

Service à la clientèle et service technique : 800-822-2947

**Dérogation CLIA : Utilisation de sang entier à héparine de lithium, uniquement**  
**Complexité modérée : Utilisation de sang entier à héparine de lithium de plasma à héparine de lithium ou de sérum**

Avril 2008

PN : 400-7155 Rev. : G

© 2005, Abaxis, Inc., Union City, CA 94587

## 1. Emploi prévu

Le disque de réactif au bilan lipidique plus Piccolo®, utilisé avec l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress™, a été conçu pour être utilisé lors de la détermination quantitative *in vitro* du cholestérol total (CHOL), du cholestérol à lipoprotéines de haute densité (HDL), des triglycérides (TRIG), de l'alanine aminotransférase (ALT), de l'aspartate aminotransférase (AST) et du glucose (GLU) dans le sang entier hépariné, le plasma hépariné ou le sérum dans un laboratoire clinique. À partir de ces déterminations CHOL, HDL et TRIG, l'analyseur calcule le cholestérol à lipoprotéines de basse densité (LDL), le cholestérol à lipoprotéines de très basse densité (VLDL) et un rapport entre le cholestérol total et le cholestérol à lipoprotéines de haute densité (TC/H).

Les tests effectués ici font l'objet d'une dérogation dans le cadre des réglementations CLIA '88. Si un laboratoire modifie les instructions du système de test, alors les tests sont considérés comme hautement complexes et soumis à toutes les réglementations CLIA. Pour les laboratoires faisant l'objet d'une dérogation CLIA, seul le sang entier à l'héparine de lithium peut être testé. À utiliser dans les laboratoires à complexité modérée, le sang entier hépariné lithium, le sérum ou le plasma hépariné lithium peuvent être utilisés.

Un certificat de dérogation CLIA est nécessaire pour effectuer les tests faisant l'objet d'une dérogation CLIA. Il est possible de se procurer un certificat de dérogation auprès des centres de service Medicare et Medicaid (Centers for Medicare & Medicaid Services) (CMS). Veuillez contacter le service technique d'Abaxis au (800) 822-2947 pour savoir comment vous en procurer un.

## 2. Résumé et explication des tests

### Signification clinique

La mesure des lipides et lipoprotéines sériques est utile lorsqu'il s'agit de caractériser les risques qu'une personne a de développer des maladies cardio-vasculaires (CVD) et de contrôler les interventions thérapeutiques.<sup>1</sup> Des directives prises par consensus à propos de l'interprétation des mesures et des points de coupe ont été fournies par le National Cholesterol Education Program.<sup>2,3,4</sup>

Les lipides circulants sont portés sur les lipoprotéines. La majorité du cholestérol circulant dans le sang est porté par la fraction LDL, le principal contributeur lipoprotéinique au développement de l'athérosclérose pour lequel il a été prouvé de façon conclusive que le traitement est efficace. Depuis de nombreuses années, le cholestérol sérique total a été mesuré afin de calculer la quantité totale de lipoprotéines comme moyen pratique d'évaluation du risque de CVD. Toutefois, une partie du cholestérol est portée sur les particules HDL, qui sont anti-athérogéniques ou inversement associées au risque de développement de CVD. Ainsi, la quantification des principales lipoprotéines individuelles porteuses de cholestérol, soit le LDL et le HDL, fournit une meilleure évaluation du risque général.

Les triglycérides, principal carburant du corps, sont portés dans le courant sanguin sur de grandes lipoprotéines appelées chylomicrons (CM). Les particules VLDL portent également des triglycérides, essentiellement synthétisées dans le foie à partir d'un excès d'acides gras. Les triglycérides sont hydrolysés dans la circulation et leurs acides gras sont transportés dans les cellules périphériques, laissant certaines particules qui sont des signes avant-coureurs du LDL. En général, après un jeûne d'une nuit, les chylomicrons disparaissent de la circulation. Des niveaux plus élevés de triglycérides mesurés dans un spécimen à jeun indiquent un manque de dégagement ou une sur-production, ce qui pourrait accroître le risque de développer des CVD. Il est donc utile de les mesurer afin de caractériser les désordres métaboliques et les risques en général.

Le National Heart, Lung and Blood Institute des États-Unis a organisé le National Cholesterol Education Program, qui a convoqué des groupes d'experts afin d'établir des directives pour la classification et le traitement des cas de cholestérol élevé. Les recommandations les plus récentes, soit les directives du Adult Treatment Panel III,<sup>2,3,4</sup> basent essentiellement les décisions concernant les traitements sur les niveaux de LDL calculés lors du bilan lipidique après avoir mesuré le cholestérol total, le HDL et les triglycérides. Les points de coupe LDL de 100, 130, 160 et 190 mg/dl définissent les catégories de risque optimales, presque optimales, presque élevées, élevées et très élevées. Une valeur HDL de moins de 40 mg/dl est faible et est considérée par l'ATPIII comme un facteur de risque, ce qui change l'objectif du traitement du LDL. Une valeur HDL de plus de 60 mg/dl est définie comme élevée et considérée comme étant souhaitable et un facteur de risque négatif, ce qui réduit le nombre total de facteurs de risque lors du choix de l'objectif approprié du traitement du LDL. En ce qui concerne les triglycérides, des points de coupe de 150, 200, et 500 mg/dl définissent les niveaux normaux, presque élevés, élevés et très élevés.

Le disque de réactif au bilan lipidique plus Piccolo et l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress constituent un système de diagnostic *in vitro* qui permet au médecin de diagnostiquer et de contrôler les troubles suivants:

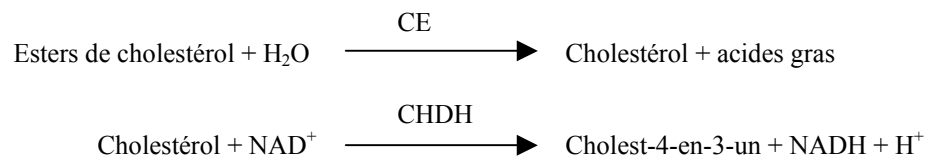
Alanine aminotransférase:	Maladies du foie, y compris l'hépatite virale et la cirrhose
Aspartate aminotransférase:	Maladies du foie, y compris l'hépatite et la jaunisse virale ; état de choc
Glucose:	Troubles du métabolisme glucidique, y compris le diabète sucré de type 1 et de type 2 et l'hypoglycémie

Comme c'est le cas pour toute procédure de test de diagnostic, toutes les autres procédures de test, y compris l'état clinique du patient, doivent être prises en considération avant de faire un diagnostic définitif.

### 3. Principes des procédures

#### Cholestérol total (CHOL)

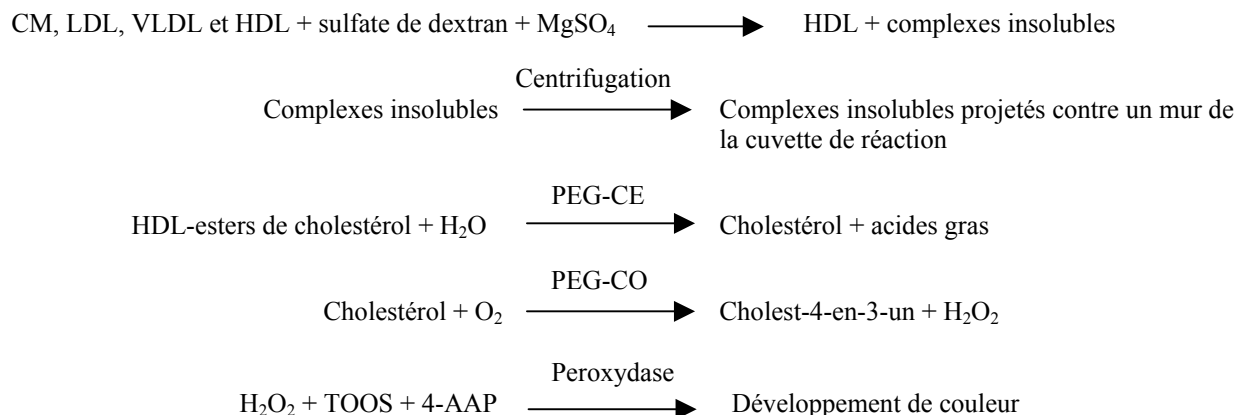
Le dosage CHOL d'Abaxis est une méthode enzymatique au point final qui utilise la cholestérol estérase (CE) et la cholestérol déshydrogénase (CHDH).<sup>5</sup>



La CE hydrolyse les esters de cholestérol afin de former du cholestérol et des acides gras. La réaction CHDH convertit le cholestérol en cholest-4-en-3-un. La NADH est mesurée de façon biochromatique à 340 nm et 405 nm. La production de NADH est directement proportionnelle à la quantité de cholestérol présente. Un blanc spécifique au dosage est également contrôlé afin d'assurer qu'aucune réaction extérieure n'intervienne dans les calculs des niveaux de CHOL.

#### Cholestérol à lipoprotéines de haute densité (HDL)

Le dosage HDL d'Abaxis est une méthode de précipitation qui utilise de la cholestérol estérase modifiée au polyéthylène glycol (PEG-CE) et de la cholestérol oxydase modifiée au polyéthylène glycol (PEG-CO) pour obtenir une spécificité supplémentaire.<sup>6</sup> Le mécanisme de réaction est:

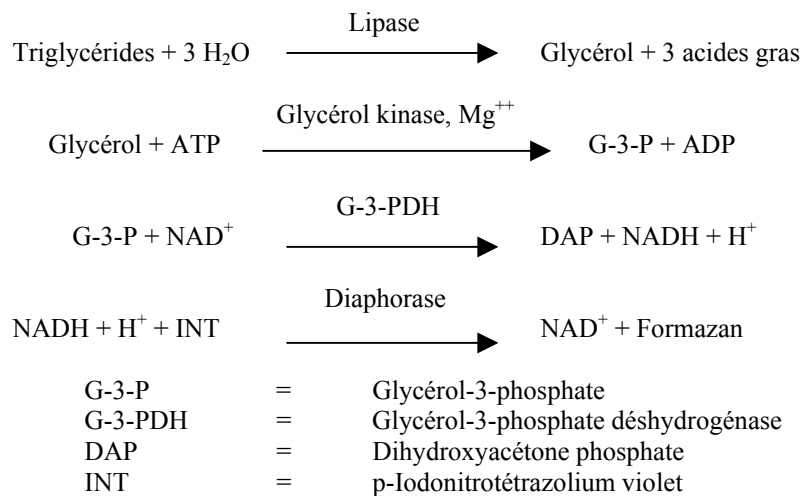


TOOS = N-Ethyl-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl)-3-methylaniline, sel disodique, dihydrate  
 4-AAP = 4-Aminoantipyrine

Les agents de précipitation sulfate de dextrane et sulfate de magnésium (MgSO<sub>4</sub>) forment spécifiquement des complexes insolubles avec des chylomicrons (CM), VLDL et LDL dans le plasma ou le sérum. Les complexes insolubles sont projetés contre le mur de la cuvette de réaction au sein de l'analyseur. Le HDL qui reste est hydrolysé par la PEG-CE afin de former du cholestérol et des acides gras. Le cholestérol réagit avec la PEG-CO afin de produire du cholest-4-en-3-un et du peroxyde (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). La réaction de peroxydase entraîne la production d'un produit de couleur pourpre ayant une absorbance maximum de 550 nm et est référencée à une absorbance à 630 nm. La concentration en cholestérol HDL est directement proportionnelle à l'absorbance maximale dans cette réaction au point final. Un échantillon à blanc est également contrôlé afin d'assurer qu'aucune réaction extérieure n'interviendra dans les calculs des niveaux de HDL.

### Triglycérides (TRIG)

Le dosage TRIG d'Abaxis est une méthode enzymatique au point final qui utilise quatre enzymes.<sup>7,8</sup> Le mécanisme de réaction est le suivant:

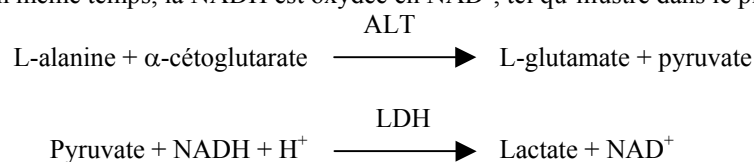


Lors de la première étape, les triglycérides sont hydrolysés en glycérol et acides gras dans une réaction catalysée par la lipase. Le glycérol est alors phosphorylé dans une réaction exigeant de l'ATP catalysée par le glycérol kinase (GK). Le glycérolphosphate est alors oxydé en dihydroxyacétone phosphate avec la réduction simultanée de NAD<sup>+</sup> en NADH dans une réaction catalysée par la glycérol-3-phosphate déshydrogénase (G-3-PDH). La NADH est alors oxydée avec la réduction simultanée d'INT dans une réaction catalysée par la diaphorase. L'intensité du formazan très coloré est mesurée de façon bichromatique à 500 nm et à 850 nm et est directement proportionnelle à la concentration de triglycérides dans l'échantillon. Un blanc spécifique au dosage est également contrôlé afin d'assurer qu'aucune réaction extérieure n'interviendra dans les calculs des niveaux de TRIG. Les résultats fournissent une mesure de la quantité totale de triglycérides sans blanc de glycérol.

### Alanine aminotransférase (ALT)

L'alanine aminotransférase (ALT) a été mesurée à l'aide de trois méthodes. Deux de ces méthodes—la technique de couplage dinitrophénylhydrazine colorimétrique<sup>9,10</sup> et le dosage enzymatique fluorescent—sont rarement utilisées.<sup>11</sup> Une méthode enzymatique basée sur le travail de Wróblewski et LaDue<sup>12</sup> est la technique la plus fréquemment utilisée pour déterminer les concentrations ALT dans le sérum. Une procédure modifiée de Wróblewski et LaDue a été proposée comme procédure recommandée par la Fédération internationale de chimie clinique (FICC).<sup>13</sup>

La méthode développée afin d'être utilisée avec l'analyseur Piccolo ou l'analyseur Piccolo xpress est une modification de la procédure recommandée par la FICC. Dans cette réaction, l'alanine aminotransférase catalyse le transfert d'un groupe amino de L-alanine en α-cétoglutarate afin de former du L-glutamate et du pyruvate. Le lactate déshydrogénase catalyse la conversion du pyruvate en lactate. En même temps, la NADH est oxydée en NAD<sup>+</sup>, tel qu'illustré dans le plan de réaction suivant.

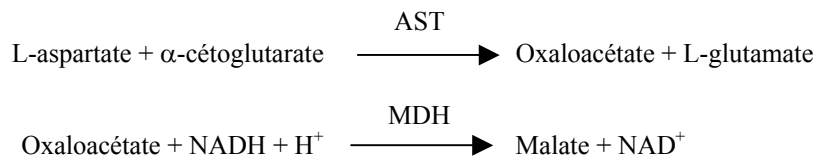


Le taux de variation de la différence d'absorbance entre 340 nm et 405 nm est causé par la conversion de NADH en NAD<sup>+</sup> et est directement proportionnel à la quantité d'ALT présent dans l'échantillon.

### Aspartate aminotransférase (AST)

Le test de l'aspartate aminotransférase (AST) se base sur la méthode de dosage de Karmen<sup>14</sup>, telle que modifiée par Bergmeyer.<sup>15</sup> La méthode de référence de la Fédération internationale de chimie clinique (FICC) utilise la technique Karmen/Bergmeyer de couplage de malate déshydrogénase (MDH) et de nicotinamide dinucléotide réduite (NADH) dans la détection d'AST dans le sérum.<sup>15,16</sup> La lactate déshydrogénase (LDH) est ajoutée à la réaction dans le but de réduire l'interférence causée par le pyruvate endogène.

L'AST catalyse la réaction de L-aspartate et  $\alpha$ -cétoglutarate en oxaloacétate et L-glutamate. L'oxaloacétate est converti en malate et la NADH est oxydée en  $\text{NAD}^+$  par le catalyste MDH.

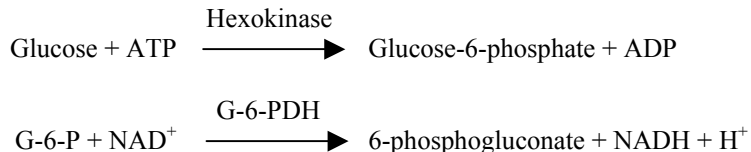


Le taux de variation d'absorbance à 340 nm/405 nm causé par la conversion de NADH en  $\text{NAD}^+$  est directement proportionnel à la quantité d'AST présent dans l'échantillon.

### Glucose (GLU)

Les premières mesures de concentration de glucose ont été effectuées à l'aide de méthodes de réduction du cuivre (telles que Folin-Wu<sup>17</sup> et Somogyi-Nelson<sup>18,19</sup>). Le manque de spécificité des techniques de réduction du cuivre a conduit au développement de procédures quantitatives qui utilisent les enzymes hexokinase et glucose oxydase. Le test au glucose incorporé au disque de réactif au bilan lipidique plus Piccolo est une version modifiée de la méthode hexokinase qui a été proposée comme base pour la méthode de référence en glucose.<sup>20</sup>

La réaction du glucose avec l'adénosine-triphosphate (ATP), catalysé par l'hexokinase (HK), produit du glucose-6-phosphate (G-6-P) et de l'adénosine diphosphate (ADP). Le glucose-6-phosphate déshydrogénase (G-6-PDH) catalyse la réaction de G-6-P en 6-phosphogluconate et la réduction de nicotinamide adénine dinucléotide ( $\text{NAD}^+$ ) en NADH.



L'absorbance est mesurée bichromatiquement à 340 nm et 850 nm. La production de NADH est directement proportionnelle à la quantité de glucose présente dans l'échantillon.

### LDL (calculé)

L'analyseur Piccolo ou l'analyseur Piccolo xpress calcule automatiquement la concentration en LDL dans chaque échantillon en utilisant les valeurs déterminées directement pour le cholestérol total, le HDL et les triglycérides ainsi que l'équation standard de Friedewald.<sup>21</sup> Cette équation n'est pas valable pour les concentrations en triglycérides de plus de 400 mg/dl, les patients qui ne sont pas à jeun et les patients souffrant d'hyperlipoprotéïnémie de type III (dysbétalipoprotéïnémie).<sup>21,22</sup> Une valeur LDL n'est pas relevée pour les échantillons ayant des triglycérides de plus de 400 mg/dl ou si une quelconque des valeurs des mélanges à analyser mesurées directement n'est pas disponible. Sur la carte imprimée, la valeur calculée pour le LDL est suivie de la lettre « c » pour indiquer qu'elle est calculée.

### VLDL (calculé)

L'analyseur Piccolo ou l'analyseur Piccolo xpress calcule automatiquement la concentration en VLDL dans chaque échantillon en utilisant l'équation standard des triglycérides/5 (si les unités sont en mg/dl).<sup>21</sup> Cette équation n'est pas valable pour les concentrations en triglycérides de plus de 400 mg/dl, les patients qui ne sont pas à jeun et les patients souffrant d'hyperlipoprotéïnémie de type III (dysbétalipoprotéïnémie).<sup>21,22</sup> Évidemment, aucune valeur VLDL n'est calculée si aucune valeur de triglycérides n'est disponible. Sur la carte imprimée, la valeur calculée pour le VLDL est suivie de la lettre « c » pour indiquer qu'elle est calculée.

### Rapport cholestérol total/HDL (calculé)

L'analyseur Piccolo ou l'analyseur Piccolo xpress calcule automatiquement le rapport cholestérol total/HDL (sous l'abréviation TC/H) pour chaque échantillon. Si la valeur de cholestérol total ou d'HLD mesurée directement manque, aucun

rapport ne sera fourni. Sur la carte imprimée, la valeur calculée pour le TC/H est suivie de la lettre « c » pour indiquer qu'elle est calculée.

#### 4. Principe d'exécution

Se reporter au manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress pour en savoir plus sur les principes et limitations de la procédure. Une description détaillée de l'analyseur Piccolo et du disque réactif a été décrite par Schembri et al.<sup>23</sup>

#### 5. Description des réactifs

##### Réactifs

Chaque disque de réactif au bilan lipidique plus Piccolo contient des billes de réactif sèches spécifiques au test (décrites ci-dessous). Un échantillon sec de billes de réactif à blanc (composé de tampon, de surfactants, et d'excipients) est inclus dans chaque disque pour être utilisé lors du calcul des concentrations en alanine aminotransférase (ALT), en aspartate aminotransférase (AST), en glucose (GLU) et en cholestérol à lipoprotéines de haute densité (HDL). Des billes à blanc dédiées sont également incluses dans le disque pour calculer les concentrations en CHOL et en TRIG. Chaque disque comprend également un diluant constitué d'un surfactant et d'agents de conservation.

**Tableau 1 : Réactifs**

Composant	Quantité/Disque
4-Aminoantipyrine	6,7 µg
Adénosine 5'-triphosphate, sel disodique	21,2 µg
L-alanine	492 µg
Acide L-aspartique	426 µg
Ascorbate oxydase	0,042 U
Cholestérol déshydrogénase	0,27 U
Cholestérol estérase (genzyme-N)	0,27 U
Cholestérol estérase (genzyme-P)	0,0080 U
Sulfate de dextran	8,4 µg
Diaphorase	0,25 U
N-Ethyl-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl)-3-methylaniline, sel de sodium, dihydrate (TOOS)	79 µg
Glucose-6-phosphate déshydrogénase	0,046 U
Glycérol kinase	0,084 U
Glycérol-3-phosphate déshydrogénase	0,21 U
Hexokinase	0,059 U
Chlorure d'iodonitrotétrazolium (INT)	8,4 µg
α-cétoglutarate, sel disodique	37 µg
acide α-cétoglutarique	30 µg
Lactate déshydrogénase	0,070 U
Lipase	16,8 U
Acétate de magnésium, tétrahydrate	6,8 µg
Chlorure de magnésium, hexahydrate	8,6 µg
Sulfate de magnésium, heptahydrate	197 µg
Malate déshydrogénase	0,013 U
Nicotinamide adénine dinucléotide, acide libre	19,7 µg
Nicotinamide adénine dinucléotide, sel monosodique	455 µg
Nicotinamide adénine dinucléotide, réduite	9,6 µg
PEG-cholestérol estérase	0,013 U
PEG-cholestérol oxydase	0,089 U
Peroxydase	0,27 U
Tampons, surfactants, excipients et agents de conservation	

## **Avvertissements et précautions**

- Conçu pour les diagnostics *in vitro*
- Le récipient de diluant dans le disque de réactif s'ouvre automatiquement lorsque le tiroir de l'analyseur se ferme. Un disque dont le récipient à diluant est ouvert ne peut être réutilisé. Vérifier que l'échantillon ou le témoin a bien été placé sur le disque avant de fermer le tiroir.
- Les disques de réactif ayant déjà été utilisés contiennent des liquides organiques. Suivre de bonnes pratiques de sécurité en laboratoire lors de la manutention et de l'élimination des disques usagés.<sup>24</sup> Se reporter au manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress pour les instructions sur le nettoyage des déversements présentant un danger biologique.
- Les disques de réactif sont en plastique et peuvent se casser ou se fendre en cas de chute. Ne jamais utiliser un disque qui est tombé, car il risque de projeter une matière présentant un danger biologique à l'intérieur de l'analyseur.
- Les billes de réactif peuvent contenir des acides ou des substances caustiques. L'utilisateur n'entre pas en contact avec les billes de réactif lorsqu'il suit les procédures recommandées. Au cas où les billes seraient manipulées (par exemple, lors du nettoyage, après avoir laissé tomber un disque de réactif qui s'est cassé), éviter l'ingestion, tout contact avec la peau ou l'inhalation des billes de réactif.

## **Manipulation des réactifs**

Les disques de réactif peuvent être utilisés dès leur sortie du réfrigérateur sans devoir être réchauffés. Tout disque qui n'a pas été utilisé dans les 20 minutes suivant l'ouverture du sachet doit être jeté. Ne pas laisser les disques scellés dans leur sachet en aluminium à température ambiante pendant plus de 48 heures avant l'emploi. Ouvrir le sachet en aluminium scellé, en retirer le disque et l'utiliser conformément aux instructions figurant dans le manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress.

## **Conservation**

Conservé les disques de réactif dans leur sachet scellé à une température entre 2 °C et 8 °C (36 °F et 46 °F). Ne pas exposer des disques ouverts ou fermés à la lumière directe du soleil ou à des températures supérieures à 32 °C (90 °F). Les disques de réactif peuvent être utilisés jusqu'à la date de péremption imprimée sur l'étiquette de la boîte et sur chaque sachet. La date de péremption est également encodée dans le code-barres imprimé sur l'anneau du code-barres. Un message d'erreur s'affichera sur l'écran de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress si les réactifs sont périmés.

## **Indications d'instabilité/détérioration du disque de réactif**

Un sachet déchiré ou détérioré risque de laisser pénétrer l'humidité, qui atteindra le disque non utilisé et aura un effet défavorable sur la performance du réactif. Ne pas utiliser un disque si le sachet est détérioré.

## **6. Instrument**

Se reporter au manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress pour des détails complets sur l'utilisation de l'analyseur.

## **7. Prélèvement et préparation des échantillons**

Des techniques de prélèvement d'échantillons sont décrites dans la partie « Collection des échantillons » du manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress.

- Selon l'ATP III,<sup>2,3,4</sup> des échantillons prélevés à jeun (entre 8 et 12 heures) devraient être utilisés afin de déterminer le CHOL, le HDL, le TRIG et le LDL. Il est donc fortement recommandé d'utiliser des échantillons prélevés à jeun avec le disque de bilan lipidique plus. Si le patient n'est pas à jeun, les valeurs TRIG et LDL calculées ne seront pas valables.
- N'utiliser que des tubes de prélèvement sous vide (bouchon vert) à héparine de lithium avec ou sans séparateurs de gel pour les échantillons de sang entier ou de plasma. Utiliser des tubes de prélèvement sous vide (bouchon rouge) sans adjuvants ou des tubes de séparation de sérum (bouchon rouge ou rouge et noir) pour les échantillons de sérum.
- La quantité minimale requise pour un échantillon est de ~100 µl de sang entier hépariné, de plasma hépariné, de sérum ou de matière témoin. La chambre à échantillons pour le disque de réactif peut contenir jusqu'à 120 µl d'échantillon.

- Les échantillons de sang entier obtenus par ponction veineuse doivent être homogènes avant de transférer un échantillon au disque de réactif. Retourner doucement le tube de prélèvement à plusieurs reprises juste avant de transférer les échantillons. Ne pas secouer le tube de prélèvement pour éviter tout risque d'hémolyse.
- Les échantillons de sang entier prélevés par ponction veineuse doivent être traités dans les 60 minutes suivant le prélèvement.<sup>25,26</sup> La durée de la période de jeûne et le type d'échantillon prélevé chez le patient influencent les concentrations de **glucose**. Afin de déterminer avec précision les résultats de glucose, les échantillons doivent provenir d'un patient qui n'a rien mangé au cours des 12 heures précédentes. Les concentrations de glucose diminuent d'environ 5 à 12 mg/dl en 1 heure dans des échantillons non centrifugés conservés à température ambiante.<sup>27</sup>
- La réfrigération des échantillons de sang entier peut être la cause d'importants changements des concentrations d'**aspartate aminotransférase**, et de **glucose**.<sup>28</sup> Si l'échantillon ne peut être traité dans les 60 minutes, il peut être séparé en plasma ou en sérum et conservé dans des tubes de prélèvement munis d'un bouchon entre 2 °C et 8 °C (36 °F et 46 °F).
- Commencer le test dans les 10 minutes suivant le transfert de l'échantillon dans le disque de réactif.

## 8. Procédure

### Matériel fourni

- Un disque de réactif au bilan lipidique plus Piccolo PN: 400-1030 (une boîte de disques PN: 400-0030)

### Matériel nécessaire mais non fourni

- Analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress
- Des pipettes de transfert d'échantillons (volume fixe d'environ 100 µl) et des embouts sont fournis avec chaque analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress et peuvent être commandées auprès d'Abaxis.
- Réactifs de contrôle disponibles dans le commerce recommandés par Abaxis (prendre contact avec le service technique d'Abaxis pour une liste des matériaux approuvés et leurs valeurs prévues).
- Une minuterie

### Paramètres d'essai

L'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress fonctionne à des températures ambiantes entre 15 °C et 32 °C (59 °F et 90 °F). Le temps d'analyse pour chaque disque de réactif au bilan lipidique plus Piccolo est de moins de 15 minutes. L'analyseur maintient le disque de réactif à une température de 37 °C (98,6 °F) au-dessus de l'intervalle de mesure.

### Procédure de test

Les procédures de prélèvement d'échantillons et d'opération par étape sont expliquées en détail dans le manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress.

### Étalonnage

L'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress est étalonné en usine par le fabricant avant l'expédition. Le code-barres imprimé sur l'anneau du code-barres fournit les données d'étalonnage spécifiques au disque. Se reporter au manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress.

### Contrôle de la qualité

Se reporter à la section 2.4 du manuel de l'utilisateur Piccolo ou à la section 6 (Étalonnage et contrôle qualité) du manuel de l'utilisateur Piccolo xpress. Les performances de l'analyseur de chimie du sang Piccolo ou de l'analyseur de chimie Piccolo xpress peuvent être vérifiées en procédant à des contrôles. Pour une liste des matériaux de contrôle de la qualité approuvés et leurs plages d'admissibilité, prendre contact avec le service technique d'Abaxis. D'autres témoins à base de sérum ou de plasma humain pourraient ne pas être compatibles. Les matériaux de contrôle de la qualité doivent être conservés comme indiqué sur l'encart inclus avec les témoins.

Si les résultats des témoins sont hors fourchette, recommencer une nouvelle fois. S'ils le restent, contacter le service technique d'Abaxis. Ne pas enregistrer les résultats si les témoins sont hors de leurs limites indiquées. Se reporter au manuel de l'utilisateur Piccolo or Piccolo xpress pour une explication détaillée de l'exécution, de l'enregistrement, de l'interprétation et du tracé des résultats des témoins.

**Laboratoires faisant l'objet d'une dérogation** : Abaxis recommande d'effectuer l'analyse des témoins comme suit :

- au moins tous les 30 jours ;
- à chaque changement significatif des conditions en laboratoire, par ex. en cas de déplacement de Piccolo ou de modification du contrôle de la température ;
- lorsqu'une formation ou un recyclage du personnel est nécessaire ;
- à chaque lot nouveau (tests faisant l'objet d'une dérogation CLIA dans les laboratoires faisant l'objet d'une dérogation)

**Laboratoires ne faisant pas l'objet d'une dérogation** : Abaxis recommande d'effectuer l'analyse des témoins conformément aux recommandations fédérales, d'État et locales.

## 9. Résultats

L'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress teste, calcule et imprime automatiquement les concentrations du mélanges à analyser dans l'échantillon. Pour les résultats qui sont calculés et ne sont pas déterminés directement, LDL, VLDL et TC/H, les résultats sont suivis de la lettre « c » afin d'indiquer qu'ils ont été calculés. Les calculs du point final et du taux de réaction sont expliqués en détail dans le manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress.

L'interprétation des résultats est également expliquée en détail dans le manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress. Les résultats sont imprimés sur des cartes à résultats fournies par Abaxis. Le dos des cartes à résultats est adhésif pour permettre de mieux les placer dans les dossiers du patient.

## 10. Limitations de la procédure

Les limitations générales de la procédure sont indiquées dans le manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress.

- **L'héparine de lithium** est l'unique anticoagulant **dont l'utilisation est recommandée** avec le système d'analyse de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress. Ne pas utiliser l'héparine de sodium.
- Les échantillons dont les hémocrites dépassent 62 % du volume globulaire total risquent de donner des résultats inexacts. Les échantillons dont les hémocrites sont élevés peuvent être décrits comme étant hémolysés. La rotation de ces échantillons peut être décélérée afin d'obtenir du plasma et ensuite relancée dans un nouveau disque de réactif.
- **Tout résultat d'un test spécifique qui dépasse la fourchette de dosage doit être analysé en utilisant une autre méthode de test approuvée ou envoyé à un laboratoire de référence. Ne pas diluer l'échantillon et le réexaminer dans l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress.**

**Avvertissement** : Après de nombreux tests du système d'analyse de la chimie du sang Piccolo ou du système d'analyse de la chimie Piccolo xpress, il s'est avéré que, dans de rares cas, un échantillon placé dans le disque de réactif pourrait ne pas couler facilement dans la chambre de l'échantillon. Suite à cet écoulement irrégulier, il se peut qu'une quantité inadéquate d'échantillon soit analysée, et plusieurs résultats risquent de se trouver hors des gammes de référence. L'échantillon peut être réexaminé en utilisant un nouveau disque de réactif.

## Interférence

Les substances ont été testées en tant que substances interférentes avec les mélanges à analyser. Des pools de sérum humain ont été préparés. La concentration à laquelle chaque interférent potentiel a été testé était basée sur les niveaux d'essai utilisés dans NCCLS EP7-A.<sup>29</sup>

## Effets des substances endogènes

- Les substances physiologiques interférentes (hémolyse, ictère et lipémie) entraînent des modifications des concentrations telles que relevées dans certains mélanges à analyser. Les indices des échantillons sont imprimés au bas de chaque carte à résultat afin d'informer l'utilisateur des niveaux des substances interférentes présentes dans chaque échantillon.

- Le système d'analyse de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress supprime tout résultat influencé par une interférence de >10 % due à l'hémolyse, la lipémie ou l'ictère. Le symbole « HEM », « LIP » ou « ICT » sera imprimé sur la carte de résultats à la place du résultat.
- Pour obtenir les niveaux maximaux de substances endogènes, prendre contact avec le service technique d'Abaxis.

### Effets des substances thérapeutiques

Dix-neuf substances thérapeutiques ont été sélectionnées comme interférants potentiels pour les méthodes de test Abaxis suite aux recommandations faites par Young.<sup>30</sup> Une interférence considérable est définie comme une variation de résultat de >10 % pour un spécimen appartenant à la gamme normale. Des pools de sérum humain ont été remplacés par une concentration connue des produits pharmaceutiques ou chimiques et ont ensuite été analysés.

**Tableau 2 : Substances thérapeutiques évaluées**

	<b>Gamme physiologique ou Gamme thérapeutique<sup>29,30</sup> (mg/dl)</b>	<b>Concentration Testée (mg/dl)</b>
Paracétamol	2 à 10	100
Acétoacétate, Lithium	0,05 à 3,6	102
Acide acétylsalicylique	1 à 2	50
Acide ascorbique		3
Digoxine	0,8 à 1,5	5
Glutathion		30
Héparine, Lithium		4,4 (800 U/dl)
β-Hydroxybutyrate	0,21 à 2,81	1 000
Ibuprofène	0,5 à 4,2	50
Isoniazide	0,1 à 0,7	4
α-cétoglutarate		5
Lactate, Lithium	6 à 12	84
Lidocaïne	0,5 à 0,6	1
Méthicilline, sodium		100
Oxaloacétate		132
Phénytoïne	1 à 2	3
Pyruvate	0,3 à 0,9	44
Acide salicylique		50
Théophylline	1 à 2	20

**Tableau 3 : Substances ayant une interférence significative de >10 %**

	<b>Gamme physiologique/ thérapeutique (mg/dl)</b>	<b>Concentration ayant interférence de &gt;10 % (mg/dl)</b>	<b>% d'interférence</b>
<b>Alanine aminotransférase (ALT)</b>			
Oxaloacétate		132	Augmentation de 700 %
<b>Aspartate aminotransférase (AST)</b>			
Oxaloacétate		132	Réduction de 95 %
<b>Glucose (GLU)</b>			
Oxaloacétate		132	Réduction de 14 %
Pyruvate	0,3 à 0,9	44	Réduction de 16 %

L'oxaloacétate et le pyruvate ont été titrés afin de déterminer la concentration ayant pour résultat une interférence de moins de 10 %. La limite pour l'oxaloacétate est respectivement de 6,6 mg/dl, 33 mg/dl et 13,2 mg/dl pour l'ALT, l'AST et le GLU. La limite pour le pyruvate est de 11 mg/dl pour le GLU.

## 11. Points de coupe/Valeurs prévues

Des points de coupe pour les mélanges à analyser de lipide/lipoprotéine ont été établis par consensus par le National Cholesterol Education Program comme suit : <sup>2,3,4</sup>

**Tableau 4: Valeurs de décision médicale**<sup>2,3,4</sup>

	Interprétation	Points de coupe (mg/dl)	Points de coupe mmol/l
Cholestérol total (CHOL)	Souhaitable	< 200	< 5,17
	Limite élevée	200 à 239	5,17 à 6,18
	Elevé	≥ 240	6,20
HDL	Faible taux de HDL - Facteur de risque	< 40	< 1,03
	Taux élevé de HDL - Facteur de risque négatif (souhaitable)	≥ 60	≥ 1,55
Triglycérides (TRIG)	Normal	< 150	< 1,70
	Limite élevée	150 à 199	1,70 à 2,25
	Elevé	200 à 499	2,26 à 5,64
	Très élevé	≥ 500	≥ 5,65
LDL*	Optimal	< 100	< 2,58
	Presque optimal	100 à 129	2,58 à 3,33
	Limite élevée	130 à 159	3,36 à 4,11
	Elevé	160 à 189	4,13 à 4,88
	Très élevé	≥ 190	≥ 4,91
VLDL (CALC) **	Normal	< 30	
	Élevé	≥ 30	
		Homme	Femme
Rapport chol total/HDL	Faible risque	≤ 5	≤ 4,5
	Haut risque	> 5	> 4,5

\* Le Piccolo ou Piccolo xpress calcule la concentration en LDL à l'aide de l'équation de Friedewald.<sup>21</sup>

\*\* Pour plus d'informations, se reporter à: Rapport NCEP, ATP III 2002, partie II. Raison pour l'intervention, 3. Autres facteurs de risque lipidiques, page II-8.<sup>2</sup>

### Rapports cholestérol total/HDL (TC/H)

Le rapport entre le cholestérol total et le HDL (TC/H) est calculé pour la convenance des utilisateurs. En général, un rapport TC/H de ≤ 5 est souhaitable pour les hommes. Comme en général les femmes ont des valeurs HDL plus élevées que les hommes, certains recommandent un point de coupe de 4,5 pour les femmes.<sup>31</sup> Ce rapport a aussi été recommandé par certains comme étant un moyen simple et pratique d'exprimer le risque de CVD par un seul chiffre, comprenant le cholestérol total comme marqueur pour les lipoprotéines athérogéniques dans le numérateur et le cholestérol HDL anti-athérogénique dans le dénominateur.<sup>1</sup> Les utilisateurs doivent savoir que même si le rapport TC/H est un signe avant-coureur du risque de CVD tel que le démontrent de nombreuses études épidémiologiques,<sup>1</sup> le NCEP ne recommande pas son usage lors de la gestion de patients. Les directives cliniques du NCEP basent leurs décisions concernant le traitement sur les lipoprotéines individuelles (tableau 4) et envisagent l'utilisation du rapport comme une diversion éventuelle de la priorité, soit les mesures des lipoprotéines individuelles.<sup>2,3,4</sup>

### Valeurs anticipées

Des échantillons prélevés chez 125 adultes de sexe féminin et masculin, analysés sur l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress ont été utilisés afin de déterminer les gammes de référence. Ces gammes sont données uniquement à titre indicatif. Il est recommandé que votre bureau ou organisation établisse des gammes normales pour ses propres patients.

**Tableau 5 : Intervalles de référence Piccolo**

Mélange à analyser	Unités courantes USA	Unités SI
Alanine aminotransférase (ALT)	10 à 47 U/l	10 à 47 U/l
Aspartate aminotransférase (AST)	11 à 38 U/l	11 à 38 U/l
Glucose (GLU)	73 à 118 mg/dl	4,05 à 6,55 mmol/l

## 12. Caractéristiques de performance

### Linéarité

Les solutions chimiques pour chaque mélange à analyser sont linéaires sur la gamme dynamique indiquée ci-dessous quand l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress fonctionne conformément à la procédure recommandée (se reporter au manuel de l'utilisateur de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo ou l'analyseur de chimie Piccolo xpress). Cette évaluation a utilisé NCCLS EP6-P2.<sup>32</sup>

**Tableau 6 : Gammes dynamiques Piccolo**

Mélange à analyser	Unités courantes USA	Unités SI
CHOL	20 à 520 mg/dl	0,52 à 13,5 mmol/l
HDL	15 à 100 mg/dl	0,39 à 2,59 mmol/l
TRIG	20 à 500 mg/dl	0,23 à 5,65 mmol/l
ALT	5 à 1000 U/l	5 à 1000 U/l
AST	5 à 1000 U/l	5 à 1000 U/l
GLU	10 à 700 mg/dl	0,56 à 38,9 mmol/l

Si la concentration du mélange à analyser est supérieure à la fourchette des mesures (gamme dynamique), mais inférieure à la portée du système, la carte imprimée indiquera le symbole « > » à la limite supérieure et le chiffre sera suivi d'un astérisque, par ex. CHOL > 520\* mg/dl. Si la concentration est inférieure à la gamme dynamique, un « < » sera imprimé avec un astérisque, par ex. CHOL < 20\* mg/dl. Pour les valeurs qui sont bien au-delà de la fourchette des mesures (portée du système), un « ~~~ » sera imprimé à la place du résultat. À chaque fois qu'un « ~~~ » apparaît sur une carte imprimée, il sera nécessaire de recueillir un nouvel échantillon et de refaire le test. Si les résultats du deuxième échantillon sont à nouveau supprimés, appeler le service technique d'Abaxis.

### Sensibilité

La limite inférieure de la gamme à signaler (dynamique) pour chaque mélange à analyser est: cholestérol 20 mg/dl (0,52 mmol/l) ; HDL 15 mg/dl (0,39 mmol/l), triglycérides 20 mg/dl (0,23 mmol/l), alanine aminotransférase 5 U/l, aspartate aminotransférase 5 U/l et glucose 10 mg/dl (0,56 mmol/ml).

### Précision

Des études de précision ont été effectuées selon les directives NCCLS EP5-A<sup>33</sup> avec des modifications basées sur NCCLS EP18-P<sup>34</sup> pour les appareils à utilisation par unité. Les résultats d'intra-essai et de précision totale ont été déterminés à l'aide de deux échantillons. Des statistiques de précision représentatives figurent dans le tableau 7.

**Tableau 7 : Précision**

Mélange à analyser	Taille de l'échantillon	Intra-essai	Total
<b>CHOL (mg/dl)</b>			
<u>Sérum n° 1</u>	N = 160		
Moyenne		223,7	223,7
SD		3,0	5,7
% CV		1,3	2,6
<u>Sérum n° 2</u>	N = 160		
Moyenne		202,2	202,2
SD		3,1	4,4
% CV		1,5	2,2
<b>HDL (mg/dl)</b>			
<u>Sérum n° 1</u>	N = 160		
Moyenne		55,3	55,3
SD		1,4	1,9
% CV		2,6	3,5
<u>Sérum n° 2</u>	N = 160		
Moyenne		38,0	38,0
SD		1,3	1,6
% CV		3,5	4,3
<b>TRIG (mg/dl)</b>			
<u>Sérum n° 1</u>	N = 160		
Moyenne		206,8	206,8
SD		4,7	5,5
% CV		2,3	2,6
<u>Sérum n° 2</u>	N = 160		
Moyenne		163,7	163,7
SD		1,8	2,4
% CV		1,1	1,5
<b>ALT (U/l)</b>			
<u>Témoin n° 1</u>	N = 80		
Moyenne		21	21
SD		2,76	2,79
% CV		13,4	13,5
<u>Témoin n° 2</u>	N = 80		
Moyenne		52	52
SD		2,70	3,25
% CV		5,2	6,2
<b>AST (U/l)</b>			
<u>Témoin n° 1</u>	N = 80		
Moyenne		46	46
SD		1,58	1,59
% CV		3,4	3,5
<u>Témoin n° 2</u>	N = 80		
Moyenne		147	145
SD		1,70	1,83
% CV		1,2	1,3

**Tableau 7 : Précision (suite)**

Mélange à analyser	Taille de l'échantillon	Intra-essai	Total
<b>Glucose (mg/dl)</b>			
<u>Témoin n° 1</u>	N = 80		
Moyenne		66	66
SD		0,76	1,03
% CV		1,1	1,6
<u>Témoin n° 2</u>	N = 80		
Moyenne		278	278
SD		2,47	3,84
% CV		0,9	1,4

Ces données indiquent que les dosages en CHOL, HDL et TRIG satisfont aux critères de précision du NCEP.<sup>2,3,4</sup>

### Corrélation

Des échantillons de sérum ont été prélevés et titrés sur l'analyseur de la chimie du sang Piccolo et par d'autres méthodes comparatives. Tous les résultats des tests ont été générés sur place. Les échantillons ont été choisis dans le but de fournir une gamme de valeurs en utilisant les directives NCCLS EP9-A2 comme cible pour chaque mélange à analyser.<sup>3,5</sup> Les statistiques de corrélation représentatives figurent dans le tableau 8.

**Tableau 8 : Corrélation de l'analyseur de la chimie du sang Piccolo avec des méthodes comparatives**

Dosage	Corrélation Coefficient (r)	Pente	Intercepte	ETE	N	Plage d'échantillon	Méthode comparative
<b>Cholestérol (mg/dl)</b>	0,997	1,079	-17,1	4,5	174	115 à 342	Dosage de cholestérol Bayer sur Hitachi 917
<b>HDL (mg/dl)</b>	0,965	0,851	8,3	3,9	166	23 à 97	Roche HDL-C plus sur Hitachi 917
<b>Triglycérides (mg/dl)</b>	0,999	0,983	8,2	4,4	172	38 à 487	Dosage de triglycéride Bayer sur Hitachi 917
<b>Alanine aminotransférase (U/l)</b>	0,981	0,905	1,3	3,21	86	10 à 174	Paramax® Technicon
	0,985	0,946	-2,5	2,84	67	10 à 174	
<b>Asparate aminotransférase (U/l)</b>	0,93	0,87	5,3	2,76	159	13 à 111	Paramax DAX™
	1,0	0,97	3,0	1,9	46	13 à 252	
<b>Glucose (mg/dl)</b>	0,987	1,009	-2,8	3,89	251	72 à 422	Paramax Beckman
	0,997	0,943	1,2	4,69	91	56 à 646	

### Exactitude–Certification du Cholesterol Reference Method Laboratory Network (CRMLN)

L'exactitude des dosages Piccolo pour le cholestérol total et le cholestérol HDL a été établie en complétant le processus de certification du CRMLN pour ces analytes dans le sérum. Un point essentiel de la certification CRMLN est l'analyse de la

régression linéaire des dosages Piccolo par rapport aux méthodes de référence. L'exactitude du dosage de cholestérol total comparée à la méthode de référence d'Abell-Kendall est indiquée par le coefficient de corrélation ( $R^2$ ) de 0,996, pente de 0,972 et intercepte de 7,2 mg/dl. Un CV entre essais (n=10) pour le dosage de cholestérol total Piccolo a été déterminé comme étant de 0,8 %.

Pour le dosage HDL Piccolo comparé à la méthode de référence HDL, une précipitation suivie du dosage de cholestérol d'Abell-Kendall, le coefficient de corrélation ( $R^2$ ) était de 0,986, pente de 0,968 et intercepte de 2,1 mg/dl. Un CV entre essais (n=20) pour le dosage HDL Piccolo a été déterminé comme étant de 1,9 %.

La performance analytique observée répond aux exigences de la certification CRMLN pour le cholestérol total et le HDL pour le sérum. La certification CRMLN pour les dosages en triglycérides n'est pas encore disponible aux États-Unis. Cependant, l'étude de corrélation décrite ci-dessus concernant les triglycérides a été effectuée dans un laboratoire normalisé pour les triglycérides via le programme de normalisation des lipides CDC-NHLBI.

### Résultats d'une étude utilisateur inexpérimenté

Au cours d'une étude « utilisateur inexpérimenté » réalisée, les participants ne recevaient que les instructions de test et il leur était demandé d'effectuer des tests sur 3 disques avec des échantillons aléatoires effectués en aveugle. Ces échantillons se composaient de pools de sérum préparés à trois niveaux pour chacun des six analytes, le cholestérol total, le cholestérol HDL, les triglycérides, l'ALT, l'AST et le glucose. Les participants n'avaient fait l'objet d'aucune formation quant à l'utilisation de ce test. Un total de près de 60 participants ont été inclus, issus de 3 sites, représentant une population démographique diverse (niveau d'études, âge, sexe, etc).

Les tableaux ci-dessous présentent le résumé de la performance de chaque analyte.

#### Cholestérol total

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
N	63	63	63
Moyenne	144,2 mg/dl	198,4 mg/dl	245,1 mg/dl
CV (%)	2,9 %	2,3 %	1,3 %
Plage observée	122-154	186-222	237-255
Pourcentage de résultats dans la plage $\pm 11,1$ %*	98,4 % (62/63) 95 % CI: 91,5 % à 100 %	100 % (63/63) 95 % CI: 94,3 % à 100 %	100 % (63/63) 95 % CI: 94,3 % à 100 %

\* Ce pourcentage part du principe qu'un individu ne peut pas correctement faire la distinction entre des valeurs normales et anormales lorsque les erreurs sont supérieures à un quart de la plage normale. La plage de (140 mg/dl - 220 mg/dl) a été prise en considération.

#### Cholestérol HDL

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
N	63	63	63
Moyenne	29,4 mg/dl	44,4 mg/dl	58,9 mg/dl
CV (%)	3,3 %	3,2 %	2,0 %
Plage observée	28-32	42-48	57-62
Pourcentage de résultats dans la plage $\pm 15,0$ %	100 % (63/63) 95 % CI: 94,3 % à 100 %	100 % (63/63) 95 % CI: 94,3 % à 100 %	100 % (63/63) 95 % CI: 94,3 % à 100 %

**Triglycérides**

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
N	63	63	63
Moyenne	83,4 mg/dl	152,7 mg/dl	205,6 mg/dl
CV (%)	3,0 %	1,5 %	0,9 %
Plage observée	77 - 96	148–164	201–210
Pourcentage de résultats dans la plage ± 15,0 %	100 % (63/63) 95 % CI: 94,3 % à 100 %	100 % (63/63) 95 % CI: 94,3 % à 100 %	100 % (63/63) 95 % CI: 94,3 % à 100 %

**Alanine aminotransférase (ALT)**

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
N	62	62	62
Moyenne	45,4 U/l	98,9 U/l	184,3 U/l
CV (%)	3,7 %	1,7 %	1,5 %
Plage observée	42–53	96–103	175–191
Pourcentage de résultats dans la plage ± 15,0%	98,4% 61/62 95 % CI: 91,3 % à 100 %	100% 62/62 95 % CI: 94,2% à 100 %	100% 62/62 95 % CI: 94,2 % à 100 %

**Aspartate aminotransférase (AST)**

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
N	62	62	62
Moyenne	56,0	120,4	276,3
CV (%)	2,4 %	1,1 %	1,0 %
Plage observée	54–60	117–124	266–285
Pourcentage de résultats dans la plage ± 15,0 %	100 % 62/62 95 % CI: 94,2% à 100 %	100 % 62/62 95 % CI: 94,2 % à 100 %	100 % 62/62 95 % CI: 94,2 % à 100 %

**Glucose (GLU)**

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
N	62	62	62
Moyenne	95,2	130,3	365,8
CV (%)	1,1 %	1,0 %	0,8 %
Plage observée	93–98	125–133	351–373
Pourcentage de résultats dans la plage ± 10,4 %**	100 % 62/62 95 % CI: 94,2% à 100 %	100% 62/62 95 % CI: 94,2 % à 100 %	100 % 62/62 95 % CI: 94,2 % à 100 %

\*\* La plage de (65 mg/dl -99 mg/dl) a été prise en considération.

### 13. Bibliographie

1. Castelli, WP, et al. Lipids and risk of coronary heart disease. The Framingham Study. *Ann Epidemiol* 1992; 2: 23-28.
2. National Cholesterol Education Program Expert Panel. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (ATP III). NIH Publication. Bethesda, MD: National Heart, Lung, and Blood Institute, 2002.
3. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001; 285: 2486-97.
4. Warnick, GR, et al. Impact of the third cholesterol report from the Adult Treatment Panel of the National Cholesterol Education Program on the Clinical Laboratory. *Clin Chem* 2002; 48: 11-17.
5. Kayamori, Y, et al. Endpoint colorimetric method for assaying total cholesterol in serum with cholesterol dehydrogenase. *Clin Chem* 1999; 45: 2158-2163.
6. Warnick G, Nauck M, Rifai N. Evolution of methods for measurement of high-density lipoprotein cholesterol: from ultracentrifugation to homogeneous assays. *Clin Chem* 2001; 47: 1579-96.
7. Klotzsch SG, McNamara JR. Triglyceride measurements: a review of methods and interferences. *Clin Chem* 1990; 36: 1605-1613.
8. Cole TG, Klotzsch SG, McNamara JR. Measurement of triglyceride concentration. In *Handbook of Lipoprotein Testing*, 2<sup>nd</sup> ed. Rifai N, Warnick GR, Dominiczak MH, eds. Washington, DC: AACC Press. 2000: 207-219.
9. Tonhazy NE, White NG, Umbreit WW. A rapid method for the estimation of the glutamic-aspartic transaminase in tissues and its application to radiation sickness. *Arch Biochem* 1950; 28: 36-42.
10. Reitman S, Frankel S. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. *Am J Clin Pathol* 1957; 28: 56-63.
11. Murray RL. Alanine aminotransferase. In: *Clinical Chemistry: Theory, Analysis, and Correlation*, 2<sup>nd</sup> ed. Kaplan LA, Pesce AJ, eds. St. Louis: The C.V. Mosby Company. 1989: 895-898.
12. Wróblewski F, LaDue JS. Serum glutamic-pyruvic transaminase in cardiac and hepatic disease. *Proc Soc Exp Biol Med* 1956; 91: 569-571.
13. Bergmeyer HU, Horder M. IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Part 3. IFCC method for alanine aminotransferase. *J Clin Chem Clin Biochem* 1980; 18: 521-534.
14. Karmen A. A note on the spectrophotometric assay of glutamic-oxalacetic transaminase in human blood serum. *J Clin Invest* 1955; 34: 131-133.
15. Bergmeyer, HU, et al. Provisional recommendations on IFCC methods for the measurement of catalytic concentrations of enzymes. Part 2. IFCC method for aspartate aminotransferase. *Clin Chem* 1977; 23: 887-899.
16. Bergmeyer HU, Hørdner M, Moss DW. Provisional recommendations on IFCC methods for the measurement of catalytic concentrations of enzymes. Part 2. Revised IFCC method for aspartate aminotransferase. *Clin Chem* 1978; 24: 720-721.
17. Folin O, Wu H. A system of blood analysis. *J Biol Chem* 1919; 38: 81-110.
18. Somogyi M. A reagent for the copper-iodometric determination of very small amounts of sugar. *J Biol Chem* 1937; 117: 771-776.
19. Nelson N. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. *J Biol Chem* 1944; 153: 375-380.
20. Kaplan LA. Glucose. In: *Clinical Chemistry: Theory, Analysis, and Correlation*, 2<sup>nd</sup> ed. Kaplan LA, Pesce AJ, eds. St. Louis: The C.V. Mosby Company. 1989: 850-856.
21. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972; 18: 499-502.
22. Bachorik PS. Measurement of low-density-lipoprotein cholesterol. In *Handbook of Lipoprotein Testing*, 2<sup>nd</sup> ed. Rifai N, Warnick GR, Dominiczak MH, eds. Washington, DC: AACC Press. 2000: 245-263.
23. Schembri CT, et al. Centrifugation and capillarity integrated into a multiple analyte whole blood analyser. *J Automatic Chem* 1995; 17: 99-104. (journal's name changed in 2000 to *J Automated Methods & Management in Chemistry*)
24. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Clinical laboratory waste management; approved guideline—second edition. NCCLS Document GP5-A2. Wayne, PA: NCCLS, 2002.
25. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Procedure for the collection of diagnostic specimens by venipuncture; approved guideline—fourth edition. NCCLS Document H3-A4. Wayne, PA: NCCLS, 1998.
26. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Procedures for the handling and processing of blood specimens; approved guideline—second edition. NCCLS Document H18-A2. Wayne, PA: NCCLS, 1999.
27. Overfield CV, Savory J, Heintges MG. Glycolysis: a re-evaluation of the effect on blood glucose. *Clin Chim Acta* 1972; 39: 35-40.

### 13. Bibliographie (suite)

28. Rehak NN, Chiang BT. Storage of whole blood: effect of temperature on the measured concentration of analytes in serum. *Clin Chem* 1988; 34: 2111-2114.
29. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Interference testing in clinical chemistry; approved guideline. NCCLS Document EP7-A. Wayne, PA: NCCLS, 2002.
30. Young, DS. Effects of drugs on clinical laboratory tests, 3<sup>rd</sup> ed. Washington, DC: AACC Press. 1990 and 1991 Supplement.
31. Kroll MH, et al. Standardization of lipoprotein reporting. *Am J Clin Pathol* 2000; 114: 696-702.
32. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Evaluation of Linearity of Quantitative Analytical methods; proposed guideline—second edition. NCCLS Document EP6-P2. Wayne, PA: NCCLS, 2001.
33. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Evaluation of precision performance of clinical chemistry devices; approved guideline. NCCLS Document EP5-A. Wayne, PA: NCCLS, 1999.
34. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Quality management for unit-use testing; proposed guideline. NCCLS Document EP18-P. Wayne, PA: NCCLS, 1999.
35. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Method comparison and bias estimation using patient samples; approved guideline—second edition. NCCLS Document EP9-A2. Wayne, PA: NCCLS, 2002.