

Sysmex Educational Enhancement & Development

Développement et perfectionnement des connaissances Sysmex

Bulletin d'information SEED-Afrique | No 7

Contrôle qualité dans l'analyse de la NFS – pour le bien du patient.

Hématologie de base

L'objectif de ce bulletin est de fournir une vue d'ensemble de l'importance capitale de l'assurance qualité dans l'analyse de la NFS.

Mots-clés:

NFS, contrôle qualité, e-Check (XE), e-Check (XS), Eightcheck-3WP

Qu'est-ce qu'une accréditation?

L'accréditation est le processus par lequel un organisme externe indépendant certifie qu'un laboratoire fonctionne conformément à un ensemble donné de normes. L'objectif est d'apposer un cachet d'approbation indépendant qui assure aux utilisateurs d'un laboratoire particulier que les résultats de tests fournis ont été générés dans un environnement où la qualité est contrôlée et qu'ils sont donc dignes de confiance.

Pourquoi se concentrer sur l'accréditation ?

Le rôle essentiel que jouent les laboratoires dans les soins de santé est de plus en plus reconnu au sein de la société. Ainsi, les organismes donateurs ont réalisé que les investissements dans les soins de santé en Afrique ne peuvent être optimaux que si les résultats de laboratoire sont de bonne qualité. À cet égard, l'accent est actuellement mis sur le renforcement des réseaux de laboratoires. Puisqu'un laboratoire doit démontrer qu'il exerce conformément aux principes de « Bonnes pratiques de laboratoire », ce qui l'oblige à mettre en place un programme d'assurance qualité afin d'être accrédité, l'accréditation a été élue par les organismes donateurs, l'OMS et les ministères de la Santé comme un objectif à atteindre afin de réaliser des améliorations de grande échelle dans les soins de santé en Afrique.

Qu'est-ce que l'assurance qualité ?

Le laboratoire joue un rôle essentiel dans la pratique médicale, les résultats des tests influençant lourdement le diagnostic clinique et le traitement des patients. Le laboratoire a donc l'obligation éthique de produire des résultats de test fiables et reproductibles tout comme de fournir aux cliniciens des rapports significatifs et sans équivoque, pertinents par rapport au problème clinique examiné.

L'assurance qualité est la somme de toutes les activités qu'un laboratoire doit entreprendre afin de garantir la fiabilité et l'exactitude des résultats produits. Le strict respect des processus d'assurance qualité doit permettre d'identifier et de corriger toute erreur avant la diffusion des résultats du patient, évitant ainsi toute issue malheureuse. La recherche de l'amélioration continue, par le biais d'un feedback permanent et d'actions correctives opportunes, est un élément clé de tout programme d'assurance qualité.

Les activités principales d'un processus d'assurance qualité typique peuvent être classées en 3 phases clés, à savoir la prévention, l'évaluation et l'action corrective, comme illustré dans le tableau 1.

Tableau 1 Les phases et les activités principales d'un processus d'assurance qualité d'un laboratoire typique

1) Prévention (activités effectuées avant le test des échantillons)	2) Évaluation (analyse des échantillons)	3) Action corrective
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vérifier la qualité de l'échantillon ■ Assurer que le système d'analyse est prêt à fonctionner <ul style="list-style-type: none"> a) Maintenance des instruments b) Étalonnage c) Formation du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Réaliser des contrôles qualité internes ■ Surveiller les indicateurs de performance 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Résoudre les problèmes

Qu'est-ce que le contrôle qualité?

L'expression « contrôle qualité » se rapporte à la partie « évaluation » de l'assurance qualité, autrement appelée phase analytique du test. Cela comprend des mesures répétées de matériels sanguins de contrôle spécialement préparés sur les analyseurs hématologiques utilisés pour tester les échantillons patient. Cela inclut également une surveillance quotidienne de ces mesures pour garantir que les valeurs obtenues se situent à l'intérieur de limites prédéterminées. Ce processus est souvent appelé « contrôle qualité interne », dans la mesure où il constitue une auto-évaluation de la fiabilité des résultats produits par le laboratoire avant la publication des rapports.

Pourquoi le contrôle qualité est-il important?

Il est capital que les médecins et autres personnels soignants puissent se fier aux résultats des tests de laboratoire afin de prendre des décisions sensées et sûres concernant le diagnostic et le traitement des patients dont ils ont la charge. Si les résultats sont produits dans un environnement où la qualité est contrôlée, le médecin peut alors supposer en toute tranquillité que toute déviation par rapport à un résultat précédent relève uniquement d'une modification de l'état clinique du patient et non d'un problème technique au sein du laboratoire.

Le rôle de la NFS dans la prise de décision clinique

Afin de déterminer ce qui ne va pas chez un patient et de décider du traitement à initier, les médecins suivent la procédure qui consiste à poser une série de questions (anamnèse) et procèdent ensuite à un examen clinique. Cependant, invariablement, des examens supplémentaires sont généralement requis avant de pouvoir établir avec certitude un diagnostic. Avec les progrès de la science et de la technologie, la liste des examens possibles ne

cesse cependant de s'allonger et les tests de laboratoire constituent encore 70% des examens sur lesquels les médecins s'appuient pour faire leurs diagnostics. De tous les examens de laboratoire, la numération-formule sanguine (NFS) reste le test de laboratoire le plus couramment demandé. La NFS est ainsi au cœur de pratiquement toutes les décisions de traitement clinique. Dans ce contexte, l'adhésion constante à des procédures rigoureuses de contrôle qualité de la NFS ainsi que l'étude et la rectification immédiates de tous les écarts sont d'une importance capitale. C'est le contrôle qualité qui fait la valeur d'une NFS.

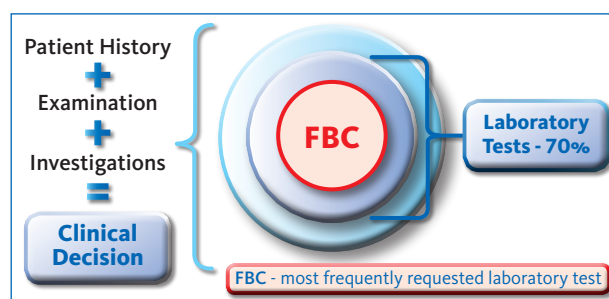


Figure 1 Le rôle principal du FBC dans prise de décisions clinique

Quels sont les facteurs qui peuvent influencer le résultat de la NFS?

Il est important de savoir que plusieurs facteurs pré-analytiques peuvent générer des résultats de test erronés, ces facteurs étant spécifiques à l'échantillon et indétectables par le biais des procédures de contrôle qualité internes standard, qui seront par ailleurs décrites plus tard dans ce bulletin. Les principaux aspects qu'il faut considérer ici sont le volume de remplissage du tube de collecte et le temps écoulé entre la phlébotomie et l'analyse réelle. Le sang servant à l'analyse de la NFS est collecté dans des tubes pré-remplis avec l'anticoagulant EDTA. Le sous-remplissage des

tubes et les « vieux » échantillons ont, tous deux, tendance à donner des résultats erronés, qui suivent le même schéma. Le matériel de contrôle qualité conçu pour être utilisé sur des analyseurs hématologiques automatiques spécifiques étant fournie « prêt à l'emploi », aucune variable pré-analytique de ce type ne peut être détectée par les mesures de contrôle qualité de routine. Le laboratoire doit instaurer une procédure opératoire standard imposant l'évaluation, avant l'analyse, du volume de remplissage et du moment de la collecte, et si nécessaire, le rejet éventuel des échantillons patient. La tentation d'utiliser de tels échantillons, avec l'idée que le personnel de laboratoire fait preuve de gentillesse en évitant aux médecins un travail supplémentaire et aux patients l'inconfort d'un nouveau prélèvement sanguin, doit être évitée à tout prix étant donné que l'utilisation d'échantillons inappropriés peut se révéler, en réalité, nuisible, les résultats des tests n'étant plus fiables.

Assurer que le système d'analyse est prêt à fonctionner

Afin de s'assurer que l'analyseur hématologique est toujours prêt à l'emploi pour l'analyse des échantillons des patients, certaines activités clés doivent être adoptées:

- a. *Étalonnage*: le grand avantage des analyseurs hématologiques Sysmex est qu'ils ne nécessitent pas d'étalonnage par l'utilisateur final. L'étalonnage correct de l'analyseur au moment de l'installation ainsi que sa vérification après chaque intervention de service de prévention ou de dépannage relève de la responsabilité du représentant technique Sysmex.
- b. *Formation du personnel*: le personnel doit être correctement formé aux opérations de base de l'analyseur hématologique.
- c. *Maintenance*: toutes les opérations de maintenance doivent être réalisées régulièrement, selon les indications données dans le manuel d'utilisation officiel ou selon celles d'un représentant agréé Sysmex.

Qu'entend-on par « système analytique »?

Le système analytique est défini comme l'analyseur hématologique Sysmex plus les réactifs Sysmex. Les échantillons de contrôle qualité, avec des valeurs connues, servent à tester le système analytique. L'utilisation des échantillons de contrôle qualité a pour objectif de vérifier la fiabilité de la performance du système analytique

hématologique. Il s'ensuit donc que seul le sang de contrôle qualité Sysmex, conçu à cet effet, ne devrait être utilisé. Le kit analytique complet Sysmex est ainsi composé de l'analyseur Sysmex, des réactifs Sysmex, des sangs de contrôle qualité Sysmex et du service d'assistance certifié Sysmex.

Le contrôle qualité interne avec les sangs de contrôle qualité Sysmex




Le premier objectif du contrôle qualité est de détecter toute erreur systématique dans le système analytique, qui pourrait causer la production d'un résultat incorrect pour un patient, et par conséquent, aboutir à une mauvaise prise en charge clinique. Pour garantir la fiabilité des résultats, le contrôle continu de l'analyseur est une nécessité absolue. Afin d'être efficace, la performance du contrôle qualité, avec les sangs de contrôle qualité Sysmex spécifiques pour chaque classe d'analyseur, doit être intégrée à la pratique de routine quotidienne. Les sangs de contrôle Sysmex figurant dans le tableau 2 ont été conçus spécialement pour chaque instrument correspondant, afin de vérifier minutieusement le système des réactifs et le système technique, en fonction de chaque modèle d'analyseur particulier.

Pour quelle raison ne peut-on pas utiliser de réactifs et de matériel de contrôle d'un tiers à la place des sangs de contrôle Sysmex?

Il est capital d'adhérer de façon stricte au concept du système analytique, étant donné que la technologie de mesure est conçue et validée sur la base combinée du matériel Sysmex et des réactifs Sysmex. Bien que tous les analyseurs hématologiques génèrent les mêmes résultats de base, la technologie utilisée pour réaliser les mesures peut varier substantiellement, par exemple les analyseurs Sysmex de la classe X utilisent la fluoro-cytométrie en flux pour effectuer une numération différentielle alors que tous les autres systèmes concurrents ne le font pas. Si l'on utilise un contrôle qualité d'un tiers sur un analyseur de classe X, il est très probable que la numération différentielle ne soit pas mesurée de façon fiable étant donné que la substance n'a pas été conçue ni validée pour ce principe de détection. En outre, l'analyse de la NFS implique la mesure de cellules sanguines vivantes (contrairement à la chimie qui implique essentiellement la mesure de produits chimiques inertes). Les cellules sanguines normales ont une durée de vie limitée in vivo : les globules rouges environ 120 jours, les plaquettes environ 7 à 10 jours et les globules blancs environ

36 heures (même si les lymphocytes mémoire peuvent vivre plusieurs années). Cependant, une fois extraites du corps, les cellules sanguines se désintègrent très rapidement, d'où la nécessité de tester les échantillons patients dans les heures qui suivent la collecte. Les cellules sanguines contenues dans le matériel de contrôle qualité sont donc stabilisées afin d'éviter la désintégration avec le temps. Toutefois, les cellules ne peuvent pas toutes être stabilisées sans une perte inacceptable de leurs fonctions, ce qui explique l'usage occasionnel de produits de substitution artificiels. La compatibilité de ce type de produits de substitution alternatifs varie d'un analyseur à l'autre, en fonction de la technologie utilisée par chaque système. Non seulement il y a de fortes chances que les résultats ne soient pas comparables mais aussi que le matériel tiers ne soit pas vendu avec les valeurs cible qui sont spécifiques pour les analyseurs Sysmex. De plus, même si les valeurs cible sont fournies, il n'y a aucune garantie que les résultats aient été minutieusement validés sur chaque modèle d'analyseur spécifique pour chaque numéro de lot. Il faut également noter que l'utilisation de réactifs tiers sur un analyseur Sysmex rend les réclamations éventuelles portant sur la performance du fabricant caduques. Cela signifie que le laboratoire endosse l'entière responsabilité en cas de réclamation médico-légale résultant de l'émission d'un résultat de test erroné.

Table 2 Sangs de contrôle qualité Sysmex

	Sangs de contrôle	Analyseurs
	e-CHECK (XE)	Analyseurs XE, XT et XS
	e-CHECK (XS)	Analyseurs XS
	EIGHTCHECK-3WP	Analyseurs des séries KX-21N, Poch-100i et K

Sang de contrôle qualité Sysmex

Comme le tableau 2 l'indique, le matériel de contrôle qualité Sysmex est spécifique à la classe d'analyseur. Trois niveaux de contrôle, à savoir un niveau bas (niveau 1 – capuchon rouge), un niveau normal (niveau 2 – capuchon blanc) et un niveau haut (niveau 3 – capuchon noir) sont produits pour chaque numéro de lot. Il est recommandé d'utiliser l'ensemble des 3 niveaux pour s'assurer que la performance de l'analyseur est validée sur l'ensemble de la plage de résultats patient attendus. Les sangs de contrôle qualité Sysmex sont fournis avec les fiches techniques d'analyse qui indiquent la valeur moyenne ainsi que les limites supérieure et inférieure déterminant la plage d'analyse pour chaque paramètre (voir figure 2). Les valeurs moyennes de l'analyse sont établies indépendamment pour chaque numéro de lot produit et la plage d'analyse est calculée en s'appuyant sur les valeurs limite (%) qui ont été prédéterminées par le service R&D de Sysmex Corporation Japan, sur la base des résultats des mesures de réplication réalisées sur plusieurs analyseurs standard. Les valeurs limite (%) sont spécifiques pour le sang de contrôle, le type d'analyseur, le niveau de concentration ainsi que le mode et le paramètre de mesure. Ces valeurs sont utilisées tout au long du calcul des plages d'analyses pour tous les lots d'un sang de contrôle spécifique. Les données d'analyse sont fournies à la fois sous forme de fiche technique spécifique, comprise dans l'emballage double coque, et sous forme électronique sur CD-ROM ou disquette. L'avantage d'utiliser les données électroniques réside dans l'élimination des erreurs de transcription lors de l'enregistrement de nouveaux numéros de lot de contrôle qualité sur un analyseur.

Quelles données de contrôle qualité indiquent que la performance de l'analyseur est satisfaisante ?

Les plages d'analyse (limites supérieure et inférieure) représentent l'intervalle des valeurs acceptables. Lorsque les résultats de contrôle qualité individuels se trouvent systématiquement, selon un schéma stable, entre la limite supérieure et la limite inférieure, cela indique une performance satisfaisante de l'analyseur. Par « schéma stable », on entend l'absence de tendance ou de glissement des données ou encore la faiblesse des variations quotidiennes entre les mesures de contrôle qualité individuelles. On croit souvent à tort que les résultats de contrôle qualité

Model		WBC	RBC	HGB		HCT	MCV	MCH		MCHC		PLT
		10e3/ μ l	10e6/ μ l	g/dl	mmol/l	%	fl	pg	fmol	g/dl	mmol/l	10e3/ μ l
E-Series	Range	3.5	2.55	6.5	4.0	20.5	81.5	26.6	1.65	34.6	21.4	64
		2.9	2.35	5.9	3.6	17.5	73.7	24.0	1.49	30.6	19.0	34
	Mean	3.2	2.45	6.2	3.8	19.0	77.6	25.3	1.57	32.6	20.2	49
	Limit %	10.0	4.0	4.5	4.5	8.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	30

Figure 2 Exemple d'une fiche technique d'analyse de sang de contrôle Sysmex.

doivent se situer à la moyenne d'analyse ou autour de cette dernière. Ce n'est pas un préalable, la moyenne d'analyse n'étant qu'une référence qui ne devrait pas être interprétée comme la « vraie valeur ». Les données de contrôle qualité situées systématiquement au-dessus ou en dessous de la moyenne d'analyse, mais à l'intérieur de la plage cible, sont considérées comme une bonne performance de contrôle qualité. Les données de contrôle qualité pour chaque paramètre sont automatiquement enregistrées sur l'analyseur par numéro de lot, mode et niveau.

Toutes les valeurs aberrantes, les tendances ou les glissements devraient être examinés suivant le manuel d'utilisation de l'analyseur, la notice de l'emballage du contrôle qualité, la formation reçue par les utilisateurs finaux et les procédures opératoires standard de résolution des pannes du laboratoire. En cas de doute, veuillez contacter votre représentant local Sysmex. Les informations détaillées sur le sujet sortent du cadre de ce bulletin.

À quel moment faut-il réaliser les contrôles qualité internes ?

Conformément aux directives internationales, les trois niveaux de matériel de contrôle qualité doivent être réalisés sur chaque analyseur hématologique au moins une fois par cycle de travail, et si cela n'est pas possible, au moins deux niveaux différents. Dans ce dernier cas, il est recommandé d'effectuer le niveau normal à chaque fois et d'alterner, dans la mesure du possible, entre le niveau haut et le niveau bas afin de couvrir le spectre clinique complet susceptible d'apparaître dans les échantillons patients. Si un analyseur dispose d'un mode ouvert et d'un mode fermé (par exemple les analyseurs XT et XE), le contrôle qualité doit être réalisé sur les deux modes. À chaque intervention sur le système

analytique, telle qu'une intervention de service ou un changement de réactifs, ou lorsqu'un problème technique est suspecté et après sa rectification, des mesures de contrôle qualité supplémentaires sont nécessaires.

Dates de péremption et stabilité des flacons ouverts de sang de contrôle qualité Sysmex

Il est important d'observer la date de péremption et la stabilité des flacons ouverts de sang de contrôle qualité Sysmex. La date de péremption de chaque numéro de lot est clairement indiquée sur chaque flacon et sur chaque fiche technique d'analyse. Bien que la durée de vie des cellules sanguines contenues dans le matériel de contrôle qualité ait été allongée par un processus de stabilisation, elle n'est pas infinie et nous ne pouvons donc pas garantir que le bon fonctionnement de ce matériel au-delà de la date de péremption. Par mesure de sécurité, l'analyseur avertit l'utilisateur que le matériel de contrôle qualité a expiré, dès lors que le code-barres de ce dernier est lu par l'analyseur. Si l'échantillon de contrôle qualité est saisi manuellement, cette fonction n'est pas active. De la même façon, il est important de comprendre le concept de stabilité des flacons ouverts. Une fois qu'un flacon de contrôle qualité a été percé par l'aiguille de l'analyseur ou a été ouvert et exposé à l'air, le matériel commence à se détériorer lentement et sa performance ne peut être garantie qu'à la condition que la stabilité du flacon ouvert soit respectée. La stabilité d'un flacon ouvert est de 7 jours pour l'Eightcheck-3WP et l'e-Check (XE) et de 14 jours pour l'e-Check (XS). Le seul garde-fou ici pour le personnel consiste à veiller à signer et dater chaque tube lors de son ouverture.

Pourquoi est-il nécessaire de commander les sangs de contrôle Sysmex bien à l'avance ?

Comme il en a été fait précédemment allusion, les contrôles de NFS doivent remplir des critères de stabilité suffisants pour une utilisation répétée sur une période prolongée, tout en conservant les caractéristiques fonctionnelles et structurelles biologiques desquelles dépendent les différents canaux de détection de chaque analyseur spécifique pour une mesure précise des paramètres individuels. De par leur nature intrinsèque, les sangs de contrôle qualité utilisés sur les systèmes hématologiques automatiques ont des temps de préemption très courts. Afin de garantir le haut niveau de stabilité requis et un approvisionnement adéquat à tous les clients, la quantité de matériel produit est déterminée par les commandes réelles, confirmées des clients. Chaque nouveau lot (numéro de lot) doit passer de nombreux contrôles rigoureux pour garantir la qualité et l'affectation de valeurs de contrôle, tout en gardant une durée de conservation résiduelle suffisante afin de tenir compte de la logistique de transport et, dans le même temps, rester pratique pour le client avec une durée d'utilisation prolongée. Dans ces conditions, nous ne pouvons satisfaire que les commandes ad hoc. Les soins aux patients dépendent d'un contrôle qualité consciencieux et il faut donc garantir un approvisionnement ininterrompu de quantités suffisantes de sangs de contrôle Sysmex. Les clients doivent donc, dans la mesure du possible, passer des commandes permanentes pour 12 mois d'approvisionnement à l'avance. Le délai minimum incompressible pour satisfaire une commande est de 3 mois à l'avance dans le cas d'une commande individuelle par cycle de numéro de lot de contrôle qualité. Les dates butoir de commande par numéro de lot de contrôle qualité sont publiées 12 mois à l'avance pour faciliter la planification. Sysmex ne peut, pour les raisons mentionnées plus haut, garantir qu'une commande reçue après la date butoir soit satisfaite.

Quelles sont les conséquences sur les analyseurs hématologiques si les contrôles qualité internes ne sont pas réalisés de façon appropriée ?

Lorsque la date butoir de commande du contrôle qualité n'est pas respectée, ou lorsqu'on choisit de ne pas effectuer de contrôle qualité du tout, ou bien lorsqu'on utilise des produits tiers, ou encore qu'on ne corrige pas les erreurs de contrôle qualité qui surviennent, les conséquences sont sérieuses car cela signifie que le laboratoire n'est pas en

mesure de garantir l'exactitude des résultats des patients produits durant cette période. Il se peut que les résultats des patients restent exacts, mais il se peut aussi qu'ils ne le soient pas. En l'absence de vérification objective de contrôle qualité avec une attention rigoureuse sur le diagnostic des pannes et la correction des erreurs, nous ne pouvons pas en être sûrs. Les professionnels de laboratoire ont l'obligation éthique de s'assurer que chaque résultat de laboratoire émis a été produit dans des conditions de contrôle qualité rigoureuses. Par conséquent, les médecins sont en droit d'attendre que tous les résultats de laboratoire qui ont été validés et communiqués par le laboratoire sont vrais. Ils ont, à leur tour, l'obligation éthique de traiter leurs patients en tenant compte de toutes les informations disponibles. Le laboratoire, et non le médecin, sera donc passible de poursuites dans l'éventualité de conséquences délétères suivant une décision clinique prise en toute bonne foi sur la base d'un résultat de laboratoire incorrect qui a été dûment validé par le laboratoire. Il est naturellement plus difficile pour le personnel de laboratoire d'avoir le même ressenti par rapport aux patients puisqu'il n'y a pas ou peu d'interaction directe. C'est pourquoi nous allons illustrer ce propos par des études de cas cliniques beaucoup plus parlantes.

a) Étude de cas clinique 1 – un enfant de 4 ans atteint d'une leucémie aiguë recevant actuellement un cycle de chimiothérapie toutes les 3 semaines

- La NFS donne NEUT# « $0.8 \times 10^9/L$ »
- Décision clinique – chimiothérapie différée jusqu'à ce que NEUT# passe au-dessus de $1 \times 10^9/L$
- MAIS LA VÉRITABLE VALEUR NEUT# était $1.2 \times 10^9/L$

Conséquence: le report non justifié de la chimiothérapie a réduit de façon significative les chances de rémission et la possible guérison de l'enfant.

b) Étude de cas clinique 2 – une patiente atteinte d'anémie hémolytique auto-immune

- La NFS donne HGB « 8g/dl »
- Décision clinique – transfusion sanguine non indiquée
- MAIS la véritable valeur HGB était de 6g/dl

Conséquence de la transfusion sanguine différée à tort: la patiente peut être sérieusement en danger et développer une insuffisance multi-organes nécessitant une admission en unité de soins intensifs très onéreuse!

c) Étude de cas clinique 3 – enfant de 2 ans avec une légère fièvre et qui a mal aux oreilles

- La NFS donne une numération leucocytaire normale et un NEUT# normal

- Décision clinique – infection probablement virale, renvoyer l'enfant à la maison

- MAIS la véritable numération leucocytaire et le véritable NEUT# sont en réalité anormalement élevés, ce qui suggère une infection bactérienne

Conséquence: l'administration d'antibiotiques n'est pas envisagée, à tort. Le risque: une infection bactérienne des oreilles non traitée chez un jeune enfant peut rapidement s'étendre et se transformer en méningite, qui porte un risque très élevé de lésion cérébrale ou même de mortalité.

À retenir

Réaliser un contrôle qualité interne régulier, en utilisant les sangs de contrôle qualité Sysmex appropriés pour chaque analyseur Sysmex spécifique, et surveiller consciencieusement la performance de chaque paramètre, sur tous les modes (si approprié), en utilisant tous les niveaux (ou au moins 2 sur 3, ceci étant le strict minimum) sont les conditions nécessaires absolues, non négociables, pour qu'un laboratoire puisse émettre des résultats de NFS qui permettent aux médecins de prendre les décisions cliniques pertinentes et sûres pour tous les patients dont ils ont la charge.

Compilé par
Dr Marion Münster



Sysmex South Africa (Pty) Ltd.

Fernridge Office Park – Block 2, 5 Hunter Avenue, Ferndale, Randburg 2194 · Phone +27 11 329 9480 · Fax +27 11 789 9276 · info@sysmex.co.za · www.sysmex.co.za