



**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur**  
**et de la Recherche Scientifique**  
**Université de Tissemsilt**



**Faculté des Sciences et de la Technologie**  
**Département des Sciences de la Nature et de la Vie**

## **Mémoire de fin d'études**

Pour l'obtention du diplôme de Master académique

Filière : **Biologie**

Spécialité : **Biochimie Appliquée**

Présenté par : **BELDJOUHER Noura, KOUCHIH Yasmina**

## **Thème**

---

**Etude épidémiologique de la prévalence des les  
dyslipidémies au niveau de laboratoire de biochimie médicale de  
l'EPSP de Tissemsilt**

---

**Soutenu le, 14 /06/2023**

### **Devant le Jury :**

Mr.Benkada Ahmed Mohamed Ali	Président	Prof	Univ-Tissemsilt
Mr.Beghalia Mohamed	Encadreur	Prof	Univ-Tissemsilt
Mr. Driss Brahim	Examineur	M.Conférences	Univ-Tissemsilt

**Année universitaire : 2022/2023**

# *Remerciements*

*Tout d'abord nous remercions Allah qui m'aide et la patience qu'il nous a donnée et le courage durant ces longues années d'études.*

*Nous tenons à exprimer nos vifs remerciement et noter profonde gratitude à le professeur **Mr. BEGHALIA Mohamed** de nous avoir encadré dans notre travail de fine d'étude pour sa disponibilité, son aide et ses conseils précieux tout au long de ce travail.*

*Nous remercions les membres de jury **Mr. Benkada Ahmed Mohamed Ali** comme président et **Mr. Driss Brahim** comme examinateur.*

*Nous remercions aussi, Toute l'équipe de laboratoire polyclinique Dallas, laboratoire d'analyses Médical El-Hayat, laboratoire d'analyses Médicales Dr. Derbal pour donne l'information.*

*Nous remercions tout l'enseignant du département des sciences de la nature et de la vie.*

*Enfin, Nous tenons à exprimer nos remerciements et notre très grande considération à toutes personnes qui nous ont aidés pour réaliser ce travail.*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail .....*

*Mes très chers parents qui, au fil des ans, ont toujours  
manifesté leur soutien et ont fait en sorte que je réussisse.  
À ma chère sœur Nawal et mes très chères frères Mohamed et  
Mustapha, Abderazzaq et Ahmed*

*Je vous merci pour toute l'affection qu'elles m'ont données et  
pour leurs précieux Encouragements et pour leur chaleur  
familiale avec laquelle vous m'avez entouré, que Dieu  
Vous garde et vous protèges. Je vous souhaite un avenir plein  
de joie, de bonheur et de Réussite.*

*À chaque membre de ma famille sans exception.*

*A tout qui m'ont aidé de près ou de loin.*

*Yasmina*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce mémoire*

*A mes chers parents ma mère et mon père pour leur soutien  
et encouragez*

*Ma sœur : Ibtissam*

*Mes frères :*

*Tawfiq et sa femme Amina et ses enfants Takwa , serageldin*

*Azzedine et sa fiancée Aisha*

*Abdelhek*

*A ma grande famille Beldjouher et Bencherki*

*A mes amies :*

*Yasmina, Fatima, Assai, Mairem*

***Noura***

## Sommaire

Remerciement

Dédicaces

Résumé

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....1

### **Partie 1 : Recherche bibliographique**

#### **Chapitre I: généralité sur les lipides**

1. Les lipides .....	<b>5</b>
1. Définition.....	5
2. Fonctions des lipides .....	5
3. La caractéristique des lipides.....	6
4. Classifications Lipidiques.....	6
5. Aperçu du métabolisme lipides .....	8
2. Les lipoprotéines .....	<b>8</b>
1. Définition lipoprotéines: .....	8
2. Structure et composition des lipoprotéines :.....	9
3. Fonctions des lipoprotéines .....	10
3. Apo lipoprotéines.....	<b>10</b>
1. Définition .....	10
2. Classification.....	11
3. Fonctions .....	11
4 .Le métabolisme lipides-lipoprotéines .....	12

## **Chapitre II: Les Dyslipidémies**

1. Définition de la dyslipidémie.....	14
2. Les causes de la dyslipidémie .....	14
.3 Les différents types de dyslipidémie .....	14
3.1. Les dyslipidémies primaires .....	14
3.2. Les dyslipidémies secondaires .....	15
4. Les symptomatologies de dyslipidemies .....	16
5. Les dyslipidémies et risque cardiovasculaire .....	17
5.1. Notion de facteur de risque cardiovasculaire.....	17
5.2. Facteurs de risques non modifiables .....	17
5.3. Facteurs de risque modifiables .....	17
6. Complications .....	18
6.1. L'athérosclérose :.....	18
6.2. Pancréatites .....	18
7. Diagnostic de la dyslipidémie.....	19
8. Prise en charge thérapeutique des patients dyslipidémiques .....	19
8.1. Les traitements de la dyslipidémie.....	19

## **Partie 2 : Etude Expérimentale**

### **Chapitre I: Matériels et Méthodes**

1. Type de l'étude .....	23
.2 Lieu de l'étude .....	23
3. Période de l'étude .....	23
4. Collecte des données.....	23

5. Population d'étude .....	23
6. Le matériel .....	23
7. Les prélèvements sanguins .....	25
8. Préparation des échantillons .....	25
9. Analyse biochimique .....	26
9.1 Bilan lipidique.....	26
9.2. Norme biologiques :.....	26
9.3 .Dosage du cholestérol.....	28
9.4. Dosage de HDL.....	29
9.5. Dosage de LDL.....	30
9.6. Dosage des triglycérides .....	32
10. Présentation des résultats .....	33

## **Chapitre II : Résultats et discussions**

1. La répartition des sujets selon le sexe en 3 mois de l'année 2023 .....	37
2. Répartition de la population selon le sexe .....	38
4. Répartition des sujets selon la tranche d'âge.....	39
5. Répartition des sujets selon la tranche d'âge et du sexe.....	40
6. Résultats de dosage des paramètres biologiques et biochimiques.....	41
Discussion .....	50

Conclusion

Références bibliographiques

Annexe

# Résumé



### Résumé

Les dyslipidémies représentent un réel problème de santé publique et important facteur de risque de maladie cardiovasculaire. Dans le but d'étudier la prévalence des dyslipidémies chez les patients reçus au laboratoire de biochimie médicale de l'établissement public de la santé de la wilaya de Tissemsilt, nous avons étudié 108 sujets (76 femmes et 32 hommes), âgés entre 28-99 ans. Notre étude a duré 1 mois (période du 1 mars au 30 mars). Les résultats obtenus nous ont permis de remarquer la prévalence des dyslipidémies sur les femmes (70,37%) plus que chez les hommes (29,63%). Selon les anomalies du taux des lipides, nous avons remarqué 5,56% d'hypertriglycémie (4,63% femmes et 0,92% hommes), 3,71% d'hypercholestérolémie (0,93% femmes et 2,78% hommes), et 5,56% d'hyperLDLémie (2,78% femmes et 2,78% hommes). Le diagnostic d'une dyslipidémie repose sur le bilan lipidique. Divers paramètres sont dosés, dont le cholestérol total, le LDL cholestérol, le HDL cholestérol et les triglycérides.

#### **Les Mots clés :**

Dyslipidémies, HDL-c, LDL-c, triglycérides, cholestérol, bilan lipidique.

### **Abstract**

Dyslipidemia is a real public health problem and an important risk factor for cardiovascular disease. In order to study the prevalence of dyslipidemia in patients received at the laboratory of medical biochemistry of the public institution of the health of wilaya de tissemsilt , We studied 108 subjects (76 women and 32 men), age enter 28-99 years, Note study lasting 1 month (period March 1- 30), The results obtained show the prevalence of dyslipidemia in women 70.37% more than in men 29.63%.Based on lipid abnormalities there are 5.56% hypertriglyceridemia (4.63% female and 0.92% male), 3.71% distributed hypercholesterolemia (0.93% female and 2.78% male), and 5.56% distributed hyperLDLemia (2.78% female and 2.78% male). The diagnosis of dyslipidemia is based on the lipid balance various parameters are measure including total cholesterol, LDL cholesterol, HDL cholesterol and triglycerides.

### **Keywords:**

Dyslipidemia, HDL-c, LDL-c, triglycerides, cholesterol, lipid balance.

### المخلص

تصلب شحميات الدم هو مشكلة صحية عامة حقيقية وعامل خطر مهم لأمراض القلب والأوعية الدموية. من أجل دراسة مدى انتشار تصلب الشحميات في الدم لدى المرضى الذين يتم تلقيهم في مختبر الكيمياء الحيوية الطبية التابع للمؤسسة العمومية للصحة في ولاية تيسمسيلت، قمنا بدراسة 108 شخص (76 من النساء والرجال 32)، في العمر بين 28-99 سنة، تمت الدراسة شهرا واحدا (الفترة من 1 مارس إلى 30 مارس). تظهر النتائج التي تم الحصول عليها انتشار خلل شحميات الدم لدى النساء بنسبة 70.37% أكثر من الرجال 29.63%. بناءً على تشوهات الدهون، هناك 5.56% زيادة شحوم الدم (4.63% إناث و 0.92% ذكور)، 3.71% فرط كوليسترول الدم (0.93% إناث و 2.78% ذكور)، و 5.56% فرط شحوم الدم (2.78% إناث و 2.78% ذكور). يعتمد تشخيص خلل شحميات الدم على توازن الدهون يتم قياس معايير مختلفة بما في ذلك الكوليسترول الكلي وكوليسترول النافع وكوليسترول الضار والدهون الثلاثية.

### الكلمات المفتاحية :

تصلب شحم الدم، الكوليسترول الضار، الكوليسترول النافع، الدهون الثلاثية، الكوليسترول، توازن الدهون

## Liste des abréviations

abréviation	
TG	Triglycérides
AG	Acides gras
PL	Phospholipides
MCV	maladies cardiovasculaires
IDL	lipoprotéine de densité intermédiaire
LDL	Low density lipoprotein
HDL	High Density Lipoproteins
VLDL	Very lowdensity lipoprotein
RCV	Risque cardiovasculaire
CHE	Cholestérol estérase
CHO	Cholestérol oxydase
POD	Peroxydase
LPL	Lipoprotéine lipase
GK	Glycéro kinase
GPO	Glycérol-3-phosphate-oxydase
Apo	apoprotéine
AcétylCoA	Acétyl-coenzyme A

## Liste des figures

<b>Figure N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Structure de cholestérol	7
<b>02</b>	Structure d'un TG	8
<b>03</b>	Composition générale des lipoprotéines	9
<b>04</b>	Tube héparine	24
<b>05</b>	Centrifugeuse	24
<b>06</b>	Analyseur de biochimie automatique	24
<b>07</b>	Prélèvement de sanguin	25
<b>08</b>	Le tube de rempli plasma sanguin après centrifugation	26
<b>09</b>	Répartition des sujets selon le sexe en 3 mois de l'année 2023	38
<b>10</b>	Répartition de la population selon le sexe	39
<b>11</b>	Répartition des sujets selon la tranche d'âge	40
<b>12</b>	Répartition des sujets selon la tranche d'âge et le type du sexe	41
<b>13</b>	Répartition selon les valeurs de triglycérides	42
<b>14</b>	Répartition selon les valeurs de triglycéride et de sexe	43
<b>15</b>	Répartition selon les valeurs du cholestérol total	44
<b>16</b>	Répartition selon les valeurs de cholestérol total et de sexe	45
<b>17</b>	Répartition des patients selon le HDL	46
<b>18</b>	Répartition selon les valeurs de HDL et de sexe	47
<b>19</b>	Répartition selon les valeurs de LDL	47
<b>20</b>	Répartition selon les valeurs de LDL et de sexe	48
<b>21</b>	La répartition des sujets selon les valeurs maximum et minimum de bilan lipidique	49

## Liste des tableaux

<b>Tableau N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	différentes molécules composant les lipoprotéines	10
<b>02</b>	Caractéristiques des Apo lipoprotéines	11
<b>03</b>	dyslipidémies primaires	15
<b>04</b>	Dyslipidémie secondaire	16
<b>05</b>	les matériels utilisés	23
<b>06</b>	résultats de dosage sur les 108 sujets	35
<b>07</b>	Répartition des sujets selon le sexe en 3 mois de l'année 2023	37
<b>08</b>	Répartition de la population selon le sexe	38
<b>09</b>	Répartition des sujets selon la tranche d'âge	39
<b>10</b>	Répartition des sujets selon la tranche d'âge et le type du sexe	40
<b>11</b>	Répartition selon les valeurs de triglycérides	41
<b>12</b>	Répartition selon les valeurs de triglycéride et de sexe	42
<b>13</b>	Répartition selon les valeurs du cholestérol total	43
<b>14</b>	Répartition selon les valeurs de cholestérol total et de sexe	44
<b>15</b>	Répartition des selon le HDL	45
<b>16</b>	Répartition selon les valeurs de HDL et de sexe	46
<b>17</b>	Répartition selon les valeurs de LDL	47
<b>18</b>	Répartition selon les valeurs de LDL et de sexe	4
<b>19</b>	la répartition des sujets selon les valeurs maximum et minimum de bilan lipidique	49

# **INTRODUCTION**

# INTRODUCTION

---

## Introduction

Les maladies cardiovasculaires sont aujourd'hui en forte progression dans certains pays en voie de développement, où elles deviennent la principale cause de mortalité. La combinaison des facteurs de risque traditionnels tels que la dyslipidémie [1]. Selon un rapport de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) publié en 2018, les maladies non transmissibles entraîneraient 71% des décès au niveau mondial et 88% au niveau canadien [2].

La dyslipidémie est l'ensemble des manifestations cliniques et biologiques liées à l'augmentation ou à la diminution d'un ou de plusieurs composés lipidiques sanguins. Elle peut être primitive (lorsque le trouble n'est pas dû à une maladie sous-jacente identifiable) ou secondaires (lorsque le trouble est la manifestation d'une autre maladie (Diabète, IR, hypothyroïdie) [3]. Elles sont dues à des anomalies héréditaires ou liées à l'environnement, ou encore sont des fruits d'interactions gènes-environnement [4]. Elle constitue un des facteurs de risque cardiovasculaire, tout comme le tabagisme, l'hypertension artérielle (HTA), le diabète, et la sédentarité. En favorisant l'athérosclérose [5]. Les résultats des nombreuses études épidémiologiques et des grands essais d'intervention, menés depuis de nombreuses années, ont montré qu'il est possible de diminuer l'incidence des maladies CV grâce à un traitement hypolipémiant diététique ou médicamenteux [6]. Ce travail comporte deux parties

- La partie bibliographique et qui comporte deux chapitres dont le premier est une présentation générale sur le lipide, le deuxième représente la dyslipidémie
- La deuxième partie de ce travail est articulée autour de deux chapitres dans la première présentation de matériels et méthodes, les résultats obtenus avec une discussion sont présentés en deuxième chapitre.
- On finalise ce travail par une conclusion générale.



**Partie 1 :**  
**Recherche**  
**bibliographique**

**Chapitre I:**  
**Généralité sur**  
**Les lipides**

# Chapitre I : Généralité Sur Les Lipides

---

## 1. Les lipides

### 1. Définition

Les lipides composent en partie les membranes de nos cellules ainsi que celles des organites intracellulaires [7]. Le terme «lipidique» est utilisé par les chimistes pour désigner un groupe chimiquement hétérogène de substances ayant en commun la propriété de l'insolubilité dans l'eau, mais la solubilité dans des solvants non aqueux comme le chloroforme, les hydrocarbures ou les alcools [8]. Les biliaires lipidiques stables sont formés dans l'eau uniquement à partir de molécules amphiphiles, c'est-à-dire les molécules lipidiques qui ont un groupe polaire hydrophile en plus des chaînes d'hydrocarbures hydrophobes [9].

## 2. Fonctions des lipides

### 2.1. Énergétique et structure :

Les lipides sont connus depuis longtemps pour leur rôle structural décisif dans la formation des membranes biologiques et leur rôle fondamental dans le stockage de l'énergie [10]. Il existe de nombreux lipides alimentaires. Ils sont une importante source d'énergie (9 kcal pour 1 g) et augmentent l'appétence (gras) des aliments et des plats. Ils ont des rôles structuraux (composants des membranes cellulaires et des gaines de myéline) et métaboliques (précurseurs des hormones stéroïdes et des eicosanoïdes), selon leur composition en acides gras (AG) [11].

### 2.2. Médiateurs

Les lipides ont le rôle de médiateurs et agissent comme des molécules messagers au sein des cellules dans lesquelles ils naissent et les entourent en mode paracrine et endocrine. Ils activent de nombreuses voies de signalisation cellulaire et régulent directement ou indirectement de nombreux gènes [12].

## **Chapitre I : Généralité Sur Les Lipides**

---

Les lipides ont été reconnus comme des médiateurs capables d'induire diverses activités biologiques et d'être synthétisés en réponse à des stimuli primaires [10].

### **2.3. La prévention des pathologies multiples :**

On croit que la supplémentation en acides gras  $\omega 3$  à longue chaîne a des effets bénéfiques sur un certain nombre de maladies chroniques, où elle sert également d'isolant thermique dans les tissus sous-cutanés et autour de certains organes. Les lipides non polaires agissent comme isolants électriques, permettant une propagation rapide des ondes de dépolarisation le long des nerfs myélinisés [13].

### **3. La caractéristique des lipides**

La caractéristique architecturale centrale des membranes biologiques est double couche de lipides, qui agit comme une barrière au passage de molécules et ions polaires. Les lipides membranaires sont amphipathiques : une extrémité de la molécule est hydrophobe, l'autre est hydrophile. L'association de leurs régions hydrophobes les unes avec les autres et leurs interactions hydrophiles avec l'eau dirigent leur emballage en feuilles appelées biliaire membranaires [14].

### **4. Classifications Lipidiques**

La classification des structures lipidiques est possible en fonction des propriétés physiques à température ambiante (les huiles sont liquides et les graisses sont solides), de leur polarité (lipides polaires et neutres), de leur essentialité pour les humains (acides gras essentiels et non essentiels), ou de leur structure (simple ou complexe) [15].

# Chapitre I : Généralité Sur Les Lipides

## 4.1. Grandes classes de lipides :

### 4.1.1. Le cholestérol

C'est une graisse d'origine animale. Le cholestérol n'existe pas dans le monde végétal : les plantes n'en fabriquent pas. Il se trouve naturellement dans notre corps où il est extrêmement abondant car présent dans toutes les cellules et dans le sang [16]. Le cholestérol est un composant important des membranes cellulaires, où il occupe les espaces entre les groupes de tête polaires du biliaires moléculaire phospholipidique, réduisant sa fluidité [17].

Le cholestérol est aussi la molécule précurseur de la synthèse des hormones stéroïdes, de la vitamine D et des sels biliaires. Il est dérivé de l'alimentation ou synthétisé dans le corps [18].

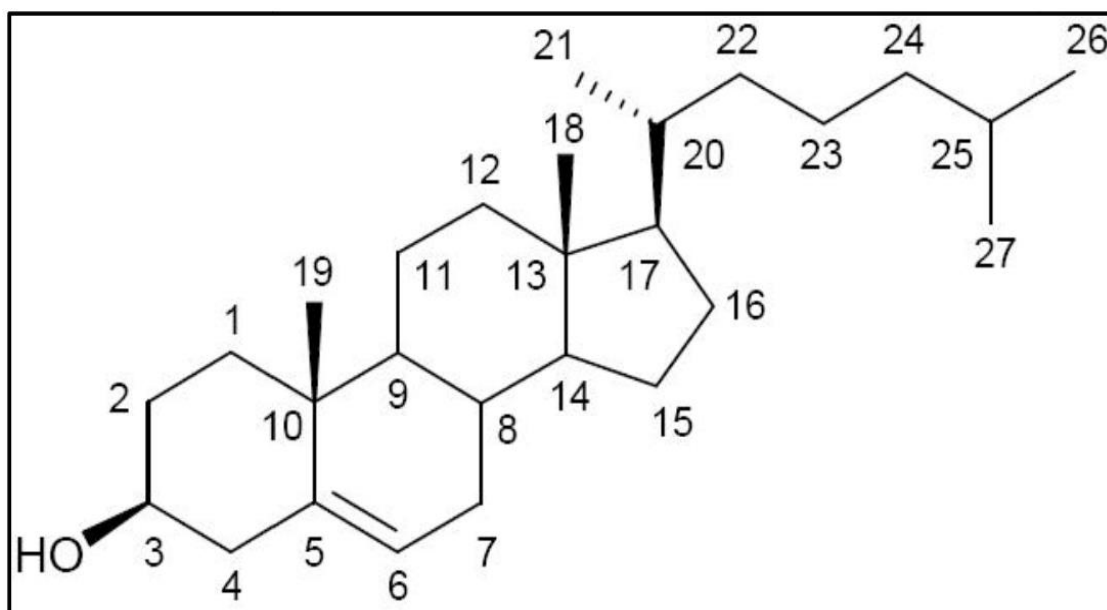


Figure 01 : Structure de cholestérol [19].

### 4.1.2 Les triglycérides

La plupart des acides gras dans l'alimentation et dans le sang sont liés à un type d'alcool appelé glycérol. Habituellement chaque molécule de glycérol est attachée à trois acides gras, et ce complexe de molécule est appelé un triglycéride. Souvent raccourci en TG [20].

Lorsqu'un besoin est ressenti, les TG s'hydrolysent grâce à une enzyme produite par le pancréas : la lipase pancréatique, qui permet la digestion des

## Chapitre I : Généralité Sur Les Lipides

TG par hydrolyse des liaisons esters, permettant ainsi le relâchement des AG libres et donc la libération d'énergie [21].

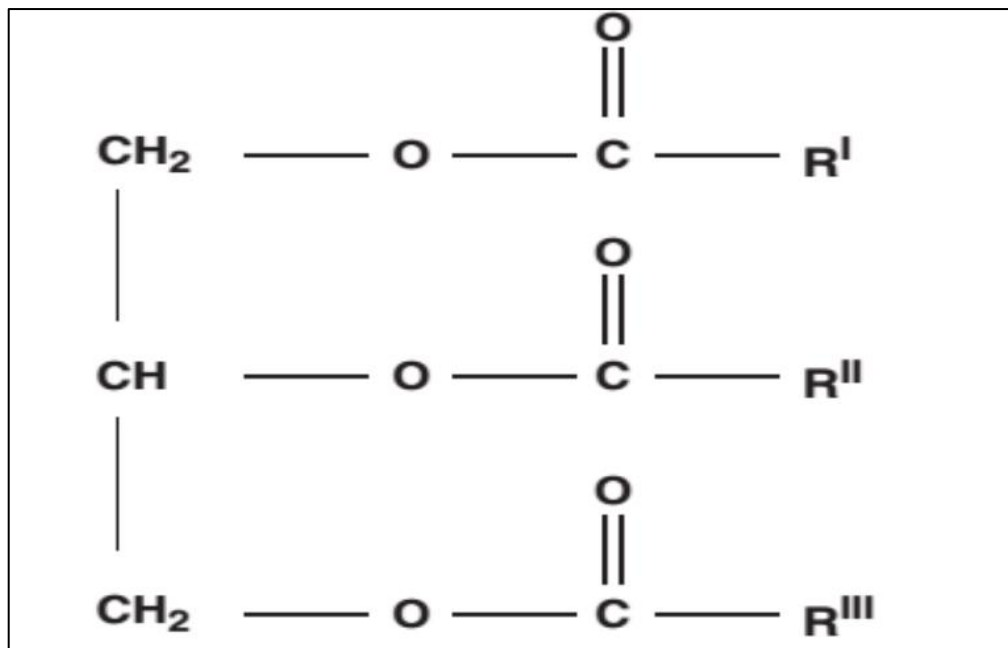


Figure 02 : structure d'un TG [12].

### 5. Aperçu du métabolisme lipides

Les glucides et les protéines provenant de l'alimentation seront métabolisés par le foie pour produire de l'acétyl-CoA. L'acétyl-CoA peut entrer dans le cycle de Krebs dans les mitochondries pour produire de l'énergie. Il peut également être utilisé pour produire des AG par un processus appelé lipogénèse. Ces AG ainsi que le glycérol donneront naissance à des TG qui seront incorporés avec le cholestérol, les PL et les protéines dans des structures appelées chylomicrons. Pendant de longues périodes de jeûne, ces particules lipidiques serviront de grande source d'énergie [22].

### 2. Les lipoprotéines

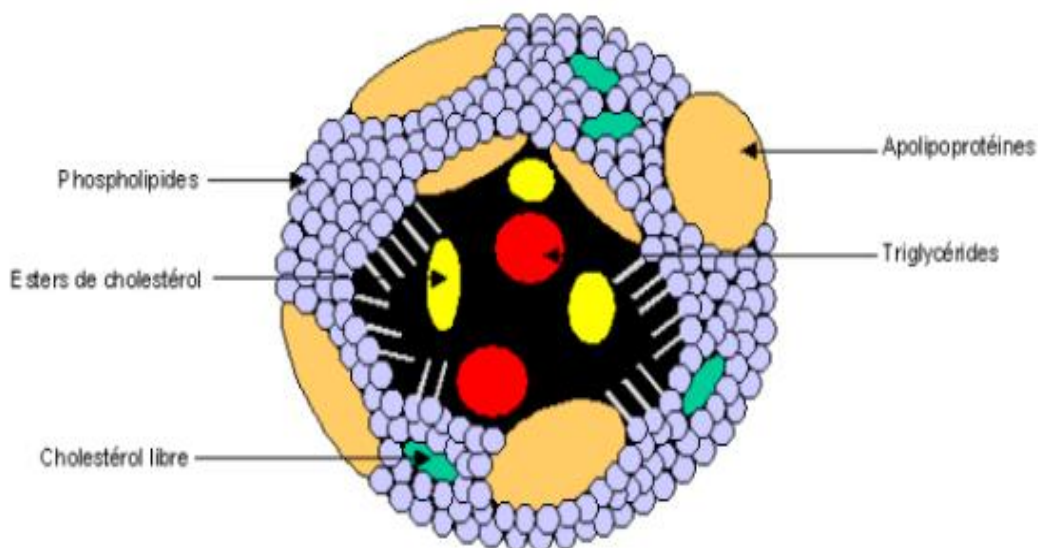
#### 1. Définition lipoprotéines:

Les lipoprotéines sont des complexes macromoléculaires transportant divers lipides et protéines dans le plasma qui fournissent une telle protection aux triglycérides et aux esters de cholestérol. Les molécules hydrophobes de

## Chapitre I : Généralité Sur Les Lipides

---

triglycéride et d'ester de cholestérol constituent le noyau des lipoprotéines et sont enveloppées par une monocouche amphipathique de phospholipides, de cholestérol libre et de protéines [23].



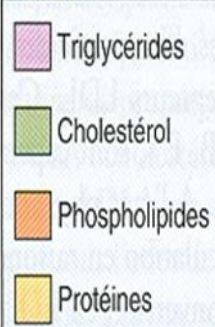
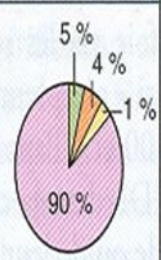
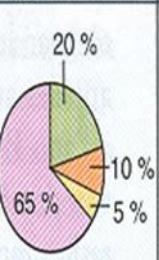
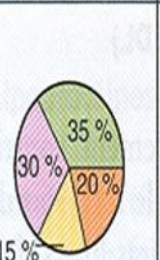
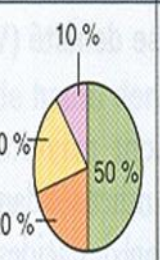
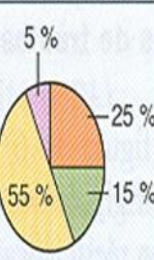
**Figure 03 : Composition générale des lipoprotéines [24].**

### 2. Structure et composition des lipoprotéines :

Les lipoprotéines sont des particules sphériques solubles dans l'eau, Transporter les lipides plasmatiques [23].Leurs pôles sont Se compose de phospholipides, de cholestérol non estérifié et d'Apo lipoprotéine (Apo). Leurs centres contiennent un noyau insoluble de triglycérides et de cholestérol estérifié. Les lipoprotéines sont généralement classées selon leur densité, mais aussi selon leur taille, leur mobilité électro phorétique et leur teneur en lipides et protéines [25].

# Chapitre I : Généralité Sur Les Lipides

**Tableaux 01 : différentes molécules composant les lipoprotéines [26].**

Composition des lipoprotéines					
	Chylomicrons	VLDL	IDL	LDL	HDL
 <p>Triglycérides Cholestérol Phospholipides Protéines</p>					
Apoprotéines	C, B-48, E, A	B-100, C, E	B-100, E	B-100	A, C, E

## 3. Fonctions des lipoprotéines

Il existe 5 types de lipoprotéines:

- Chylomicrons Ils transportent les triglycérides alimentaires ou exogènes de l'intestin au foie.
- VLDL Elles sont impliquées dans le transport des triglycérides endogènes du foie aux tissus extra-hépatiques [27].
- IDL et LDL sont le produit terminal du catabolisme des VLDL. Elles transportent le cholestérol des HDL vers les organes périphériques.
- HDL transportent le cholestérol vers le foie, et servent de réserves d'apo-lipoprotéines. [28]

### 3. Apo lipoprotéines

#### 1. Définition

Les composants protéiques des lipoprotéines sont appelés Apo lipoprotéines [29]. Les apolipoprotéines constituent une grande famille de protéines qui stabilisent la structure des lipoprotéines, orientent le métabolisme des lipoprotéines et servent de cofacteurs ou d'activateurs enzymatiques dans la conversion des lipoprotéines [30].



# Chapitre I : Généralité Sur Les Lipides

## 2. Classification

Il existe quatre principaux types d'Apo lipoprotéines Ils sont classés selon le degré d'homologie de séquence d'acides aminés selon la nomenclature proposée par Alaupovic (1972) [31]. Les apolipoprotéines telles qu'apoA-I, apoA-II, apoA-IV, apoC-I, apoC-II, apoC-III, et apoE3 sont connues comme apolipoprotéines échangeables en raison de leur capacité de se déplacer et d'échanger entre les particules de lipoprotéine. [32]

## 3. Fonctions

Les apolipoprotéines sont les composants protéiques des lipoprotéines et sont essentielles à leur synthèse, leur structure et leur catabolisme [33]. Ils agissent comme ligands pour les récepteurs de lipoprotéines tout en facilitant le transport des lipides et des substances lipophiles dans les fluides aqueux du corps ainsi que des cofacteurs pour les réactions enzymatiques [34] [35].

**Tableau 02 : Caractéristiques des Apo lipoprotéines [36]**

Apo	PM (D)	Fonction	CP (g/l)	Site de synthèse	% de la fonction protéique		
					VLDL	LDL	HDL
<b>Apo AI</b>	28000	Activateur LCAT Permet l'efflux du cholestérol	1,10 à 2	Foie, intestin	4		67
<b>Apo AII</b>	17000	Structure des HDL	0,4	Foie, intestin			22
<b>Apo AIV</b>	45000	Permet l'efflux du cholestérol	0,15	intestin			
<b>Apo B100</b>	550000	Sécrétion VLDL Ligand du récepteur LDL	0,6 à 1,40	Foie	35	90	
<b>Apo B48</b>	264000	Sécrétion CM	0,03 à 0,05	Intestin			
<b>Apo CI</b>	6600	Activateur LCAT	0,04 à 0,06	Foie			
<b>Apo CII</b>	8800	Activateur LPL	0,03 à 0,05	Foie	40		5-9
<b>Apo CIII</b>	8700	Inhibiteur LPL	0,12 à 0,14	Foie			
<b>Apo E</b>	34000	Ligand du récepteur LDL et du récepteur IDL	0,03 0,05	Foie, intestin, surrénale, macrophage, cerveau			

## **Chapitre I : Généralité Sur Les Lipides**

---

### **4 .Le métabolisme lipides-lipoprotéines**

Le métabolisme des lipoprotéines est traditionnellement décrit selon les trois voies essentielles que sont : (1) la voie exogène de l'intestin vers le foie, (2) la voie endogène du foie vers les tissus périphériques, et (3) la voie retour ou transport inverse du cholestérol [37].

#### **4 .1. La voie exogène**

L'alimentation quotidienne apporte 60 à 150 g/j de lipides, essentiellement sous forme de triglycérides. Chez le sujet sain, 97 à 98 % des triglycérides ingérés sont assimilés contre seulement 30 à 70 % du cholestérol [38]. La voie exogène est celle qui implique le transport des lipides provenant de l'alimentation vers la circulation via les chylomicrons jusqu'au foie ou vers les différents tissus [39].

#### **4 .2. La voie endogène**

Dans l'organisme humain, les lipides sont exportés du foie vers les tissus périphériques grâce à des lipoprotéines qui sont synthétisées au niveau du foie, nommées lipoprotéines de très faible densité (VLDL) [40].

#### **4 .3. Transport inverse du cholestérol**

Le transport inverse de cholestérol (ou RCT) est une voie anti-athérogène qui assure le transport du cholestérol via les lipoprotéines de haute densité (HDL) des tissus périphériques (en particulier, le cholestérol contenu dans les macrophages de la paroi artérielle) vers le foie. Le cholestérol est ensuite excrété du corps par l'intermédiaire de la voie biliaire [41].

# **Chapitre II:**

# **Les Dyslipidémies**

## **Chapitre II: Les Dyslipidémies**

---

### **1. Définition de la dyslipidémie**

La dyslipidémie est une « modification pathologique primitive ou secondaire des lipides sériques », c'est une anomalie métabolique et chronique caractérisée par une élévation persistante des TG, du LDL-c et une diminution du HDL, L'hypercholestérolémie pure se traduit par une augmentation du cholestérol total [42].

### **2. Les causes de la dyslipidémie**

Les principales causes de dyslipidémie sont :

- l'hérédité, notamment dans les dyslipidémies familiales.
- Le mode de vie : alimentation et manque d'exercice.
- Les médicaments : par exemple les corticoïdes, olanzapine.
- Certaines maladies : hypothyroïdie, syndrome néphrotique [43].

Elle dépend de l'âge, du sexe, du tabagisme, de la présence d'un diabète, d'une hypertension artérielle, du profil lipidique et de l'anamnèse familiale de MCV précoce [44].

### **3. Les différents types de dyslipidémie**

Il existe les dyslipidémies primaires et les secondaires.

#### **3.1. Les dyslipidémies primaires**

La classification internationale de Frederickson repose sur les données de L'électrophorèse des lipoprotéines et distingue six phénotypes.

La classification française simplifiée de De Gennes reprend ces six phénotypes et les classe en trois grands types [45].

## Chapitre II: Les Dyslipidémies

**Tableau 03 : dyslipidémies primaires [45].**

classification de De Gennes	classification de Frederickson	Lipoprotéines Elevées	Cholestérol Plasmatique	Triglycéride Plasmatique	Complication
Hypercholestérolémie	IIa	↑ LDL	↑↑	N	Athérome++ IDM, AVC
Hypertriglycéridémie	I	↑ chylomicrons	N ou ↑	↑↑	Pancréatite++
	IV	↑ VLDL	N ou ↑	↑↑	Athérome + Pancréatite+
	V	↑ chylomicrons et VLDL	↑	↑↑	Pancréatite++ Athérome+
Dyslipidémie mixte	III	↑ IDL	↑↑	↑↑	Athérome++
	IIb	↑ VLDL et IDL	↑	↑	Athérome++

### 3.2. Les dyslipidémies secondaires

Les dyslipidémies secondaires constituent la cause la plus fréquente des anomalies lipidiques chez l'adulte [46]. Une maladie qui comprend divers troubles et facteurs génétiques environnemental. Ce trouble décrit des niveaux élevés de lipides dans le corps. L'augmentation des lipides tels que les lipoprotéines de basse densité (LDL), le cholestérol (provenant des esters) et les triglycérides sont la principale cause de cette affection [47].

## Chapitre II: Les Dyslipidémies

**Tableau 04 : Dyslipidémie secondaire [47]**

Pathologie métabolique	Type selon Fredrickson	Caractéristiques
Diabète (type 1 ou 2)	IV ou IIb	↓ activité de la LPL (↓insuline) ↑synthèse des VLDL (↓ insuline)
Obésité	IV	↑VLDL, L'association : obésité, HTA, DT2 est dénommé syndrome X, caractérisé par : ↓HDL-c, ↑ risque cardiovasculaire
Hyper-uricémie, goutte	IV ou IIb	
Insuffisance rénale chronique	IV	↑ synthèse de VLDL et ↓catabolisme des VLDL (↑Apo CIII, déficit de la LH)
Syndrome néphrotique	IV ou IIb	↑synthèse de VLDL et ↓ catabolisme des VLDL (↓activité de la LH)
Pathologies hormonales : - Hypothyroïdie - Hyperlipoprotéïnémie iatrogène	IIa ou IIb	↓catabolisme du LDL et du Cholestérol
β-bloquants	IV	↓activité LPL
Corticoïdes	IV ou IIb	↓activité LPL

### 4. Les symptomatologies de dyslipidémies

Les lésions osseuses, à type de xanthomes ou de lipomes osseux sont rarissimes. D'autres maladies ostéo-articulaires, telles que la goutte ou l'ostéonécrose aseptique sont fréquemment associées à des Hyperlipidémies [48].

Les xanthelasmes se trouvent le plus souvent dans le coin interne de l'œil, sur les coudes et au-dessus du tendon d'Achille. Les Xanthelasmes sont des signes de stockage dans la peau et nous font penser au stockage de Cholestérol [49].

## **Chapitre II: Les Dyslipidémies**

---

### **5. Les dyslipidémies et risque cardiovasculaire**

#### **5.1. Notion de facteur de risque cardiovasculaire**

Les notions de risque et de facteur de risque associées à une approche préventive des maladies ont envahi l'univers médical [50]. Cette notion de causalité implique que le facteur de risque précède la maladie ; de plus la correction du facteur doit permettre de réduire l'incidence de la maladie (notion de réversibilité) [51].

#### **5.2. Facteurs de risques non modifiables**

##### **5.2. 1. Âge et Sexe**

La prévalence et l'incidence des maladies cardiovasculaires augmentent de façon exponentielle avec l'âge [52]. Les seuils de risque pour catégoriser les patients sont maintenant dépendants de l'âge [53]. Il est bien établi que le risque cardiovasculaire augmente avec l'âge et que l'homme est nettement plus exposé aux accidents cardiovasculaires que la femme en période d'activité génitale [54].

##### **5.2. 2. Les antécédents familiaux**

Les études épidémiologiques génétiques ont également confirmé que le fait de porter des variantes génétiques qui, depuis la naissance, augmentent le taux de cholestérol HDL, ne réduit pas le risque de développer durant sa vie une maladie cardiovasculaire [53].

#### **5.3. Facteurs de risque modifiables**

##### **5.3. 1. Diabète**

Le diabète est un véritable problème de santé publique du fait de ses nombreuses complications potentielles, notamment cardiovasculaires [55].

Les complications générées par le diabète chez les patients font de lui une maladie nécessitant un suivi régulier et un traitement multi varié. Au cœur de ces complications, nous distinguons la dyslipidémie qui entre dans le

## **Chapitre II: Les Dyslipidémies**

---

processus des complications cardiovasculaires lesquelles viennent à la tête des causes de mortalité des diabétiques [56].

### **5.3. 2.Hypertension artérielle**

Le lien entre niveau tension et risque cardiovasculaire est continu, ce qui signifie qu'il n'y a pas de seuil individualisé en dessous duquel le risque peut être considéré comme nul [51].

### **5.3. 3.Tabagisme**

Du point de vue épidémiologique, il est admis que le tabagisme qu'il soit passif ou actif accroît significativement le risque de survenue de MCV. Le tabagisme passif augmente de 30% le risque de survenue de MCV, tandis que le tabagisme actif augmente de 80% le risque de survenue de MCV [57].

### **5.3. 4 .L'obésité**

L'association du diabète de type 2 et l'obésité est en fréquente augmentation. Cette association expose les patients à des dyslipidémies et des complications multiples [58].

## **6. Complications**

### **6.1. L'athérosclérose :**

Cette pathologie des artères, qui peut être considérée comme une inflammation chronique de l'intima des vaisseaux, naît de l'interaction entre les lipoprotéines circulantes, oxydées au contact de l'endothélium vasculaire, des monocytes-macrophages, des lymphocytes et des éléments de la paroi artérielle [59].

### **6.2. Pancréatites**

La pancréatite est une maladie inflammatoire complexe du pancréas qui combine souvent des facteurs environnementaux, métaboliques et génétiques. Elle est caractérisée, en général, par des douleurs abdominales et des symptômes physiques tels que des vomissements, de la fièvre, une tachycardie [60].



## **Chapitre II: Les Dyslipidémies**

---

### **7. Diagnostic de la dyslipidémie**

Le diagnostic est établi au terme d'examens cliniques et para cliniques simples. la mesure du tour de taille, à mi-distance entre les fausses et l'épine iliaque, à l'aide d'un ruban métrique. Elle est considérée comme anormale à partir de : 102cm chez l'homme.88cm chez la femme.

-La mesure des chiffres tensionnels.

-les dosages biologiques sanguins : glycémie, HDL-Cholestérol, triglycéridémie. La recherche d'une micro albuminurie [61].

### **8. Prise en charge thérapeutique des patients dyslipidémiques**

Il faut toujours introduire des modifications du style de vie en premier – arrêt du tabac, consommation d'alcool modérée, activité physique, alimentation de type méditerranéen, légère perte de poids lors de surcharge pondérale.5 Lors d'indication à un traitement médicamenteux, les statines restent le premier choix, avec un niveau d'évidence élevé en présence d'un risque cardiovasculaire élevé [62].

#### **8.1. Les traitements de la dyslipidémie**

##### **8.1.1. Traitement médicamenteux**

- éventuellement, la prescription de traitement, tels que les médicaments hypolipémiants.
- La première ligne de traitement pour réduire le cholestérol LDL est toujours la prescription d'une statine.
- En 2ème ligne l'ézétimibe.
- Les anticorps anti PCSK9 (evolucumab ou REPATHA®

D'Amgen et alirocumab ou PRALUENT® de Sanofi) [53].

## **Chapitre II: Les Dyslipidémies**

---

### **8.1.2. Mesures hygiéno-diététiques**

La réduction des taux sériques de cholestérol total et de LDL-C peut être obtenue par une diminution de la consommation d'acides gras saturés et d'acides gras trans ainsi que par la consommation de fibres et de phytostérols. Les mesures les plus efficaces sur la baisse des triglycérides sont la réduction pondérale, la réduction de la consommation d'alcool et de sucres ainsi que la lutte contre la sédentarité [63]. La consommation de poissons (2 ou 3 fois par semaine), la consommation de fruits et légumes [64].

**PARTIE 2 :**  
**ETUDE**  
**EXPERIMENTALE**

# **Chapitre I:**

## **Matériels et méthodes**

## Chapitre I: Matériels et méthodes

---

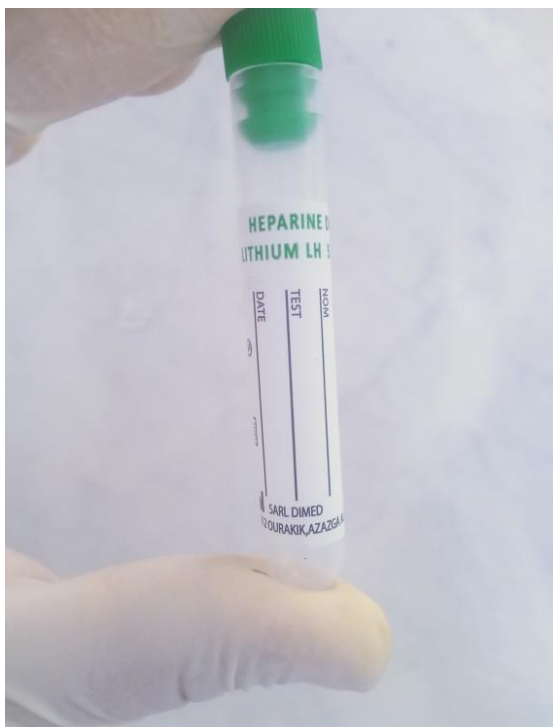
1. **Type de l'étude :** C'est une étude rétrospective et descriptive des sujets.
2. **Lieu de l'étude :** Notre étude a été réalisée au sein du laboratoire d'analyse médicales privé et laboratoire d'analyse de polyclinique cité Dallas dans la wilaya de Tissemsilt.
3. **Période de l'étude :** Notre étude a duré 1 mois, la période du 1 Mars au 30 Mars 2023.
4. **Collecte des données**
  - ✎ Les informations ont été collectées à partir des dossiers médicaux.
  - ✎ Les données ont été collectées à la base d'une fiche de renseignement.
  - Les caractéristiques démographiques : le sexe et l'âge.
  - Résultats d'analyses des paramètres bilan lipidique :  
(Cholesterol T , Triglycerides, HDL, LDL)
5. **Population d'étude :** Notre étude a porté sur 108 sujets (femmes et hommes) dont 76 femmes et 32 hommes dont l'âge est compris entre 28-99 ans.
6. **Le matériel :**

**Tableau 05 : les matériels utilisés.**

<b>Le matériel</b>
<p><b>1. Les Tubes :</b> Tube Héparine pour les analyses biochimiques.</p> <p><b>2. Les appareils :</b> Centrifugeuse pour séparer les différents composants du sang, un culot (sérum ou plasma) <b>HuMax 4K HUMAN</b> L'automate de l'analyse biochimique : <b>RAYTO Chemray-240</b></p>

## Chapitre I: Matériels et méthodes

---



**Figure 04 : Tube Héparine**  
(Photo de effectuée le 13/03/2023)



**Figure 05:Centrifugeuse**  
(Photo de effectuée le 13/03/2023)



**Figure06 : Analyseur de biochimie automatique**  
(Photo de effectuée le 13/03/2023)

## Chapitre I: Matériels et méthodes

---

### 7. Les prélèvements sanguins

Les prélèvements sanguins se font au niveau de la veine du pli du coude chez les patientes. Sont réalisées le matin (8h -10h) à jeûne, au niveau de laboratoire, Un volume sanguin jusqu'à de4 ml a été prélevé pour chaque patient sur tube héparines pour l'analyse des paramètres biochimiques. Pour chaque patient, les tubes de prélèvement ont été étiquetés soigneusement avec des étiquettes portant le nom, le prénom, et un code.



**Figure 07 : Prélèvement de sanguin  
(Photo de effectuée le 15/03/2023)**

### 8. Préparation des échantillons

#### L'étape de centrifugation

Les échantillons collectés sont centrifugés à 3000 tours/min pendant 5 min, à température ambiante pour séparer le plasma du culot cellulaire.



**Figure 08 : Le tube de rempli plasma sanguin après centrifugation  
(Photo de effectuée le 15/03/2023)**

### **Après centrifugation :**

- L'analyse des échantillons a été réalisée sur automate d'analyse biochimique : **RAYTO Chemray-240**
- Les tests biologiques réalisés étaient :  
Bilan lipidique (Cholestérol T, Triglycérides, HDL, LDL).
- Les dosages sont effectués le jour même du prélèvement.

### **9. Analyse biochimique**

Bilan Biochimique Regroupe Une Série De Tests Sanguins :

Le Cholestérol Total, LDL, HDL, et le Triglycéride.

#### **9.1 Bilan lipidique**

Le bilan lipidique est un bilan sanguin permettant de mesurer les lipides dans le sang : le cholestérol (cholestérol total, LDL et HDL) et les triglycérides.

#### **9.2. Norme biologiques : (document de laboratoire)**

**Cholestérol total :** ( < 2 g/l)



## **Chapitre I: Matériels et méthodes**

---

### **Interprétation :**

Le risque de développer de maladies cardiovasculaire selon le taux de Cholestérol total :

- Modéré : 2,00- 2,39 g /l
- Elevé : super ou =2,40 g/l

**HDL :** (0,35 à 1 g/l)

### **Interprétation :**

Le risque de développer de maladies cardiovasculaire selon le taux de HDL

- Pas de risque : > 0,65 g/l
- Risque modéré : 0,45 - 0,65 g/l
- Risque élevé : <0,45 g/l

**LDL :** ( < 1,6 g/l)

### **Formule de Freidwalde**

La valeur d'interprétation du LDL dépendent en fonction de facteur du risque cardiovasculaire (RCV) associées :

- Aucun facteur de RCV : < 2,2 g/l
- Un facteur de RCV : 1,9 g/l
- Deux facteurs de RCV : 1,6 g/l
- Plus deux facteurs de RCV : 1,3 g/l

**Triglycérides :** ( < 1,5 g/l)

### **Interprétation :**

Le risque de développer de maladies cardiovasculaire selon la valeur des Triglycérides :

- Modéré : 1,50-1,99 g/l
- Elevé : 2,00-4,99 g/l
- Très élevé : super ou = 5,00 g/L

## Chapitre I: Matériels et méthodes

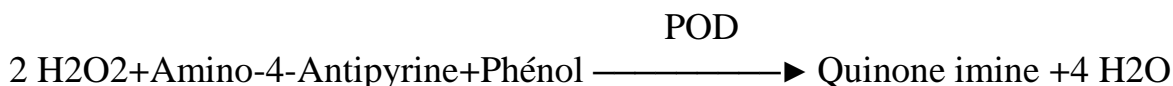
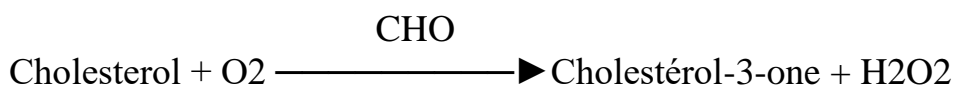
### 9.3 .Dosage du cholestérol

#### Méthode

Test colorimétrique enzymatique « CHOD-PAP »

#### Principe

Détermination du cholestérol après l'hydrolyse enzymatique et l'oxydation[65], [66].L'indicateur colorimétrique est la quinone imine résultant de l'action de la peroxydase sur la 4-aminoantipyrine, en présence de phénol et de peroxyde d'hydrogène (Réaction de Trinder)[65].



#### **Mode opératoire**

Longueur d'onde	500 nm, Hg 546 nm
Trajet optique	1 cm
Température de mesure	entre +20 °C et +25 °C / +37 °C
Mesure	Contre le blanc réactif

	<b>Blanc</b>	<b>Échantillon/ Standard</b>
<b>Échantillon/Standard</b>	10 µL	10 µL
<b>Eau distillée</b>	-	-
<b>Réactif</b>	1000 µL	1000 µL

Mélanger, incuber pendant 10 min. entre +20 °C et + 25 °C, ou 5 min. à 37 °C. Lire l'absorbance contre le blanc réactif dans un délai de 60 min.

## Chapitre I: Matériels et méthodes

---

### Calcul

Avec standard ou calibrant

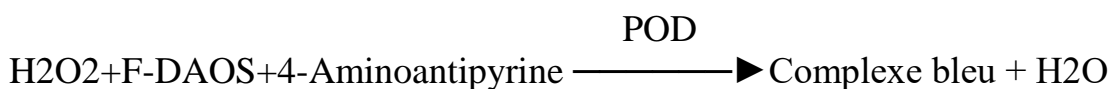
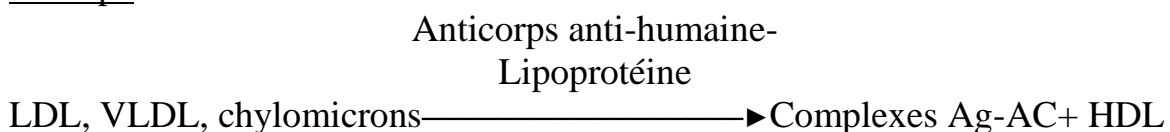
$$\text{Cholestérol [g/ L]} = A \frac{\text{Échantillon} \times \text{ConcStd}}{\text{Std/Cal}} / \text{Cal [g/ L]}$$

### 9.4. Dosage de HDL

#### Méthode

Les anciennes méthodes de détermination du HDL-cholestérol reposaient sur des méthodes prolongées de précipitation [67]. Le test HDL-CImmunoFS est une méthode en phase homogène sans étape de centrifugation. Des anticorps dirigés contre les lipoprotéines humaines sont utilisés pour former des complexes antigène-anticorps avec les LDL, les VLDL et les chylomicron, de sorte que seul le HDL-cholestérol est mesuré de façon sélective par un dosage enzymatique de cholestérol [68].

#### Principe



#### **Mode opératoire**

Longueur d'onde	600/700 nm
Trajet optique	1 cm
Température de mesure	+37 °C
Mesure	Contre le blanc réactif

## Chapitre I: Matériels et méthodes

	Blanc	Échantillon/ Standard
Échantillon/Standard	-	2,4 µL
Réactif 1	240 µL	240 µL

Mélanger, incuber 5 min. à +37 °C, lire l'absorbance A1, puis ajouter :

Réactif 2	60 µL	60 µL
-----------	-------	-------

Mélanger, incuber 5 min. à +37 °C, lire l'absorbance A2.

$$\Delta A = (A2 - A1) \text{ Échantillon / Calibrant}$$

### Calcul

Avec le calibrant

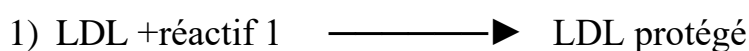
$$\text{HDL- C [g/l]} = \frac{\Delta A \text{ Échantillon} \times \text{Conc. Cal [g/l]}}{\Delta A \text{ Calibrant}}$$

## 9.5. Dosage de LDL

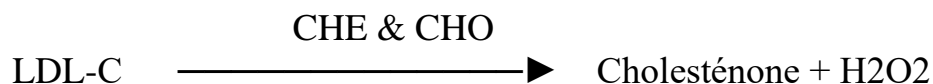
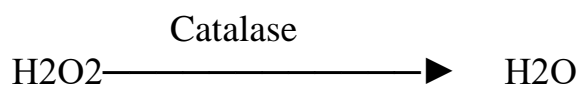
### Méthode

Les anciennes méthodes de détermination –indirecte- du cholestérol LDL reposaient sur le calcul, à l'aide de la formule de Friedewald, obtenu à partir des résultats du cholestérol total, du cholestérol HDL et des triglycérides [69]. Le test LDL-C select FS est une méthode en phase homogène sans étape de centrifugation de mesure directe du cholestérol LDL. Au cours de la première étape, le LDL est protégé façon sélective, alors que les lipoprotéines non-LDL sont transformées sous l'action d'enzymes. Dans la seconde étape, le LDL est libéré et le LDL-cholestérol est sélectivement mesuré par une réaction enzymatique colorimétrique.

### Principe



## Chapitre I: Matériels et méthodes



### Mode opératoire

Longueur d'onde	600/700 nm
Trajet optique	1 cm
Température de mesure	+37 °C

	Blanc	Échantillon/ Calibrant
Échantillon/Calibrant	-	3,0 µL
Eau distillée	3,0 µL	-
Réactif 1	280 µL	280 µL

Mélanger, incuber 5 min. à +37 °C, lire l'absorbance A1, puis ajouter

Réactif 2	70 µL	70 µL
-----------	-------	-------

Mélanger, incuber 5 min. à +37 °C, lire l'absorbance A2

$$\Delta A = [(A_2 - A_1) \text{ Échantillon/Calibrant}] - [(A_2 - A_1) \text{ Blanc}]$$

### Calcul

Avec calibrant

## Chapitre I: Matériels et méthodes

---

$$\text{LDL- C [g/l]} = \frac{\Delta A \text{ Échantillon}}{\Delta A \text{ Calibrant}} \times \text{Conc. Cal [g/l]}$$

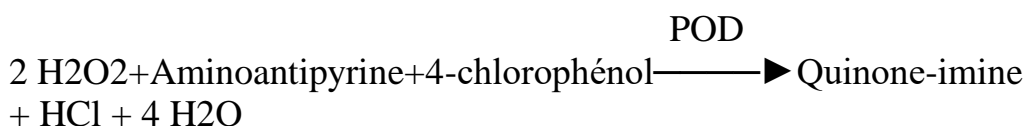
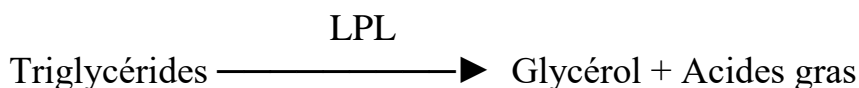
### 9.6. Dosage des triglycérides

#### Méthode

Test enzymatique photométrique par utilisation de glycérol-3-phosphate-oxydase (GPO)

#### Principe

Détermination des triglycérides par hydrolyse enzymatique à l'aide de la lipoprotéine lipase. La réaction utilise comme indicateur la quinone-imine, issue de l'action catalytique de la peroxydase sur un mélange de peroxyde d'hydrogène, de 4-aminoantipyrine et de 4-chlorophénol.



#### Mode opératoire

Longueur d'onde	500 nm, Hg 546 nm
Trajet optique	1 cm
Température de mesure	entre +20 °C et +25 °C, +37 °C
Mesure	Contre le blanc réactif

## Chapitre I: Matériels et méthodes

---

	<b>Blanc</b>	<b>Échantillon/ Standard</b>
<b>Échantillon/Standard</b>	-	10 µL
<b>Eau distillée</b>	10 µL	-
<b>Réactif</b>	1000 µL	1000 µL

Mélanger, incuber 10 min. entre +20 °C et +25 °C ou 5 min. à +37 °C. Lire l'absorbance contre le blanc réactif dans un délai de 60 min.

### Calcul

Avec standard ou calibrant

$$\text{Triglycérides [g/L]} = \frac{A_{\text{échantillon}}}{A_{\text{std/cal}}} \times \text{Conc. Std / Cal [g/L]}$$

### 10. Présentation des résultats :

Les résultats obtenus sont représentés dans le chapitre suivant.

# **Chapitre II:**

## **Résultats et discussion**



## Chapitre II : Résultats et discussion

### Présentation des résultats

Les caractéristiques de la population étudiée sont représentées dans le Tableau suivant:

**Tableau 06 : résultats de dosage sur les 108 sujets**

N : DU Patient	Age (ans)	Sexe	Triglycérides (g/l)	Cholestérol T (g/l)	HDL (g/l)	LDL (g/l)
1	30	H	1,2	1,39	0,43	0,72
2	64	H	1,23	1,03	0,31	0,47
3	37	F	1,53	1,35	0,7	0,34
4	57	F	1,47	1,28	0,36	0,63
5	68	F	1,18	1,58	0,55	0,79
6	59	F	1,26	1,57	0,37	0,93
7	56	F	0,8	0,98	0,55	0,27
8	60	F	1	0,96	0,51	0,23
9	41	F	1,58	0,87	0,34	0,21
10	47	H	1,72	1,96	0,42	1,2
11	77	F	1,16	1,51	0,3	0,98
12	52	F	1,18	1,28	0,45	0,59
13	49	F	1,34	1,57	0,41	0,89
14	67	F	1	1,23	0,62	0,41
15	90	F	1,41	1,89	0,47	1,14
16	59	F	0,91	1,18	0,44	0,56
17	59	H	1,49	1,06	0,31	0,45
18	75	F	1,02	1,33	0,53	0,6
19	35	F	2,12	1,95	0,38	1,15
20	52	F	1,18	0,92	0,37	0,31
21	68	H	0,98	0,88	0,41	0,27
22	46	F	1,16	1,65	0,51	0,91
23	53	F	2,06	1,75	0,34	1
24	72	F	1,73	1,97	0,41	1,21
25	64	F	1,28	1,78	0,4	1,12
26	45	F	1,42	1,90	0,38	0,24
27	42	F	1,01	1,69	0,96	0,53
28	50	H	1,51	1,87	0,47	1,1
29	58	F	1,05	1,09	0,55	0,33
30	60	F	1,7	2	0,4	1,26
31	51	F	0,92	1,13	0,43	0,52
32	73	H	1,33	1,07	0,52	0,28
33	45	H	1,21	1,16	0,41	0,51
34	82	H	1,95	2,64	0,52	1,62
35	92	H	0,41	1,11	0,35	0,67
36	86	F	2,02	2,28	0,26	1,62

## Chapitre II : Résultats et discussion

37	40	F	1,42	1,62	0,43	0,91
38	57	F	1,26	1,94	0,57	1,12
39	40	F	0,45	1,19	0,61	0,49
40	48	F	0,91	1,28	0,5	0,6
41	64	F	0,9	1,87	0,85	0,84
42	41	F	0,54	1,23	0,5	0,62
43	57	F	1	1,61	0,34	0,93
44	62	F	0,74	1,77	0,5	1,12
45	51	H	1,07	1,5	0,4	0,89
46	57	F	1,67	1,62	0,35	0,9
47	55	H	0,96	1,25	0,73	0,33
48	28	F	1,02	1,05	0,34	0,51
49	55	H	0,96	1,25	0,73	0,33
50	69	F	0,69	0,92	0,55	0,23
51	40	F	0,24	2,08	0,64	0,96
52	32	F	0,85	1,85	0,5	1,18
53	57	F	1,34	1,39	0,52	0,6
54	68	F	1,16	1,5	0,49	0,81
55	69	H	0,87	1,7	0,56	0,97
56	56	H	1,14	1,1	0,35	0,52
57	30	F	0,76	1,73	0,75	0,83
58	54	F	0,38	1,05	0,35	0,64
59	84	F	0,99	2,28	0,47	1,61
60	76	F	0,88	1,26	0,45	0,63
61	74	H	0,91	0,88	0,37	0,35
62	68	H	0,98	1,36	0,26	0,5
63	65	H	1,01	1,67	0,48	0,99
64	37	H	4,46	3,03	0,51	1,63
65	70	H	0,73	1,07	0,37	0,55
66	62	F	0,99	1,22	0,46	0,56
67	46	F	0,9	1,12	0,4	1,54
68	54	F	0,86	1,52	0,45	0,9
69	48	H	0,93	0,81	0,34	0,28
70	67	F	1,85	2	0,42	1,21
71	35	F	1,31	2,38	0,47	1,55
72	46	H	1,54	2,71	0,28	1,61
73	42	H	1,6	1,74	0,41	0,97
74	61	F	0,81	1,45	0,56	0,43
75	37	F	0,78	1,57	0,59	0,82
76	79	F	0,68	1,38	0,37	0,97
77	59	F	0,46	1,41	0,59	0,73
78	55	F	0,89	1,56	0,45	0,93
79	82	H	0,42	1,43	0,47	0,88
80	53	F	1,32	1,47	0,42	0,79

## Chapitre II : Résultats et discussion

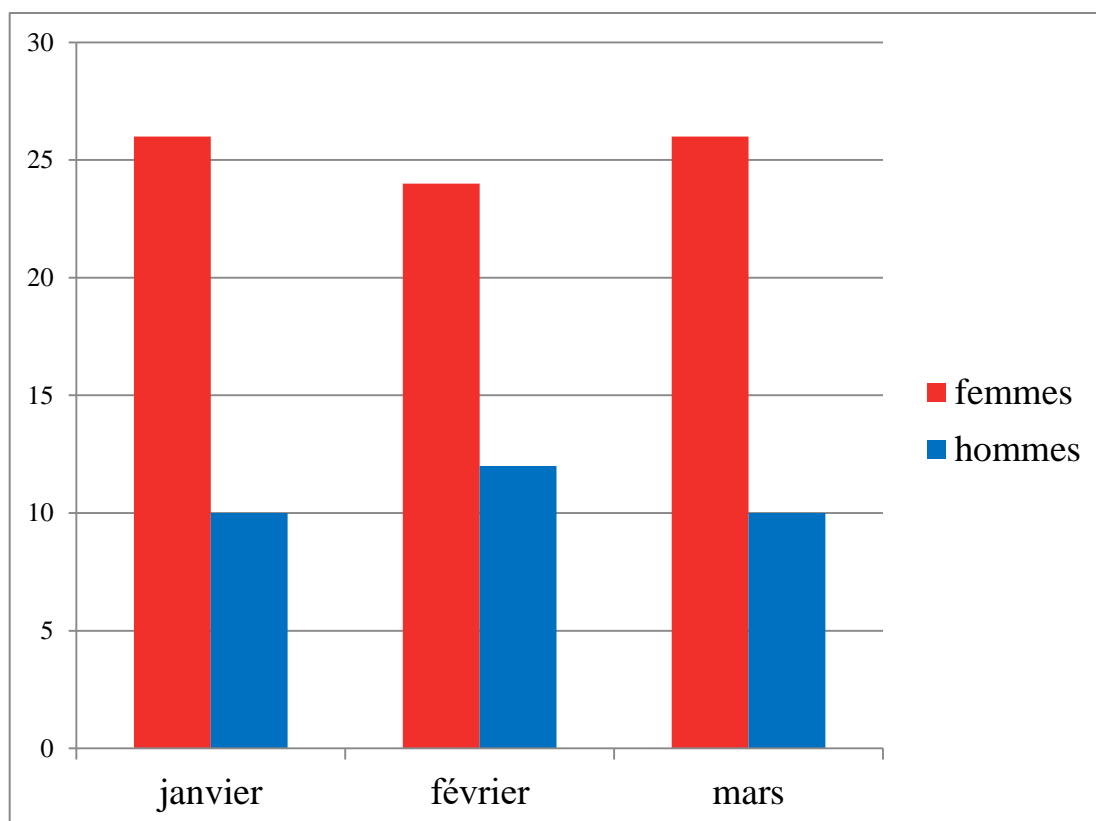
81	61	H	1,31	1,55	0,41	0,88
82	62	F	0,91	1,72	0,43	1,11
83	57	F	1,38	1,43	0,51	0,64
84	67	F	1,81	1,2	0,5	0,34
85	67	H	0,86	0,74	0,37	0,3
86	42	F	1,42	1,82	0,54	1
87	42	F	1,46	1,56	0,47	0,8
88	43	F	1,03	1,42	0,43	0,78
89	80	H	1,11	1,21	0,3	0,69
90	46	H	0,65	1,02	0,36	0,53
91	69	F	0,32	1,29	0,49	0,74
92	70	F	1,37	1,13	0,29	0,57
93	40	F	3,2	1,8	0,48	0,74
94	40	F	3,2	1,8	0,42	0,74
95	57	F	1,02	2,08	0,5	1,38
96	51	H	0,9	1,04	0,25	0,61
97	53	F	0,67	0,76	0,31	0,32
98	37	F	0,59	1,13	0,54	0,47
99	47	F	0,84	1,76	0,44	1,15
100	62	F	0,52	1,45	0,54	0,81
101	42	H	0,49	1,81	0,77	0,34
102	65	F	1,1	1,72	0,42	1,08
103	77	F	0,55	1,61	0,88	0,62
104	46	F	0,81	1,94	0,76	1,02
105	58	H	1,09	1,69	0,37	1,1
106	41	F	1,5	2,33	0,26	1,24
107	53	H	0,81	1,29	0,36	0,77
108	52	F	1,16	2,48	0,56	1,61

### 1. La répartition des sujets selon le sexe en 3 mois de l'année 2023 :

Le nombre des sujets portée sur le tableau 07 et figure 09 par sexe, par 3 mois durant l'année 2023:

**Tableau 07 : Répartition des sujets selon le sexe en 3 mois de l'année 2023**

Mois		Janvier	Février	Mars
Nombre de des sujets	Femmes	26	24	26
	Hommes	10	12	10



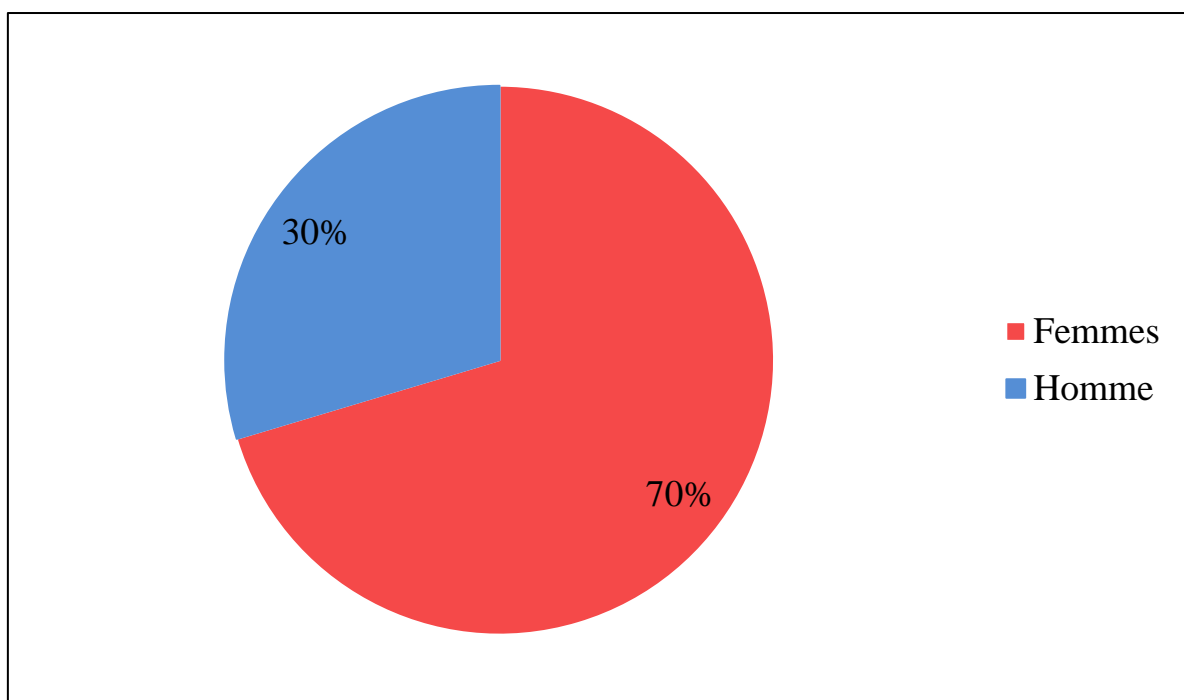
**Figure09: Répartition des sujets selon le sexe en 3 mois de l'année 2023**

### 2. Répartition de la population selon le sexe:

La répartition de la population selon le sexe est portée sur la figure 10 et le tableau 08 ci-dessous :

**Tableau 08 : Répartition de la population selon le sexe**

Sexe	Femmes	Homme	Population générale
Nombre de sujets	76	32	108
Taux(%)	70 ,37%	29,63%	100%



**Figure10 : Répartition de la population selon le sexe**

La figure montre que notre population constituée de 108 sujets est répartie en 76 femmes soit 70,37% et de 32 hommes soit 29,63 %.

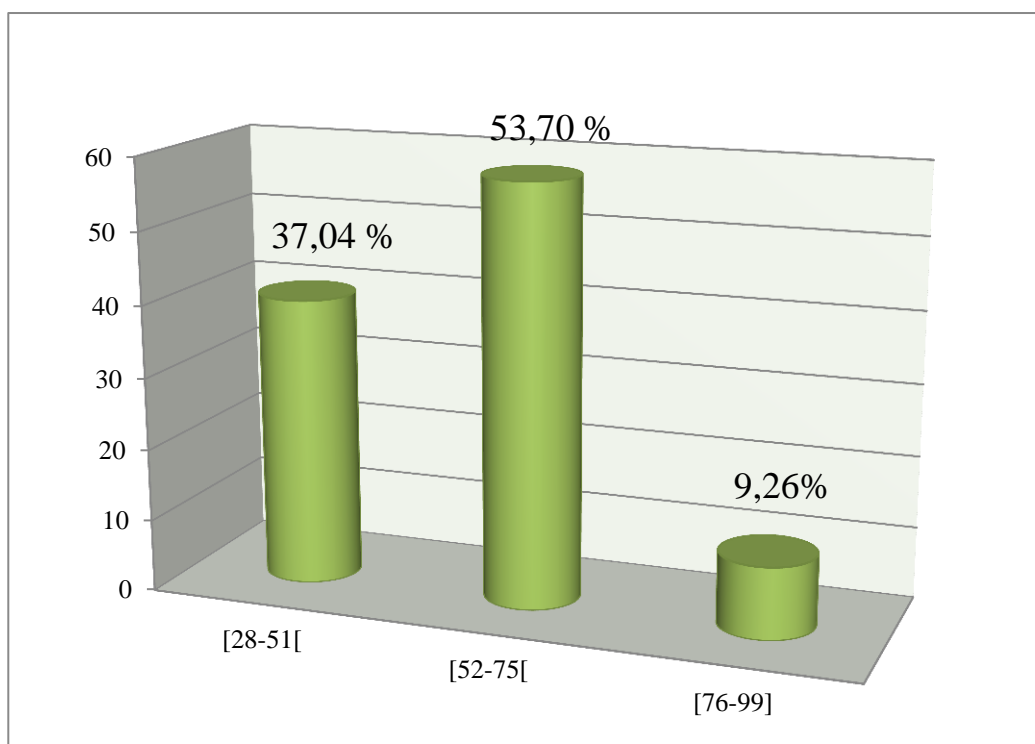
Par ailleurs, le risque de patients atteints de la dyslipidémiques est plus élevé chez les femmes que les hommes.

#### **4. Répartition des sujets selon la tranche d'âge :**

La répartition des sujets selon Tranche l'âge est porté sur la figure 11 et le Tableau 09 suivants :

**Tableau 09 : Répartition des sujets selon la tranche d'âge**

Tranche d'âge	[28-51[	[52-75[	[76-99]
Nombre de sujets	40	58	10
Taux	37,04%	53,70%	9,26%



**Figure 11 : Répartition des sujets selon la tranche d'âge**

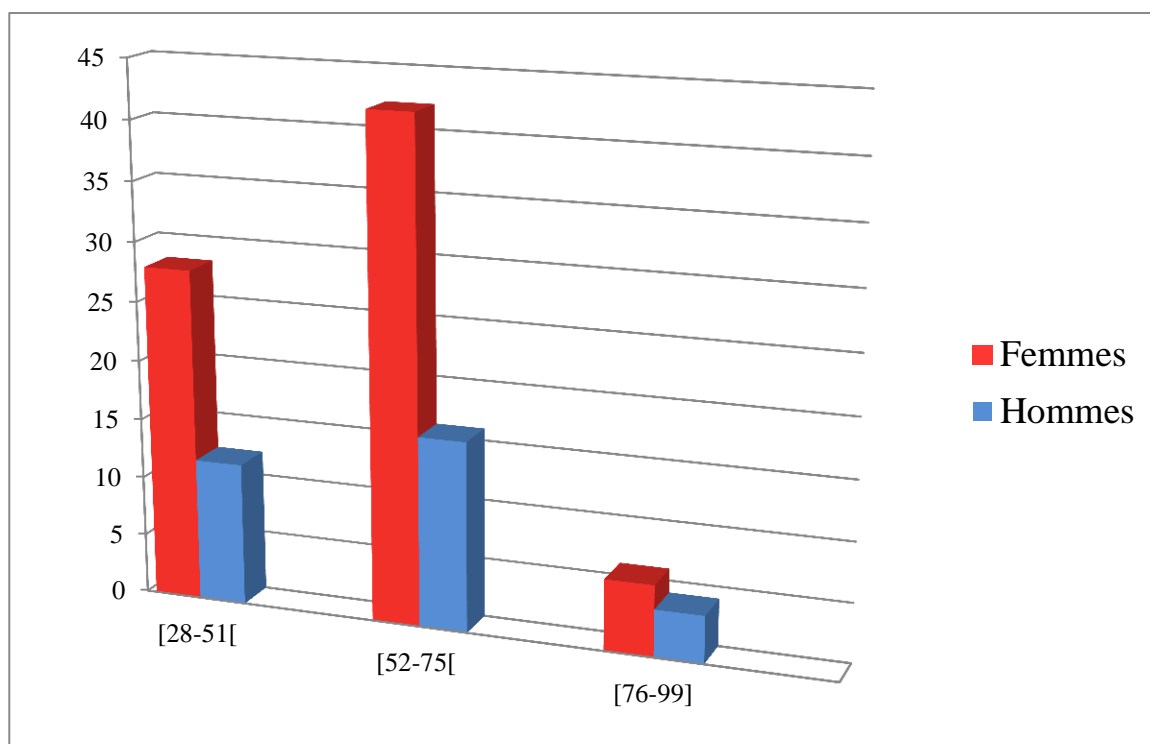
La figure montre que notre population s'étale sur une étendue de 28 à 99 ans comme âge maximal. Les sujets âgés entre 52 et 75 ans sont majoritaires soit un taux de 53,70%. Par contre la troisième tranche entre 76 et 99 ans ne représente qu'un faible taux soit 9,26%. Enfin, la première tranche entre 28 et 51 ans est représentée par un taux de 37,04%.

### 5. Répartition des sujets selon la tranche d'âge et du sexe

La répartition des sujets selon Tranche l'âge et le type du sexe est porté sur la figure 12 et le Tableau 10 suivants :

**Tableau 10 : Répartition des sujets selon la tranche d'âge et du sexe**

Tranche d'âge/ sexe	[28-51[		[52-75[		[76-99]	
	F	H	F	H	F	H
	28	12	42	16	6	4



**Figure 12 : Répartition des sujets selon la tranche d'âge et le type du sexe**  
Deuxième partie de résultats de notre travail est la répartition des sujets en fonction de tranche d'âge (Tableaux de 10, Figures 12) montrent que la tranche d'âge 52-75 ans est la plus élevée chez les femmes et les hommes suivie par la tranche 28-51 ans chez les femmes et les hommes.

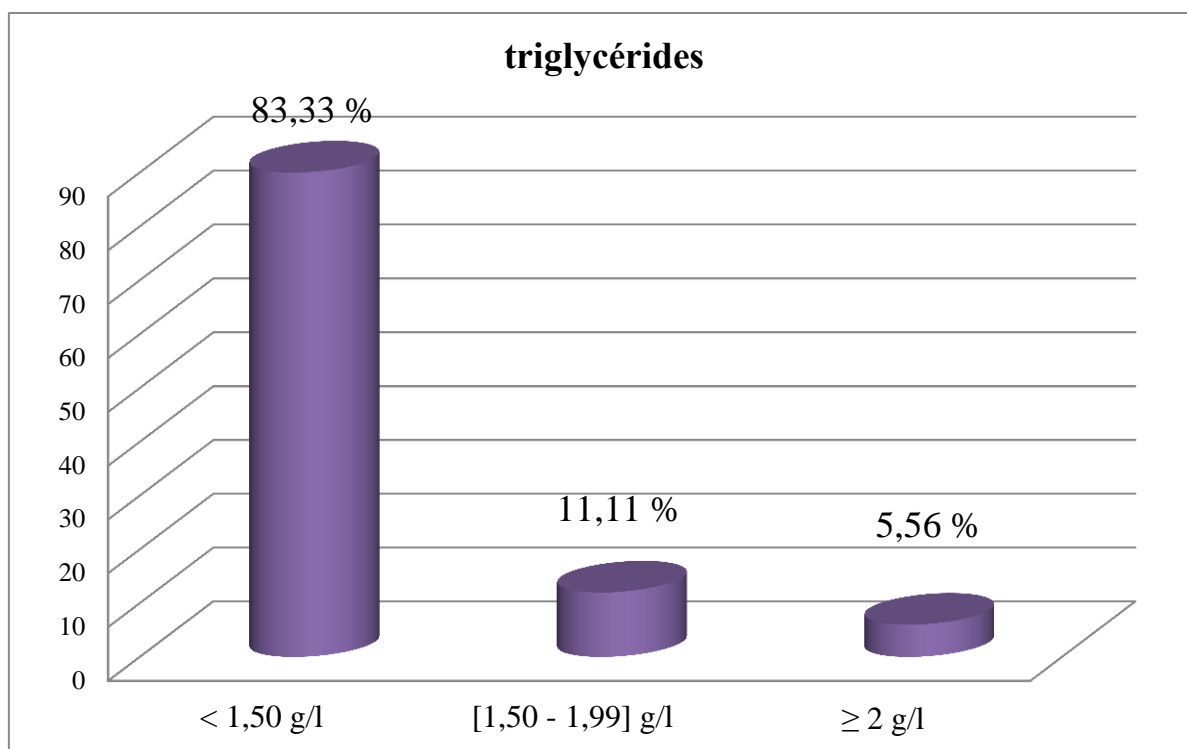
### 6. Résultats de dosage des paramètres biologiques et biochimiques

#### 6.1. Répartition selon les valeurs de triglycérides

La répartition selon les valeurs des triglycérides est portée sur la figure 13 et le tableau 11 suivants :

**Tableau 11 : Répartition selon les valeurs de triglycérides**

TG	la valeur normale < 1,50 g/l	la valeur modère [1,50 - 1,99] g/l	la valeur élevée ≥ 2 g/l	Moyenne
N	90	12	6	1,16 g /l
%	83,33 %	11,11 %	5,56%	



**Figure 13: Répartition selon les valeurs de triglycérides**

- Le tableau n °11 et figure 13 montrent Répartition des sujets selon les valeurs de triglycérides ou 83,33 % des sujets avaient une normale <1,50 g/l.
- 11,11 % avait une triglycéridémie modère et 5,56 % des patients avaient triglycérides élevés 5,56 %.

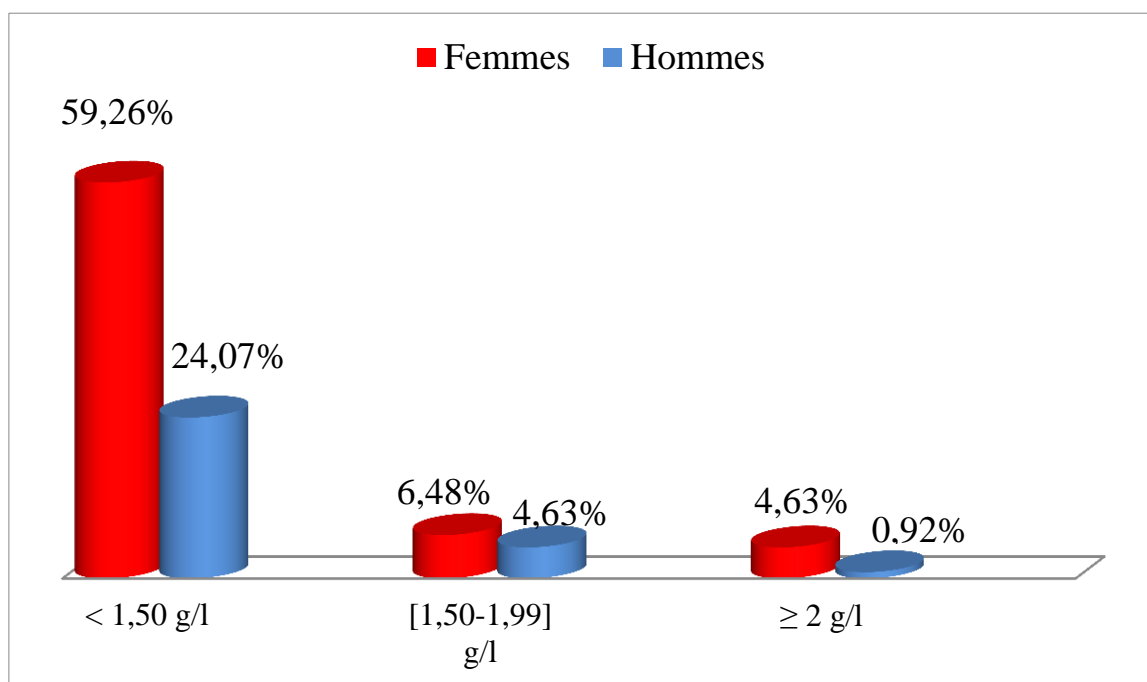
### 6.2. Répartition selon les valeurs de triglycéride et de sexe

La répartition selon les valeurs des triglycérides et de sexe est portée sur la figure 14 et le tableau 12 suivants :

**Tableau 12 : Répartition selon les valeurs de triglycéride et de sexe**

TG		la valeur normale < 1,50 g/l	la valeur modère [1,50 - 1,99] g/l	la valeur élevée ≥ 2 g/l	Moyenne
<b>F</b>	<b>N</b>	64	7	5	1,15 g/l
	<b>%</b>	59,26%	6,48%	4,63%	
<b>H</b>	<b>N</b>	26	5	1	1,18 g/l
	<b>%</b>	24,07%	4,63%	0,92%	





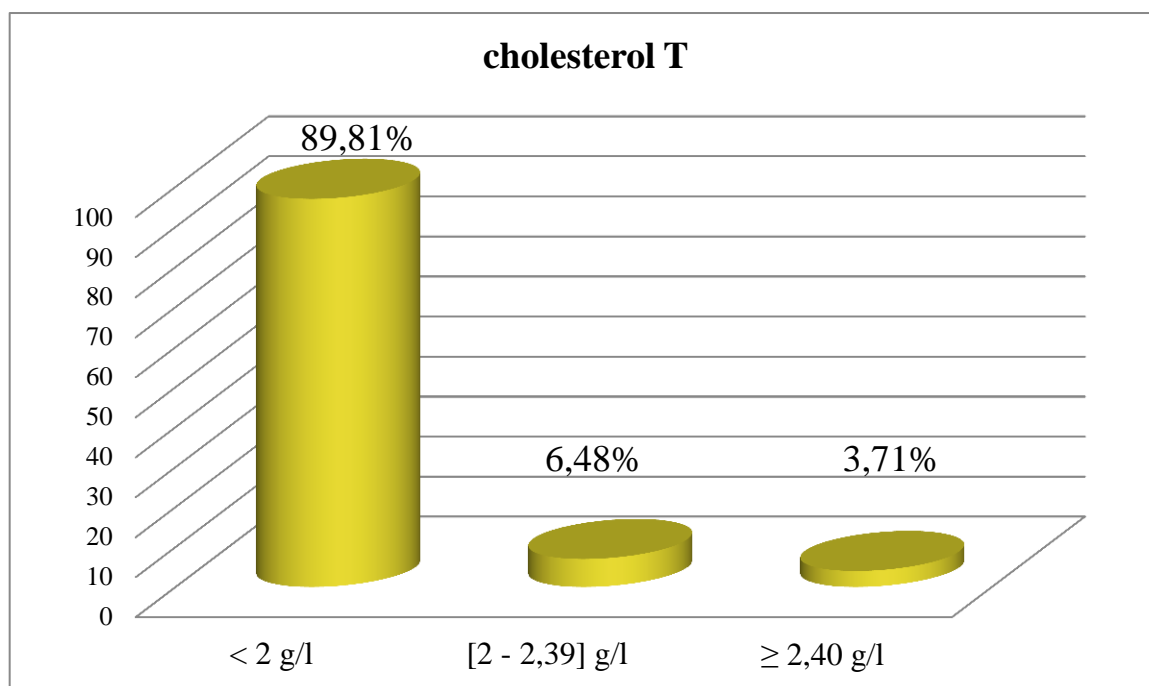
**Figure 14: Répartition selon les valeurs de triglycéride et de sexe**

### 6.3 . Répartition selon les valeurs de cholestérol total

La répartition selon les valeurs de cholestérol total est portée sur la figure 15 et le tableau 13 suivants :

**Tableau 13 : Répartition selon les valeurs du cholestérol total**

CT	la valeur normale < 2 g/l	la valeur modère [2 - 2,39] g/l	la valeur élevée ≥ 2,40g/l	Moyenne
N	97	7	4	1,51 g /l
%	89,81%	6,48%	3,71%	



**Figure 15 : Répartition selon les valeurs du cholestérol total**

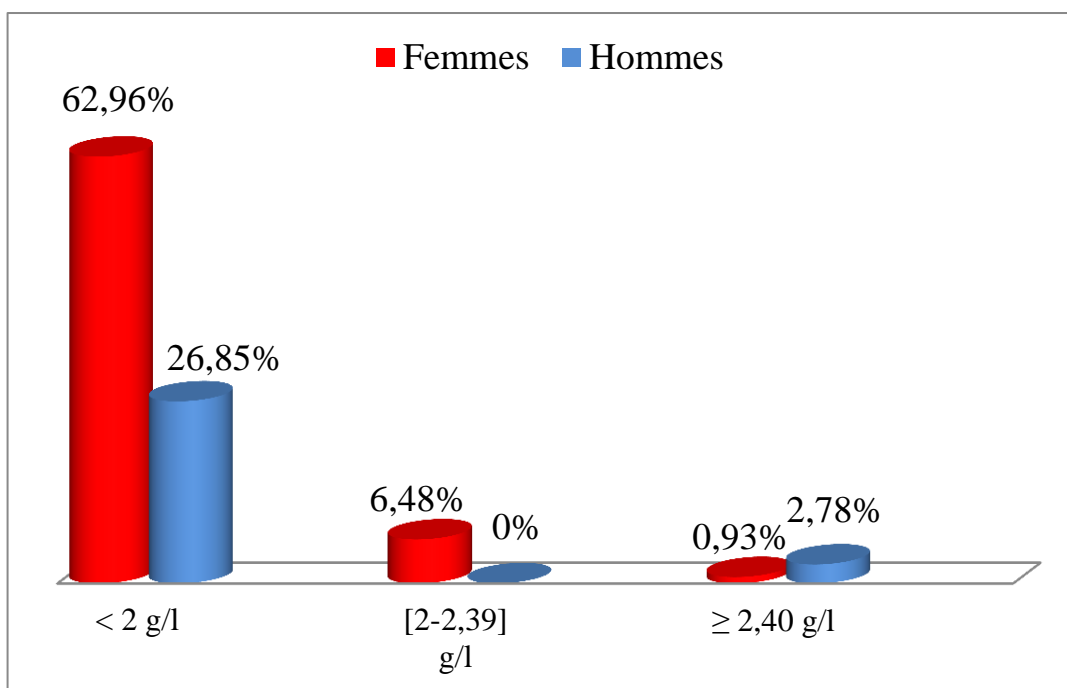
- Dans notre étude, 89,81% des sujets avaient une normale.
- Le cholestérol total était élevé chez 3,71% des sujets

### 6.4 . Répartition selon les valeurs de cholestérol total et de sexe

La répartition selon les valeurs de cholestérol total et sexe est portée sur la figure 16 et le tableau 14 suivants :

**Tableau 14 : Répartition selon les valeurs de cholestérol total et de sexe**

CT		la valeur normale < 2 g/l	la valeur modère [2 - 2,39] g/l	la valeur élevée ≥ 2,40g/l	Moyenne
<b>F</b>	<b>N</b>	68	7	1	1,54 g/l
	<b>%</b>	62,96%	6,48%	0,93%	
<b>H</b>	<b>N</b>	29	0	3	1,44 g/l
	<b>%</b>	26,85%	0%	2,78%	



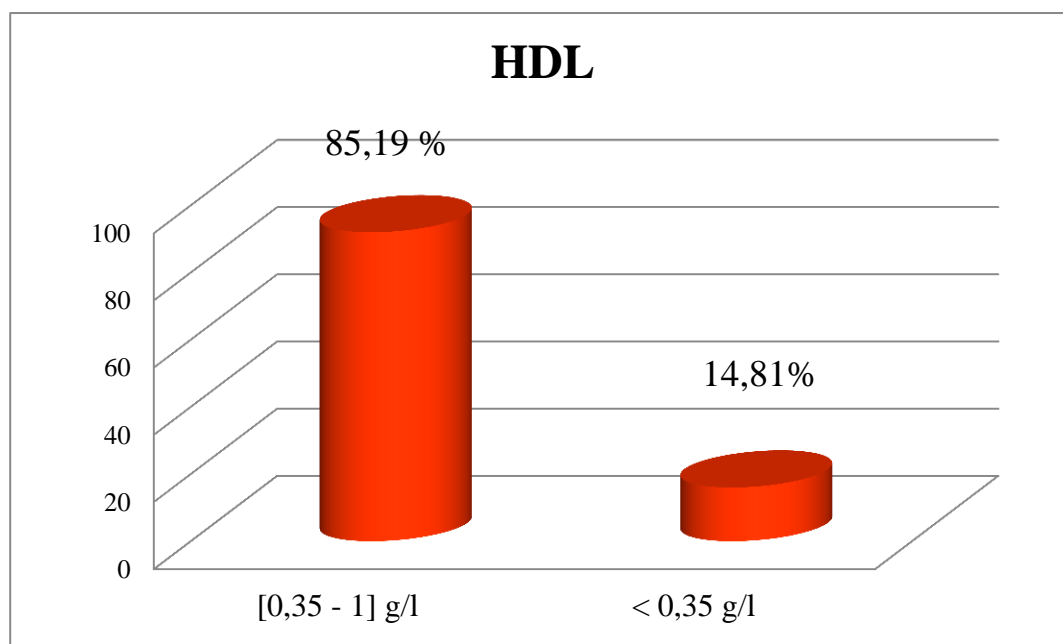
**Figure 16 : Répartition selon les valeurs de cholestérol total et de sexe**

### 6.5. Répartition selon les valeurs de HDL

La répartition selon les valeurs des le HDL est portée sur la figure 17 et le tableau 15 suivants :

**Tableau 15 : Répartition des selon le HDL**

HDL	la valeur normale [0,35 - 1] g/l	la valeur élevée < 0,35 g/l	Moyenne
N	92	16	0,47 g /l
%	85,19%	14,81%	



**Figure 17: Répartition des patients selon le HDL**

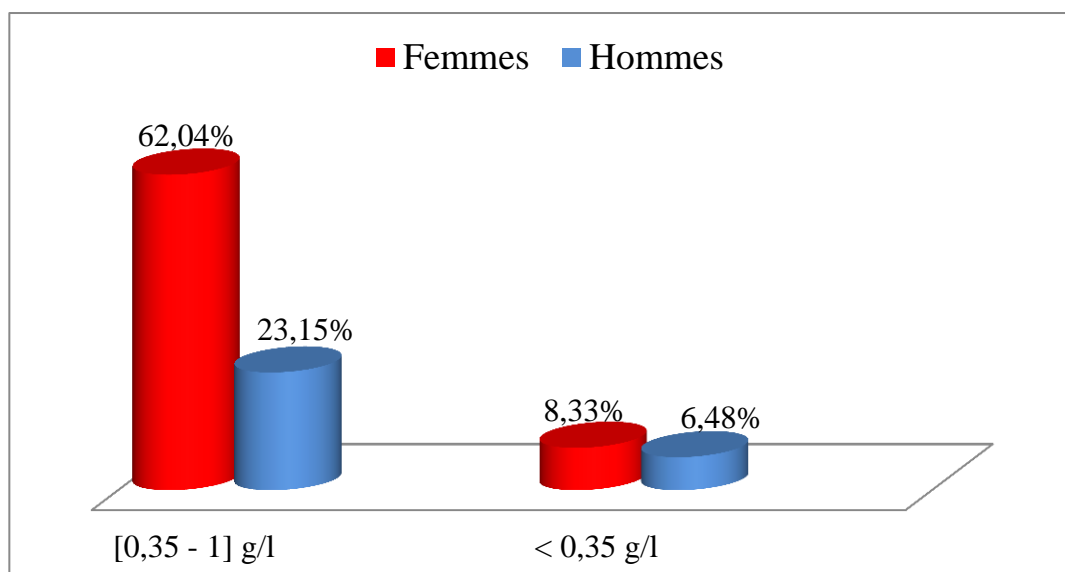
- Dans notre étude, 85,19% des sujets avaient une normale.
- Le HDL était Elevés chez 14,81% des sujets.

### 6.6 . Répartition selon les valeurs de HDL et de sexe

La répartition selon les valeurs dès le HDL et de sexe est portée sur la figure 18 et le tableau 16 suivants :

**Tableau 16 : Répartition selon les valeurs de HDL et de sexe**

HDL		la valeur normale [0,35 - 1] g/l	la valeur élevée < 0,35 g/l	Moyenne
<b>F</b>	N	67	9	0,48 g/l
	%	62,04%	8,33%	
<b>H</b>	N	25	7	0,43 g/l
	%	23,15%	6,48%	



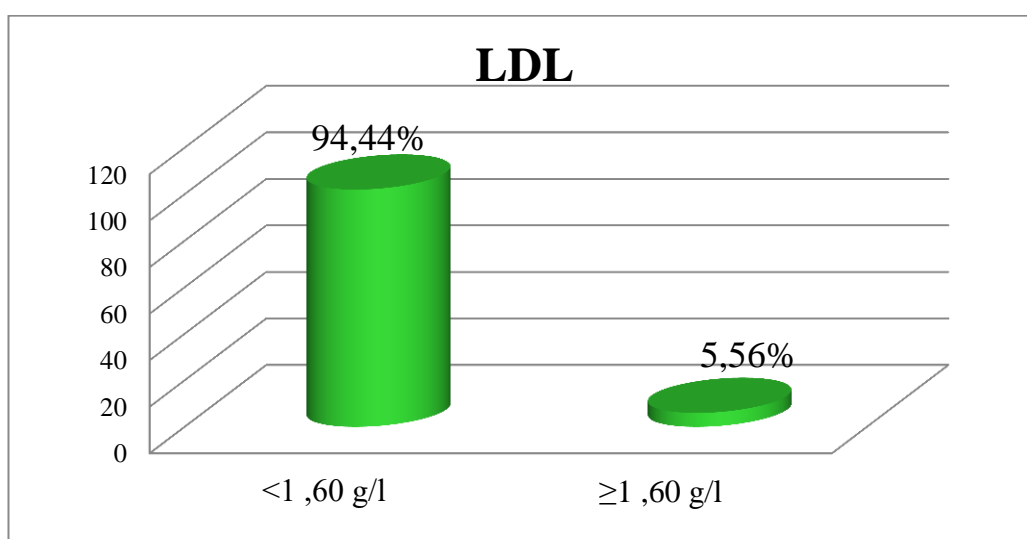
**Figure 18: Répartition selon les valeurs de HDL et de sexe**

### 6.7. Répartition selon les valeurs de LDL

La répartition des sujets selon les valeurs de LDL est portée sur la figure 19 et le tableau 16 suivants :

**Tableau 17 : Répartition selon les valeurs de LDL**

LDL	la valeur normale <1 ,60 g/l	la valeur élevée ≥1 ,60 g/l	Moyenne
N	102	6	0,79 g /l
%	94,44%	5,56%	



**Figure 19: Répartition selon les valeurs de LDL**

## Chapitre II : Résultats et discussion

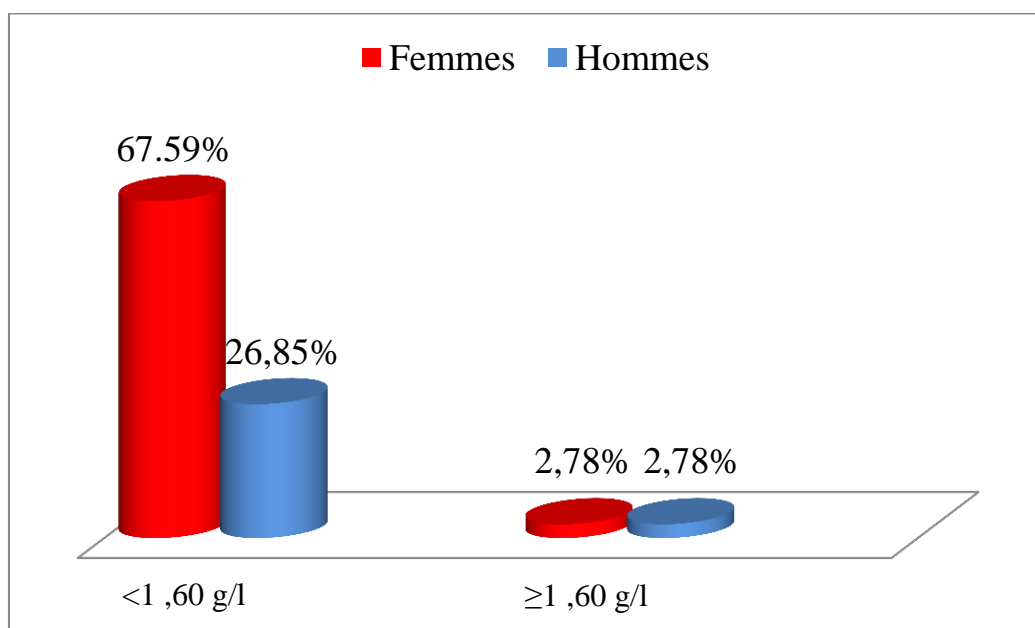
- Dans notre travail 94,44% des sujets ont une valeur normale.
- Le LDL total était élevé chez 5,56% des sujets.

### 6.8 . Répartition selon les valeurs de LDL et de sexe

La répartition des sujets selon les valeurs de LDL et de sexe est portée sur la figure 20 et le tableau 18 suivants :

**Tableau 18 : Répartition selon les valeurs de LDL et de sexe**

LDL		la valeur normale <1 ,60 g/l	la valeur élevée ≥1 ,60 g/l	Moyenne
<b>F</b>	N	73	3	0,48 g/l
	%	67,59%	2,78%	
<b>H</b>	N	29	3	0,43 g/l
	%	26,85%	2,78%	



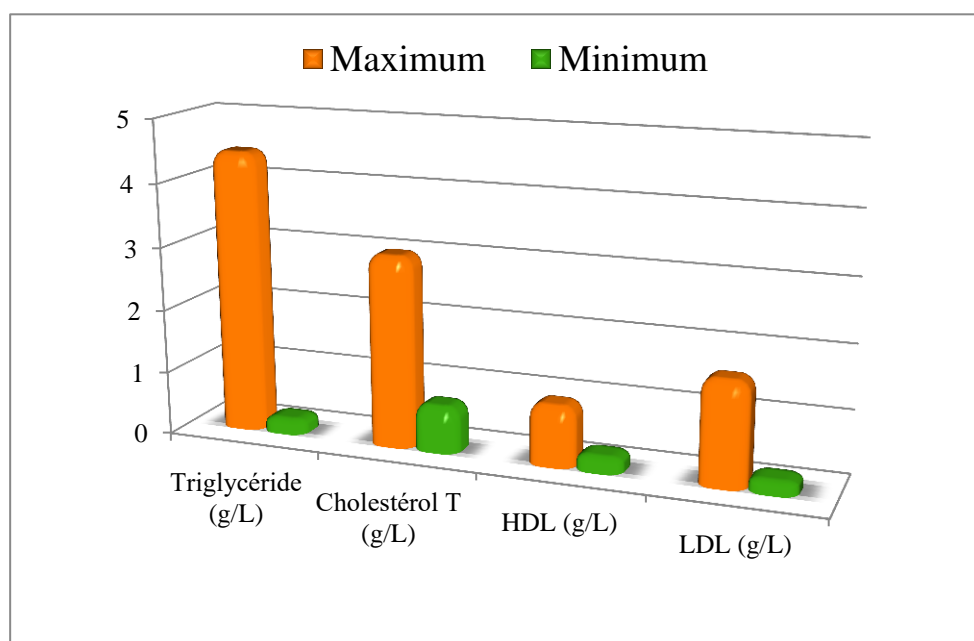
**Figure 20 : Répartition selon les valeurs de LDL et de sexe**

## Chapitre II : Résultats et discussion

### 6.9. La répartition des sujets selon les valeurs maximum et minimum de bilan lipidique

**Tableau 19 : la répartition des sujets selon les valeurs maximum et minimum de bilan lipidique**

	Teste biochimie	Maximum	Minimum
<b>Bilan lipidique</b>	<b>Triglycéride (g/L)</b>	4,46	0,24
	<b>Cholestérol (g/L)</b>	3,03	0,74
	<b>HDL (g/L)</b>	0,96	0,25
	<b>LDL (g/L)</b>	1,63	0,21



**Figure 21 : la répartition des sujets selon les valeurs maximum et minimum de bilan lipidique**

Le tableau n °19 et figure 21 montrent les valeurs maximales et minimales pour les sujets e selon de bilan lipidique, où la valeur maximale pour le triglycéride (4.46 g/l) , cholestérol (3.03 g/l) , HDL (0.96 g/l) , LDL (1.63 g/l) et les valeur minimum pour le triglycéride( 0.24 g/l) , cholestérol (0.74 g/l) , HDL (0.25 g/l) , LDL (0.21 g/l) .

## Chapitre II : Résultats et discussion

---

### Discussion

Parmi les caractéristiques de la population de notre étude la prédominance féminine avec un sexe ratio 0.42 ce qui est le même avec une étude en Sénégal était de 0.76 dans une population étudié 1356 de patients [70] , un sexe ratio est de 0.5 dans une étude Tunisien [71] .Notre population s'étale sur une étendue de 28 à 99 ans comme âge maximal. Les sujets âgés entre 52 et 75 ans sont majoritaires soit un taux de 53,70%. Par contre la troisième tranche entre 76 et 99 ans ne représente qu'un faible taux soit 9,26%, comparant avec d'autres résultats dans une étude : 301 personnes l'âge moyen de notre population était de 41 ans  $\pm$  2 ans avec des extrêmes de 23 ans et 55 ans. [72] Concernant les analyses effectuées sur les triglycérides : 11,11 % avait une triglycéridémie modère et 5,56 % des patients avaient triglycérides élevés 5,56 % .Bien que les TG ne soient pas un objectif thérapeutique pour la réduction du risque cardiovasculaire, on considère optimal un taux de TG inférieur à 1,5mmol/L, car sous ce taux, on observe peu d'anomalies métaboliques (tel un faible taux de C-HDL, des particules de LDL petites et denses et une lipémie postprandiale) .[73] L'hypertriglycéridémie est observée chez 22,23% des patients. Cette prévalence est proche de celle de 29,8% rapportée par Ambachew et al. La moyenne de la triglycéridémie de 1,37 $\pm$ 0,64 g/L rapportée par Yadav et al. [74] .Dans notre étude, 89,81% des sujets avaient une normale. Le cholestérol total était élevé chez 3,71% des sujets, Le HDL était Elevés chez 14,81% des sujets, LDL total était élevé chez 5,56% des sujets les valeurs maximales et minimales pour les sujets e selon de bilan lipidique, où la valeur maximale pour le triglycéride (4.46 g/l) , cholestérol (3.03 g/l) , HDL (0.96 g/l) , LDL (1.63 g/l) et les valeur minimum pour le triglycéride( 0.24 g/l) , cholestérol (0.74 g/l) , HDL (0.25 g/l) , LDL (0.21 g/l) . Des études comparées à nos résultats montrent que la moyenne du cholestérol total a été plus élevée chez les femmes (5 mmol /l $\pm$ 1,01) que chez



## Chapitre II : Résultats et discussion

---

les hommes (4,8 mmol/l±0,92). La moyenne du taux de cholestérol HDL a été plus basse chez les hommes que chez les femmes ( $p < 10^{-3}$ ). La moyenne des triglycérides a été plus élevée chez les hommes (1,1 mmol/l±1,15) que chez les femmes (0,85 mmol/l±0,51), ( $p < 10^{-3}$ ). Plus que la moitié de la population d'étude, 60,5% des hommes et 51,8% des femmes, avaient un taux de cholestérol total jugé normal selon la classification de l'OMS. Un taux normal de cholestérol HDL a été mis en évidence chez 24,9% des hommes et chez 29,1% des femmes. [71]

# Conclusion

## Conclusion

---

### Conclusion

La dyslipidémie est un facteur de risque cardiovasculaire, au même titre que le tabagisme, la surcharge pondérale ou l'hypertension artérielle.

Notre étude a montré que la dyslipidémie est la plus fréquente chez les femmes et s'élève dans la tranche d'âge comprise entre 52 à 75 ans. Le diagnostic d'une dyslipidémie repose sur le bilan lipidique réalisé sur un prélèvement sanguin. Divers paramètres sont dosés dont le cholestérol total, le LDL cholestérol, le HDL cholestérol et les triglycérides, il est recommandé de le refaire tous les 5 ans, en l'absence d'événements cardiovasculaires ou d'apparition de nouveaux facteurs de risque cardiovasculaires ou d'instauration de traitement susceptible de modifier le bilan lipidique ou les facteurs de risque.

Pour maintenir la santé et éviter la maladie dyslipidémique il est recommandé de suivre :

- Consommer des fruits, légumes, légumineuses, noix (au sens large)

Acides gras saturés doivent être diminués

- Le cholestérol alimentaire doit être réduit
- Les graisses trans (acides gras insaturés) doivent aussi être réduites
- Éviter la consommation de l'alcool
- L'activité physique doit être encouragée.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

---

### Reference bibliographie

- [1] **Manzato E.** Statins and diabetes mellitus: Evolving concepts. *Cardiology and Clinical Practice* 2011; 3 (1): 1-6.
- [2] **Nathalie Roy.** Signification des plis palmaires orangés dans l'évaluation des dyslipidémies 2020
- [3] **Camara, Diawoye.** *Aspects cliniques et Epidémiologies du profil lipidique chez les patients diabétiques de type 2.* Diss. Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 2020.
- [4] **Artigou JY, Monsuez JJ.** *Cardiologie et maladies vasculaires.* Société française de cardiologie. Masson 2007, p99
- [5] **BOULARAB, Younes.** *Les dyslipidémies: mise au point.* Diss. 2018.
- [6] **Plissart, Marie-Hélène.** "Prise en charge des dyslipidémies: revue de la littérature et recommandations actuelles." (2006): 120.
- [7] **Moussard C.** *Biochimie Structural Et Métabolique.* 2ème Edition. Editions De Boeck, Bruxelles, 2002;P448-450.
- [8] **Michael I. Gurr & John L. Harwood & Keith N. Frayn.** *Lipid Biochemistry.* 5<sup>th</sup> Edition, 2002. 335p.
- [9] **Marsh, Derek.** *Handbook of lipid bilayers.* CRC press, Second Edition. 2013. 1145 P .
- [10] **Violet, Pierre-Christian.** *Rôle des lipides-phosphate phosphatases dans la modulation des voies de signalisation impliquées dans les léiomyomes utérins.* Diss. Paris 11, 2012.
- [11] **Schlienger, Jean-Louis.** *Les Fondamentaux De La Nutrition. Nutrition clinique pratique: chez l'adulte, l'enfant et la personne âgée.* Elsevier Health

## Références bibliographiques

---

Sciences, 3th Edition. 2018.Chapitre 1p8

[12]Wémeau, Jean-Louis, Jean-Louis Schlienger, and Bernard Vialettes. *Endocrinologie, diabète, métabolisme et nutrition pour le praticien*. Elsevier Masson, 2014.

[13]Victor W. Rodwell, et al. Harper's Illustrated Biochemistry Thirty-First Edition 31st Edition, 2018 .P 2023

[14]L Nelson, David, and Cox Michael M. "Lehninger Principles of Biochemistry 8th Edition." (2021).

[15] Marcel Dekker, Inc. All. Food Lipids Chemistry, Nutrition, And Biotechnology Second Edition, 2002. 1014 P.

[16]Breuleux-Jacquesson, . Dites Non Au Cholestérol : Un Cholestérol Plus Bas Naturellement, C'est Possible! Monaco: Alpen Editions.2002.

[17]Myant, Nicolas Bruce. *The biology of cholesterol and related steroids*. Butterworth-Heinemann, 2014. 925 p

[18]Levy, Emile, et al. "Intestinal cholesterol transport proteins: an update and beyond." *Current opinion in lipidology* 18.3 (2007): 310-318.

[19]Gater, Deborah L., et al. "Hydrogen bonding of cholesterol in the lipidic cubic phase." *Langmuir* 29.25 (2013): 8031-8038.

[20]Uffe Ravnskov. The Cholesterol Myths: Exposing The Fallacy That Saturated Fat And Cholesterol Cause Heart Disease · 2016. 360 P

[21]. Smith Y-S. Quelles Sont Des Triglycérides ?. News Medical, [Http://Www.Newsmedical.Net/Health/What-Are-Triglycerides-](http://www.newsmedical.net/health/what-are-triglycerides-) (French).Aspx, Consulté Le 30Novembre 2020.

## Références bibliographiques

---

[22] **Alannan, Malak, et al.** "Targeting lipid metabolism in liver cancer." *Biochemistry* 59.41 (2020): 3951-3964.

[23] **Ginsberg, Henry N.** "Lipoprotein physiology." *Endocrinology and Metabolism Clinics* 27.3 (1998): 503-519.

[24] **Heuillet, Maud.** *Développement de méthodes de référence pour les biomarqueurs du bilan lipidique: application au contrôle qualité en biologie clinique.* Diss. Dijon, 2013.

[25] **Mahley, Robert W., et al.** "Plasma lipoproteins: apolipoprotein structure and function." *Journal of lipid research* 25.12 (1984): 1277-1294.

[26]. **Fait Par K. Limem.** LE METABOLISME DES LIPIDES Cours De Biochimie Fondamentale 1ère Année Médecine 2007

[27] **N. MALIKARJUNA RAO.** Medical Biochemistry· 2008. 837 P ·

[28] **Blavy, Pierre.** *Identification des éléments clefs du métabolisme des lipides et de leurs régulateurs.* Diss. Université Rennes 1, 2010.

[29] **Schaefer, Ernst J., and Raul D. Santos.** "High Density Lipoproteins, Dyslipidemia, and Heart Disease: Past, Present, and Future." *High Density Lipoproteins, Dyslipidemia, and Coronary Heart Disease* (2010): 181-199.

[30] **Patel, Arti B.** *Conformational studies of the lipoprotein binding domain of apolipoprotein E.* California State University, Long Beach, 2011.

[31] **Semmame .Bensakesli, Ouarda.** *Identification des facteurs de risque biologiques et génétiques de l'athérosclérose coronarienne dans la population algérienne.* Diss. Université Frères Mentouri-Constantine 1, 2017.

[32] **Bolanos-Garcia, Victor Martin, and Ricardo Nunez Miguel.** "On the

## Références bibliographiques

---

structure and function of apolipoproteins: more than a family of lipid-binding proteins." *Progress in biophysics and molecular biology* 83.1 (2003): 47-68.

[33] **Irshad, M., and R. Dubey.** "Apolipoproteins and their role in different clinical conditions: An overview. *Indian J Biochem Biophys.* 42(2) (2005):73–80.

[34] **Li, W. H., et al.** "The apolipoprotein multigene family: biosynthesis, structure, structure-function relationships, and evolution." *Journal of lipid research* 29.3 (1988): 245-271.

[35] **Donma, M. Metin, and Orkide Donma.** "Apolipoproteins: Biochemistry, methods and clinical significance." *Biochemical Education* 17.2 (1989): 63-68.

[36] **Valdigué, Pierre.** *Biochimie clinique.* Éditions médicales internationales, 2ème Ed.2000.340 p.

[37] **Feingold, K. R.** "Cholesterol Lowering Drugs, KR Feingold, B. Anawalt, and A. Boyce, Eds." (2000).

[38] **Di Filippo, Mathilde.** Aspects génotypiques et phénotypiques des dyslipidémies primitives rares affectant le métabolisme des lipoprotéines riches en triglycérides. Diss. Université Claude Bernard-Lyon I, 2014.

[39] **Goldberg, Ira J., Robert H. Eckel, and Nada A. Abumrad.** "Regulation of fatty acid uptake into tissues: lipoprotein lipase-and CD36-mediated pathways." *Journal of lipid research* 50 (2009): S86-S90.

[40] **Grenier, Geneviève.** "Impact de la consommation d'acides gras trans naturels et industriels sur le." (2008).

[41] **Le May, Cédric.** "Rôle de l'intestin dans le transport inverse du



## Références bibliographiques

---

cholestérol." *Cahiers de Nutrition et de Diététique* 49.5 (2014): 207-212.

[42] **Thiombiano, L. P., et al.** "Prévalence de la dyslipidémie dans la population rurale de Guéoul (Sénégal)." *Annales de cardiologie et d'angiologie*. Vol. 65. No. 2. Elsevier Masson, 2016.

[43] **Pasche, Olivier, et al.** "Comment mettre en application des recommandations de pratique clinique? L'exemple des dyslipidémies." *Revue médicale suisse* 4 (2008): 662-665.

[44] **Moser, Michael, BarisGencer, and Nicolas Rodondi.** "Prise en charge des dyslipidémies en 2014." *Rev Med Suisse* 10 (2014): 518-24.

[45] **Bouchaour, Abdelkhalik, Et NadjibHamoum.** Etude analytique de l'effet de l'atorvastatine sur des dyslipidémies sur la population de Tlemcen. Diss 2013.

[46] **Fredenrich, A.** "Dyslipidémies secondaires." *EMC, Endocrinologie-Nutrition* 7.2 (2010): 1-9.

[47] **Gupta, Shilpi, and Nissreen Abu-Ghannam.** "Recent developments in the application of seaweeds or seaweed extracts as a means for enhancing the safety and quality attributes of foods." *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 12.4 (2011): 600-609.

[48] **Goupille, P., et al.** "Hyperlipidémies et manifestations ostéo articulaires." *La Revue de médecine interne* 12.2 (1991): 146-152.

[49] **oderNein, Blickdiagnose–Ja, et al.** "Erkrankungen mit Speicherphänomenen." 2019

[50] **Giroux, Élodie.** "Epidémiologie des facteurs de risque: genèse d'une nouvelle approche de la maladie." (2006).

## Références bibliographiques

---

[51]**Dangbui, Komla Richard Elysee.** Dépistage des facteurs de risque cardiovasculaire dans le service de médecine interne du Chu-Point G. Diss. USTTB, 2023.

[52]**Mc Dermott MM.** The international pandemic of chronic cardiovascular disease. *JAMA* 2007; 297: 1253-5.

[53]**Olivier S. Descamps, Fabian Demeure, Ann Mertens, et al** .thérapeutiques, actualités. "Quelques nouveautés dans les recommandations 2021 pour la prise en charge des dyslipidémies en prévention cardiovasculaire."

[54]**NDIAYE, NdeyeCoumba.**Approches méthodologiques des études d'association spangénomiques des facteurs de risque des pathologies cardiovasculaires "docteur de l'université henri poincaré."2010

[55]**Nachi, Mourad, et al.** "Profil glucido-lipidique et risque cardiovasculaire chez les diabétiques de type 2." *Journal de la Faculté de Médecine d'Oran* (2023): 787-794.

[56]**Diallo, Ibrahima Sama.** "La fréquence de la dyslipidemie chez les patients diabetiques de type 2." (2019).

[57]**Gallucci, Giuseppina et al.** "Cardiovascular risk of smoking and benefits of smoking cessation." *Journal of thoracic disease* vol. 12, 7 (2020): 3866-3876. doi:10.21037/jtd.2020.02.47

[58]**Nongoba, Sawadogo, et al.** "Profil Lipidique des Patients Diabétiques et Obèses au Centre Hospitalier Universitaire Régional d'Ouahigouya: Profil lipidique des patients diabétiques et obèses à Ouahigouya." *HEALTH SCIENCES AND DISEASE* 24.4 (2023).

## Références bibliographiques

---

[59] **Bonnet, Jacques.** "L'athérosclérose: un défi commun du biologiste et du clinicien." (2001).

[60] **Dubois-Bouchard, Camélia.** "Identification de biomarqueurs de risque à la pancréatite aigüe récurrente dans l'hyperchylomicronémie familiale." (2015).

[61] **Lahmar, S., Mehmoudi, K., & Benguedouar, I. E.** *Dyslipidémie chez le Diabétique non insulino Dépendant* (Doctoral dissertation, Université de jijel). (2005).

[62] **Aubert, C., E., et al.** Nouvelles recommandations pour les dyslipidémies en 2018 : une revue critique des preuves, *Rev Med Suisse*, Vol. 4, no. 596, 2018, pp. 456–460.

[63] **Tanguy, B., and V. Aboyans.** "Dyslipidémie et diabète." *Revue Générale Métabolisme* (2014): 37-41.

[64] **Vergès, B.** "Prise en charge des dyslipidémies: quelles nouvelles recommandations." *Arch Mal Coeur Vaiss Prat* 261 (2017): 3-8.

[65] **Artiss JD, Zak B.** Measurement of cholesterol concentration. In: Rifai N, Warnick GR, Dominiczak MH, eds. Handbook of lipoprotein testing. Washington: AACC Press, 1997:99-114.

[66] **Deeg R, Ziegenhorn J.** Kinetic enzymatic method for automated determination of total cholesterol in serum. *Clin Chem* 1983; 29:1798-802.

[67] **Wiebe DA, Warnick GR.** Measurement of high-density lipoprotein cholesterol. In: Rifai N, Warnick GR, Dominiczak MH, eds. Handbook of lipoprotein testing. Washington: AACC Press, 1997: p. 127-44.

## Références bibliographiques

---

[68] **Nauck M, Maerz W, Wieland H.** New immune separation-based homogenous assay for HDL-cholesterol compared with three homogenous and two heterogeneous methods for HDL cholesterol. *Clin Chem* 1998; 44: 1443-51.

[69] **Guder WG, Zawta B et al.** *The Quality of Diagnostic Samples*. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001; p. 22-3.

[70] **Fatou Cissé, Fatou Diallo Agne, Alassane Diatta, et al.** Prévalence des dyslipidémies au laboratoire de biochimie du CHU Aristide le Dantec de Dakar, Sénégal. *Pan African Medical Journal*. 2016;25:67. [doi: 10.11604/pamj.2016.25.67.7758]

[71] **Zeynab Ben Hdia, Asma Ben Abdelaziz, Sarra Melki, et al.** EPIDEMIOLOGIE DE LA DYSLIPIDEMIE EN TUNISIE. Etude Hammam Sousse Sahloul Heart Study (HSHS 3). *Tunis Med*. 2022 Apr; 100(4):323–334.

[72] **Balaka A ,Djibril M A, Tchamdja T, Djagadou K A ,Mossi E , Nemi K D.** Cardiopathies ischémiques et dyslipidémies en milieu professionnel postal au Togo. *J.RAFMI* 2017; 4 (1-2): 7-9

[73] **Tkáč I.** Treatment of dyslipidemia in patients with type 2 diabetes: Overview and meta-analysis of randomized trials. *Diabetes Res Clin Pract*. 2007; 78:S23-S28.3

[74] **Yadav D, Mishra M, Tiwari A, Bisen PS, Goswamy HM, Prasad GB.** Prevalence of Dyslipidemia and Hypertension in Indian Type 2 Diabetic Patients with Metabolic Syndrome and its Clinical Significance. *Osong Public Health Res Perspect* 2014 5(3), 169-175

# **Annexes**

## Annexe n°1 : Fiche Technique de triglycérides

### Triglycérides FS \*

#### CODE CQN : KS

Réactif de diagnostic in vitro pour la détermination quantitative de triglycérides dans le sérum ou le plasma sur systèmes photométriques

#### Présentation

Références	Emballage coffret
1 5760 99 10 021	R 5 x 25 mL + 1 x 3 mL Standard
1 5760 99 10 026	R 6 x 100 mL
1 5760 99 10 023	R 1 x 1000 mL
1 5760 99 90 314	R 12 x 25 mL
1 5700 99 10 030	6 x 3 mL Standard

#### Intérêt Clinique [1,2]

Les triglycérides sont des esters du glycérol formés avec trois acides gras et représentent les plus fréquents des lipides normalement présents. Pour leur transport dans le plasma, ils se combinent aux apolipoprotéines en formant des lipoprotéines de très basse densité (VLDL) et des chylomicrons. La détermination des triglycérides est utilisée pour l'examen du bilan lipidique en vue de la recherche du risque d'athérosclérose et pour la surveillance des mesures de restriction lipidique. Des études ont montré que des valeurs élevées de triglycérides, combinées à des concentrations accrues de LDL, représentent un risque particulièrement important de pathologies coronaires. On observe également des concentrations élevées de triglycérides dans diverses affections du foie, des reins et du pancréas.

#### Méthode

Test enzymatique photométrique par utilisation de glycérol-3-phosphate-oxydase (GPO)

#### Principe

Détermination des triglycérides par hydrolyse enzymatique à l'aide de la lipoprotéine lipase. La réaction utilise comme indicateur la quinone-imine, issue de l'action catalytique de la peroxydase sur un mélange de peroxyde d'hydrogène, de 4-aminoantipyrine et de 4-chlorophénol.

Triglycérides  $\xrightarrow{\text{LPL}}$  Glycérol + Acides gras

Glycérol + ATP  $\xrightarrow{\text{GK}}$  Glycérol-3-phosphate + ADP

Glycérol-3-phosphate + O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{GPO}}$  Dihydroxyacétone-phosphate + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

2 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + Aminoantipyrine + 4-chlorophénol  $\xrightarrow{\text{POD}}$  Quinone-imine + HCl + 4 H<sub>2</sub>O

#### Réactifs

##### Composants et Concentrations

##### Réactif :

Tampon de Good	pH 7,2	50 mmol/L
4-Chlorophénol		4 mmol/L
ATP		2 mmol/L
Mg <sup>2+</sup>		15 mmol/L
Glycéro kinase	(GK)	≥ 0,4 kU/L
Peroxydase	(POD)	≥ 2 kU/L
Lipoprotéine lipase	(LPL)	≥ 4 kU/L
4-Aminoantipyrine		0,5 mmol/L
Glycérol-3-phosphate-oxydase (GPO)		≥ 1,5 kU/L
<b>Standard :</b>		2 g/L (2,3 mmol/L)

#### Préparation et Conservation des réactifs

Le réactif et le standard sont stables jusqu'à la fin du mois de la date de péremption indiquée, conservé entre +2 °C et +8 °C en évitant toute contamination. Ne pas congeler le réactif et le protéger de la lumière !

**Note :** Il est à noter que la mesure n'est pas influencée par d'éventuels changements de couleurs, aussi longtemps que l'absorbance du réactif est < 0,3 à 546 nm.

#### Avertissements et précautions d'emploi

- Le réactif contient de l'azide de sodium (0,95 g/L) comme conservateur. Ne pas avaler ! Eviter le contact avec la peau et les muqueuses.
- Le réactif contient du matériel biologique. Manier le produit comme potentiellement infectieux selon les précautions universelles et de bonne pratique de laboratoire.
- Dans de très rares cas, des spécimens de patients souffrant de gammopathie peuvent produire des valeurs erronées [6].
- La N-acétylcystéine (NAC), l'acétaminophène et les médicaments métamizole conduisent aux résultats faussement bas dans les spécimens de patients.
- Merci de vous référer aux fiches de sécurité et prendre les précautions nécessaires pour l'utilisation de réactifs de laboratoire. Pour le diagnostic, les résultats doivent toujours être exploités en fonction de l'historique médical du patient, des examens cliniques ainsi que des résultats obtenus sur d'autres paramètres.
- Uniquement à usage professionnel !

#### Elimination des déchets

Se référer aux exigences légales nationales.

#### Préparation des réactifs

Le réactif et le standard sont prêts à l'emploi.

#### Matériels requis mais non fournis

Solution NaCl 9 g/L  
Équipement général de laboratoire

#### Spécimen

Sérum, plasma recueilli sur héparine ou sur EDTA

Stabilité [4] : 2 jours entre +20 °C et +25 °C  
7 jours entre +4 °C et +8 °C  
au moins 1 an à -20 °C

Eliminer les échantillons contaminés ! Congélation unique !

#### Mode opératoire

##### Des notices d'application adaptées aux systèmes automatisés sont disponibles sur demande.

Longueur d'onde	500 nm, Hg 546 nm
Trajet optique	1 cm
Température de mesure	entre +20 °C et +25 °C, +37 °C
Mesure	Contre le blanc réactif

	Blanc	Échantillon/Standard
Échantillon/Standard	-	10 µL
Eau distillée	10 µL	-
Réactif	1000 µL	1000 µL
Mélanger, incubé 10 min. entre +20 °C et +25 °C ou 5 min. à +37 °C. Lire l'absorbance contre le blanc réactif dans un délai de 60 min.		

## Calcul

Avec standard ou calibrant

$$\text{Triglycérides [g/L]} = \frac{A \text{ Échantillon}}{A \text{ Std/ Cal}} \times \text{Conc. Std / Cal [g/L]}$$

Afin de corriger le glycérol libre, retrancher 0,1 g/L (0,11 mmol/L) de la valeur de triglycérides calculés ci-dessus.

## Facteur de conversion

$$\text{Triglycérides [g/L]} \times 1,126 = \text{Triglycérides [mmol/L]}$$

## Calibrants et Contrôles

Pour la calibration des systèmes photométriques automatisés, le calibrant TruCal U de DiaSys est recommandé. Les valeurs de ce calibrant sont établies par rapport à la méthode de référence chromatographie en phase gazeuse – dilution isotopique spectrométrie de masse (GC-IDMS). Pour le contrôle de qualité interne, les contrôles DiaSys TruLab N et P ou TruLab L devraient être utilisés. Chaque laboratoire établira la procédure à suivre si les résultats se situent en dehors des limites de confiance.

	Références	Taille coffret
TruCal U	5 9100 99 10 063	20 x 3 mL
	5 9100 99 10 064	6 x 3 mL
TruLab N	5 9000 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9000 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab P	5 9050 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9050 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab L Niveau 1	5 9020 99 10 065	3 x 3 mL
TruLab L Niveau 2	5 9030 99 10 065	3 x 3 mL

## Performances

### Domaine de mesure

Le test a été développé pour la détermination des concentrations de triglycérides dans un domaine de mesure compris entre 0,01 et 10 g/L (0,01 – 11,3 mmol/L). Au delà de cet intervalle, diluer l'échantillon 1 + 4 avec de la solution de chlorure de sodium (9 g/L) et multiplier le résultat par 5.

### Spécificité/Interférences

Aucune perturbation n'a été observée par la présence de l'acide ascorbique jusqu'à 30 mg/L, par la bilirubine conjuguée jusqu'à 400 mg/L, par la bilirubine non conjuguée jusqu'à 90 mg/L et par l'hémoglobine jusqu'à 5,0 g/L. Pour plus d'information au sujet des interférences, voir Young DS [5].

### Sensibilité/Limite de détection

La limite basse de détection est de 0,01 g/L.

### Étude de précision (à +37 °C)

Intra série n = 20	Moyenne [g/L]	DS [g/L]	CV [%]
Échantillon 1	0,550	0,0032	0,58
Échantillon 2	2,10	0,0151	0,72
Échantillon 3	4,48	0,0356	0,80

Inter série n = 20	Moyenne [g/L]	DS [g/L]	CV [%]
Échantillon 1	0,903	0,0086	0,95
Échantillon 2	2,38	0,0352	4,48

## Comparaison de méthodes

Une comparaison de Triglycérides FS de DiaSys (y) avec une méthode disponible sur le marché (x), réalisée sur 95 échantillons, a donné les résultats suivants :

$$y = 0,958 x + 0,0892 \text{ g/L ;}$$

$$\text{Coefficient de corrélation : } r = 0,9998$$

## Valeurs usuelles [2]

Acceptable :	< 2,0 g/L (à jeun)	(2,3 mmol/L)
Limite haute :	2,0 – 4,0 g/L	(2,3 – 4,5 mmol/L)
Elevée :	> 4,0 g/L	(4,5 mmol/L)

Chaque laboratoire devrait vérifier si les valeurs usuelles sont transmissibles à sa propre population patiente et déterminer ses propres valeurs de référence si besoin.

## Interprétation Clinique [3]

Des études épidémiologiques ont observé que l'association de triglycérides > 1,80 g/L (> 2,0 mmol/L) et de cholestérol-HDL < 0,40 g/L (1,0 mmol/L) entraînait un risque cardio-vasculaire important. Dans tous les cas, il est recommandé d'effectuer des analyses complémentaires en cas de triglycérides > 2,0 g/L afin de mieux évaluer les risques cardio-vasculaires.

## Références bibliographiques

- Rifai N, Bachorik PS, Albers JJ. Lipids, lipoproteins and apolipoproteins. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1999. p. 809-61.
- Cole TG, Klotzsch SG, McNamara J. Measurement of triglyceride concentration. In: Rifai N, Warnick GR, Dominiczak MH, eds. Handbook of lipoprotein testing. Washington: AACC Press, 1997.p.115-26.
- Recommendation of the Second Joint Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Eur Heart J 1998;19: 1434-503.
- Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001; p. 46-7.
- Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000.
- Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. Clin Chem Lab Med 2007; 45(9):1240-1243.

## Fabricant



DiaSys Diagnostic Systems GmbH  
Alte Strasse 9 65558 Holzheim (Allemagne)

## Annexe n°2 : Fiche Technique de cholestérol

## Cholestérol FS\*

CODE CQN : ET

Réactif de diagnostic in vitro pour la détermination quantitative du cholestérol dans le sérum ou le plasma sur systèmes photométriques

## Présentation

Références	Emballage coffret
1 1350 99 10 021	R 5 x 25 mL + 1 x 3 mL Standard
1 1350 99 10 026	R 6 x 100 mL
1 1350 99 10 023	R 1 x 1000 mL
1 1300 99 10 030	6 x 3 mL Standard

## Intérêt Clinique [1,2]

Le cholestérol est un composant des membranes cellulaires, synthétisé par les cellules du corps et absorbé par l'alimentation; il sert de précurseur pour les hormones stéroïdes et les acides biliaires. Le cholestérol est transporté dans le plasma par les lipoprotéines, complexes formés entre les lipides et les apolipoprotéines. Il existe quatre classes de lipoprotéines : les lipoprotéines de basse densité (LDL), les lipoprotéines de haute densité (HDL), les lipoprotéines de très basse densité (VLDL) et les chylomicrons. Le LDL est impliqué dans le transport du cholestérol vers les cellules périphériques, alors que le HDL est responsable de la remontée du cholestérol vers les cellules. Les quatre classes de lipoprotéines sont différemment impliquées dans l'athérosclérose coronarienne. Le cholestérol LDL contribue à la formation de la plaque athéromateuse dans l'intima artérielle; il est fortement associé aux maladies coronariennes et à la mortalité qui s'y rapporte. Même avec une valeur de cholestérol total dans le domaine de référence, une concentration accrue en cholestérol LDL traduit un risque élevé. Le cholestérol HDL joue un rôle protecteur en gênant la formation de la plaque d'athérome et montre une relation inverse vis-à-vis de la prévalence des affections coronariennes. De fait, des valeurs basses en cholestérol HDL constituent un facteur de risque indépendant.

La mesure isolée du taux de cholestérol total est utilisée au titre du dépistage. Pour une meilleure évaluation du risque, il est nécessaire d'y adjoindre la détermination du cholestérol HDL et du cholestérol LDL.

Plusieurs essais cliniques contrôlés menés ces dernières années, basés sur l'alimentation, le style de vie et/ou différents médicaments (en particulier les inhibiteurs de la HMG CoA réductase [statines]) ont montré qu'un abaissement des taux de cholestérol total et de cholestérol LDL réduit de façon drastique le risque d'affections coronariennes [2].

## Méthode

Test colorimétrique enzymatique « CHOD-PAP »

## Principe

Détermination du cholestérol après l'hydrolyse enzymatique et l'oxydation [3,4]. L'indicateur colorimétrique est la quinone imine résultant de l'action de la peroxydase sur la 4-aminoantipyrine, en présence de phénol et de peroxyde d'hydrogène (Réaction de Trinder) [3].

Ester de cholestérol + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{-CHE}}$  Cholestérol + Acides gras

Cholestérol + O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{-CHO}}$  Cholestérol-3-one + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

2 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + Amino-4-Antipyrine + Phénol  $\xrightarrow{\text{-POD}}$  Quinone imine + 4 H<sub>2</sub>O

## Réactifs

## Composants et Concentrations

Réactif :		
Tampon de Good	pH 6,7	50 mmol/L
Phénol		5 mmol/L
Amino-4-Antipyrine		0,3 mmol/L
Cholestérol estérase (CHE)		≥ 200 U/L
Cholestérol oxydase (CHO)		≥ 100 U/L
Peroxydase (POD)		≥ 3 kU/L
<b>Standard :</b>		2 g/L (5,2 mmol/L)

## Préparation et Conservation des réactifs

Le réactif et le standard sont stables jusqu'à la fin du mois de la date de péremption indiquée, conservé entre +2 °C et +8 °C en évitant toute contamination. Ne pas congeler le réactif ! Protéger le réactif et le standard de la lumière !

**Note :** Il est à noter que la mesure n'est pas influencée par des éventuels changements de couleurs, aussi longtemps que l'absorbance du réactif est < 0,3 à 546 nm.

## Avertissements et précautions d'emploi

- Le réactif contient de l'azide de sodium (0,95 g/L) comme conservateur. Ne pas avaler ! Eviter le contact avec la peau et les muqueuses.
- Standard : Attention. H317 Peut provoquer une allergie cutanée. H319 Provoque une sévère irritation des yeux. P264 Se laver les mains et le visage soigneusement après manipulation. P280 Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage. P302+352 En cas de contact avec la peau : laver abondamment à l'eau/au savon. P337+P313 Si l'irritation oculaire persiste : consulter un médecin.
- Dans de très rares cas, des spécimens de patients souffrant de gammopathie peuvent produire des valeurs faussées [8].
- La N-acétylcystéine (NAC), l'acétaminophène et les médicaments métamizole conduisent aux résultats faussement bas dans les spécimens de patients.
- Merci de vous référer aux fiches de sécurité et prendre les précautions nécessaires pour l'utilisation de réactifs de laboratoire. Pour le diagnostic, les résultats doivent toujours être exploités en fonction de l'historique médical du patient, des examens cliniques ainsi que des résultats obtenus sur d'autres paramètres.
- Uniquement à usage professionnel !

## Elimination des déchets

Se référer aux exigences légales nationales.

## Préparation des réactifs

Le réactif et le standard sont prêts à l'emploi.

## Matériels requis mais non fournis

Solution NaCl 9 g/L  
 Equipement général de laboratoire

## Spécimen

Sérum, plasma recueilli sur héparine ou EDTA  
 Stabilité [6] : 7 jours entre +20 °C et +25 °C  
 7 jours entre +4 °C et +8 °C  
 3 mois à -20 °C

Congélation unique !

Eliminer les échantillons contaminés !



## Mode opératoire

Des notices d'application adaptées aux systèmes automatisés sont disponibles sur demande.

Longueur d'onde	500 nm, Hg 546 nm
Trajet optique	1 cm
Température de mesure	entre +20 °C et +25 °C / +37 °C
Mesure	Contre le blanc réactif

	Blanc	Échantillon/ Standard
Échantillon/Standard	-	10 µL
Eau distillée	10 µL	-
Réactif	1000 µL	1000 µL

Mélanger, incubé pendant 10 min. entre +20 °C et +25 °C, ou 5 min. à 37 °C. Lire l'absorbance contre le blanc réactif dans un délai de 60 min.

## Calcul

Avec standard ou calibrant

$$\text{Cholestérol [g/L]} = \frac{A_{\text{Échantillon}}}{A_{\text{Std/Cal}}} \times \text{Conc. Std/Cal [g/L]}$$

## Facteur de conversion

$$\text{Cholestérol [g/L]} \times 2,586 = \text{Cholestérol [mmol/L]}$$

## Calibrants et Contrôles

Pour la calibration des systèmes photométriques automatisés, le calibrant TruCal U de DiaSys est recommandé. Les valeurs du calibrant sont établies par rapport à la méthode de référence chromatographie en phase gazeuse – dilution isotopique spectrométrie de masse (GC-IDMS). Pour le contrôle de qualité interne, les contrôles DiaSys TruLab N et P ou TruLab L devraient être utilisés. Chaque laboratoire établira la procédure à suivre si les résultats se situent en dehors des limites de confiance.

	Référence	Taille coffret
TruCal U	5 9100 99 10 063	20 x 3 mL
	5 9100 99 10 064	6 x 3 mL
TruLab N	5 9000 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9000 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab P	5 9050 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9050 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab L Niveau 1	5 9020 99 10 065	3 x 3 mL
TruLab L Niveau 2	5 9030 99 10 065	3 x 3 mL

## Performances

### Domaine de mesure

Le test a été développé pour la détermination des concentrations de cholestérol dans un domaine de mesure compris entre 0,03 et 7,50 g/L (0,08 – 19,4 mmol/L). Au delà de cet intervalle, diluer le spécimen 1+4 avec de la solution NaCl (9 g/L) et multiplier le résultat par 5.

### Spécificité/Interférences

Aucune perturbation n'a été observée par la présence d'acide ascorbique jusqu'à 50 mg/L, de bilirubine jusqu'à 200 mg/L, d'hémoglobine jusqu'à 2 g/L et de lipémie jusqu'à 20 g/L de triglycérides. Pour plus d'information au sujet des interférences, voir Young DS [7].

### Sensibilité/Limite de détection

La limite basse de détection est de 0,03 g/L (0,08 mmol/L).

## Etude de précision (à +37 °C)

Intra série n = 20	Moyenne [g/L]	DS [g/L]	CV [%]
Échantillon 1	1,08	0,0176	1,62
Échantillon 2	2,36	0,0145	0,61
Échantillon 3	2,54	0,0157	0,62

Inter série n = 20	Moyenne [g/L]	DS [g/L]	CV [%]
Échantillon 1	1,04	0,0119	1,14
Échantillon 2	2,11	0,0257	1,22
Échantillon 3	2,45	0,0228	0,93

## Comparaison de méthodes

Une comparaison du Cholestérol FS de DiaSys (y) avec une méthode disponible sur le marché (x), réalisée sur 78 échantillons, a donné les résultats suivants :

$$y = 1,00 x - 0,025 \text{ g/L.}$$

Coefficient de corrélation : r = 0,995

## Valeurs usuelles [5]

Souhaitable	≤ 2,00 g/L (5,2 mmol/L)
Limite de risque	2,00 – 2,40 g/L (5,2 – 6,2 mmol/L)
Risque élevé	> 2,40 g/L (> 6,2 mmol/L)

Chaque laboratoire devrait vérifier si les valeurs usuelles sont transmissibles à sa propre population patiente et déterminer ses propres valeurs de référence si besoin.



## Interprétation clinique

Le Comité Européen pour la Prévention Coronarienne recommande d'abaisser la concentration de cholestérol total à moins de 1,90 g/L (5,0 mmol/L) et de LDL-cholestérol à moins de 1,15 g/L (3,0 mmol/L) [2].

## Références bibliographiques

- Rifai N, Bachorik PS, Albers JJ. Lipids, lipoproteins and apolipoproteins. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1999. p. 809-61.
- Recommendation of the Second Joint Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Eur Heart J 1998;19: 1434-503.
- Artiss JD, Zak B. Measurement of cholesterol concentration. In: Rifai N, Warnick GR, Dominiczak MH, eds. Handbook of lipoprotein testing. Washington: AACC Press, 1997:99-114.
- Deeg R, Ziegenhorn J. Kinetic enzymatic method for automated determination of total cholesterol in serum. Clin Chem 1983;29:1798-802.
- Schaefer EJ, McNamara J. Overview of the diagnosis and treatment of lipid disorders. In: Rifai N, Warnick GR, Dominiczak MH, eds. Handbook of lipoprotein testing. Washington: AACC press, 1997:25-48.
- Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1<sup>st</sup> ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001. p. 22-3.
- Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000.
- Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. ClinChemLabMed 2007;45(9):1240-1243.

## Fabricant

  DiaSys Diagnostic Systems GmbH  
Alte Strasse 9 65558 Holzheim (Allemagne)

## Annexe n°3 : Fiche Technique de HDL

### HDL-C Immuno FS \*

CODE CQN : WF

Réactif de diagnostic in vitro pour la détermination du cholestérol des lipoprotéines de haute densité (HDL-C) dans le sérum ou le plasma sur systèmes photométriques

#### Présentation

Références	Emballage coffret			
1 3521 99 10 021	R1	5 x	20 mL +	R2 1 x 25 mL
1 3521 99 10 026	R1	5 x	80 mL +	R2 1 x 100 mL
1 3521 99 10 023	R1	1 x	800 mL +	R2 1 x 200 mL
1 3521 99 10 704	R1	8 x	50 mL +	R2 8 x 12,5 mL
1 3521 99 10 917	R1	8 x	60 mL +	R2 8 x 15 mL
1 3521 99 10 930	R1	4 x	20 mL +	R2 2 x 10 mL

#### Intérêt clinique [1,2]

Le cholestérol est un composant des membranes cellulaires, synthétisé par les cellules du corps et absorbé par l'alimentation ; il sert de précurseur pour les hormones stéroïdes et les acides biliaires. Le cholestérol est transporté dans le plasma par les lipoprotéines ; des complexes formés entre les lipides et les apolipoprotéines. Il existe quatre classes de lipoprotéines : les lipoprotéines de basse densité (LDL), les lipoprotéines de haute densité (HDL), les lipoprotéines de très basse densité (VLDL) et les chylomicrons. Le LDL est impliqué dans le transport du cholestérol vers les cellules périphériques, alors que le HDL est responsable de l'élimination du cholestérol des cellules. Les quatre classes de lipoprotéines sont différemment impliquées dans l'athérosclérose coronarienne. Le cholestérol-LDL contribue à la formation de la plaque athéromateuse dans l'intima artérielle ; il est fortement associé aux maladies coronariennes (MC) et à la mortalité qui s'y rapporte. Même avec une valeur de cholestérol total dans le domaine de référence, une concentration accrue en cholestérol-LDL traduit un risque élevé. Le cholestérol-HDL joue un rôle protecteur en gênant la formation de la plaque d'athérome et montre une relation inverse vis-à-vis de la prévalence des affections coronariennes. De fait, des valeurs basses en HDL-cholestérol constituent un facteur de risque indépendant.

La mesure isolée du taux de cholestérol total est utilisée au titre de dépistage. Pour une meilleure évaluation du risque, il est nécessaire d'y adjoindre la détermination du HDL-cholestérol et du LDL-cholestérol. Plusieurs essais cliniques contrôlés menés ces dernières années, basés sur l'alimentation, le style de vie et/ou différents médicaments (en particulier les inhibiteurs de la HMG CoA réductase [statines]) ont montré qu'un abaissement des taux de cholestérol total et de LDL-cholestérol réduit de façon drastique le risque d'affections coronariennes.

#### Méthode

Les anciennes méthodes de détermination du HDL-cholestérol reposaient sur des méthodes prolongées de précipitation [3]. Le test HDL-C Immuno FS est une méthode en phase homogène sans étape de centrifugation. Des anticorps dirigés contre les lipoprotéines humaines sont utilisés pour former des complexes antigènes-anticorps avec les LDL, les VLDL et les chylomicrons, de sorte que seul le HDL-cholestérol est mesuré de façon sélective par un dosage enzymatique de cholestérol [4].

#### Principe

LDL, VLDL, Chylomicrons  $\xrightarrow{\text{Anticorps anti-humain-lipoprotéine}}$  Complexes Ag-Ac + HDL

HDL-chole + H<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{CHE \& CHO}}$  Cholest-4-en-3-one + acides gras + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + F-DAOS + 4-aminoantipyrine  $\xrightarrow{\text{POD}}$  Complexe bleu + H<sub>2</sub>O

#### Réactifs

##### Composants et Concentrations

<b>R1 :</b>	Tampon de Good	pH 7,0	25 mmol/L
	4-Aminoantipyrine		0,75 mmol/L
	Peroxydase (POD)		2000 U/L
	Acide ascorbique oxydase		2250 U/L
	Anticorps anti-β-lipoprotéine humaine (mouton)		
<b>R2 :</b>	Tampon de Good	pH 7,0	30 mmol/L
	Cholestérol-estérase (CHE)		4000 U/L
	Cholestérol-oxydase (CHO)		20000 U/L
	N-éthyl-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl)-3,5-diméthoxy-4-fluoroaniline, sel sodique (F-DAOS)		0,8 mmol/L

#### Conservation et stabilité des réactifs

Les réactifs sont stables jusqu'à la fin du mois de la date de péremption indiquée, conservés entre +2 °C et +8 °C en évitant toute contamination. Ne pas congeler le réactif et le protéger de la lumière !

**Note :** Il est à noter que la mesure n'est pas influencée par d'éventuels changements de couleurs tant que l'absorbance du réactif pré-mélangé (4 parts R1+1 part R2) soit < 0,03 à 600 – 700 nm.

Stabilité à bord d'un analyseur : 4 semaines entre +2 °C et +8 °C.

#### Avertissements et précautions d'emploi

- Réactif 1: Attention. Contient : Mélange de: 5-chloro-2-méthyl-2H-isothiazol-3-on- et de 2-méthyl-2H-isothiazol-3-on (3:1). H317 Peut provoquer une allergie cutanée. H412 Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme. P273 Éviter le rejet dans l'environnement. P280 Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux. P302+P352 En cas de contact avec la peau : laver abondamment à l'eau/au savon. P333+P313 En cas d'irritation ou d'éruption cutanée: consulter un médecin.
- Les réactifs contiennent de la matière animale. Manier le produit comme potentiellement infectieux selon les précautions universelles et de bonne pratique de laboratoire.
- Dans de très rares cas, des spécimens de patients souffrant de gammopathie peuvent produire des valeurs faussées [8].
- La N-acétylcystéine (NAC), l'acétaminophène et les médicaments métamizole conduisent aux résultats faussement bas dans les spécimens de patients.
- Merci de vous référer aux fiches de sécurité et prendre les précautions nécessaires habituelles pour l'utilisation de réactifs de laboratoire. Pour le diagnostic, les résultats doivent toujours être exploités en fonction de l'historique médical du patient, des examens cliniques ainsi que des résultats obtenus sur d'autres paramètres.
- Uniquement à usage professionnel !

#### Élimination des déchets

Se référer aux exigences légales nationales.

#### Préparation des réactifs

Les réactifs sont prêts à l'emploi.

#### Matériels requis mais non fournis

Solution NaCl 9 g/L  
Équipement général de laboratoire

#### Spécimen

Sérum, plasma recueilli sur héparine [5]

Stabilité : 2 jours entre +20 et +25 °C  
7 jours entre +4 et +8 °C  
3 mois à -20 °C

Éliminer les échantillons contaminés ! Congélation unique

## Mode opératoire

**Des notices d'application adaptées aux systèmes automatisés sont disponibles sur demande.**

Longueur d'onde	600/700 nm (mesure bichromatique)
Trajet optique	1 cm
Température de mesure	+37 °C
Mesure	Contre le blanc réactif

	Blanc	Échantillon/ Standard
Échantillon/Standard	-	2,4 µL
Réactif 1	240 µL	240 µL
Mélanger, incubé 5 min. à +37 °C, lire l'absorbance A1, puis ajouter :		
Réactif 2	60 µL	60 µL
Mélanger, incubé 5 min. à +37 °C, lire l'absorbance A2.		

$$\Delta A = (A2 - A1) \text{ Échantillon / Calibrant}$$

## Calcul

Avec le calibrant

$$\text{HDL - C [g/L]} = \frac{\Delta A \text{ Échantillon}}{\Delta A \text{ Calibrant}} \times \text{Conc. Cal. [g/L]}$$

## Facteur de conversion

$$\text{HDL-C [g/L]} \times 2,586 = \text{HDL-C [mmol/L]}$$

## Calibrants et Contrôles

Pour la calibration des systèmes photométriques automatisés, le calibrant TruCal Lipid de DiaSys est recommandé. Les valeurs de ce calibrant sont établies par rapport au matériel de référence NIST-SRM®-1951 Niveau 2. Pour le contrôle de qualité interne, le contrôle DiaSys TruLab L est recommandé. Chaque laboratoire établira la procédure à suivre si les résultats se situent en dehors des limites de confiance.

	Référence	Taille coffret
TruCal Lipid	1 3570 99 10 045	3 x 2 mL
TruLab L Niveau 1	5 9020 99 10 065	3 x 3 mL
TruLab L Niveau 2	5 9030 99 10 065	3 x 3 mL

## Performances

### Domaine de mesure

Le test a été développé pour la détermination des concentrations en HDL-C dans un domaine de mesure compris entre 0,01 et 1,80 g/L (0,03 – 4,7 mmol/L). Au delà de cet intervalle, diluer l'échantillon 1 + 2 avec de la solution de chlorure de sodium (9 g/L) et multiplier le résultat par 3.

### Spécificité/Interférences

Aucune perturbation n'a été observée par la présence d'acide ascorbique jusqu'à 500 mg/L, de bilirubine jusqu'à 400 mg/L, d'hémoglobine jusqu'à 5 g/L et de lipémie jusqu'à 12 g/L de triglycérides. Pour plus d'informations au sujet des interférences, voir Young DS [6].

### Sensibilité/Limite de détection

La limite inférieure de détection analytique est de 0,01 g/L (0,03 mmol/L).

### Etude de précision (n = 20)

Intra série n = 20	Moyenne [g/L]	DS [g/L]	CV [%]
Échantillon 1	0,204	0,0017	0,81
Échantillon 2	0,560	0,0041	0,73
Échantillon 3	1,25	0,0103	0,82

Inter série n = 20	Moyenne [g/L]	DS [g/L]	CV [%]
Échantillon 1	0,440	0,0083	1,88

## Comparaison de méthodes

Une comparaison de la méthode HDL-C Immuno FS de DiaSys (y) avec une méthode disponible sur le marché (x), réalisée sur 100 échantillons, a donné les résultats suivants :  
y = 1,05 x + 5,71 mg/L ; coefficient de corrélation : r = 0,995

## Valeurs usuelles [7]

Directives du National Cholesterol Education Program (NCEP = Programme National d'Éducation sur le Cholestérol (PNÉC) :

Cholestérol HDL bas (facteur de risque majeur de MC) :  
< 40 mg/dL (< 1,04 mmol/L)

Cholestérol HDL élevé (facteur de risque « négatif » de MC) :  
≥ 60 mg/dL (≥ 1,55 mmol/L)

Un certain nombre de facteurs contribuent à un faible taux de cholestérol HDL : par exemple l'embonpoint et l'obésité, le tabagisme, l'inactivité physique, les médicaments comme les bêtabloquants et les médicaments progestatifs, les facteurs génétiques.

Chaque laboratoire devrait vérifier si les valeurs usuelles sont transmissibles à sa propre population patiente et déterminer ses propres valeurs de référence si besoin.

## Références bibliographiques

- Rifai N, Bachorik PS, Albers JJ. Lipids, lipoproteins and apolipoproteins. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1999. p. 809-61.
- Recommendation of the Second Joint Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Eur Heart J 1998; 19: 1434-503.
- Wiebe DA, Warnick GR. Measurement of high-density lipoprotein cholesterol. In: Rifai N, Warnick GR, Dominiczak MH, eds. Handbook of lipoprotein testing. Washington: AACC Press, 1997: p. 127-44.
- Nauck M, Maerz W, Wieland H. New immunoseparation-based homogenous assay for HDL-cholesterol compared with three homogenous and two heterogeneous methods for HDL-cholesterol. Clin Chem 1998; 44: 1443-51.
- Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001; p. 22-3.
- Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000.
- Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). NIH Publication No. 02-5215; September 2002.
- Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: Mechanisms, detection and prevention. Clin Chem Lab Med 2007; 45(9): 1240-1243.

## Fabricant



DiaSys Diagnostic Systems GmbH  
Alte Strasse 9 65558 Holzheim  
(Allemagne)

## Annexe n°4 : Fiche Technique de LDL

## LDL-C Select FS \*

CODE CQN : YF

Réactif de diagnostic in vitro pour la détermination des lipoprotéines de basse densité du cholestérol (LDL-C) dans le sérum ou le plasma sur systèmes photométriques

## Présentation

Références	Emballage coffret					
1 4121 99 10 021	R1	5 x	20 mL	+	R2	1 x 25 mL
1 4121 99 10 026	R1	5 x	80 mL	+	R2	1 x 100 mL
1 4121 99 10 717	R1	5 x	80 mL	+	R2	5 x 20 mL
1 4121 99 10 917	R1	8 x	60 mL	+	R2	8 x 15 mL
1 4121 99 10 930	R1	4 x	20 mL	+	R2	2 x 10 mL

## Intérêt Clinique [1,2]

Le cholestérol est un composant des membranes cellulaires, synthétisé par les cellules du corps et absorbé par l'alimentation ; il sert de précurseur pour les hormones stéroïdes et les acides biliaires. Le cholestérol est transporté dans le plasma par les lipoprotéines, complexes formés entre les lipides et les apolipoprotéines. Il existe quatre classes de lipoprotéines : les lipoprotéines de basse densité (LDL), les lipoprotéines de haute densité (HDL), les lipoprotéines de très basse densité (VLDL) et les chylomicrons. Le LDL est impliqué dans le transport du cholestérol vers les cellules périphériques, alors que le HDL est responsable de la remontée du cholestérol vers les cellules. Les quatre classes de lipoprotéines sont différemment impliquées dans l'athérosclérose coronarienne. Le cholestérol LDL contribue à la formation de la plaque athéromateuse dans l'intima artérielle ; il est fortement associé aux maladies coronariennes et à la mortalité qui s'y rapporte. Même avec une valeur de cholestérol total dans le domaine de référence, une concentration accrue en cholestérol LDL traduit un risque élevé. Le cholestérol HDL joue un rôle protecteur en gênant la formation de la plaque d'athérome et montre une relation inverse vis-à-vis de la prévalence des affections coronariennes. De fait, des valeurs basses en cholestérol HDL constituent un facteur de risque indépendant.

La mesure isolée du taux de cholestérol total est utilisée au titre du dépistage. Pour une meilleure évaluation du risque, il est nécessaire d'y adjoindre la détermination du cholestérol HDL et du cholestérol LDL.

Plusieurs essais cliniques contrôlés menés ces dernières années, basés sur l'alimentation, le style de vie et/ou différents médicaments (en particulier les inhibiteurs de la HMG CoA réductase {statines}) ont montré qu'un abaissement des taux de cholestérol total et de cholestérol LDL réduit de façon drastique le risque d'affections coronariennes.

## Méthode

Les anciennes méthodes de détermination – indirecte – du cholestérol LDL reposaient sur le calcul, à l'aide de la formule de Friedewald, obtenu à partir des résultats du cholestérol total, du cholestérol HDL et des triglycérides [3]. Le test LDL-C Select FS est une méthode en phase homogène sans étape de centrifugation, de mesure directe du cholestérol LDL. Au cours de la première étape, le LDL est protégé de façon sélective, alors que les lipoprotéines non-LDL sont transformées sous l'action d'enzymes. Dans la seconde étape, le LDL est libéré et le LDL-cholestérol est sélectivement mesuré par une réaction enzymatique colorimétrique.

## Principe

1) LDL + réactif 1 → LDL protégé

HDL, VLDL, Chylomicrons  $\xrightarrow{\text{CHE \& CHO}}$  Cholesténone + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{Catalase}}$  H<sub>2</sub>O

2) LDL protégé + réactif dé-protecteur → LDL

LDL-C  $\xrightarrow{\text{CHE \& CHO}}$  Cholesténone + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 4-Aminoantipyrine + H-DAOS  $\xrightarrow{\text{POD}}$  Couleur

## Réactifs

## Composants et Concentrations

R1 :	Tampon de Good	pH 6,8	20 mmol/L
	Cholestérol estérase (CHE)		≥ 2,5 kU/L
	Cholestérol oxydase (CHO)		≥ 2,5 kU/L
	N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl)-3,5-diméthoxyaniline (H-DAOS)		0,5 mmol/L
R2 :	Catalase		≥ 500 kU/L
	Tampon de Good	pH 7,0	25 mmol/L
	4-Aminoantipyrine		3,4 mmol/L
	Peroxydase (POD)		≥ 15 kU/L

## Conservation et Stabilité des Réactifs

Les réactifs sont stables jusqu'à la fin du mois de la date de péremption indiquée, conservés entre +2 °C et +8 °C en évitant toute contamination. Ne pas congeler les réactifs et les conserver à l'abri de la lumière !

Stabilité à bord d'un système réfrigéré : 4 semaines entre +2 °C et +8 °C

## Avertissements et précautions d'emploi

- Le réactif 2 contient de l'azide de sodium (0,95 g/L). Ne pas avaler ! Eviter le contact avec la peau et les muqueuses.
- Le réactif 1 contient de la matière animale. Manier le produit comme potentiellement infectieux selon les précautions universelles et de bonne pratique de laboratoire.
- Des mixtures lipidiques artificielles (p. ex. Intralipid®) peuvent produire des interférences avec ce test. Ne pas utiliser des spécimens sériques provenant des patients qui ont été traités avec une telle solution.
- Des spécimens de patients souffrant d'un genre rare de hyperlipoprotéïnémie (Type III) pourraient entraîner des faux résultats.
- Dans de très rares cas, des spécimens de patients souffrant de gammopathie peuvent produire des valeurs faussées [7].
- La N-acétylcystéine (NAC), l'acétaminophène et les médicaments métamizole conduisent aux résultats faussement bas dans les spécimens de patients.
- Merci de vous référer aux fiches de sécurité et prendre les précautions nécessaires pour l'utilisation de réactifs de laboratoire. Pour le diagnostic, les résultats doivent toujours être exploités en fonction de l'historique médical du patient, des examens cliniques ainsi que des résultats obtenus sur d'autres paramètres.
- Uniquement à usage professionnel !

## Elimination des déchets

Se référer aux exigences légales nationales.

## Préparation des réactifs

Les réactifs sont prêts à l'emploi.

## Matériels requis mais non fournis

Solution NaCl 9 g/L  
 Equipement général de laboratoire

## Spécimen

Sérum ou plasma

Stabilité [3]: 1 jour entre +20 °C et +25 °C  
7 jours entre +4 °C et +8 °C  
3 mois à -20 °C

Éliminer les échantillons contaminés ! Congélation unique !

## Mode opératoire pour Analyseurs

**Des notices d'application adaptées aux systèmes automatisés sont disponibles sur demande.**

Longueur d'onde 600/700 nm  
(mesure bichromatique)  
Trajet optique 1 cm  
Température de mesure +37 °C

	Blanc	Échantillon/ Calibrant
Échantillon/Calibrant	-	3,0 µL
Eau distillée	3,0 µL	-
Réactif 1	280 µL	280 µL
Mélanger, incubé 5 min. à +37 °C, lire l'absorbance A1, puis ajouter :		
Réactif 2	70 µL	70 µL
Mélanger, incubé 5 min. à +37 °C, lire l'absorbance A2.		

$$\Delta A = [(A2 - A1) \text{ Échantillon/Calibrant}] - [(A2 - A1) \text{ Blanc}]$$

## Calcul

Avec calibrant

$$\text{LDL - C [g/L]} = \frac{\Delta A \text{ Échantillon}}{\Delta A \text{ Calibrant}} \times \text{Conc. Cal. [g/L]}$$

## Facteur de conversion

$$\text{LDL-C [g/L]} \times 2,586 = \text{LDL-C [mmol/L]}$$

## Calibrants et Contrôles

Pour la calibration des systèmes photométriques automatisés, le calibrant TruCal Lipid de DiaSys est recommandé. Les valeurs du calibrant sont établies par rapport à NIST-SRM<sup>®</sup>-1951 Niveau 2. DiaSys TruLab L devrait être utilisé pour le contrôle de qualité interne. Chaque laboratoire établira la procédure à suivre si les résultats se situent en dehors des limites de confiance.

	Référence	Taille coffret
TruCal Lipid	1 3570 99 10 045	3 x 2 mL
TruLab L Niveau 1	5 9020 99 10 065	3 x 3 mL
TruLab L Niveau 2	5 9030 99 10 065	3 x 3 mL

## Performances

### Domaine de mesure

Le test a été développé pour la détermination des concentrations en LDL dans un domaine de mesure compris entre 0,01 et 4,0 g/L (0,03 – 10,3 mmol/L). Au delà de cet intervalle, diluer l'échantillon 1 + 1 avec de la solution de chlorure de sodium (9 g/L) et multiplier le résultat par 2.

### Spécificité/Interférences

Aucune perturbation n'a été observée par la présence d'acide ascorbique jusqu'à 500 mg/L, de bilirubine libre jusqu'à 500 mg/L, de bilirubine conjuguée jusqu'à 400 mg/L, d'hémoglobine jusqu'à 5 g/L et de lipémie jusqu'à 6 g/L de triglycérides. Pour plus d'information au sujet des interférences, voir Young DS [5].

### Sensibilité/Limite de détection

La limite inférieure de détection analytique est de 0,01 g/L.

## Etude de précision

Intra série n = 10	Moyenne [g/L]	DS [g/L]	CV [%]
Échantillon 1	1,01	0,0064	0,63
Échantillon 2	1,21	0,0079	0,66
Échantillon 3	1,64	0,0110	0,67

Inter série N = 20	Moyenne [g/L]	DS [g/L]	CV [%]
Échantillon 1	1,08	0,0140	1,29
Échantillon 2	1,35	0,0196	1,45

## Comparaison de méthodes

Une comparaison de la méthode LDL-C Select FS de DiaSys (y) avec une méthode disponible sur le marché (x), réalisée sur 50 échantillons, a donné les résultats suivants :  
 $y = 0,970 x + 0,047 \text{ g/L}$  ; Coefficient de corrélation :  $r = 0,993$

## Valeurs usuelles [4]

Acceptable  $\leq 1,30 \text{ g/L}$  (3,4 mmol/L)  
Limite de risque 1,30 – 1,60 g/L (3,4 – 4,1 mmol/L)  
Risque élevé  $> 1,60 \text{ g/L}$  ( $> 4,1 \text{ mmol/L}$ )

Chaque laboratoire devrait vérifier si les valeurs usuelles sont transmissibles à sa propre population patiente et déterminer ses propres valeurs de référence si besoin.

## Interprétation Clinique

Le Comité Européen pour la Prévention Coronarienne recommande d'abaisser la concentration de cholestérol total à moins de 1,90 g/L (5,0 mmol/L) et le LDL-cholestérol à moins de 1,15 g/L (3,0 mmol/L) [2].

## Références bibliographiques

- Rifai N, Bachorik PS, Albers JJ. Lipids, lipoproteins and apolipoproteins. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1999. p. 809-61.
- Recommendation of the Second Joint Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Eur Heart J 1998; 19: 1434-503.
- Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1<sup>st</sup> ed. Darmstadt: GiT Verlag; 2001; p. 22-3.
- Schaefer EJ, McNamara J. Overview of the diagnosis and treatment of lipid disorders. In: Rifai N, Warnick GR, Dominiczak MH, eds. Handbook of lipoprotein testing. Washington: AACC Press; 1997. p. 25-48.
- Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000.
- Bachorik PS. Measurement of low-density lipoprotein cholesterol. In: Rifai N, Warnick GR, Dominiczak MH, eds. Handbook of lipoprotein testing. Washington: AACC Press; 1997. p.145-60.
- Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: Mechanisms, detection and prevention. Clin Chem Lab Med 2007; 45(9): 1240-1243.



## Fabricant

DiaSys Diagnostic Systems GmbH  
Alte Strasse 9 65558 Holzheim (Allemagne)

Annexe n°5 : les valeurs référence

<b>BIOCHIMIE</b>		
	<i>Résultats Malade</i>	<i>Valeurs de référence</i>
<b>BILAN LIPIDIQUE</b> .....		
Technique: ENZYMATIQUE-COLRIMETRIQUE EN POINT FINAL		
<b>ASPECT DU SERUM</b> .....	clair	
<b>CHOLESTEROL TOTAL</b> .....	0,92 g/l	( < 2 )
<b>Interpretation</b> : Le risque de développer des Maladies Cardio-Vasculaires selon le taux de Cholesterol Total:		
- Modéré : 2.00 - 2.39 g/L		
- Elevé : Sup ou = 2.40 g/L		
<b>CHOLESTEROL HDL</b> .....	0,55 g/l	( 0,35 à 1 )
<b>Interprétation</b> : Le risque de développer des Maladies Cardio-Vasculaires selon le taux de Cholesterol HDL		
- Pas de risque : > 0.65 g/l		
- Risque modéré : 0.45 - 0.65 g/l		
- Risque élevé : <0.45 g/l		
<b>TRIGLYCERIDES</b> .....	0,69 g/l	( < 1,5 )
<b>Interpretation</b> : Le risque de développer des Maladies Cardio-Vasculaires selon la valeur des Triglycerides :		
- Modéré : 1.50 - 1.99 g/L		
- Elevé : 2.00 - 4.99 g/L		
- Très élevé : Sup ou = 5.00 g/L		
<b>CHOLESTEROL LDL</b> .....	0,23 g/l	( < 1,6 )
<b>Formule de Freidwald</b>		
Les valeurs d'interprétation du LDL Cholesterol dépendent en fonction de facteurs du Risque Cardio-Vasculaire (RCV) associés:		
- Aucun facteur de RCV	: < 2.2 g/l	
- Un facteur de RCV	: < 1.9 g/l	
- Deux facteurs de RCV	: < 1.6 g/l	
- Plus de deux facteurs de RCV	: < 1.3 g/l	