

Table de matière

Table de matière	page
Liste des abréviations.....	
Liste de figures.....	
Description de la structure d'accueil.....	
Introduction.....	8
Etude bibliographique	9
I. La numération formule sanguine	9
1. Le sang.....	9
2. Notions sur la numération formule sanguine.....	9
II. l'hématopoïèse	10
III. La lignée érythrocytaire.....	11
1. Le globule rouge.....	
IV. La lignée leucocytaire.....	12
V. La lignée plaquettaire.....	13
VI. Les paramètres de l'hémogramme.....	13
Matériel et méthodes	15
I. <u>Méthode classique (manuelle)</u>	15
1. Dénombrement des globules rouges sur cellule de Malassez.....	
2. Réalisation de la formule leucocytaire par frottis.....	
3. Dénombrement des plaquettes sur cellule de malassez.....	
II. <u>Méthode automatique</u>	15
Présentation générale: sysmex XT-4000i.....	
Résultats et discussion	20
I. Exemple 1 : résultat négatif.....	20
II. Exemple 2 : un enfant de 8 mois.....	21
III. Exemple 3 : un homme	22
IV. Exemple 4 : enfant d'un mois.....	23
V. Exemple 5 : une femme.....	24
Conclusion	25
Bibliographie	26

Liste des abréviations

EFS : Eléments Figurés du Sang

GR : Globules Rouges

GB : Globules Blancs

PLT : Plaquettes

LYM : Lymphocytes

MONO : Monocytes

Hb : Hémoglobine

FCH : Facteurs de Croissance Hématopoïétiques

CSH : Cellules Souches Hématopoïétique

MO : Moelle Osseuse

EPO : Erythropoïétine

TPO : Thrombopoïétine

OMS : Organisation Mondiale de Santé

PNN : Polynucléaires Neutrophiles

PNE : Polynucléaires Eosinophiles

PNB : Polynucléaires Basophiles

VGM : Volume Globulaire Moyen

HCT : Hématocrite

CCMH : Concentration Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine

TCMH : Teneur Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine

CTF : la Capacité de Fixation de la Transferrine

LB : Lymphocytes B

LT : Lymphocytes T

LDH : Lactate Déshydrogénase

Liste de figures

Figure 1: Schéma de la localisation de l'érythropoïèse chez le fœtus

Figure 2: Schéma de la localisation de l'érythropoïèse après la naissance

Figure3: schéma descriptif des globules rouges

Figure4: schéma de la structure quaternaire d'hémoglobine

Figure 5: Vue en microscopie électronique des globules blancs

Figure 6: le sysmex XT-4000i

Figure 7: Canalisation du comptage des plaquettes et les globules rouges

Figure 8 : Le laser utilisé dans l'identification de la composition en acides nucléiques

Figure 9: la courbe qui représente la disposition des globules blancs

Figure 10 : photo de méthode de quantification de l'hémoglobine des GR

Figure 11: l'hémogramme présenté par le sysmex XT-4000i

Figure 12 : tableau des valeurs normales par âge et par sexe de l'hémogramme

Figure 13 : vue microscopique des drépanocytes

Présentation de la structure d'accueil

Mon stage de projet de fin d'étude a été réalisé au sein du **laboratoire ABOU INANE** d'analyses médicales, qui est sous la direction du **Docteur Ameziane Hassani Fouad** médecin biologiste, Ex médecin chef laboratoire régional Hôpital AL GHASSANI CHU Hassane II .

Le laboratoire de stage comporte plusieurs pièces :

- Secrétariat
- La salle d'attente
- La salle de prélèvement
- Le bureau du médecin
- Le service de bactériologie/parasitologie
- Le service d'hématologie
- Le service de biochimie/sérologie
- La salle froide
- Dépôt d'équipement

Le laboratoire comporte plusieurs branches d'analyses :

- ✓ L'immunologie
- ✓ L'hématologie
- ✓ La biochimie
- ✓ La bactériologie et parasitologie
- ✓ La virologie

Introduction

L'hématologie est une discipline biologique, qui s'appuie sur le sang et ses éléments, elle donne des informations sur l'état de santé de tout l'organisme.

Elle s'intéresse à diagnostiquer les anomalies concernant toutes les lignées hématopoïétiques (érythrocytaires, leucocytaires, thrombocytaires...) d'après les examens biologiques suivants : la vitesse de sédimentation, l'hémoglobine glyquée, TCA(temps de céphaline et activateurs), TP(temps de prothrombine), le frottis sanguin et NFS.

La numération formule sanguine ou l'hémogramme est le premier examen biologique utilisé pour dépister, explorer et suivre la plupart des hémopathies, qui consiste à :

- Réaliser la numération des cellules sanguines circulantes dans 1mm³ de sang
- Calculer des constantes érythrocytaires
- Etablir la formule leucocytaire
- Etudier la morphologie

Il apporte des renseignements sur les organes hématopoïétiques :

- Les lignées sanguines
- Processus de défense
- Hémostase
- Révélation des modifications évocatrices d'un grand nombre des états pathologiques

L'hémogramme est un examen automatisé, il a pour but d'apporter des informations quantitatives et qualitatives sur les cellules sanguines.

Les résultats varient physiologiquement selon l'âge, le sexe et l'ethnie.

Mon travail au sein du laboratoire consiste à lancer les échantillons à l'automate utilisé (Sysmex XT-4000i) après la sélection de type d'analyse et le mode suivi manuellement. Les résultats des échantillons sont le sujet de ce projet de fin d'étude.

Etude bibliographique

I. La numération formule sanguine :

1. le sang

Le sang est un tissu conjonctif liquide, qui est propulsé dans les vaisseaux par le cœur vers tout le système cardiovasculaire (artères, artérioles, capillaires, veinules, veines) ; il est bien visible à l'œil nu grâce à sa couleur rouge vif. Quand il est fraîchement prélevé il paraît totalement liquide, alors qu'il contient des éléments non visibles à l'œil nu (cellules) et qui flottent dans une substance liquide appelée (plasma)

1.1- *Caractéristiques du sang*

Il circule dans le système vasculaire de façon continue et régulée par le système cardiovasculaire. Il participe au maintien de l'intégrité des vaisseaux par certains de ces constituants qui interviennent dans l'hémostase.

Le volume sanguin total est d'environ 5 l chez l'adulte et 250 ml chez le nouveau-né

1.2- *La composition du sang*

Le sang est composé d'une matrice liquide (plasma sanguin) et des éléments figurés (globules rouges, globules blancs, plaquettes, etc...). Le plasma contient des protéines variées, un grand nombre de petits éléments et des ions. Lorsqu'on sépare les éléments figurés et les protéines de coagulation on obtient une fraction liquide appelée le sérum

➡ Le sang a plusieurs rôles majeurs dans notre organisme puisqu'il circule et irrigue tous les compartiments ; il peut donc influencer et refléter l'état de l'organisme. C'est pour cela qu'on procède à la **numération formule sanguine (NFS)**

2. Notions sur la numération formule sanguine

La numération formule sanguine est une analyse automatisée à nos jours qui permet d'obtenir une évaluation quantitative et qualitative des éléments figurés du sang soit des globules rouges, des globules blancs, des plaquettes ou autres.

A Partir d'une même cellule souche hématopoïétique naissent plusieurs lignées hématopoïétique, qui sont les cellules immatures et indifférenciées existant dans la moelle osseuse. Ainsi le processus d'hématopoïèse permet à l'organisme de renouveler constamment ses réserves cellulaires pour maintenir l'homéostasie .

II. L'hématopoïèse :

L'hématopoïèse est l'ensemble de mécanismes impliqués dans la production des cellules sanguines à partir de la cellule souche hématopoïétique.

Jusqu'au 2^{ème} mois : dans un tissu conjonctif : le sac vitellin.

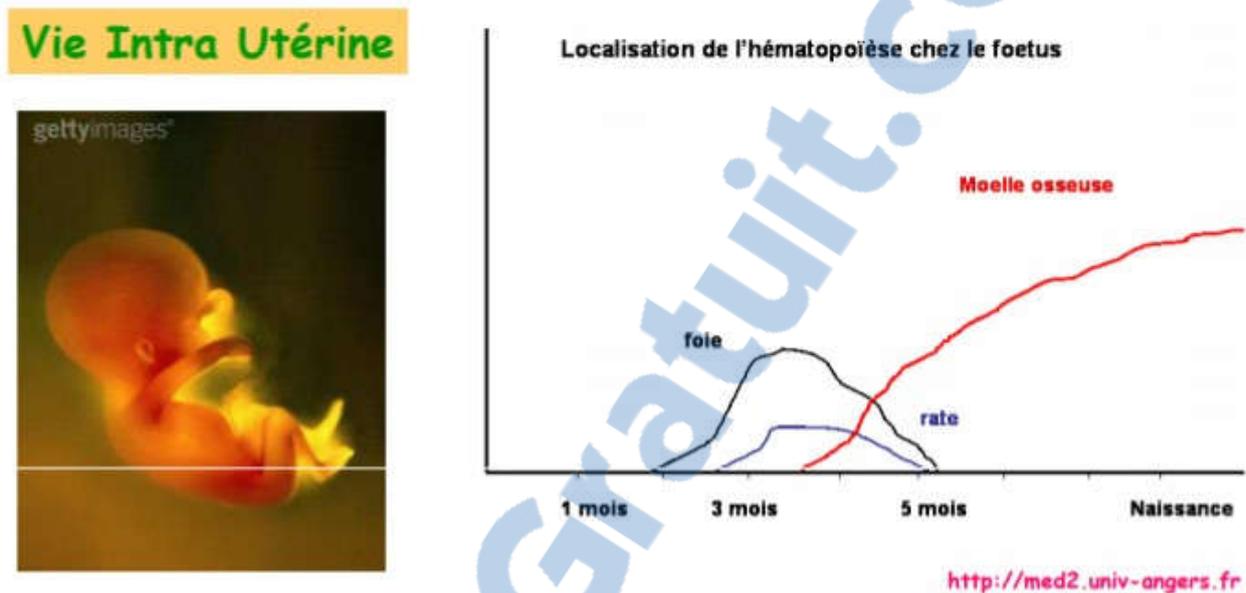


Figure1: Schéma de la localisation de l'érythropoïèse chez le fœtus

Entre le 2^{ème} et le 4^{ème} mois : migration des cellules hématopoïétique vers le foie fœtal puis dans la rate.

Après le 4^{ème} mois : la moelle osseuse est ensuite colonisée, pour qu'elle soit le lieu de l'hématopoïèse pour toute la vie.

Après la Naissance

Exclusivement Moelle osseuse



Figure 2: Schéma de la localisation de l'érythropoïèse après la naissance

III. La lignée érythrocytaire :

Le globule rouge :

Le globule rouge est l'un des éléments figurés du sang ; cellule anucléée de forme d'une lentille ou d'un disque biconcave de diamètre 7 à 8 μm

Rôle de la forme discoïde :

- Favorise les échanges d'oxygène grâce à l'hémoglobine
- Permet d'avoir la plus grande déformabilité (la forme sphérique est la plus rigide)
- Permet le passage des GR dans la microcirculation
- Toute variation traduit une anomalie cellulaire



Figure 3:schéma descriptif des globules rouges

L'hémoglobine est glycoprotéine de 64kb fait partie de la famille des globines, qui contient deux différentes parties : la globine et l'hème

La globine : c'est une protéine hétérotétramérique qui représente la partie variable de la molécule, formée de chaînes peptidiques identiques deux à deux.

L'hème : est la partie non protéique de l'hémoglobine qui est une porphyrine semblable chez dans la différente hémoglobine humaines, anormale et animale

Indépendante de la globine, et ne vient que secondairement s'attacher aux chaînes polypeptidiques néo synthétisées.

L'hémoglobine a un rôle indispensable dans l'organisme, car elle transporte l'oxygène des poumons vers tous les compartiments du corps.

Le fer qui est un élément important dans la réalisation de l'hémoglobine son rôle puisqu'il lie l'histidine proximale de la globine avec celle distale via l'oxygène

Le fer doit nécessairement être sous la forme Fe^{2+} , si non il s'oxyde pour donner Fe^{3+} donc l'hème devient hématine qui n'est pas utilisable au transport l'oxygène et on obtient une méthémoglobine.

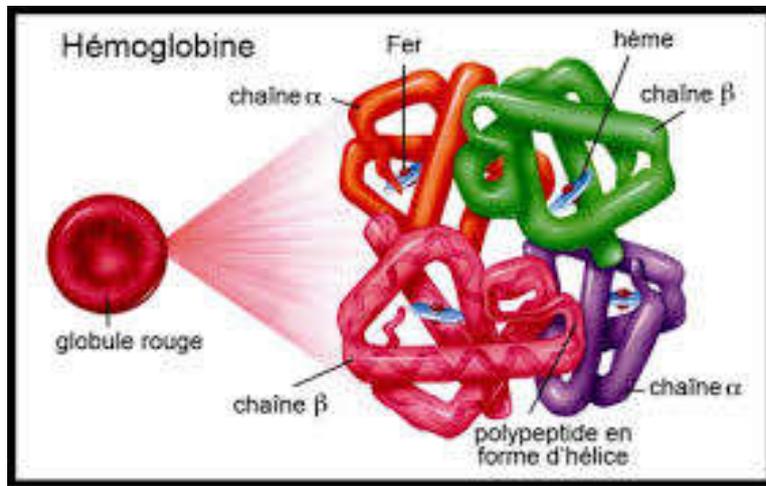


Figure 4: schéma de la structure quaternaire d'hémoglobine

IV. La lignée leucocytaire :

Les globules blancs ou leucocytes sont des cellules non pigmentées du sang, avec plusieurs variétés de cellules : les mononucléaires, les polynucléaires et les lymphocytes

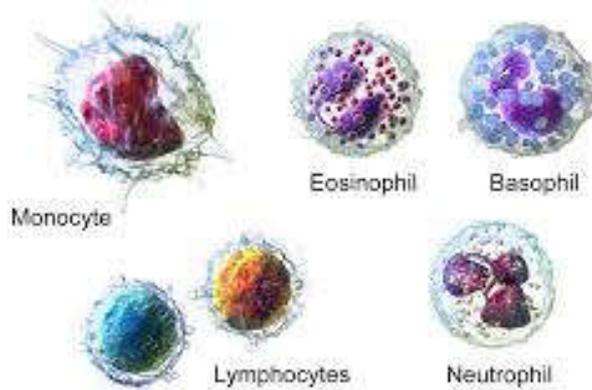


Figure 5: vue en microscopie électronique des leucocytes

Les polynucléaires sont ceux qui méritent l'appellation des granulocytes. Cette appellation qui est due aux granulations de leurs cytoplasme. Les granulocytes sont trois types

- Polynucléaires neutrophiles
- Polynucléaires éosinophiles
- Polynucléaires basophiles

Les polynucléaires neutrophiles : ce sont les plus nombreux et représentent de 40 à 75 % de l'ensemble des globules blancs

Les polynucléaires éosinophiles : ce sont des cellules qui représentent de 1 à 3% de la population des globules blancs. Les PNE ont une demi vie de 4 à 5 h dans le sang circulant puis passent vers les tissus où elles restent jusqu'à 8j ; la proportion des PNE dans les tissus est 100 fois plus importante que celles circulantes.

Les polynucléaires basophiles : ce sont des granulocytes les moins réponsus entre la population des globules blancs en représentant de 0 à 1% ; leur demi-vie est de 3 à 4j.

Les monocytes font partie des phagocytes mononuclées, elles représentent de 1 à 3 % de la population blanche ils sont présents dans le sang pendant 1 à 3 j , puis migrent vers les tissus pour vivre quelques mois avant d'être transformés en histiocytes à rôle macropagique immunitaire.

Les lymphocytes sont très importants pour notre organisme, puisqu'ils interviennent dans la défense immunitaire contre tout corps étranger. Ils jouent un rôle puissant soit à l'immunité naturelle (cellules NK) ou l'immunité humorale ou cellulaire (lymphocytes T et B)

Cependant, la production des lymphocytes n'est pas liée à l'invasion par un antigène mais c'est un processus physiologique.

- La cellule souche donne un progéniteur commun pour les LT et les LB
- Ce progéniteur donne les LT qui vont vers le thymus et les LB qui restent dans la moelle osseuse

V. La lignée plaquettaire

Les plaquettes sont des petits fragments cellulaires anucléés, à forte capacité d'adhésion aux cellules endothéliales qui proviennent de fragmentation du cytoplasme des mégacaryocytes. Elles ont un rôle très important dans l'hémostase.

VI. Les paramètres de l'hémogramme :

- ❖ **Hct (%)** : hématocrite qui c'est le volume occupé par les globules rouges pour 100ml de sang total.

Valeurs usuels :

- 41 à 52 % pour un homme >40 ans
- 40 à 52 % pour une femme > 40 ans
- 36 à 47 % chez l'enfant
- 44 à 62 % chez le nouveau-né

Variations pathologiques :

- Une augmentation de taux d'hématocrite peut être à cause d'une déshydratation, une polyglobulie ou splénocontraction.
- Une diminution de taux d'hématocrite peut être un signe de tous les types d'anémies.

- ❖ **VGM (μ^3 ou F/l)** : c'est le volume globulaire moyen des globules rouges.

$$VGM = \frac{Hct \times 10}{\text{nombre des GR/mm}^3}$$

Valeurs usuels :

- 82 à 98 Fl chez l'être humain
- 74 à 91 Fl chez l'enfant

Variations pathologiques :

- La diminution du taux de VGM peut être un signe d'une anémie microcytaire
Anémie hypochrome hyposidérémique
Anémie hypochrome hypersidérémique
Anémie hémolytique constitutionnelles
- L'augmentation du taux de VGM peut être un signe d'une anémie macrocytaire par apparition de deux types d'hématies :

En macrocytose : c'est une forme qui peut être causée par une anémie régénérative, anémie hémolytique acquise et une insuffisance pancréatique

En mégalo blastose : c'est une cellule jeune immature de la lignée érythrocytaire qui apparait en raison d'une malnutrition, d'une malabsorption ou d'origine médicamenteuse (anticancéreux)

❖ **CCMH (% ou mmol/l)** : c'est la concentration corpusculaire moyenne d'hémoglobine.

$$\text{CCMH} = \frac{\text{Hb (g/100ml)} \times 100}{\text{Hct}}$$

Valeurs normales :

- 32 à 36 g/100ml

Variations pathologiques :

- La diminution du taux de CCMH signifie une hypochromie qui peut être causée par une anémie liée à une perturbation du métabolisme de fer soit par une hyposidémie ou une hypersidémie
- L'augmentation du taux de CCMH peut être liée à une erreur de mesure du taux d'hématocrite ou du taux d'hémoglobine ou alors d'un surdosage de l'hémoglobine lié à la modification de la viscosité sanguine.
-

❖ **TCMH (pg ou f/mol)** : c'est la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine.

$$\text{TCMH} = \frac{\text{Hb (g/100ml)} \times 100}{\text{nombre des GR/mm}^3}$$

Valeurs normales :

- 27 à 38 pg chez l'adulte

Variations pathologiques :

- La diminution du taux de TCMH signifie l'existence d'une microcytose quelque soit le CCMH (normal ou abaissé) et qui apparait dans le cas d'anémie hypochrome.
- L'augmentation du taux de TCMH signifie une macrocytose avec un CCMH normal.

Matériel et méthodes

I. Méthode classique :

1. Dénombrement des globules rouges

Les globules rouges sont comptés sur une cellule de malassez.

On sait qu'une cellule de malassez contient 100 carrés moyen, avec un carré moyen $S = 1/20 \text{ mm}^2$

Alors que le volume occupé par le sang est égal à $V = S \times h \longrightarrow V = 1 \text{ mm}^3$

Après une dilution 1/100 de l'échantillon du sang, on dépose une goutte sur la cellule de malassez et on observe sous microscope optique.

Donc le nombre de globules rouges / mm^3 = nombre de cellule par carré moyen x 1/100 x dilutions

2. Dénombrement des globules blancs

Comptage réalisé sur un frottis sanguin coloré en MGG (May -Grunwald + Gimsa)

On compte une population de 100 GB pour obtenir la formule leucocytaire qui permet d'apprécier la proportion de la quantité des différents globules blancs dans le sang.

3. Dénombrement des plaquettes

Même méthode de comptage pour les globules rouges mais après éclatement des hématies sous effet du bleu de méthylène.

II. Méthode automatique :

1. présentation générale : sysmex XT-4000i

La manipulation manuelle implique directement des risques d'erreurs puisque l'homme ne peut être plus précis que l'appareil étant donné qu'il est influencé par son entourage et facile à déconcentrer, contrairement à l'automate qui se sert d'une manière autonome sans aucune contrainte de l'extérieur, elle réalise le travail qu'elle lui est chargée avec une haute efficacité ; comme elle est dotée d'un système bien précis qui décourage le risque d'erreurs vu qu'au domaine médical les résultats obtenus vont attribuer les informations importantes agissant sur la survie du patient.

L'automate utilisé pour effectuer la numération formule sanguine au laboratoire d'analyse médicale ABOU INANE est le **sysmex XT-4000i**

Le sysmex XT-4000i :

Malgré toutes les contraintes, le besoin à l'appareil reste indispensable dans le domaine médical. Les laboratoires médicaux cherchent toujours à en provisionner de plus de techniques pour obtenir les meilleurs des résultats, pour s'améliorer du côté productivité et efficacité en produisant des résultats cliniques confidentiels.

1.1- Principe d'usage :

Le Sysmex XT-4000i utilise la technique de fluorescence cytométrique et la technologie hydrodynamique centrée. Cette technique est très sensible aux constituants du sang, pour quantifier les éléments figurés du sang ainsi que les fluides d'organisme. Cette technique permet de distinguer des globules rouges, les globules blancs et les plaquettes.

En outre, il peut classifier les anomalies liées à ces éléments en diminuant la fréquence de l'intervention humaine.



Figure 6 : le Sysmex XT-4000i

1.2- Mode d'exploitation :

Comptage des globules rouges et les plaquettes

Le comptage des globules rouges et des plaquettes est réalisé par méthode de canalisation soit par indépendance ou par méthode de détection à courant continu combiné à la technologie de précision hydrodynamique ; le risque d'erreur de cette machine reste minimal ; car elle élimine automatiquement le reflux du sang et capable de la différenciation des GR des PLT à fort courant.

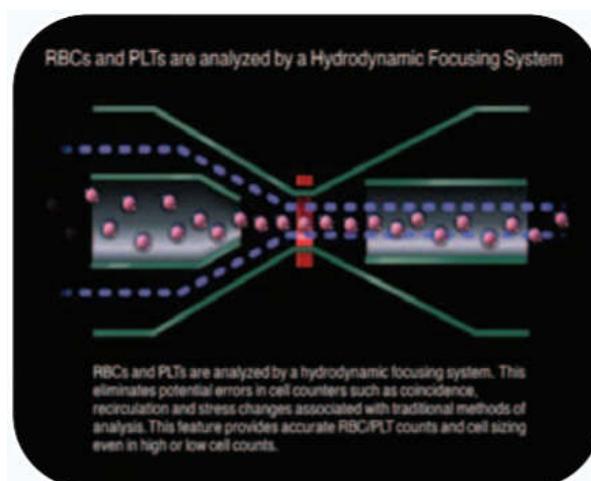


Figure 7: Canalisation du comptage des plaquettes et les globules rouges

Différenciation des globules blancs :

La synergie du travail entre le scanner de côté (sidescatter) qui définit les complexes cellulaires, le scanner en face (forwardscatter) qui donne la taille et la fluorescence qui donne la concentration d'ADN et l'ARN contenant dans les cellules nous fourni une précision de différenciation extrême dont le but d'avoir une classification les leucocytes.

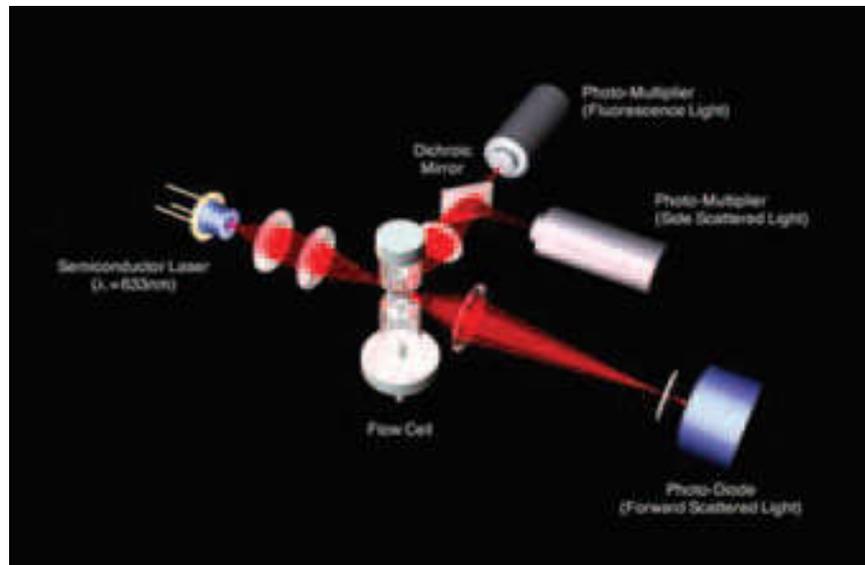


Figure 8 : Le laser utilisé dans l'identification de la composition en acides nucléiques

Cette courbe représente la lumière de la fluorescence latérale en fonction la lumière de scanner latérale qui donne des éléments existant dans le sang à analyser.

La tâche rose : lymphocytes

La tâche verte : monocytes

La tâche bleue -ciel :neutrophiles + basophiles

La tâche rouge : éosinophiles

La tâche bleu : les globules rouges fantômes

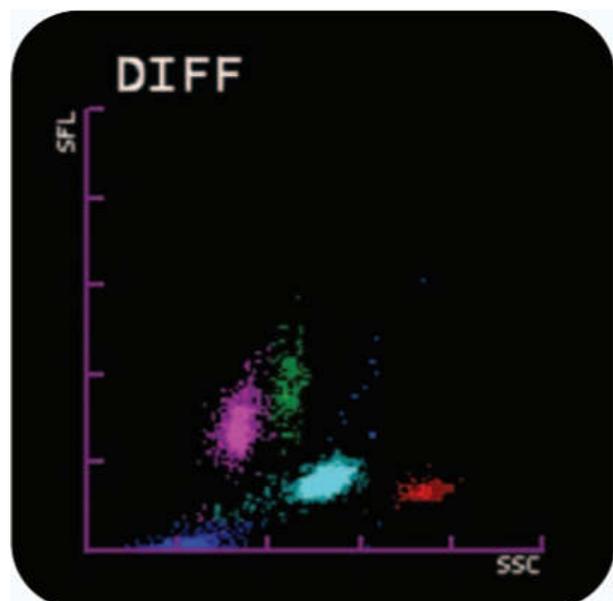


Figure 9 : la courbe qui représente la disposition des globules blancs

Analyse d'hémoglobine à haute qualité :

La XT-4000i utilise le sulfate de sodium d'hémoglobine comme réactif ; la réaction de ce réactif avec l'hémoglobine donne une coloration qui sera mesurée par spectrophotométrie

Puisque la dilution de l'hémoglobine est réalisée séparément des autres compartiments il n'y a pas d'influence de la lipédemie ou de la protéinémie anormale.

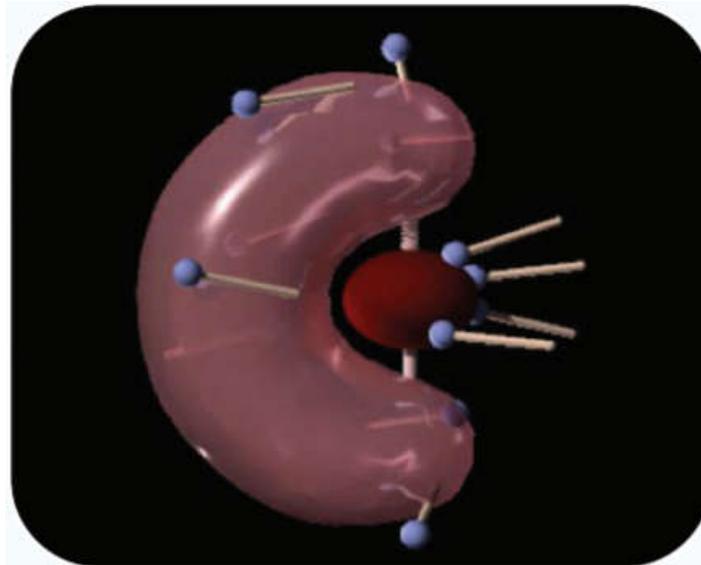


Figure 10: photo de méthode de quantification de l'hémoglobine des GR

Mesure directe d'hématocrite :

Le principe de ce calcul est lié au potentiel créé lors du passage du sang dans les canaux qui prescrit un changement de voltage, proportionnel au volume de la cellule.

Comptage des réticulocytes par fluorescence :

Le sysmex XT-4000i donne un comptage des réticulocytes avec les caractéristiques suivantes :

- Il présente le pourcentage des réticulocytes
- Il présente le taux de réticulocytes immatures, qui sera utile dans le diagnostic de quelques anomalies
- il élimine les formes des anomalies usuels (howell-jolly ,corps de pappenheimer , RET immature) pour diminuer le comptage manuel .En plus de taux de réticulocytes, le XT-4000i présente une valeur spécifique des RET qui est (RET-He) = qui calcule le taux de fer incorporé dans l'hémoglobine.

1.3- Paramètres spécifiques à la machine :

➤ Techniques utilisées :

Fluorescence cytométrique : GB différentiel, IG, RET, IRF

Courant direct hydrodynamique : GR, HCT, PLT

Sulfate de sodium non – cyanide : HBG

➤ Présente 27 paramètres d'analyse sanguine :

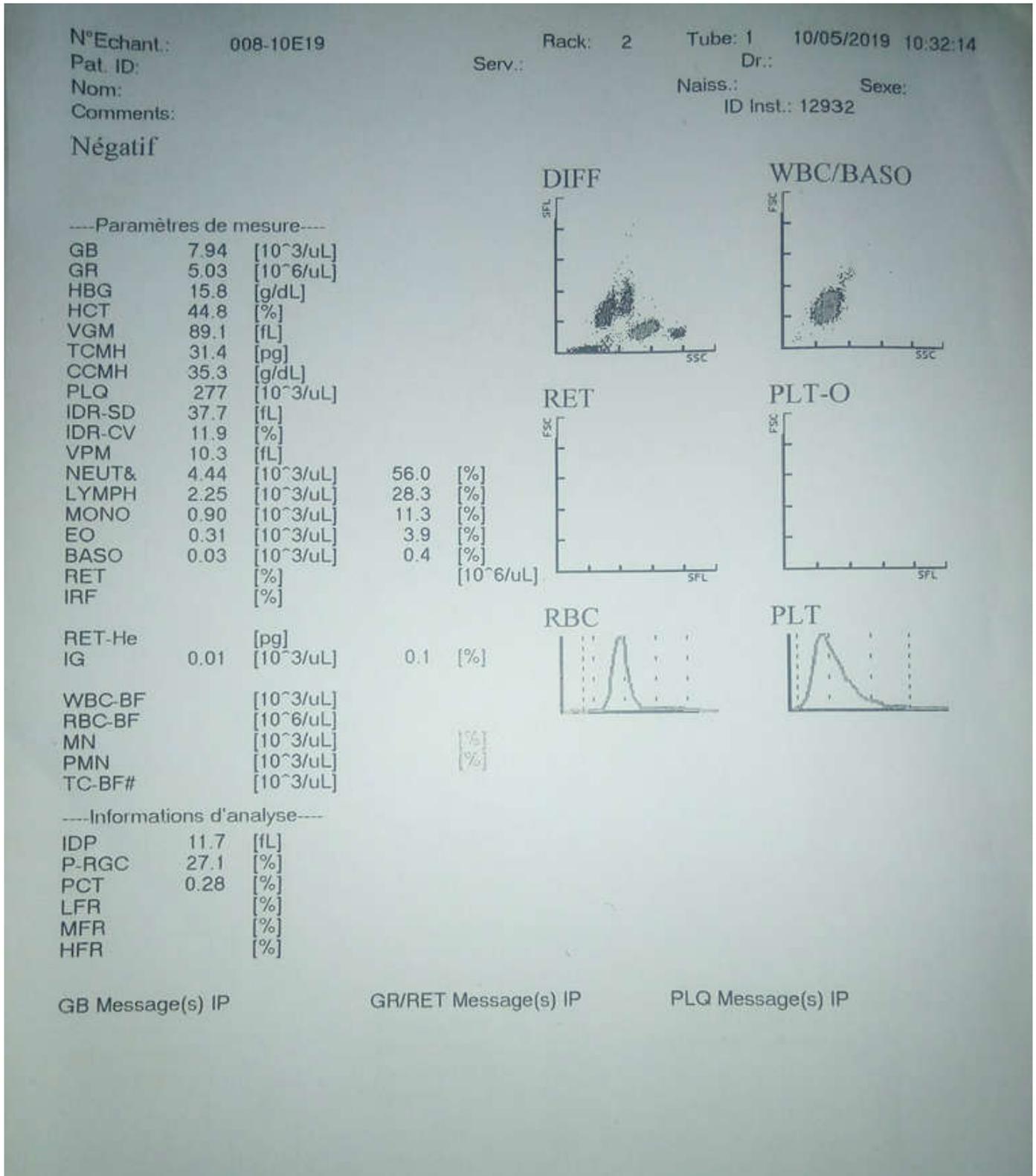


Figure11 : l'hémogramme présenté par le sysmex XT-4000i

Résultats et discussion

Les résultats suivants sont obtenus par le sysmex XT-4000i. L'hémogramme est réalisé à partir d'un échantillon de sang prélevé par ponction veineuse chez un sujet non à jeun normo hydraté, et recueilli dans un tube contenant un anticoagulant sec de type EDTA. On peut pratiquer un prélèvement par micro méthode au talon chez le nouveau-né, au bout du doigt chez les patients dont il convient de protéger le capital veineux (chimiothérapie, insuffisance rénale)

I. Exemple 1 : résultat négatif (annexe 1)

Le tableau suivant présente les valeurs normales de l'hémogramme. Si les valeurs des constantes sont respectées l'analyse est dite négative comme représente le résultat accompagné dans les annexes.

VALEURS DE L'HÉMOGRAMME NORMAL

	Homme	femme	Enfant	Nouveau né
Hématies $10^6 \setminus mm^3$	4,4 à 5,4	4-5	4,7	5 à 6
Hémoglobine gr \ dl	14 à 16	12-14	11,2-12,9	14 - 19 gr \ dl
Hématocrite %	47 +\ - 5	42 + \ - 5	40 +\ - 5	54 +\ - 10
VGM Fl	80 à 95	80-95	80-100	98-108
TCMH pg	27-32	27-32	27-32	28-34
CCMH gr \ dl	30-34	30-34	30-34	30-34
Réticulocytes $\times 10^3$	20-120	20-120	20-120	20-120
Leucocytes $10^3 \setminus mm^3$	4 à 10	4 - 10	5-15	10-25
PNN $\times 10^3 \setminus mm^3$	2,5 - 6,5	2,5 - 6,5	1,5-4	3,6 - 15,5
PNE $\times 10^3 \setminus mm^3$	0,04-0,5	0,04-0,5	0,04-0,5	0,04-0,5
PNB $\times 10^3 \setminus mm^3$	0,01-0,1	0,01-0,1	0,01-0,1	0,01-0,1
Lymphocytes $\times 10^3 \setminus mm^3$	1,5-4	1,5-4	2,5-7	2-17
Monocytes $\times 10^3 \setminus mm^3$	0,2-1	0,2-1	0,2-1	1
Les plaquettes $\times 10^3 \setminus mm^3$	150 000 - 400 000 \ mm3			

Figure 12: tableau des valeurs normales par âge et par sexe de l'hémogramme

II. Exemple 2 : un enfant de 8 mois (annexe 2)

L'échantillon analysé est un sang prélevé d'un nourrisson de 8 mois.

Comme il est indiqué dans l'annexe 2, qui représente l'hémogramme du sang de ce patient, dont le commentaire est positif ; ce qui signifie qu'il existe des valeurs anormales par rapport à une NFS normale d'un enfant.

Puisqu'il est un nourrisson les valeurs normales diffèrent de celles de l'adulte. En ce qui concerne cet exemple le taux de globules blancs est normal ainsi que celui du CCMH.

Le problème retrouvé concernant le taux de GR qui est abaissé ainsi que celui d'hémoglobine ce qui se reflète sur le taux d'hématocrite et le TCMH. On trouve dans les commentaires que l'automate a marqué « anisocytose, microcytose, hypochromie et anémie » donc on est dans le cas **d'une anémie microcytaire hypochrome**.

- **Anémie** : c'est une maladie liée au taux d'hémoglobine dans le sang, appartenant aux globules rouges.
- **Microcytose** : c'est une forme où les globules rouges sont de taille inférieure à la normale (<80fl). Elle est due à une anomalie de synthèse d'hémoglobine généralement accompagnée par une hypochromie.
- **Hypochrome** : Un CCMH normal ou abaissé avec un TCMH diminué signifie une hypochromie.

Anémie microcytaire hypochrome :

Cette anémie est définie par le taux d'hémoglobine abaissé, avec un VGM (volume globulaire moyen) diminué ceci peut être résultant de :

- Une carence martiale
- Une inflammation chronique
- Un syndrome thalassémique
- Un saturnisme (intoxication par le plomb)

En ce qui concerne la formule leucocytaire et les plaquettes, le commentaire présente « leucocytose, neutrophilie, lymphocytose et thrombopénie. »

Leucocytose : c'est une augmentation du taux de leucocytes

Neutrophilie : C'est une augmentation du taux des PNN, elle est causée par :

- Les infections bactériennes
- Les syndromes inflammatoires
- Certaines parasitoses
- L'ischémie, la nécrose tissulaire
- Les cancers
- La maladie de Hodgkin : des tumeurs du tissu lymphoïde où l'origine étiologique est inconnue
- Certaines maladies métaboliques : crise de goutte, acidose diabétique, l'insuffisance rénale

Lymphopénie : C'est une diminution du taux des lymphocytes, elle est causée par :

- S I D A
- Les affections néoplasiques
- La maladie de Hodgkin
- L'acidose diabétique
- L'hyperfonctionnement surrénalien

Thrombopénie : La thrombopénie est la diminution de taux des plaquettes au dessous de 150000. Ce problème peut être d'origine centrale, périphérique ou constitutionnelle.

Ces différentes origines sont le résultat de multiples maladies comme détaillé ci-dessous :

D'origine centrale :

- L'aplasie médullaire
- L'aplasie congénitale
- Les hémopathies malines
- La thrombopoïèse inefficace
- Le déficit de thrombopoïétine
- La thrombopénie cyclique

D'origine périphérique :

- La destruction plaquettaire
- L'hypersplénisme
- L'atteinte virale
- L'atteinte immunologique
- Les médicaments (les agrégations par héparine)

D'origine constitutionnelle :

- Le syndrome de Wiskott-Aldrich
- L'anomalie de May-Hegglin
- La dystrophie hémorragique

III. Exemple 3 : un homme (annexe 3)

L'exemple suivant est une analyse d'un homme. Les valeurs anormales de son hémogramme concernent les globules rouges et les plaquettes alors que la formule leucocytaire est normale.

Le taux de globules rouges est diminué ($2,98.10^6/\mu\text{l}$) ainsi que celui d'hémoglobine qui est d'une valeur critique (6.7g/dl). Ceci définit une anémie microcytaire hypochrome.

A propos, du taux des plaquettes il est élevé à la norme (thrombocytose)

Lymphocytose : C'est une augmentation du taux des lymphocytes, elle est causée par :

- La leucémie lymphoïde chronique
- Les infections aiguës
- Les réactions allergiques
- Les maladies auto-immunes



IV. Exemple 4 : un enfant d'un mois (annexe 4)

L'hémogramme qui suit est hémogramme d'un nouveau-né d'un mois, puisque la valeur normale du taux d'hémoglobine cet enfant est anémique, la valeur du VGM est normale donc normocytaire et les valeurs de CCMH et TCMH sont normales ; on peut dire que c'est une anémie normocytaire.

Anémie normocytaire : c'est une anémie connue par un VGM normal mais une diminution de taux d'hémoglobine, elle est résultante de:

- Une inflammation chronique
- Une insuffisance rénale chronique
- Une maladie hépatique
- Une maladie thyroïdienne
- Une érythroblastopénie
- Un Cancer hématologique (leucémie , myélome)
- Un Effet secondaire d'une irradiation

Chez ce patient, on a réalisé des tests sérologiques et biochimiques pour savoir la source de cet anémie chez un bébé de son âge.

Les tests utilisés sont le dosage du fer sérique, vitamine B12 et B9, ainsi que la valeur du CTF (la capacité de fixation de la transferrine). cependant malgré tout c'est test tous les résultats sont négatifs. La dernière solution était de doser le taux de bilirubine sérique qui nous a permet de trouver la cause de cette anémie :

une hyper hémolyse

L'hyper hémolyse est un processus rencontré lors d'une pathologie. Etant donné qu'elle élimine des érythrocytes plus tôt que la normal, cette opération est détectée par le biais de l'élévation du taux d'hémoglobininémie (augmentation du taux du la bilirubine non conjuguée) ainsi que LDH plasmatique libéré par éclatement intra vasculaire des GR.

L'hyper hémolyse est le résultat soit d'un facteur immunologique (des anticorps dirigés vers les hématies) ou mécanique (les valves intracardiaques) ou parasitaire (paludisme) qui sont des facteurs extra-corpusculaires, cependant les facteurs corpusculaires sont soit des anomalies touchant la membrane plasmique ou des déficits d'enzymes.

On remarque une élévation du taux des lymphocytes (qu'on a déjà détaillé) et les monocytes :

Monocytose : C'est une augmentation du taux des monocytes, elle est causée par :

- Les infections
- Au cours de la réparation de neutropénie médicamenteuse / chimiothérapie
- La prolifération monocyttaire ou myélomocyttaire

V. Exemple 5 : une femme (annexe 5)

Chez ce patient, on remarque un taux des éosinophiles élevés.

Eosinophilie : C'est une augmentation du taux des PNE, elle est causée par :

- Les maladies allergiques (asthme, eczéma ,)
- Les parasitoses
- Les hémopathies = maladie de Hodgkin

VI. Exemple 6 : deux enfants (frères)

Chez ces deux frères le hémogrammes à donner une anémie mais sous frottis observé par microscope , le résultat est présenté dans la photo qui suit :

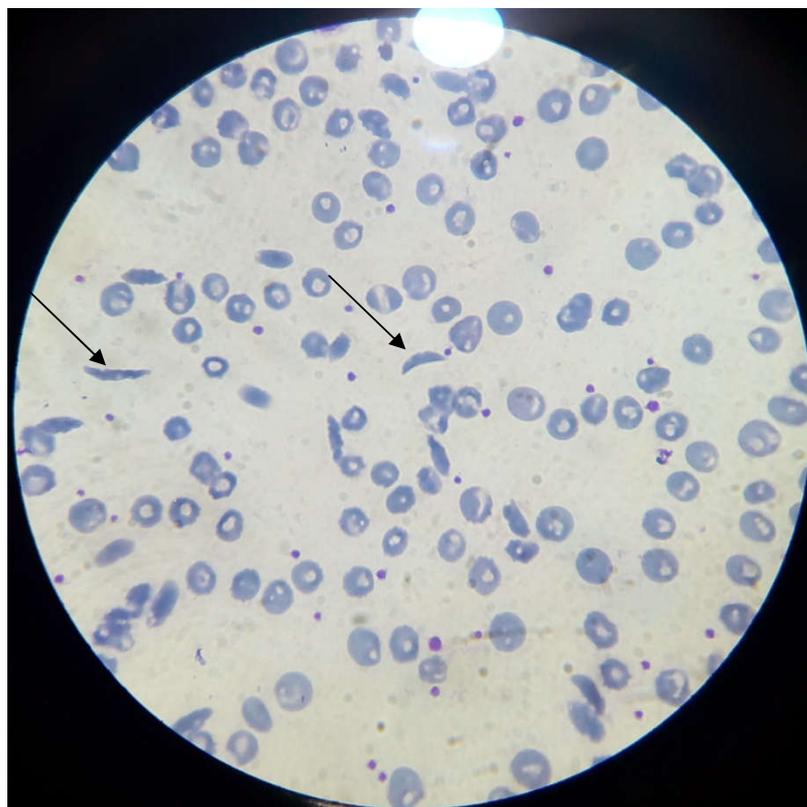


Figure13: vue microscopique des drépanocytes

- **Drépanocytes** : c'est une forme d'hématies d'une maladie connue qui est la drépanocytose ou anémie falciforme. Ce sont des globules rouges aux extrémités pointues en faucille en banane. C'est une anomalie touchant l'hémoglobine qui participe à la diffusion de l'oxygène donc dans les cas d'ischémie les globules rouges prennent cette forme.

Le test manuel de confirmation des hématies falciformes : on dépose une goutte de sang suspect sur lame puis on le couvre par une lamelle et on renferme les côtés par la cire pour créer un environnement anaérobie (hypoxie). si les hématies sont défectueuses sous hypoxie, ils vont devenir falciformes.

Conclusion et discussion

Le sang est un tissu indispensable de l'organisme, en plus de sa fonction spécifique dans le système cardiovasculaire, il est parmi les éléments les plus informatifs.

Des milliers de cellules sanguines sont destinées à subir une destruction en plusieurs jours voire même plusieurs semaines. La régulation de ce système est réalisée sous l'encadrement du micro environnement et du stroma médullaire ; cette destruction doit s'adapter à un propre rythme où tout le complexe va perdre contrôle. Soit par un facteur externe ou un déficit interne, l'organisme essaie de son mieux de s'en protéger. Cependant, il reste incapable d'agir dans certaines circonstances.

Donc la science a toujours besoin de se développer et de réaliser une auto critique pour donner aux patients les meilleures des solutions. Etant donné que les anomalies sont multiples et l'accessibilité au sang est devenu très exigeante, plusieurs scientifiques travaillent sur la possibilité d'obtenir un sang artificiel.

Il existe 3 domaines qui sont inclus dans cette recherche :

- La biotechnologie
- Les substituts chimiques
- Les cellules souches humaines

Cependant, tout ceci reste en perspective. De ma part ce stage m'a permis d'apprendre plusieurs aspects sur le domaine professionnel où j'ai conçu l'efficacité du travail en équipe ainsi que la méthodologie de travail dans un laboratoire d'analyse médicale.

Références bibliographie

- Cours d'hématologie de Pr. ELABIDA KAOUAKIB
- Agence nationale d'accréditation et l'évaluation en santé
- Guide pratique des analyses médicales (Pascal Dieusaert) édition maloine 1996
- Guide of sysmex XT-4000i

Références Webographiques

- LEVISALLES Natalie, Libération 11
<http://www.hematocell> Mars 1997
- [.fr/index.php/enseignement-de-lhematologie-cellulaire](http://www.hematocell.fr/index.php/enseignement-de-lhematologie-cellulaire)
- [https://www.msmanuals.com/fr/professional/pédiatrie](https://www.msmanuals.com/fr/professional/pediatrie)
- lalanguefrancaise.com
- <http://anabile.webethan.org/spip.php>
- <https://science-011.blogspot.com/2013/12/le-systeme-cardiovasculaire-le-sang.html>
- <https://science-011.blogspot.com/2013/12/>
- <http://www.labtestsonline.fr/tests/frottis-sanguin.html?mode=print>
- <http://sites.crdp-aquitaine.fr/stl/lexique/globules-blancs-ou-leucocytes/>
- <https://docplayer.fr/14036632-Compte-rendu-des-travaux-pratiques.html>
- <https://www.oiiq.org/sites/default/files/uploads/periodiques/Perspective/vol11no1/09-PratiqueClinique.pdf>
- <https://facmed.univ-rennes1.fr/resped/hemato/CC/CD/cd/fr/dossiers/asangf/asangf.htm>
- <http://www.hematocell.fr/index.php/les-cellules-du-sang/anomalies-morphologiques-des-hematies/20-enseignements/144-morphologie-erythrocytaire-partie-1-principes-generaux-dobservation-anomalies-diverses>
- <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/drepanocytose>
- [https://www.jle.com/fr/revues/hma/edocs/le demembrement de la stomatocytose hereditaire de la stomatine a caenorhabditis elegans 140420/article.phtml](https://www.jle.com/fr/revues/hma/edocs/le_demembrement_de_la_stomatocytose_hereditaire_de_la_stomatine_a_caenorhabditis_elegans_140420/article.phtml)
- http://campus.cerimes.fr/semiologie/enseignement/esemio5/site/html/3_5.html
- <http://www.hematocell.fr/index.php/les-cellules-du-sang/65-les-cellules-du-sang-et-de-la-moelle-osseuse/anomalies-morphologiques-des-leucocytes-sanguins/171-polynucleaires-neutrophiles-le-cytoplasme-et-ses-anomalies>