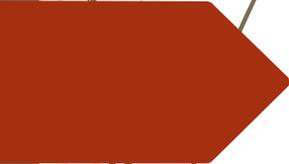


Biologie Fondamentale

U.E 2.1 S1



M. CHAFFRINGEON

S. GRIMONET-SAINT-ALBAN



Plan

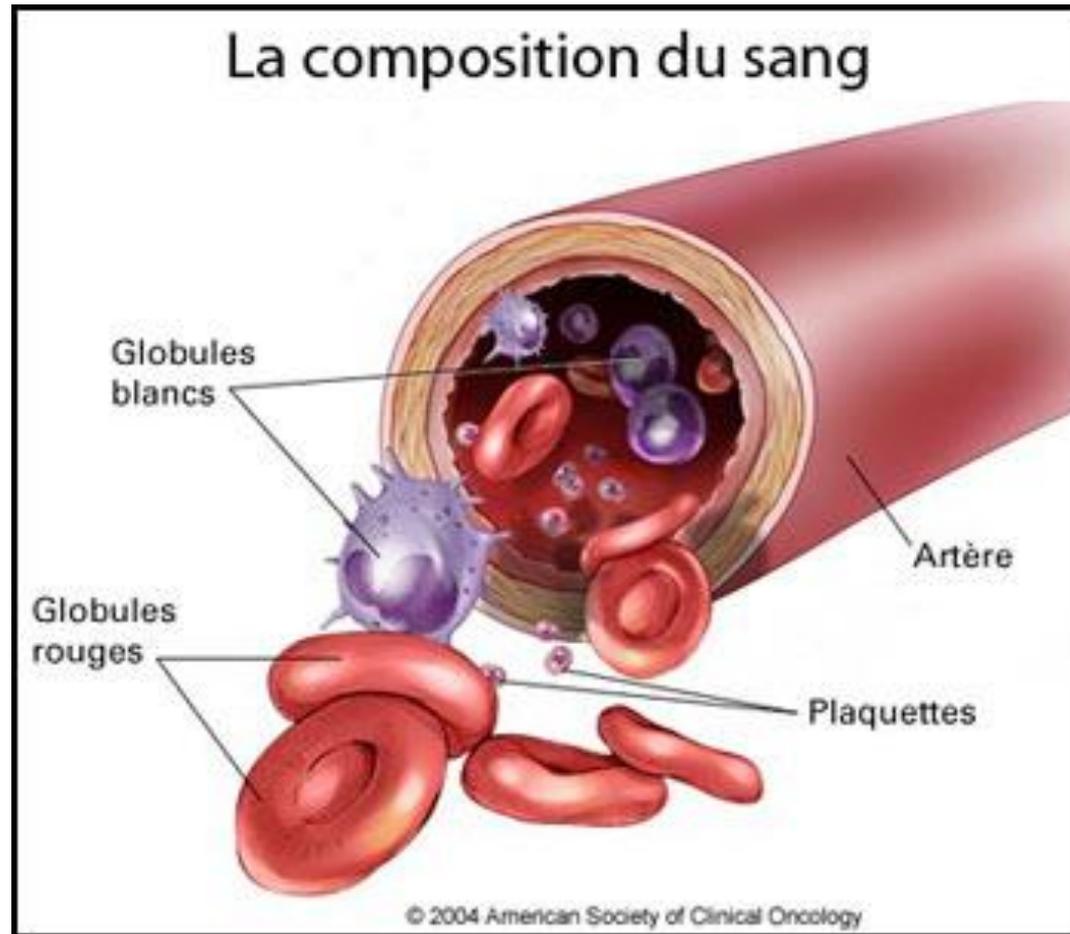
1. **Le sang**
 1. Caractéristiques du sang
 2. Les pressions : osmotique, oncotique, hydrostatique
 3. Les principaux examens sanguins
2. **Les groupes sanguins**
 1. Système ABO
 2. Les lois de Landsteiner
 3. Le système rhésus
 4. Les principes de transfusion
3. **La coagulation et les anticoagulants**
4. **Les molécules chimiques**
 1. Les électrolytes
 2. Les solutés
5. **Les cellules excitables**
 1. Les neurones
 2. La cellule musculaire



OBJECTIFS

- Cf Objectifs du guide travail étudiant de l'UE 2.1S1

1- LE SANG





QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question1

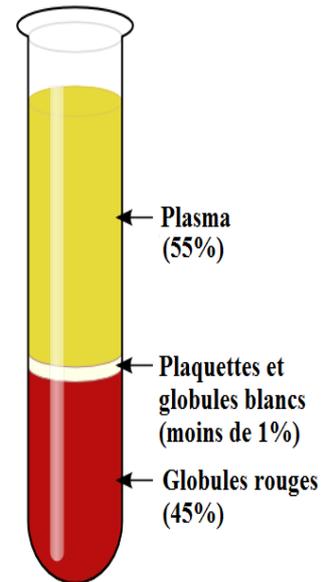
1 – 1 CARACTÉRISTIQUES DU SANG

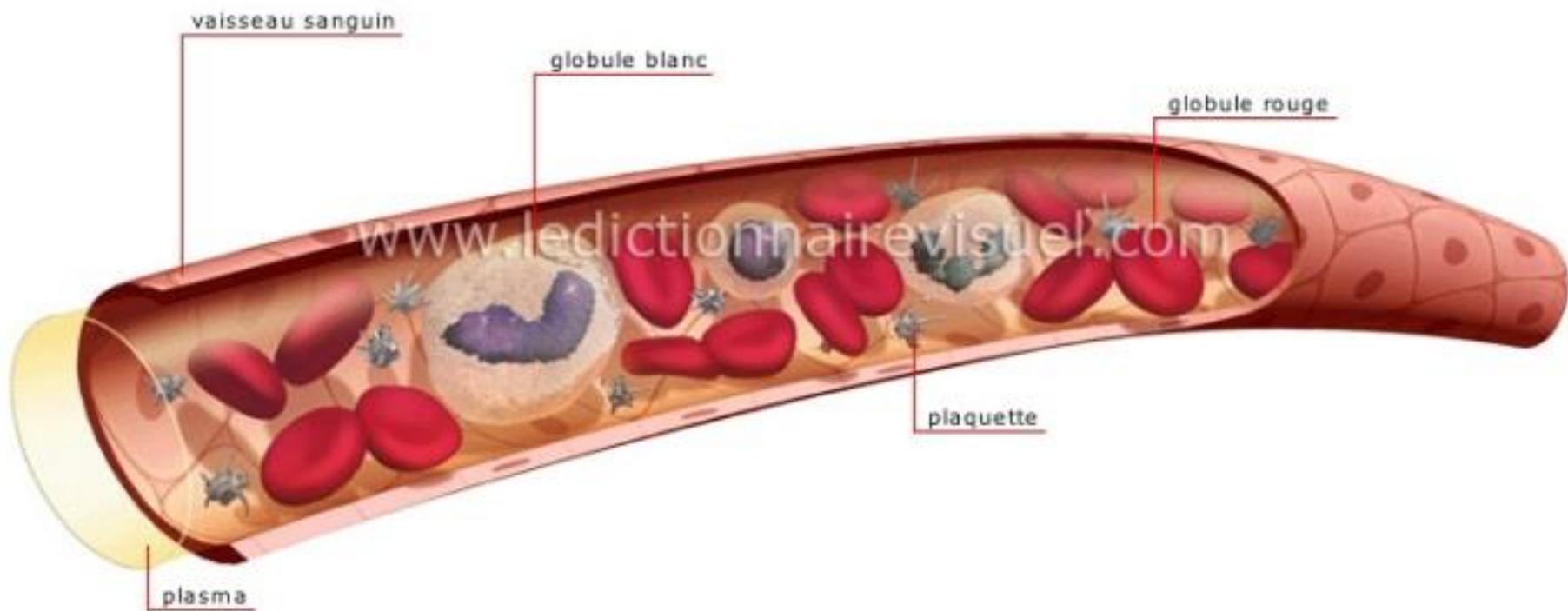
Composition :

- Pour 55% d'un liquide : le plasma
- Pour 45 % : 3 **éléments figurés** = les cellules sanguines
 - les globules rouges (hématies ou érythrocytes)
 - les globules blancs (leucocytes)
 - les plaquettes (thrombocytes)

Autres caractéristiques :

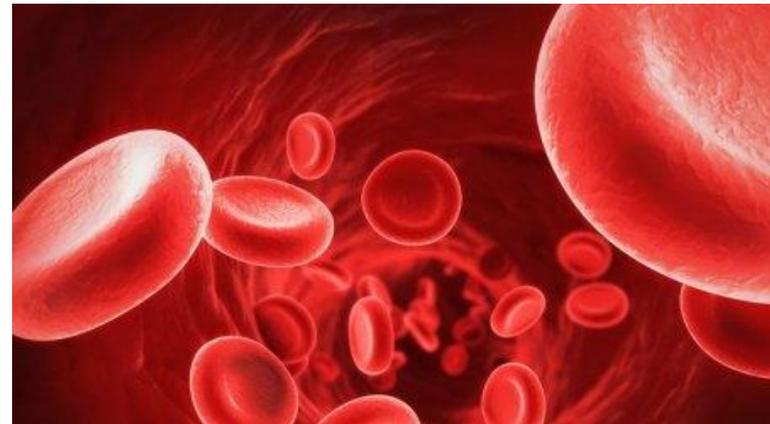
- Température 37°
- Ph environ 7,40
- Coagulation spontanée hors des vaisseaux
- En moyenne 8% de la masse corporelle
- 5 à 6 litres de sang chez l'adulte





LE GLOBULE ROUGE = ÉRYTHROCYTE = HÉMATIE

- Disque biconcave, anucléé, de couleur rouge, fortement déformable afin de pouvoir passer dans les vaisseaux sanguins étroits
- Produit dans la moelle osseuse : érythropoïèse
- Durée de vie : 120 jours



COMPOSITION ET FONCTIONS DU GLOBULE ROUGE

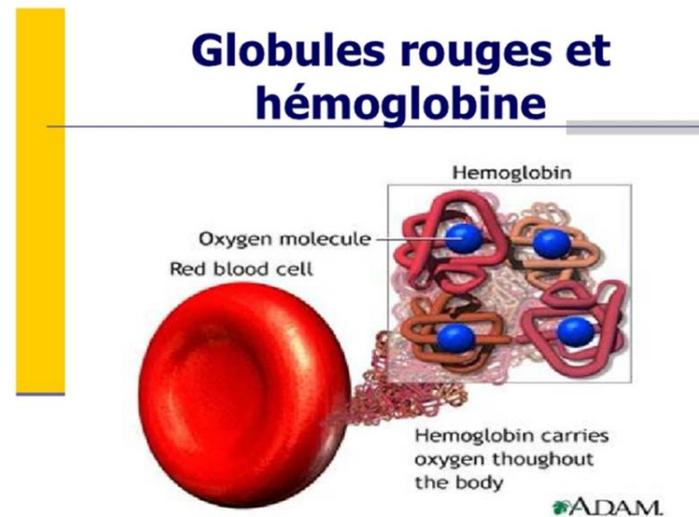
Globule rouge et hémoglobine :

L'hémoglobine est une protéine de coloration rouge

Elle se trouve à la surface du globule rouge

Elle est riche en fer

Elle permet le transport de l'oxygène des poumons vers les tissus





QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 2

LA MORT DU GLOBULE ROUGE = HÉMOLYSE

Physiologique :

- 50 % par les macrophages de la moelle osseuse
- 50 % Dégradation de l'hémoglobine dans la rate, puis le foie

Pathologique : anomalie globulaire, causes immunologiques, allergique, médicamenteuse, toxique...

Accidentelle : hémolyse transfusionnelle, non respect de l'isotonicité des perfusions (hors PM spécifique)



QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 3

LE GLOBULE BLANC = LEUCOCYTE

- Les leucocytes sont le système de défense de l'organisme
- Cellules les plus volumineuses du sang
- Existence d'un noyau.
- Durée de vie moyenne : 24h
- 3 classes de leucocytes
 - Polynucléaires
 - Lymphocytes
 - Monocytes



LES FONCTIONS DES LEUCOCYTES

- Repérage de l'infection
- Migration hors des capillaires sanguins si nécessaire (diapédèse)
- Phagocytose
- Réponse adaptée à tout type d'agression (bactérie, venin, virus).

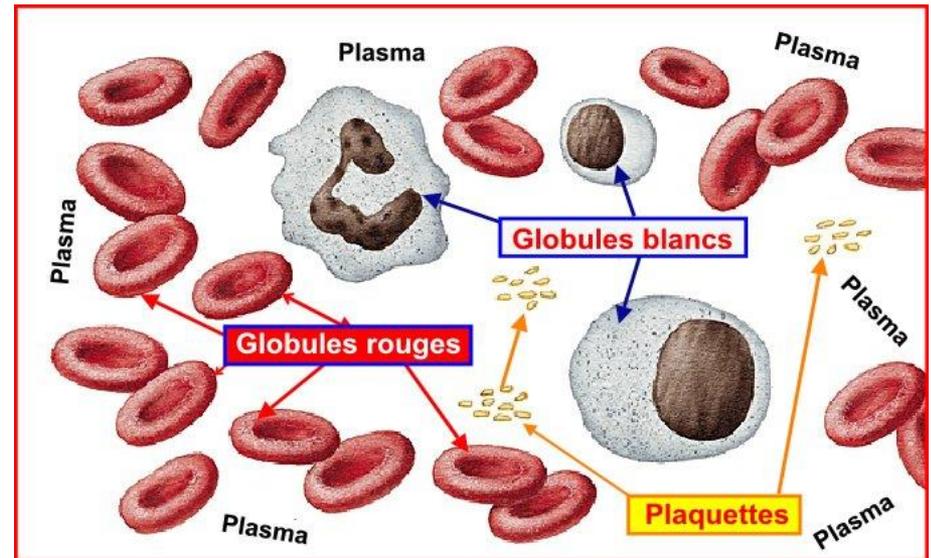


QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 4

LES PLAQUETTES

- Petites cellules anucléées
- Durée de vie : 7 jours
- Fonction : Hémostase primaire



PLASMA

Pression osmotique équivalente à celle d'une solution de NaCl à 0,9% = solution isotonique

Composition :

- Eau 90%
- Electrolytes : maintien de la pression osmotique, du Ph , régulation de la perméabilité des membranes
 - Sodium : Na
 - Potassium : K
 - Calcium :Ca
 - Chlorure, magnésium, bicarbonates,....
- Nutriments :glucides, acides gras, acides aminés, vitamines



PLASMA

Pression osmotique équivalente à celle d'une solution de NaCl à 0,9% = solution isotonique

- Protéines plasmatiques :
 - Albumine (protéine),
 - Fibrinogène (facteur de coagulation)
 - Globulines (protection contre agents pathogènes : anticorps)
- Déchets : urée, acide urique
- Gaz respiratoire : O₂ , CO₂
- Hormones



FONCTIONS DU PLASMA

Transport :

- des cellules sanguines
- des substances nutritives
- des déchets de l'organisme

Régulation :

- de l'eau
- des sels minéraux

Irrigation des tissus

Défense contre les infections

Coagulation du sang



1 – 2 LES PRESSIONS : OSMOTIQUE, ONCOTIQUE, HYDROSTATIQUE



QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 5



LA PRESSION OSMOTIQUE

- Définition : *La pression osmotique est une force déterminée par une différence de concentration entre deux solutions situées de part et d'autre d'une membrane semi-perméable. Elle résulte de la différence de concentration entre deux solutions. Déplacement d'eau du milieu le (-) concentré au (+) concentré.*

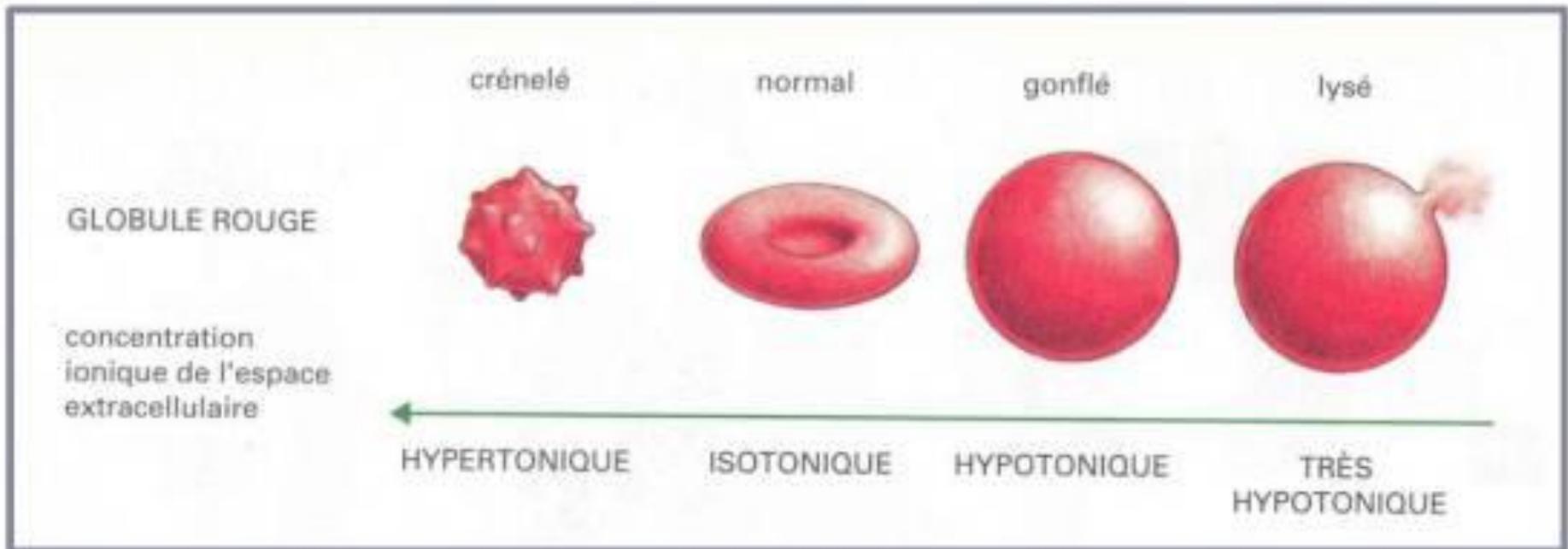


vidéo



https://www.youtube.com/watch?v=KEatOgJWg_c

QUE SE PASSE T-IL POUR UNE CELLULE QUAND ELLE EST PLONGÉE DANS UNE SOLUTION ISOTONIQUE, HYPOTONIQUE OU HYPERTONIQUE?



PLASMOLYSE
La cellule meurt

HÉMOLYSE
La cellule meurt

QUE SE PASSE T-IL POUR UNE CELLULE QUAND ELLE EST PLONGÉE DANS UNE SOLUTION ISOTONIQUE, HYPOTONIQUE OU HYPERTONIQUE?

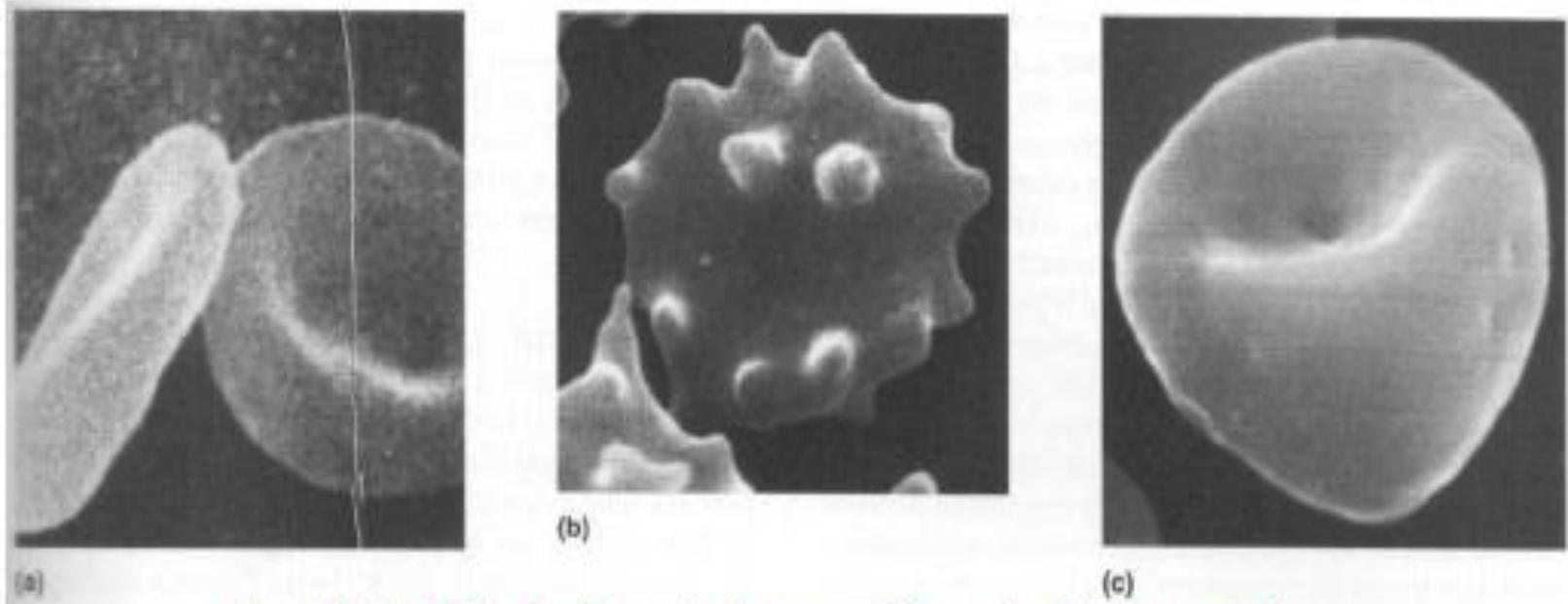
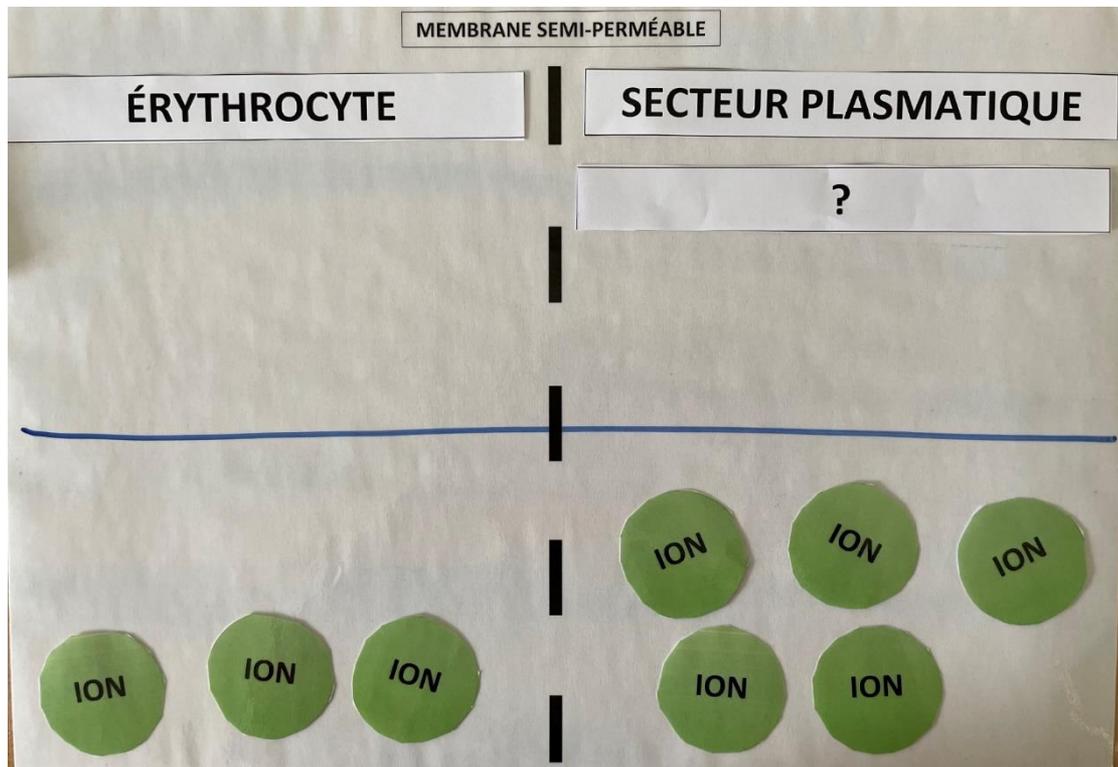
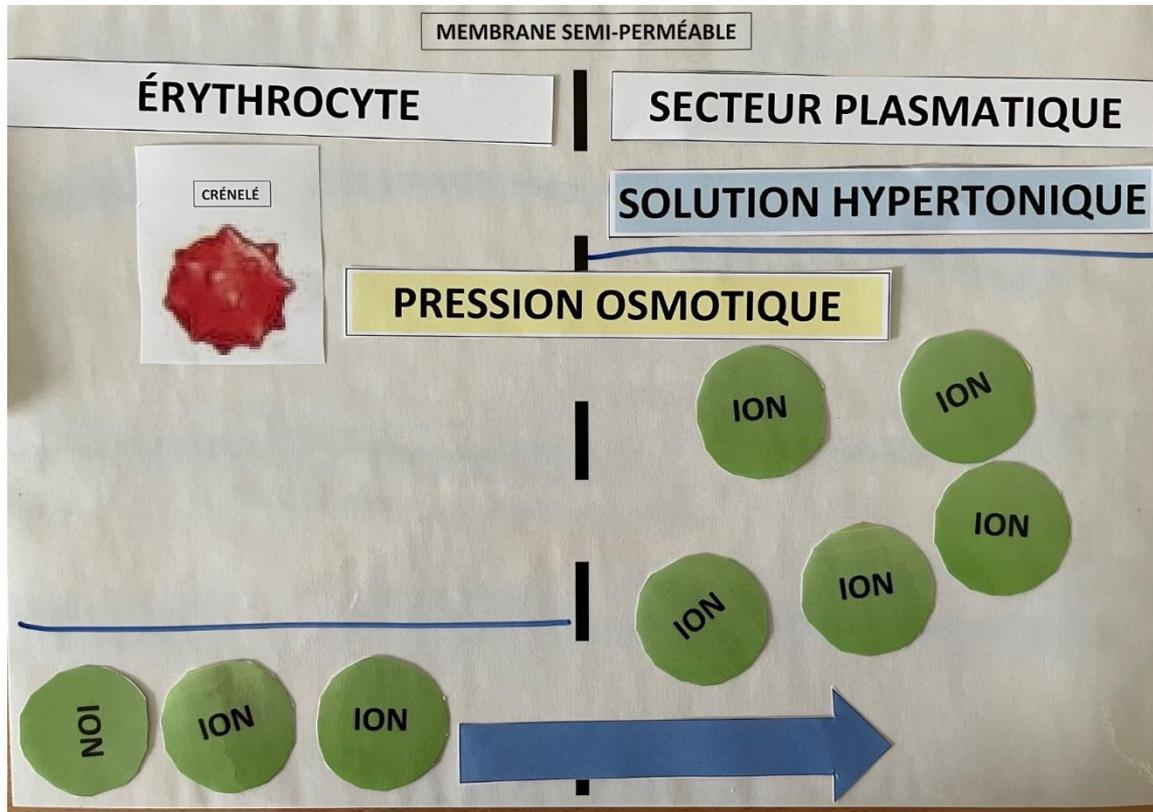


FIGURE 4.8 - Effet de solutions de diverses tonicités sur des globules rouges vivants,

(a) Dans une solution isotonique (mêmes concentrations de soluté et d'eau qu'à l'intérieur des cellules), les cellules gardent leur taille et leur forme normales, (b) Dans une solution hypertonique (concentration de soluté supérieure à celle présente dans les cellules), les cellules perdent de l'eau et rétrécissent (devenant crénelées), (c) Dans une solution hypotonique (concentration de soluté inférieure à celle présente dans les cellules), des cellules absorbent de l'eau par osmose, enflent et risquent d'éclater (lyse).







➤ Rappel : il existe 3 types de solutions :

- **Isotonique** = même concentration que le plasma

Ex : NaCl 0,9% ou SG 5%

- **Hypotonique** = concentration inférieure au plasma

Ex : NaCl 0,1% ou SG 2,5%

- **Hypertonique** = concentration supérieure au plasma

Ex : NaCl 10% ou SG 30%

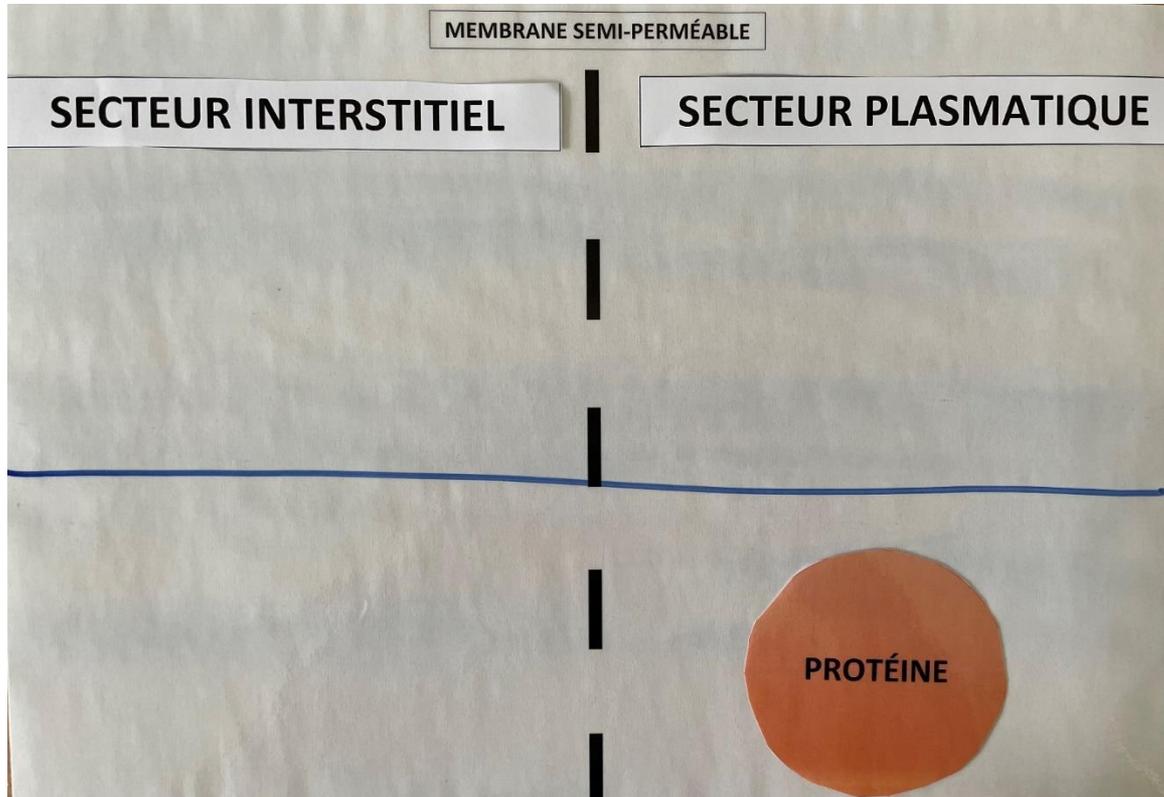
LES AUTRES PRESSIONS : ONCOTIQUE ET HYDROSTATIQUE

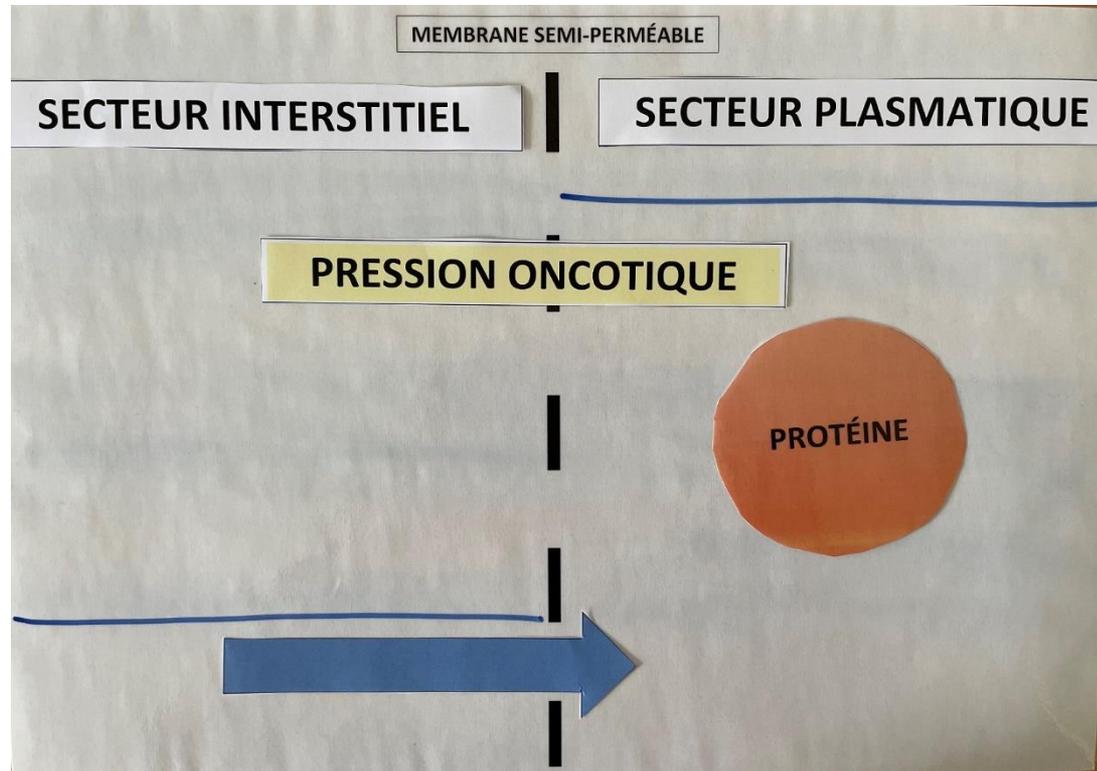
Pression oncotique

- ❖ exercée par les protéines qui ont tendance à attirer l'eau
- ❖ dans certaines pathologies, les patients ont une diminution de protéines : fuite de l'eau hors du système circulatoire

Pression hydrostatique

- ❖ exercée par l'eau en fonction de la gravité
- ❖ dans certaines pathologies, le retour veineux a du mal à s'accomplir







1 – 3 LES PRINCIPAUX EXAMENS SANGUINS

LA NUMERATION FORMULE PLAQUETTES (NFP, NFS, hémogramme)

	Norme	Supérieur à la norme	Inférieur à la norme
GR Globule Rouge	4,5 - 5,7 T/L ou M/mm ³ (H) 4,2 - 5,2 T/L ou M/mm ³ (F) (1 T = 10 ¹²)	<u>Polyglobulie</u> Etiologie : tumeur, maladie du sang... Clinique : Hyper TA, acouphènes, céphalées...	<u>Anémie</u> Etiologie : hémorragie, carence en fer, maladie du sang... Clinique : Hypo TA, tachycardie, asthénie, pâleur, essoufflement...
Hb hémoglobine	130 -170g/L (H) 120 –150 g/L (F)		

LA NUMERATION FORMULE PLAQUETTES (NFP, NFS, hémogramme)

Paramètres hématologiques	Norme	Supérieur à la norme	Inférieur à la norme
GB Leucocytes	4000 à 10 000/mm ³ 4 - 10 G/L (1 G = 10 ⁹)	<u>hyperleucocytose</u> Etiologie : Infection, maladie du sang... Clinique : recherche des signes infectieux en priorité (hyperthermie, toux, brulures mictionnelles, abcès...)	<u>Leucopénie</u> Etiologie : toxique, maladie du sang, infectieux Clinique : asthénie, ganglions...
P Plaquettes	150 – 400 G/L V4 – 2023	<u>hyperplaquettose</u> Etiologie : maladie du sang ou de la rate Clinique : souvent pas de signes apparents	<u>Thrombopénie</u> Etiologie : allergie HBPM, choc septique (purpura), maladie du sang... Clinique : hémorragie, taches violacées...

LE IONOGRAMME SANGUIN + UREE - CREAT

Paramètres hématologiques	Norme	Supérieur à la norme	Inférieur à la norme
Na⁺ Sodium Natrémie	135-145 mmol/L	<u>hypernatrémie</u> Etiologie : déshydratation, consommation d'eau inférieure aux pertes, diabète... Clinique : soif, faiblesse musculaire, agitation, troubles de la conscience...	<u>Hyponatrémie</u> Etiologie : hyperhydratation, diurétique, insuffisance rénale... Clinique : céphalées, nausées, vomissements, troubles de la conscience...
K⁺ Potassium Kaliémie	3,5 -4,5 mmol/L 	<u>Hyperkaliémie</u> Etiologie : ins. Rénale, apport excessif, acidose... Clinique : troubles du rythme cardiaque, paralysie...	<u>Hypokaliémie</u> Etiologie : utilisation de diurétiques, diarrhées, vomissements, polyurie.. Clinique : asthénie, soif , nausées, crampes, paresthésies, troubles du rythme...

LE IONOGRAMME SANGUIN + UREE - CREAT

Paramètres hématologiques	Norme	Supérieur à la norme	Inférieur à la norme
<p>Ca⁺⁺</p> <p>Calcium</p> <p>Calcémie</p>	2,5 - 5 mmol/l	<p><u>hypercalcémie</u></p> <p>Etiologie : intoxication vit D, pathologie de la thyroïde...</p> <p>Clinique : nausées, vomissements, anorexie, asthénie, mictions importantes, soif...</p>	<p><u>Hypocalcémie</u></p> <p>Etiologie : insuffisance rénale, alcoolisme, grossesse, pancréatite...</p> <p>Clinique : tremblements, crampes, tétanie, troubles du rythme cardiaque...</p>
Glycémie	0,7 - 1,2 g/L 3,9 - 6,6 mmol/l	<p><u>Hyperglycémie</u></p> <p>Etiologie : diabète non équilibré, repas riche en sucre, stress, infection...</p> <p>Clinique : polyurie, polydipsie, polyphagie, asthénie...</p>	<p><u>Hypoglycémie</u></p> <p>Etiologie : diabète non équilibré, à jeun, traitement antidiabétique...</p> <p>Clinique : tremblements, sueurs, palpitations, asthénie, céphalées, vertiges, irritation, faim...</p>

LE IONOGRAMME SANGUIN + UREE - CREAT

Paramètres hématologiques	Norme	Supérieur à la norme	Inférieur à la norme
Urée Urémie	2,5 – 7,5 mmol/L	<u>Urémie élevée</u> Etiologie : insuffisance rénale Clinique de l'insuffisance rénale : asthénie, nausées, vomissements, perte de poids, crampes, œdèmes, troubles de la conscience...	/
Créatinine Créatininémie	60 – 115 µmol/L	<u>Hypercréatininémie</u> Etiologie : insuffisance rénale Clinique de l'insuffisance rénale : asthénie, nausées, vomissements, perte de poids, crampes, œdèmes, troubles de la conscience...	/
CRP	< 6mg/l	<u>CRP élevée</u> Etiologie : inflammation + ou - infection Clinique : rougeur, œdème, chaleur si inflammation apparente, + ou – signes infectieux	/

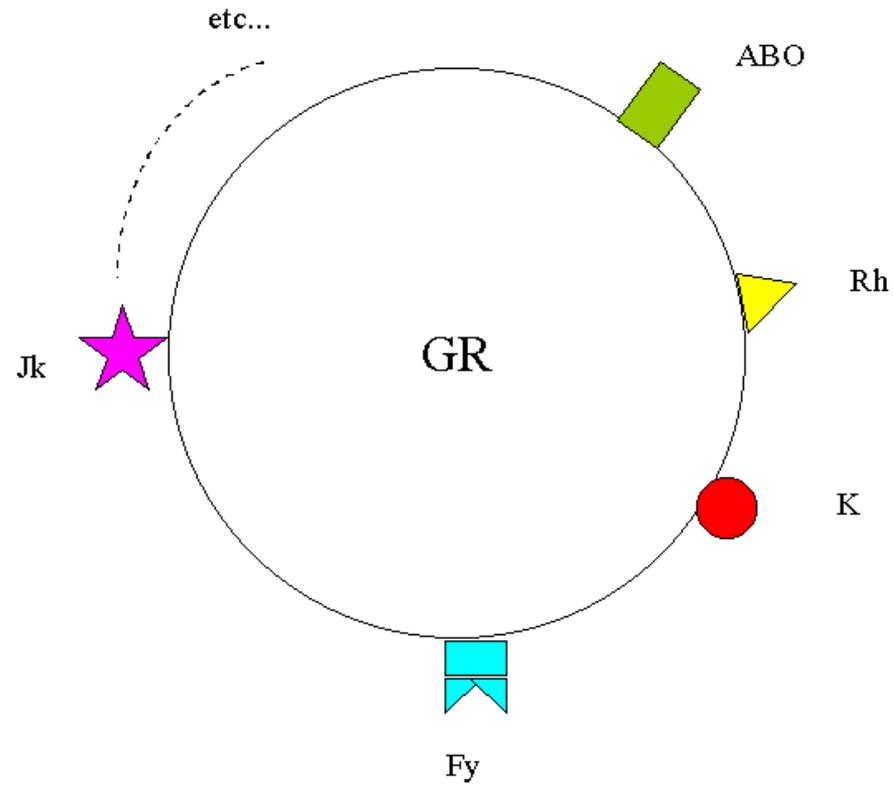
Le bilan de coagulation

Paramètres hématologiques	Norme	Supérieur à la norme	Inférieur à la norme
TP = Taux de Prothrombine	80 à 100%	/	Prise de traitement A Anticoagulants (AVK) Cirrhose hépatique (CIVD)
INR = International Normalized Ratio	1	Traitement anticoagulant (AVK)	/
TCA = Temps de Céphaline Activée	28 à 38 s	<u>Traitement anticoagulant</u> (héparines) Maladies hématologiques	/

QUESTION TYPE POUR L'ÉVALUATION : COMPLÉTER LE TABLEAU CI-DESSOUS CONCERNANT LES RÉSULTATS DE MR ANDRE

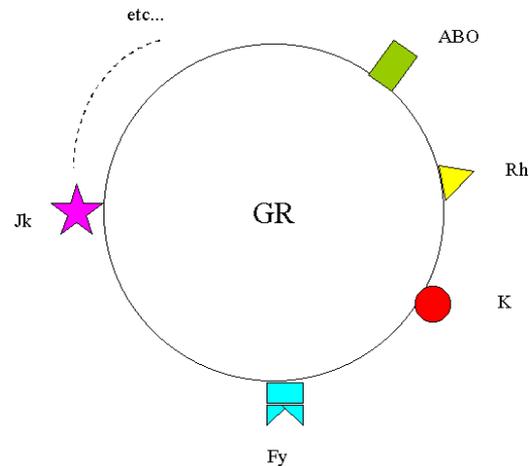
Paramètres hématologiques	Normes	Résultats de Mr ANDRE	Analyse et interprétation du résultat	Citer 2 étiologies possibles	Citer 3 surveillances cliniques possibles
GR Globule Rouge	4,5 - 5,7 T/L	2.5 T / L			
GB Globule Blanc	4 - 10 G/L	12 G / L			
Glycémie	3,9 – 6,6 mmol/l	2.4 mmol/l			

2-LES GROUPES SANGUINS ERYTHROCYTAIRES



GENERALITES

- ➔ Les systèmes les plus importants sont le système ABO, le système Rh (Rhésus), le système kell



GENERALITES

- C'est par ses caractéristiques biochimiques présentes à la surface des hématies, **les antigènes**, ainsi que par **ses anticorps** spécifiques (situés dans le plasma) que l'on peut déterminer le groupe sanguin d'une personne
- Antigène(s) du groupe sanguin et anticorps sont génétiquement déterminés
 - ils se développent durant la vie foetale et sont présents à la naissance



QUIZZIZ

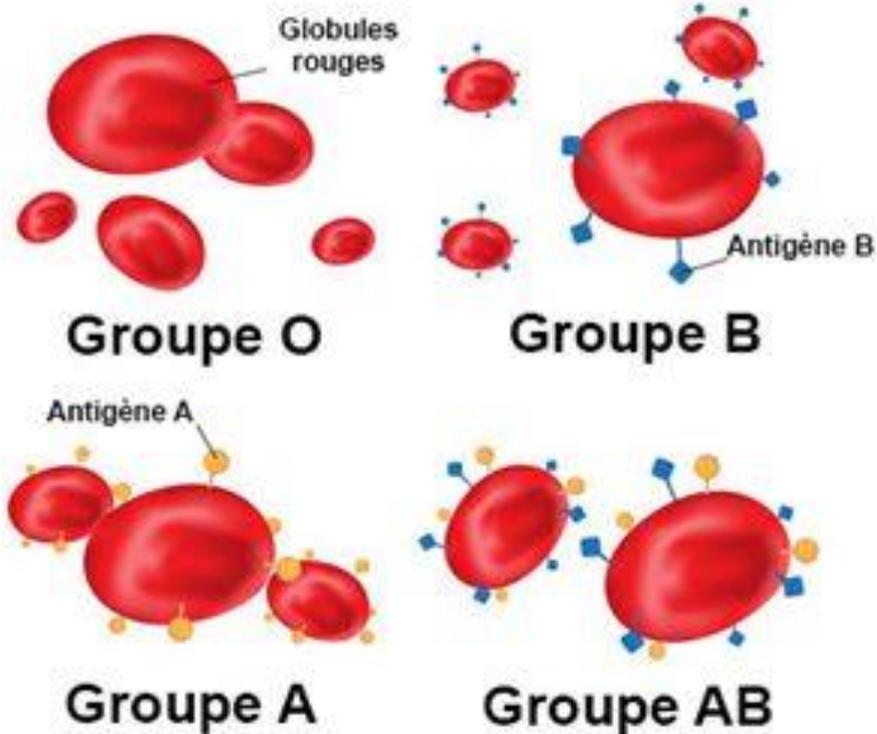
Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 6

ANTIGENES ou AGGLUTINOGENES érythrocytaires

- situés sur la membrane des globules rouges.
- Dans le système ABO → **2 Antigènes : Ag A et Ag B = 4 groupes**
 - ❖ Si possède uniquement Ag A = groupe A
 - ❖ Si possède uniquement Ag B = groupe B
 - ❖ Si possède à la fois Ag A + Ag B = groupe AB
 - ❖ Si ne possède ni Ag A ni Ag B = groupe O
- **Définition de l'antigène:** substance reconnue comme étrangère par le système immunitaire et pouvant déclencher une réponse immunitaire en induisant la production d'un anticorps spécifique

2 – 1 LES GROUPES SANGUINS DU SYSTÈME ABO

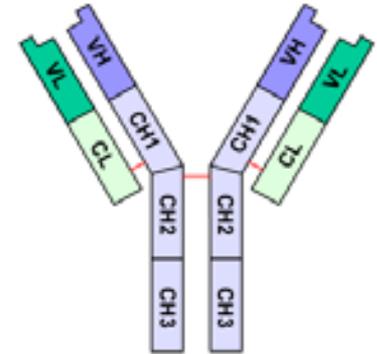
Groupes sanguins



ANTICORPS (Ac) ou AGGLUTININES

- Situé dans le plasma
- 2 anticorps dans le système ABO: Ac anti A

Ac anti B



- **Définition de l'anticorps:** protéine produite par réaction immunitaire en réponse à la présence d'un antigène étranger et dirigée de façon spécifique contre cet antigène

Le système immunitaire ne produit pas d'anticorps dirigés contre les antigènes appartenant au groupe sanguin de son propre organisme



2 -2 LOIS DE LANDSTEINER (uniquement système ABO)

- Loi 1 :

Si un **antigène ou agglutinogène ABO** est présent sur les **hématies** d'un sujet **ALORS l'anticorps ou agglutinine ABO** correspondant **est toujours absent dans le sérum**

- Loi 2 :

Si un **antigène ou agglutinogène ABO** manque sur les hématies d'un sujet **ALORS l'anticorps ou agglutinine ABO** correspondant **est toujours présent dans le sérum**

APPLICATION DES LOIS DE LANDSTEINER SUR LE GROUPE A

- Si l'antigène A est seul présent sur le globule rouge, le sujet est dit de groupe A

Le sujet ne peut posséder en même temps Ag A sur la paroi des GR et Anticorps anti A dans le plasma

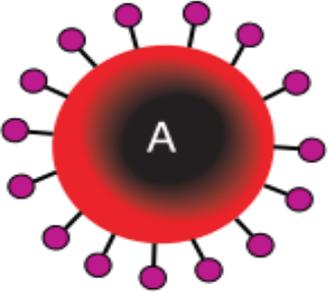
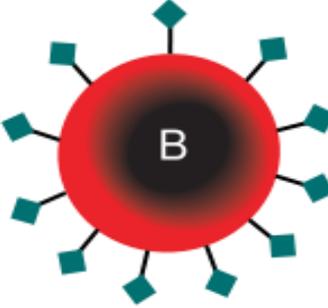
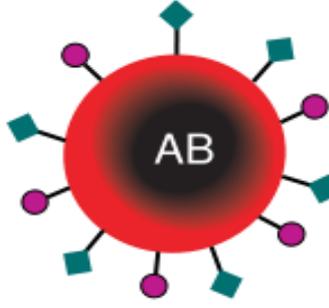
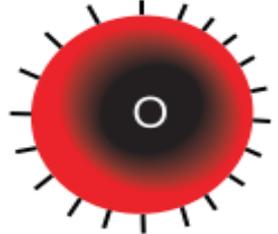
mais s'il ne possède pas l'Ag B, il possède obligatoirement anticorps anti B

→ le sérum du sujet de groupe A contient toujours un Ac anti B



QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 7,8 et 9

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

Fréquence
en France

45%

9%

3%

43%



DIFFERENTES CLASSES D'ANTICORPS

- **Ac naturels réguliers** = présence systématique sans immunisation

exemples: anticorps Anti A, anticorps Anti B...
toujours présents dans le plasma en l'absence de l'Ag correspondant

- **Ac immuns irréguliers** = immunisation par grossesse ou transfusion



LA COMPATIBILITE

- ▶ En raison de la présence d'anticorps naturels correspondant aux antigènes absents à la surface du globule rouge **toute transfusion de globules rouges et de plasma nécessite un respect des règles de compatibilité transfusionnelle**
- ▶ En cas **d'incompatibilité**, il se produit une **agglutination** qui entraîne **la lyse des globules rouges** et peut provoquer le décès du patient



QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 10

INCOMPATIBILITE SANGUINE



Agglutination = réaction immunologique
gravissime



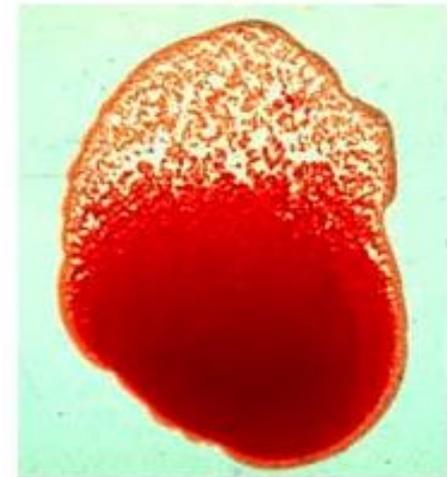
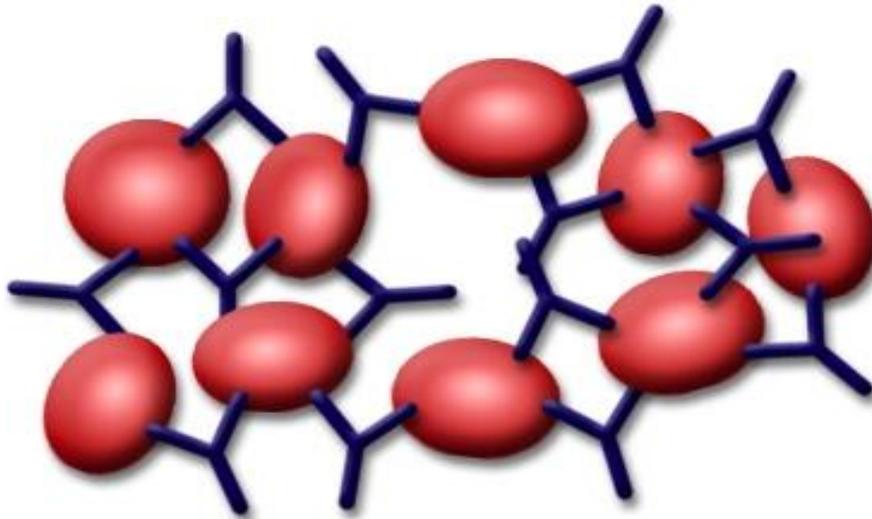
Lyse des globules rouges = hémolyse



DANGER : risque de décès du malade

LE PRINCIPE D'AGGLUTINATION QUAND IL Y A INCOMPATIBILITÉ SANGUINE

- **Agglutination** = formation d'un complexe immun entre des antigènes et les anticorps correspondants = rassemblement d'éléments qui sont mis en contact ensemble (amas / agglutinats)

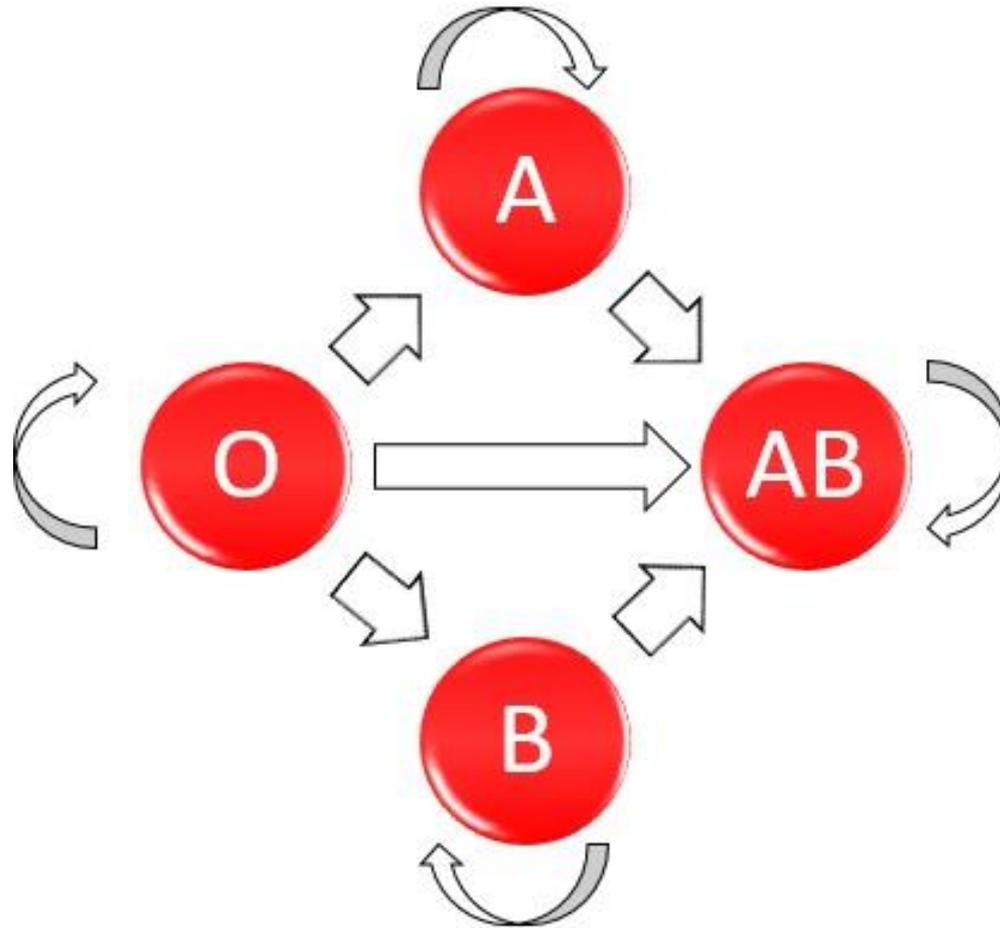




QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 1

RÈGLES DE COMPATIBILITÉ ABO POUR LES TRANSFUSIONS DE CONCENTRÉS DE GR



2 – 3 LE SYSTÈME RHESUS

- Il comprend 5 antigènes: **D**, C, E, c, e
- **L'antigène D est le plus important**, il est très immunogène
- En système rhésus, **il n'y a pas d'anticorps anti**
 - rhésus naturels : tous sont des anticorps irréguliers secondaires à une grossesse ou une transfusion
 - On parle de rhésus 1 (antigène D présent) ou -1 (D absent), 2 (antigène C), 3, 4...

LE SYSTÈME RHESUS

- ❖ • La loi de Landsteiner ne s'applique pas au système rhésus
→ **ce n'est pas parce que l'antigène D est absent qu'il y a forcément l'anticorps anti D**
- ❖ Si un patient est rhésus1 on peut lui transfuser du rhésus1 ou du rhésus-1
- ❖ Si un patient est rhésus-1 il est fortement conseillé de lui transfuser du rhésus-1
- ❖ Si cela n'est pas possible on lui transfuse du rhésus1 mais dans ce cas on l'immunise contre l'antigène (en effet un rhésus-1 ne possède pas d'antigène D. Si on lui en transfuse il va fabriquer des anticorps anti-D ce qui créera un haut risque d'hémolyse lors d'une deuxième transfusion de sang Rh1)

CAS PARTICULIER INCOMPATIBILITÉ MATERNO-FOETALE: LA NAISSANCE D'UN ENFANT RHÉSUS 1 CHEZ UNE FEMME RHÉSUS-1

- Lors de l'accouchement au niveau de la barrière placentaire les globules rouges du bébé peuvent se mélanger aux globules rouges de la mère
 - elle va développer des anticorps anti-D
- Lors d'une 2^{ème} grossesse avec un nouvel enfant rhésus 1 si contact du sang du bébé avec le sang de la mère
 - les anticorps anti D de la mère provoquent une hémolyse du sang du bébé= réaction hémolytique
 - Traitement: injection à la mère dans les 72 heures après le premier accouchement de gammaglobuline portant des agglutinines anti-D qui neutralisent les antigènes présents sur les globules rouges rhésus 1



QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 2



2 – 4 LES PRINCIPES DE TRANSFUSION

LE BILAN PRE-TRANSFUSIONNEL

- Il comporte:
 - un groupage sanguin ABO RH1 (2 vérifications)
 - un phénotype érythrocytaire (2 vérifications) :
 - du système Rhésus (C,E,c, e)
 - du système Kell (K)
 - une recherche d'anticorps irréguliers = RAI datant de moins de 72heures

REGLES DE PRELEVEMENT DU GROUPE SANGUIN

Dernier arrêté du 15/05/2018

- **2 déterminations en 2 temps différents et si possible par 2 IDE différents ➔**

2 procédures

2 vérifications d'identité (1 par prélèvement)

2 bons différents

Circulaire du 15/1/92, : les vérifications de l'identité, prélèvements , étiquetage doivent être effectués **par la même personne et auprès du malade**

PROCEDURE PRELEVEMENT GROUPE SANGUIN

- Vérifier PM de prélèvement
- Dans la salle de soin :
 - préparation des tubes : groupe ABO+ rh+ Kell + RAI
 - préparer les étiquettes SANS LES COLLER SUR LES TUBES
- Auprès du malade : vérifier son identité : oralement ou faire lire étiquette / orthographe précise du nom, prénom, épouse, date de naissance, sexe (attention, enfant, personne confuse, comateuse: confrontation de plusieurs sources d'information)
- Toute erreur sur l'étiquette peut engendrer **un risque mortel pour la personne et implique la responsabilité du soignant qui effectue le prélèvement**



➤ **Après ces vérifications :**

- Effectuer le prélèvement de la 1^o détermination
- Identifier le tube en collant l'étiquette après le prélèvement et en présence du malade
- Remplir le bon de demande d'examen
- Contrôler la concordance des informations entre le tube et la demande
- Veiller à l'acheminement

Pour le 2^o prélèvement : un autre IDE (si possible sinon veiller à respecter 2^o prélèvement à distance) doit recommencer entièrement la procédure dans les mêmes conditions, à distance du 1^o prélèvement



QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 3



PRELEVEMENT DES RAI

- Prélèvement obligatoire avant toute transfusion
- Prélèvement sur prescription médicale
- Délai maximal de validité = 72 heures en règle générale pouvant être étendu à 21 jours sur PM en l'absence d'ATCD transfusionnels ou autres épisodes immunisants (grossesse, greffe...) dans les 6 mois précédents.
- Les règles de contrôle d'identité et d'étiquetage sont les mêmes que pour le groupage



Carte de groupe

Arrêté du 12/04/2018

- La DELIVRANCE de la carte de groupe sanguin a été supprimée par l'arrêté.
- En contrepartie, les laboratoires sont tenus d'adresser les résultats électroniquement à l'EFS dont dépend le patient, ainsi qu'à l'hôpital où a été faite la prescription. De plus, le compte rendu devra mentionner, entre autres, toutes informations qui étaient présentes sur la carte de groupe.



CRITÈRES DE VALIDITÉ D'UNE CARTE DE GROUPE SANGUIN

- Edition informatique
- 2 déterminations ABO RH Kell
- Identité correcte (nom de naissance + nom marital, prénom, sexe, date de naissance)
- Le résultat de chaque analyse est suivi de la date de sa détermination
- Laboratoire identifié(nom, adresse, tel) + signature du biologiste

Carte de groupe sanguin conforme à l'arrêté du 26 avril 2002

- Edition informatisée (identité + résultats)
- Pas de mention manuscrite

Identification du patient

Laboratoire

LABM EFS Rhône Alpes – Site : 40 Croix-Rousse (XRO)	
Site Hôpital Croix Rousse 93, Gde Rue de la Croix-Rousse 69004 LYON – Tél : 04.72.10.61.85	
Nom de naissance : ESPOIR	
Nom marital : FAITVIVRE	
Prénom : MAGALIE Sexe : F	
Né(e) le : 18/02/1972	
N° de dossier 7003924237	
	
A + D+ C+ E- c- e+ K- Rh: 1,2,-3,-4,5 KEL: -1	Détermination 1: N° 4007600124 du 28/12/2007 Prélèvement par HCL CROIX ROUSSE / LYON
A + D+ C+ E- c- e+ K- Rh: 1,2,-3,-4,5 KEL: -1	Détermination 2: N° 4007600142 du 08/02/2008 Prélèvement par HCL CROIX ROUSSE / LYON
Autres phénotypes : Détermination 1 : Détermination 2 :	
RAI :	Mentions biologiques spéciales :

2 résultats ABO Rh K

Dates de réalisation
(2 prélèvements différents)

Mention des
ACI si +

Signature du biologiste :



Signature du
biologiste

DÉTERMINATION DU GROUPE AU LABORATOIRE

➤ 2 épreuves basées sur l'agglutination

Epreuve de Beth-Vincent. Le sang de l'individu, contenant ses globules rouges, est mis en présence de sérums tests, possédant chacun un type d'anticorps précis, dirigé contre un antigène du système ABO. Il s'agit donc d'un test d'agglutination des globules rouges avec des sérums tests.

Test utilisé lors du contrôle pré-transfusionnel (par IDE)

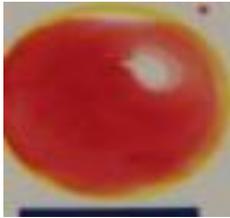
B. Epreuve de Simonin. Le serum de l'individu, contenant ses anticorps circulants, est mis en présence de globules rouges tests, appartenant chacun à un groupe antigénique précis du système ABO. Il s'agit donc d'un test d'agglutination du sérum avec des globules rouges tests. + : présence d'une agglutination. - : pas d'agglutination

EXERCICE D'IDENTIFICATION DE GROUPE À PARTIR D'UN TEST DE BETH VINCENT

- ▶ A partir des résultats suivants, identifiez le groupe sanguin de Mr X

Au niveau des Ac anti A
connus : **agglutination**

Au niveau des Ac anti B: pas de
réaction d' **agglutination**

Mr X	
Ac anti A	
Ac anti B	



QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 4

A PARTIR DES RÉSULTATS SUIVANTS , IDENTIFIEZ LE GROUPE SANGUIN DE MR Y

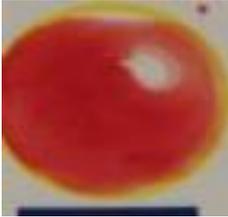
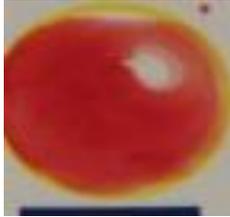
Mr Y	
Ac anti A	
Ac anti B	



QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 5

A PARTIR DES RÉSULTATS SUIVANTS ,
IDENTIFIEZ LE GROUPE SANGUIN DE MR Z

Mr E	
Ac anti A	
Ac anti B	



QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 6

RAISONNEMENT DANS LE SYSTÈME ABO

- La réaction d'agglutination témoigne de la rencontre d'un antigène et de l'anticorps correspondant sachant que dans la technique de Beth Vincent l'anticorps est connu :
 - la réaction d'agglutination avec un anticorps anti X signifie que l'antigène X est présent
 - L'absence d'agglutination avec un anticorps anti X signifie que l'antigène X est absent
 - Cette identification doit être effectuée au regard de l'anticorps anti A **ET** de l'anticorps anti B pour pouvoir déduire le groupe sanguin



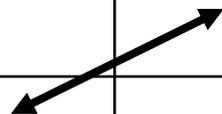
Il est important dans un second temps de décrire le groupe pour pouvoir s'intéresser à la correspondance des antigène- anticorps entre le donneur et le receveur

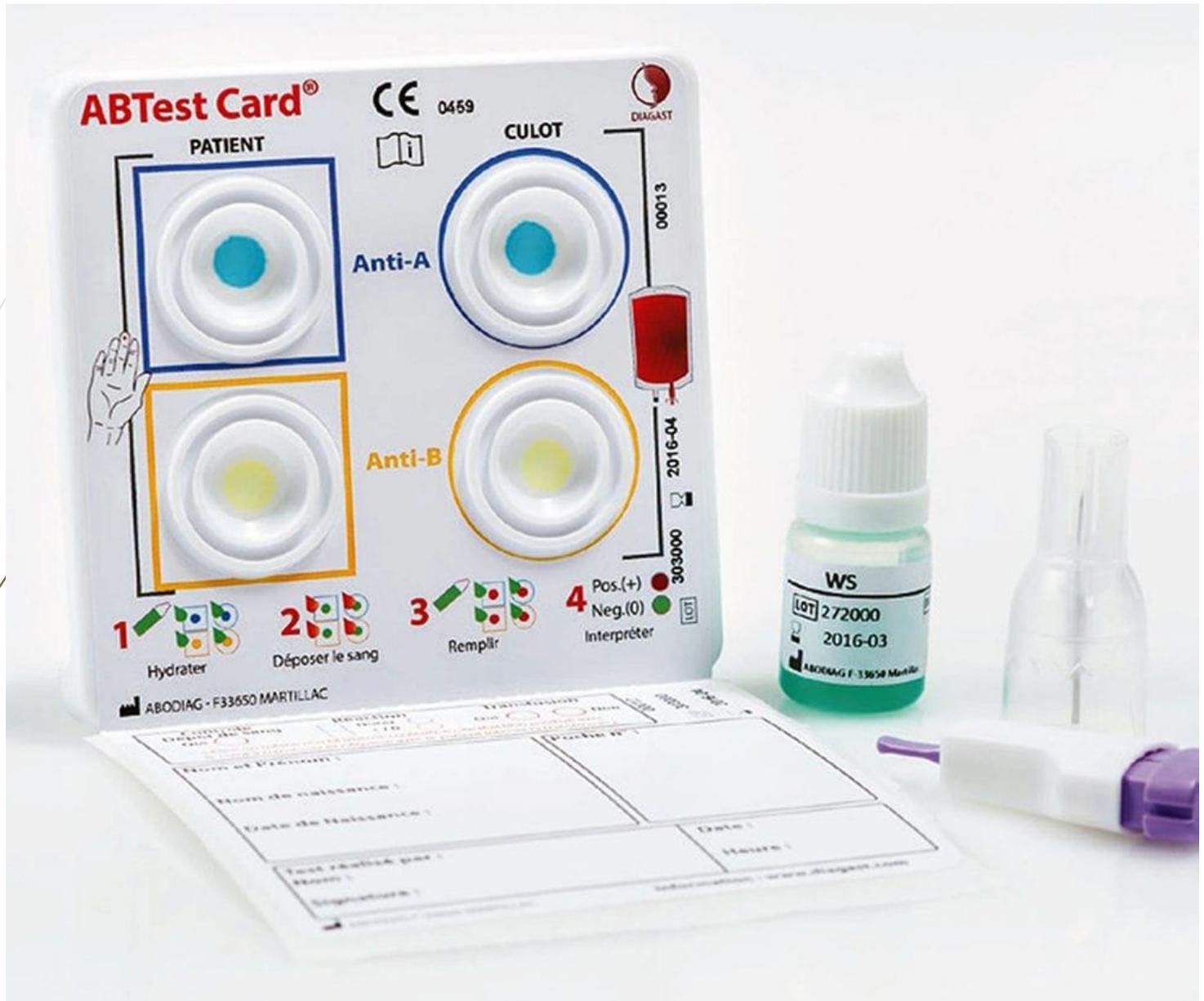
- soit antigène du donneur (cas de CGR transfusés) et anticorps du receveur
- soit anticorps du donneur (transfusion de plasma) et antigène du receveur

Car : Si rencontre Ag et Ac correspondant = agglutination = hémolyse = incompatibilités = transfusion impossible

Exemple

	Mr P = groupe O	Culot de globules rouges = groupe A
Antigènes	pas d'antigène A pas d'antigène B	 antigène A
Anticorps	 Anticorps anti A Anticorps anti B	Anticorps anti B





3 – LA COAGULATION ET LES ANTICOAGULANTS



L'HÉMOSTASE

Ensemble des phénomènes physiologiques permettant de prévenir et d'arrêter les saignements en cas de rupture de la paroi d'un vaisseau

- Réponse rapide et localisée pour arrêter tout saignement

2 phases :

- Hémostase primaire : vasoconstriction, formation du clou plaquettaire
- Hémostase secondaire : coagulation, aboutit à la formation du caillot

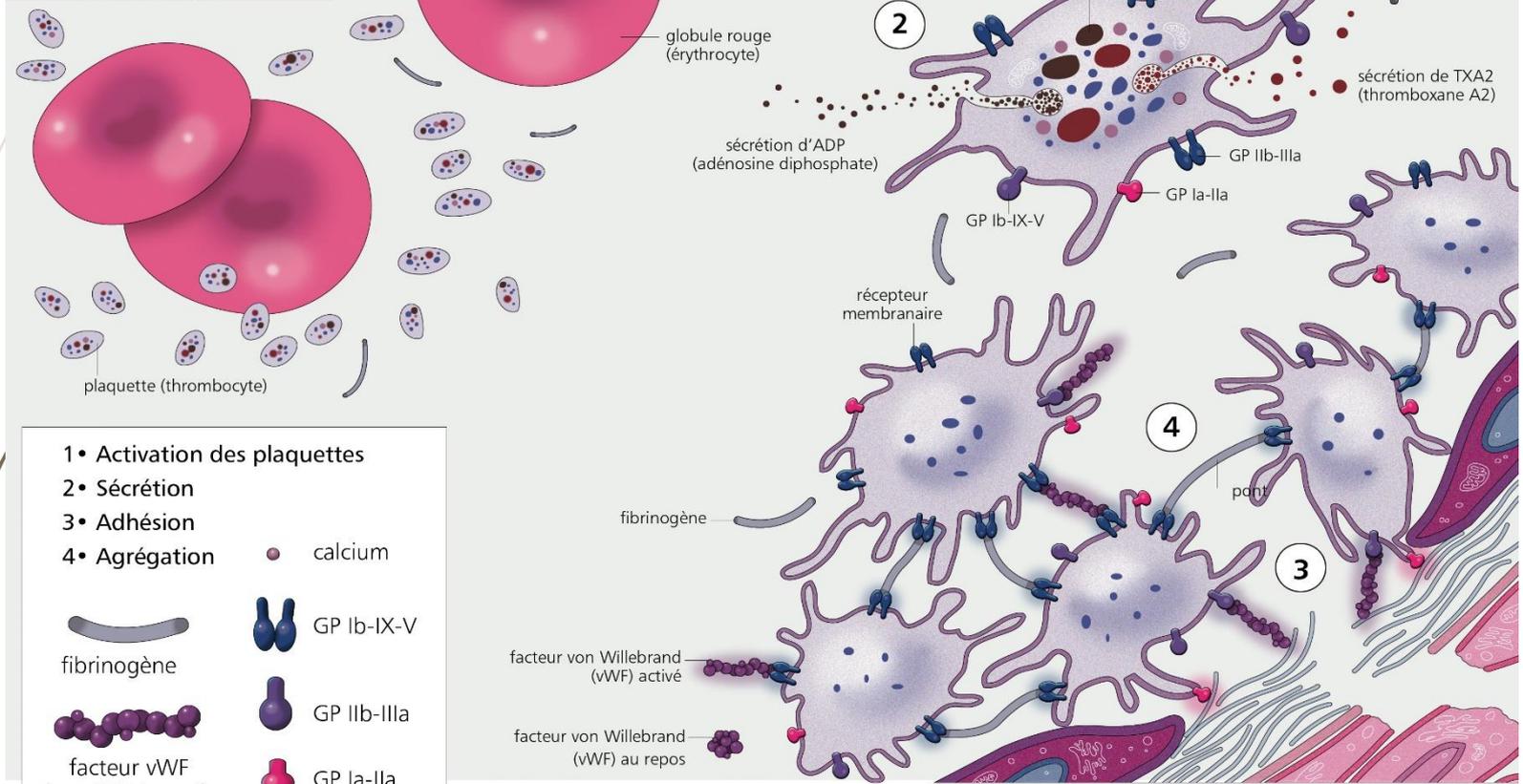
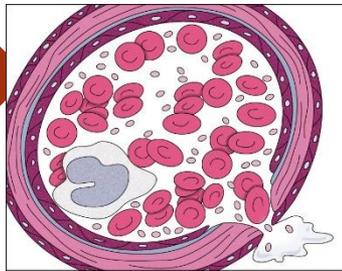


QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 7

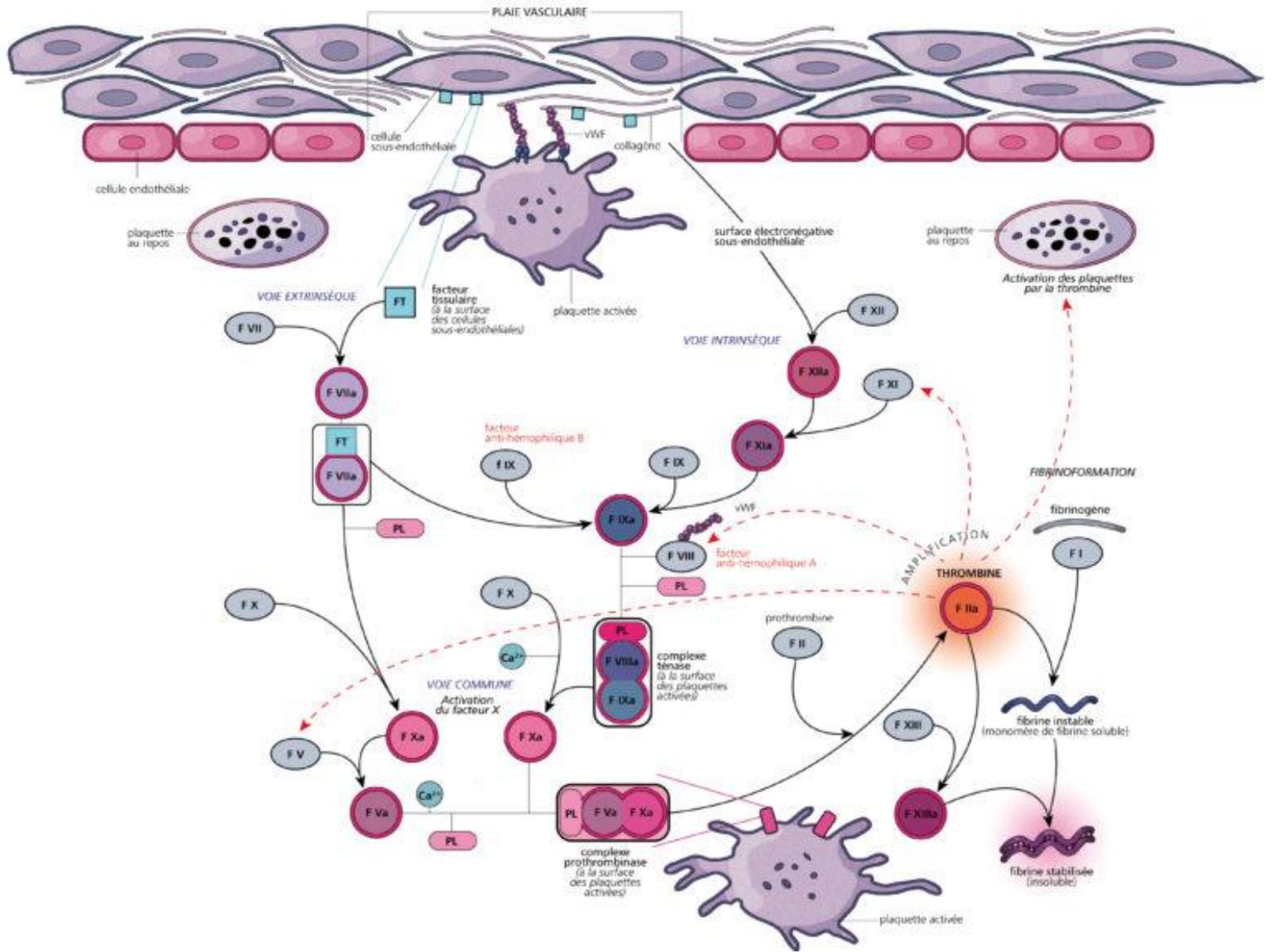
STRUCTURES MISES EN JEU : LES ÉLÉMENTS CELLULAIRES

- ▶ Les plaquettes : libération rapide et en grande concentration là où se déroule le processus d'hémostase
- ▶ Les facteurs plasmatiques.
 - ▶ La coagulation est le résultat d'une **cascade enzymatique** constituée de 13 facteurs de coagulation numérotés de I à XIII, synthétisés par les **hépatocytes**
 - ▶ Ils circulent sous une forme inactive : le facteur activé ira activer un autre facteur
 - ▶ Certains facteurs nécessitent la présence de **vitamine K**, d'autres de **Ca⁺⁺**, d'autres de **facteurs plaquettaires**



- 1 • Activation des plaquettes
 - 2 • Sécrétion
 - 3 • Adhésion
 - 4 • Agrégation
- calcium
 - GP Ib-IX-V
 - GP IIb-IIIa
 - GP Ia-IIa
 - fibrinogène
 - facteur vWF (von Willebrand)
 - facteur vWF (von Willebrand) au repos

©den.bazin@medillus.com



L'HÉMOSTASE PRIMAIRE

- ▶ Elle se déclenche lorsqu'il y a une brèche vasculaire.
- ▶ Elle aboutit normalement à l'arrêt du saignement.
- ▶ Elle se divise en deux temps :
 - ▶ temps vasculaire : spasmes vasculaires par vasoconstriction
 - ▶ temps plaquettaire : formation du clou plaquettaire : le thrombus blanc vient colmater la brèche

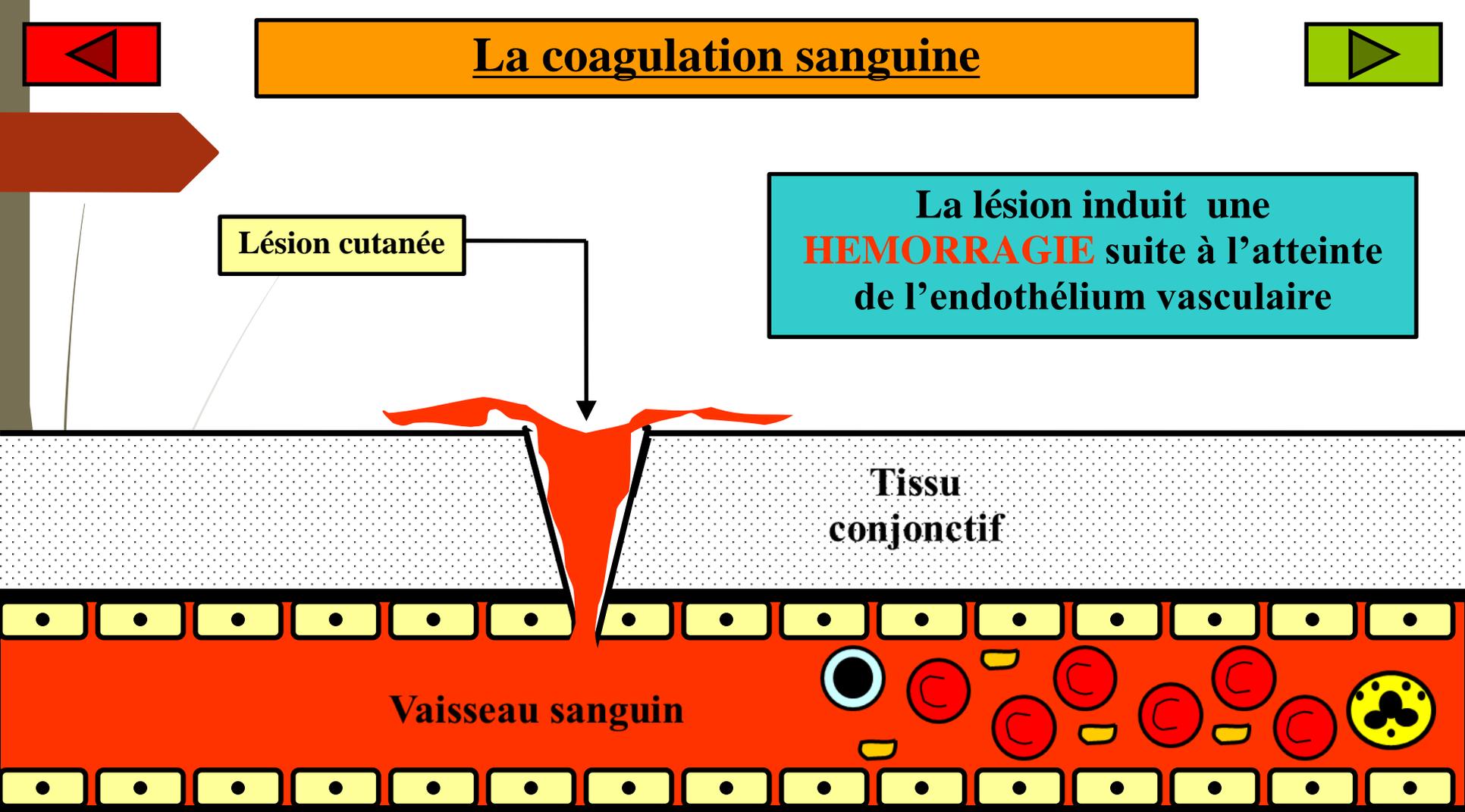
La coagulation sanguine

La lésion induit une **HEMORRAGIE** suite à l'atteinte de l'endothélium vasculaire

Lésion cutanée

Tissu
conjonctif

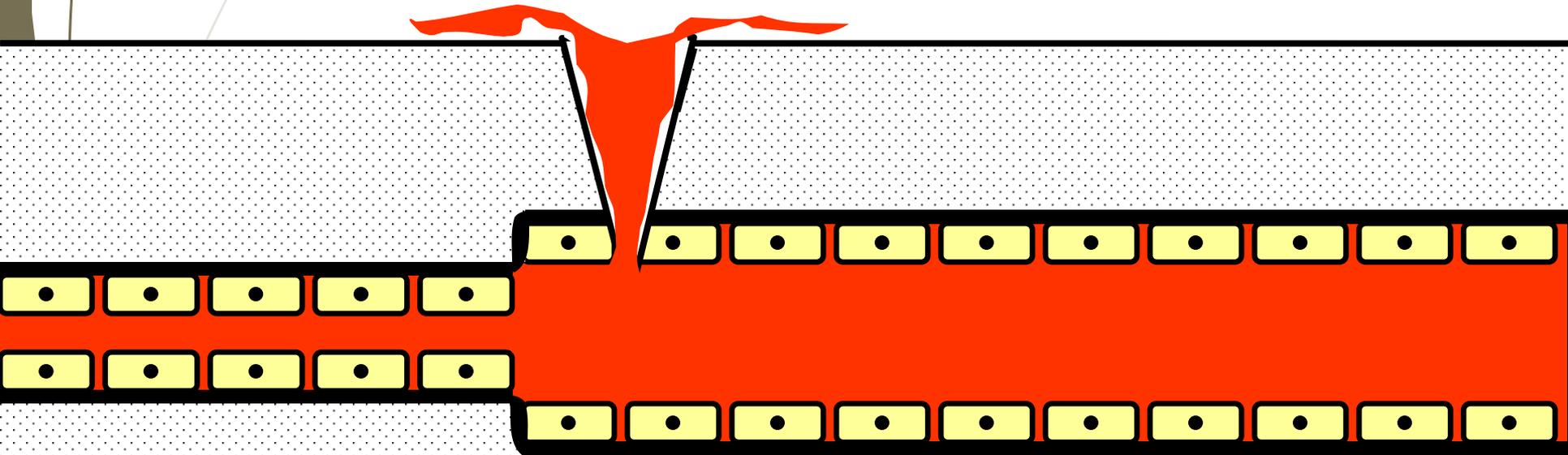
Vaisseau sanguin



La coagulation sanguine

L'hémostase primaire

Étape 1 : La lésion du vaisseau sanguin induit des **spasmes vasculaires** c'est à dire une **VASOCONSTRICTION**



Le **débit sanguin** diminue. L'hémorragie est temporairement jugulée

L'hémostase primaire

Étape 2 : L'adhésion est suivie de l'agrégation des plaquettes

Formation du
clou
plaquettaire

L'aspirine est un fluidifiant
du sang car elle empêche
l'agrégation plaquettaire

Il se forme un **THROMBUS
BLANC** qui colmate la lésion
vasculaire

L'HÉMOSTASE SECONDAIRE = coagulation

- **Activation des facteurs de coagulation** en cascade (3 à 6 min)
- **Solidification du thrombus blanc en caillot sanguin.**
grâce à la transformation du fibrinogène en fibrine sous l'influence de la thrombine
- La fibrine se forme au contact des agrégats plaquettaires et ensuite s'organise en un réseau solide.
- **L'hémorragie est stoppée : la cicatrisation commence**



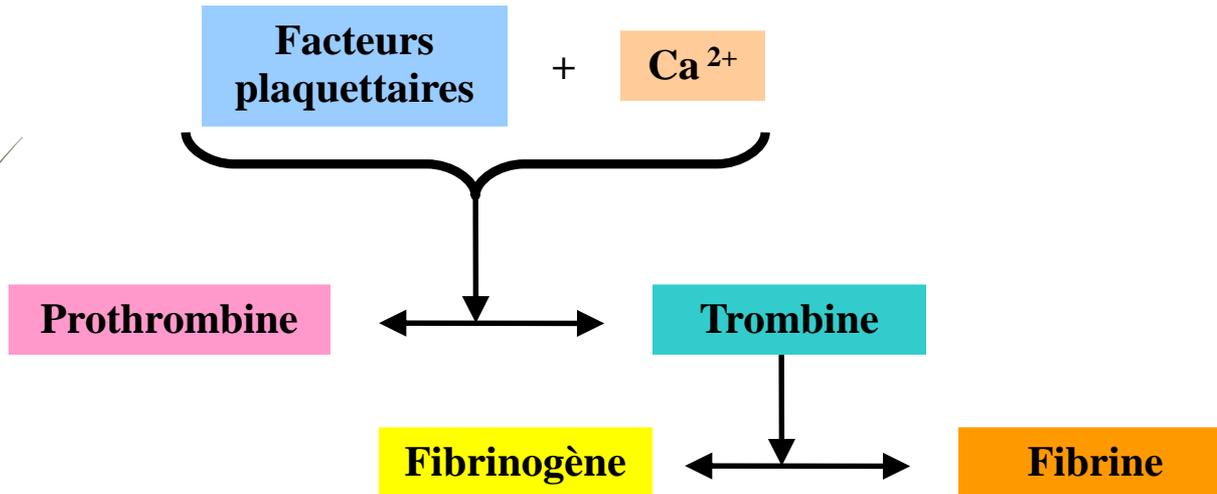
VIDÉO

<https://m.youtube.com/watch?v=kpdKLigQMI4>

La coagulation sanguine

Mécanisme d'activation de la fibrine

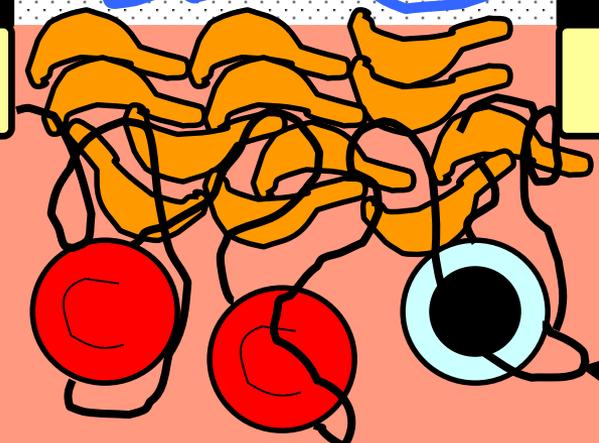
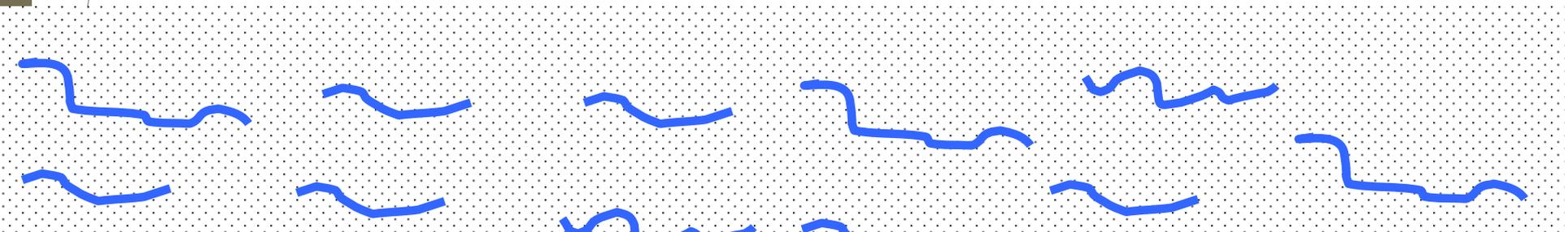
La formation de la **FIBRINE** résulte d'une cascade de réactions enzymatiques faisant intervenir des **facteurs de coagulations plasmatiques** d'origine hépatique et plaquettaire.



Certaines **HEMOPHILIES** sont dues à l'absence de **certain** **facteurs plaquettaire**. La cascade d'activation s'arrête. La fibrine ne peut se former. La caillot sanguin ne se forme pas et l'hémorragie continue

La coagulation sanguine

L'hémostase secondaire



Formation de la fibrine,

Filament de fibrine

Il se forme un **réseau fibrillaire** dans lequel sont emprisonnés plaquettes sanguines, globules rouges et globules blancs : c'est le **THROMBUS** ou **CAILLOT SANGUIN**

La lésion vasculaire est fermement colmatée. L'**hémorragie** est stoppée. Le processus de **cicatrisation** peut commencer

LA POSTCOAGULATION

La rétraction du caillot :

- au bout de quelques heures le caillot se rétracte et laisse exsuder du sérum.

La dissolution du caillot :

- au bout de 72h une enzyme plasmatique dissout la fibrine et libère les éléments figurés. On parle de fibrinolyse.



LE RÔLE DU FOIE

- Lieu de production de nombreux facteurs de coagulation, en particulier du fibrinogène et de la prothrombine. Et lieu de stockage de ces facteurs sous une forme inactive.
- D'autre part, l'absorption gastro-intestinale de vitamine K nécessite la présence de sels biliaires produits par le foie.



LE RÔLE DU CALCIUM

- Il est nécessaire dans la plupart des réactions enzymatiques, il est indispensable à la fixation des facteurs vitamine K dépendants.

LE RÔLE DE VITAMINE K

- **Protéine d'origine alimentaire qui favorise la synthèse de facteurs de coagulation sanguine, la fixation du calcium par les os, la souplesse des artères et le bon état des vaisseaux sanguins**
- La vitamine K contrôle également la synthèse des protéines C et S qui interviennent dans l'inhibition de la coagulation

Le bilan de coagulation

Paramètres hématologiques	Norme	Supérieur à la norme	Inférieur à la norme
TP = Taux de Prothrombine	80 à 100%	/	Prise de traitement A Anticoagulants (AVK) Cirrhose ou atteinte hépatique (CIVD)
INR = International Normalized Ratio	1	Traitement anticoagulant (AVK) Cirrhose ou atteinte hépatique	/
TCA = Temps de Céphaline Activée	28 à 38 s	<u>Traitement anticoagulant</u> (héparines) Maladies hématologiques	/



4 – LES MOLÉCULE CHIMIQUES



V4 – 2023



4 – 1 LES ÉLECTROLYTES



V4 – 2023

L'eau = H₂O

☞ Eau pour préparation injectable = EPI



Les électrolytes ou ions

- Élément Na → ion sodium = Na^+
- Élément K → ion potassium = K^+
- Élément Cl → ion chlorure = Cl^-

→ Cl^- lié à celui du Na^+ et K^+

→ $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- = \text{NaCl}$ chlorure de sodium



→ $\text{K}^+ + \text{Cl}^- = \text{KCl}$ chlorure de potassium



QUIZZIZ

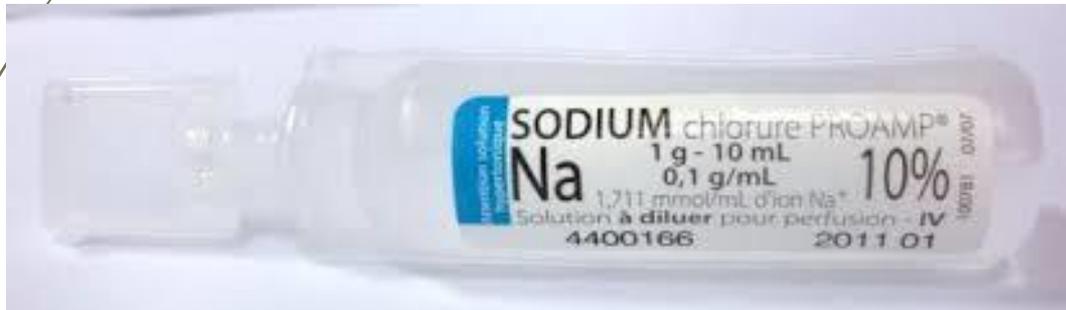
Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 8

LE CHLORURE DE SODIUM = NaCl

- **NaCl 0,9 %** = sérum physiologique = **solution isotonique** (milieu de même pression osmotique que le plasma)



↳ **Ampoules NaCl 10%, 20%** à 10ml, 20 ml = **solution hypertonique** (milieu de pression osmotique plus forte que le plasma) → **apport d'ions ou électrolytes de Na⁺**





QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 9

Le chlorure de potassium = KCl

- **Chlorure de potassium**

☞ KCl à 10%, 20% à 10ml, 20 ml → apport d'ions ou électrolytes de K^+

L'injection de KCl en **IVD**
peut provoquer un
Arrêt cardiaque





Ces solutés doivent **obligatoirement** être **dilués** avant une injection Ils doivent être répartis équitablement sur 24h.



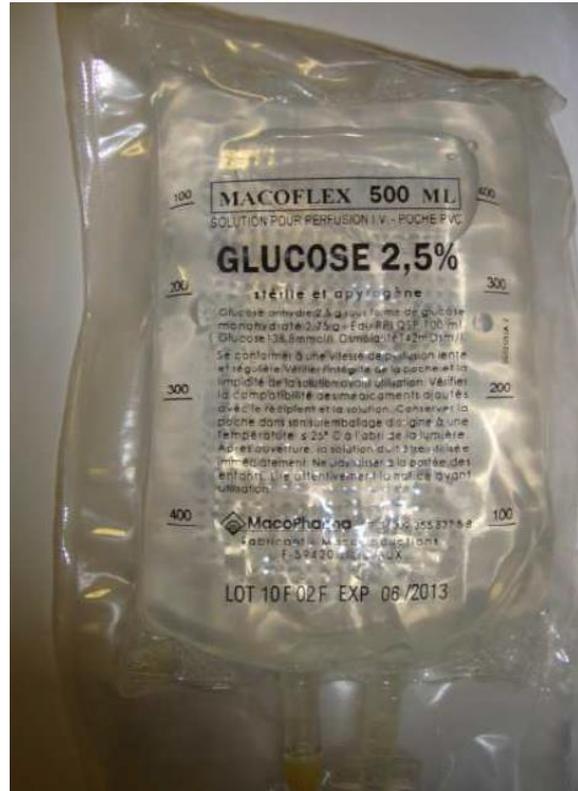
4 – 2 LES SOLUTÉS



V4 – 2023

Les solutés glucosés

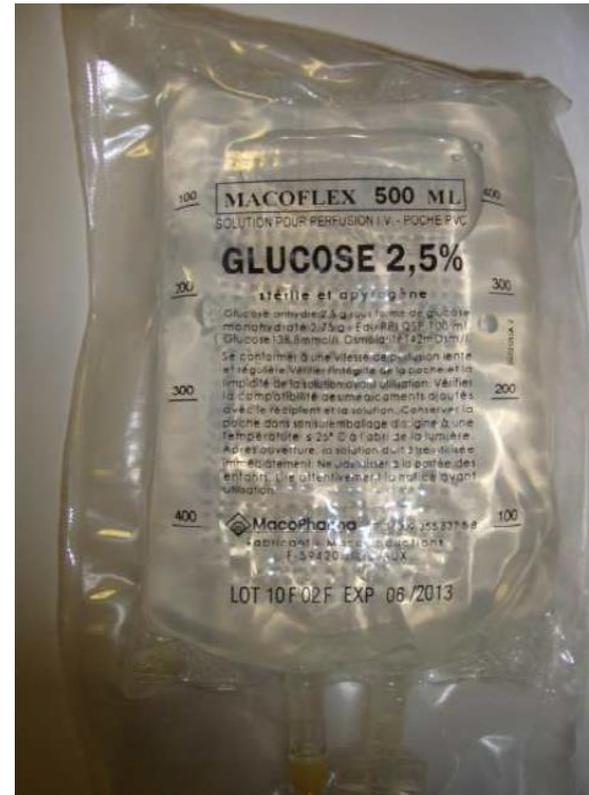
☞ Glucosé 2,5% = **solution hypotonique**





↳ Glucosé 5% = solution isotonique





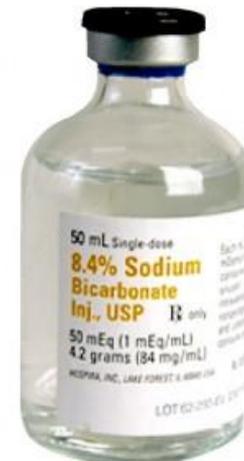
Le bicarbonate = HCO_3^-

Bicarbonate de sodium = NaHCO_3

☞ Bicarbonate de sodium 1,4 % → solution isotonique

☞ Bicarbonate de sodium 4,2 % → solution hypertonique

☞ Bicarbonate de sodium 8,4% → solution hypertonique



D'autres éléments chimiques

- Le magnésium = Mg, présent dans les os, ion important dans plusieurs réactions métaboliques, activateur enzymatique, rôle sur l'excitabilité neuronale

→ Chlorure de magnésium = $MgCl_2$

- Le calcium = Ca

Rôle dans la coagulation, la contraction musculaire, la conduction nerveuse, le fonctionnement cardiaque et la construction osseuse

→ Chlorure de calcium = $CaCl_2$

D'autres éléments chimiques

- L'hydrogène = H
- Le fer = Fe
- Le cuivre = Cu
- Le zinc = Zn
- Le Fluor = F
- L'azote = N
- Le soufre = S

Dans l'organisme surtout sous forme de sulfates : SO_{4-2}

→ Sulfate de magnésium = MgSO_4

- **Le phosphore = P**

Composant important des os, des dents, de plusieurs protéines et acides nucléiques.

Présent également dans les molécules riches en énergie telles que l'ATP

- **L'oxygène = O₂**

Composant de l'eau et de plusieurs autres molécules

C'est un gaz important pour la respiration cellulaire et la fabrication d'ATP

- **Le Chlore Cl =**

Cl⁻ à l'état ionique: c'est un anion important de l'organisme.

En tant que composant de l'acide chlorhydrique de l'estomac il joue un rôle majeur dans la digestion



- **Le fer = Fe**

Composant essentiel de la molécule d'hémoglobine contenue dans les globules rouges

Joue un rôle majeur dans le transport de l'oxygène aux cellules

- **Iode = I**

Utilisé dans la fabrication des hormones thyroïdiennes qui participent au maintien de la température corporelle

- 
- **Le potassium K** = à l'état ionique K^+ , principal cation intracellulaire: rôle dans la contraction musculaire et la repolarisation cellulaire
Participe à la conduction de l'influx nerveux
 - **Le sodium Na** = à l'état ionique Na^+ , principal cation extracellulaire: rôle important dans le maintien du volume d'eau dans les différents compartiments = conditionne les mouvements d'eau intra et extra cellulaire = témoin de l'hydratation de l'organisme
Rôle dans la conduction de l'influx nerveux



QUIZZIZ

Aller sur [Quizziz.com](https://www.quizziz.com) et taper le code
Question 10

