

LE PLASMA.

C'est un liquide légèrement visqueux ($> \text{eau}$). - Protéides essentiellement l'albumine (pour viscosité et pour onco-pression).

Taie jaune orangée due à pigment biliaire = bilirubine (oxygène?) ainsi qu'à des pigments caroténoïdes apportés par la nutrition.

Densité du plasma = 1,025 $7,35 \leq \text{pH} \leq 7,45$

Également riche mais après un repas riche en graisse on voit de nombreuses gouttelettes lipidiques = chylomicroglobules.

d'Osborne. 90g de substances dissoutes par l de plasma (cristallin / colloïdale)

Les substances minérales.

7 à 8% à l'état d'ions Cl^- , Na^+ $\approx 3,25$ par K^+ par HPO_4^{2-} .

Ne sont pas acides

par HCO_3^- transport des CO_2

Ces ions exercent des fonctions variées

1) Rôle dans les interactions cellule - plasma.

Diffusent librement à travers la paroi des capillaires. Au plasma on trouve l'équilibre plasma / L Interstitielle.

La paroi est sélective vis-à-vis des ions. (cf).

Ces ions interviennent par charge élec et p^osmotique

a) Charge électrique:

- Équilibre de l'ATP au NaK

- lors du pt de la g la perméabilité n'est pas la même pour tous les ions

pt des signaux reçus (nerveux, musculaire, endocrine, cellulaire, sensorielle)

Muscle cardiaque en TP qui a une seule de paroi (sans aucune afférence

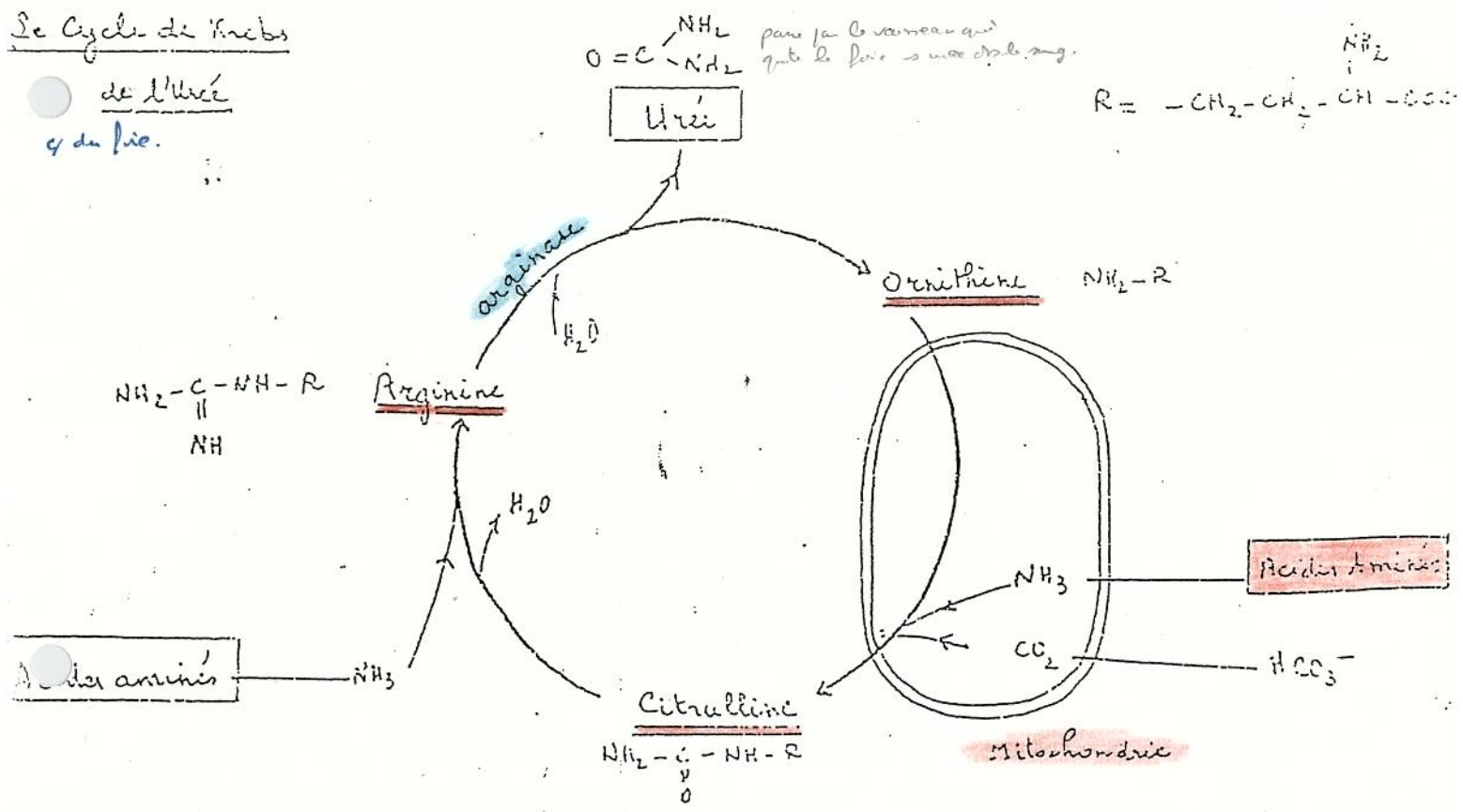
nerveuse) capable à se contracter rythmiquement à condition de se mettre

à un environnement ionique précis contenant des proportions déterminées de Na^+ , K^+ , Ca^{2+}

	SANG	URINE	REMARQUE
Protéides et Lipides	80	0	
Glucose	0,80 à 1	0	Présentes
HCO_3^-	1,65	0	seulement
Acides aminés	0,50	0,10	dans
eau	910	950	le sang
urée	0,25	20	
acide urique	0,03	0,50	Présentes
créatinine	0,01	-	dans
ion chlore	3,65	6	le
ion phosphate	0,03	1	Sang
ion sodium	3,30	4,5	et dans
ion potassium	0,15	2	l'urine
ion ammonium	0	2	
ac. hippurique	0	0,50	Présentes
urochrome	0	0,30	seulement
			dans
			l'urine

Le Cycle de Krebs

de l'urée
et du foie.



Toute perturbation de la composition unique du plasma nécessite donc avec la LI
modification de l'environnement unique des q et leurs conditions de pt .

Mais venons par ex. cœur : Na, K, Ca transilles de l'électrocardiogramme
et des pt du cœur. (Dangers laxatifs, diurétiques).

b) Par la pression osmotique :

La P^o des intervient de la drainage de la LI et échanges d'eau q / plasma.

cf osmolarité, osmolalité. P^o plasma = 300 mOsmol l^{-1}
part de NaCl = 250 ————— $\approx 80\%$.

Régulation de la P^o $\rightarrow$ part essentiellement sur NaCl.

Supposons une augmentation de l'osmolarité de la sang de la LI

Na ne rentre pas de la q Conclusion : q de milieu hyper osmotique : Sortie

d'eau $q \rightarrow LI \rightarrow \uparrow$ volume LI $\rightarrow \uparrow$ volume plasma provoque $\uparrow$ P^o artérielle

Arrivée de la res $\rightarrow P^o + P^o$, P^o filtration $\uparrow \rightarrow$ diuèse $\uparrow$
avec urine saline

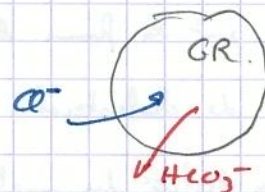
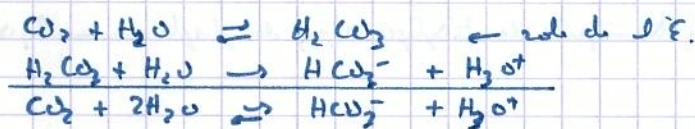
Δ $\rightarrow$ temps important de survie

c) Il intervient de la fonction respiratoire.

HCO_3^- : 1,65 $g\ l^{-1}$ de plasma. C'est la forme de transport de la + grde partie de CO_2 .

Stockage de CO_2 nécessite la coopération du plasma et des globules rouges :

réaction enzymatique (E concentrée de la GR) = anhydrase carbonique



Reserve d'électroneutralité du GR et du plasma.

Le sang arrivant à un tissu artériel
offrant



Pourquoi 1,55 de la sang artériel? Les valeurs de notre organisme proviennent de l'équilibre

de la respiration? Risque d'origine métabolique. $\rightarrow$ le pH rôle des $HCO_3^- \Rightarrow$

temps d'origine métabolique = Tension bicarbonate = Reserve alcaline.

3) les ions interviennent ds le contrôle du pH du milieu intérieur.

d) le Tampon bicarbonate $pH = 7,35$ avec équilibre de $pH_{sang} = 7,35$

— car la quantité d' H^+ et CO_2 est si abondante que elle suffit à tamponner l'apport des H^+ métaboliques.

b) les tampons phosphate $H_2PO_4^- / HPO_4^{2-}$

le pH est plus proche — car faible abondance — c'est lui qui tamponne les pH d'origine respiratoire.

Attention système tampon II du sang.

II les substances organiques non protéiques

Elles ont très diverses, jouent rôles très variés : étude par catégories fonctionnelles selon les rôles joués.

A) les métabolites.

Toute substance organique susceptible d'entrer dans le métabolisme.

Ils sont éliminés au niveau de l'intestin : glucides, ac. aminés.

0,8 - 1 g l⁻¹ glucose

0,5 g l⁻¹ aa. (alanine, glutamine).

4 à 6 g de lipides.

Lipides → métabolisme du cœur. Carbohydrides.

Ces lipides sont hydrophobes : forment micelles associées à des Ca^{++} → lipoprotéines

Ces lipoprotéines ont la fonction de transport des triglycérides, des phospholipides et des esters de cholestérol.

B) les déchets du métabolisme cellulaire.

1) le catabolisme azoté.

ds les amifères. les aa subissent une déamination : libération d'ammoniac très toxique.

Une $CO(NH_2)_2 = 0,25g$. Permet de la transformation de la fin

de l'ammoniac (Ammon = 0 ds sang). Ceci a été montré par Crétet.

Am excrètent l'azote sous forme d'urée : uréotèles

Seuls les animaux excrètent de l'urée pendant l'adolescence.

Rq les têtards d'amphibiens excrètent de l'ammoniac : ammonotèles
excrète : poissons, mollusques, reptiles, poissons : Animaux aquatiques
Organisme traversé par flux d'eau abondant capable de diluer les déchets.

la grenouille adulte urébile. Tendant tard - grenouille. L'hydrolyse de l'hydrolyse.
Régulation de l'expression: ^{avec} ^{unio.}
Hormes: Apport de 2,5 l d'eau/jour. Ne peut pas de dévander le dly.

en circulation ^{hormes (endocrine).}
Télévisé que reçoit. Grenouille que exerce. Intervention de facteurs de
transcription. ^{gène réprimé} → ^{gène activé} ^{pulls des insectes.}
Pour l'effet d'1 hormone = endocrine.

Rôle des Hormones: régulation de l'expression.

L'acide unique portant des catécholamine des bases puriques (Adé)

La biuribine.

Provient de la dégradation de la ^{l'hème} de l'hémoglobine

2) Les produits du métabolisme intermédiaire.

De cycle de Krebs il peut y avoir des substances organiques ~~intermédiaires~~ métabolisme

intermédiaire: Ac carboxyliques du cycle de Krebs ~~intermédiaires~~

Sont de respiration $ADH + H^+$ et GTP.

Un très grand nombre de ces ac carboxyliques sert à des synthèses: pt plastiques

On trouve ainsi l'acide qui avec dégradé → déchet: ac piruvique, corps cétoniques
(CH_3COCOH)
(Phenyl cétonurie: cerveau trouble lipide etc.). ac lactique (muscles, lactates)

(ac lactique: Fermentation glucosique sans O_2). Le métabolisme des globules rouges est anaérobie

Mais un certain nombre de ces substances est récupéré par le foie

$\frac{1}{5}$ ac lactique ^{$\frac{4}{5}$} → glycogène le reste est évacué.

C) Des signaux moléculaires: Hormones.

Substances chimiquement diverses: Derivés d'aa ^{Hydroxy- (récepteur nucléaire).}
Polypeptides ^{oumino ADH. RH (nucleocytoplasmique).}
(Corticostéroïdes, H sexuelles) → Stéroïdes ^(récepteur mb.)
^{récepteur nucléaire}
^{intermédiaire cytoplasmique.}

Ces hormones circulent liées à des molécules porteuses = π

III, les protéines:

- Très importante quantitativement: 70-80g l⁻¹ Très variées.
- C'est d'après la AA que le nombre d'espèces est le + important (1966 → 33 #).
- beaucoup d'inférences. Très gd variété de fonction.
- Toutes les ont-elles une fonction? voir les ABCD → AD rôle DC?
- Activation E → on enlève une partie qui cache le site actif.
- Fibrinogène $\xrightarrow{?}$ fibre + fibrinopeptides. rôle inconnu? inexistant?
actif. active caillot. resté de 20 aa.
- Fibrinopeptides: très gd variabilité: mutations communes. car pas de pt organique.
les 100 fonction de fonction.

1) Séparation des α du plasma:

Autrefois solubilité & de solvants.

Maintenant: Séparation par les méthodes:

a) l'électrophorèse:

- q. b. Sup. π chargées électriquement. Peuvent avoir valences anioniques (-)
ex ac aspartique, ac glutamique cathioniques (+)
ex lysine, arginine et histidine
- Pour: - ppt dans 2T & on des charges nettes &. Travail de solution long
de ppt = 9,25. les α sont de même solubilité &
- Si place de charge e^- leur vitesse de migration vers l'anode sera pt
à la fois de leur charge e^- et de leur taille
- Electrophorèse sur papier, sur gel d'acide.

Séparation de fractions

On trouve 6 zones de électrophorèse du plasma (fibrinogène

5 ———— serum

serum: un agent quand coagulation au dessus du caillot.

Caillot = réseau de fibres de fibrines emprisonnant les globules

cette fibrine provient de la transformation de fibrinogène

60 à 80, de π . Albumine = 60% de π (Proté).

Un seul pic : homogénéité = serum albumine

Rôle : f^o π complexes, fixation et solubilisation des Ca^{2+} , p^o oncologique, transport oxygène (hémoglobine), système tampon.

α_1, α_2 globulines : 12%

On peut faire d'électrophorèse de 2 dimensions : séparer les $\neq$ composants de $\rightarrow$ fraction.

b) l'immunoélectrophorèse

+ de 90 π en 6 pics (avant dissocier les 90 π).

Contient 2 principes : - électrophorèse

- Immunologie

Reconnaissance spécifique de π . Injection serum à animal qui fabrique des anticorps spécifiques de chaque des π séparés.

On recueille le serum de l'animal qui en affronte ne fait l'électrophorèse faite à une électrophorèse du sang d'H.

Chaque anticorps se lie au π et forme avec elle (spécificité) $\rightarrow$ traces de précipitation.

Sur 12 ex. les 4 d'immunoglobulines G.

On peut faire une immunofixation en les 4 de π d'une ligne kappa.

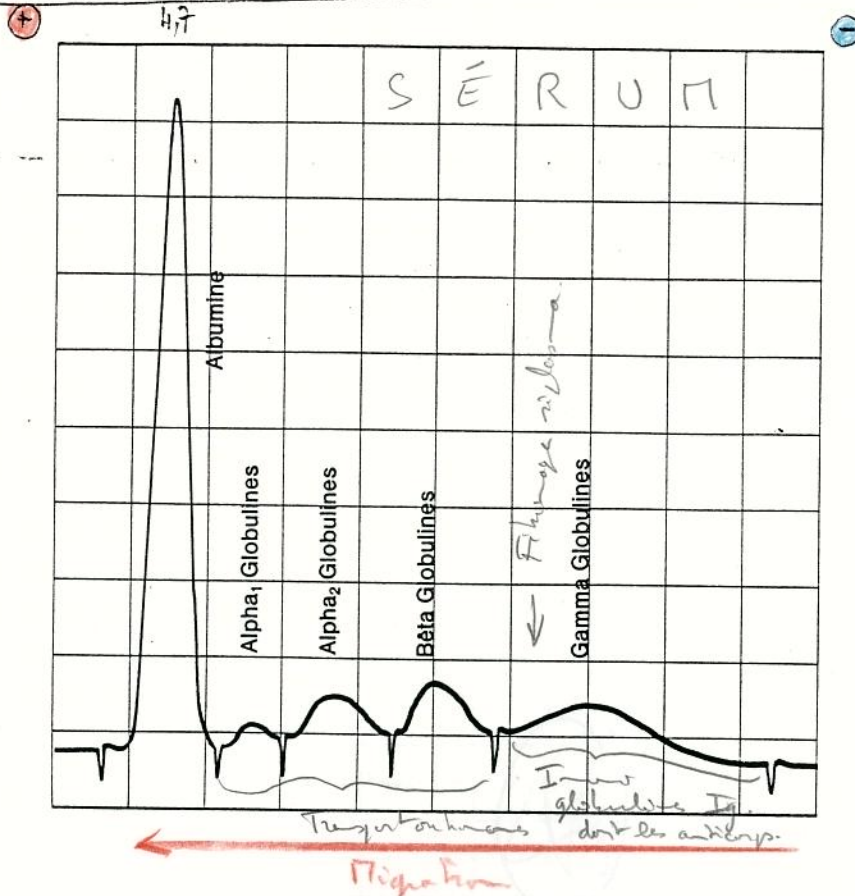
Recherche : Ch. valide les 4 d'immunoglobulines. pic étroit haut. (haut).
2 seul espèce.
Large + large. (bas)
Mélange de plusieurs π .

Ces immunoglobulines fabriquées par $\neq$ du sang = lymphocyte B qui se reconvertit en plasmocyte ne fait qu'ils sont stimulés c'est à dire devenu des plasmocytes

1 plasmocyte sécrète 1 et 1 seule Ig (immunoglobuline)

Immunoglobulines classées :
A IgA
D
E
G
M

ELECTROPHORESE des PROTEINES du PLASMA. SÉRUM



Profil normal

Protides totaux 60 à 80 g/l

Albumine	32 à 50 g/l
Alpha ₁ globulines	1 à 4 g/l
Alpha ₂ globulines	6 à 10 g/l
Bêta globulines	6 à 13 g/l
Gamma globulines	7 à 15 g/l

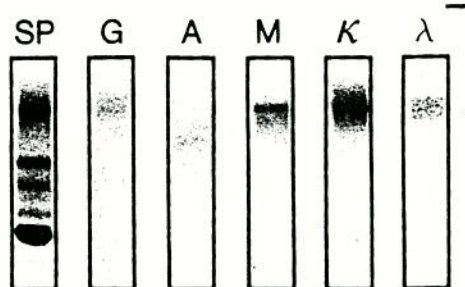
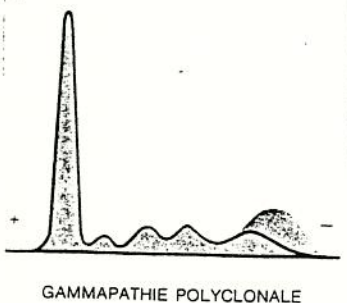
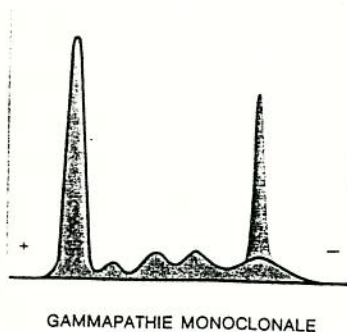
Normale en %

Albumine	58 ± 5
Alpha ₁	3 ± 1,5
Alpha ₂	9 ± 3
Bêta	14 ± 3
Gamma	16 ± 4

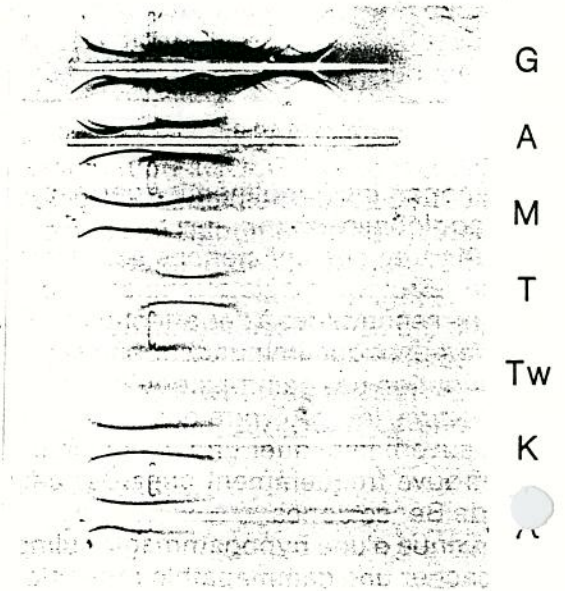
■ L'allure en pic de la **fraction albumine (A)** a fait penser à son homogénéité biochimique. L'albumine est une protéine sérique de P.M. voisin de 70.000 dont le point isoélectrique de 4,7 associé à son faible poids moléculaire lui confère la propriété de migrer le plus loin vers l'anode. Elle sert de matériau de base à l'édification de protéines plus complexes, permet le transport du calcium, et des pigments biliaires, et joue le rôle de système tampon du sang et de support de pression oncotique.

■ Cette méthode physicochimique révèle aussi quatre **groupes de globulines** de poids moléculaire plus élevé que l'albumine. Les alpha et bêta globulines sont des protéines de transport. Elles se combinent avec des pigments, des métaux, des glucides et des lipides. Certaines sont des hormones ; c'est dire leur hétérogénéité ; leur poids moléculaire s'échelonne de 40.000 à plus d'un million.

Les gamma globulines encore appelées immunoglobulines ont des poids moléculaires voisins de 150.000 et un million environ pour l'IgM et jouent un rôle essentiel dans les défenses immunitaires. Parmi elles se trouvent les anticorps, nés des réponses immunitaires de l'organisme.



Immunofixation : IgM monoclonale à chaîne légère Kappa.



Immunoélectrophorèse : IgG monoclonale à chaîne légère Kappa

De la ang les .GT ont les plus abondantes.

Il ya de très nombreuses espèces de chaque classe.

l'organe peut fabriquer 10^7 Ig $\neq$. Si revêtu par des de lymphocytes:
 10^7 clones de lymphocytes $\neq$. provenant de la $\rightarrow$ q oup.

Origine de la diversité. (épissage qui affecte ARN: maturation, on peut éliminer des nucléotides).

2) les fonctions des π plur-atomiques.

6 fonctions: Albumine α_1 , α_2 , γ , μ homogén, γ .

A l'int de ces 6 fonctions il ya des π de ft $\neq$!

Des π de ft voisine peuvent $\in$ à des fonctions $\neq$.

Critère biochimique / fonctionnel.

a) les π de fixation et de transport de substances.

Q: Essentiellement: α_1 , α_2 et μ globulines

α_1 : fixe et transporte le Tbg Thyroxine.

α_2 : transporte le cuivre. ?

μ : transferrine transporte le fer.

Albumine transporte Ca^{2+} , sels biliaires

Transport vitamines A et B₁₂.

Transport de lipides: lipolipotein (transport de micelles).
des cholest.

b) les π activement des réactions immunitaires

α : les anticorps circulants. (7 π circulants. jouent à surface de globules blancs).
f + b

μ : les facteurs de complément: ce sont des globulines.

Maturation de CII à CIX et donne a... $\rightarrow$ 20 $\neq$ qui forment
un système fonctionnel déclenché par la fixation des anticorps sur leur
cible.

Achète de I^{er} E₁ $\rightarrow$ active un E₂ $\rightarrow$... amplification considérable

de la réaction d'activation des π du complément qui aboutissent à

l'activation du système immunitaire | voie classique
voie alterne

c) Rôle des Cl^- des échanges hydriques.

C'est l'un des ~~plus~~ osmo-actifs qui concourt à la p^o osmotique.

Les albumines jouent le rôle essentiel.

Les Cl^- sont chargés $(-)$. Forte concentration mais elles ne diffèrent pas à l'ext. des vaisseaux.

70 g l^{-1} plasma / 2 g l^{-1} .

Albumines des reins. responsables d'une hyperosmolarité du plasma (25 mg l^{-1})

p^o osmotique élevée due au rôle d'osm. au pôle artériel. reins, améthylolites, Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ...

responsable du retour de l'eau par pôle veineux

Retour possible au sang par la lymphe osmo-actifs.

d) Le Cl^- intervient dans les systèmes tampons intervenant dans l'équilibre acido-basique du plasma.

Lié à H^+ aa $\rightarrow$ histidine dont le $pK = 7,3$ ($pH \approx 7,35$)

le moyen d'indagable
l'albumine la plus abondante (60%) $\approx 60 \text{ g l}^{-1}$ est liée avec en résidus histidine

Parage de la forme $\text{RNH}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{RN} + \text{H}_3\text{O}^+$.

Rg H^+ tampon HCO_3^- et H_2PO_4^-

H^+ 1^o tampon des globules rouges riches en histidine : tampon hémoglobinate.

e) Le Cl^- intervient dans la coagulation du sang.

Conclusion:

Le plasma est donc un médiateur obligé d'une part entre l'interieur et l'exterieur : (poumons, reins ...) et d'autre part entre les f. l'interieur de l'organisme (sécréteurs, glandes).

Plasma.

Rôle Nutritif : Retenues, déchets...
pour que le plasma avant de quitter les glandes...

Rôle Informations transport des hormones, l'interieur endocrines $\rightarrow$ cellules.

Rôle de la défense de l'organisme (globulines et facteurs de coagulation).

Prévention de l'intégrité du sang - équilibre acido-basique (système tampon)
(acidose métabolique, respiratoire...)
- Maintien sanguin assuré par obstruction et

réparation des vaisseaux lésés : cf d'homéostasie (arrêter l'écoulement du sang).

Rôle de la maintenance de l'équilibre osmomotique des milieux liquides
 $\rightarrow$ transport de solutés.