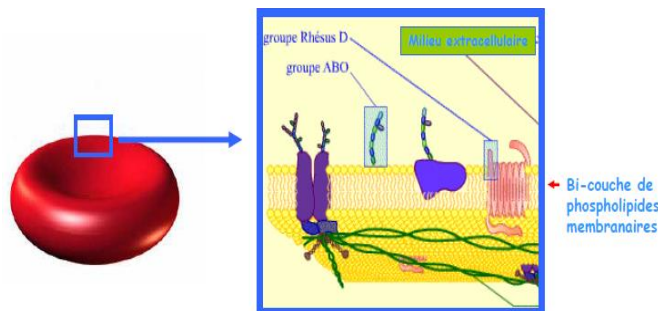


# Groupes sanguins

## Introduction / Définition

- Les groupes sanguins sont un ensemble d'antigènes constitués en système génétiquement induits
- On distingue les groupes sanguins érythrocytaires, les groupes leuco-plaquettaires et les groupes d'immunoglobulines, dont les plus importants en pratique médicale quotidienne sont les groupes érythrocytaires
- Chaque système de groupe sanguin est défini par ses antigènes et ses anticorps
- Les antigènes sont présents à la surface des hématies, ils peuvent être des protéines directement produites par les gènes (ex : les antigènes du système Rhésus), d'autres sont de fabrication plus complexe : les déterminants antigéniques sont des structures glyco-lipidiques ou glyco-protéiques, résultants de l'activité spécifique d'enzymes spécialisées qu'on appelle les glycosyl transférase
- Plus de 600 antigènes à la surface des globules rouges et plus de 29 systèmes de groupes sanguins



## Système ABO (ou ABH)

Le système ABO est défini par la présence d'antigènes érythrocytaires (A et B) et d'anticorps naturels réguliers anti-A et anti-B (c'est-à-dire, présent de façon constante dans le sérum sans allo-immunisation préalable) correspondant aux antigènes absents du globule rouge. C'est le plus anciennement connu, le plus important en transfusion sanguine, il a été découvert en 1900 par Landsteiner

### Antigènes du système ABO

- Les gènes du système ABO sont situés sur le chromosome 9
- Les antigènes du système ABO ne se limitent pas au globule rouge, mais s'expriment dans le plasma, les sécrétions et à la surface de nombreuses cellules de l'organisme : lymphocytes, cellules endothéliales, cellules rénales, fibroblastes, leucocytes, plaquettes
- Ils se développent tôt chez le fœtus, leur présence dans les sécrétions est sous la dépendance d'un gène SE, les sujets qui possèdent ce gène (donc les substances A et B dans le plasma) sont dits sécréteurs

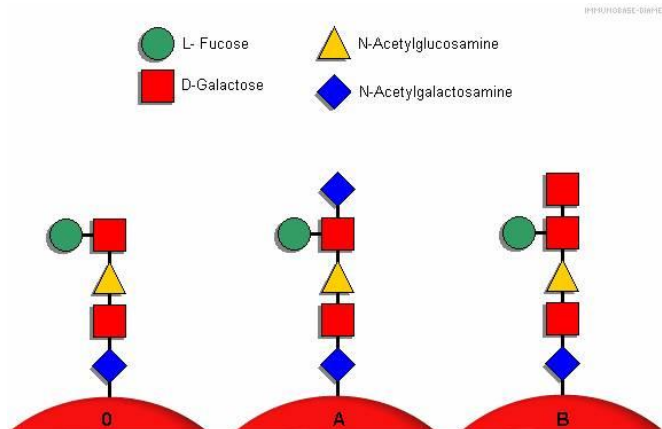
### Elaboration des antigènes A et B

- La production des antigènes A et B est sous la dépendance d'un gène H, ce gène transforme une substance précurseur SP en substance H à la base des groupes sanguins
- La présence du gène A provoque la production d'un antigène A, la présence d'un gène B provoque la production de l'antigène B, la présence des gènes A et B provoque la formation de l'antigène A et B, l'absence des gènes A et B (donc, la seule présence de la substance H) définit le groupe O

### Structure biochimique

- Les études ont montré que les antigènes ne sont pas les produits primaires des gènes mais qu'ils résultent de l'activité des enzymes spécifiques produites par les gènes

**Remarque :** les sujets dépourvus de l'antigène H (génotype hh) n'ont pas la possibilité de transformer la substance précurseur en substance H, même en présence de gènes A et B, ils ne formeront aucun antigène (sujets sans aucun groupe sanguin, dit phénotype Bombay)



## Transmission héréditaire des groupes ABO

- La transmission héréditaire des groupes ABH suit les lois de Mendel, A et B s'excluent lors de la méiose et sont dominant sur le O
- Pour le groupe O et le groupe AB, le phénotype correspond au génotype, un sujet O a un génotype OO, un sujet AB a un génotype AB, pour les groupes A et B, le génotype ne correspond pas toujours

**Remarque :** l'antigène A correspond en réalité à 2 antigènes distincts, A1 présents chez 80% des sujets et A2 chez les 20% restants

### Anticorps du système ABO

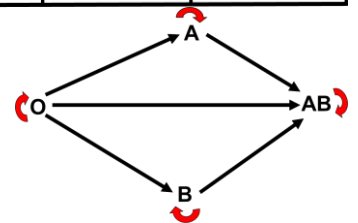
- Le système ABO est le seul système de groupe où, parallèlement à l'antigène, il existe dans le plasma des anticorps dits naturels réguliers correspondants à l'antigène absent du globule rouge (ex : dans le groupe A, il y'a l'anticorps anti-B)
- Fréquence des différents groupes sanguins en Algérie : O (44%), A (33%), B (18%), AB (5%)

### Application dans la transfusion sanguine

- L'importance du système ABO en matière de transfusion sanguine courante est essentielle en raison de la présence constante dans le sérum du receveur des anticorps correspondant aux antigènes absents, donc, si l'on transfuse des globules rouges de l'antigène correspondant à l'anticorps, il y'a conflit et hémolyse
- Les transfusions dites iso-groupes c'est-à-dire, identité de groupe entre donneur et receveur sont toutes compatibles
- Les globules rouges O dépourvus d'antigènes peuvent être transfusés aux groupes A, B et AB, le groupe O est dit donneur universel
- Le sujet AB dont le sérum ne renferme aucun anticorps, peut recevoir des globules rouges des groupes A, B et O, il est dit receveur universel

Phénotype	Antigène	Anticorps sériques
A	A	Anti-B
A1	A1	Anti-B
A2	A2	Anti-B
B	B	Anti-A + Anti A1
O	O	Anti-A + Anti-A1 + Anti-B
A1B	A1B	Aucun
A2B	A2B	Aucun

	Groupe A	Groupe B	Groupe AB	Groupe O
Globule Rouge				
Anticorps			Aucun	
Antigène	Antigène A	Antigène B	Antigène A et B	Pas d'antigène



### Détermination du groupe ABO

Elle correspond obligatoirement à deux épreuves :

- **Epreuve globulaire (Beth-Vincent) :** basée sur la recherche de l'antigène sur le globule rouge grâce à des anticorps ou au sérum test connu, anti-A, anti-B et anti-AB. Mélanger une goutte de sang à tester avec une goutte de sérum test
- **Epreuve sérique (Simonin) :** basée sur la recherche d'anticorps dans le sérum grâce à des globules rouges ou hématies test A et B. Mélanger une goutte du sérum à tester avec une goutte d'hématies test

**EPREUVE SERIQUE « SIMONIN »**

Identifier l'agglutinine régulière

GLOBULES ROUGES de groupe ABO connu

Sérum à tester

	A cells	B cells	O cells	
Anti-B				
Anti-A				
Anti-A + Anti-B				

**« BETH VINCENT » EPREUVE ERYTHROCYTAIRE**

Déterminer l'antigène érythrocytaire

Réactifs de laboratoire

Globules rouges testés

	Anti-A	Anti-B	Anti-AB	
A				
B				
AB				
O				

## Système Rhésus

- Il a été découvert en 1939 par Lévine qui constate la présence dans le sérum d'une femme qui vient d'accoucher d'un enfant atteint de maladie hémolytique, d'un anticorps agglutinant les hématies de l'enfant et du père mais sans effet sur les globules rouges de la mère
- Ainsi, est démontrée pour la première fois l'allo-immunisation foëto-maternelle due à un antigène de groupe présent chez l'enfant et absent chez la mère, cet antigène est par convention appelé D

### **Antigènes du système Rhésus**

- Le système Rhésus est situé sur le chromosome 1
- Il s'agit de l'antigène D, C, E, c et e, mis en évidence par l'anticorps correspondant
- Par convention, l'absence de D traduit l'existence de d, il n'y a pas d'anticorps anti-D
- L'antigène D est, de point de vue pratique, l'antigène le plus important, tant dans la détermination du groupage pour la transfusion, que dans la maladie hémolytique du nouveau-né

**Remarque** : en Algérie, c'est le premier responsable de l'immunisation foëto-maternelle, à cause du manque de détection, de vaccination et de surveillance des femmes dépourvues d'antigène D (Rh -) et dont le foetus est Rh +

### **Phénotype et génotype Rhésus standard**

Lors de la mise en contact de globules rouges avec un sérum test anti-D, si aucune agglutination, le sujet est dit Rh -. Si agglutination, il est dit Rh+, il est homozygote s'il a 2 grand D (un, hérité de son père, l'autre, de sa mère) ou D/d si un des parents est Rh -

	<b>Homozygote</b>	<b>Hétérozygote</b>
Rh +	DD	Dd
Rh -	dd	

### **Autres antigènes du système Rhésus**

- **Antigène C et c** (Rh2 et Rh1) : toute hématie C négatif est systématiquement c positif, en inversement
- **Antigène E et e** (Rh3 et Rh5) : toute hématie E négatif est systématiquement e positif, en inversement

### **Variantes des antigènes du système Rhésus**

Il s'agit surtout des variant de l'antigène D, on distingue :

- **Antigène D faible** (Du) : ce sont des hématies dont l'antigène Rhésus n'est pas mis en évidence par la majorité des sérums anti-D utilisés avec des techniques d'agglutination standard. Il faut donc, soit traiter les hématies par les enzymes pour faire apparaître les sites, soit, utiliser des sérums tests plus puissants. Le danger de ces antigènes est de donner de fausses réactions négatives, donc, conclure à un Rhésus -
- **Antigène D partiel** : l'antigène D est considéré comme une mosaïque de sous-unités, un sujet peut manquer de l'une de ces sous-unités et s'il est exposé à un antigène complet, par grossesse, par transfusion, il peut s'immuniser contre la partie dont il manque

### **Anticorps du système Rhésus**

- **Conditions d'apparition** : les anticorps anti-Rhésus sont pratiquement toujours de nature immune : après transfusion d'un sang Rh + à un sujet Rh - ou après immunisation foëto-maternelle (mère Rh - → foetus Rh +)
- **Autres anticorps** : ils sont dirigés contre les antigènes E, e, C et c, ils sont retrouvés chez les polytransfusés ou dans l'immunisation foëto-maternelle

## Autres systèmes de groupage

Ils sont classés dans la série des groupes immunogènes, ils sont, cependant, moins immunogènes que le système Rhésus. Ils sont particulièrement impliqués chez les polytransfusés (tels les thalassémiques). De point de vue immunogénicité, le Kell vient immédiatement après le Rhésus

- **Système Lewis** : il est classiquement rattaché au système ABO car il possède la même substance de base. Ce n'est pas un système de groupe sanguin car les antigènes ne sont pas partie intégrante de la membrane du globule rouge, ils sont produits par les glandes salivaires ; déversés dans le plasma puis adsorbés sur les globules rouges. Il existe deux antigènes Lewis : Le(a) et Le(b) produit par le gène Le
- **Système Kell** : l'antigène Kell (K) a été découvert en 1946 à la suite d'une allo-immunisation fœto-maternelle avec maladie hémolytique du nouveau-né. Ce système revêt une importance sur le plan pratique en raison de son fort pouvoir immunogène, les antigènes correspondants qui sont à l'origine de l'allo-immunisation transfusionnelle et fœto-maternelle
- **Système Duffy** : il occupe la 4<sup>e</sup> place après l'ABO, Rhésus et Kell
- **Système Kidd** : c'est le premier système réputé immunisant, composé de deux antigènes JK(a) et JK(b). Seul l'antigène JK(a) est incriminé et semble être aussi immunisant que l'antigène Fy(a). L'anticorps produit est souvent difficile à mettre en évidence. Il est néanmoins responsable d'accidents transfusionnels et maladie hémolytique du nouveau-né
- **Système MNSs** : classé comme étant immunogène à cause de l'antigène S (+++) et s (+), l'antigène MN n'a pratiquement aucune influence transfusionnelle
- **Autre** : système Diégo, Xg, Colton, Dombrock, Scianna

## Conclusion

La détermination des groupes sanguins doit être effectuée systématiquement chez les patients qui seront polytransfusés et qui nécessitent donc du sang phénotypé (recherche de ABO, C, c, D, E, e et K), ex : thalassémie, drépanocytose, leucémie...afin d'éviter une allo-immunisation et les accidents transfusionnels