



# **Bilan hémato : Attention !**

**Pr Emmanuel Gyan**

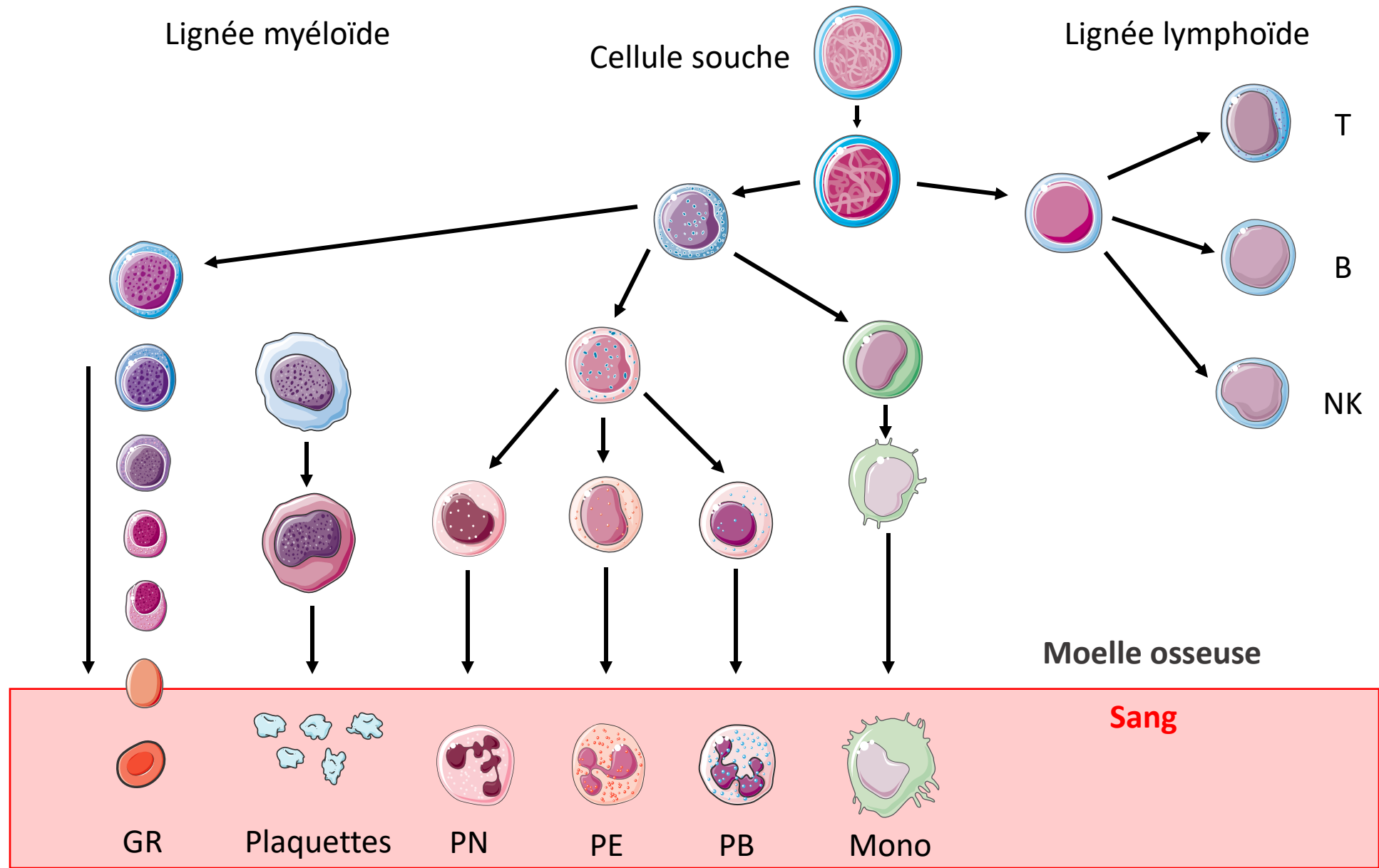
**Service d'hématologie et thérapie cellulaire**

**CHU de Tours**

# **Ce qu'on va voir pendant une heure**

- **Généralités sur la production des cellules du sang**
- **Quand il y en a trop**
- **Quand il n'y en a pas assez**
- **Exemples pratiques**

# La fabrication des cellules du sang : l'hématopoïèse



# Exploration de l'hématopoïèse

- **NFS (examen de première intention en hématologie)**
- **Myélogramme**
- **Biopsie ostéoméduillaire**

# Principes généraux de la numération

- **Prélèvement sur anticoagulant**
  - Ponction veineuse
  - EDTA ou citrate
  - Comptage automatisé

**Automate**



**Lecture optique**



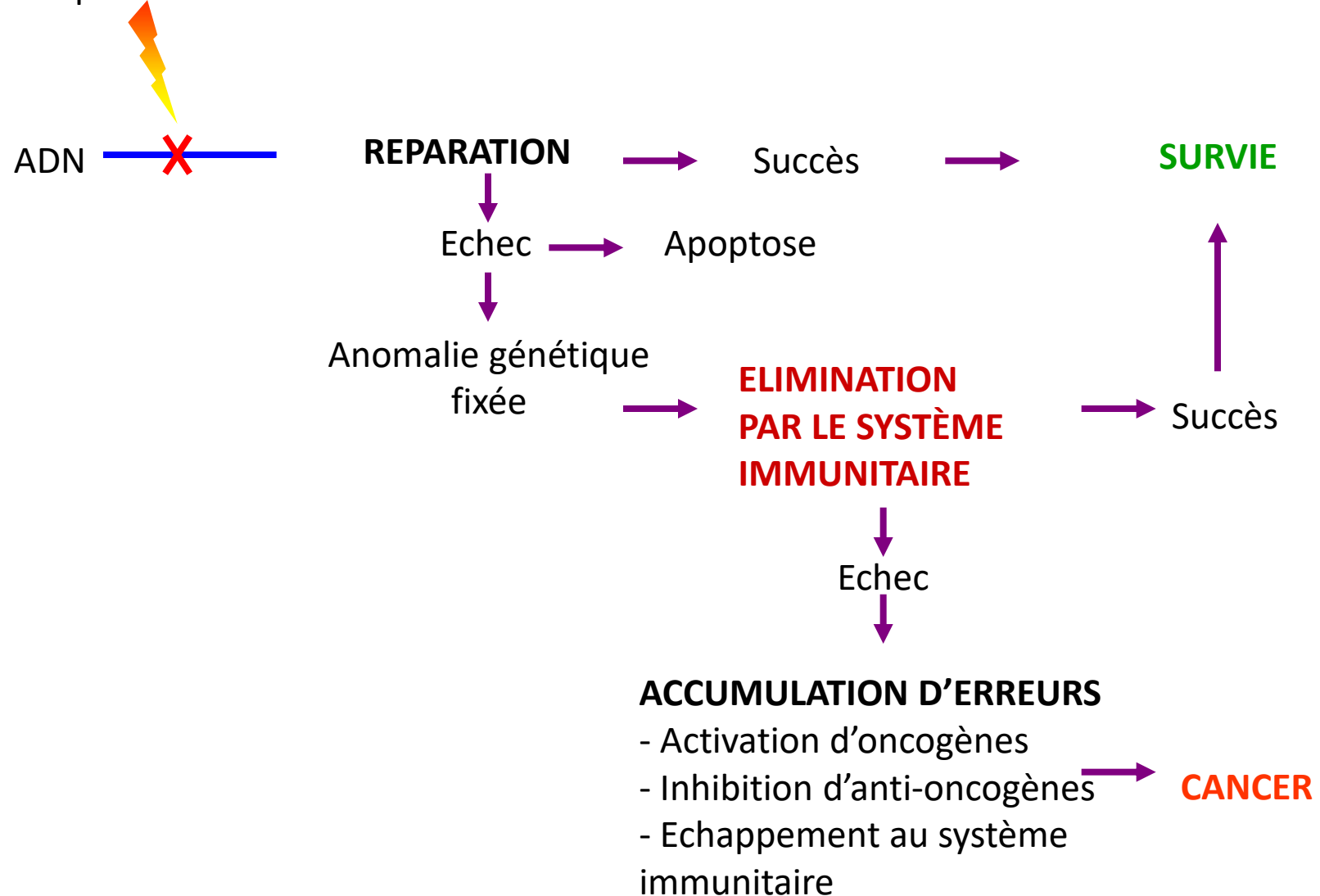
Image fournie par sirius521  
à [www.ciao.fr](http://www.ciao.fr)

# Valeurs normales et pathologie de la NFS

Paramètre	Minimum - Maximum	Défaut	Excès
Erythrocytes	Femme 3,5-5 T/L Homme 4-5,5 T/L		
Hémoglobine	Femme 12-16 g/dL Homme 13-17 g/dL	Anémie	Polyglobulie
Hématocrite	35 – 54%		
VGM	85 – 95 fL	Microcytose	Macrocytose
CCMH	31 – 35g%	Hypochromie	-
TCMH	28 – 32 pg	Hypochromie	agglutinine froide ?
Leucocytes	4-10 G/L	Leucopénie	Hyperleucocytose
Poly. Neutrophiles	1,7-7 G/L	Neutropénie	Polynucléose neutrophile
Poly éosinophiles	0,05 – 0,5 G/L	Éosinopénie	Hyperéosinophilie
Poly basophiles	0 – 0,05	-	Basophilie
Lymphocytes	1,5 – 4 G/L	Lymphopénie	Hyperlymphocytose
Monocytes	0,1 – 0,5 G/L	Monopénie	Monocytose
Plaquettes	150 – 450 G/L	Thrombopénie	Thrombocytose

# Survenue du cancer

Agression chimique  
Agression physique  
Erreur de réplication





**Quand y'en a pas assez**



# Déficit

- **Défaut de production**
  - Carences vitaminiques
  - Carence en fer
  - Atteinte des cellules souches
  - Envahissement médullaire
- **Destruction**
  - Auto-immune
  - Valves mécaniques
  - Microangiopathies thrombotiques
  - Infections

# Anémie

- **Regarder le VGM**
  - **Microcytaire**
  - **Normocytaire**
  - **Macrocytaire**
- **Regarder les réticulocytes (hors microcytose)**
  - **Régénérative**
  - **Arégénérative**

# Thrombopénie

- **Vérification sur tube citraté**
- **Destruction :**
  - **PTI**
  - **Viroses**
  - **Splénomégalie**
- **Envahissements médullaires**

# Neutropénie

- **Destruction : très rares**
- **Excès de margination**
- **Médicaments (agranulocytose, chimiothérapie)**
- **Envahissements médullaires (leucémies)**

# Bicytopenie

- **Le plus souvent centrale**
- **Anémie + thrombopenie**
- **Thrombopenie + neutropenie**
- **Anémie + neutropenie**
- **Attention : lymphopenie pas prise en compte**

# Pancytopénie

- **Toujours centrale**
- **Aplasie médullaire idiopathique**
- **Aplasie médullaire médicamenteuse (chimio +++)**
- **Envahissements médullaires (leucémies +++)**

# Lymphopénie

- **Le plus souvent inutile d'explorer en-dehors de symptômes infectieux**

# Monopénie

- **Aplasie**
- **Leucémie à tricholeucocytes**





**Quand y'en a trop**

# Quand il y en a trop

- **Compensation secondaire à une autre pathologie**
  - **Syndrome de Pickwick**
  - **Infection (polynucléaires neutrophiles)**
  - **Régénération (aplasie, hémolyse)**
- **Maladie primitive (cancer)**

# **Polynucléose à polynucléaires neutrophiles**

- **Infection**
- **Tabac**
- **Grossesse**
- **Régénération médullaire (hémolyse)**
- **Cancer = Syndromes myéloprolifératifs**

# Excès de globules rouges

- **Secrétion endogène d'EPO**
  - Insuffisance respiratoire
  - Hémoglobine hyperaffine
  - Syndromes paranéoplasiques
- **Cancer**
  - Maladie de Vaquez ou polyglobulie primitive

# **Excès d'éosinophiles**

- **Parasitoses**
- **Allergies**
- **Syndromes paranéoplasiques**
  
- **Cancer : syndromes hyperéosinophiliques**

# **Excès de basophiles**

- **Généralement associés à des excès de PN dans la LMC**

# **Excès de lymphocytes**

- **Viroses**
- **Leucémie lymphoïde chronique**
- **Lymphomes avec phase leucémique**

**Quelques exemples**



# Quelle(s) est (sont) l'(les) anomalie(s) ?

## Hématologie

Valeurs de référence

Antériorités

### ✓ Hémogramme

Cytométrie de flux et impédance/optique XN 2000 Sysmex (Sang total)\*

			04/11/22
Hématies .....	4,30 T/L	4.0 à 5.4	4,26
Hémoglobine .....	13,3 g/dL	12,0 à 16,0	13,0
Hématocrite .....	40,1 %	34,0 à 49,0	39,3
V.G.M (Volume globulaire moyen). ....	93,3 fL	76 à 96	92,3
T.CM.H .....	30,9 pg	25,0 à 35,0	30,5
C.C.M.H. ....	33,2 g/dL	32,0 à 36,0	33,1
Leucocytes .....	8,78 G/L	4.0 à 10.0	10,92
Polynucléaires neutrophiles. ....50,8%	4,46 G/L	1.5 à 7.5	6,17
Polynucléaires éosinophiles. ....5,1%	0,45 G/L	< 0.5	0,46
Polynucléaires basophiles. ....0,7%	0,06 G/L	< 0.2	0,07
Lymphocytes .....	3,19 G/L	1.0 à 4.0	3,60
Monocytes .....	0,62 G/L	< 1.0	0,62
			04/11/22
Plaquettes .....	304 G/L	150 à 400	305
V.P.M (Volume plaquettaire moyen). ....	8,8 fL	Inf. à 10,0	8,6

## HEMOGRAMME

(Impédancemétrie et Cytométrie de flux [AC])

Hématies <sup>[1]</sup> (1)	<b>3,45</b>	T/L	(3,84–5,12)
<b>Hémoglobine</b> <sup>[1]</sup>	<b>8,8</b>	g/dL	(11,8–15,0)
Hématocrite <sup>[1]</sup>	<b>30,6</b>	%	(35,0–45,0)
V.G.M. <sup>[1]</sup>	89	fL	(83–97)
T.C.M.H. <sup>[1]</sup>	<b>25,5</b>	pg	(27,5–33,2)
C.C.M.H. <sup>[1]</sup>	<b>28,8</b>	%	(31,9–35,9)
<b>Leucocytes</b> <sup>[1]</sup>		M/L	
	<b>209,67</b>	G/L	(3,80–9,10)
Polynucléaires neutrophiles <sup>[1]</sup>	6,4	%	
Soit <sup>[1]</sup>	<b>13,42</b>	G/L	(1,90–5,70)
Polynucléaires éosinophiles <sup>[1]</sup>	0,0	%	
Soit <sup>[1]</sup>	<b>0,00</b>	G/L	(0,04–0,52)
Polynucléaires basophiles <sup>[1]</sup>	0,0	%	
Soit <sup>[1]</sup>	0,00	G/L	(0,00–0,09)
Lymphocytes <sup>[1]</sup>	88,2	%	
Soit <sup>[1]</sup>	<b>184,93</b>	G/L	(1,07–3,90)
Monocytes <sup>[1]</sup>	0,0	%	
Soit <sup>[1]</sup>	<b>0,00</b>	G/L	(0,17–0,56)
Blastes <sup>[1]</sup>	5,4	%	

## Hématologie

Valeurs de référence

Antériorités

✓ Hémogramme

Cytométrie de flux et impédance/optique XN 2000 Sysmex (Sang total)\*

			10/11/22
Hématies .....	5,01 T/L	4.5 à 6.0	5,24
Hémoglobine .....	<b>11,6</b> g/dL	13,0 à 17,0	11,9
Hématocrite .....	<b>36,6</b> %	38,0 à 53,0	39,5
V.G.M (Volume globulaire moyen). ....	<b>73,1</b> fL	78 à 98	75,4
T.CM.H .....	<b>23,2</b> pg	25,0 à 35,0	22,7
C.C.M.H. ....	<b>31,7</b> g/dL	32,0 à 36,0	30,1
Leucocytes .....	6,23 G/L	4.0 à 11.0	14,42
Polynucléaires neutrophiles. ....34,4%	2,14 G/L	1.5 à 7.5	8,08
Polynucléaires éosinophiles. ....0,8%	0,05 G/L	< 0.5	0,00
Polynucléaires basophiles. ....0,3%	0,02 G/L	< 0.2	0,00
Lymphocytes .....	3,97 G/L	1.0 à 4.0	4,47
Monocytes .....	0,05 G/L	< 1.0	1,15
Plaquettes .....	264 G/L	150 à 400	510
V.P.M.(Volume plaquettaire moyen) ....	<b>11,3</b> fL	Inf. à 10,0	10,1

Formule contrôlée au microscope

## HEMOGRAMME

(Impédancemétrie et Cytométrie de flux [AC])

Hématies <sup>[1]</sup> (1)	<b>3,47</b>	T/L	(4,28–6,00)
<b>Hémoglobine</b> <sup>[1]</sup>	<b>10,7</b>	g/dL	(13,0–18,0)
Hématocrite <sup>[1]</sup>	<b>32,7</b>	%	(39,0–53,0)
V.G.M. <sup>[1]</sup>	94	fL	(78–98)
T.C.M.H. <sup>[1]</sup>	30,8	pg	(26,0–34,0)
C.C.M.H. <sup>[1]</sup>	32,7	%	(31,0–36,5)
<b>Leucocytes</b> <sup>[1]</sup>		M/L	
	<b>3,37</b>	G/L	(4,00–11,00)
Polynucléaires neutrophiles <sup>[1]</sup>	72,1	%	
Soit <sup>[1]</sup>	2,43	G/L	(1,40–7,70)
Polynucléaires éosinophiles <sup>[1]</sup>	2,1	%	
Soit <sup>[1]</sup>	0,07	G/L	(0,02–0,63)
Polynucléaires basophiles <sup>[1]</sup>	1,2	%	
Soit <sup>[1]</sup>	0,04	G/L	(0,00–0,11)
Lymphocytes <sup>[1]</sup>	6,2	%	
Soit <sup>[1]</sup>	<b>0,21</b>	G/L	(1,00–4,80)
Monocytes <sup>[1]</sup>	16,0	%	
Soit <sup>[1]</sup>	0,54	G/L	(0,18–1,00)
Granulocytes immatures <sup>[1]</sup>	2,4	%	

## NUMERATION DES PLAQUETTES

(Cytométrie de flux [AC])

<b>Plaquettes</b> <sup>[1]</sup> (1)	154	G/L	(150–400)
--------------------------------------	-----	-----	-----------

# Hématologie

Valeurs de référence

Antériorités

## ✓ Hémogramme

Cytométrie de flux et impédance/optique XN 2000 Sysmex (Sang total)\*

			21/11/22
Hématies .....	<b>2,62</b> T/L	4.0 à 5.4	2,95
Hémoglobine .....	<b>7,6</b> g/dL	12,0 à 16,0	8,3
Hématocrite .....	<b>22,2</b> %	34,0 à 49,0	25,8
V.G.M (Volume globulaire moyen). ....	84,7 fL	76 à 96	87,5
T.CM.H .....	29,0 pg	25,0 à 35,0	28,1
C.C.M.H. ....	34,2 g/dL	32,0 à 36,0	32,2
Leucocytes .....	<b>0,23</b> G/L	4.0 à 10.0	3,62
Polynucléaires neutrophiles. ....%	G/L	1.5 à 7.5	3,21
Polynucléaires éosinophiles. ....%	G/L	< 0.5	0,00
Polynucléaires basophiles. ....%	G/L	< 0.2	0,02
Lymphocytes .....	G/L	1.0 à 4.0	0,38
Monocytes .....	G/L	< 1.0	0,01
			21/11/22
Plaquettes .....	<b>80</b> G/L	150 à 400	358
V.P.M.(Volume plaquettaire moyen) ....	<b>11,2</b> fL	Inf. à 10,0	10,7

## HEMOGRAMME

(Impédancemétrie et Cytométrie de flux [AC])

Hématies <sup>[1]</sup> (1)	<b>3,17</b>	T/L	(4,08–5,60)
<b>Hémoglobine</b> <sup>[1]</sup>	<b>7,9</b>	g/dL	(12,9–16,7)
Hématocrite <sup>[1]</sup>	<b>28,2</b>	%	(38,0–49,0)
V.G.M. <sup>[1]</sup>	89	fL	(83–97)
T.C.M.H. <sup>[1]</sup>	<b>24,9</b>	pg	(27,8–33,9)
C.C.M.H. <sup>[1]</sup>	<b>28,0</b>	%	(32,3–36,1)
<b>Leucocytes</b> <sup>[1]</sup>	<b>101,83</b>	M/L G/L	(3,80–10,00)
Polynucléaires neutrophiles <sup>[1]</sup>	54,6	%	
Soit <sup>[1]</sup>	<b>55,60</b>	G/L	(1,60–5,90)
Polynucléaires éosinophiles <sup>[1]</sup>	0,0	%	
Soit <sup>[1]</sup>	<b>0,00</b>	G/L	(0,03–0,50)
Polynucléaires basophiles <sup>[1]</sup>	0,9	%	
Soit <sup>[1]</sup>	<b>0,92</b>	G/L	(0,00–0,09)
Lymphocytes <sup>[1]</sup>	5,6	%	
Soit <sup>[1]</sup>	<b>5,70</b>	G/L	(1,07–4,10)
Monocytes <sup>[1]</sup>	27,8	%	
Soit <sup>[1]</sup>	<b>28,31</b>	G/L	(0,23–0,71)
Metamyélocytes <sup>[1]</sup>	1,8	%	
Myélocytes <sup>[1]</sup>	7,4	%	
Blastes <sup>[1]</sup>	1,9	%	

Commentaires GB <sup>[1]</sup>

Formule leucocytaire réalisée sur frottis.

## NUMERATION DES PLAQUETTES

(Cytométrie de flux [AC])

<b>Plaquettes</b> <sup>[1]</sup> (1)	352	G/L	(140–385)
--------------------------------------	-----	-----	-----------

## HEMOGRAMME

(Impédancemétrie et Cytométrie de flux [AC])

			171122
Hématies [1] (1)	5,61	T/L	(3,84–5,12) 6,07
<b>Hémoglobine</b> [1]	<b>11,3</b>	g/dL	(11,8–15,0) 12,2
Hématocrite [1]	37,4	%	(35,0–45,0) 40,1
V.G.M. [1]	67	fL	(83–97) 66
T.C.M.H. [1]	20,1	pg	(27,5–33,2) 20,1
C.C.M.H. [1]	30,2	%	(31,9–35,9) 30,4
<b>Leucocytes</b> [1]		M/L	
	5,31	G/L	(3,80–9,10)
Polynucléaires neutrophiles [1]	50,9	%	52,1
Soit [1]	2,70	G/L	(1,90–5,70) 2,88
Polynucléaires éosinophiles [1]	1,3	%	1,8
Soit [1]	0,07	G/L	(0,04–0,52) 0,10
Polynucléaires basophiles [1]	1,7	%	0,5
Soit [1]	0,09	G/L	(0,00–0,09) 0,03
Lymphocytes [1]	35,0	%	32,9
Soit [1]	1,86	G/L	(1,07–3,90) 1,82
Monocytes [1]	11,1	%	12,7
Soit [1]	0,59	G/L	(0,17–0,56) 0,70

## NUMERATION DES PLAQUETTES

(Cytométrie de flux [AC])

			171122
<b>Plaquettes</b> [1] (1)	321	G/L	(177–379) 240

## Hématologie sanguine

*Valeurs de référence*

*Antériorités*

✓ **Numération**

Sang total EDTA – Sysmex XN (impédancemétrie, photométrie, cytométrie en flux), microscopie optique

		<i>Valeurs de référence</i>	<i>Antériorités</i>
			21/11/22
Hématies .....	*2 700 000 /mm <sup>3</sup>	4 280 000 à 5 570 000	2,61
Hémoglobine .....	*9,9 g/100mL	13,4 à 16,7	9,4
Hématocrite .....	*31,2 %	39,2 à 48,6	30,1
V.G.M .....	*115,6 μ <sup>3</sup>	82,1 à 97,0	115,3
T.C.M.H .....	*36,7 picog	27,3 à 32,8	36,0
C.C.M.H .....	*31,7 g/dL	32,4 à 36,3	31,2
Leucocytes .....	8 630 /mm <sup>3</sup>	4 050 à 9 920	9,19

✓ **Formulaire leucocytaire**

Sang total EDTA – Sysmex XN (cytométrie en flux), microscopie optique

Polynucléaires neutrophiles .....	55,8 %	4 810 /mm <sup>3</sup>	1 847 à 6 138	5 370
Polynucléaires éosinophiles .....	*5,1 %	440 /mm <sup>3</sup>	52 à 576	440
Polynucléaires basophiles .....	0,8 %	70 /mm <sup>3</sup>	0 à 91	60
Lymphocytes .....	30,0 %	2 590 /mm <sup>3</sup>	1 241 à 3 617	2 470
Monocytes .....	*8,3 %	720 /mm <sup>3</sup>	233 à 725	850

✓ **Plaquettes**

Sang total EDTA – Sysmex XN (impédancemétrie, cytométrie en flux), microscopie optique

		<i>Valeurs de référence</i>	<i>Antériorités</i>
			21/11/22
Plaquettes .....	227 000 /mm <sup>3</sup>	161 000 à 393 000	246
V.P.M .....	*10,8 μ <sup>3</sup>	7,4 à 10,0	10,7



## Hématologie

Valeurs de référence

Antériorités

### ✓ Hémogramme

Cytométrie de flux et impédance/optique XN 2000 Sysmex (Sang total)\*

			01/08/22
Hématies .....	4,82 T/L	4.5 à 6.0	2,66
Hémoglobine .....	13,6 g/dL	13,0 à 17,0	6,8
Hématocrite .....	43,9 %	38,0 à 53,0	23,6
V.G.M (Volume globulaire moyen). ....	91,1 fL	78 à 98	88,7
T.C.M.H .....	28,2 pg	25,0 à 35,0	25,6
C.C.M.H. ....	<b>31,0</b> g/dL	32,0 à 36,0	28,8
Leucocytes .....	6,76 G/L	4.0 à 11.0	30,56
Polynucléaires neutrophiles. ....53,0%	3,58 G/L	1.5 à 7.5	25,98
Polynucléaires éosinophiles. ....3,0%	0,20 G/L	< 0.5	0,00
Polynucléaires basophiles. ....0,0%	0,00 G/L	< 0.2	0,00
Lymphocytes .....	1,15 G/L	1.0 à 4.0	0,61
Monocytes .....	<b>1,55</b> G/L	< 1.0	2,14
Métamyélocytes .....	0,07 G/L		0,61
Myélocytes .....	0,20 G/L		0,92
			01/08/22
Plaquettes .....	178 G/L	150 à 400	90
V.P.M.(Volume plaquettaire moyen) ....	<b>13,9</b> fL	Inf. à 10,0	

Formule réalisée au microscope

# Hématologie

Valeurs de référence

Antériorités

## ✓ Hémogramme

Cytométrie de flux et impédance/optique XN 2000 Sysmex (Sang total)\*

			14/09/22
Hématies .....	<b>3,43</b> T/L	4.5 à 6.0	4,19
Hémoglobine .....	<b>11,1</b> g/dL	13,0 à 17,0	13,5
Hématocrite .....	<b>33,9</b> %	38,0 à 53,0	40,8
V.G.M (Volume globulaire moyen). ....	<b>98,8</b> fL	78 à 98	97,4
T.CM.H .....	<b>32,4</b> pg	25,0 à 35,0	32,2
C.C.M.H. ....	<b>32,7</b> g/dL	32,0 à 36,0	33,1
Leucocytes .....	<b>5,54</b> G/L	4.0 à 11.0	7,58
Polynucléaires neutrophiles. ....49,3%	<b>2,73</b> G/L	1.5 à 7.5	3,48
Polynucléaires éosinophiles. ....0,5%	<b>0,03</b> G/L	< 0.5	0,04
Polynucléaires basophiles. ....0,0%	<b>0,00</b> G/L	< 0.2	0,05
Lymphocytes .....	<b>1,33</b> G/L	1.0 à 4.0	2,25
Monocytes .....	<b>1,45</b> G/L	< 1.0	1,76
			14/09/22
Plaquettes .....	<b>56</b> G/L	150 à 400	73
V.P.M.(Volume plaquettaire moyen) .....	<b>11,8</b> fL	Inf. à 10,0	11,7

# Hématologie

Valeurs de référence

Antériorités

## ✓ Hémogramme

Cytométrie de flux et impédance/optique XN 2000 Sysmex (Sang total)\*

			17/02/22
Hématies .....	<b>3,88</b> T/L	4.0 à 5.4	4,25
Hémoglobine .....	12,4 g/dL	12,0 à 16,0	13,0
Hématocrite .....	38,6 %	34,0 à 49,0	41,2
V.G.M (Volume globulaire moyen). ....	<b>99,5</b> fL	76 à 96	96,9
T.C.M.H .....	32,0 pg	25,0 à 35,0	30,6
C.C.M.H. ....	32,1 g/dL	32,0 à 36,0	31,6
Leucocytes .....	<b>18,63</b> G/L	4.0 à 10.0	17,84
Polynucléaires neutrophiles. ....18,6%	3,47 G/L	1.5 à 7.5	4,16
Polynucléaires éosinophiles. ....2,1%	0,39 G/L	< 0.5	0,39
Polynucléaires basophiles. ....0,4%	0,07 G/L	< 0.2	0,07
Lymphocytes .....	<b>14,03</b> G/L	1.0 à 4.0	12,51
Monocytes .....	0,67 G/L	< 1.0	0,71
Cellules indifférenciées .....	0,19 G/L		
			17/02/22
Plaquettes .....	257 G/L	150 à 400	280
V.P.M.(Volume plaquettaire moyen) .....	10,7 fL	Inf. à 10,0	10,1

Formule contrôlée au microscope

Les valeurs usuelles ne sont pas applicables pendant la grossesse.

# Hématologie

Valeurs de référence

Antériorités

## ✓ Hémogramme

Cytométrie de flux et impédance/optique XN 2000 Sysmex (Sang total)\*

			24/08/22
Hématies .....	<b>3,82</b> T/L	4.0 à 5.4	3,94
Hémoglobine .....	<b>10,8</b> g/dL	12,0 à 16,0	11,2
Hématocrite .....	<b>33,8</b> %	34,0 à 49,0	35,1
V.G.M (Volume globulaire moyen). ....	<b>88,5</b> fL	76 à 96	89,1
T.CM.H .....	<b>28,3</b> pg	25,0 à 35,0	28,4
C.C.M.H. ....	<b>32,0</b> g/dL	32,0 à 36,0	31,9
Leucocytes .....	<b>7,77</b> G/L	4.0 à 10.0	6,58
Polynucléaires neutrophiles. ....36,5%	<b>2,84</b> G/L	1.5 à 7.5	2,38
Polynucléaires éosinophiles. ....7,0%	<b>0,54</b> G/L	< 0.5	0,55
Polynucléaires basophiles. ....0,9%	<b>0,07</b> G/L	< 0.2	0,06
Lymphocytes .....	<b>3,36</b> G/L	1.0 à 4.0	2,86
Monocytes .....	<b>0,96</b> G/L	< 1.0	0,73
			24/08/22
Plaquettes .....	<b>409</b> G/L	150 à 400	501
V.P.M.(Volume plaquettaire moyen) .....	<b>9,6</b> fL	Inf. à 10,0	9,3

# **Conclusion : Attention à quoi ?**

- **Cellules anormales**
- **Suspicion de cancer**
- **Au contraire : situations réactionnelles**
- **Ne pas hésiter à contacter l'hématologue d'astreinte :  
78699 pour avis de médecin à médecin**