

Manuel d'utilisation

qTOWER³ auto / qTOWER³ 84 auto
Thermocycleur PCR en temps réel



Fabricant



Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Strasse 1
07745 Jena / Allemagne
Téléphone : +49 3641 77 70
Fax : +49 3641 77 9279
E-mail : info@analytik-jena.com

Service technique

Analytik Jena GmbH
Konrad-Zuse-Strasse 1
07745 Jena / Allemagne
Téléphone : +49 3641 77 7407
Fax : +49 3641 77 9279
E-mail : service@analytik-jena.com



Suivre ces instructions pour une utilisation correcte et en toute sécurité.
Conserver ce manuel pour toute consultation ultérieure.

Informations générales

<http://www.analytik-jena.com>

Numéro de document

/

Édition

D (05/2023)

Documentation technique

Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2023, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Sommaire

1	Remarques relatives au manuel d'utilisation.....	5
2	Utilisation conforme à l'usage prévu.....	6
3	Consignes de sécurité.....	8
3.1	Marquage de sécurité.....	8
3.2	Exigences posées au personnel d'utilisation.....	8
3.3	Consignes de sécurité pour le transport et l'installation.....	9
3.4	Consignes de sécurité pour l'exploitation.....	9
3.4.1	Consignes de sécurité fondamentales pour l'exploitation.....	9
3.4.2	Consignes de sécurité relatives à la protection contre l'explosion et contre l'incendie.....	10
3.4.3	Consignes de sécurité relatives au système électrique.....	10
3.4.4	Manipulation des matières auxiliaires et d'exploitation et des échantillons.....	11
3.5	Consignes de sécurité relatives à la maintenance, la réparation.....	11
3.6	Marche à suivre en cas d'urgence.....	11
4	Structure et fonction.....	12
4.1	Structure, raccords et éléments de commande.....	12
4.2	Fonction.....	16
4.2.1	Spectromètre de fluorescence.....	16
4.2.2	Thermocycleur PCR.....	18
4.2.3	Couvercle chauffant.....	18
4.2.4	Produits en plastique.....	18
4.3	Plaque signalétique.....	20
5	Installation.....	21
5.1	Exigences liées au lieu d'installation.....	21
5.1.1	Encombrement.....	21
5.1.2	Alimentation en énergie.....	21
5.2	Installation.....	22
6	Utilisation.....	25
6.1	Mettre en marche et arrêter l'appareil.....	25
6.2	Démarrer l'analyse PCR en temps réel.....	26
7	Messages d'erreur.....	27
8	Maintenance et entretien.....	29
8.1	Nettoyer le boîtier.....	29
8.2	Contrôle du tiroir de chargement.....	30
8.3	Désinfection de l'appareil.....	30
8.4	Changer les fusibles.....	31
9	Transport et stockage.....	32
9.1	Transport.....	32
9.1.1	Mise en place de la sécurité de transport.....	32
9.1.2	Retour.....	32
9.1.3	Déplacement de l'appareil dans le laboratoire.....	33

9.2	Stockage	34
10	Élimination	35
11	Spécifications.....	36
11.1	Caractéristiques techniques	36
11.2	Conditions ambiantes.....	38
11.3	Normes et directives.....	39

1 Remarques relatives au manuel d'utilisation

Le manuel d'utilisation décrit les modèles de thermocycleur suivants :

- qTOWER³ auto
- qTOWER³ 84 auto

Dans ce qui suit, les deux modèles sont résumés par le terme qTOWER³ auto pour simplifier. Les différences entre les modèles seront expliquées aux points correspondants.

L'appareil est conçu pour être utilisé par un personnel qualifié dans le respect du présent manuel d'utilisation.

De plus, ce manuel comprend la description du module Power Power Modul qTOWER³ auto utilisé pour l'alimentation électrique du thermocycleur.

Le manuel d'utilisation donne des informations sur la structure et le fonctionnement de l'appareil et communique au personnel d'exploitation familiarisé avec la technique de la PCR les connaissances nécessaires pour une manipulation sûre de l'appareil. Il indique également des consignes de maintenance et d'entretien de l'appareil ainsi que sur les causes possibles d'éventuels dysfonctionnements et la manière d'y remédier.

Conventions

Les instructions nécessitant de suivre un ordre chronologique sont résumées en unités de procédure.

Les avertissements sont repérés par un triangle de signalisation et un mot-clé. Le type et la source ainsi que les conséquences du danger sont mentionnés et des remarques visant à éviter le danger sont indiquées.

Les composants du programme de commande et d'évaluation sont identifiés comme suit :

- Les termes de programme sont signalés en caractères gras (p. ex. menu **System**).
- Les options de menu sont séparées par une verticale (p. ex. **System | Device**).

Symboles et mots-clés utilisés

Pour signaler des dangers ou des remarques, le manuel d'utilisation utilise les symboles et mots-clés suivants. Des avertissements précèdent chaque opération.



AVERTISSEMENT

Désigne une situation potentiellement dangereuse, susceptible d'entraîner la mort ou de très graves blessures (mutilations).



ATTENTION

Désigne une situation potentiellement dangereuse, susceptible d'entraîner des blessures légères ou modérées.



REMARQUE

Donne des indications sur des dommages matériels et environnementaux possibles.

2 Utilisation conforme à l'usage prévu



REMARQUE

L'appareil est prévu pour l'**usage général en laboratoire**.

L'appareil ne doit être utilisé que pour les applications décrites dans ce manuel d'utilisation.

Le fabricant n'assume aucune responsabilité pour toute autre utilisation.

L'appareil est un thermocycleur développé pour les expériences PCR en temps réel, utilisé pour l'amplification de l'ADN par réaction en chaîne par polymérase (PCR) et simultanément la détection très sensible des séquences cibles par spectroscopie de fluorescence. Le signal des colorants fluorescents excités par une source lumineuse est en corrélation avec la quantité de produit PCR et peut être affiché en temps réel.

Grâce à sa conception design modulaire, spécialement adaptée aux exigences de la technologie d'automatisation, l'appareil peut être utilisé pour toutes les applications PCR en temps réel importantes, par exemple pour la mise en évidence d'agents pathogènes, l'analyse de l'expression génique, le génotypage SNP ou la mise en évidence de mutation, ainsi que pour des études expérimentales avec débit d'échantillons augmenté.

Le détecteur intégré permet la mesure de la fluorescence de l'échantillon dans jusqu'à six canaux spectraux pendant la PCR, et ainsi la mise en évidence de plusieurs séquences cibles dans une seule réaction PCR. Les filtres utilisés dans les modules couleur ou les modules FRET étant précisément adaptés aux propriétés des colorants fluorescents les plus couramment utilisés et permettant ainsi une détection sensible et sélective des produits PCR fluorescents.

La société Analytik Jena propose une gamme de modules couleur et FRET, dont jusqu'à six peuvent être montés simultanément dans l'appareil.

En plus des composants optiques pour la détection des signaux en temps réel, l'amplification des séquences cibles joue un rôle central. Grâce à la technologie Peltier et à l'utilisation de matériaux en bloc de haute qualité, l'appareil convainc par son homogénéité thermique exceptionnelle, sa vitesse et sa précision maximales.

L'appareil est une plate-forme ouverte pour la PCR en temps réel et est compatible aussi bien avec les colorants d'intercalation que les sondes et kits individuels de fabricants différents. L'appareil peut être utilisé dans diverses applications telles que l'analyse d'expression, le génotypage et la détection de pathogènes.

L'appareil est entièrement contrôlé depuis l'ordinateur à l'aide du logiciel qPCRsoft auto. Le logiciel intègre les fonctions suivantes :

- Contrôle et surveillance de l'appareil
- Fonctions d'aide contextuelles
- Élaboration d'expériences PCR en temps réel et leur évaluation
- Sauvegarde des méthodes (modèles) et des résultats de mesure (projets)
- Gestion des utilisateurs
- Planification et évaluation de
 - Quantifications absolues
 - Quantifications relatives
 - Analyses selon la méthode $\Delta\Delta Ct$
 - Courbes de fusion de l'ADN
 - Génotypages
 - Analyses en fin de PCR

- Exportation des résultats au format MS-EXCEL ou sous forme de fichier CSV
- Impression des résultats
- Exportation des résultats dans d'autres programmes pour l'évaluation des données PCR en temps réel (par ex. GenEx, qBASE)

Une description détaillée du logiciel est donnée dans le manuel du logiciel.

La publication scientifique suivante est recommandée pour une introduction intensive aux techniques et applications de l'analyse PCR en temps réel :

LOGAN, Julie; EDWARDS, Kristin ; SAUNDERS, Nick (éd.) : Real-Time PCR – Current Technology and Application. Norfolk UK : Caister Academic Press, 2009

3 Consignes de sécurité

Pour votre propre sécurité, avant la mise en service et afin d'assurer le bon fonctionnement de l'appareil, veuillez lire ce chapitre.

Respecter les règles de sécurité présentées dans ces instructions d'utilisation ainsi que les messages et les remarques affichés par le logiciel de commande et d'évaluation sur l'écran de l'appareil.

Les mentions de danger potentiel ne remplacent pas les consignes de sécurité du travail devant être respectées.

L'appareil répond à toutes les exigences électromagnétiques pour l'utilisation dans le domaine professionnel et commercial ainsi que dans les petites entreprises !

3.1 Marquage de sécurité

L'appareil est doté de symboles d'obligation et d'avertissement dont la signification doit absolument être observée.

Si les symboles d'obligation et d'avertissement sont endommagés ou manquants, cela peut entraîner des erreurs avec risques de blessures et de dommages matériels. Les symboles ne doivent pas être enlevés. Les symboles d'obligation et d'avertissement endommagés doivent être immédiatement remplacés !

Les symboles d'obligation et les symboles d'avertissement suivants sont fixés sur l'appareil :

Symboles d'avertissement / d'obligation	Signification
	Débrancher la fiche de secteur avant d'ouvrir le capot de l'appareil
	L'appareil contient des substances réglementées. En cas d'utilisation de l'appareil conformément à l'usage prévu, la société Analytik Jena GmbH+Co. KG garantit que ces substances ne s'échapperont pas au cours des 25 prochaines années.

D'autres symboles se trouvent sur la plaque signalétique (→ "Plaque signalétique"  20).

3.2 Exigences posées au personnel d'utilisation

L'appareil ne doit être utilisé que par un personnel qualifié et formé à sa manipulation. La formation est consacrée à la présentation du contenu de ce manuel d'utilisation.

Outre les consignes relatives à la sécurité au travail indiquées dans ce manuel d'utilisation, respecter les consignes générales de sécurité et de prévention des accidents du pays d'utilisation. L'exploitant doit s'informer de l'état actuel de la réglementation.

- Le manuel d'utilisation doit être à tout instant accessible au personnel d'exploitation et de maintenance !

- Seul le personnel autorisé peut travailler sur l'appareil. Le personnel d'exploitation doit connaître les risques associés aux échantillons et aux matières auxiliaires. Utilisez un équipement de protection individuelle approprié.
- Lors de l'utilisation de l'appareil, veuillez respecter les règles habituelles d'entretien et de propreté du laboratoire afin d'éviter de contaminer l'appareil. Cela réduit le risque de contamination de l'utilisateur par un matériel potentiellement infectieux ainsi que le risque de contamination croisée des échantillons. Lors de la manipulation de l'appareil avec des matières infectieuses, portez des gants de protection et prenez d'autres mesures de protection pour éviter tout contact avec la peau.
- Décontaminez l'appareil si le boîtier ou le tiroir de chargement a été contaminé par des substances dangereuses. Les désinfectants et procédures appropriés sont décrits dans la section « Désinfection de l'appareil », (→ "Désinfection de l'appareil" 30).



REMARQUE

Des désinfectants autres que ceux indiqués peuvent être utilisés uniquement après avoir consulté Analytik Jena.

3.3 Consignes de sécurité pour le transport et l'installation

L'appareil ne doit être transporté que lorsque le dispositif de transport est inséré et dans son emballage d'origine. Toujours s'assurer que l'appareil est vide et à ce qu'aucun microtubo, ni aucune barrette ni microplaque ne se trouvent dans le thermobloc. Reportez-vous au chapitre correspondant de ce manuel d'utilisation pour plus d'informations.

L'installation de l'appareil doit être effectuée uniquement par le service clientèle Analytik Jena ou par un personnel qualifié autorisé et formé par Analytik Jena.

Observez les valeurs indicatives et les valeurs limites légales relatives au levage et au port de charges sans outillage !

- Pour des raisons de sécurité, 2 personnes sont nécessaires pour transporter l'appareil.
- Comme l'appareil ne dispose pas de poignées, saisissez-le fermement des deux mains par le dessous et levez-le en même temps.
- Le lieu d'installation et l'encombrement de l'appareil doivent correspondre à la spécification.

3.4 Consignes de sécurité pour l'exploitation

3.4.1 Consignes de sécurité fondamentales pour l'exploitation

Avant chaque mise en service, l'utilisateur de l'appareil est tenu de s'assurer du bon état de l'appareil, y compris de ses dispositifs de sécurité. L'état technique de l'analyseur doit toujours satisfaire aux exigences et consignes en vigueur.

- Pendant l'exploitation, assurez-vous une bonne accessibilité à l'interrupteur principal sur la paroi arrière du boîtier.
- Les dispositifs de ventilation à l'arrière et en bas de l'appareil doivent être fonctionnels et dégagés. Les grilles et les fentes de ventilation recouvertes ou autres peuvent perturber le bon fonctionnement de l'appareil ou l'endommager.
- Il y a un risque d'écrasement dû au mouvement du tiroir de chargement.

- Le thermobloc, les échantillons et le couvercle chauffant atteignent des températures élevées.
Le contact peut causer des brûlures.
- Portez des lunettes de protection pendant le fonctionnement !
Le chauffage rapide du thermobloc peut entraîner une évaporation explosive des liquides.
- Utilisez uniquement des plaques, des microtubes, des films et des dispositifs de fermeture adaptés à des températures élevées (jusqu'à 110 °C) !
- Ne touchez pas et n'ouvrez pas des microtubes, barrettes et microplaques chauds, sinon du liquide bouillant pourrait être projeté !

3.4.2 Consignes de sécurité relatives à la protection contre l'explosion et contre l'incendie

- L'appareil ne doit pas être utilisé avec des substances inflammables, explosives et volatiles.
- Il est interdit d'utiliser l'appareil dans un environnement à risque d'explosion.

3.4.3 Consignes de sécurité relatives au système électrique

L'appareil est conforme aux exigences de la série de normes correspondante en matière d'émissions parasites et d'immunité.

- L'appareil ne doit être raccordé qu'au niveau de sources de courant présentant la même tension nominale que celle qui est indiquée sur la plaque signalétique.
- Les composants électriques doivent être régulièrement contrôlés par un électricien. Un personnel spécialisé doit immédiatement remédier à tout défaut, comme des connexions desserrées, des câbles défectueux ou endommagés.
- En cas de défaut des composants électriques, éteindre immédiatement l'appareil à l'aide de l'interrupteur principal et débrancher la fiche de l'alimentation secteur.
- Avant d'être ouvert, l'appareil doit être débranché de tous les circuits électriques !
- Tous les travaux sur les composants électriques de l'appareil ne doivent être effectués que par le service après-vente de la société Analytik Jena et par des spécialistes spécifiquement agréés conformément aux prescriptions électrotechniques en vigueur. Des tensions mortelles peuvent être présentes à l'intérieur de l'appareil ! Le contact avec des composants conducteurs de tension peut provoquer un choc électrique qui peut entraîner des blessures graves ou la mort.
- Les travaux à l'intérieur de l'appareil, en dehors de ceux décrits dans ce manuel d'utilisation doivent être effectués uniquement par le service clientèle de Analytik Jena et par un personnel qualifié spécialement autorisé.
- S'assurer que les fusibles sont correctement dimensionnés et les remplacer si nécessaire. Débrancher l'appareil du secteur.
- L'appareil ne doit être utilisé qu'avec le câble secteur fourni ou un câble secteur avec la même spécification (1,50 m de longueur, blindé, avec un conducteur de protection). L'extension du câble secteur utilisé n'est pas autorisée. L'utilisation d'un autre câble secteur n'est pas autorisée et peut entraîner une augmentation des émissions électromagnétiques ou une réduction de l'immunité électromagnétique de l'appareil et donc un mauvais fonctionnement.
- Essayez immédiatement les échantillons ou les réactifs renversés avec un chiffon ou un papier absorbant. Ne pas laisser de liquide pénétré à l'intérieur de l'appareil.
- Ne pas faire fonctionner l'appareil dans des conditions d'humidité extrême (> 95 %) ou là où de la condensation peut survenir.

3.4.4 Manipulation des matières auxiliaires et d'exploitation et des échantillons

L'exploitant est responsable de la sélection des substances utilisées lors du processus et de les manipuler avec précaution. Cela concerne plus particulièrement les matériaux radioactifs, pathogènes, infectieux, toxiques, corrosifs, combustibles, explosibles ou qui sont dangereux pour une raison ou une autre. Se renseigner auprès de l'agent de sécurité responsable de votre lieu de travail.

- Portez des lunettes de protection et des gants lors de la manipulation de réactifs.
- Pour votre propre sécurité, tenir compte du risque de contamination potentiel par le matériel biologique analysé.
- Respecter toutes les consignes de nettoyage et de décontamination de l'appareil. L'utilisation d'autres procédés de nettoyage ou de décontamination n'est autorisée qu'en accord avec la société Analytik Jena.

3.5 Consignes de sécurité relatives à la maintenance, la réparation

En principe, la maintenance de l'appareil est réalisée par le service après-vente d'Analytik Jena ou par un personnel autorisé et formé par Analytik Jena. Une maintenance effectuée de votre propre chef peut endommager l'appareil.

L'exploitant ne doit fondamentalement effectuer que les actions décrites dans le chapitre « Maintenance et entretien ».

- Le nettoyage extérieur de l'appareil ne doit être effectué qu'après avoir éteint l'appareil et avec un chiffon légèrement humide qui ne goutte pas.
- N'utilisez pas d'alcool (par ex. méthanol ou éthanol), de solvants organiques et de produits abrasifs pour nettoyer l'appareil.
- L'ensemble des travaux de maintenance et de réparation doivent être effectués sur l'appareil uniquement lorsqu'il est éteint (sauf indication contraire).
- N'utilisez que des pièces détachées, des pièces d'usure ou des consommables originaux. Ceux-ci sont testés et garantissent un fonctionnement sûr.

3.6 Marche à suivre en cas d'urgence

S'il n'y a pas de risque de blessures immédiat, en cas de danger ou d'accidents, éteindre si possible immédiatement l'appareil et les composants système raccordés à l'interrupteur secteur et/ou retirer les fiches de secteur des prises.

4 Structure et fonction

4.1 Structure, raccords et éléments de commande

L'appareil dispose d'un concept design modulaire composé d'un bloc cycleur avec spectromètre de fluorescence et d'un module Power (contrôleur). Selon le système de bloc utilisé, 96 ou 384 échantillons peuvent être traités par cycle. L'appareil est adapté à une utilisation dans un système robotique où jusqu'à 4 appareils peuvent être commandés simultanément via un PC. L'intégration peut se faire via un CyBio Composer ou via une .dll.

L'optique haute performance brevetée, composée d'un système de navette à fibres optiques et d'une source lumineuse unique, assure une excitation et un éclairage homogènes remarquables de tous les échantillons individuels. La source lumineuse se compose de 4 DEL haute puissance avec un large spectre jusqu'au rouge profond. En combinaison avec des modules filtrants spécialement optimisés, composés d'un filtre d'émission et d'un filtre d'excitation, une grande largeur de bande de fluorophores peut être spécifiquement excitée et détectée. Selon l'application, il est possible de monter jusqu'à 6 modules filtrants dans un seul appareil, ce qui permet d'analyser simultanément jusqu'à 6 séquences cibles dans un puits.

Il n'est pas nécessaire de recalibrer le système après le remplacement des modules filtrants.



Fig. 1 Appareils

1 qTOWER³ auto

2 qTOWER³ 84 auto

3 Power Modul qTOWER³ auto

qTOWER³ auto

L'appareil combine un thermocycleur PCR avec un photomètre de fluorescence breveté. La DEL de statut sur l'avant de l'appareil auto informe l'utilisateur du statut actuel de l'appareil (à l'état allumé ou éteint).



Fig. 2 Vue frontale

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Partie supérieure avec photomètre de fluorescence | 2 | DEL de statut (signale l'état en marche ou à l'arrêt de l'appareil) |
| 3 | Tiroir de chargement | 4 | Bloc cycleur |

Le tiroir de chargement mobile, qui peut être rentré ou sorti en fonction de l'état de fonctionnement, offre une flexibilité maximale pour les intégrateurs de systèmes. L'accès libre au tiroir de chargement sorti permet de placer facilement et sans problème le porte-échantillons (plaque de microtitration) sur le tiroir de chargement.

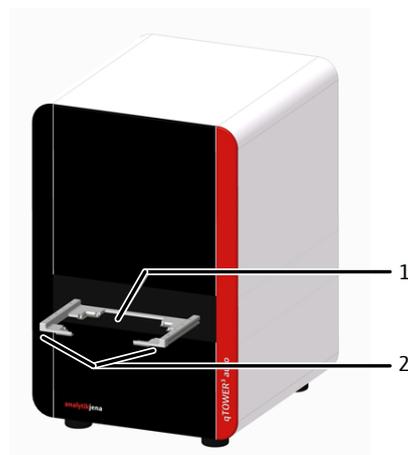


Fig. 3 Appareil avec tiroir de chargement sorti

- | | | | |
|---|----------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Tiroir de chargement | 2 | Guides du tiroir de chargement |
|---|----------------------|---|--------------------------------|

Après positionnement d'un porte-échantillon sur le tiroir de chargement et insertion dans l'instrument, il est positionné au-dessus du bloc thermique et le volet avant se ferme puis se verrouille automatiquement.



REMARQUE

Ne jamais essayer de tirer ni de pousser le tiroir de chargement manuellement ! Tous les mouvements du tiroir de chargement (rentrée ou sortie) sont contrôlés exclusivement par des commandes logicielles du logiciel ou par un logiciel de communication externe.

Les raccordements électriques, les ventilateurs et l'interface pour la connexion à l'ordinateur se trouvent à l'arrière de l'appareil.

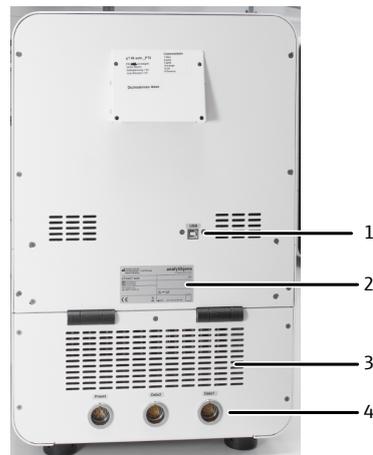


Fig. 4 Face arrière

- | | |
|---|---|
| <p>1 Interface pour le câble de raccordement à un ordinateur</p> <p>3 Grille du ventilateur</p> | <p>2 Plaque signalétique</p> <p>4 Branchements électriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Connexion DATA 1 (chauffage du couvercle – lignes de communication) ■ Connexion DATA 2 (connexion des capteurs du thermobloc) ■ Connexion Power (ligne de courant) |
|---|---|

Power Modul qTOWER³ auto

Le module Power sert d'alimentation électrique pour l'appareil. Cette solution externe et constructive permet une manipulation flexible en ce qui concerne l'installation et l'intégration dans des systèmes d'automatisation.

L'état de fonctionnement (marche ou arrêt) peut être relevé via la DEL de statut située sur l'avant du module Power. Les raccordements pour DATA1, DATA2 et Power se trouvent également ici.



Fig. 5 Face avant module Power

- | | |
|---|--|
| <p>1 DEL de statut (signale l'état en marche ou à l'arrêt de l'appareil)</p> <p>3 Connexion DATA 1 (chauffage du couvercle – lignes de communication)</p> | <p>2 Connexion DATA 2 (connexion des capteurs du thermobloc)</p> <p>4 Connexion Power (ligne de courant)</p> |
|---|--|

Une prise de service, une prise de courant, le compartiment des fusibles et l'interrupteur secteur se trouvent à l'arrière du module Power.



Fig. 6 Face arrière module Power

- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1 Raccord service | 2 Interface réseau (Lan) |
| 3 Plaque signalétique | 4 Fiche de branchement sur le secteur |
| 5 Compartiment à fusibles | 6 Avertissement |
| 7 Commutateur Marche/Arrêt | |

Accessoires

Les accessoires suivants sont inclus à la livraison de l'appareil :

- Câble secteur
- Câble USB
- Câble Ethernet
- Câble de données (pour les raccordements DATA1 et DATA2)
- Câble d'alimentation
- CD ou clé USB avec le logiciel qPCRsoft auto, avec manuel d'utilisation de l'appareil et du logiciel
- Manuel d'utilisation de l'appareil et du logiciel
- Emballe et notice d'emballage



Fig. 7 Câble secteur et câble USB, câble Ethernet

Utilisez uniquement le câble secteur fourni ou un câble secteur d'une même spécification.

4.2 Fonction

4.2.1 Spectromètre de fluorescence

Le détecteur utilisé d'un thermobloc avec puits 96 est un photomètre en épifluorescence à 8 canaux breveté avec multiplexeur à fibre optique et unité de balayage mécanique.

Le détecteur utilisé d'un thermobloc avec puits 384 est un photomètre en épifluorescence à 16 canaux breveté avec multiplexeur à fibre optique et unité de balayage mécanique.

La représentation schématique suivante montre les composants du spectromètre à fluorescence :

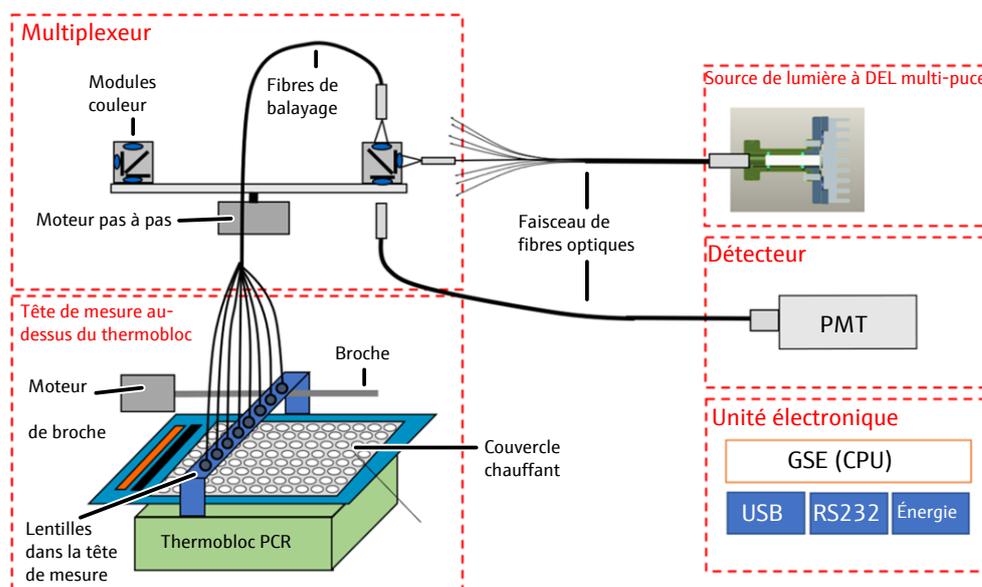


Fig. 8 Représentation schématique du spectromètre à fluorescence

Source lumineuse

L'appareil utilise une DEL robuste et durable à quatre couleurs (bleu, vert, blanc et rouge) comme source lumineuse d'excitation pour l'émission des colorants fluorescents. Les DEL permettent une excitation sensible de différents colorants sur une très large gamme de longueurs d'onde jusqu'au rouge profond, la source lumineuse ne nécessitant pas de temps de préchauffage.

Multiplexeur

La lumière est dirigée par des fibres optiques vers des lentilles de collimation, puis elle est concentrée et transférée au filtre d'excitation des modules couleur montés sur une roue à filtres rotative. La lumière est déviée par un séparateur de faisceau et guidée dans d'autres fibres optiques vers une rangée de lentilles dans un système « shuttle » qui balaye le thermobloc colonne par colonne.

Tête de mesure

La lumière excite spécifiquement les colorants fluorescents dans le mélange réactionnel et émet une lumière d'une longueur d'onde plus grande. La lumière émise est regroupée à travers les lentilles dans le système de navette et renvoyée aux modules de couleur par l'intermédiaire des fibres optiques.

Photomultiplier (PMT)

Dans les modules couleur, la lumière passe par le séparateur de faisceau, suivi de deux filtres d'émission, et est ensuite dirigée vers le photomultiplicateur (PMT) pour la détection.

La figure suivante représente le trajet du faisceau de la lumière, à partir de la source lumineuse, par les flèches bleues et vertes.

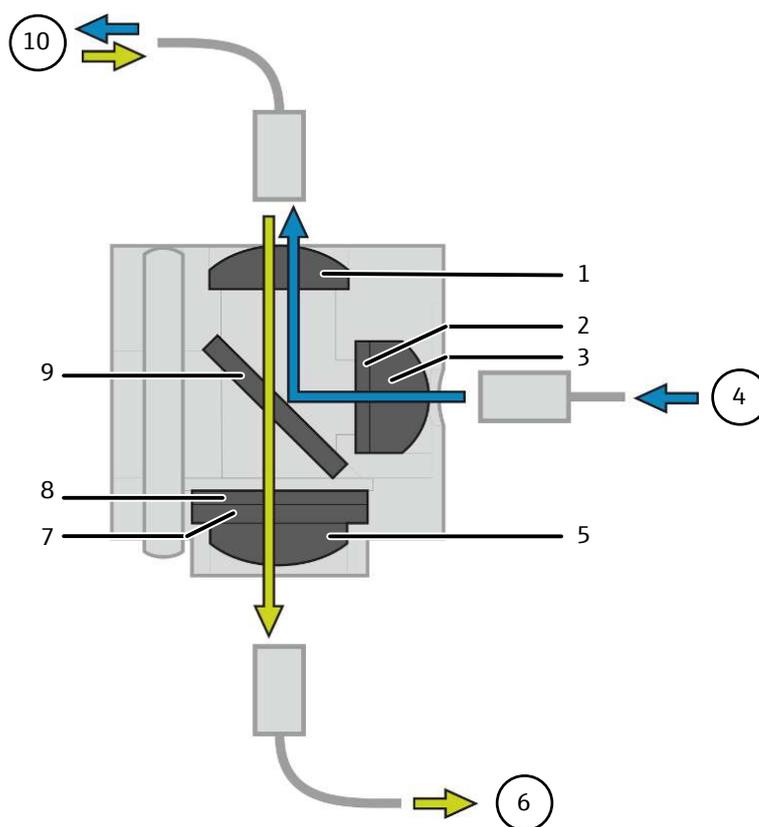


Fig. 9 Représentation schématique du trajet du faisceau à travers un module de couleur filtrant

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1 Lentille asphérique | 2 Filtre d'excitation |
| 3 Lentilles de collimation | 4 Source lumineuse |
| 5 Lentille asphérique | 6 Détecteur |
| 7 Filtre d'émission (verre) | 8 Filtre d'émission (interférences) |
| 9 Séparateur de faisceau | 10 Échantillon |

La roue à filtres du photomètre peut être équipée de modules de filtre de votre choix. La gamme de produits de la société Analytik Jena comprend au total 12 modules de filtres différents (6 modules de couleur pour les colorants fluorescents les plus fréquemment utilisés, de la zone d'excitation bleu à la zone d'excitation rouge ; 5 modules de filtres spécialement optimisés pour les applications FRET et 1 module de protéines pour l'analyse de la courbe de fusion).

En outre, des modules de filtre peuvent être installés ultérieurement et à tout moment pour élargir le champ d'application de l'appareil.

Une modification ou le remplacement des modules installés est possible à tout moment et sans problème par le service après-vente d'Analytik Jena.



REMARQUE

Si vous avez l'intention d'étendre le champ d'application de l'appareil en ce qui concerne l'utilisation des modules de filtre, contactez toujours le service clientèle, car **aucune** extension – à réaliser par l'utilisateur lui-même – n'est prévue côté fabricant.

4.2.2 Thermocycleur PCR

Le thermobloc avec puits 96 est conçu en argent pour des performances et une conductivité thermique optimales. L'argent est recouvert d'or pour garantir une protection contre la corrosion. Grâce à son excellente conductivité thermique, l'argent s'équilibre rapidement et offre ainsi une vitesse maximale et une répartition uniforme de la température.

On obtient ainsi une homogénéité et une uniformité de température élevées en combinaison avec des vitesses de chauffage allant jusqu'à 8 °C/s et des vitesses de refroidissement allant jusqu'à 5,5 °C/s.

Le thermobloc avec puits 384 est conçu en aluminium disposant d'une très bonne conduction thermique.

On obtient ainsi une homogénéité et une uniformité de température élevées en combinaison avec des vitesses de chauffage allant jusqu'à 4 °C/s et des vitesses de refroidissement allant jusqu'à 2 °C/s .

Ce thermobloc haute performance est particulièrement adapté aux applications à haut débit.

L'étanchéification parfaite du thermobloc empêche l'eau de condensation de pénétrer dans les éléments Peltier sous le thermobloc et les autres parties de l'électronique. Cela garantit la protection des éléments Peltier et prolonge la durée de vie de l'appareil.

4.2.3 Couvercle chauffant

L'appareil est équipé d'un couvercle chauffant automatique. Ce dernier peut être réglé jusqu'à 30 ... 110 °C et empêche la condensation dans la zone des cuves de réaction au-dessus du niveau de la surface du bloc. De plus, le couvercle chauffant assure un contact fiable entre les cuves de réaction et le bloc thermique pendant toute la durée de la PCR en temps réel grâce à une pression de contact constante, indépendamment des consommables utilisés. Cela améliore considérablement l'uniformité de la température.

4.2.4 Produits en plastique



REMARQUE

Pour l'appareil, seules des plaques de microtitration et des opercules en plastique spécial, vérifiées pour les processus d'automatisation, sont prévues.

Les plaques de microtitration spécialement vérifiées pour les applications PCR et qPCR automatisées ont des positions de préhension et sont entièrement jupées (Full-Skirt). Elles doivent également être empilables.

Pour utiliser l'appareil avec un thermobloc 96 dans des conditions automatisées, le matériel de laboratoire suivant est recommandé :

Fabricant	Produit	Numéro de commande
Sarstedt	Multiply® PCR plate, white, full-skirted	72.1980.232
Eppendorf	Twin.tec® 96 real-time PCR plate, skirted, white wells, blue frame	0030132505
Eppendorf	Twin.tec® 96 real-time PCR plate, skirted, white wells, white frame	0030132513

Fabricant	Produit	Numéro de commande
Biozym	Classic: 96 well micro plate, fully skirted, white	710873
4titude	Framestar : 96 well micro-plate, fully skirted, white wells, black frame	4ti-0961
BRAND	96 well PCR plates, white, low profile	781364 781365
Labcon	96 well PCR plates, white, skirted	3968-520-000

Pour utiliser l'appareil avec un thermobloc 384 dans des conditions automatisées, le matériel de laboratoire suivant est recommandé :

Fabricant	Produit	Numéro de commande
4titude	Framestar : 384 well micro-plate white wells, black frame; 50 plates	4ti-0385
Eppendorf	Twin.tec® 384 real-time-PCR plate skirted, white Wells, white frame	0030132734
BioRad Hardshell	Hard-Shell® 384-Well PCR Plates, thin wall, skirted, black/white	HSP3865

Pour les applications PCR en temps réel, il est important que les porte-échantillon au format plaques soient scellés avec un film adhésif optique transparent (sealing foil) avant l'exécution de la PCR. Les microtubes de 0,2 ml et les barrettes de 8 puits doivent être scellés à l'aide de capuchons optiques adéquats.

i REMARQUE ! La transparence optique des films influence directement le signal de fluorescence. Par conséquent, n'utilisez que des films adhésifs transparents comme ceux proposés pour la PCR en temps réel.

Quelle que soit la méthode de scellement utilisée, la technologie de couvercle optimisée exerce toujours la même pression sur les consommables, créant ainsi des conditions reproductibles.

L'utilisation de l'appareil n'est pas limitée aux réactifs de détection spéciaux ou aux matières plastiques d'un fabricant spécifique.

4.3 Plaque signalétique

La plaque signalétique se trouve à l'arrière de l'appareil. Les informations représentées sur le graphique sont indiquées dessus :

- Fabricant avec adresse
- Type de protection du boîtier
- Symboles de sécurité (attention : consulter les documents d'accompagnement !)
- Numéro de l'appareil
- Année de fabrication
- Consignes relatives à la mise au rebut (Ne pas mettre au rebut avec les ordures ménagères !)
- Marques de conformité et de contrôle
- Données de raccordement électrique
- Numéro de série
- Numéro de commande
- Type et modèle d'appareil

5 Installation

5.1 Exigences liées au lieu d'installation

Conditions climatiques

Les exigences relatives aux conditions climatiques du lieu d'installation sont mentionnées dans les spécifications techniques (→ "Conditions ambiantes" 38). Si nécessaire, il faut prévoir une régulation de la température de la pièce par le biais d'une climatisation.

Exigences liées au lieu d'installation

- Cet appareil de laboratoire est prévu pour une utilisation à l'intérieur (indoor use).
- Ne pas utiliser l'appareil dans des environnements mouillés et humides. Maintenir la surface de l'appareil propre et sèche.
- Éviter d'exposer l'appareil au rayonnement direct du soleil et à la chaleur des radiateurs. Si nécessaire, prévoir une climatisation de pièces.
- Placer l'appareil sur une surface résistante à la chaleur et aux acides.
- Ne pas placer l'appareil à proximité de sources d'interférences électromagnétiques.
- Éviter les chocs mécaniques et les vibrations.
- Ne pas utiliser l'appareil dans un environnement présentant un risque d'explosion.
- Placer l'appareil sur une surface stable.
- Le lieu d'installation doit être exempt de courants d'air, de poussière et de vapeurs corrosives.
- Gardez les fentes de ventilation libres et ne les bloquez pas avec d'autres appareils.

5.1.1 Encombrement

L'encombrement de l'appareil ouvert est de 47,9 cm x 31 cm x 47,7 cm (H x l x P). Maintenez une distance de sécurité d'au moins 10 cm entre l'arrière de l'appareil et les autres appareils ou parois.

L'appareil doit en outre être placé à au moins 15 cm de l'arrière de l'appareil et d'un mur ou d'autres objets.

L'encombrement du module Power est de 18,6 cm x 29 cm x 33,5 cm (H x l x P). Maintenez une distance de sécurité d'au moins 10 cm entre l'arrière de l'appareil et les autres appareils ou parois.

À côté de l'appareil, il faut également prévoir de la place pour l'ordinateur et éventuellement une imprimante. L'ordinateur, le moniteur et l'imprimante peuvent également être placés sur une paillasse séparée.

5.1.2 Alimentation en énergie



AVERTISSEMENT

Tension électrique dangereuse !

L'appareil ne doit être raccordé qu'à une prise secteur mise à la terre conformément à la tension indiquée sur la plaque signalétique.

L'appareil est raccordé au courant alternatif monophasé. Avant la mise en service, assurez-vous que la tension d'emploi correspond à la tension du courant.

L'appareil ne doit être utilisé qu'avec le câble secteur fourni ou un câble secteur avec la même spécification (1,5 m de longueur, blindé, avec un conducteur de protection).

Conditions de raccordement électrique

Tension d'emploi	100 / 115 / 230 V (AC)
Fréquence du courant	50/60 Hz
Puissance absorbée	950 W
Fusible	2 x 10 AT / 250 V

5.2 Installation



AVERTISSEMENT

Tension électrique dangereuse !

Vérifiez que les conditions de branchement sur le secteur correspondent aux indications de la plaque signalétique à l'arrière de l'appareil.

NE JAMAIS brancher ou débrancher le câble d'alimentation de la prise de courant lorsque la DEL de statut vert sur le module Power et l'appareil sont allumés.



REMARQUE

L'appareil peut être endommagé en cas d'utilisation d'emballages non adéquats ! Conservez l'emballage d'origine pour les transports ultérieurs.



REMARQUE

Des endommagements importants du carton et/ou du matériel d'emballage peuvent indiquer un endommagement de l'appareil ou au module Power et doivent être immédiatement signalés à la société Analytik Jena.

Les étapes suivantes doivent être effectuées lors de l'installation de l'appareil :

- Raccorder l'appareil au module Power et à l'ordinateur
- Raccorder le module Power au secteur
- Installer le logiciel sur le PC
- ▶ Sortir l'appareil, le module Power, les câbles de raccordement et le manuel d'utilisation avec le CD d'installation ou la clé USB de l'emballage de transport.
- ▶ Placer l'appareil et le module Power sur une surface stable et plane, dans un endroit sûr et sec. Avant la mise en service, attendre que l'appareil ait atteint la température ambiante (temps d'acclimatation : env. 2 h).
- ▶ Vérifier si toutes les pièces sont incluses à la livraison (et la conformité avec la commande). Vérifier que l'appareil et l'accessoire ne présentent pas de dommages dus au transport.

En cas de livraison incomplète ou d'endommagement de l'appareil, veuillez contacter immédiatement la société Analytik Jena ou votre revendeur local.

Si possible, conserver l'emballage d'origine en cas de retour ultérieur. En cas de réclamation, retourner l'appareil uniquement dans son emballage d'origine. Les dommages de transport dus à un emballage défectueux sont exclus de la garantie. Vous trouverez plus de renseignements au chapitre « Transport et stockage » (→ "Transport et stockage" 32).

Composants	Quantités
qTOWER ³ auto	1
Module Power	1
Câble secteur	1
Câble de connexion USB	1
Câble de données (pour les raccordements DATA1 et DATA2)	2
Câble d'alimentation	1
Manuel d'utilisation qTOWER3 auto(EN)	1
CD logiciel avec manuel d'utilisation	1
Câble Ethernet	1

- ▶ Régler l'interrupteur secteur à l'arrière du module Power sur OFF.
- ▶ Brancher le câble secteur à une prise de courant mise à la terre (100 V à 230 V). Se reporter aux informations de tension sur la plaque signalétique à côté du câble secteur à l'arrière du module Power.

i REMARQUE ! S'assurer que l'interrupteur secteur et le câble secteur sont facilement accessibles. Ceci est important au cas où l'appareil devrait être débranché du secteur.

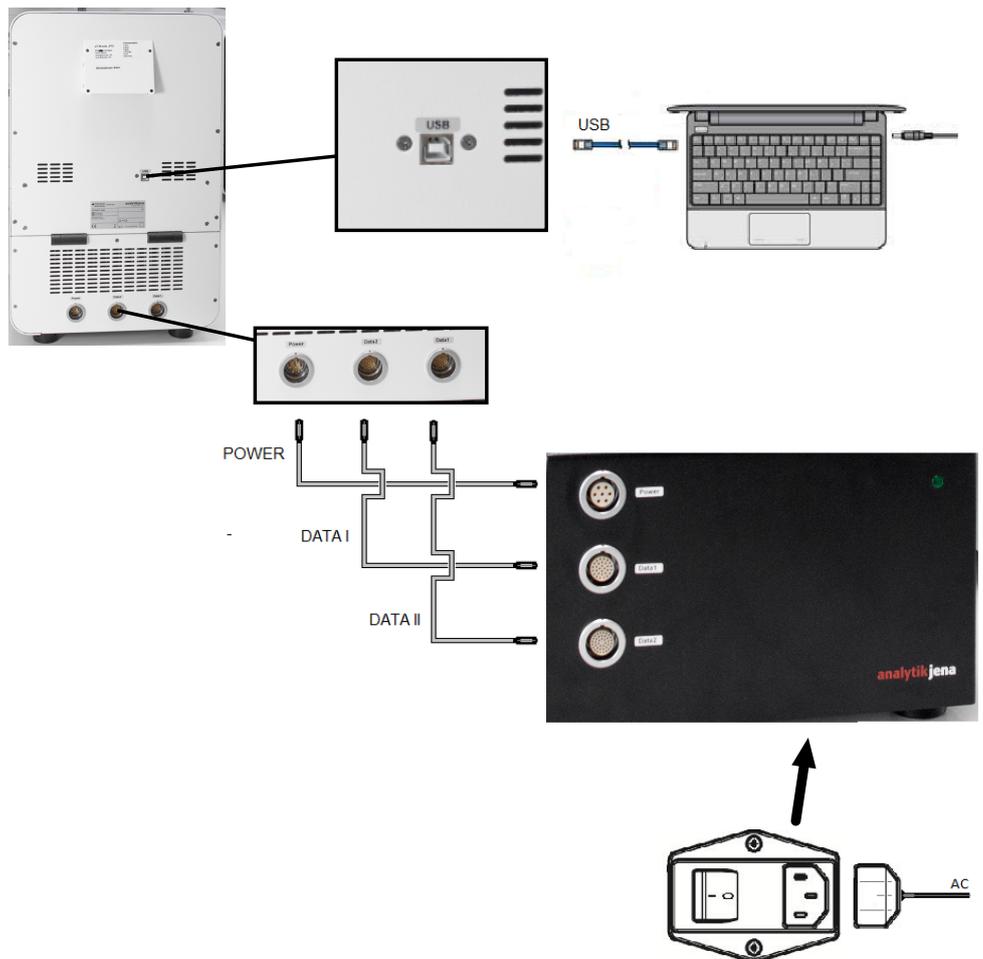


Fig. 10 Raccords de l'appareil

- ▶ Brancher le câble USB à l'interface USB de l'appareil et à l'ordinateur. L'appareil peut également être commandé via Ethernet. Établir pour cela la connexion LAN avec le module Power.



Fig. 11 Connexions sur la face arrière de l'appareil

- ▶ Raccorder le câble Power et les deux câbles de connexion de données à l'appareil et au module Power. Les câbles de connexion sont correctement branchés dès que le mécanisme de verrouillage push-pull s'est automatiquement engagé en position de verrouillage. Avant de relâcher, repousser d'abord la gaine extérieure.
- ▶ Retirer la sécurité de transport et la ranger pour les déplacements ultérieurs.
- ▶ Mettre l'ordinateur en marche. Installer le logiciel sur le PC. Respecter ce faisant les consignes du manuel d'utilisation du logiciel.
 - ✓ L'appareil est prêt pour la première mise en service.

6 Utilisation

6.1 Mettre en marche et arrêter l'appareil

Mise en marche de l'appareil



REMARQUE

Retirez la sécurité de transport avant la première mise en service. Conservez-la pour les transports ultérieurs.

- ▶ Mettre l'appareil sous tension en actionnant l'interrupteur secteur du module Power. La DEL d'état sur le module Power clignote en vert et l'appareil démarre avec l'initialisation automatique, l'électronique de commande et tous les composants motorisés sont alors vérifiés.
 - ✓ Après l'initialisation, la DEL de statut s'allume de manière permanente en vert. L'appareil est prêt à fonctionner.
- ▶ Démarrer le logiciel.
 - ✓ L'appareil est automatiquement détecté par le logiciel de commande et la connexion à l'appareil est affichée dans la barre d'état.

i REMARQUE ! Si le logiciel a été démarré avant de mettre l'appareil en marche, par exemple pour préparer un projet PCR en temps réel, l'appareil est généralement reconnu automatiquement à la mise sous tension par le logiciel.

- ▶ Réaliser manuellement l'identification de l'appareil si cela n'est pas encore le cas. Pour cela, sélectionner le point de menu | dans le logiciel.

LED de statut

La DEL d'indication d'état se trouve sur la face avant de l'appareil, à côté du nom de l'appareil. Elle indique les états de fonctionnement de l'appareil :

- Pendant l'initialisation de l'appareil, la DEL clignote en rouge/vert.
- Dès que l'appareil est prêt à fonctionner, la DEL s'allume en vert.
- Pendant une mesure, la DEL clignote en rouge/vert.
- En cas d'erreur de l'appareil, la DEL s'allume en rouge.

Arrêt de l'appareil



REMARQUE

Ne pas éteindre l'appareil pendant un cycle de PCR !

Garder l'appareil fermé même lorsqu'il est éteint afin d'éviter que le thermobloc ne soit contaminé. La poussière ou d'autres contaminants peuvent altérer les mesures de fluorescence.

Après l'exécution du cycle PCR, le logiciel peut être arrêté et l'appareil éteint en appuyant sur l'interrupteur secteur.

6.2 Démarrer l'analyse PCR en temps réel



AVERTISSEMENT

Danger biologique !

Procédez avec précaution lorsque vous travaillez avec un matériel potentiellement infectieux. Portez un équipement de protection individuelle approprié, tel que des gants de protection.



ATTENTION

Surface brûlante

Le thermobloc, les échantillons et le couvercle chauffant atteignent des températures élevées. Le contact peut causer des brûlures.



REMARQUE

Pour l'appareil, seules des plaques de microtitration et des opercules en plastique spécial, vérifiées pour les processus d'automatisation, sont prévues.

Les plaques de microtitration spécialement vérifiées pour les applications PCR et qPCR automatisées ont des positions de préhension et sont entièrement jupées (Full-Skirt). Elles doivent également être empilables.

Ces derniers et les produits consommables peuvent être obtenus via la Analytik Jena.

Les produits en plastique recommandés d'autres fabricants sont répertoriés dans le chapitre correspondant de ce manuel d'utilisation.

Démarrez une analyse PCR en temps réel comme suit :

- ▶ Pipeter les échantillons PR dans le récipient pour échantillons. Fermer le récipient pour échantillons.

i REMARQUE ! Les microplaques doivent être scellées à l'aide d'un film adhésif optique transparent (sealing foil) . La transparence optique des films influence directement le signal de fluorescence. Par conséquent, n'utilisez que des films adhésifs transparents comme ceux proposés pour la PCR en temps réel. Les microtubes de 0,2 ml et les barrettes de 8 puits doivent être scellés à l'aide de capuchons optiques adéquats.

- ▶ Préparer un projet de PCR en temps réel avec des informations complètes sur le cycle de la PCR, les mesures de fluorescence et la disposition des échantillons de la plaque PCR (voir le manuel du logiciel).
- ▶ Sortir le tiroir de chargement et placer le porte-échantillon sur le tiroir de chargement S'assurer que le puits A1 se trouve sur le côté gauche.



REMARQUE

Ne jamais essayer de tirer ni de pousser le tiroir de chargement manuellement. Cela pourrait endommager l'appareil.

- ▶ Démarrer le cycle de PCR. Le tiroir de chargement avec le porte-échantillons se déplace automatiquement dans l'appareil et le programme PCR est traité étape par étape.

7 Messages d'erreur

Le chapitre suivant décrit les défauts pouvant survenir sur l'appareil. Les mesures d'élimination des erreurs qui peuvent être prises par le client se limitent aux travaux décrits dans la section suivante.



REMARQUE

Si les erreurs qui surviennent ne peuvent pas être corrigées (indépendamment), veuillez contacter le service clientèle.

En cas de défaut, le logiciel génère des codes d'erreur qui peuvent être affectés aux erreurs de fonctionnement suivantes :

Code d'erreur	Cause
$x \leq -100$	Erreur de l'appareil dans l'unité optique du spectromètre de fluorescence
$-99 \leq x \leq -10$	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erreur du logiciel (par ex. dans les réglages) ▪ Erreur de communication des données
$-9 \leq x \leq -2$	Erreur générale de l'appareil
-1	Indique qu'il n'y a pas d'erreur
$x \geq 0$	Thermocycleur PCR : Erreurs de l'appareil

i REMARQUE ! L'aperçu des codes d'erreur (y compris les exemples) indique l'état au moment de la mise à l'impression ; des informations plus récentes peuvent être disponibles – veuillez contacter le fabricant/service clientèle !

Remarques sur les erreurs ou défauts

Erreur / défaut	Cause(s) possible(s)	Solution proposée
Alimentation électrique interrompue		Vérifier tous les câbles de raccordement, y compris les connecteurs. Remarque : L'alimentation électrique est assurée par le module Power lorsque la DEL est allumée en permanence en vert.
Coupure de courant	Pas de causes spécifiques à l'appareil ; panne due à l'absence d'alimentation électrique	Si l'alimentation électrique est rétablie après une panne de courant, l'appareil redémarre.
Problème de fusible		Remplacer le fusible.
Problème de fusible persistant	Défaut permanent de l'électronique	Contactez le service.
La DEL d'état s'allume en rouge	Une erreur de l'appareil est signalée	Observer le message d'erreur du logiciel. Contactez le service.
Le porte-échantillon est coincé	Erreur de positionnement	Contactez le service clientèle si le porte-échantillon se trouve déjà dans l'appareil !
Le tiroir de chargement ne fonctionne pas	Panne mécanique ou électrique	Contactez le service.

Erreur / défaut	Cause(s) possible(s)	Solution proposée
Le tiroir de chargement fait des bruits inhabituels		Contacter le service.

Lorsque ces mesures n'éliminent pas l'erreur ou si d'autres erreurs surviennent, informez-en le service après-vente de Analytik Jena.

8 Maintenance et entretien



AVERTISSEMENT

Tension électrique dangereuse !

Éteindre l'appareil avant d'effectuer les travaux de maintenance et de nettoyage et débrancher la fiche de l'alimentation secteur.

Effectuer régulièrement les travaux d'entretien et de maintenance selon les intervalles indiqués en respectant les instructions suivantes :

Travaux d'entretien et de maintenance	Une fois par mois	2 fois par an
Contrôler le tiroir de chargement de l'appareil	X	
Vérifier les composants et les câbles électriques, contrôle des conducteurs de protection (uniquement par un électricien !)		X

Tous les autres travaux de maintenance et de réparation dépassant le cadre de ceux mentionnés dans ce chapitre doivent être effectués uniquement par le service après-vente d'Analytik Jena ou par des personnes formées et autorisées. Toute intervention effectuée sans autorisation préalable limite les prétentions à la garantie. En cas d'erreur ou de défaut de l'appareil, le service après-vente d'Analytik Jena doit en être immédiatement informé.

- Les salissures et l'usure naturelle des modules entraînent une augmentation des contraintes sur l'appareil et donc une augmentation de sa probabilité de défaut.
- Toutes les pièces déplacées par moteur ou manuellement dans l'appareil sont soumises à une usure naturelle. Faire attention aux signes d'usure sur des modules soumis à des contraintes mécaniques et prenez les dispositions nécessaires pour les remplacer si nécessaire.

8.1 Nettoyer le boîtier



AVERTISSEMENT

Risque de court-circuit électrique !

Désactiver l'appareil avant tous travaux de maintenance et de nettoyage et retirez la fiche électrique de la prise secteur.

N'utilisez pas de chiffons qui coulent pour le nettoyage. Les liquides ne doivent pas pénétrer à l'intérieur des appareils.

Ne remettez pas l'appareil en service après le nettoyage tant qu'il n'est pas complètement sec.



REMARQUE

Utilisez de l'alcool non concentré, des solvants organiques ou des produits abrasifs pour le nettoyage. Ces produits peuvent causer des dommages sur le boîtier de l'appareil.

Si les appareils sont salis lors de leur utilisation quotidienne, il suffit de les nettoyer avec un chiffon humide.

Nettoyer le boîtier des appareils uniquement avec un chiffon doux et propre qui peut être utilisé avec un nettoyant neutre en vente dans le commerce si nécessaire.

8.2 Contrôle du tiroir de chargement

Les guides du tiroir de chargement de l'appareil doivent être contrôlés régulièrement pour détecter les points de pression, les bavures ou les déformations. En cas de défaut de l'appareil, le service après-vente d'Analytik Jena doit en être immédiatement informé.

8.3 Désinfection de l'appareil



AVERTISSEMENT

Danger biologique

Nettoyer l'appareil avec un soin particulier après l'analyse de matières potentiellement infectieuses. Portez un équipement de protection individuelle approprié, tel que des gants de protection.



REMARQUE

Le boîtier est exclusivement destiné à la désinfection par essuyage.

Lors de l'application du désinfectant par pulvérisation, du liquide risque de pénétrer dans l'équipement électronique fragile par les fentes de ventilation. Si le désinfectant est équipé d'une tête de pulvérisation, le désinfectant doit être appliqué sur des chiffons appropriés.

- Évitez de contaminer l'appareil en veillant à manipuler les échantillons avec soin.
- Essuyez immédiatement les échantillons ou les réactifs renversés avec un chiffon ou un papier absorbant.
- Si l'appareil est utilisé pour analyser du matériel infectieux, conservez-le avec un soin particulier, car l'appareil ne peut pas être décontaminé dans son ensemble.
- Retirez les contaminants visibles immédiatement avec des moyens appropriés. Ne laissez aucun solvant pénétrer à l'intérieur de l'appareil.

Partie de l'appareil	Désinfectants recommandés	Fournisseur
Boîtier	Descosept Spezial	Dr. Schuhmacher GmbH

Respectez le spectre d'action des désinfectants indiqués en ce qui concerne les exigences de décontamination spécifiques à votre client !

- Si des désinfectants contenant d'autres substances ou concentrations que ceux recommandés dans les désinfectants sont utilisés, aucune garantie ne peut être donnée pour les dommages éventuels causés à l'appareil ou pour l'efficacité de la décontamination.
- Des désinfectants autres que ceux indiqués peuvent être utilisés uniquement après avoir consulté Analytik Jena.
- Si l'appareil doit être renvoyé à Analytik Jena en cas d'entretien, effectuez tout d'abord une décontamination et documentez ce (→ "Retour" ☰ 32).

8.4 Changer les fusibles



AVERTISSEMENT

Tension électrique dangereuse !

Avant de changer le fusible, éteignez l'appareil à l'aide de l'interrupteur général et débranchez-le du secteur.

N'utilisez que les fusibles spécifiés. En cas d'utilisation de fusibles incorrects, il y a risque d'incendie, de dommages physiques et matériels.

Tension d'alimentation	Fusible
100 / 115 / 230 V (AC)	2 x 10 AT / 250 V



1 Compartiment à fusibles

- ▶ Débrancher l'appareil au niveau de l'interrupteur secteur et tirer l'interrupteur secteur.
- ▶ Ouvrir le porte-fusible à l'arrière de l'appareil à l'aide d'un tournevis à fente plat. Insérer pour cela le tournevis dans la fente et le tourner délicatement.
- ▶ Retirer le porte-fusible du logement.
- ▶ Retirer les anciens fusibles et les remplacer par des nouveaux types de fusibles identiques.
- ▶ Réinsérer le porte-fusible dans le logement et fermer le couvercle.

i REMARQUE ! Le compartiment à fusibles ne peut pas être ouvert tant qu'un câble électrique est branché à une prise de courant.

En cas de défaillance répétée des fusibles, l'appareil doit être contrôlé par le service clientèle de Analytik Jena ou par un personnel qualifié autorisé et formé par Analytik Jena.

9 Transport et stockage

9.1 Transport



REMARQUE

Utiliser un emballage et une sécurité de transport appropriés !

L'appareil peut être endommagé en cas d'utilisation d'emballages non adéquats ! Transportez l'appareil uniquement dans son emballage d'origine et avec la sécurité de transport insérée ! Des instructions sur l'emballage approprié sont jointes à l'appareil.

Respectez les consignes de sécurité pour le transport de l'appareil (→ "Consignes de sécurité pour le transport et l'installation"  9). Choses à éviter lors du transport :

- Secousses et vibrations
Risque de dommages suite à des chocs, secousses ou vibrations !
- Fortes variations de température
Risque de condensation !

9.1.1 Mise en place de la sécurité de transport

Avant d'emballer l'appareil, il faut installer la sécurité de transport le tiroir de chargement.

Pour insérer et fixer l'appareil, il doit être connecté au PC et le logiciel doit être démarré.



La fixation est réalisée de manière contrôlée par logiciel :

- ▶ Dans le logiciel, sélectionner le point de menu | et suivre les instructions qui suivent à l'écran.
- ▶ Positionner la sécurité de transport d'après les instructions dans le tiroir de chargement.

9.1.2 Retour



AVERTISSEMENT

Risque pour la santé en cas de mauvaise décontamination !

Avant de retourner l'appareil à Analytik Jena AG, effectuez une décontamination dans les règles de l'art et la documenter. Le protocole de décontamination est disponible auprès du service clientèle lors de la déclaration du retour. La société Analytik Jena AG est tenue de refuser les appareils contaminés. L'expéditeur peut être tenu responsable des éventuels dommages causés par une décontamination insuffisante de l'appareil.

- ▶ Nettoyer toutes les parties de l'appareil de toute contamination biologiquement dangereuse, chimique ou radioactive.

- ▶ Vous recevez un protocole de décontamination du service clientèle lors de la déclaration du retour. Remplir le formulaire et joindre la Déclaration de décontamination signée sur l'extérieur de la boîte d'expédition.
- ▶ Utiliser uniquement l'emballage d'origine pour l'expédition et mettre la sécurité de transport en place. Si l'emballage d'origine n'est plus disponible, veuillez contacter Analytik Jena ou votre revendeur local.
- ▶ Doter l'emballage d'un avertissement :
« **ATTENTION ! APPAREIL ÉLECTRONIQUE FRAGILE !** » doit être apposé sur l'emballage.
- ▶ Joindre une feuille avec les données suivantes :
 - Nom et adresse de l'expéditeur
 - Nom et numéro de téléphone de la personne à contacter en cas de questions
 - Une description détaillée de l'erreur, dans quelles circonstances et dans quelles situations l'erreur se produit.

9.1.3 Déplacement de l'appareil dans le laboratoire



ATTENTION

Risque de blessure lors du transport

Il y a un risque de blessure et d'endommagement de l'appareil en cas de chute de l'appareil.

- Procéder avec précaution lors du déplacement et du transport de l'appareil. Soulever et porter l'appareil seulement à deux.
- Saisir fermement l'appareil avec les deux mains par le dessous et le soulever en même temps.

Lorsque l'appareil est déplacé dans le laboratoire, observer les points suivants : 2 personnes sont nécessaires, de part et d'autre de l'appareil, pour transporter l'appareil.

Comme l'appareil ne dispose pas de poignées, saisissez-le fermement des deux mains par le dessous et levez-le en même temps.

- ▶ Débrancher les raccordements du secteur et PC de l'appareil.
- ▶ Se positionner à deux sur les côtés opposés de l'appareil. Saisir fermement l'appareil avec les deux mains par le dessous et le soulever en même temps.
- ▶ Suivre les instructions pour l'installation sur le nouvel emplacement.

9.2 Stockage



REMARQUE

Les influences de l'environnement et la condensation peuvent entraîner la destruction de certains composants de l'appareil !

L'appareil peut uniquement être stocké dans des pièces climatisées. L'atmosphère doit être exempte de poussière et de vapeurs corrosives.

Si l'appareil n'est pas immédiatement installé après la livraison ou s'il n'est pas utilisé pendant une durée prolongée, il est judicieux de l'entreposer dans l'emballage d'origine. Placer un dessiccant adapté dans l'appareil ou l'emballage afin d'éviter tout dommage dû à l'humidité.

Conditions climatiques

Pour les exigences relatives aux conditions climatiques de l'emplacement de stockage, respecter les spécifications techniques (→ "Conditions ambiantes" 📄 38).

10 Élimination

L'exploitant de l'appareil doit éliminer les déchets produits lors de la mesure (matériaux d'échantillon), conformément aux dispositions légales et locales.

L'appareil doit être éliminé avec ses composants électroniques dès l'expiration de la durée de vie de l'appareil et conformément à la législation en vigueur sur les déchets électroniques.

11 Spécifications

11.1 Caractéristiques techniques

Données générales

	qTOWER ³ auto	qTOWER ³ 84 auto
Dimensions (hauteur x largeur x profondeur)	47,9 cm x 31 cm x 36,5 cm	47,9 cm x 31 cm x 47,7 cm avec tiroir de chargement sorti
Masse	27 kg	
Émission sonore	< 45 dB	
Produits en plastique pris en charge	vérifié pour processus automatisés, entièrement jupée (full skirted)	
Course du tiroir de chargement	11,2 cm	
Tolérance de position du porte-échantillon du tiroir de chargement sorti	± 0,15 mm	
Circuits de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Surveillance par capteur du compartiment à échantillons ▪ Protection contre les surchauffes dans le couvercle chauffant ▪ Interrupteur Interlock (volet avant) 	
Interface	USB (sur l'appareil) Ethernet (sur le module Power)	

Thermobloc/couvercle chauffant

	qTOWER ³ auto	qTOWER ³ 84 auto
Thermobloc	Argent (recouvert d'or)	Aluminium (alliage spécial)
Capacité	96	384
Volume d'échantillon	5 ... 100 µl	2 ... 30 µl (5 ... 20 µl recommandé)
Chauffage	max. 8 °C/s	max. 4 °C/s
Refroidissement	max. 5,5 °C/s	max. 2 °C/s
Plage de réglage de la température	4 ... 99 °C	
Ajustement de la vitesse de chauffage	min. 0,1 °C/s	
Uniformité de température au bout de 15 s	± 0,15 °C à 55 °C ± 0,25 °C à 72 °C ± 0,50 °C à 95 °C	
Précision de la régulation de température	± 0,1 °C	
Incréments de température	min. 0,1 °C/cycle	
Incréments de temps	min. 1 s/cycle	
Température du couvercle	30 ... 110 °C	
Force appliquée	correspondant à 300 N, automatisé	

Application qPCR	qTOWER ³ auto	qTOWER ³ 84 auto
Sensibilité	1 nmol/l FAM pour 30 µl volumes d'échantillons	1 nmol/l FAM pour 10 µl volumes d'échantillons
Temps de mesure	env. 6 s pour puits 96 / 384 lors d'une mesure simple, 6 couleurs	
Plage de mesure	± 130 000 (± 17 bit)	
Plage dynamique	10 niveaux d'enregistrement	

Spectromètre de fluorescence	qTOWER ³ auto	qTOWER ³ 84 auto
Principe de mesure	Système de balayage à fibre optique avec scanneur (8 fois) et modules couleur pour filtres d'excitation et d'émission	Système de balayage à fibre optique avec scanneur (16 fois) et modules couleur pour filtres d'excitation et d'émission
Source lumineuse	4 DEL longue durée et puissance (RGBW)	
Modules couleur	<ul style="list-style-type: none"> ■ 12 modules couleur, FRET et protéines ■ 6 positions dans l'appareil 	
Détecteur	Tube photomultiplicateur (Photo Multiplier Tube, PMT) très sensible Ratio signal/bruit optimal grâce à une réduction du bruit efficace	

Modules couleur	Description	Numéro de commande	Colorants (exemples)
	Module couleur 1	844-00520-0	FAM, SYBR Green, Alexa488
	Module couleur 2	844-00521-0	JOE, HEX, VIC, YakimaYellow
	Module couleur 3	844-00522-0	TAMRA, DFO, Alexa546, NED
	Module couleur 4	844-00523-0	ROX, TexasRed, Cy3.5
	Module couleur 5	844-00524-0	Cy5, Alexa633, Quasar670
	Module couleur 6	844-00525-0	Cy5.5, LightCycler Red
	Module FRET 1	844-00526-0	FAM (donneur) / TAMRA (accepteur)
	Module FRET 2	844-00527-0	FAM (donneur) / Cy5 (accepteur)
	Module FRET 3	844-00528-0	FAM (donneur) / Cy5.5 (accepteur)
	Module FRET 4	844-00529-0	JOE (donneur) / Cy5 (accepteur)
	Module FRET 5	844-00531-0	FAM (donneur) / ROX (accepteur)
	Module couleur protéines 1	844-00530-0	SYPRO Orange

Module Power	Dimensions (hauteur x largeur x profondeur)	18,6 cm x 29 cm x 33,5 cm
	Masse	12 kg
	Type de protection	IP 20
	Classe de protection	I
	Fiches de sortie	3 (POWER, DATA 1, DATA 2)
	Caractéristiques de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> ■ Détection de surcharge ■ Défaut à la terre ■ Détection de surchauffe ■ Connecteurs mâles et femelles à gaine
Conditions de raccordement électrique	Tension d'emploi	100 / 115 / 230 V (AC)
	Fréquence du courant	50/60 Hz
	Puissance absorbée	950 W
	Fusibles de l'appareil	2 x 10 AT / 250 V
Exigences minimales pour le PC	Processeur	Intel Core 2 Duo
	RAM	2048 Mo RAM
	Résolution d'écran	Min. 1280 x 1024 pixels
	Logiciel d'exploitation	Windows 7 ou supérieur
	Interface	USB 2.0 ou Ethernet pour connecter l'appareil
Logiciel	qPCRsoft auto	Programme d'analyse et de commande
	Méthodes d'analyse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Quantification absolue ■ Quantification relative ■ Méthode $\Delta\Delta C_t$ ■ Discrimination allélique ■ Calcul de l'efficacité ■ Courbes de fusion de l'ADN ■ Analyse POS/NEG en fin de PCR
	Fonctions d'exportation	Excel, CSV, LIMS, GenEx, qBase+, GeneIO

11.2 Conditions ambiantes

	Fonctionnement	Transport, stockage
Plage de température	+15 °C ... +35 °C	-10 °C ... +55 °C
Humidité de l'air max.	70 %	10 % ... 30 % Utiliser un dessiccateur!
Altitude maximale admissible	2000 m	
Pression atmosphérique	0,7 ... 1,06 bar	
Environnement du travail	Convient uniquement pour un fonctionnement à l'intérieur	

11.3 Normes et directives

Classe et type de protection	L'appareil est affecté à la classe de protection I. L'appareil a le type de protection IP 20.
Sécurité de l'appareil	L'appareil répond aux normes de sécurité <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61010-1 ▪ UL 61010-1 ▪ CAN/CSA-C22.2 61010-1-12
Compatibilité CEM	L'appareil a été soumis à des tests établissant son déparasitage et sa résistance aux perturbations. Elle est conforme aux exigences de la norme <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61326-1 Résistance aux perturbations ▪ EN 61326-1 émission (classe A)
Directives pour les États-Unis	Cet appareil est conforme à la partie 15 de la FCC (Federal Communications Commission Advisory). Les deux conditions suivantes s'appliquent au fonctionnement : (1) L'appareil ne cause pas d'interférences nuisibles, et (2) l'appareil est conçu pour résister à toute interférence, y compris les interférences pouvant provoquer des défauts de fonctionnement. L'appareil est conforme à la partie 18 de la FCC (Federal Communications Commission Advisory).
Directives pour le Canada	L'appareil répond aux exigences de la norme industrielle canadienne ICES-001 (Interference-causing Equipment Standard).
Directives pour la Chine	L'appareil contient des substances réglementées (conformément à la directive GB/T 26572-2011). En cas d'utilisation de l'appareil conformément à l'usage prévu, la société Analytik Jena garantit que ces substances ne s'échapperont pas dans les 25 prochaines années et que pendant cette période, elles ne constituent pas un risque pour l'environnement et la santé.
Directives de l'UE	L'appareil répond aux exigences conformément à la directive 2011/65/EU. L'appareil est monté et testé conformément aux normes qui respectent les exigences des directives de l'UE 2014/35/EU et 2014/30/EU. À sa sortie d'usine, l'appareil est en parfait état de fonctionnement et bénéficie d'une parfaite sécurité technique. Pour conserver le bon état de l'appareil et assurer son fonctionnement sans danger, l'utilisateur doit respecter les consignes de sécurité et de travail figurant dans les manuels d'utilisation. Pour les accessoires et les composants système fournis par d'autres fabricants, ce sont leurs manuels d'utilisation qui prévalent. Outre les consignes de sécurité de ce manuel d'utilisation et les règles de sécurité locales s'appliquant à l'utilisation de l'appareil, les consignes générales de prévention des accidents ainsi que les consignes de protection du travail et de l'environnement doivent être respectées. Les mentions de danger potentiel ne remplacent pas les consignes de sécurité du travail devant être respectées.

Table des illustrations

Fig. 1	Appareils.....	12
Fig. 2	Vue frontale.....	13
Fig. 3	Appareil avec tiroir de chargement sorti	13
Fig. 4	Face arrière.....	14
Fig. 5	Face avant module Power	14
Fig. 6	Face arrière module Power.....	15
Fig. 7	Câble secteur et câble USB, câble Ethernet	15
Fig. 8	Représentation schématique du spectromètre à fluorescence.....	16
Fig. 9	Représentation schématique du trajet du faisceau à travers un module de couleur filtrant.....	17
Fig. 10	Raccords de l'appareil	23
Fig. 11	Connexions sur la face arrière de l'appareil	24