

République Algérienne Démocratique et Populaire



Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie

جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة



DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

BENHALIMA Aya et TOUAOULA Fatima zohra

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES

Spécialité : Biochimie Appliquée

THÈME

*Influence des facteurs pré-analytiques
sur la glycémie : étude expérimentale
et enquête à l'EPH d'Ain Tédelès*

Soutenu le 30 / 06 / 2025

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE :

Présidente	Dr Salima DOUICHENE	MCA	U. Mostaganem
Encadrante	Dr Aicha Hennia	MCA	U. Mostaganem
Examinatrice	Dr Halima ourass BAHLOUL	MCA	U. Mostaganem

Année universitaire 2024/2025

Remerciements

Nous remercions Allah, le Très-Haut, le Tout-Puissant, par la grâce duquel les bonnes actions sont rendues possibles. C'est avec Son aide et Sa bénédiction que ce travail a pu être mené à bien.

Nous adressons nos sincères remerciements et notre profonde gratitude à notre encadrante, l'honorable Mme HENNIA Aïcha, pour son accompagnement constant, ses conseils avisés, ses orientations précieuses et son soutien indéfectible, grâce auxquels nous avons pu surmonter les difficultés et mener à terme ce travail.

Nous exprimons également nos vifs remerciements aux membres du jury, qui nous ont fait l'honneur d'accepter d'examiner ce mémoire et d'y participer activement.

Nos remerciements s'adressent aussi à l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation, depuis l'école primaire jusqu'à l'université. Recevez tous notre reconnaissance, notre gratitude et notre respect.

Enfin, un grand merci à toutes les personnes qui nous ont aidées, de près ou de loin, tout au long de notre parcours universitaire.

Dédicaces



قوله تعالى: {يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ}

Je dédie ce succès à celui dont je porte le nom avec fierté,
À celui qui a ôté les épines de mon chemin pour m'ouvrir la voie du savoir,
À celui que Dieu a comblé de noblesse et de respect,
À celui qui m'a appris à donner sans rien attendre en retour :
mon cher père.

À celle dont les prières ont été la clé de ma réussite,
À celle qui a tissé mon bonheur avec les fils de son cœur,
À celle qui incarne le sourire de la vie et le secret de l'existence,
ma précieuse mère.

À ma famille, à mes frères et sœurs,
Et une pensée particulière à l'âme de mon cœur : **ma mère.**

AYA



Dédicaces



(وَأَخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنْ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)

Louange à Dieu, au commencement comme à la fin.
À Celui qui dit : « *Je suis prêt* », Il accorde le mérite.
Le chemin a été long, parsemé d'échecs et de réussites.
Mais aujourd'hui, nous sommes fiers de notre parcours, fiers d'avoir poursuivi nos rêves.

Ce moment, je l'ai attendu longtemps...

Un rêve qui se réalise enfin.

À **mon père**,

qui m'a appris à donner sans rien attendre en retour,
et dont je porte le nom avec fierté.

À **ma mère**,

mon pilier,
la source de mes prières et de ma réussite.

À **mes frères et sœurs**,

mon soutien dans la vie.

Que Dieu vous garde à mes côtés, toujours.

À **toute ma famille et à mes amis**, sans exception.

À **tous les enseignants** qui nous ont guidés, aidés et soutenus.

Fatima Zohra



Résumé

La phase pré-analytique (PPA) constitue une étape déterminante dans le processus des analyses biologiques, responsable de plus de 60 % des erreurs en laboratoire. Elle comprend l'ensemble des opérations précédant l'analyse : prescription médicale, préparation du patient, prélèvement, transport et conservation des échantillons. Ce travail a pour objectif d'évaluer l'impact de la PPA sur la fiabilité des résultats biologiques. Une première partie a été consacrée à une revue des principales sources d'erreurs pré-analytiques et des facteurs de variation pouvant altérer la qualité des analyses. La seconde partie présente une étude expérimentale réalisée à l'EPH d'Aïn Tédélès (Mostaganem), entre février et avril 2025, portant sur la mesure de la glycémie chez 27 patients. Trois paramètres ont été étudiés : la durée du jeûne (6 h vs 12 h), les conditions de conservation (optimales vs inadéquates) et les modalités de prélèvement. Les résultats ont montré une diminution significative de la glycémie après 12 heures de jeûne, ainsi qu'une baisse notable des valeurs glycémiques dans les échantillons mal conservés, en lien probable avec la glycolyse post-prélèvement. De plus, des écarts ont été observés en fonction des techniques de prélèvement utilisées. Une enquête auprès du personnel de laboratoire a révélé des lacunes dans l'application des bonnes pratiques, notamment en matière d'hygiène et d'homogénéisation des échantillons. Ces résultats confirment l'influence majeure de la phase pré-analytique sur la fiabilité des analyses biologiques et soulignent la nécessité de renforcer les procédures, la formation continue et la sensibilisation du personnel de santé.

Mots clés : Phase pré-analytique, erreurs en laboratoire clinique, glycémie, manipulation des échantillons biologiques, prélèvement sanguin, biochimie clinique.

Abstract

The pre-analytical phase (PAP) represents a critical stage in the process of biological testing, accounting for over 60% of laboratory errors. It encompasses all procedures performed before the analytical stage, including medical prescription, patient preparation, specimen collection, transport, and storage. The aim of this study is to assess the impact of the PAP on the reliability of biological test results. The first part of the work provides a review of the main sources of pre-analytical errors and the various factors that may affect analytical quality. The second part presents an experimental study conducted at the Public Hospital of Aïn Tédélès (Mostaganem) between February and April 2025, focusing on blood glucose measurements in 27 patients. Three parameters were investigated: fasting duration (6 vs 12 hours), storage conditions (optimal vs inadequate), and collection methods. The results showed a significant decrease in blood glucose levels after 12 hours of fasting, as well as markedly lower glucose values in inadequately stored samples, likely due to post-collection glycolysis. In addition, variations were observed depending on the sampling techniques used. A survey conducted among laboratory staff revealed shortcomings in the application of best practices, particularly in terms of hygiene and sample homogenisation. These findings highlight the major influence of the pre-analytical phase on the reliability of laboratory analyses and underline the need to strengthen procedures, improve continuous training, and raise awareness among healthcare personnel regarding pre-analytical requirements.

Keywords: Preanalytical Phase, Medical Errors, Blood Glucose, Biological Specimen Handling, Blood Specimen Collection, Clinical Chemistry Tests.

ملخص

تُعدّ المرحلة ما قبل التحليلية خطوة حاسمة في عملية التحاليل البيولوجية، إذ تُعزى إليها أكثر من 60% من الأخطاء المخبرية. وتشمل هذه المرحلة جميع الإجراءات التي تسبق التحليل، مثل وصف التحاليل من قبل الطبيب، تحضير المريض، جمع العينات، نقلها، وحفظها. يهدف هذا العمل إلى تقييم تأثير المرحلة ما قبل التحليلية على موثوقية نتائج التحاليل البيولوجية. خصص الجزء الأول من هذا البحث لمراجعة أهم مصادر الأخطاء ما قبل التحليلية والعوامل المؤثرة التي قد تُخل بجودة النتائج. أما الجزء الثاني فيعرض دراسة تجريبية أُجريت على مستوى المؤسسة الاستشفائية العمومية بعين تادلس (ولاية مستغانم) خلال الفترة من فبراير إلى أبريل 2025، وشملت قياس نسبة السكر في الدم لدى 27 مريضًا. تم دراسة ثلاثة عوامل: مدة الصيام (6 ساعات مقابل 12 ساعة)، ظروف حفظ العينات (مثالية مقابل غير مثالية)، وطرق أخذ العينات. أظهرت النتائج انخفاضًا ملحوظًا في نسبة السكر في الدم بعد صيام دام 12 ساعة، كما سُجّلت قيم أقل في العينات التي حُفظت في ظروف غير مناسبة، ويُحتمل أن يكون ذلك نتيجة لتحلل السكر بعد أخذ العينة. وكشفت استبيانات موجهة إلى موظفي المخبر عن وجود نقائص في تطبيق الممارسات الجيدة. تؤكد هذه النتائج التأثير الكبير للمرحلة ما قبل التحليلية على جودة التحاليل البيولوجية، وتبرز ضرورة تحسين الإجراءات، وتعزيز التكوين المستمر، وزيادة وعي العاملين في قطاع الصحة بأهمية هذه المرحلة.

كلمات مفتاحية: المرحلة ما قبل التحليلية، الأخطاء المخبرية، سكر الدم، التعامل مع العينات البيولوجية، سحب الدم، التحاليل الكيميائية السريرية.

Table des matières

Remerciements	i
Dédicaces	ii
Dédicaces	iii
Résumé	iv
Abstract	v
ملخص	vi
Liste des figures	ix
Liste des tableaux	x
Liste des abréviation	xi
Introduction générale	1
Choix du thème	3
Problématique	4
Hypothèse	5
Partie 1 : Cadre théorique	6
Chapitre 1 : Phase pré-analytique	7
1.1 Définition de la biologie médicale	8
1.2 Phases du processus analytique	8
1.3 Définition de la phase pré-analytique	9
1.4 Spécificités et complexité de la phase pré-analytique	9
1.5 Points critiques du processus pré-analytique	10
1.6 Etapes de la phase pré-analytique	11
Chapitre 2 : Erreurs de la phases pré-analytique	35
2.1 Erreurs de la phase pré-analytique	36
2.2 Gestion des non-conformités de la phase pré-analytique	40
Partie 2 : Etude expérimentale	44
Chapitre 3 : Matériel et méthodes	45
3.1 Objectif de l'étude	46

Table des matières

Tables des matières

3.2 Lieu et période du stage	46
3.3 Description de la population enquêtée	47
3.4 Matériel utilisé	47
3.5 Méthodologie	48
Chapitre 4 : Résultats et discussion	53
4.1. Résultats	54
4.1.1 Influence de la durée du jeûne sur la glycémie	54
4.1.2. Effet de la conservation sur la glycémie	54
4.1.3. Erreurs liées aux modalités de prélèvement dans l'analyse de la glycémie	56
Grille d'observation	59
4.2. Discussion	64
Conclusion générale et perspectives	67
Références bibliographiques	68
Annexes	75

Liste des figures

Liste des figures

Figure 1 : Complexité de la phase pré-analytique (PPA) par rapport aux autres phases.....	23
Figure 2 : Matériel utilisé pour le dosage de la glycémie	45
Figure 3 : Échantillon de sang après centrifugation	48

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Types de tubes utilisés pour le prélèvement sanguin.....	26
Tableau 2 :	Modalités de centrifugation selon les types d'échantillons.....	31
Tableau 3 :	Influence du sexe sur une sélection de paramètres biologiques.....	33
Tableau 4 :	Caractéristiques de la population d'étude.....	44
Tableau 5 :	Composition des réactifs et des étalons.....	46
Tableau 6 :	Préparation du dosage de la glycémie.....	48
Tableau 7 :	Valeurs de référence de la glycémie.....	49
Tableau 8 :	Évolution de la glycémie (mg/dL) après 6 h et 12 h de jeûne chez 27 patients.....	51
Tableau 9 :	Variation des valeurs de glycémie selon la qualité de conservation des échantillons.....	52
Tableau 10 :	Effets des conditions de prélèvement inappropriées sur le dosage de la glycémie.....	53
Tableau 11 :	Positionnement confortable du patient lors du prélèvement.....	57
Tableau 12 :	Ordre recommandé de remplissage des tubes.....	58
Tableau 13 :	Méthode d'homogénéisation correcte des tubes.....	58
Tableau 14 :	Technique de lavage simple des mains.....	59
Tableau 15 :	Port approprié des gants.....	60
Tableau 16 :	Fréquence de changement des gants.....	60

Liste des abréviations

Liste des abréviations

ASLO : Antistreptolysines O
AES : Accident d'exposition au sang
CRP : Protéine C-réactive
CTS : Centre de transfusion sanguine
ECBU : Examen cyto bactériologique des urines
EDTA : Acide éthylènediaminetétracétique
FR : Facteur rhumatoïde
GBEA : Guide de bonne exécution des analyses
GS : Groupe sanguin
HbA1c : Hémoglobine glyquée
HB : Hémoglobine
HDL : Lipoprotéines de haute densité
IMC : Indice de masse corporelle
ISO : Organisation internationale de normalisation
LCR : Liquide céphalorachidien
LDL : Lipoprotéines de basse densité
LH : Hormone lutéinisante
NFS : Numération formule sanguine
NC : Non-conformité
OMS : Organisation mondiale de la Santé
PPA : Phase pré-analytique
RAI : Recherche d'agglutinines irrégulières
RH : Rhésus
TSH : Thyroestimuline
TG : Triglycérides
TP : Temps de prothrombine
TQ : Temps de Quick
TCK : Temps de céphaline kaolin

Liste des abréviations

VS : Vitesse de sédimentation

DASRI : Déchets d'activités de soins à risques infectieux

Introduction générale

Introduction générale

Introduction générale

Dans le processus d'analyse médicale, la **phase pré-analytique (PPA)** occupe une place déterminante. Elle regroupe l'ensemble des étapes qui précèdent l'analyse proprement dite : la prescription médicale, le prélèvement, l'identification, le transport, la conservation et la préparation des échantillons. Bien qu'il s'agisse d'étapes préliminaires, elles conditionnent fortement la qualité des résultats finaux. Toute erreur à ce stade peut compromettre la fiabilité des analyses et, par conséquent, nuire à la prise en charge clinique du patient (Lippi *et al.*, 2011).

La PPA constitue la **principale source d'erreurs** dans les laboratoires de biologie médicale. Selon les données disponibles, elle serait responsable de **60 à 70 %** des erreurs identifiées dans l'ensemble du processus analytique. Parmi les principales causes figurent les prélèvements inadéquats, les erreurs d'identification des patients ou des échantillons, des conditions de transport non conformes, des délais prolongés entre le prélèvement et l'analyse, ainsi que le non-respect des exigences spécifiques de conservation. Ces erreurs peuvent fausser les résultats, entraîner des diagnostics erronés et conduire à des traitements inadaptés, avec parfois des conséquences graves pour les patients (Lippi *et al.*, 2008).

Les travaux antérieurs ont largement mis en évidence l'impact des pratiques en PPA sur la fiabilité des résultats biologiques. Plusieurs études montrent que la mise en place de **protocoles standardisés**, la **formation continue du personnel** et l'**automatisation des étapes critiques** permettent de réduire significativement le risque d'erreurs. Par exemple, une étude menée par Lippi *et al.* (2011) a démontré qu'avec l'introduction de systèmes d'identification automatisés, les erreurs d'étiquetage ont diminué de 30 %. D'autres recherches soulignent que la réduction du délai entre le prélèvement et l'analyse améliore notablement la stabilité des échantillons, notamment pour les dosages enzymatiques ou hormonaux, particulièrement sensibles.

Cependant, malgré ces avancées, des **défis subsistent**. Les prélèvements réalisés en dehors des laboratoires — en milieu ambulatoire ou à domicile — présentent un risque accru d'erreurs, notamment en ce qui concerne le transport et la conservation. Par ailleurs, l'**hétérogénéité des pratiques** entre les établissements engendre une variabilité des résultats, rendant leur interprétation parfois délicate. Ces limites soulignent la nécessité d'une

Introduction générale

standardisation accrue et d'une **sensibilisation renforcée** de l'ensemble des acteurs impliqués dans la chaîne pré-analytique.

Ce mémoire est structuré en deux grandes parties : une **partie théorique** et une **partie expérimentale**, suivies d'une section consacrée aux **résultats**, à leur **discussion**, puis d'une **conclusion générale** accompagnée de **perspectives**.

Partie 1 : Cadre théorique

Elle comprend deux chapitres :

- **Chapitre 1** introduit la phase pré-analytique, en présentant la biologie médicale, les différentes étapes d'un examen biologique, ainsi que les spécificités et points critiques de la PPA. Il détaille également les étapes internes et externes, notamment les procédures de prélèvement, de conservation et de transport des échantillons.
- **Chapitre 2** est consacré aux erreurs associées à la phase pré-analytique. Il distingue les facteurs non modifiables, les facteurs environnementaux et modifiables, ainsi que les dispositifs de gestion des non-conformités au sein des laboratoires.

Partie 2 : Étude expérimentale

Elle comprend également deux chapitres :

- **Chapitre 3** décrit le lieu et le contexte du stage, les services concernés, la population d'étude, ainsi que la méthodologie adoptée pour le dosage de la glycémie, en précisant les conditions expérimentales de l'étude.
- **Chapitre 4** présente les résultats obtenus, accompagnés d'une analyse critique confrontée aux données de la littérature.

Conclusion générale et perspectives

Ce travail se termine par une conclusion générale, synthétisant les principaux enseignements de l'étude, et par des perspectives visant à améliorer les pratiques liées à la phase pré-analytique et à renforcer la fiabilité des examens biologiques.

Choix du thème

Choix du thème

Aujourd'hui, les résultats des analyses biologiques jouent un rôle central dans la prise en charge médicale. Ils sont indispensables pour le diagnostic, le suivi thérapeutique et l'ajustement des traitements, en particulier dans les établissements hospitaliers. Une précision optimale de ces résultats est essentielle pour éclairer les décisions cliniques et améliorer la qualité des soins prodigués aux patients.

Les analyses biologiques s'inscrivent dans un processus structuré en trois grandes étapes : la **phase pré-analytique**, la **phase analytique** et la **phase post-analytique**. Parmi elles, la phase pré-analytique se distingue par son importance, car elle englobe l'ensemble des étapes qui précèdent l'analyse proprement dite, depuis le prélèvement de l'échantillon jusqu'à sa réception au laboratoire.

Selon la littérature, cette phase représente près de **58 %** du temps total consacré au processus d'analyse biologique. Bien que les avancées technologiques aient considérablement réduit les erreurs dans les phases analytique et post-analytique, la phase pré-analytique demeure un **maillon vulnérable**, exposé à de nombreuses sources d'erreurs. Ces dernières peuvent altérer la qualité des résultats et, par conséquent, compromettre la fiabilité des décisions médicales qui en dépendent (Plebani, 2010).

Ainsi, la **fiabilité des examens biologiques** repose en grande partie sur le respect rigoureux des bonnes pratiques liées à cette étape critique. Ce constat a motivé le choix du thème suivant pour ce mémoire :

" L'importance de la phase pré-analytique dans la fiabilité des analyses médicales "

Problématique

Problématique

Selon plusieurs études, la **phase pré-analytique** est à l'origine de **60 à 70 % des erreurs** observées dans le processus d'analyse médicale. Ces erreurs, qui surviennent avant même l'étape analytique, compromettent la qualité des échantillons biologiques et influencent directement la fiabilité des résultats d'analyse.

Souvent qualifiée de « **maillon faible** », cette phase englobe plusieurs étapes critiques, telles que le **prélèvement**, l'**identification**, le **transport** et la **conservation** des échantillons. Une gestion inadéquate de l'une ou plusieurs de ces étapes peut entraîner des incohérences dans les résultats, altérant ainsi la précision du diagnostic et, par conséquent, la qualité de la prise en charge médicale.

Au cours de nos stages en laboratoire, nous avons constaté des situations dans lesquelles les résultats d'analyses ne correspondaient pas à l'état clinique réel des patients. Ces décalages ont mis en évidence l'importance des pratiques pré-analytiques et leur impact potentiel sur la **fiabilité des examens biologiques**.

Ces constats nous amènent à poser la problématique suivante :

Quels sont les principaux facteurs intervenant dans la phase pré-analytique susceptibles d'altérer la fiabilité des résultats d'analyses médicales ?

Hypothèse

Hypothèse

Le **non-respect des étapes de la phase pré-analytique** est susceptible d'influencer négativement la fiabilité des résultats d'analyses médicales. Plusieurs **facteurs critiques** peuvent être à l'origine d'erreurs, notamment :

1. **Durée de jeûne non respectée** : L'absence d'un jeûne conforme aux recommandations avant le prélèvement peut fausser certaines analyses, en particulier la glycémie ou les paramètres lipidiques.
2. **Conditions de transport et de conservation inadéquates** : Une exposition des échantillons à des températures inappropriées ou à des délais de transport excessifs peut altérer leur stabilité biologique.
3. **Modalités de prélèvement inappropriées** : Une technique de prélèvement incorrecte ou l'utilisation de matériel non adapté peut entraîner des phénomènes d'hémolyse, de contamination ou de coagulation.
4. **Identification incorrecte des échantillons** : Une erreur d'étiquetage ou une confusion d'identité peut conduire à l'attribution erronée des résultats à un autre patient.
5. **Délais prolongés entre le prélèvement et l'analyse** : Un temps d'attente excessif avant l'analyse peut provoquer la dégradation ou la modification des constituants biologiques, faussant ainsi les résultats.

Partie 1 :

Cadre théorique

Chapitre 1 :

Phase pré-analytique

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

1.1 Définition de la biologie médicale

La biologie médicale est une discipline médicale fondamentale qui consiste en l'analyse d'échantillons biologiques (tels que le sang, l'urine ou les tissus) dans le but de contribuer au diagnostic, au suivi thérapeutique et à la prévention des maladies. Elle constitue un maillon essentiel de la chaîne de soins, en fournissant des résultats fiables et de qualité qui orientent les décisions cliniques (Charbonnier, 2019).

Le biologiste médical joue un rôle central dans ce processus, en collaboration étroite avec le médecin clinicien. Il est le garant de l'ensemble de l'acte biologique reconnu aujourd'hui comme un acte médical à part entière et assume la responsabilité de la pertinence et de la fiabilité de l'examen réalisé, dans l'intérêt direct du patient (Saadouni, 2011).

1.2 Phases du processus analytique

Un examen de biologie médicale se déroule en trois grandes phases successives :

1.2.1 Phase pré-analytique

Selon Duchassaing (1997), « la phase pré-analytique en biochimie désigne l'ensemble des étapes précédant l'analyse biologique proprement dite. Elle inclut la préparation du patient, le prélèvement des échantillons, leur conservation, leur transport ainsi que les opérations administratives et techniques internes au laboratoire ».

1.2.2 Phase analytique

Il s'agit de la phase technique proprement dite de l'examen biologique. Elle comprend l'ensemble des opérations permettant d'obtenir un résultat fiable à partir de l'échantillon, notamment :

- La vérification des réactifs et des contrôles de qualité (validité, conservation, passage des contrôles) ;
- La préparation des automates (calibration, maintenance) ;
- Le chargement des échantillons ;
- L'application des procédures analytiques en respectant strictement les protocoles en vigueur (Hanachi, 2021).

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

1.2.3 Phase post-analytique

Cette phase débute après la fin de l'analyse. Elle comprend :

- La validation biologique des résultats par le biologiste médical,
- La transmission des résultats au prescripteur,

L'archivage ou l'élimination des échantillons, conformément aux délais réglementaires et aux exigences de sécurité (Vitupier *et al.*, 2021).

1.3 Définition de la phase pré-analytique

La phase pré-analytique (PPA) se définit comme « une série d'étapes commençant chronologiquement par la prescription des analyses par le clinicien, la préparation du patient, le prélèvement du spécimen, son acheminement jusqu'au laboratoire, et se terminant au début de la procédure analytique » (ISO, 2022).

1.4 Spécificités et complexité de la phase pré-analytique

La phase pré-analytique est une étape critique et complexe du processus d'analyse médicale. Elle mobilise un temps important et de nombreuses ressources humaines et matérielles. Elle représente également une source majeure d'erreurs, pour plusieurs raisons (Bissonnette & Danielle, 2007) :

- La multiplicité des interventions humaines, impliquant différents professionnels de santé tels que les infirmiers, les techniciens, les médecins et le personnel de laboratoire ;
- Le fait que la majorité des activités de cette phase ont lieu en dehors du laboratoire, échappant ainsi au contrôle direct du biologiste médical ;
- L'absence de standardisation des pratiques, qui entraîne une variabilité importante et augmente le risque d'erreurs.

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

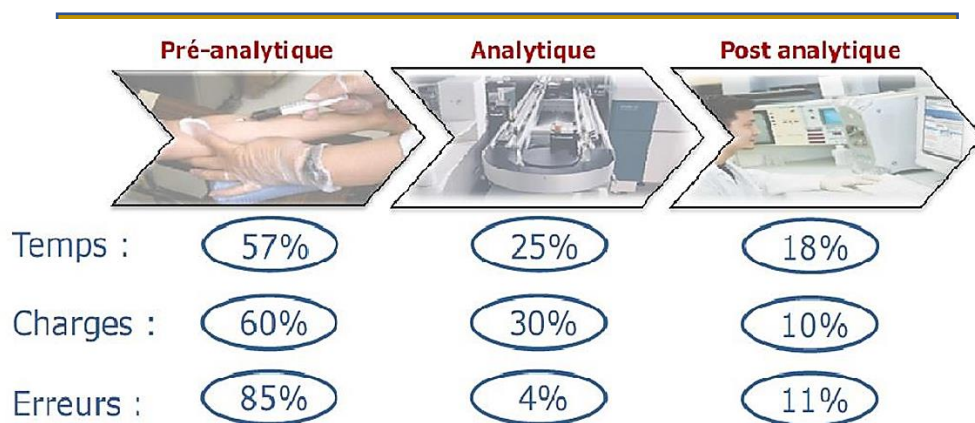


Figure 1 : Complexité de la PPA par rapport aux autres phases (Gendt & Szymanowicz, 2010).

1.5 Points critiques du processus pré-analytique

Le processus pré-analytique comporte plusieurs étapes sensibles qui nécessitent une attention rigoureuse afin de garantir la fiabilité des résultats biologiques. Les principaux points critiques sont les suivants (Amalfitano *et al.*, 2020) :

1.5.1 Renseignements cliniques

Des prescriptions médicales complètes, précises et bien renseignées sont indispensables. Elles permettent au biologiste médical de contextualiser les résultats, de détecter d'éventuelles anomalies et d'en proposer une interprétation pertinente, en lien avec l'état clinique du patient.

1.5.2 Prélèvement

La phase de prélèvement est déterminante pour la qualité des analyses. Elle doit impérativement respecter :

- Les conditions spécifiques à chaque type d'examen (ex. : jeûne, heure du prélèvement, position du patient) ;
- L'utilisation d'un matériel stérile, adapté au type d'échantillon et à l'analyse prévue ;
- Une technique rigoureuse, permettant d'éviter toute contamination, hémolyse ou déviation des valeurs.

Chaque échantillon doit être correctement identifié à l'aide de l'étiquette portant l'identité complète du patient (nom, prénom, date de naissance, etc.), afin de prévenir toute erreur d'attribution.

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

1.5.3 Transport des échantillons

Le transport constitue une étape critique qui doit répondre à plusieurs exigences pour préserver l'intégrité des échantillons jusqu'à leur analyse :

- Respect des températures de conservation spécifiques à chaque analyse (glace, température ambiante, protection contre la lumière, etc.) ;
- Réduction maximale du délai entre le prélèvement et l'analyse afin d'éviter la dégradation des constituants biologiques.

Une gestion rigoureuse du transport contribue ainsi à maintenir la stabilité des analytes et à assurer la validité des résultats.

1.6 Etapes de la phase pré-analytique

Cette phase comprend une étape externe, assurée par le prescripteur et le préleveur, et une étape interne, gérée par le laboratoire. Ce dernier valide la qualité du prélèvement et applique les techniques de conservation adaptées (Duchassaing, 1999).

1.6.1 Phase pré-analytique externe

1.6.1.1 Prescription de l'analyse

Tout examen biologique prescrit ou adressé au laboratoire doit être obligatoirement accompagné de l'ordonnance médicale, et de la fiche de transmission du laboratoire, ou d'un document équivalent propre à l'établissement de soins.

Cette fiche de transmission doit impérativement comporter les informations suivantes :

- **Identité complète du patient** : nom, prénom, âge, sexe, date de naissance ;
- **Date et heure du prélèvement** ;
- **Nom et signature du préleveur** ;
- **Nom du prescripteur** ;
- **Service demandeur** ;

Renseignements cliniques : ils permettent au biologiste de contextualiser les résultats, de mieux orienter l'interprétation et, si nécessaire, de recommander des examens complémentaires (Hillion *et al.*, 2022).

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

1.6.1.2 Accueil du patient

L'accueil constitue une étape essentielle dans la prise en charge du patient, car il influence directement la qualité de la relation entre ce dernier et l'établissement de santé. Il repose sur des valeurs humaines fondamentales telles que la politesse, l'écoute active, l'attention et le respect (OMS, 2016).

Une communication claire et bienveillante permet d'informer, d'orienter et de rassurer le patient. La ponctualité, l'amabilité ainsi qu'une attitude professionnelle contribuent à instaurer un climat de confiance, favorable au bon déroulement du prélèvement.

1.6.1.3 Préparation du patient

Avant tout prélèvement, le patient doit être installé dans un environnement calme et confortable. Son identité doit impérativement être vérifiée, conformément aux protocoles en vigueur, afin d'éviter toute erreur d'attribution. Il est également nécessaire de lui expliquer les consignes spécifiques liées aux analyses demandées, telles que l'observation d'un jeûne éventuel, la prise de médicaments, la date et l'heure exactes du prélèvement, etc. Une bonne préparation du patient, associée à une préparation rigoureuse du matériel, est indispensable pour garantir la fiabilité et la qualité du prélèvement (Liu, 2023).

1.6.1.4 Préparation du matériel de prélèvement

Le matériel de prélèvement doit être adapté, stérile et à usage unique afin de garantir la qualité de l'acte et la sécurité du patient comme du personnel. Il est essentiel de disposer, en amont de tout prélèvement, d'un ensemble complet de dispositifs nécessaires (voir Annexe 1), tels que :

- Aiguilles de prélèvement ;
- Gants à usage unique ;
- Garrots ;
- Antiseptiques (alcool, Chlorhexidine, etc.) ;
- Compresses stériles ;
- Pansements adhésifs hypoallergéniques ;
- Porte-tubes ;
- Contenants spécifiques pour le recueil des liquides biologiques (Liu, 2023).

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

L'utilisation de matériel sécurisé et conforme aux normes permet de limiter les risques biologiques et d'assurer un prélèvement fiable. Parmi ce matériel, le choix approprié des tubes de prélèvement sanguin revêt une importance particulière, car chaque tube est destiné à un usage spécifique en fonction de l'analyse demandée. Chaque tube est identifié par un code couleur correspondant à un additif précis, garantissant la stabilisation correcte de l'échantillon selon la nature de l'examen (Tableau 1).

Tableau 1 : Les tubes de prélèvement sanguin (Bailly *et al.*, 2010).

Couleur du bouchon	Additif	Fonction du tube	Exemples d'analyses
Vert	Héparine de sodium	Biochimie	Ionogramme, glycémie
Bleu	Citrate de sodium	Hémostase	TP, TCK, TQ
Violet	Éthylène Diamine Tétracétique (EDTA)	Hématologie	NFS, HbA1C, frottis sanguin
Rouge	Aucun (tube sec)	Biochimie, Hématologie	CRP, ASLO, facteur rhumatoïde (FR)

1.6.1.5 Nature du prélèvement

La nature du prélèvement dépend du type d'analyse prescrite. Il est essentiel de respecter les modalités spécifiques de chaque prélèvement afin de garantir la fiabilité des résultats et d'éviter toute altération des échantillons. Les principaux types de prélèvements sont les suivants (Hanachi, 2021) :

a) Le prélèvement sanguin

Les prélèvements sanguins doivent être effectués dans des conditions standardisées et à des horaires similaires, afin d'assurer la comparabilité des résultats et de permettre un suivi fiable de l'évolution clinique du patient. On distingue plusieurs types de prélèvements sanguins:

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

- **Prélèvement veineux** : le plus courant, il est généralement réalisé par ponction d'une veine au niveau du pli du coude, à l'aide d'un système de prélèvement fermé ou d'une seringue.
- **Prélèvement artériel** : effectué au niveau de l'artère radiale ou fémorale, ce type de prélèvement est utilisé principalement pour les gaz du sang. Il nécessite une seringue héparinée et une stricte asepsie.
- **Prélèvement capillaire** : réalisé par piqûre au bout du doigt (chez l'adulte) ou du talon (chez le nourrisson), il est souvent utilisé pour des tests rapides ou chez les patients en pédiatrie. Le recueil peut se faire sur tube capillaire ou sur papier buvard (Hanachi, 2021).

b) Le prélèvement urinaire

Les analyses urinaires peuvent porter sur les urines de 24 heures ou une miction matinale. Le recueil sur 24 heures est souvent privilégié pour limiter les variations nyctémérales de l'élimination des composés (Hanachi, 2021).

c) Autres types de prélèvement

D'autres prélèvements peuvent être nécessaires selon le contexte clinique :

- **Liquide céphalorachidien (LCR)** : obtenu par ponction lombaire, il est utilisé pour le diagnostic de méningites, de pathologies neurologiques ou d'affections infectieuses.
- **Expectorations, selles, liquides de ponction (pleural, synovial, ascitique), écouvillons nasopharyngés ou génitaux**, etc., peuvent également être prélevés selon les besoins diagnostiques (Sevenet & Gate, 2025).

1.6.1.6 Procédures standard d'hygiène et de biosécurité en laboratoire

Le respect des règles d'hygiène et de sécurité constitue un pilier fondamental de la démarche qualité au sein des laboratoires d'analyses biologiques. Conformément aux recommandations du Guide de Bonne Exécution des Analyses (GBEA), tous les laboratoires d'analyses de biologie médicale (LABM) sont tenus de mettre en œuvre des procédures garantissant à la fois l'hygiène, la sécurité du personnel et celle des patients (Pascal & Beyerle, 2006). Ces procédures comprennent, entre autres, le port d'équipements de protection individuelle (EPI), la désinfection rigoureuse des surfaces et du matériel, ainsi que l'élimination sécurisée des déchets biomédicaux.

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

1.6.1.7 Ordre de remplissages des tubes : (voir Annexe 2)

L'ordre de remplissage des tubes est crucial pour éviter la contamination croisée des additifs présents dans chaque tube (Meißner, 2009). L'ordre recommandé est le suivant :

1. Tube à bouchon bleu clair (citrate de sodium)
2. Tube à bouchon rouge (tube sec, sans anticoagulant)
3. Tube à bouchon vert (héparine)
4. Tube à bouchon violet (EDTA)
5. Tube pour la vitesse de sédimentation (VS)

1.6.1.8 Quantité et remplissage des tubes

Un remplissage correct des tubes est essentiel pour respecter le rapport entre l'additif et le volume de sang, garantissant ainsi la validité des analyses (Meißner, 2009) :

- **Tube bleu (citrate de sodium)** : Ce tube doit être rempli jusqu'au trait de jauge. Le niveau du ménisque doit être au niveau ou légèrement au-dessus du trait, sans jamais être en dessous. Un sous-remplissage ou un sur-remplissage peut fausser les résultats des tests de coagulation.
- **Tube violet (EDTA)** :
 - En cas de prescription multiple (ex. : NFS, groupe sanguin, HbA1c), il est recommandé de prélever deux tubes EDTA.
 - Pour l'analyse de la vitesse de sédimentation (VS), le tube doit être rempli au moins au tiers de sa capacité, selon les spécifications du fabricant.

1.6.1.9 Homogénéisation des tubes

Les tubes doivent être homogénéisés avec soin dans un délai maximal de 2 minutes après le prélèvement sanguin (Meißner, 2009). Cette opération s'effectue par agitation douce ou par retournement (6 à 8 fois) afin d'assurer une répartition homogène des anticoagulants dans l'ensemble du spécimen. Un mélange inadéquat peut entraîner des résultats erronés, notamment des phénomènes de coagulation partielle ou d'hémolyse.

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

1.6.1.10 Étiquetage des tubes

Chaque échantillon biologique destiné à l'analyse doit impérativement être identifié de manière claire et conforme. L'étiquette apposée sur le tube doit comporter les éléments suivants (Cliniques Universitaires Saint-Luc, 2021) :

- Nom de famille
- Nom marital
- Prénom
- Date de naissance du patient

Un étiquetage précis et complet est essentiel pour garantir la traçabilité, l'attribution correcte des résultats et éviter toute erreur d'identification pouvant compromettre la prise en charge du patient.

1.6.1.11 Transmission au laboratoire

Les échantillons biologiques sont des milieux sensibles qui nécessitent un transport optimal afin de prévenir toute altération du prélèvement. Selon les paramètres à analyser, le transport doit être effectué dans les plus brefs délais, à une température appropriée (+4 °C, température ambiante, ou sur glace), et, si nécessaire, à l'abri de la lumière (notamment pour les vitamines, la bilirubine, etc.). Ce transport doit également garantir la sécurité du personnel en limitant les risques liés aux accidents d'exposition au sang (AES), conformément aux exigences de la norme ISO 15189 (ISO, 2022) et aux recommandations du Guide de Bonne Exécution des Analyses (Saadouni, 2011).

1.6.2 Phase pré-analytique interne

Au laboratoire, plusieurs étapes précèdent l'analyse proprement dite de l'échantillon. Elles ont pour objectif de garantir la fiabilité des résultats en assurant la stabilité de l'analyte à mesurer. Ces opérations sont réalisées selon des procédures spécifiques, établies en fonction des protocoles internes du laboratoire et de la nature des constituants à analyser.

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

1.6.2.1 Réception et tri des prélèvements

Le biologiste ou le technicien spécialisé procède à la vérification de la conformité des prélèvements par rapport à la prescription médicale, aux exigences techniques, et aux normes réglementaires en vigueur. Cette étape permet de :

- Contrôler l'adéquation entre les analyses demandées et les échantillons reçus ;
- Détecter les éventuelles non-conformités (quantité, nature, identification, conditionnement) ;
- Rejeter les prélèvements non conformes ou demander un complément d'information avant l'analyse (Meißner, 2009).

1.6.2.2 Motifs de refus d'un prélèvement

Un prélèvement peut être refusé dans les cas suivants :

- Volume insuffisant pour réaliser les analyses demandées ;
- Rapport spécimen/additif non respecté (ex. : tube sous-rempli) ;
- Récipient endommagé, non hermétique ou inadapté ;
- Identification absente, incomplète ou incorrecte ;
- Anticoagulant inapproprié pour l'analyse demandée ;
- Délai trop long entre le prélèvement et la réception au laboratoire ;
- Informations cliniques essentielles manquantes ;
- Conditions de transport inadéquates (température, agitation, exposition à la lumière) ;
- Non-respect des règles d'hygiène et de propreté du récipient ;
- Absence de prescription médicale ;
- Sérum ou plasma présentant une altération visible (trouble, hémolyse, aspect lactescent, etc.) (Meißner, 2009).

1.6.2.3 Enregistrement des demandes d'examens

Une fois les prélèvements triés et leur conformité vérifiée, les dossiers des patients sont enregistrés au niveau du secrétariat. Parallèlement, les échantillons biologiques sont transmis aux unités techniques du laboratoire pour subir les étapes de prétraitement avant l'analyse proprement dite.

Chapitre 1 : Phase pré-analytique

1.6.2.4 Prétraitements des échantillons

a) Centrifugation

La centrifugation constitue une étape cruciale du prétraitement. Elle permet la séparation des phases (cellulaire et liquide) dans les échantillons sanguins. Les modalités de centrifugation (durée, vitesse, température) varient en fonction du type d'échantillon et des analyses à effectuer (Tableau 2). Cette opération doit être réalisée dans un délai précis après le prélèvement afin d'assurer la stabilité des analytes.

Tableau 2 : Modalités de centrifugation en fonction du type d'échantillon (Forbes *et al.*, 2014).

Type d'échantillon	Sérum	Plasma
Durée	10 à 15 minutes	15 à 30 minutes
Force centrifuge	1000 à 1200 × g	2000 à 3000 × g

b) Aliquotage

L'aliquotage est une étape de la phase pré-analytique consistant à diviser un échantillon biologique en plusieurs fractions appelées (aliquotes). Il permet de préserver une partie de l'échantillon pour des analyses différées ou complémentaires, tout en assurant la sécurité et la traçabilité des manipulations. Utilisé pour l'archivage, l'analyse successive ou le transfert inter-laboratoires nécessite une homogénéisation préalable de l'échantillon. Chaque aliquote doit être correctement étiquetée et identifiée. L'opération se fait dans le respect des règles d'hygiène et de biosécurité (Duchassaing, 1999).

Chapitre 2 : Erreurs de la phase pré-analytique

Chapitre 2 : Erreurs de la phase pré-analytique

2.1. Facteurs d'influence et processus pré-analytique

Les facteurs d'influence et les conditions de prélèvement peuvent entraîner des variations biologiques significatives des paramètres analysés. Ces variations peuvent aller jusqu'à $\pm 50\%$, et dans certains cas extrêmes, certains paramètres peuvent être augmentés jusqu'à 30 fois par rapport à leur valeur normale (Bustin, 2005).

2.1.1. Facteurs non modifiables

2.1.1.1. Facteurs de variation physiologique

a) Âge

Il est essentiel de prendre en compte l'âge du patient lors de l'interprétation des résultats biologiques. Les valeurs de référence diffèrent selon les périodes de la vie : nouveau-né, nourrisson, enfant, adolescent, adulte ou personne âgée.

Voici quelques exemples d'effet de l'âge sur les paramètres biologiques :

- **Paramètres dont les valeurs diminuent avec l'âge** : albumine, calcium, temps de Quick (TQ).
- **Paramètres dont les valeurs augmentent avec l'âge** : cholestérol, vitesse de sédimentation (VS), ferritine, glucose (Meißner, 2009).

b) Sexe

Le sexe est un facteur biologique influent, notamment pour les paramètres régulés par les hormones sexuelles ou ceux liés à la masse musculaire. Il existe ainsi des différences significatives entre les hommes et les femmes dans certains résultats d'analyses biochimiques et hématologiques (Tableau 3).

Tableau 3 : Influence du sexe sur certains paramètres biologiques (Meißner, 2009).

Analyse	Homme	Femme	Unité
Ferritine	18 à 360	9 à 140	$\mu\text{g/L}$
Urée	0,18 à 0,45	0,15 à 0,42	g/L
VS	< 15	< 20	mm/h

Chapitre 2 : Erreurs de la phase pré-analytique

Analyse	Homme	Femme	Unité
Créatinine	7 à 13	6 à 11	mg/L

c) Grossesse

La grossesse entraîne des adaptations physiologiques majeures, susceptibles de modifier durablement certains paramètres biologiques. L'augmentation du volume plasmatique provoque une hémodilution, réduisant ainsi les concentrations en hémoglobine, albumine, folates, calcium et urée. D'autres marqueurs comme la phosphatase alcaline placentaire, le cortisol, le cholestérol et les triglycérides connaissent également des variations significatives, impactant le métabolisme maternel, parfois à long terme (Saadouni, 2011 ; Biomnis, 2012).

d) Allaitement

L'allaitement induit des ajustements métaboliques notables, notamment une mobilisation accrue du calcium maternel, pouvant conduire à une hypocalcémie en cas de lactation prolongée. Il influence également les sécrétions hormonales, favorisant la prolactine et l'ocytocine, tout en modulant les paramètres biochimiques tels que les lipides et le métabolisme osseux (Saadouni, 2011).

e) Ménopause

La ménopause s'accompagne de changements métaboliques profonds liés à la baisse des œstrogènes et de la progestérone. Ces modifications se traduisent par une augmentation des taux de cholestérol, d'acide urique, de calcium, de phosphatases alcalines, de ferritine, ainsi que des hormones FSH et LH. Elles affectent le métabolisme osseux, lipidique et cardiovasculaire, augmentant notamment les risques d'ostéoporose et de pathologies cardiaques (Coulibaly, 2003).

f) Cycle Menstruel

Les fluctuations hormonales du cycle menstruel influencent plusieurs paramètres biologiques. Les œstrogènes et la progestérone modulent le métabolisme lipidique, la rétention hydrosodée, ainsi que certains paramètres hématologiques. Des variations des taux de fer, de calcium, de magnésium, et de facteurs de coagulation peuvent être observées selon la phase du cycle (Biomnis, 2012).

g) Taille et Poids

Chapitre 2 : Erreurs de la phase pré-analytique

La taille et le poids, exprimés via l'indice de masse corporelle (IMC), ont une influence sur de nombreux paramètres biologiques. Le surpoids ou l'obésité sont souvent associés à une élévation du cholestérol, des triglycérides, de la glycémie, et des marqueurs inflammatoires. À l'inverse, une insuffisance pondérale peut entraîner des carences nutritionnelles et des déséquilibres hormonaux, impactant la fonction endocrine et osseuse (Saadouni, 2011).

h) Exercice Physique

L'activité physique joue un rôle central dans le métabolisme. L'exercice modéré améliore la sensibilité à l'insuline, réduit les triglycérides et le cholestérol LDL, et augmente le HDL. Il stimule également la libération d'endorphines et contribue à la régulation de la pression artérielle. Cependant, un effort intense peut induire un stress oxydatif, une élévation du cortisol, et une augmentation des marqueurs musculaires (créatine kinase, myoglobine), témoignant d'une inflammation musculaire transitoire (Saadouni, 2011 ; Biominis, 2012).

2.1.1.2. Facteurs de variations liés aux conditions environnementales

a) Stress

Souvent sous-estimé, le stress exerce une influence significative sur les paramètres biologiques en stimulant la sécrétion de nombreuses hormones, telles que l'aldostérone, la rénine, l'angiotensine, la vasopressine, les catécholamines, le cortisol, la prolactine, l'insuline et la TSH. Il peut également entraîner une augmentation des taux plasmatiques de cholestérol, triglycérides, acides gras libres, glucose, acide urique et hormones thyroïdiennes, perturbant ainsi le métabolisme général et l'équilibre endocrinien (Saadouni, 2011).

b) Tabac

Le tabagisme, qu'il soit occasionnel ou chronique, engendre des altérations métaboliques mesurables. Il influence les concentrations de catécholamines, d'ammonium, de gaz sanguins et de monoxyde de carbone. Fumer entre 1 à 5 cigarettes peut entraîner, après environ une heure, une élévation des acides gras libres, de l'adrénaline, de l'aldostérone et du cortisol. En parallèle, il peut réduire les niveaux de prolactine et de sélénium, notamment en raison des effets toxiques de la fumée de cigarette (Saadouni, 2011).

c) Drogues

La consommation de drogues modifie plusieurs paramètres biologiques. Les stimulants (comme la cocaïne et les amphétamines) peuvent provoquer une élévation des catécholamines, du glucose et des acides gras libres. Les dépresseurs (tels que l'alcool et les opiacés) peuvent,

Chapitre 2 : Erreurs de la phase pré-analytique

quant à eux, induire une hypoglycémie, perturber l'équilibre électrolytique et accroître la sécrétion de cortisol. L'usage chronique altère les fonctions hépatiques et rénales, influençant les résultats des tests hépatiques (transaminases) et rénaux (urée, créatinine) (Saadouni, 2011).

d) Alcool

La consommation d'alcool agit sur divers paramètres biochimiques. Elle tend à abaisser la glycémie tout en augmentant les concentrations de lactate et d'acétate, pouvant ainsi conduire à une acidose métabolique. À long terme, l'alcool modifie les fonctions hépatiques (augmentation des transaminases), le métabolisme lipidique (élévation des triglycérides et du cholestérol), et peut avoir un impact sur la fonction rénale et hormonale (Saadouni, 2011).

2.1.1.3. Facteurs de variation liés au type d'alimentation

a) Jeûne

Le respect du jeûne est primordial pour la fiabilité de nombreuses analyses biologiques. Il se définit comme une abstinence alimentaire d'au moins 12 heures avant la prise de sang, bien que l'eau reste autorisée. Un repas léger est recommandé la veille au soir. Ce jeûne permet d'éviter les élévations postprandiales transitoires de certains métabolites (comme le glucose ou les triglycérides), tout en réduisant les interférences analytiques dues à la turbidité du sérum (Saadouni, 2011).

2.1.2. Facteurs modifiables

2.1.2.1. Prélèvement de l'échantillon

Les résultats des analyses peuvent être influencés par plusieurs éléments liés au prélèvement, notamment :

- L'utilisation d'un anticoagulant inadéquat ou non conforme ;
- Une pose prolongée du garrot : cela peut entraîner une hémococoncentration par fuite de l'eau plasmatique vers le milieu interstitiel, augmentant ainsi artificiellement la concentration de grosses molécules ;
- Des erreurs d'identification du prélèvement : erreurs de nom, inversion d'échantillons, ou échantillons non étiquetés (Meißner, 2022).

2.1.2.2. Conservation de l'échantillon

La stabilité des analytes varie selon la nature de l'échantillon. Il est donc essentiel de respecter des conditions de conservation spécifiques :

Chapitre 2 : Erreurs de la phase pré-analytique

- **Sang sur EDTA** : se conserve à température ambiante. La stabilité pour la numération formule est assurée pendant 24 heures, tandis que pour les formules leucocytaires, elle est limitée à 2 à 3 heures.
- **Sérum et plasma** : sauf exceptions, doivent être réfrigérés à +4 °C après séparation des éléments figurés du sang.
- **Congélation** : seuls le sérum et le plasma peuvent être congelés (les cellules étant détruites par le gel). Pour une conservation prolongée, une température inférieure à -20 °C est requise. La décongélation doit être lente, idéalement au réfrigérateur pendant toute une nuit (Annette-Reisch *et al.*, 2010).

2.1.2.3. Transport de l'échantillon

Le transport des échantillons doit respecter les règles suivantes pour garantir l'intégrité des analyses (Annette-Reisch *et al.*, 2010) :

- Transport rapide après prélèvement ;
- Protection contre la lumière pour les analytes photosensibles (ex. : bilirubine) ;
- Maintien d'une température stable grâce à des conteneurs isolants, surtout en cas de fortes chaleurs ;
- Transport des tubes en position verticale (centrifugés ou non) afin d'éviter toute fuite, contamination ou hémolyse.

2.1.2.4. Gestion des demandes reçues

La phase de gestion administrative est également critique. Des erreurs peuvent survenir lors :

- De la transcription des demandes d'examens ;
- De l'enregistrement des échantillons ;
- Des opérations de prétraitement (centrifugation inadéquate, mauvais tri, etc.).

Une rigueur absolue est requise à chaque étape pour préserver la traçabilité, la validité et la pertinence des résultats (Plebani, 2006).

2.2. Gestion des non-conformités de la phase pré-analytique

Selon la norme ISO 9000, une non-conformité (NC) est définie comme la non-satisfaction d'une exigence. Dans le cadre de l'examen biologique, elle peut survenir à toutes les étapes du processus :

Chapitre 2 : Erreurs de la phase pré-analytique

- **En phase pré-analytique**, elle concerne principalement des dysfonctionnements relatifs au prélèvement, à l'identification du patient, à la conservation des échantillons ou à d'autres facteurs qui empêchent une prise en charge conforme par le laboratoire.
- **En phase analytique**, les non-conformités peuvent inclure une rupture de stock de réactifs, un résultat erroné, ou une panne d'automate due à un défaut de maintenance préventive.
- **En phase post-analytique**, elles concernent souvent des erreurs de transmission des résultats : identité erronée, incohérence entre les résultats et les données cliniques, non-respect des délais de rendu, ou absence de communication des résultats urgents.
- D'autres NC peuvent affecter la gestion des achats (délais non respectés, quantité ou qualité non conforme des livraisons), ou encore le système de management de la qualité dans son ensemble (Aroubouna, 2020).

2.2.1. Non-conformités fréquemment observées au sein du laboratoire de biologie médicale

2.2.1.1. Absence de la fiche de prescription ou du tube

Un tube sans fiche de demande, ou inversement une fiche sans échantillon, constitue une non-conformité majeure. Ce type d'erreur bloque la réalisation de l'analyse et nécessite systématiquement le rejet de la demande (Annette-Reisch *et al.*, 2010).

2.2.1.2. Absence de date et d'heure du prélèvement

La date et l'heure du prélèvement sont indispensables pour interpréter correctement les résultats et vérifier le respect des délais de conservation. Leur absence compromet la fiabilité de l'analyse (Duchassaing, 1999).

2.2.1.3. Identification illisible ou incomplète du patient

Les fiches de demande comportant des écritures illisibles, une identification partielle ou erronée du patient, peuvent entraîner des erreurs de saisie, voire attribuer un résultat à la mauvaise personne. Ces situations sont considérées comme des NC critiques (Saadouni, 2011).

2.2.1.4. Absence du cachet du médecin et/ou de la date de prescription

Chapitre 2 : Erreurs de la phase pré-analytique

Toute demande d'analyse doit obligatoirement être signée, datée et tamponnée par un médecin. L'absence de ces éléments remet en question la traçabilité de la prescription et constitue un motif de rejet de l'examen demandé (Collombel & Villemagne, 1998).

2.2.1.5. Absence de renseignements cliniques

La présence d'informations cliniques complètes est indispensable, notamment pour les examens spécialisés tels que l'immuno-hématologie. Ces données permettent d'interpréter les résultats en adéquation avec la situation clinique du patient, améliorant ainsi leur fiabilité et facilitant une prise en charge plus rapide et adaptée (Bailly *et al.*, 2010).

2.2.1.6. Paramètres de prescription illisibles ou non spécifiés

Des prescriptions imprécises ou difficilement lisibles peuvent entraîner des erreurs lors de la saisie, générant des résultats inadéquats, voire inexploitable. Cela peut retarder le diagnostic et nuire à la qualité des soins.

2.2.1.7. Non-identification des tubes

Une identification correcte des tubes est essentielle pour garantir la sécurité du patient. Une étiquette manquante, erronée ou illisible peut provoquer des incohérences entre les résultats obtenus et l'état clinique du patient, entraînant un retard ou une erreur de diagnostic (Duchassaing, 1999).

2.2.1.8. Tube non adapté à l'analyse

L'utilisation d'un tube inapproprié compromet la fiabilité des résultats et peut nécessiter un nouveau prélèvement. Cela engendre des retards, une augmentation des coûts et une mobilisation supplémentaire du personnel. Le choix du tube doit être rigoureusement adapté à la nature de l'analyse demandée (Annette-Reisch *et al.*, 2010).

2.2.1.9. Hémolyse

L'hémolyse (destruction des globules rouges) peut survenir à différentes étapes (prélèvement, transport, centrifugation). Elle libère de l'hémoglobine dans le sérum ou le plasma, ce qui altère les résultats de nombreux paramètres. Une coloration rouge indique souvent une hémolyse significative, nécessitant l'annulation de l'analyse (Duchassaing, 1999).

2.2.1.10. Conditions de conditionnement et d'acheminement non conformes

Chapitre 2 : Erreurs de la phase pré-analytique

Un transport ou un conditionnement inadapté (température, délai, lumière) peut dégrader les échantillons, compromettant la qualité des résultats. Le respect strict des conditions de conservation est donc primordial pour préserver l'intégrité des prélèvements (Annette-Reisch *et al.*, 2010 ; Gendt & Szymanowicz, 2010).

2.2.1.11. Non-respect des conditions d'hygiène et de sécurité

Le non-respect des règles d'hygiène et de sécurité constitue un manquement grave, exposant les patients et les professionnels à des risques infectieux. Il compromet également la qualité des analyses en favorisant les contaminations et les erreurs techniques (El Azhari, Mohammadi, & Ouardy, 2018).

2.2.1.12. Discordance entre l'identité du patient sur le tube et la prescription

Une discordance entre les informations figurant sur le tube et celles de la prescription peut survenir en cas de vérification insuffisante de l'identité du patient. Cette erreur critique impose le rejet de l'échantillon et l'annulation de l'analyse (Moret *et al.*, 2015).

2.2.1.13. Anticoagulant inapproprié

Le choix erroné d'anticoagulant ou de tube, malgré la codification couleur des tubes, est une source fréquente de non-conformité. L'inadéquation entre l'additif et l'analyse demandée rend l'échantillon inutilisable, entraînant un retard de diagnostic et des résultats potentiellement erronés (Annette-Reisch *et al.*, 2010).

Partie 2 :

Étude expérimentale

Chapitre 3 :

Matériel et méthodes

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

3.1. Objectifs de l'étude

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer l'impact des facteurs liés à la phase pré-analytique sur la fiabilité des résultats d'analyses médicales, en particulier dans le contexte du dosage de la glycémie. Pour ce faire, l'étude vise à identifier les pratiques courantes observées lors des étapes pré-analytiques telles que le prélèvement, le transport, la conservation et l'identification des échantillons. Elle cherche également à mettre en évidence les principales sources d'erreurs susceptibles d'altérer la qualité des résultats, ainsi qu'à analyser les conséquences du non-respect des bonnes pratiques sur les valeurs de glycémie obtenues. Par ailleurs, une comparaison des résultats sera effectuée selon différentes conditions expérimentales, notamment la durée du jeûne, le délai avant analyse et la température de conservation. Enfin, des recommandations pratiques seront formulées en vue d'améliorer la qualité de la phase pré-analytique et de renforcer la fiabilité des examens biologiques.

3.2. Lieu et période du stage

Notre travail a été réalisé au sein de l'Établissement Public Hospitalier (EPH) d'Aïn Tédélès, dans la wilaya de Mostaganem, durant la période allant du **17 février au 30 avril 2025**. Ce laboratoire dispose de l'ensemble des moyens nécessaires à la réalisation de notre travail pratique.

L'hôpital regroupe plusieurs services, notamment : la médecine interne, la chirurgie, la radiologie, les urgences, le centre de transfusion sanguine (CTS), ainsi que le laboratoire de biologie médicale.

Le laboratoire se compose de plusieurs unités fonctionnelles :

- **Salle de prélèvement**
- **Paillasse d'hématologie**, où sont réalisées les analyses suivantes :
 - Examens d'urgence
 - Formule numération sanguine (FNS)
 - Vitesse de sédimentation (VS)
 - Groupe sanguin et Rhésus (GS + RH)
 - Temps de prothrombine (TP) / Temps de céphaline activée (TCK)
- **Paillasse de biochimie**, assurant :
 - Bilan rénal : urée, créatinine

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

- Examens sérologiques : ASLO, CRP, facteur rhumatoïde (FR)
- Bilan lipidique : triglycérides (TG), cholestérol total, HDL, LDL
- Glycémie
- Ionogramme sanguin
- **Paillasse de bactériologie**, où sont effectués :
 - Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)
 - Coloration de Gram

3.3. Description de la population enquêtée

Dans le cadre de notre travail, une enquête a été menée auprès du personnel du laboratoire de biologie médicale de l'EPH d'Aïn Tédélès (Tableau 4). La population cible se compose de biologistes, laborantines et réceptionnistes intervenant directement dans les différentes étapes du processus pré-analytique.

Tableau 4 : Répartition du personnel au sein du laboratoire de biologie médicale de l'EPH d'Aïn Tédélès.

Catégorie professionnelle	Effectif
Biologistes	08
Laborantines	17
Réceptionnistes	02
Total	27

3.4. Matériel utilisé

Le matériel nécessaire pour le dosage du glucose comprend (voir Figure 2) :

- Bain thermostaté (37 °C)
- Spectrophotomètre (lecture à 500 ± 20 nm)
- Centrifugeuse
- Micropipettes
- Réactifs spécifiques
- Portoirs et tubes adaptés

Chapitre 3 : Matériel et méthodes



Réactif / Etalon

Centrifugeuse

Spectrophotomètre

Figure 2 : Photos de matériel utilisé pour le dosage du Glycémie.

3.5. Méthodologie

Le dosage de la glycémie au sein du laboratoire de l'Établissement Public Hospitalier (EPH) d'Aïn Tédélès est réalisé à l'aide d'une méthode enzymatique colorimétrique standardisée, commercialisée par la société BioSystems.

Cette méthode est couramment utilisée en routine dans les laboratoires de biologie médicale pour sa fiabilité, sa simplicité d'exécution, et sa bonne reproductibilité.

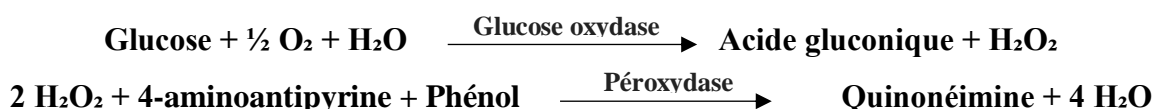
3.5.1. Principe

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

La méthode enzymatique utilisée repose sur la réaction mise au point par **Trinder (1969)**, qui fait intervenir deux enzymes clés : **la glucose oxydase (GOD)** et **la peroxydase (POD)**.

Le glucose contenu dans l'échantillon biologique est d'abord oxydé par la glucose oxydase, produisant de l'acide gluconique et du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). Ce peroxyde réagit ensuite, en présence de la peroxydase, avec le phénol et la 4-aminoantipyrine pour former un complexe coloré rose (quinonéimine). L'intensité de cette coloration, mesurée par spectrophotométrie à 500 ± 20 nm, est directement proportionnelle à la concentration de glucose dans l'échantillon.

Cette méthode est spécifiquement adaptée pour le dosage du glucose dans le sérum ou le plasma, et validée dans le laboratoire à travers un automate semi-automatique de type BioSystems, conformément aux protocoles fournis dans la fiche technique du fabricant.



La composition précise des réactifs et de l'étalon utilisé dans cette méthode est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Composition du réactif enzymatique et de l'étalon primaire pour le dosage du glucose (BioSystems, 2015).

Réactif enzymatique	Étalon primaire (glucose / urée / créatinine)
Phosphates : 100 mmol/L	Glucose : 100 mg/dL (5,55 mmol/L)
Phénol : 5 mmol/L	Urée : 50 mg/dL
Glucose oxydase : > 10 U/mL	Créatinine : 2 mg/dL
Peroxydase : > 1 U/mL	Etalon primaire en Solution aqueuse
4-Aminoantipyrine : 0,4 mmol/L, pH 7,5	

3.5.2. Conservation des réactifs

Les réactifs et l'étalon doivent être conservés à une température comprise entre 2 et 8 °C. Il est essentiel de bien refermer les flacons après chaque utilisation et d'éviter toute contamination. Dans ces conditions, les produits restent stables jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette du fabricant.

3.5.3. Préparation des échantillons

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

Le sérum ou le plasma est collecté selon des procédures standardisées. Afin d'éviter la glycolyse, il est impératif de séparer le sérum ou le plasma des globules rouges immédiatement après le prélèvement. Cette étape est généralement effectuée en centrifugeant l'échantillon dans les 30 minutes suivant le prélèvement.

Le prélèvement doit être effectué dans des tubes contenant du fluorure de sodium, un anticoagulant efficace pour inhiber la glycolyse et stabiliser la concentration de glucose. D'autres anticoagulants compatibles incluent l'héparine, l'EDTA et l'oxalate.

Le glucose dans le sérum ou le plasma reste stable jusqu'à 5 jours lorsqu'il est conservé entre 2 et 8 °C.

Remarque : lors du dosage de la glycémie, le sang est prélevé dans des conditions strictes afin d'assurer la stabilité de l'analyte. L'utilisation d'un garrot est nécessaire pour faciliter le prélèvement, mais celui-ci doit être retiré rapidement pour éviter une stase veineuse qui pourrait fausser les résultats. Le sang est ensuite recueilli dans un tube contenant de l'héparine ou du fluorure de sodium.

Bien que certains anticoagulants comme le citrate, l'oxalate ou l'EDTA soient parfois utilisés, ils peuvent interférer avec la mesure du glucose et sont donc déconseillés pour ce dosage spécifique.

3.5.4. Procédure de prélèvement

Le prélèvement sanguin est réalisé chez un patient jeune présentant une bonne accessibilité veineuse. Un garrot est utilisé pour augmenter temporairement la pression veineuse et faciliter le prélèvement. Toutefois, après la ponction, le garrot doit être retiré et une minute d'attente est recommandée pour rétablir une circulation normale et éviter toute stase.

Le sang est ensuite recueilli dans un tube contenant de l'héparine ou du fluorure de sodium, puis immédiatement centrifugé pendant 5 minutes afin d'obtenir le plasma ou le sérum nécessaire au dosage (voir Figure 3).

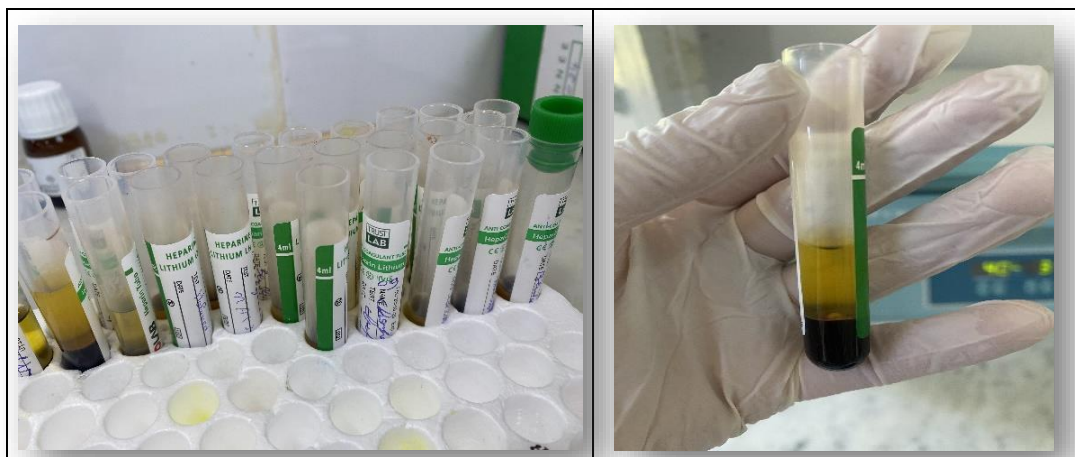


Figure 3 : Photo d'un échantillon de sang après centrifugation.

3.5.5. Conditions de test

- Température de réaction : **37 °C**
- Lecture spectrophotométrique : **500 ± 20 nm**

3.5.6. Mode opératoire

Les réactifs doivent être portés à température ambiante avant utilisation. Les volumes à prélever sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Préparation de dosage du Glycémie (BioSystems, 2015).

Échantillon	Réactif
10 µL	1,0 mL

Le dosage est réalisé manuellement selon les étapes suivantes :

- Bien agiter le mélange.
- Incuber pendant 10 minutes à température ambiante (16–25 °C) ou 5 minutes à 37 °C.
- Lire l'absorbance (A) de l'échantillon et de l'étalon à 500 nm.
- La couleur développée reste stable pendant au moins 2 heures.

3.5.7. Calcul de la concentration

La concentration en glucose est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$[\text{Glucose}] = () \times \text{Concentration de l'étalon}$$

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

3.5.8. Valeurs de référence

Les valeurs normales de la glycémie dans le sérum ou le plasma varient en fonction de l'âge du patient. Elles sont présentées de manière détaillée dans le Tableau 7 ci-dessous :

Tableau 7 : Valeurs de référence de la glycémie dans le sérum et le plasma (Tietz, 1990).

Population	Glycémie (mg/dL)	Glycémie (mmol/L)
Nouveau-né prématuré	25 – 80	1,39 – 4,44
Nouveau-né à terme	39 – 90	1,67 – 5,00
Enfant / Adulte	70 – 105	3,89 – 5,83

Chapitre 4 :

Résultats et discussion

Chapitre 4 : Résultats et discussion

4.1. Résultats

4.1.1. Influence de la durée du jeûne sur la glycémie

La méthodologie de notre étude repose sur une approche comparative entre les résultats de glycémie (en mg/dL) obtenus chez 27 patients (19 femmes et 8 hommes) à deux intervalles de jeûne : 6 heures et 12 heures (Tableau 8). Ces mesures ont été réalisées selon une méthode enzymatique validée. Les patients se répartissent ainsi :

- **Femmes (n = 18)** : âgées de 22 à 52 ans
- **Hommes (n = 9)** : âgés de 25 à 55 ans

Tableau 8 : Variation moyenne de la glycémie (mg/dL) en fonction du temps de jeûne (6 h vs 12 h) et du sexe.

Sexe	Moyenne Glycémie 6h	Moyenne Glycémie 12h	Moyenne Différence
F	95,39 ± 6,00	82,83 ± 6,17	12,56 ± 3,79
H	100,44 ± 6,11	87,00 ± 6,03	13,44 ± 3,50

Comme l'illustre la Figure 4, une baisse globale de la glycémie est observée après 12 heures de jeûne, comparée à 6 heures, aussi bien chez les hommes que chez les femmes.

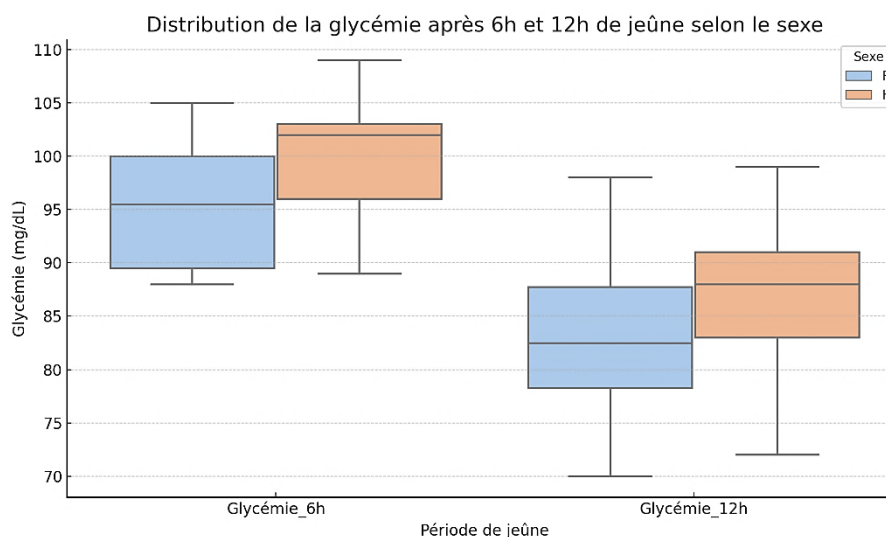


Figure 4 : Distribution de la glycémie après 6h et 12h de jeûne selon le sexe des patients (Box plot selon le sexe, n = 27).

4.1.2. Effets de la conservation sur la glycémie

Afin d'évaluer l'impact de la qualité de conservation des échantillons sur la fiabilité des résultats de glycémie, une comparaison a été effectuée chez 27 patients, en analysant les mêmes échantillons dans deux conditions distinctes : bien conservés et mal conservés. Les résultats sont présentés dans le **Tableau 9** ci-dessous.

Tableau 9 : Variation moyenne de la glycémie (mg/dL) selon la qualité de conservation des échantillons (n = 27).

Qualité de conservation	Moyenne ± Écart-type (mg/dL)
Échantillons bien conservés	96,85 ± 6,13
Échantillons mal conservés	77,19 ± 8,05
Différence moyenne	19,66 ± 6,34

L'analyse comparative des moyennes présentées dans le Tableau 9 met clairement en évidence l'impact de la qualité de conservation des échantillons sur les valeurs de la glycémie. Les échantillons bien conservés ont affiché une glycémie moyenne de **96,85 ± 6,13 mg/dL**, contre seulement **77,19 ± 8,05 mg/dL** pour les échantillons mal conservés. La **différence moyenne de 19,66 ± 6,34 mg/dL** est significative et illustre l'effet de la glycolyse post-prélèvement lorsque les conditions de conservation ne sont pas respectées.

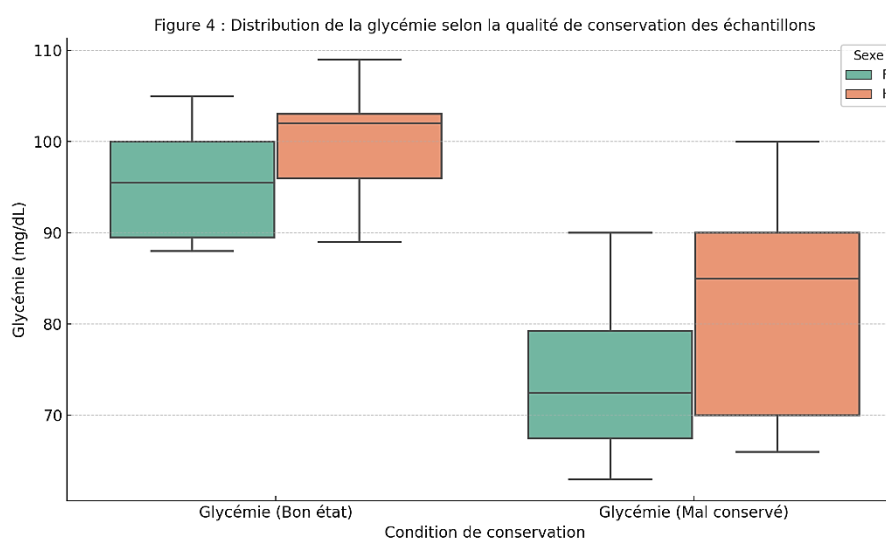


Figure 5 : Distribution de la glycémie selon la qualité de conservation des échantillons (n = 27).

Chapitre 4 : Résultats et discussion

Le box plot de la Figure 5 montre une diminution systématique des taux de glycémie dans les échantillons mal conservés, aussi bien chez les femmes que chez les hommes. Cette diminution est principalement due à la glycolyse post-prélèvement, un phénomène métabolique naturel où le glucose est consommé par les cellules si l'échantillon n'est pas rapidement stabilisé. Ces résultats confirment que le respect strict des conditions de transport (température, délai, protection contre la lumière) et de conservation est indispensable pour garantir des valeurs de glycémie précises et interprétables.

4.1.3. Erreurs liées aux modalités de prélèvement dans l'analyse de la glycémie

Le prélèvement représente une étape clé de la phase pré-analytique, particulièrement critique pour le dosage de la glycémie. Une mauvaise technique de prélèvement, l'utilisation de matériel inadapté ou le non-respect des recommandations (durée de pose du garrot, type de tube, délai avant centrifugation) peuvent altérer la stabilité du glucose sanguin. Ces erreurs, souvent sous-estimées, sont responsables de valeurs faussement élevées ou abaissées, compromettant ainsi l'interprétation clinique. Il est donc essentiel d'appliquer des procédures rigoureuses pour garantir la fiabilité des résultats biologiques.

Le tableau 10 met en évidence l'impact significatif des erreurs de prélèvement sur la précision du dosage de la glycémie. Qu'il s'agisse du choix du tube, du respect des délais ou de la technique de prélèvement, chaque paramètre influe directement sur la stabilité du glucose dans l'échantillon. Le non-respect de ces modalités peut ainsi conduire à des résultats erronés, compromettant l'interprétation biologique et la prise en charge médicale du patient.

Tableau 10 : Impact des erreurs de prélèvement sur le dosage de la glycémie

Erreur de prélèvement	Description	Conséquence sur la glycémie	Interprétation biologique
Prélèvement hémolysé	Aspiration brutale ou mauvais angle d'aiguille	Libération de composants intracellulaires	Possible interférence dans la lecture enzymatique
Temps prolongé avant centrifugation	Échantillon laissé à température ambiante	Glycolyse active → baisse progressive du glucose	Mauvaise stabilité de l'échantillon
Utilisation d'un tube non adapté	Prélèvement dans un tube sans fluorure de sodium	Glycolyse post-prélèvement → baisse du glucose	Faux résultat → glycémie sous-estimée
Non-respect du temps de garrot (>1 min)	Stase veineuse prolongée avant le prélèvement	Fausse augmentation du glucose	Risque de fausse hyperglycémie

Chapitre 4 : Résultats et discussion

Prélèvement capillaire mal réalisé (non stérile, mal nettoyé)	Résidu de glucose cutané, pression du doigt, contamination	Résultat variable ou fausse élévation	Résultat peu fiable ou erroné
Mélange insuffisant avec l'anticoagulant	Prélèvement dans tube fluoré mais non homogénéisé	Efficacité réduite de l'antiglycolytique	Résultat partiellement faussé

Les résultats obtenus dans cette étude confirment que la **phase pré-analytique** constitue un maillon essentiel dans la fiabilité du dosage de la glycémie. Plusieurs facteurs ont été identifiés comme ayant une influence significative sur les résultats :

a. Durée du jeûne avant prélèvement :

L'analyse comparative des valeurs de glycémie mesurées après 6 h et 12 h de jeûne a mis en évidence une **diminution systématique** des concentrations glycémiques après 12 heures, aussi bien chez les femmes que chez les hommes. Cette baisse moyenne, légèrement plus marquée chez les hommes (13,44 mg/dL) que chez les femmes (12,56 mg/dL), montre qu'un jeûne prolongé est essentiel pour **standardiser le prélèvement** et obtenir des résultats comparables et fiables.

b. Qualité de conservation des échantillons :

Les glycémies mesurées dans des **échantillons mal conservés** (non réfrigérés ou laissés à température ambiante) étaient **systématiquement inférieures** à celles obtenues à partir d'échantillons bien conditionnés. La différence moyenne observée était de **17,3 mg/dL**, ce qui reflète une **glycolyse post-prélèvement**, en l'absence d'antiglycolytique ou en cas de retard de traitement. Cela souligne l'importance d'un **transport rapide** et d'une **conservation adéquate** des échantillons, notamment à une température de 2 à 8 °C.

c. Modalités techniques de prélèvement :

Plusieurs erreurs ont été identifiées, notamment l'utilisation de tubes non adaptés (sans fluorure), un **temps de garrot trop prolongé**, un **retard de centrifugation**, ou encore une homogénéisation insuffisante. Ces anomalies peuvent entraîner des variations importantes, soit à la hausse (faux hyperglycémie), soit à la baisse (glycolyse non inhibée), compromettant l'**interprétation clinique** des résultats.

En conclusion, ces constats soulignent l'importance d'un encadrement rigoureux de la phase pré-analytique, à travers :

Chapitre 4 : Résultats et discussion

- La **formation continue du personnel** impliqué dans les prélèvements ;
- L'**application stricte des recommandations** en matière de transport et de conservation ;
- Et l'**harmonisation des procédures** au sein du laboratoire.

Ces mesures sont indispensables pour garantir la **fiabilité des résultats biologiques**, optimiser la prise en charge du patient et renforcer la qualité globale des soins.

Grille d'observation

Chapitre 4 : Résultats et discussion

4.1.4. Grille d'observation des pratiques pré-analytiques au laboratoire

Dans le cadre de cette étude, une grille d'observation a été élaborée afin d'évaluer la conformité des pratiques liées à la phase pré-analytique dans un laboratoire de biologie médicale. Cette grille a permis de relever, de manière systématique, les éventuelles non-conformités ou écarts par rapport aux procédures standardisées recommandées dans le cadre du prélèvement, de la manipulation et de la conservation des échantillons.

L'observation a été menée auprès de **25 professionnels de santé** (laborantins, biologistes), en se basant sur des critères prédéfinis issus des référentiels de bonnes pratiques (GBEA, ISO 15189). Chaque point a été noté comme "respecté" ou "non respecté" en fonction du comportement observé sur le terrain.

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux accompagnés de représentations graphiques et d'une analyse commentée pour chaque élément.

4.1.4.1. Positionnement du patient lors du prélèvement

Le positionnement adéquat du patient constitue une exigence essentielle dans l'acte de prélèvement, tant pour le confort que pour la qualité du geste technique. L'observation sur le terrain a permis d'évaluer le respect de cette consigne par les professionnels.

Comme le montre le Tableau 11, le positionnement du patient a été correctement respecté dans 68 % des cas (17 sur 25). En revanche, 32 % des actes observés (8 sur 25) n'ont pas satisfait à cette exigence, ce qui peut impacter négativement la qualité du prélèvement, voire compromettre la sécurité du patient.

Tableau 11 : Respect du positionnement confortable du patient lors du prélèvement

Catégorie	Effectif	Pourcentage (%)
Respecté	17	68 %
Non respecté	8	32 %
Total	25	100 %

Cette non-conformité, bien que minoritaire, reste significative et met en évidence la nécessité de **renforcer la formation continue du personnel** et de **sensibiliser davantage aux bonnes pratiques de prélèvement**.

Chapitre 4 : Résultats et discussion

4.1.4.2. Respect de l'ordre de remplissage des tubes

Le respect de l'ordre de remplissage des tubes de prélèvement constitue une étape essentielle pour garantir la fiabilité des résultats biologiques, en évitant les contaminations croisées entre les additifs contenus dans les différents tubes. Selon les recommandations du GBEA, cet ordre doit être rigoureusement suivi.

Le tableau ci-dessous présente les résultats observés au sein du laboratoire :

Tableau 12 : Respect de l'ordre de remplissage des tubes

Catégorie	Effectifs	Pourcentage (%)
Respecté	25	100 %
Non respecté	0	0 %
Total	25	100 %

Les résultats indiquent que l'ensemble des professionnels observés (100 %) respectent scrupuleusement l'ordre de remplissage des tubes. Cette conformité totale traduit une bonne maîtrise des procédures de prélèvement au sein de l'établissement, et témoigne d'un encadrement rigoureux des pratiques pré-analytiques.

4.1.4.3. Homogénéisation correcte des tubes après prélèvement

L'homogénéisation des tubes est une étape critique de la phase pré-analytique, en particulier pour les tubes contenant des anticoagulants. Elle permet d'assurer un bon mélange du sang avec l'additif, garantissant ainsi la stabilité de l'échantillon et la fiabilité des résultats. Cette opération doit être réalisée immédiatement après le prélèvement, par retournement doux (6 à 8 fois) dans un délai de 2 minutes.

L'observation sur le terrain a permis d'évaluer le respect de cette consigne par les professionnels :

Tableau 13 : Respect de l'homogénéisation correcte des tubes.

Catégorie	Effectif	Pourcentage (%)
Respecté	3	12 %
Non respecté	22	88 %
Total	25	100 %

Chapitre 4 : Résultats et discussion

Les résultats montrent que seuls 12 % des professionnels observent correctement cette étape, contre 88 % qui ne réalisent pas l'homogénéisation selon les recommandations. Cette forte prévalence des pratiques non conformes constitue un point de vigilance majeur, car elle peut entraîner des erreurs analytiques (formation de caillots, coagulation partielle, etc.). Ce constat souligne la nécessité urgente de sensibiliser et former le personnel sur l'importance de cette procédure dans la qualité des analyses biologiques.

4.1.4.4. Lavage des mains avant le prélèvement

Le lavage simple des mains constitue une mesure élémentaire mais indispensable en matière d'hygiène et de prévention des risques de contamination croisée. Cette pratique est essentielle dans le contexte de la phase pré-analytique, afin d'assurer des conditions aseptiques lors du prélèvement.

Comme indiqué dans le Tableau 14, l'ensemble des professionnels interrogés (25 sur 25) ont déclaré respecter systématiquement cette pratique, soit un taux d'adhésion de **100 %**. Cette unanimité reflète une bonne appropriation des règles d'hygiène de base au sein des équipes de laboratoire (**Annexe 3**).

Tableau 14 : Respect du lavage des mains avant le prélèvement.

Catégorie	Effectif	Pourcentage (%)
Respecté	25	100 %
Non respecté	0	0 %
Total	25	100 %

4.1.4.5. Port des gants pendant le prélèvement

Le port de gants est une exigence fondamentale de biosécurité permettant de protéger à la fois le professionnel et le patient. Elle s'inscrit dans les bonnes pratiques d'hygiène pré-analytique.

Les résultats observés, résumés dans le Tableau 15, révèlent une conformité totale : **100 %** des laborantines et biologistes interrogés respectent cette règle. Ce taux parfait traduit une sensibilisation efficace aux règles de protection individuelle dans le contexte de la prise de sang.

Chapitre 4 : Résultats et discussion

Tableau 15 : Port des gants lors du prélèvement.

Catégorie	Effectif	Pourcentage (%)
Respecté	25	100 %
Non respecté	0	0 %
Total	25	100 %

4.1.4.6. Changement des gants entre deux actes

Le changement de gants entre deux patients ou deux actes constitue une étape critique pour prévenir les risques de contamination croisée. Bien qu'il fasse partie des recommandations standards, sa mise en œuvre reste parfois négligée.

Selon les données présentées dans le Tableau 16, seuls 40 % des professionnels respectent systématiquement cette procédure, tandis que 60 % déclarent ne pas la suivre correctement. Cette répartition met en évidence une faille importante dans l'application des mesures de sécurité pré-analytique, nécessitant un renforcement de la formation et de la vigilance sur le terrain.

Tableau 16 : Changement des gants entre deux actes de prélèvement.

Catégorie	Effectif	Pourcentage (%)
Respecté	10	40 %
Non respecté	15	60 %
Total	25	100 %

4.2. Discussion

L'analyse des données issues de l'enquête menée auprès des laborantines et biologistes met en évidence des écarts notables dans l'application des bonnes pratiques pré-analytiques, pourtant essentielles à la fiabilité des analyses biologiques.

Le positionnement confortable du patient (Tableau 11) est respecté dans 68 % des cas. Cette majorité relative traduit une certaine sensibilisation aux recommandations professionnelles en matière d'ergonomie du prélèvement. Toutefois, le non-respect de cette exigence dans 32 % des cas demeure préoccupant. Bien que parfois perçu comme secondaire, le bon positionnement influence à la fois la qualité du geste technique et le confort du patient. Il conviendrait donc de renforcer la formation continue sur cette dimension du prélèvement.

Il a été aussi démontré que le changement de la position du corps, de la position couchée à la position debout et inversement, peut avoir une incidence considérable sur la concentration de nombreux paramètres (Šimundić *et al.*, 2018). Par conséquent, idéalement, le patient ne devrait pas changer de position dans les 15 minutes précédant le prélèvement sanguin. Si le patient était allongé, le prélèvement sanguin doit être effectué à l'état allongé (c'est principalement le cas pour les patients hospitalisés). Les patients en ambulatoire devraient idéalement se reposer en position assise pendant 15 minutes avant le prélèvement sanguin. Si un changement de posture est inévitable pendant cette période, il doit être documenté pour permettre une interprétation correcte des résultats de l'analyse (Lima-Oliveira *et al.*, 2018).

En ce qui concerne l'ordre de remplissage des tubes (Tableau 12), les résultats sont particulièrement satisfaisants : 100 % des professionnels interrogés déclarent respecter cette procédure. Cette rigueur témoigne d'une bonne maîtrise des normes de prélèvement et d'une conscience des risques liés à un ordre incorrect (contamination croisée des additifs, altération des paramètres analysés, etc.). Ce point constitue un indicateur positif de conformité aux standards pré-analytiques.

En revanche, la situation est plus préoccupante concernant l'homogénéisation des tubes (Tableau 13). Seuls 12 % des participants déclarent réaliser correctement cette étape, tandis que 88 % ne la respectent pas. Cette non-conformité, largement répandue, menace directement la stabilité des échantillons, notamment en présence d'anticoagulants.

Chapitre 4 : Résultats et discussion

Une agitation appropriée du tube de sang après le prélèvement est une étape importante qui garantit que l'additif (anticoagulant, activateur de la coagulation, etc.) est bien mélangé, que les échantillons de sang sont homogènes et que la qualité et l'intégrité de l'échantillon sont maintenues. Un manque d'homogénéisation peut conduire par exemple, à l'hémolyse de l'échantillon ou à la coagulation affectant ainsi la qualité de l'échantillon, voire entraîner son rejet. Ces résultats soulignent un déficit de formation ou de rappel des procédures relatives à cette étape critique du processus pré-analytique.

Les pratiques d'hygiène et de sécurité observées présentent des résultats globalement encourageants, bien que certaines lacunes persistent. Le lavage simple des mains (Tableau 14) et le port des gants (Tableau 15) sont unanimement respectés par l'ensemble des laborantines et biologistes, soit un taux de conformité de 100 %. Cette uniformité dans les réponses atteste d'une bonne intégration des mesures de base en matière d'hygiène hospitalière, renforcée sans doute par les protocoles post-pandémie. Ces pratiques sont cruciales pour limiter le risque de contamination croisée entre patients et professionnels.

Cependant, les résultats relatifs au changement de gants entre deux actes (Tableau 16) sont moins satisfaisants. Seuls 40 % des participants déclarent respecter cette pratique, contre 60 % qui admettent ne pas l'appliquer systématiquement. Cette lacune traduit une méconnaissance des risques liés au port prolongé des gants, souvent perçus comme une barrière suffisante. Or, sans changement entre deux patients, les gants deviennent eux-mêmes vecteurs de transmission. Ce manquement appelle à une vigilance accrue et à une meilleure formation sur les bonnes pratiques d'hygiène en contexte pré-analytique.

Les mains doivent être lavées pour minimiser le risque de transmission d'infection lors du retrait du gant, mais aussi pour rassurer le patient, avant de mettre les gants. Il a été démontré que le lavage des mains est la clé de la réduction du risque d'infection du personnel de santé et de la transmission croisée d'agents pathogènes résistants aux antimicrobiens. De plus, un bon nettoyage des mains et le port des gants protègent le patient contre les infections (Pittet *et al.*, 2006). Néanmoins, compte tenu du risque potentiel associé et jusqu'à preuve du contraire, il est recommandé d'utiliser des gants pour protéger le patient et le préleveur. En cas de blessure par piqûre d'aiguille, les gants agissent comme une barrière ou une protection afin de minimiser la quantité de sang susceptible d'être transmise lors d'une blessure par piqûre d'aiguille (Mast *et al.*, 1993 ; Kinlin *et al.*, 2010).

Chapitre 4 : Résultats et discussion

Les résultats obtenus mettent en évidence une application inégale des recommandations liées à la phase pré-analytique. Si certaines pratiques sont bien ancrées (comme le respect de l'ordre des tubes ou l'hygiène des mains), d'autres présentent des insuffisances notables, notamment en matière d'homogénéisation des tubes et de changement des gants. Ces manquements compromettent la qualité des prélèvements et, par conséquent, la fiabilité des résultats biologiques. Il apparaît donc nécessaire de renforcer la formation continue, de mettre en place des audits réguliers, et de sensibiliser davantage le personnel de laboratoire à l'importance de chaque étape de la phase pré-analytique, tant sur le plan technique qu'éthique.

Conclusion générale et perspectives

La phase pré-analytique constitue une étape déterminante dans le processus des analyses médicales. Longtemps reléguée au second plan face aux phases analytique et post-analytique, elle se révèle pourtant être l'une des principales sources d'erreurs susceptibles de compromettre la fiabilité des résultats biologiques.

Les résultats de cette étude ont mis en évidence l'influence directe de plusieurs facteurs pré-analytiques — tels que la durée du jeûne, la qualité du prélèvement, les conditions de transport et de conservation des échantillons — sur la valeur mesurée de la glycémie. Une baisse significative des concentrations glycémiques a été constatée dans les échantillons mal conservés, illustrant les effets de la glycolyse post-prélèvement. De même, des erreurs techniques comme l'omission de l'homogénéisation ou le non-respect de l'ordre de remplissage des tubes ont démontré leur potentiel à altérer la qualité des échantillons, indépendamment des performances analytiques du laboratoire.

Bien que certaines pratiques soient bien maîtrisées par le personnel, des lacunes importantes persistent, notamment en ce qui concerne le respect rigoureux des protocoles. Il est donc indispensable de renforcer la formation continue et la sensibilisation du personnel impliqué dans cette phase critique, afin d'améliorer durablement la qualité des résultats.

Dans cette perspective, plusieurs pistes d'amélioration peuvent être envisagées. Il serait pertinent de mettre en œuvre des programmes de formation ciblée à destination du personnel médical et paramédical, de renforcer les dispositifs de contrôle qualité interne à travers des audits réguliers, et d'élaborer des protocoles standardisés adaptés aux réalités du terrain. L'introduction d'outils technologiques assurant une meilleure traçabilité des échantillons tels que les codes-barres, capteurs de température ou centrifugeuses automatiques pourrait également constituer un levier important. Enfin, il serait intéressant d'élargir les recherches à d'autres paramètres sensibles à la phase pré-analytique (tels que le potassium, le lactate ou certaines enzymes), afin de généraliser les bonnes pratiques à l'ensemble des examens de routine.

Ainsi, ce travail s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue de la qualité en biologie médicale, en cohérence avec les exigences des normes internationales et dans l'objectif de garantir une prise en charge optimale du patient.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

Références Bibliographiques

A

Amalfitano, M., Dong, Q., & Keita, A. (2020). Impact de la phase pré-analytique sur la qualité des échantillons collectés dans les biobanques. *Médecine/Sciences*, 36(3), 277–279. <https://doi.org/10.1051/medsci/2020030>

Annette-Reisch, M., Soubiran, P., & Szymanowicz, A. (2010). Recommandations concernant le traitement pré-analytique et le transport des échantillons de biologie médicale. *Annales de Biologie Clinique*, 68(1), 111–129. <https://doi.org/10.1684/abc.2011.0549>

Aroubouna, A. B. (2020). Les non-conformités pré-analytiques au laboratoire biomédical de l'hôpital du Mali [Thèse de master, Université de Mali]. Bibliothèque Santé. <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/4050>

B

Bailly, P., Dhondt, J., Drouard, L., Houlbert, C., Soubiran, P., & Szymanowicz, A. (2010). Guidelines concerning sample reception and request recording of laboratory tests. *Annales de Biologie Clinique*, 68(1), 105–110. <https://doi.org/10.1684/abc.2011.0548>

Biomnis. (2012). *Précis de biopathologie : Analyses médicales spécialisées* (2 p.) [PDF]. <https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/ICK.pdf>

BioSystems S.A. (2015). *Glucose oxidase/peroxidase – fiche technique, réf. COD 11503* (Version M11503p-0508). <https://www.biosystemsne.com.br>

Bissonnette, L., & Danielle, M. (2007). La phase pré-analytique : un défi permanent pour les laboratoires de biologie médicale. *Revue Francophone des Laboratoires*, (393), 59–65.

Bustin, A. (2005). *Importance de la phase pré-analytique spécifique aux prélèvements sanguins dans les services d'urgence*. *Conférences Infirmiers*, 15–26.

C

Références bibliographiques

Cliniques Universitaires Saint-Luc. (2021). Manuel de prélèvement – Partie générale: prise en charge pré-analytique (version 15.03.2021). Service de biologie clinique. Disponible en PDF: Manuel de prélèvement – Cliniques U. Saint-Luc

Collombel, C., & Villemagne, S. (1998). *Assurance qualité de la phase pré-analytique des prélèvements biologiques dans un CHU (Centre Hospitalier Lyon Sud) : Analyse préalable à l'élaboration de procédures* [Thèse de doctorat en pharmacie, Université Claude Bernard – Lyon 1].

Coulibaly, J.-L. (2003). *Contribution à l'établissement des valeurs de paramètres biologiques de référence chez le Burkinabè adulte : Évaluation des paramètres témoins du profil lipidique au service de chimie-biologie du Centre Hospitalier National Yalgado Ouédraogo (C.H.N.Y.O.) à Ouagadougou* [Thèse de doctorat en pharmacie, Université de Ouagadougou]. <https://beep.ird.fr/collect/uouaga/index/assoc/M08956.dir/M08956.pdf>

D

Duchassaing, D. (1997). L'assurance de la qualité de la phase pré-analytique : Le prélèvement [Quality assurance of the pre-analytic phase: Specimen handling]. *Annales de Biologie Clinique*, 55(5), 497–508.

Duchassaing, D. (1999). Phase pré-analytique en biochimie : processus de maîtrise de la qualité. *Revue Française des Laboratoires*, (317), 27–34. [https://doi.org/10.1016/S0338-9898\(99\)80214-5](https://doi.org/10.1016/S0338-9898(99)80214-5)

E

El Azhari, M., Mohammadi, H., Ouardy, O., Nassereddine, S., Bennani, S., Oudaina, W., Benyahya, F., Nourlil, J., Faouzi, A., Sabri, A., Benjelloun, S., Dersi, N., & Elmdaghri, N. (2018). Manuel de prélèvement. Institut Pasteur du Maroc. Disponible sur : https://www.pasteur.ma/sites/default/files/2024-09/Manuel_prelevement%20%281%29.pdf

F

Forbes, B. A., Sahm, D. F., & Weissfeld, A. S. (2014). *Bailey & Scott's diagnostic microbiology* (13e éd.). Elsevier Mosby.

Références bibliographiques

G

Gendt, L., & Szymanowicz, A. (2010). Proposition pour la maîtrise de la phase pré-analytique selon la norme NF EN ISO 15189. *Bio Tribune Magazine*, 36(1), 50–58. <https://doi.org/10.1007/s11834-010-0022-8>

H

Hanachi, S. (2021). *Les différentes étapes de l'analyse biochimique*. Université Salah Boubnider Constantine 3, Faculté de Médecine. <https://facmed.univ-constantine3.dz/wp-content/uploads/2021/10/Les-differentes-etapes-de-lanalyse-biochimique.pdf>

Hillion, A.-M., Langlois, M. N., Peirasso, V., & Delpech, M. (2022). *Manuel de prélèvement – Chapitre 2 : La bonne prescription* (Version 10, code LABO-1204). CH-Saint Gaudens. <https://www.ch-saintgaudens.fr/chcp17/index.php/files/18/Manuel-du-prelevement/167/manuel-de-prlvement--Chapitre-2--La-bonne-prescription-version-10.pdf>

I

Organisation internationale de normalisation. (2022). *ISO 15189:2022(fr) - Laboratoires médicaux — Exigences concernant la qualité et la compétence*. ISO. <https://www.iso.org/standard/76677.html>

K

Kinlin, L. M., Mittleman, M. A., Harris, A. D., Rubin, M. A., & Fisman, D. N. (2010). Use of gloves and reduction of risk of injury caused by needles or sharp medical devices in healthcare workers: Results from a case-crossover study. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 31(9), 908–917. <https://doi.org/10.1086/655839>

L

Lima-Oliveira, G., Guidi, G. C., Salvagno, G. L., Danese, E., Montagnana, M., & Lippi, G. (2017). Patient posture for blood collection by venipuncture: recall for standardization after 28

Références bibliographiques

years. *Revista brasileira de hematologia e hemoterapia*, 39(2), 127–132.
<https://doi.org/10.1016/j.bjhh.2017.01.004>

Lippi, G., Blanckaert, N., Bonini, P., Green, S., Kitchen, S., Palicka, V., ... & Plebani, M. (2008). Hemolysis: An overview of the leading cause of unsuitable specimens in clinical laboratories. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 46(6), 764–772.
<https://doi.org/10.1515/CCLM.2008.170>

Lippi, G., Chance, J. J., Church, S., Dazzi, P., Fontana, R., Giavarina, D., ... & Plebani, M. (2011). Preanalytical quality improvement: From dream to reality. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 49(7), 1113–1126. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2011.600>

Liu, Y. T. (2023). Comment effectuer un prélèvement de sang veineux. Dans *Le Manuel MSD, version pour professionnels de la santé*. Harbor-UCLA Medical Center.
<https://www.msmanuals.com/fr/professional>

M

Mast, S. T., Woolwine, J. D., & Gerberding, J. L. (1993). Efficacy of gloves in reducing blood volumes transferred during simulated needlestick injury. *The Journal of Infectious Diseases*, 168(6), 1589–1592. <https://doi.org/10.1093/infdis/168.6.1589>

Meißner, D. (2009). *Guide pré-analytique VACUETTE®*. Greiner Bio-One GmbH.
<http://www.gbo.com/preanalytics>

Meißner, D. (2022). *Guide pré-analytique : Recommandations – Manipulations pré-analytiques* (47 p.) [Brochure PDF]. Greiner Bio-One GmbH.
https://www.gbo.com/fileadmin/media/GBO-International/02_Downloads_Preanalytics/SALES_Brochures/VACUETTE_Preanalytics_Manual/980186_VACUETTE_Preanalytics_Manual_fr_rev06_0922_web.pdf

Minujard, L., Auteurs associés. (1998). *La réglementation des laboratoires d'analyses biologiques et rôle de l'ingénieur biomédical au sein de ces laboratoires* [Thèse de doctorat, Université de Technologie de Compiègne].

Moret, M.-A., Franck, P., Salignac, S., & Jonveaux, P. (2015, 30 novembre). *Gestion des non-conformités pré-analytiques* (Version 4) [Procédure LABO210-PROC-0015, 8 pages]. Centre

Références bibliographiques

Hospitalier Universitaire (CHU) de Nancy. <https://chu-nancy.manuelprelevement.fr/Docs/polelaboratoiresdunchudenancy/DefaultDocs/PROC-Gestion%20des%20NC%20pr%C3%A9analytiques-v4.pdf>

P

Pascal, P., & Beyerle, F. (2006). Les référentiels qualité applicables dans les laboratoires d'analyses de biologie médicale. *Pathologie Biologie*, 54(6), 317–324. <https://doi.org/10.1016/j.patbio.2006.01.002>

Pittet, D., Allegranzi, B., Sax, H., Dharan, S., Pessoa-Silva, C. L., Donaldson, L., Boyce, J. M., & WHO Global Patient Safety Challenge, World Alliance for Patient Safety (2006). Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *The Lancet. Infectious diseases*, 6(10), 641–652. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(06\)70600-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(06)70600-4)

Plebani, M. (2006). Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 44(6), 750–759. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2006.123>

Plebani, M. (2010). The detection and prevention of errors in laboratory medicine. *Annals of Clinical Biochemistry*, 47(Pt 2), 101–110. <https://doi.org/10.1258/acb.2009.009222>

S

Saadouni, K. (2011). *Les non-conformités pré-analytiques au laboratoire de biochimie de l'HMIMV* [Thèse de doctorat en pharmacie, Université Mohammed V, Faculté de Médecine et de Pharmacie – Rabat]. Toubkal. <https://toubkal.imist.ma/handle/123456789/18647>

Sevenet, C., & Gate, A. (2025). *Manuel de prélèvement – Service de Biologie Médicale* (Version 3, février 2025, Réf. PT/OPC/LABIO/013/0). Centre Hospitalier Sud Francilien. <https://www.chsf.fr/portail/media-files/1574/manuel-de-prelevement-sbm-o.pdf>

Šimundić, A.-M., Nikolac Gabaj, N., & Guder, W. (2018). Preanalytical variation and preexamination processes. In N. Rifai, R. Horvath, & C. Wittwer (Eds.), *Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics* (6th ed., pp. 81–120). Elsevier. ISBN 9780323359214

T

Références bibliographiques

Tietz, N. W. (1990). *Clinical guide to laboratory tests* (2nd ed., 931 pp.). W. B. Saunders Co. ISBN-13: 978-0721624860

Trinder, P. (1969). Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. *Annals of Clinical Biochemistry: International Journal of Laboratory Medicine*, 6(1), 24–27. <https://doi.org/10.1177/000456326900600108>

V






Vitupier, M., Villaume, N., & Marques, R. (2021). Étude de la phase post-analytique d'une plateforme de biologie médicale : organisation, automatisation et amélioration. *Revue Francophone des Laboratoires*. <https://doi.org/10.1016/j.rfl.2021.100115>

ANNEXES

Annexes

Annexes

Annexe 1 : Matériel de prélèvement sanguin.












	
<p>Seringues (5mL - 10ml)</p>	<p>Fauteuil de prélèvement</p>
	
<p>Sparadrap</p>	<p>Microperfuseur</p>
	
<p>Gants stériles</p>	<p>Tubes de prélèvement</p>

Annexes

	
<p>Coton médical</p>	<p>Alcool biologique</p>
	
<p>Sac poubelle et sac pour DASRI</p>	<p>Garrot</p>
	
<p>Poubelle pour déchets biomédicaux (DASRI)</p>	<p>Ordonnance d'analyses médicales</p>

Annexes

Annexe 2 : Ordre de remplissage des tubes (Bailly *et al.*, 2010).

Couleur du bouchon		Additif	Usage courant	Raison de la position dans l'ordre et risque de contamination
		SPS (polyanéthol sulfonate de sodium)	Hémoculture (bouteille aérobie d'abord, puis anaérobie)	Remplir en premier pour éviter toute contamination bactérienne provenant des autres tubes.
		Citrate de sodium à 3,2 %	Analyse de l'hémostase	Remplir avant les tubes avec activateurs de coagulation pour éviter de déclencher la coagulation.
		Avec ou sans activateur de coagulation, avec ou sans gel séparateur	Sérum pour analyses en biochimie, en endocrinologie, en sérologie	Remplir avant les tubes avec anticoagulant (sauf citrate de sodium) pour éviter que ces composés chimiques contaminent les tubes destinés aux analyses sur sérum. Noter que la contamination par le citrate de sodium est négligeable.
		Héparine liée au sodium ou au lithium	Plasma pour analyse biochimique (sauf si dosage du sodium ou du lithium, selon le cas)	Remplir avant le tube avec EDTA pour éviter que cet anticoagulant contamine les tubes destinés aux analyses biochimiques.
		EDTA (acide éthylènediamine-tétraacétique) (K ₂ EDTA, plus rarement K ₃ EDTA ou Na ₂ EDTA)	Bouchon lavande : hématologie Bouchon rose : banque de sang	Remplir après tout tube pouvant servir au dosage des électrolytes.
		Oxalate de potassium/fluorure de sodium (inhibiteur de la glycolyse)	Dosage du glucose et du lactate	Remplir vers la fin pour réduire au minimum le risque de contamination des tubes destinés aux analyses biochimiques, car contient plusieurs composés chimiques.
		Citrate de sodium à 3,8 %	Vitesse de sédimentation selon méthode de Westergren	Remplir à la fin pour réduire au minimum le risque d'altération des analyses de biochimie, compte tenu de la plus grande quantité d'anticoagulant qu'il contient.











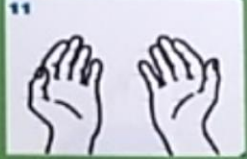
Annexes

Annexe 3 : Techniques de lavage des mains préconisées par l'Établissement Public Hospitalier d'Aïn Tédélès.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
DIRECTION DE LA SANTÉ DE LA WILAYA DE MOSTAGANEM
ÉTABLISSEMENT PUBLIC HOSPITALIER DE AÏN TÉDELÈS

Le Lavage des mains-Comment ?

DURÉE DE LA PROCÉDURE : 40-60 secondes

		
Mouiller les mains abondamment	Applique suffisamment de savon Pour recouvrir toutes les surfaces des mains et frictionner	Paume contre paume par mouvement de rotation
		
Le dos des doigts de la main gauche avec un mouvement d'avant en arrière exercé par la paume de la main droite, et vice versa ;	Les espaces interdigitaux, paume contre paume et doigts entrelacés, en exerçant un mouvement d'avant en arrière ;	Le dos des doigts en les tenant dans la paume des mains opposées avec un mouvement d'aller-retour latéral
		
Le pouce de la main gauche par rotation dans la paume refermée de la main droite et vice versa	La pulpe des doigts de la main droite par rotation contre la paume de la main gauche, et vice versa	Rincer les mains à l'eau
		
Sécher soigneusement les mains avec une serviette à usage unique	Fermer le robinet à l'aide de la serviette.	Les mains sont prêtes pour le soin.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس-مستغانم-
كلية علوم الطبيعة والحياة

تصريح شرفي خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية
لإنجاز البحث

أنا الممضي أدناه،

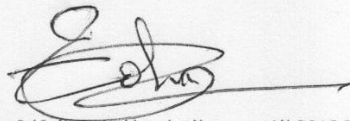
الطالب(ة):طواولة فاطمة الزهراء..... رقم التسجيل الجامعي:202037031394
الحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم110020970015470005: والصادرة بتاريخ: ..2024/07/25..
عن.....بلدية واد الخير.....
المسجل ب كلية علوم الطبيعة و الحياة / قسمالبيولوجيا.....
شعبةبيوكيمياء..... / التخصص بيوكيمياء تطبيقية.....
والمكلف بإنجاز مذكرة ماستر بعنوان:

Influence des facteurs pré-analytiques sur la glycémie :étude expérimentale et enquête à l'EPH d'Aïn tédelès

أصرح بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات العلمية والنزاهة الأكاديمية المطلوبة في إنجاز البحث ، وأتحمل المسؤولية الشخصية عن كل المحتوى المتضمن في البحث المذكور أعلاه .

التاريخ:20/06/2025

إمضاء المعني



* ملحق القرار الوزاري رقم 933 المؤرخ في 28 جويلية 2016 الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس-مستغانم-
كلية علوم الطبيعة و الحياة

تصريح شرقي خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية
لإنجاز البحث

أنا الممضي أدناه،

الطالب(ة): بن حليلة اية..... رقم التسجيل الجامعي: 202037031193
الحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 110030970007730000 والصادرة بتاريخ: 2020/09/03..
عن..... بلدية عين تادلس.....
المسجل ب كلية علوم الطبيعة و الحياة / قسم البيولوجيا.....
شعبة بيوكيمياء..... / التخصص بيوكيمياء تطبيقية.....
والمكلف بإنجاز مذكرة ماستر بعنوان:

Influence des facteurs pré-analytiques sur la glycémie :étude expérimentale et enquête à l'EPH d'Aïn tédelès

أصرح بشرقي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات العلمية والنزاهة الأكاديمية المطلوبة في إنجاز البحث ، وأتحمل المسؤولية الشخصية عن كل المحتوى المتضمن في البحث المذكور أعلاه .

التاريخ: 20/06/2025....

إمضاء المعني

* ملحق القرار الوزاري رقم 933 المؤرخ في 28 جويلية 2016 الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها.