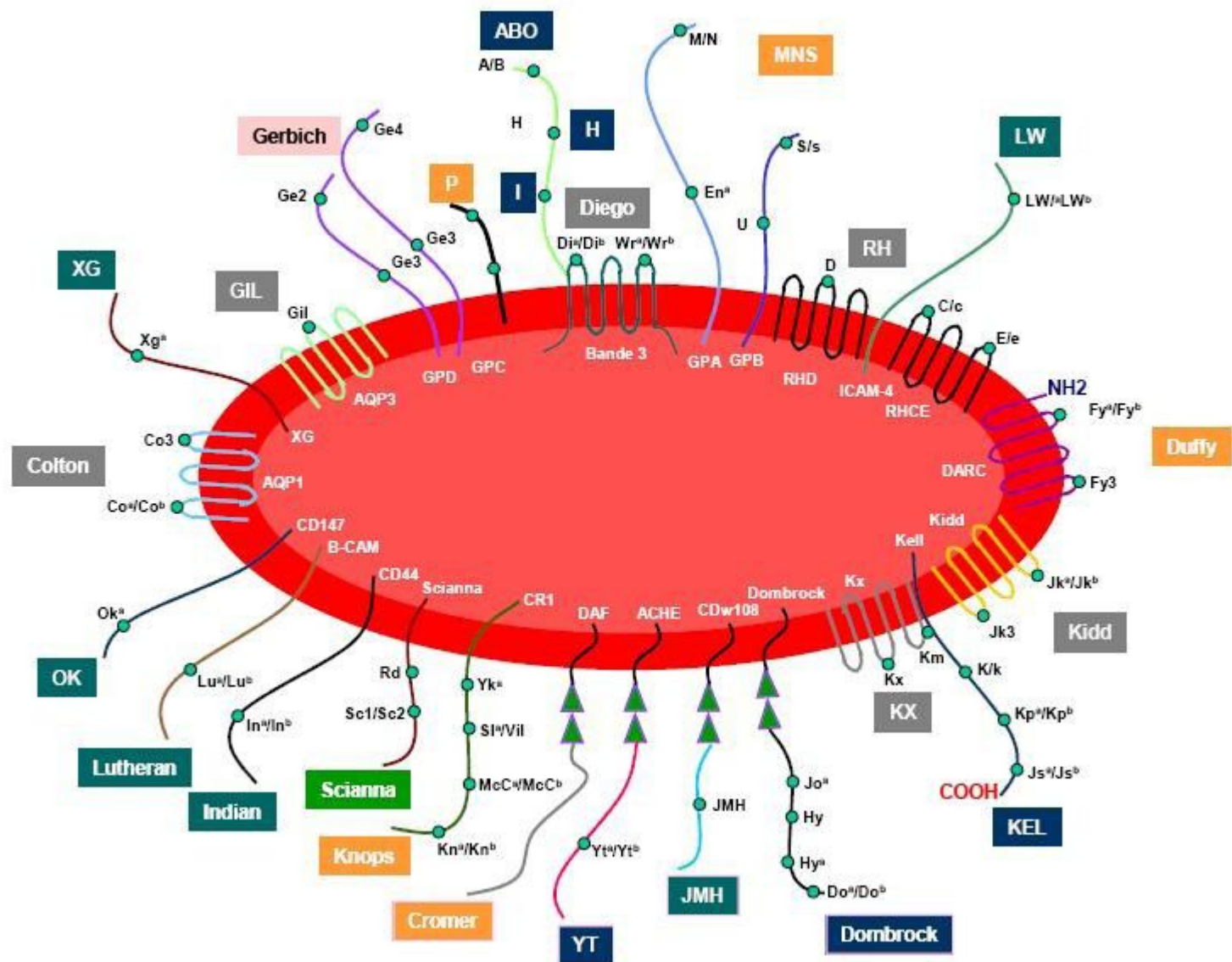
□ **Le complexe anticorps - antigènes**

- ✓ In vivo : hémolyse
- ✓ In vitro : agglutination

# LES GROUPES SANGUINS ERYTHROCYTAIRES

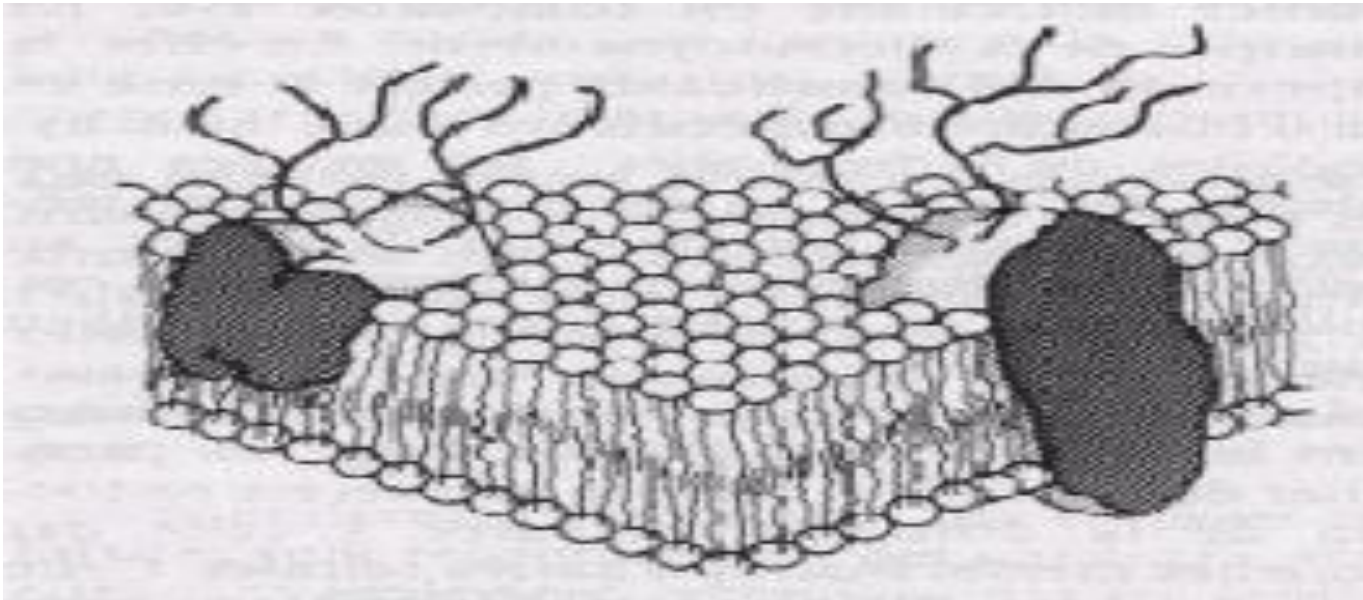
- Mosaïque de substances antigéniques se trouvant sur la membrane du **globule rouge**
- **Plus 29 systèmes et plus 600 antigènes**
- Le plus connu et le plus ancien est le système **ABO**
- Le plus important du fait de son implication en :
  - **Transfusion sanguine**
  - **Transplantation d'organe.**
  - **Médecine légale: crimes, paternité**

# Polymorphisme antigénique



# Les antigènes érythrocytaires

- Les antigènes sont présents à **la surface des hématies**.
- Dont les molécules sont de nature :
  - **glucidique** et portées par des glycoprotéines ou des glycolipides (**ABO** par exemple)
  - **protéique** et portées par des protéines ancrées dans la membrane érythrocytaire (**Rh** par exemple)



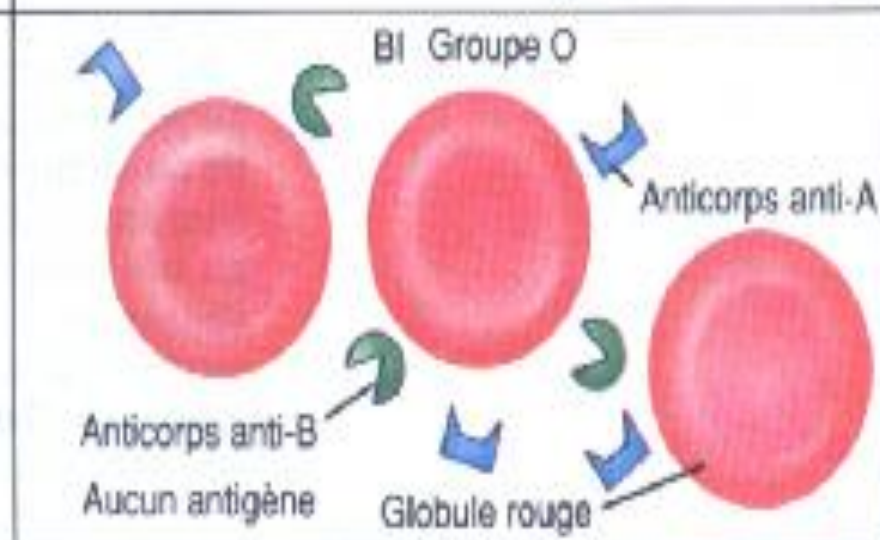
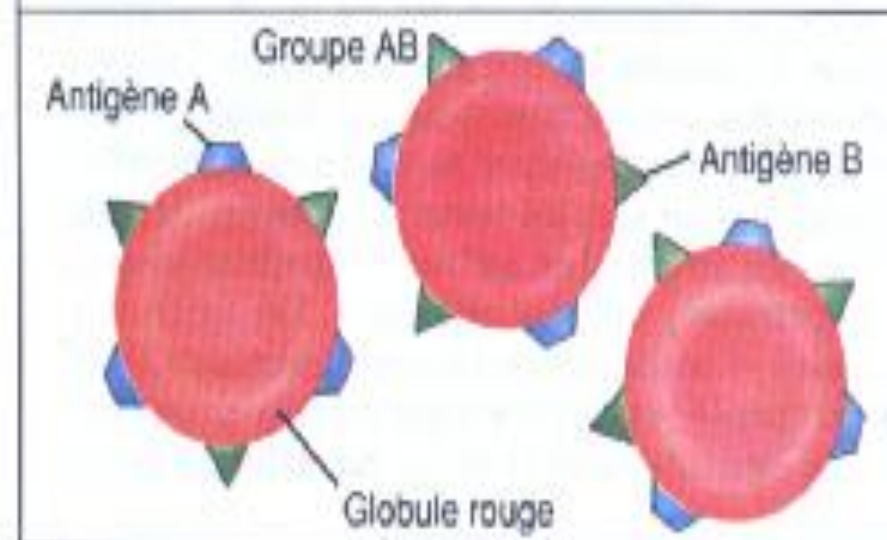
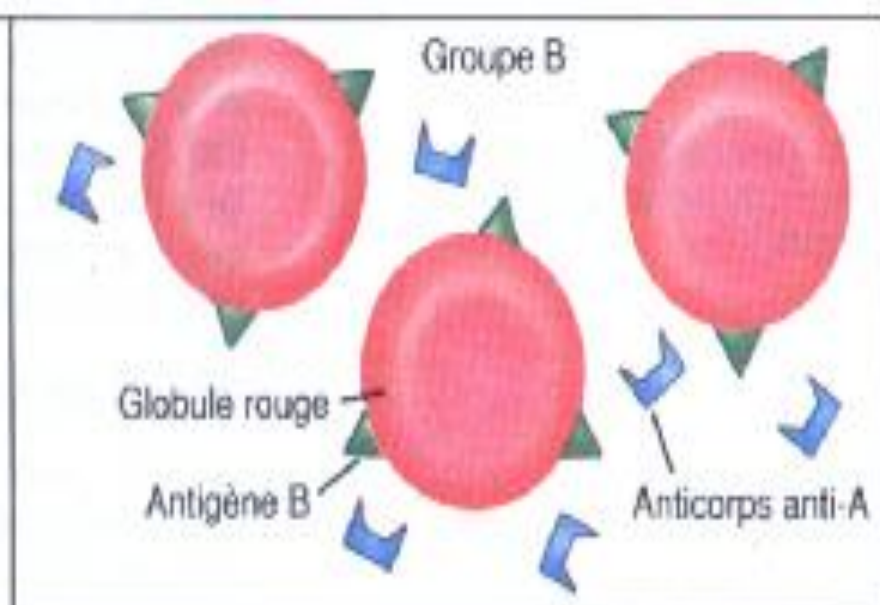
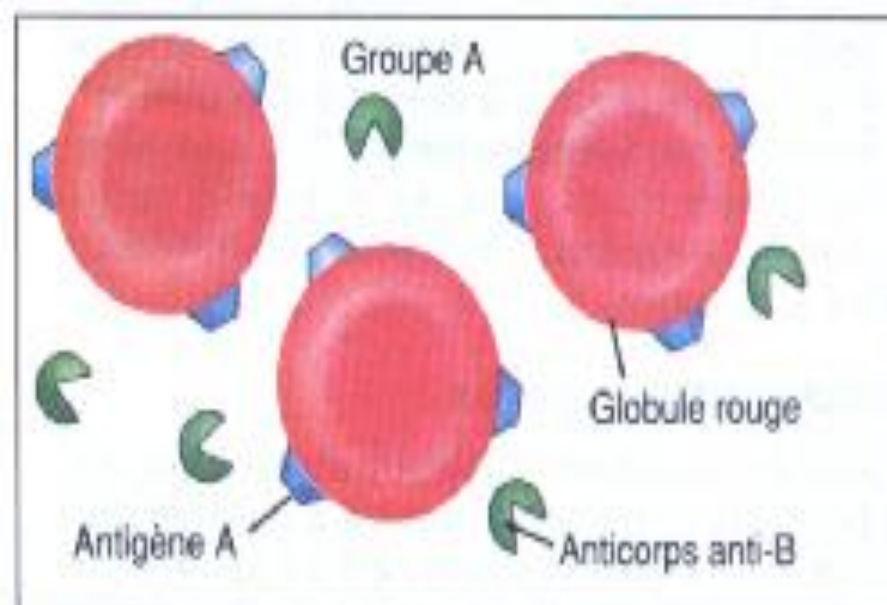
# Le système ABO

- Gènes sur le chromosome 9.
- Gènes transmis héréditairement selon la loi Mendélienne
- Gènes A et B sont **codominants**, Gène O **récessif**.
- Répartition antigénique :
  - Globules rouges, Globules blancs, Plaquettes .
  - Sécrétions.
  - Autres tissus sauf: conjonctif, cellules nerveuses, cornée.

# Le système ABO

- Le système ABO présente deux caractéristiques qui sont à l'origine des méthodes de groupage et expliquent son rôle important en transfusion et lors des transplantations :
- La présence ou l'absence des antigènes A et/ou B à la surface des GR
- La présence ou l'absence des anticorps naturels anti-A et/ou anti-B dans le plasma, correspondants aux antigènes absents sur les GR





# Les anticorps du système ABO

- Les anticorps **naturels anti-A et anti-B** sont **régulièrement présents** chez tous les individus dépourvus de l'antigène correspondant et sont **spontanément agglutinants**.
- Présents dans le plasma d'un sujet en dehors de toute stimulation antigénique reconnue (transfusion ou grossesse)
- Sont dirigés contre les antigènes que le sujet ne possède pas sur ses GR
- Apparaissent chez l'enfant entre 0 et 6 mois.
- Intérêt primordial en transfusion sanguine en raison du risque d'incident dès la 1ère transfusion incompatible

# Groupe, génotype, antigènes, anticorps, fréquence

Groupe sanguin	Génotype	Antigènes membranaires	Anticorps sériques	Fréquence
A	AA / AO	A	anti-B	45%
B	BB / BO	B	anti-A	9%
O	OO	H	anti-A et anti-B	43%
AB	AB	A et B	aucun	3%

# Détermination du groupe ABO

Le groupage ABO repose sur deux épreuves qui doivent être concordantes et complémentaires :

## **1/ Epreuve globulaire dite de Beth-Vincent:**

consiste à identifier par une technique d'agglutination les antigènes inconnus présents sur les hématies par des anticorps connus

**GR à tester (antigènes à déterminer) + sérums tests connus (anticorps monoclonaux anti-A et anti-B)**

# Epreuve globulaire : Beth-Vincent



# Détermination du groupe ABO

## 2/ Epreuve sérique dite de Simonin:

Consiste à identifier les anticorps naturels réguliers inconnus par des antigènes connus

**Plasma à tester (anticorps naturels) + GR tests connus**

Le groupe ne sera définitif qu'à la suite de 2 déterminations réalisées à partir de 2 prélèvements sanguins différents



## Réalisation du groupage sanguin ABO-RH1

Epreuve de Beth-Vincent (sérum tests)			Epreuve de Simonin (hématies tests)			Détermination de l'Ag RH1 (sérum tests)		
Anti-A	Anti-B	Anti-AB	Hématies A	Hématies B		Anti-RH1	Témoin	
					Groupe A			RH1 (D+)
					Groupe B			RH-1 (D-)
					Groupe AB			Ininterprétable
					Groupe O			

1 groupage sanguin = 2 prélèvements (1 détermination par prélèvement)

1 détermination = 1 réalisation en technique automatisée  
= 2 réalisations en technique manuelle par 2 techniciens différents  
+ double saisie par 2 personnes différentes

# Le système Rh (Rhésus)

- Système complexe de groupe sanguin
- On compte 52 antigènes appartenant à ce système
- En pratique courante seuls 5 sont à connaître :  
D, C, c, E, e
- La présence de l'antigène D définit le groupe Rhésus positif (85%)
- son absence définit le groupe Rhésus négatif



# Les antigènes

ANTIGENES	Fréquence
D (RH1)	85%
C (RH2)	70%
E (RH3)	30%
c (RH4)	80%
e (RH5)	98%

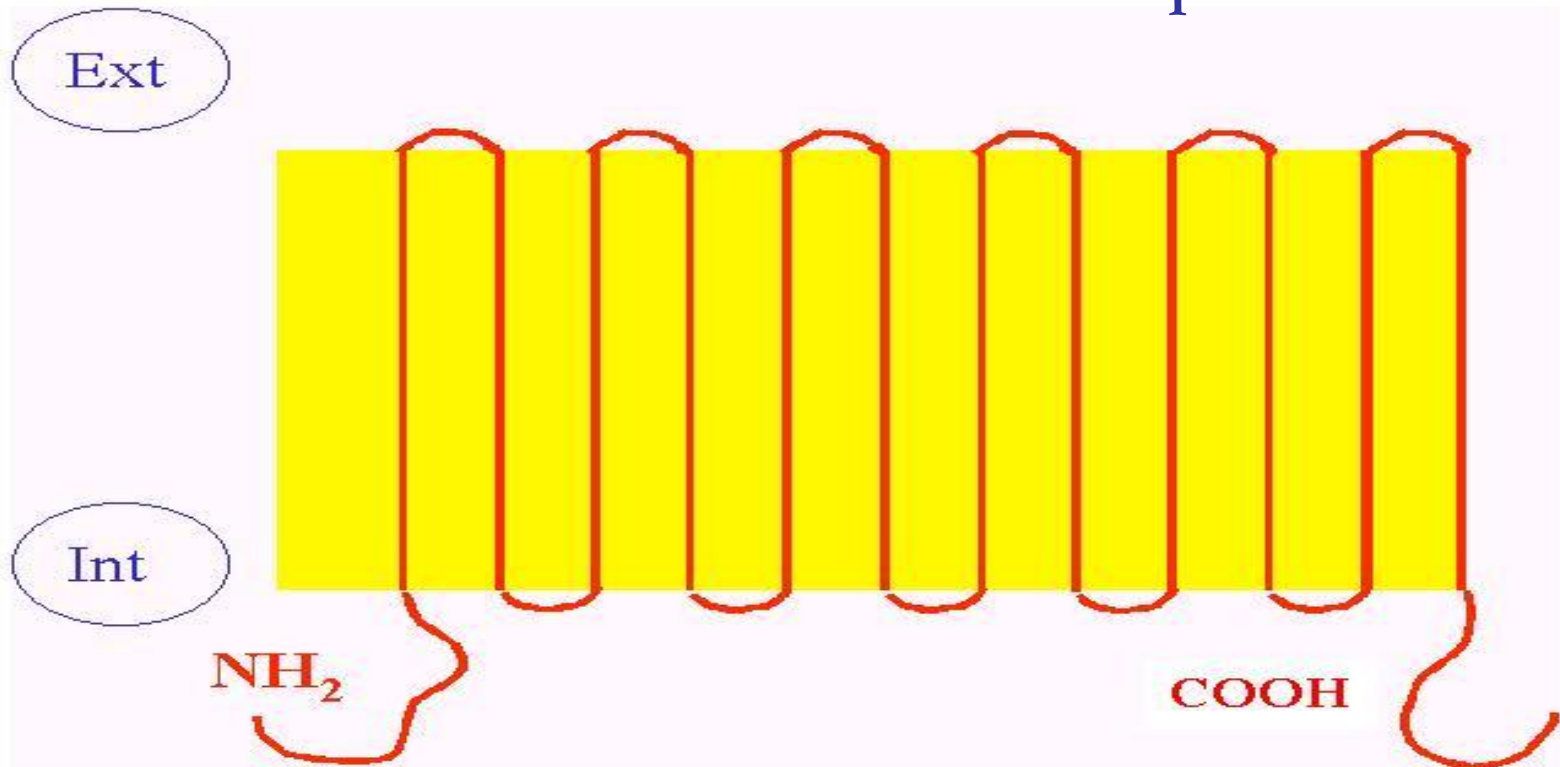
# Les antigènes Rh

- Ils sont d'emblée matures à la naissance  
(matures très tôt dans le vie intra-utérine à 7 SA)
- Ils sont **propres aux GR (pas tissulaires)  
et à l'homme**

# DETERMINATION:

- **Le groupe** Rhésus est déterminé par la présence ou l'absence de l'antigène D
- **Le phénotype** Rhésus est déterminé par la présence ou l'absence des 5 antigènes : D, C/c, E/e

La protéine D



# DETERMINATION

se fait à 37° par réaction d'hémagglutination :

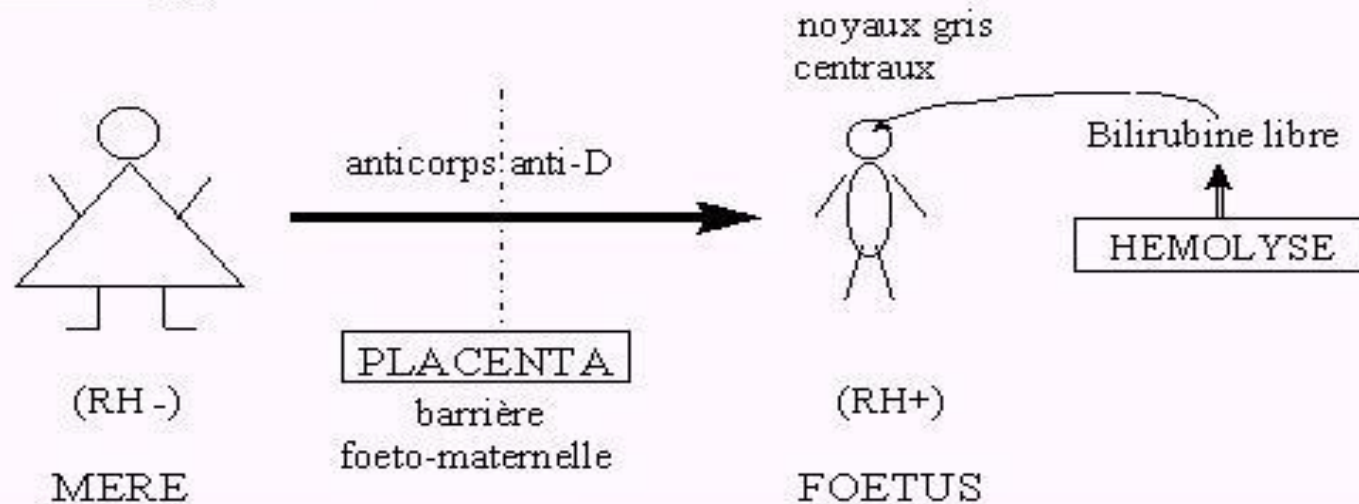
- Anticorps anti-D+ hématies = agglutination → sujet Rhésus positif.
- Anticorps anti-D+ hématies = pas d'agglutination → sujet Rhésus négatif.
- Les antigènes C, c, E, e sont mis en évidence par les anticorps correspondants.

# Les Anticorps du système Rhésus

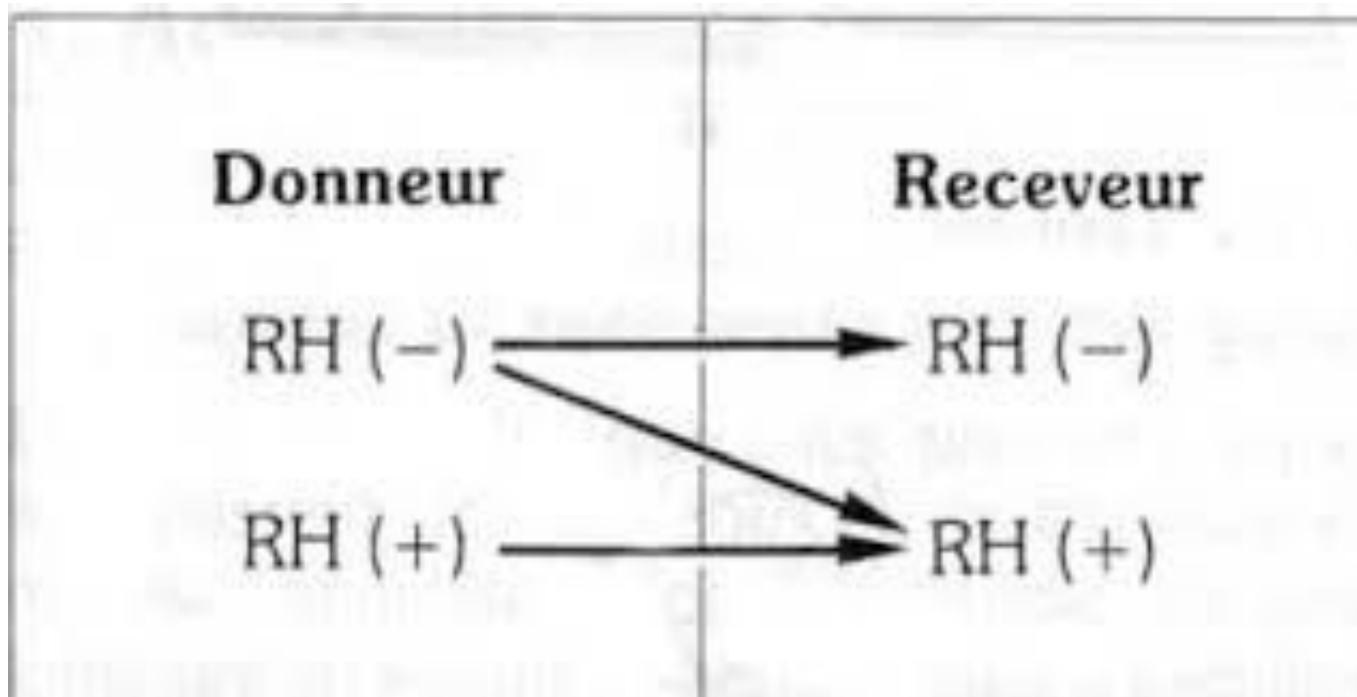
- Toujours acquis
- secondaires à une immunisation lors d'une transfusion ou d'une grossesse
- Probabilité d'apparition est fonction de l'immunogénicité
- de classe IgG, hémolysants
- capables de traverser le placenta,
- responsables de la symptomatologie présentée par un nouveau-né Rhésus + né de mère Rhésus - : maladie hémolytique du nouveau-né

# Incompatibilité foetomaternelle

- Condition : ♀ : RH -, ♂ : RH +
- 1er événement : Immunisation de la mère par :
  - 1ère grossesse
  - Fausse couche
  - Transfusion incompatible.
- 2ème événement : grossesse.



# Règles de compatibilité Rhésus

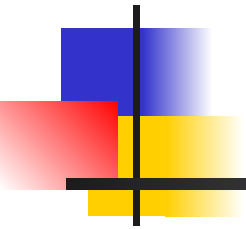


# Les autres systèmes érythrocytaires

- Importance transfusionnelle car certains de leurs antigènes sont fortement immunisants
- **Système Kell**: l'antigène KEL1 est un puissant immunogène pour les sujets Kell- (90% de la population)



# LA TRANSFUSION SANGUINE



# DEFINITION

**La transfusion sanguine** consiste à administrer le sang total ou l'un de ses composants provenant d'un sujet sain appelé **donneur** à un sujet malade appelé **receveur**



# BUT DE LA TRANSFUSION

apport au receveur du constituant manquant:

- ✓ Soit dérivés sanguins labiles :  
globules rouges , plaquettes , plasma
- ✓ Soit dérivés sanguins stables :  
albumine, facteurs de coagulation,  
immunoglobulines

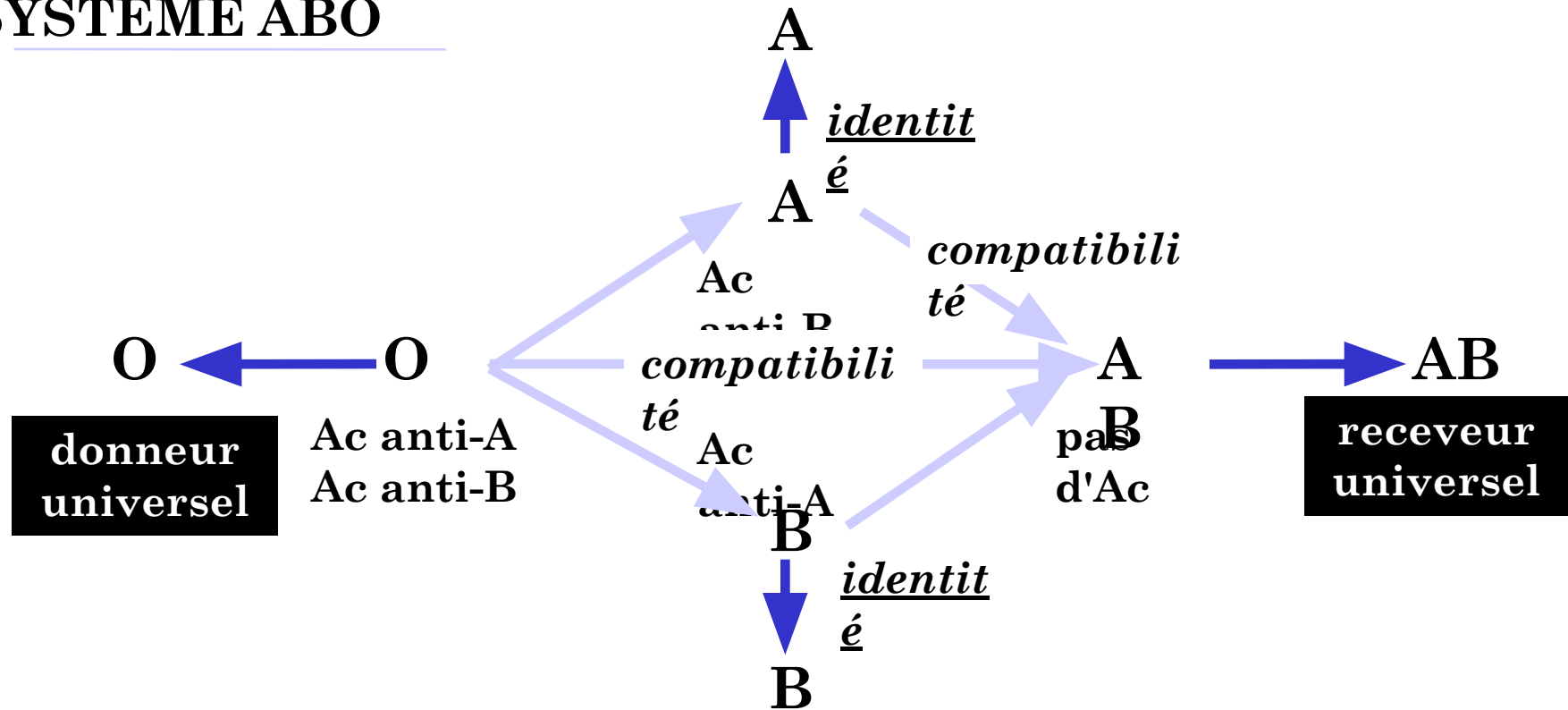
# PRINCIPES DES TRANSFUSIONS

1. C'est un traitement substitutif
2. En cas de nécessité
3. Repose sur une éthique propre du don du sang :
  - **bénévole**
  - **anonyme**
  - **gratuit**

# Règles de compatibilité ABO

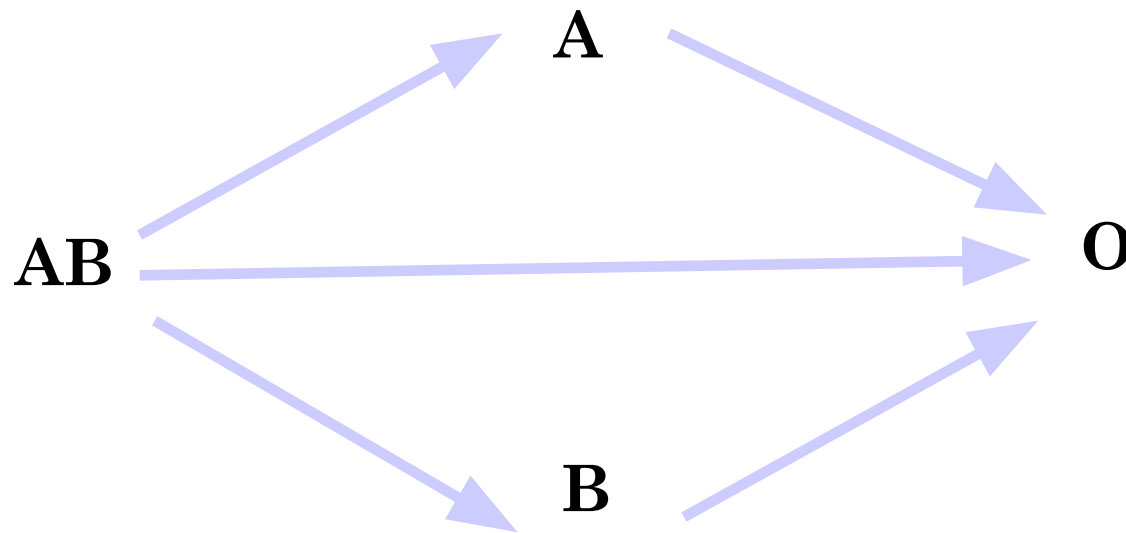
## POUR LES GLOBULES ROUGES

- SYSTEME ABO



# Règles de compatibilité ABO

POUR LE PLASMA



# LES PRODUITS SANGUINS

- La transfusion de produits sanguins répond à des règles de bonnes pratiques très précises.
- Ces règles concernent les méthodes de:
  - recueil des dons de sang.
  - La préparation et la qualification biologique des produits sanguins.
  - Distribution
  - les modalités de leur utilisation.

# RECUEIL DU DON DE SANG



- **Le sang** : recueilli sous forme de prélèvement de sang total
- **Aujourd'hui** : systématiquement déleucocyté (filtré) puis fractionné en ses différents composants afin d'obtenir les différents produits sanguins :
  - ✓ concentrés de globules rouges.
  - ✓ concentrés de plaquettes.
  - ✓ plasma .



# LE DON DE SANG

- L'âge du donneur va de la majorité à 65 ans.
- Le donneur subit:
  - un interrogatoire et un examen médical
  - des analyses obligatoires pour dépister les sujets porteurs de **syphilis (TPHA), d'hépatite B, C, VIH.**
- On prélève au max 400 à 500 ml de sang dans des poches en plastique contenant une solution anticoagulante.
- Les poches sont conservées entre 2 et 8° pendant 30 j.

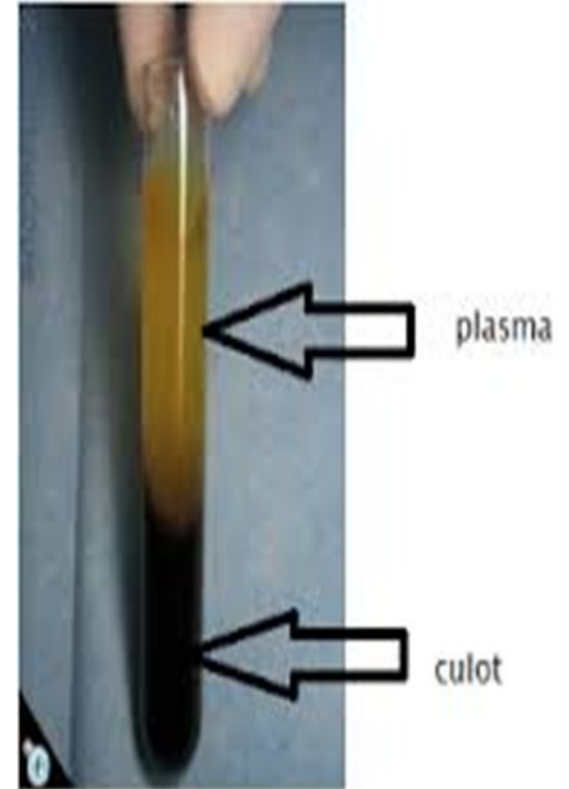
# LES PRODUITS SANGUINS LABILES



# CARACTERISTIQUES GENERALES DES PSL

- Produits d'origine humaine
- Durée de conservation limitée.
- Chaque unité est obtenue à partir d'un don de sang total
- Règles de compatibilité inhérentes au GS
- Risque résiduel de transmission virale.

# LES PSL: SÉPARATION



# PSL: DELEUCOCYTATION



# LE CONCENTRÉ DE GLOBULES ROUGES (CGR)

- **Préparation:** obtenu par extraction de plasma riche en plaquettes à partir d'une unité de sang total.
- **Indications:**
  - Anémie aiguë ou chronique généralement quand :  $Hb < 7 \text{ g}$
  - 1 CGR augmente l'Hb de 1 g/dl chez l'adulte et de 2 g/dl chez l'enfant.

# Qualification: **CGR** **phénotypé**

- **Phénotype standard:** Rh - Kell.

Antigènes: D, C, E, c, e et K

- **Principe :** ne pas apporter d 'antigène étranger au receveur.

## □ **Recommandé pour :**

- polytransfusés
- femmes en période de procréation

# Transformation : **CGR déplasmatisé**

□ Par lavage en eau physiologique

□ **Indications:** intolérance aux protéines de plasma chez les malades ayant des antécédents d'accident transfusionnel avec:

- urticaire géante.
- choc anaphylactique
- bronchospasme ou œdème de Quincke



# LE CONCENTRE DE PLAQUETTES

- **Préparation**: Obtenu à partir d'un seul donneur (1 unité) ou par séparation des cellules (cytaphérèse).
- **Conservation**: 5 jours entre 20 et 24°C en agitation lente et continue.
- **2 types de produits :**
  - 1- **Concentré de Plaquettes Standard (CPS)**: issu de sang total:  $> 0,375 \times 10^{11}$  plaq dans 60 ml de plasma
  - 2- **Concentré de Plaquettes d'Aphérèse (CPA)**: issu d'aphérèse: 2 à 8  $\times 10^{11}$  plaq dans 200 à 650 ml de plasma.

# TRANSFUSION DES CONCENTRES DE PLAQUETTES

## □ compatibilité :

- iso groupe ABO si possible.
- compatibilité ABO et Rh D : non obligatoire

## □ indications:

- Thrombopénie d'origine centrale :
  - ✓  $\leq 20.000$  en médecine /mm<sup>3</sup>
  - ✓  $\leq 50.000$  en chirurgie générale
- Thrombopathie avec syndrome hémorragique.

## □ Posologie:

- 1 CPS / 7 Kg de poids.
- 1 CPA 1 à 2 X semaine.

# LE PLASMA FRAIS CONGELE (PFC)

- volume : 200 ml
- Conservé pendant 1 an à une T° de -25°C
- décongélation au CTS.
- transfusion dans les 6 H après décongélation

# LE PLASMA FRAIS CONGELE

## Indications :

- CIVD (cancer, sepsis )
- Hémorragie massive avec effondrement de tous les facteurs de la coagulation.
- Déficit en facteurs de la coagulation dont on ne possède pas les fractions coagulantes stables.
- échanges plasmatiques (plasmaphérèse) .

# PRODUITS SANGUINS STABLES

## - LES CONCENTRÉS DU FACTEUR VIII:

- Indications: Au-cours de l'hémophilie A.

## - LES CONCENTRÉS DU FACTEUR IX:

- Indications: Au-cours de l'hémophilie B.

## - L'ALBUMINE à 4 ou 20%:

- Indications:

- restauration de la pression oncotique au-cours des brûlures étendues, insuffisance hépatique
- ponction d'ascite itérative

# PRODUITS SANGUINS STABLES

## - LES IMMUNOGLOBULINES POLYVALENTES:

- Indications:
  - Au-cours des hypo- $\gamma$ -globulinémies.
  - le purpura thrombopénique idiopathique.

## - LES IMMUNOGLOBULINES SPÉCIFIQUES:

- Indications: Pour éviter l'immunisation Rh  
( $\gamma$  globulines = anti-D.)

# BILAN PRE-TRANSFUSIONNEL

- Groupage ABO et Rhésus D .
- Phénotypage si nécessaire
- Recherche d'agglutinines irrégulières (RAI)  
datant de moins de 72 heures lors de la  
transfusion.

# **PRESCRIPTION DE LA TRANSFUSION**

- La demande nominative comprend :
  - Identification du malade, du service et du médecin.
  - Indication de la transfusion
  - La nature (transformation/qualification) et le nombre de concentrés demandés.
  - La carte de groupage valide est jointe à la demande.



# REALISATION DE LA TRANSFUSION

- La transfusion doit être réalisée dans les 6 heures suivant la réception du produit.
- Vérifications pré-transfusionnelles ultimes au lit du malade (+++) :
  - Contrôle de la concordance des identités (demande, carte de groupage sanguin, malade), et des groupes sanguins (carte de groupage, groupe indiqué sur la poche)
  - Contrôle ultime de la compatibilité ABO par un test de compatibilité sur lame

## Contrôle ultime au chevet du patient

### 4 étapes successives :

1. Contrôler l'**identité du patient** et celle inscrite sur la fiche de délivrance et la carte du groupe (concordance).
2. Contrôler le **numéro** étiqueté sur le PSL et celui inscrit sur la fiche de délivrance (concordance).
3. Contrôler le **groupe ABO** du PSL et de la carte de groupe (transfusion isogroupe ou compatible, sauf pour CP).
4. Réaliser l'**épreuve globulaire de compatibilité** (Beth Vincent) avant la transfusion du **CGR**.

# **SURVEILLANCE POST-TRANSFUSIONNELLE**

- Le suivi post-transfusionnel comprend:
  - La surveillance du rendement transfusionnel par une NFS.
  - La surveillance d'accidents immédiats ou différés (hémolyse, infection, allo-immunisation).
  - La surveillance de complications à long terme : surcharge en fer (hémochromatose secondaire), infection virale (sérologies HIV, HCV, HBV)

# COMPLICATIONS DE LA TRANSFUSION SANGUINE

# ACCIDENTS IMMÉDIATS

## 1/ Accident hémolytique aigu par incompatibilité ABO

- Risque transfusionnel majeur : **accident mortel**
- Clinique : dès le début de la transfusion:
  - ✓ frissons, sensation de malaise, douleurs lombaires
  - ✓ état de choc avec hypotension, tachycardie
  - ✓ ictère et oligurie avec hémoglobinurie

# Conduite à tenir:

- Arrêt de la transfusion.
- Traiter le choc:
  - Remplissage vasculaire
  - Apport de sang compatible
  - Maintien de la diurèse par la prescription de diurétiques
  - Refaire groupage du malade et la poche

## 2/ choc toxi-infectieux immédiat

- Accident grave : secondaire à la prolifération microbienne lors de la conservation du sang.
- Clinique: dès les premières minutes
  - ✓ frissons intenses avec hyperthermie,
  - ✓ pâleur livide
  - ✓ douleurs abdominales violentes avec diarrhées, vomissements,
  - ✓ hypotension puis collapsus avec oligo-anurie.

# Conduite à tenir:

- Arrêt de la transfusion.
- Lutte contre le choc et l'infection.
- Recherche microbiologique sur la poche et hémocultures chez le patient.



### 3/ syndrome frissons hyperthermie

- Concerne tous les PSL
- Survient en cours ou en fin de transfusion.
- Peut-être du à :
  - incompatibilité leuco-plaquettaire ( HLA )
  - anticorps anti-érythrocytaire
  - contamination bactérienne mineure
  - étiologie inconnue le plus souvent
- La conduite à tenir consiste à injecter des corticoïdes et des anti-pyétiques

# ACCIDENTS RETARDES:

- Hémolyse intra tissulaire (ictère du lendemain)
- Inefficacité transfusionnelle
- Transmission de maladies :
  - HIV
  - hépatites virales
  - parasitoses

# ACCIDENTS DE SURCHARGE

- Surcharge volumique: risque d'OAP
- Surcharge en citrate: risque d'hypocalcémie
- Hyper kaliémie post-transfusionnelle
- Hémosidérose ou hémochromatose  
(surcharge en fer)

# CONCLUSION

- *Le sang et les produits sanguins représentent des moyens thérapeutiques irremplaçables.*
- *Il faut cependant respecter leurs indications et savoir prévenir leurs complications.*
- *La transfusion sanguine est un acte médical qui engage la responsabilité, en particulier pénale du médecin qui la prescrit et de l'infirmier qui l'effectue.*