

Manuel d'utilisation

PlasmaQuant 9100 (Elite)
High-Resolution Array ICP-OES



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+Co. KG
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 (07/2023)

Documentation technique Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2023, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Sommaire

1 Informations de base.....	5
1.1 Concernant ce manuel d'utilisation	5
1.2 Utilisation conforme à l'usage prévu	6
2 Sécurité.....	7
2.1 Marquage de sécurité sur l'appareil.....	7
2.2 Exigences posées au personnel d'exploitation.....	8
2.3 Consignes de sécurité pour le transport et la mise en service.....	8
2.4 Consignes de sécurité pour l'exploitation	9
2.4.1 Consignes de sécurité fondamentales relatives au fonctionnement	9
2.4.2 Consignes de sécurité relatives à la protection contre l'explosion et contre l'incendie	10
2.4.3 Consignes de sécurité relatives au système électrique	10
2.4.4 Risques liés au fonctionnement du plasma.....	10
2.4.5 Comportement avec les anneaux de plasma	11
2.4.6 Consignes de sécurité relatives à la formation d'ozone et de vapeurs toxiques.....	11
2.4.7 Consignes de sécurité relatives à l'exploitation des bouteilles et systèmes de gaz comprimé.....	11
2.4.8 Manipulation des échantillons et matières auxiliaires et d'exploitation.....	12
2.4.9 Consignes de sécurité relatives aux mesures de nettoyage et de décontamination.....	12
2.5 Consignes de sécurité relatives à la maintenance et la réparation.....	13
2.6 Marche à suivre en cas d'urgence	13
3 Structure et fonction.....	14
3.1 Fonction et principe de mesure	14
3.2 Structure.....	14
3.2.1 Génération de plasma	15
3.2.2 Distribution des échantillons	17
3.2.3 Système optique	18
3.3 Raccordements	18
3.3.1 Raccords d'alimentation et de commande	18
3.3.2 Raccords dans le compartiment plasma et le compartiment d'échantillons	23
3.4 Passeur d'échantillons ASPQ 3300	25
3.5 Autres accessoires.....	26
4 Installation et mise en service.....	28
4.1 Conditions d'installation	28
4.1.1 Exigences liées au lieu d'installation	28
4.1.2 Alimentation en énergie	28
4.1.3 Alimentation en gaz	29
4.1.4 Dispositif d'aspiration	29
4.1.5 Refroidissement en circuit fermé.....	30
4.1.6 Disposition des appareils et encombrement.....	31
4.2 Déballage et mise en place de l'appareil	32
4.2.1 Installer le système de distribution d'échantillons.....	33
4.3 Mise en service du distributeur d'échantillon ASPQ 3300	36
4.4 Installer d'autres accessoires.....	40
4.4.1 Coupler le distributeur d'échantillons Teledyne Cetac ASX-560 avec d'autres accessoires.....	40
4.4.2 Installer la chambre de nébulisation à commande thermique IsoMist XR.....	45

4.4.3	Installer l'humidificateur d'argon	47
4.4.4	Installer le filtre Inline	48
5	Utilisation	49
5.1	Activer le spectromètre d'émission et allumer le plasma	49
5.2	Désactiver le spectromètre d'émission	51
5.3	Désactiver l'appareil par le biais de l'interrupteur de désactivation du plasma en cas d'urgence	51
5.4	Démarrage de la routine de mesure	52
6	Élimination des pannes	53
6.1	Messages d'erreur du logiciel	53
6.2	Défauts de l'appareil et problèmes d'analyse	56
7	Maintenance et entretien.....	60
7.1	Aperçu de la maintenance.....	61
7.2	Maintenance sur l'appareil de base	62
7.2.1	Nettoyer la torche démontable.....	62
7.2.2	Remplacement du corps en verre	65
7.2.3	Entretien de la torche monobloc	67
7.2.4	Nettoyage du nébuliseur	70
7.2.5	Nettoyage du compartiment d'échantillons et du compartiment plasma	71
7.2.6	Contrôler l'étanchéité de l'installation de gaz.....	71
7.2.7	Remplacement du tuyau d'argon	72
7.2.8	Remplacement de la fenêtre du compartiment plasma	72
7.2.9	Changer les fusibles.....	75
7.2.10	Remplacer le filtre d'eau.....	76
7.2.11	Remplacer le filtre à air	76
7.3	Maintenance sur le distributeur d'échantillon	76
7.3.1	Remplacer la canule et le tuyau d'échantillon.....	76
7.3.2	Remplacer les tuyaux de la pompe de rinçage.....	78
7.3.3	Changer les fusibles.....	80
7.4	Maintenance sur le refroidisseur en circuit fermé : Remplacement de l'eau de refroidissement	80
8	Transport et stockage.....	82
8.1	Préparer l'appareil pour le transport	82
8.2	Déplacement de l'appareil dans le laboratoire.....	82
8.3	Transport.....	83
8.4	Stockage	83
8.5	Remettre l'appareil en service	83
8.6	Installation du refroidisseur en circuit fermé	84
9	Élimination	85
10	Spécifications.....	86
10.1	Caractéristiques techniques	86
10.1.1	Transfert des données techniques vers l'appareil de base	86
10.1.2	Transfert des données techniques vers l'ordinateur de commande	88
10.1.3	Transfert des données techniques vers le refroidisseur en circuit fermé	88
10.1.4	Caractéristiques techniques pour le distributeur d'échantillon ASPQ 3300	89
10.1.5	Transfert des données techniques vers d'autres accessoires	89
10.2	Directives et normes	91

1 Informations de base

1.1 Concernant ce manuel d'utilisation

Sommaire

La notice d'utilisation décrit les modèles d'appareil suivants :

- PlasmaQuant 9100
- PlasmaQuant 9100 Elite

Dans ce qui suit, ces modèles sont appelés PlasmaQuant 9100 pour faire plus court. Les différences seront expliquées aux points pertinents de ce manuel.

L'appareil est conçu pour être utilisé par un personnel qualifié dans le respect de ces instructions d'utilisation.

Le manuel d'utilisation contient des informations relatives à la construction et au fonctionnement de l'appareil et donne au personnel d'exploitation les connaissances indispensables à une manipulation sûre de l'appareil et de ses composants. Le manuel d'utilisation indique en outre des remarques sur la maintenance et l'entretien de l'appareil ainsi que des remarques sur les causes possibles d'éventuels défauts 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.

1.2 Utilisation conforme à l'usage prévu

Le spectromètre à émissions ICP (ICP-OES) sert en laboratoire d'analyses chimiques pour l'analyse d'échantillons liquides, en général aqueux, afin de déterminer la concentration de jusqu'à 75 éléments, jusque dans le domaine des traces.

L'appareil et ses composants ne doivent être utilisés que pour les analyses décrites dans les instructions d'utilisation. Seule cette utilisation est considérée comme étant conforme et garantit la sécurité de l'utilisateur et de l'appareil.

L'appareil n'est pas approprié pour les solutions comportant de l'acide fluorhydrique si le nébuliseur ou la chambre de nébulisation sont en verre ou en quartz. Dans ce cas, utiliser des composants résistants à l'acide fluorhydrique. Pour travailler avec des solvants organiques, des précautions particulières doivent être prises. À côté des points relatifs à l'appareil et à la méthode, observer les consignes de protection de la santé et anti-incendie pour le solvant organique utilisé.

2 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 les 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.



2.1 Marquage de sécurité sur l'appareil

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 :

Symbole d'avertissement	Signification	Remarque
	Avertissement indiquant un lieu dangereux	<ul style="list-style-type: none"> Sur la hotte aspirante : Avertissement de rayonnement optique. S'il n'y a pas de tuyau de raccordement connecté, il y a un risque de contact visuel indirect (via un miroir) avec le rayonnement du plasma. Sur le compartiment à échantillons : avertissement de pièces en mouvement ; avertissement de torche chaude Sur le compartiment plasma : avertissement contre les surfaces chaudes Sur l'entrée du réseau : prudence lors du raccordement (gaz, eau de refroidissement et secteur)
	Avertissement contre une surface chaude	<ul style="list-style-type: none"> Sur le compartiment plasma : avertissement contre les surfaces chaudes. Immédiatement après l'extinction du plasma, les surfaces du compartiment plasma sont chaudes, en particulier les composants de la torche, des fenêtres du compartiment plasma et la bobine d'induction. Risque de brûlures !
Symbole d'avertissement	Signification	Remarque
	Observer les instructions d'utilisation.	<ul style="list-style-type: none"> Sur l'interrupteur d'alimentation : Lire les instructions d'utilisation avant de commencer les travaux.

Symbole d'avertissement	Signification	Remarque
	Débrancher la fiche secteur avant d'ouvrir l'appareil	<ul style="list-style-type: none"> Sur la paroi latérale au niveau de l'entrée secteur : Avant d'ouvrir le capot de l'appareil, désactiver l'appareil et retirer la fiche secteur de la prise.
	Uniquement pour la République populaire de Chine	L'appareil contient des substances réglementées. En cas d'utilisation de l'appareil conformément à l'usage prévu, la société Analytik Jena garantit que ces substances ne vont pas s'échapper dans les 25 prochaines années.

Sur l'arrière de l'appareil figure le panneau d'avertissement suivant :

Attention !	L'appareil reste sous tension même lorsqu'il est à l'arrêt !
Warning!	Unit carries line voltage even if device has been switched off!
Débrancher la fiche secteur avant d'ouvrir l'appareil !	
Unlock power cable before opening!	
Ne brancher et débrancher l'accessoires qu'après avoir mis l'appareil à l'arrêt !	
Switch off instrument before connecting or disconnecting accessories!	

2.2 Exigences posées au personnel d'exploitation

L'appareil ne doit être utilisé que par un personnel qualifié et formé à sa manipulation. Cette formation doit comprendre la transmission des manuels d'utilisation des composants système raccordés. Nous recommandons une formation par des employés qualifiés d'Analytik Jena ou ses représentants.

Outre les consignes relatives à la sécurité indiquées dans le manuel d'utilisation, il faut 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 accessible au personnel d'utilisation et de maintenance.

2.3 Consignes de sécurité pour le transport et la mise en service

Une installation incorrecte peut entraîner des dangers considérables. Un raccordement incorrect des gaz peut entraîner un choc électrique et une explosion.

- La mise en place et la mise en service de l'appareil et de ses composants système ne peuvent être réalisées que par le service après-vente d'Analytik Jena ou par un personnel spécialisé, autorisé et formé.
- Il est interdit d'effectuer les travaux de montage et d'installation soi-même.

Il y a un risque de blessure si des pièces ne sont pas fixées correctement.

- Lors du transport, sécuriser les composants de l'appareil conformément aux consignes du manuel d'utilisation.
- Les pièces détachées doivent être retirées des composants système et emballées séparément.

Afin d'éviter tout risque pour la santé, il faut observer les points suivants lors de déplacements (soulever et porter) dans le laboratoire :

- Pour transporter l'appareil, utiliser un chariot élévateur.
- Quatre personnes aux quatre coins de l'appareil sont nécessaires pour installer l'appareil dans le laboratoire au moyen des quatre poignées vissées.
- Risque pour la santé en cas de mauvaise décontamination ! Avant de retourner l'appareil à Analytik Jena, effectuez une décontamination dans les règles de l'art et documentez-la. Le protocole de décontamination est disponible auprès du service après vente avec la déclaration du retour. Si le protocole de décontamination n'est pas rempli, l'appareil ne sera pas reçu. L'expéditeur peut être tenu responsable des dommages causés par une décontamination insuffisante de l'appareil.

2.4 Consignes de sécurité pour l'exploitation

2.4.1 Consignes de sécurité fondamentales relatives au fonctionnement

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. Cela vaut notamment après chaque modification, extension ou réparation de l'appareil.

Respectez les consignes suivantes :

- L'appareil ne doit être utilisé que si tous les dispositifs de sécurité (par ex. caches en amont des composants électroniques) sont présents, correctement installés et parfaitement opérationnels.
- Contrôler régulièrement le bon état des dispositifs de protection et de sécurité. Remédier immédiatement à tout défaut.
- Les dispositifs de protection et de sécurité ne doivent jamais être retirés, modifiés ni mis hors service pendant l'exploitation.
- Les modifications, transformations et extensions réalisées sur l'appareil ne peuvent être effectuées qu'après avoir consulté Analytik Jena. Toute modification non autorisée peut limiter la sécurité d'utilisation de l'appareil et entraîner des limitations de garantie et d'accès au service après-vente.
- Pendant le fonctionnement, garantir en permanence l'accès libre aux raccords, à l'interrupteur secteur et l'interrupteur plasma manuel sur la paroi gauche du boîtier.
- Les dispositifs de ventilation de l'appareil doivent être en état de marche. Les grilles et les fentes de ventilation recouvertes ou autres peuvent perturber le bon fonctionnement de l'appareil ou l'endommager.
- Attention lors de la manipulation des objets en verre. Risque de bris de verre et de blessure !
- Veillez à ce qu'aucun liquide n'atteigne par exemple les câbles de raccordement à l'intérieur de l'appareil. Il existe un risque de choc électrique.
- Pendant le fonctionnement, il y a un risque d'écrasement de la pompe tubulaire. Les cheveux longs et les vêtements amples peuvent se coincer dans la pompe et être aspirés. Porter une protection adaptée pour les cheveux et des vêtements ajustés.

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

Il est interdit d'utiliser l'appareil dans un environnement à fort risque d'explosion.

Il est interdit de manger, boire, fumer et de manipuler des flammes nues dans le local technique de l'appareil !

2.4.3 Consignes de sécurité relatives au système électrique

L'appareil comporte des tensions électriques potentiellement mortelles ! Le contact avec des composants sous tension peut entraîner la mort, des blessures graves ou des chocs électriques douloureux.

- Tous les travaux sur le système électronique doivent être effectués uniquement par le service après-vente d'Analytik Jena et par un personnel spécialisé, autorisé spécialement à cette fin.
- La fiche de secteur ne doit être raccordée qu'à une prise conforme à la classe de protection I (conducteur de protection) de l'appareil. L'appareil ne doit être raccordé qu'au niveau de sources d'alimentation présentant la même tension que celle qui est indiquée sur la plaque signalétique. L'effet protecteur ne doit pas être neutralisé par une rallonge dépourvue de conducteur de protection.
- Toujours éteindre le module de base et les composants système avant de les raccorder au secteur.
- Toujours éteindre le module de base et les composants système avant de brancher ou débrancher les câbles de raccordement électrique entre le module de base et les composants système.
- Toujours éteindre l'appareil avec l'interrupteur secteur et débrancher la fiche de secteur de la prise avant d'ouvrir l'appareil !


2.4.4 Risques liés au fonctionnement du plasma

Le plasma est extrêmement chaud (jusqu'à 10000 K) et émet un rayonnement électromagnétique et des UV. La bobine d'induction fonctionne avec 1500 V RMS et 40,68 MHz. Le rayonnement haute fréquence et les UV peuvent provoquer des dommages sérieux à la peau et aux yeux. Le contact de la torche plasma peu de temps après qu'elle a fonctionné entraîne des brûlures de la peau. Une décharge électrique peut avoir lieu sur une distance importante et provoquer des blessures mortelle, des électrocutions et des blessures de la peau.

Respectez les consignes suivantes :

- Pour garantir le fonctionnement sûr de la torche plasma (torche), le plasma ne doit être allumé que lorsque les conditions suivantes sont remplies :
 - La porte du compartiment d'échantillon est fermée.
 - La torche se trouve en position de travail.
 - Le refroidissement est suffisant.
 - La hotte aspirante est raccordée et allumée.
 - L'alimentation en argon est assurée.

Remarque : Les composants mentionnés ci-dessus sont protégés matériellement par des circuits de sécurité. Si le fonctionnement fiable de ces composants n'est pas garanti, le plasma n'est pas allumé ou bien il est éteint automatiquement si l'un des composants signale un défaut.

- Ne pas shunter les circuits de sécurité !
- Avant d'ouvrir la porte du compartiment d'échantillon, effacer le plasma dans le logiciel ASpect PQ. Pour cela, cliquer sur le bouton  dans la liste d'outils du programme.
- Laisser refroidir au moins 5 min et ne pas toucher les parties chaudes de la torche ni la zone à proximité immédiatement après l'extinction du plasma.

2.4.5 Comportement avec les anneaux de plasma

L'interrupteur de plasma manuel se trouve sur le côté gauche de l'appareil (rouge).

Dans les situations suivantes, actionner immédiatement l'interrupteur de désactivation pour éviter de faire fondre la torche :

- Le plasma produit un fort bruit de crépitement.
- La forme du plasma change fortement et on voit un anneau luisant à l'intérieur de la bobine.
- Les pièces de la torche commencent à s'embraser.

2.4.6 Consignes de sécurité relatives à la formation d'ozone et de vapeurs toxiques

Le rayonnement UV de la torche entraîne par interaction avec l'air ambiant la formation d'une forte concentration de gaz toxique. En outre, les échantillons et leur préparation peuvent générer des sous-produits toxiques.

Respectez les consignes suivantes :

- L'appareil ne doit être utilisé qu'avec une aspiration active et en fonctionnement.
- Le dispositif d'aspiration doit être activé avant d'allumer le plasma.

2.4.7 Consignes de sécurité relatives à l'exploitation des bouteilles et systèmes de gaz comprimé

- Les gaz de service proviennent des bouteilles de gaz comprimé ou des systèmes de gaz comprimé. Les gaz de service doivent avoir la pureté requise.
- Les bouteilles et systèmes de gaz comprimé doivent uniquement être manipulés par des personnes disposant des connaissances et d'une expérience spécifiques sur les systèmes de gaz comprimé.
- Les tuyaux de gaz comprimé et les détendeurs doivent être utilisés uniquement pour les gaz auxquels ils sont affectés.
- Les conduites de distribution, les tuyaux, les raccords à vis et les détendeurs pour oxygène ne doivent contenir aucune trace de graisse.
- Vérifier régulièrement l'absence de fuites et de dommages visibles sur toutes les conduites, tous les tuyaux et raccords à vis. Réparer immédiatement les fuites et les dommages.
- Avant de réaliser les travaux d'inspection, de maintenance et de réparation sur les bouteilles de gaz comprimé, fermer l'alimentation en gaz de l'appareil.
- Une fois la réparation et la maintenance effectuées sur les composants des bouteilles ou systèmes de gaz comprimé, contrôler le bon fonctionnement de l'appareil avant de le remettre en service.
- Il est interdit d'effectuer les travaux de montage et d'installation soi-même !

2.4.8 Manipulation des échantillons et matières auxiliaires et d'exploitation

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, infectieux, toxiques, corrosifs, combustibles, explosibles ou qui sont dangereux pour une raison ou une autre.

Lors de la manipulation de substances dangereuses, il est impératif de respecter les consignes de sécurité locales en vigueur ainsi que les consignes figurant dans les fiches de données de sécurité des fabricants des matières auxiliaires et consommables.

- Les travaux de nettoyage nécessitant l'usage d'acide fluorhydrique doivent être exécutés dans une hotte de laboratoire. Il convient de porter un tablier en caoutchouc, des gants et un masque facial pour manipuler l'acide fluorhydrique.
- En cas de mesures sur un matériau à base de cyanure, il faut s'assurer que de l'acide cyanhydrique ne puisse pas se former de cyanure d'hydrogène dans le flacon à déchets, c'est à dire que la solution déchet ne doit pas faire de réaction acide.
- Dévier le liquide résiduel en provenance du nébuliseur et du passeur d'échantillons dans le flacon de décharge.
- L'exploitant est responsable de l'élimination des déchets, par ex. les réfrigérants purgés ou le liquide résiduel dans la bouteille de collecte des déchets, conformément aux prescriptions locales sur la protection de l'environnement.
- Des solvants organiques, tels que le toluène, l'éthanol ou le méthanol, qui sont inflammables et nocifs pour la santé, peuvent être utilisés pour le fonctionnement de l'appareil. En cas d'incertitude à propos d'un solvant, celui-ci peut être utilisé uniquement lorsque le fabricant a confirmé que la sécurité n'était pas mise en danger.

2.4.9 Consignes de sécurité relatives aux mesures de nettoyage et de décontamination

Respectez les consignes suivantes :

- Il est de la responsabilité de l'exploitant qu'une décontamination raisonnable soit effectuée, dans le cas où l'appareil a été pollué à l'extérieur ou l'intérieur par des substances dangereuses.
- Retirer les éclaboussures, les gouttes ou de grandes quantités de liquides avec un matériel absorbant tel que le coton, des lingettes de laboratoire ou de la cellulose.
- En cas d'impuretés biologiques, essuyer les endroits concernés avec un désinfectant adéquat, comme par ex. solution Incidin-Plus. Puis, essuyer les endroits nettoyés.
- Le boîtier est uniquement destiné à la désinfection par essuyage. Si le désinfectant est équipé d'une tête de pulvérisation, appliquer le désinfectant sur des chiffons appropriés.
Travaillez avec du matériel infectieux de manière particulièrement minutieuse et propre, car l'appareil ne peut pas être décontaminé dans son ensemble.
- Avant d'employer un autre procédé de nettoyage ou de décontamination que celui prescrit par le fabricant, assurez-vous auprès de ce dernier que le procédé prévu n'endommage pas l'appareil. Les plaques de sécurité se trouvant sur l'appareil ne doivent pas être éclaboussées de méthanol.

2.5 Consignes de sécurité relatives à la maintenance et 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.

Une maintenance effectuée de votre propre chef peut endommager l'appareil. C'est pourquoi l'utilisateur ne doit en principe effectuer que les actions décrites au chapitre « Maintenance et entretien » des instructions d'utilisation.

- Pour le nettoyage extérieur de l'appareil, n'utiliser qu'un chiffon légèrement humide qui ne goutte pas. Ce faisant, n'utiliser que de l'eau et, si nécessaire, des agents tensioactifs courants.
- Pour le nettoyage du compartiment à échantillon et des voies de transport d'échantillon (tuyauterie) de l'appareil, l'exploitant est prié de définir des mesures de sécurité. Cela vaut particulièrement pour le matériel contaminé et infectieux.
- N'utilisez que des pièces détachées, des pièces d'usure ou des consommables originaux. Ceux-ci sont testés et garantissent un fonctionnement sûr. Les pièces en verre sont des pièces d'usure et ne sont pas couvertes par la garantie.

2.6 Marche à suivre en cas d'urgence

Respectez les consignes suivantes :

- S'il n'y a pas de risque de blessures immédiat, dans les situations de danger ou en cas d'accident, éteindre aussitôt le plasma avec l'interrupteur de désactivation de plasma.
- Désactiver si possible l'appareil au bout de 30 s de refroidissement au moyen de l'interrupteur secteur puis débrancher la prise secteur de l'appareil et des composants du système.
- Après la désactivation des appareils, fermer le gaz aussi vite que possible.

3 Structure et fonction

3.1 Fonction et principe de mesure

La spectrométrie à émission ICP (ICP-OES) utilise un plasma d'une température allant jusqu'à 10000 K. Cette haute température se concentre sur une zone très restreinte d'environ 5 cm³. L'échantillon est amené dans cette zone sous forme d'aérosol (petites gouttelettes en suspension dans un gaz). Les gouttelettes sèchent, fondent, s'évaporent et sont atomisées ou ionisées. Le canal d'analyte du plasma à travers lequel s'écoule l'échantillon refroidit jusqu'à env. 6000 ... 7000 K

La température élevée provoque l'excitation des atomes et des ions qui émettent de la lumière. La lumière est décomposée dans le système optique de l'appareil en longueurs d'onde (« couleurs ») et son intensité permet de mesurer la concentration. Un détecteur mesure l'intensité de la ligne d'émission et de son environnement spectral. La valeur mesurée est l'intensité nette du signal de mesure (« pic »).

Le gaz de mesure utilisé est le gaz rare argon. Il s'écoule dans une torche plasma constituée de deux tubes concentriques. Le gaz plasma (appelé aussi gaz de refroidissement) s'écoule à l'extérieur à un débit de 10 ... 18 l/min pour refroidir le tube extérieur de la torche. L'échantillon sous forme d'aérosol est injecté dans le plasma dans le tube intérieur, d'où le nom d'« injecteur ». L'échantillon est transformé en aérosol juste avant dans un nébuliseur et d'une chambre de nébulisation où les grosses gouttelettes sont séparées.

La chaleur dégagée par le plasma est évacuée en partie par un refroidisseur en circuit fermé et en partie par une hotte aspirante.

3.2 Structure

Le spectromètre d'émission optique est constitué principalement des composants suivants :

- Composants de génération de plasma (génératrice haute fréquence, bobine d'induction, torche)
- Système d'alimentation en échantillons, nébuliseur et chambre de nébulisation
- Système optique avec optique de transfert, photomètre spectral et détecteur

Les deux modèles, PlasmaQuant 9100 und PlasmaQuant 9100 Elite, se distinguent uniquement par leur système optique. Les composants pour la génération de plasma et la distribution d'échantillons sont identiques. Le modèle le plus puissant, le PlasmaQuant 9100 Elite, doté d'une optique haute résolution, convient particulièrement pour l'analyse sans interférence des échantillons dans des matrices complexes. L'analyse des terres rares, de l'acier fortement allié ou des produits de la pétrochimie, sont des champs d'application importants. Le modèle standard, PlasmaQuant 9100, obtient, malgré sa très faible résolution, de très bons résultats dans l'analyse de routine.

Compartiment d'échantillons et compartiment plasma

Le système de distribution d'échantillon est librement accessible dans le compartiment d'échantillon. La torche et la bobine d'induction se trouvent en revanche dans le compartiment plasma, fermé pour protéger l'utilisateur contre le rayonnement haute fréquence et les UV du plasma. La séparation du système de distribution d'échantillon et du plasma permet également d'éviter que le rayonnement thermique du plasma passe sans obstacle à la chambre de nébulisation et y provoque une dérive.



Fig. 1 Spectromètre d'émission, avec compartiment plasma ouvert

3.2.1 Génération de plasma

Générateur HF

Le spectromètre d'émission utilise un générateur haute fréquence à régime libre avec une fréquence de 40,68 MHz. Le générateur haute fréquence génère dans le plasma à l'aide de la bobine haute puissance une puissance de 700 ... 1700 W. L'adaptation entièrement automatique de la puissance à la charge d'échantillon effective dans le plasma permet une constance élevée du plasma. Le plasma est ainsi très robuste et vient ainsi à bout des matrices d'échantillon difficiles comme des solutions organiques ou du sel. Le générateur haute fréquence se trouve immédiatement derrière le compartiment plasma et est protégé à part en raison de l'intensité élevée des hautes fréquences.

L'énergie nécessaire pour conserver le plasma est transmise à la torche dans le compartiment plasma au moyen de quatre spires. La bobine d'induction est refroidie à l'eau.

Pour l'allumage initial du plasma, une étincelle haute tension est conduite du générateur d'étincelles d'allumage au ressort conducteur dans la torche en passant par le champ haute fréquence. Le ressort conducteur se trouve à proximité de la bobine d'induction.

Torche

La torche a trois couches et est constituée d'un tube extérieur, d'un tube intérieur et du tube injecteur à l'intérieur.

Le tube extérieur, avec le capuchon inséré dans la bobine, isole électriquement le plasma de la bobine d'induction et de l'air ambiant. Entre les tubes extérieur et intérieur s'écoule le gaz plasma. À la hauteur de la bobine d'induction, ce gaz est ionisé et rendu à l'état de plasma. Comme ce gaz plasma s'écoule de manière tangentielle dans l'espace compris entre les tubes extérieur et intérieur, il refroidit le tube extérieur et l'empêche de fondre à la température du plasma.

Dans l'espace intermédiaire entre le tube intérieur et l'injecteur s'écoule le gaz auxiliaire. Celui-ci pousse l'aérosol hors de l'injecteur.

L'injecteur sert à injecter l'aérosol échantillon dans le plasma. La solution de mesure est amenée depuis la chambre de nébulisation dans le plasma via l'injecteur.

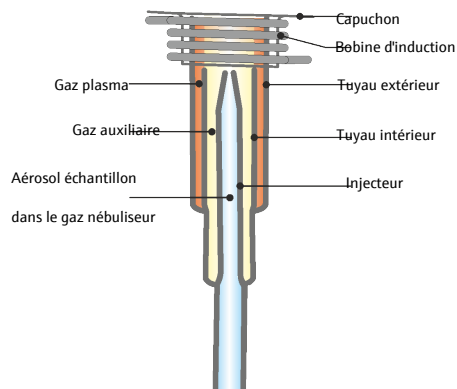


Fig. 2 Schéma de la torche avec les flux de gaz

La torche existe en version démontable. Les pièces usées, par exemple le tube extérieur, qui sont exposées à de fortes contraintes thermiques, peuvent être remplacées. Lors du montage, il convient de bien veiller à l'étanchéité et à la bonne fixation de l'injecteur. La torche standard (en quartz avec injecteur, 2 mm) est également disponible en monobloc. La torche monobloc est nettoyée en totalité, sans démontage ni remontage. C'est pourquoi elle doit être remplacée tout entière en cas d'usure.

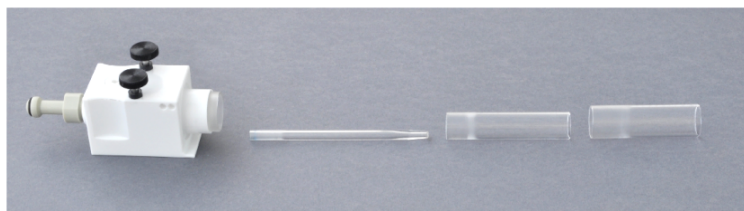


Fig. 3 Torche démontable



Fig. 4 Torche monobloc

Le spectromètre d'émission a une conception spéciale (V Shuttle Torch). La disposition verticale de la torche réduit le risque d'obstruction ainsi que la formation de suie.

La torche est montée sur le rail de guidage avec le support (shuttle). Les entrées de gaz pour le gaz plasma et le gaz auxiliaire sont automatiquement reliées. Ensuite, la torche est avancée à la main le long du rail de guidage dans le compartiment plasma où elle s'enclenche dans la position de travail réglée.

3.2.2 Distribution des échantillons

Pompe, nébuliseur et chambre de nébulisation

La solution de mesure est amenée au nébuliseur de façon régulière par une pompe de tuyau. La vitesse de rotation de la pompe et le diamètre des tuyaux de pompe utilisés déterminent la quantité d'échantillon fournie. Grâce à la pompe, l'apport d'échantillon au nébuliseur et donc aussi la sensibilité du signal de mesure sont presque indépendants de la viscosité de la solution de mesure.

La solution de mesure sous forme d'aérosol nécessaire pour l'atomisation / ionisation dans le plasma est générée par un nébuliseur concentrique pneumatique. Un flux de gaz nébuliseur argon est conduit sur la buse d'échantillon du nébuliseur. Le flux de gaz arrache en permanence la surface du liquide sur la buse et génère ainsi de petites gouttelettes d'échantillon. L'échantillon sous forme d'aérosol ainsi produit est amené par le gaz nébuliseur à travers la chambre de nébulisation jusqu'au plasma. La chambre de nébulisation est une chambre cyclonique. Sur le trajet à travers la chambre de nébulisation, les grosses gouttelettes sont séparées par la force centrifuge et s'écoulent par la sortie de déchets.



Fig. 5 Nébuliseur concentrique et chambre de nébulisation

Un nébuliseur à ultrasons est proposé en tant qu'accessoire en option. En cas de solutions aqueuses, il livre un haut rendement de l'aérosol. En outre, le nébuliseur à ultrasons peut éliminer les solvants gênants du gaz de mesure par un contrôle ciblé de la température (zone chauffante : 120 ... 160 °C, zone de refroidissement : -20 ... +10 °C). Il en résulte de hautes intensités de signaux. Ils améliorent la sensibilité et abaissent les limites de détection.

Systèmes spéciaux de distribution d'échantillons

La société Analytik Jena GmbH+Co. KG propose des systèmes spéciaux de distribution d'échantillons optimisés pour des applications spéciales.

Système de distribution d'échantillons	Application
Standard Kit	Applications standard : échantillons environnementaux, produits alimentaires, produits pharmaceutiques
HF Kit	Décompositions comportant de l'acide fluorhydrique : métaux, céramiques, terres rares
Organic Kit	Échantillons organiques : Pétrole brut, produits de la pétrochimie tels que le kérozène et les solvants organiques
Salt Kit	Des échantillons à haute teneur en sel : Saumure, solutions corrosives ou soufrées, eau de mer

3.2.3 Système optique

L'observation de l'émission de l'analyte dans le plasma a lieu dans le deux modèles d'appareil dans deux directions, axiale et radiale (DualView PLUS). Le système optique de transfert permet de coupler le rayonnement émis au choix dans l'une des deux directions sur le monochromateur. La plage de travail est agrandie car les deux directions d'observation peuvent être atténuées.

Pour le PlasmaQuant 9100 Elite, la sélectivité de l'analyse est obtenue au moyen du monochromateur double à haute résolution, sur la base d'un monochromateur à prisme et d'un monochromateur à grille-échelle (optique haute résolution). Grâce au grand angle blazé de la grille-échelle de 76°, la résolution spectrale est de 0,002 nm avec 200 nm.

La résolution spectrale de PlasmaQuant 9100 s'élève à 0,006 nm avec 200 nm.

Pour les deux modèles, la longueur d'onde du monochromateur est stabilisée grâce à un émetteur au néon intégré. La reproductibilité de la longueur d'onde est obtenue par l'étalonnage de lignes Ne du monochromateur lors du démarrage d'une longueur d'onde.

Au niveau de la fente de sortie du monochromateur se trouve un détecteur à semi-conducteur silencieux, sensible aux rayons UV (Détecteur CCD). Ce dernier enregistre non seulement l'intensité de la ligne d'analyse, mais aussi son voisinage spectral. Ceci permet de détecter une plage spectrale allant jusqu'à env. 1 nm, en mode simultané et avec une haute résolution, dans le voisinage de la ligne d'analyse.

3.3 Raccordements

3.3.1 Raccords d'alimentation et de commande

Les conduites d'alimentation du spectromètre d'émission sont raccordées par le service clientèle lors de l'installation.

L'interrupteur secteur vert et l'interrupteur de désactivation du plasma rouge se trouvent sur le côté gauche de l'appareil. Sur le côté gauche également se trouvent derrière une plaque de recouvrement les raccords pour PC et accessoires, les raccords de gaz et l'entrée et la sortie d'eau de refroidissement.

Pour le transport et la mise en place de l'appareil, une paire de poignées de transport sont vissées à droite et à gauche. Ces poignées sont dévissées après l'installation. Les poignées de transport doivent être conservées pour un transport ultérieur ou un déplacement de l'appareil dans le laboratoire.



Fig. 6 Raccords sur le côté gauche de l'appareil

- | | |
|--|--|
| 1 Interrupteur de désactivation manuelle du plasma | 2 Interrupteur d'alimentation |
| 3 Ouverture pour les poignées de transport | 4 Raccords pour l'eau de refroidissement |
| 5 Raccords de gaz | 6 Filtre d'eau |
| 7 Câble secteur | 8 Fusibles |
| 9 Interfaces | 10 Plaque signalétique |

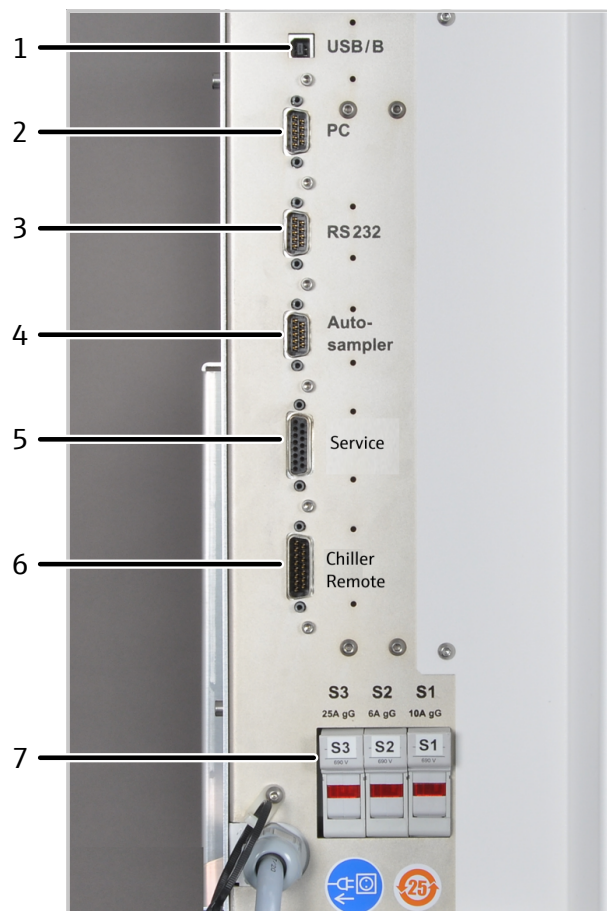


Fig. 7 Interfaces et fusibles

- | | |
|---|---|
| 1 « USB/B » pour le raccord au PC via USB | 2 « PC » pour le raccord sériel au PC (en option) |
| 3 « RS 232 » (service uniquement) | 4 « Autosampler » pour le raccord sériel du distributeur d'échantillon (12 V) |
| 5 « Service » | 6 « Chiller remote » |
| 7 Fusibles de l'appareil S1, S2, S3 | |

Le raccord « Chiller remote » permet en option la commande du refroidisseur en circuit fermé via le spectromètre d'émission.

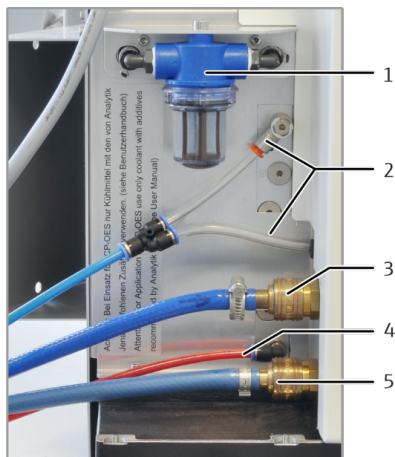


Fig. 8 Raccords pour les gaz et l'eau de refroidissement

- | | |
|---|--|
| 1 Filtre d'eau dans le circuit de refroidissement | 2 Raccord pour l'argon |
| 3 Entrée d'eau de refroidissement "IN" | 4 Raccordement pour l'oxygène comme gaz supplémentaire (en option) |
| 5 Sortie d'eau de refroidissement "OUT" | |

L'argon est utilisé comme gaz pour la torche, le nébuliseur et le rinçage du spectromètre. Le gaz de rinçage est ensuite conduit via le cône pour observation axiale afin d'éviter que la torche plasma exerce une trop forte contrainte sur le cône et la fenêtre plasma. En option, on peut aussi raccorder de l'oxygène comme gaz supplémentaire.

Pour les raccords de gaz, on utilise des connexions enfichables. Les tuyaux sont enfoncés jusqu'à la garde dans le raccord et sont ainsi suffisamment bien attachés. Pour défaire les liaisons, presser l'anneau de couleur vers l'intérieur et simultanément tirer sur le tuyau.

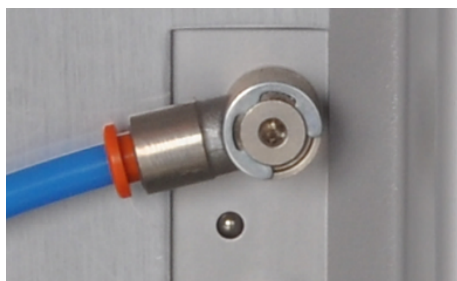


Fig. 9 Connexion enfichable pour les raccords de gaz

Les tuyaux d'eau de refroidissement sont également équipés de raccords rapides. Lors du raccordement, les embouts des tuyaux sont enfoncés dans les prises jusqu'à la butée et s'enclenchent avec un clic. Pour défaire les raccords, pousser vers l'arrière l'anneau sur la prise et retirer le tuyau du raccord. Les soupapes dans les raccords rapides empêchent que de l'eau de refroidissement s'écoule.



Fig. 10 Verso de l'appareil

- | | |
|----------------|-------------------------|
| 1 Filtre à air | 2 Orifice d'échappement |
| 3 Ventilateur | |

Plaque signalétique

La plaque signalétique se trouve derrière la porte du compartiment plasma. Le numéro de série est également indiqué au-dessus du bloc de jonction. La plaque signalétique contient les informations suivantes :

- Adresse du constructeur, marque
- Nom commercial, numéro de l'appareil, numéro de série
- Données de raccordement électrique
- Marquage de conformité
- Marquage de l'appareil DEE

3.3.2 Raccords dans le compartiment plasma et le compartiment d'échantillons

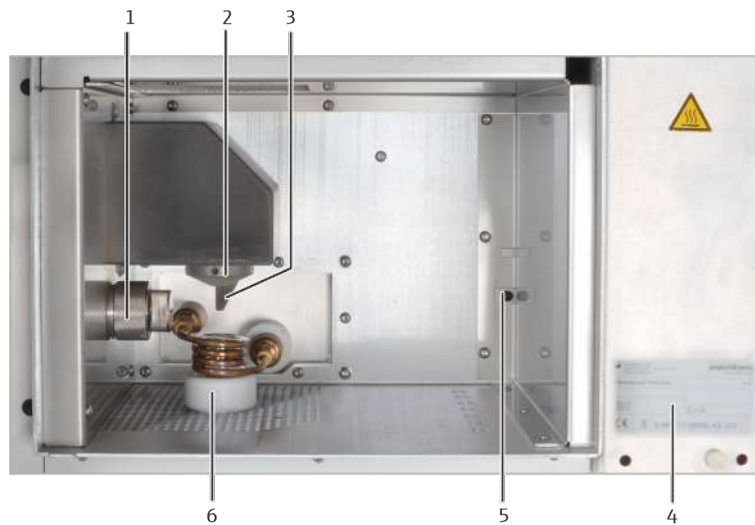


Fig. 11 Compartiment plasma

- | | |
|--|--|
| 1 Fenêtre pour observation radiale | 2 Cône pour observation axiale |
| 3 Ressort conducteur haute tension | 4 Plaque signalétique |
| 5 Détecteur photo pour la surveillance du plasma | 6 Bobine d'induction avec capuchon, torche |

Le numéro de série du générateur HF se trouve dans le compartiment plasma.



Fig. 12 Compartiment à échantillons

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Torche | 2 Réglage mécanique de la hauteur |
| 3 Pince à fourche | 4 Nébuliseur avec tuyau d'aspiration des échantillons |
| 5 Pompe de tuyau | 6 Bac collecteur |
| 7 Tuyau d'argon sur le nébuliseur | 8 Tuyau de déchets à la chambre de nébulisation |
| 9 Tuyau d'argon | 10 Chambre de nébulisation |

3.4 Passeur d'échantillons ASPQ 3300

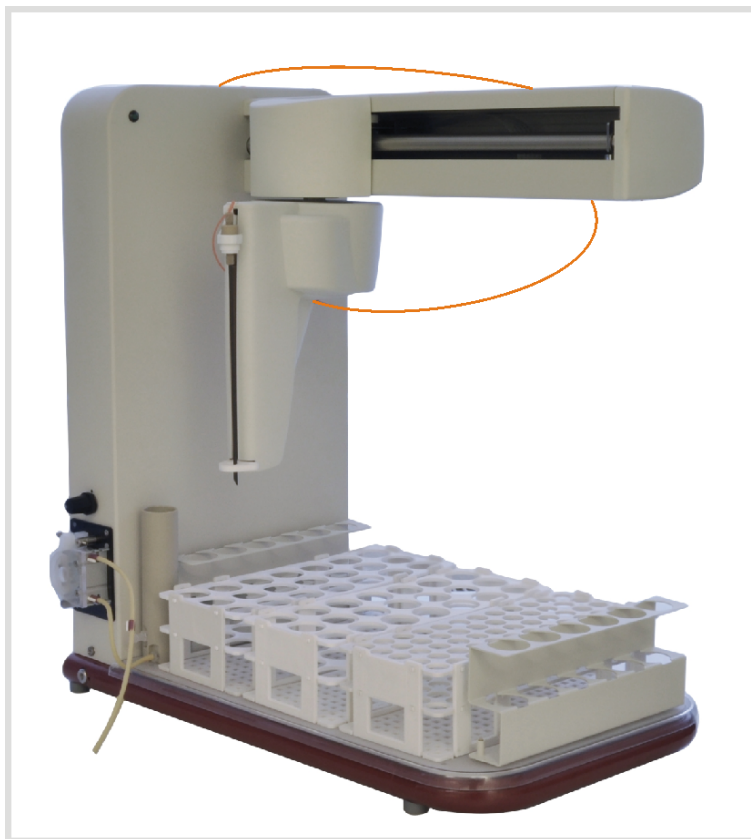


Fig. 13 Passeur d'échantillons ASPQ 3300

Le distributeur d'échantillon permet des analyses de routine entièrement automatisées. Il peut être équipé de 3 racks d'échantillon et de 2 racks avec chacun 6 échantillons spéciaux, par exemple standards.

Les racks d'échantillons suivants sont disponibles :

Rack / nombre d'échantillons	Capacité des récipients
6 (récipients spéciaux)	50 ml
21	50 ml
24	30 ml
40	20 ml
60	14 ml
7 ml	7 ml

Le récipient de lavage est installé sur le distributeur d'échantillon. La pompe à tuyau sur le distributeur d'échantillon extrait la solution de rinçage du flacon de réserve et l'expulse dans le récipient de rinçage afin d'effectuer un rinçage externe et interne de la canule immergée. La solution de rinçage en excès est pompée pendant le rinçage dans le collecteur de déchets. La solution de rinçage est également prélevée dans la coupelle de rinçage entre les pauses de mesure et pour les rinçages à l'intérieur d'une routine de mesure.

Le distributeur d'échantillon est alimenté en tension par une prise secteur.

3.5 Autres accessoires

Systemes Hg/Hydrures	<p>Deux systemes Hg/Hydrures sont disponibles pour determiner le mercure et les metaux generateurs d'hydrures :</p> <ul style="list-style-type: none">■ HS Pro PQ – pour une determination cibles des Hg/hydrures avec une grande capacite de detection■ HS PQ – pour la determination simultanee des Hg/hydrures en plus des elements classiques
Passeur d'echantillons	<ul style="list-style-type: none">■ Passeur d'echantillons Teledyne Cetac ASX-560■ Passeur d'echantillons Cetac Oils 7400 <p>Le distributeurs d'echantillon Teledyne Cetac ASX-560 convient aux solutions aqueuses et dispose d'une fonction de rinçage integree. Il peut être équipé de plusieurs racks d'echantillon et d'un rack supplémentaire pour les solutions standard.</p> <p>Le distributeur d'echantillon Cetac Oils 7400 permet l'alimentation automatique des huiles et des refrigerants. Il est doté d'une fonction de melange ainsi que d'une double station de nettoyage pour manipuler divers types d'echantillons. En outre, le distributeur d'echantillon dispose d'un bac collecteur de gouttes pouvant éviter la contamination croisee.</p> <p>Les deux distributeurs d'echantillon peuvent être couplés d'une soupape de commutation Cetac ASXPress Plus.</p>
Systeme de dilution	<ul style="list-style-type: none">■ Systeme de dilution Teledyne Cetac SDX(HPLD) <p>Le systeme de dilution peut diluer les echantillons jusqu'à 1:5000. Le vortex integre melange les echantillons avec la solution de dilution. Le systeme de dilution peut diluer de maniere active et intelligente. Le systeme de dilution est commande par le logiciel ASPECT PQ. L'utilisateur peut régler les parametres tels que le facteur de dilution maximal ou la vitesse du vortex en toute simplicité dans le logiciel.</p> <p>Le systeme de dilution est couplé du distributeur d'echantillons Teledyne Cetac ASX-560.</p>
Accessoires pour une alimentation rapide des echantillons	<ul style="list-style-type: none">■ Accessoire Cetac ASXPress Plus aqueous■ Accessoire Cetac ASXPress Plus oil <p>Les deux accessoires pour les echantillons aqueux ou les huiles reduisent les temps d'aspiration des echantillons ainsi que les temps de rinçage; Ils permettent ainsi un plus grand debit d'echantillons. Les accessoires se composent d'une soupape de commutation avec une pompe à vide et sont livrés avec leur propre unite de commande.</p>
Chambre de nebulisation à commande thermique	<p>La chambre de nebulisation à commande thermique IsoMist XR dispose d'un élément Peltier integre, grâce auquel la chambre de nebulisation peut être temperee à des temperatures de -25 °C ... +80 °C (avec des paliers de 1 °C).</p> <p>La chambre de nebulisation s'adapte particulierement aux analyses organiques. Elle augmente la stabilite thermique du systeme de distribution d'echantillons. En refroidissant les echantillons, de plus petites quantites de vapeur de solvant se forment dans la chambre de nebulisation.</p> <p>Le controle de la temperature de la chambre de nebulisation dispose d'un logiciel propre, disponible avec les accessoires. Le transfert des donnees entre la chambre de nebulisation et le PC s'effectue en option par un cable USB ou une technologie sans fil (Bluetooth).</p>

Humidificateur d'argon avec dérivation	<p>L'humidificateur d'argon est adapté pour l'analyse des échantillons avec une haute teneur en sel. En humidifiant le gaz nébuliseur, l'humidificateur d'argon empêche que les sels du nébuliseur ou de l'injecteur cristallisent et forment un blocage. L'humidificateur d'argon améliore en outre la stabilité du signal et la récupération.</p> <p>L'argon s'écoule à travers l'eau désionisée à travers une bobine à membrane et devient saturé de vapeur d'eau. À l'aide de la soupape de dérivation, l'humidification de l'argon peut être activée et désactivée facilement sans devoir débrancher les tuyaux.</p>
Filtre Inline	<p>Le filtre Inline est adapté pour l'analyse des échantillons avec une haute teneur en matières solides. Le filtre Inline empêche que matières solides de se déposer dans le nébuliseur ou l'injecteur et de former un blocage. En outre, il améliore la stabilité du signal et la récupération.</p>
Description des accessoires	<p>Pour de plus amples informations sur les accessoires, veuillez consulter les manuels des accessoires correspondants. Seule l'installation de la chambre de nébulisation à commande thermique, de l'humidificateur d'argon et du filtre Inline est décrite dans ces instructions d'utilisation.</p> <p>En outre, l'utilisateur est guidé pour le couplage du distributeur d'échantillons Teledyne Cetac ASX-560 avec système de dilution Teledyne Cetac SDX(HPLD) et soupape de commutation Cetac ASXPress Plus.</p>

4 Installation et mise en service

4.1 Conditions d'installation

4.1.1 Exigences liées au lieu d'installation

Le spectromètre d'émission ne doit être utilisé que dans des pièces fermées et ayant les caractéristiques d'un laboratoire d'analyses chimiques (indoor use).

- Évitez d'exposer l'appareil au rayonnement direct du soleil et à la chaleur des radiateurs. La climatisation de la pièce est recommandée. L'air froid émis par la climatisation ne doit pas être dirigé directement sur l'appareil.
- Ne placez pas l'appareil à proximité de sources d'interférences électromagnétiques.
- Une salle distincte est recommandée pour la préparation des échantillons et le stockage des matériaux chimiques liquides.

Les conditions climatiques dans la pièce d'utilisation doivent satisfaire aux exigences suivantes :

Plage de température	+15 °C ... +35 °C, +20 °C ... +25 °C optimale aussi constante que possible pendant la mesure
Humidité relative max.	20 ... 90 % avec 20 °C
Pression atmosphérique	0,7 bar ... 1,06 bar
Altitude maximale :	2000 m
Stockage	Température : -40 °C ... +70 °C Utiliser du desséchant

4.1.2 Alimentation en énergie



AVERTISSEMENT

Tension électrique dangereuse

- L'appareil peut uniquement être raccordé à une prise électrique correctement mise à la terre, conformément à l'indication de tension sur la plaque signalétique.
- Ne pas utiliser d'adaptateur dans la ligne d'alimentation.

L'appareil est raccordé au courant alternatif monophasé.

L'installation du système électrique du laboratoire doit être conforme à la norme DIN VDE 0100. Le point de raccordement doit fournir un courant électrique conforme à la norme IEC 60038.

Le bon fonctionnement de l'appareil dépend en grande partie de la qualité du raccordement au réseau qui sera effectué avec des sections de câbles suffisantes. Le raccordement au réseau doit être protégé sur place par un coupe-circuit à fusible temporisé de 32 A et doit être installé avant la livraison de l'appareil à proximité de l'emplacement futur de l'appareil. L'appareil est fourni avec un câble de 3 m de long. La prise CEE (2 pôles+ E Blue 5UR 3 206-2 220/32) est fournie conformément au contrat de livraison.

Pour éviter les fluctuations subites de tension, ne raccordez pas l'appareil sur une ligne alimentant d'autres gros consommateurs de puissance.

Tension	230 V \pm 10%
Fréquence	50/60 Hz
Puissance absorbée moyenne type	4500 VA
Consommation max. de courant	32 A
Fusible (côté réseau)	32 A

4.1.3 Alimentation en gaz

Le spectromètre d'émission utilise les gaz suivants :

- l'argon pour la torche (gaz plasma, gaz auxiliaire, gaz nébuliseur)
- l'argon comme gaz de balayage pour le spectromètre et comme gaz de cône
- Oxygène en tant que gaz additif

En option pour des applications sélectionnées comme pour le travail avec des solvants organiques, l'oxygène peut être utilisé en supplément au gaz de nébuliseur.

La longueur standard des tuyaux est de 3 m. Si vous souhaitez d'autres longueurs de tuyau, veuillez contacter le service clientèle.

Gas	Pression d'entrée	Consommation totale
Argon \geq 4.6	600 kPa (6 bar)	13 ... 21 l/min
Particules autorisées :		
Oxygène \leq 3 ppm		
Azote \leq 10 ppm		
Hydrocarbures \leq 0,5 ppm		
Humidité \leq 5 ppm		
Oxygène \geq 4.5 (en tant que gaz supplémentaire en option)	600 kPa (6 bar)	\leq 0,04 l/min

4.1.4 Dispositif d'aspiration

Pendant le fonctionnement du spectromètre d'émission, le dispositif d'aspiration doit être activé. Avant d'allumer le plasma, il doit être contrôlé que l'aspiration est activée au moyen des circuits de sécurité internes à l'appareil. Dans le cas d'une erreur, le plasma n'est pas allumé.

On n'obtient une aspiration correcte que par raccordement adapté d'un tuyau d'aspiration à l'échappement du spectromètre d'émission atteint.

Le dispositif d'aspiration doit évacuer les gaz nocifs pour la santé éventuellement générés par le fonctionnement du plasma, comme l'ozone ou les gaz nitreux. Utiliser un dispositif d'aspiration constitué d'un matériau anticorrosif et résistant aux températures élevées. Les premiers 6 m du dispositif d'aspiration doivent être en métal ou un matériau résistant à la chaleur (> 85 °C). Le premier mètre doit être constitué d'un matériau flexible afin d'accéder à l'appareil par le haut.

Matériau	résistant à la chaleur et à la corrosion (recommandé : acier V2A)
Diamètre extérieur du tuyau	125 mm
Puissance d'aspiration	3,5 m ³ /min (min), 5,5 m ³ /min (max.) Optimal : 4,0 ... 4,5 m ³ /min
Adaptation avec tuyau flexible en aluminium	Diamètre du tube : 125 mm Longueur du tuyau : 1000 mm

4.1.5 Refroidissement en circuit fermé

La génératrice HF est refroidie via le circuit de refroidissement du refroidisseur externe à circulation. Observez les consignes de la notice d'utilisation du refroidisseur en circuit fermé.

Les refroidisseurs à circulation livrés par la société Analytik Jena GmbH+Co. KG sont adaptés à la puissance frigorifique nécessaire du spectromètre d'émission.

Au cas où le refroidisseur à circulation ne devrait pas être procuré par la société Analytik Jena GmbH+Co. KG, les exigences suivantes doivent être respectées :

Arrivée d'eau dans le circuit d'eau de refroidissement	1,5 ... 2,0 l/min
Plage de température de l'eau de refroidissement à l'entrée d'eau de refroidissement de l'appareil.	17 ... 24 °C
Température de consigne du refroidisseur	18 °C
Stabilité thermique	± 0,1 °C
Conductibilité de l'eau de refroidissement	50 ... 200 µS/cm
Puissance réfrigérante	3000 VA
Réglage de la pression (max.)	600 kPa (6 bar)



REMARQUE

Risque de corrosion dans le circuit d'eau de refroidissement

Outre le risque de corrosion, les métaux non nobles augmentent la conductibilité de l'eau de refroidissement.

- Lors de la sélection du refroidisseur à circulation s'assurer à ce qu'aucun métal commun ne soit utilisé dans les composants conducteurs d'eau.

Le refroidisseur en circuit fermé rempli avec de l'eau de refroidissement qui est mélangée à un ajout d'eau de refroidissement de la société Analytik Jena GmbH+Co. KG (→ "Maintenance sur le refroidisseur en circuit fermé : Remplacement de l'eau de refroidissement" ☰ 80). L'additif pour liquide de refroidissement empêche les dommages au niveau du spectromètre à émissions, qui peuvent survenir à cause de la corrosion et des impuretés biologiques. Les dommages sur l'appareil qui sont dus à une exploitation sans additif pour liquide de refroidissement sont exclus de la garantie !

Pour le fonctionnement nocturne et continu, le refroidisseur à circulation peut être commandé via le spectromètre à émissions. La société Analytik Jena GmbH+Co. KG fournit un câble de communication adéquat avec le refroidisseur à circulation. Le câble relie le raccord « Chiller remote » sur le côté gauche du spectromètre d'émission à l'interface sur la partie arrière du refroidisseur (→ "Raccords d'alimentation et de commande" ☰ 18). Le refroidisseur est alors mis en marche et arrêté avec l'allumage et l'extinction du plasma.

4.1.6 Disposition des appareils et encombrement

Le spectromètre d'émission est un appareil compact qui a été conçu comme un appareil de table. L'encombrement résulte de tous les composants du poste de mesure.

Éléments du poste de mesure :

- Distributeur d'échantillons
- Refroidisseur en circuit fermé
- Bouteille de collecte des déchets (sous la table)
- Le PC et l'imprimante peuvent être posés sur une petite table.

La table de travail doit satisfaire aux exigences suivantes :

- Les dimensions minimales de la table de travail pour l'appareil et le distributeur d'échantillon sont de 1800 mm x 750 mm. En outre, il est nécessaire de respecter un écart entre l'arrière de l'appareil et le prochain panneau de 300 mm.
- La hauteur de la table doit être choisie selon des considérations d'ergonomie.
- L'appareil doit être bien accessible de tous les côtés.
- La table de travail doit supporter au moins une charge de 200 kg.
- La surface de la table doit être résistante à l'essuyage, aux rayures et à la corrosion et ne doit pas absorber l'humidité.

Composants	Largeur x hauteur x profondeur [mm]	Masse [kg]
Sur la table de travail		
Appareil de base	990 mm x 940 mm x 855 mm	170 kg
Distributeur d'échantillons ASPQ 3300	285 mm x 510 mm x 490 mm	15 kg
Distributeur d'échantillons Teledyne Cetac ASX-560	580 mm x 620 mm x 550 mm	12 kg
Distributeur d'échantillons Cetac Oils 7400	570 mm x 490 mm x 540 mm	23 kg
Système de dilution Teledyne Cetac SDX(HPLD)	132 mm x 254 mm x 117 mm	4,4 kg
Soupape de commutation Cetac ASXPress Plus avec unité de commande	58 mm x 128 mm x 217 mm 83 mm x 254 mm x 200 mm	1,3 kg 1,4 kg
En-dehors du laboratoire ou à côté de la table de travail		
Refroidisseur eau-air	460 mm x 703 mm x 735 mm	92 kg
Refroidisseur eau-eau	360 mm x 590 mm x 470 mm	33 kg (vide)
Sous la table de travail		
Bouteille de collecte des déchets (Ø x hauteur)	120 mm x 250 mm	

Pour l'amenée et l'écoulement libre de l'air de refroidissement et un refroidissement efficace, les surfaces latérales du refroidisseur eau-air doivent être à 60 cm au minimum des objets voisins.

À cause de la chaleur et du bruit qu'il produit, il est recommandé de placer le refroidisseur eau-air en-dehors du laboratoire. Il est possible de rallonger les tuyaux d'eau de refroidissement à condition de respecter la pression et le débit minimaux. Le refroidisseur doit se trouver sur le même étage que l'appareil de base. Lorsque cela n'est pas le cas, des clapets anti-retour supplémentaires doivent être intégrés au circuit d'eau. Autrement, le réservoir d'eau peut tourner à vide lors de la mise à l'arrêt. Ces ajustements ne sont pas appliqués par Analytik Jena.

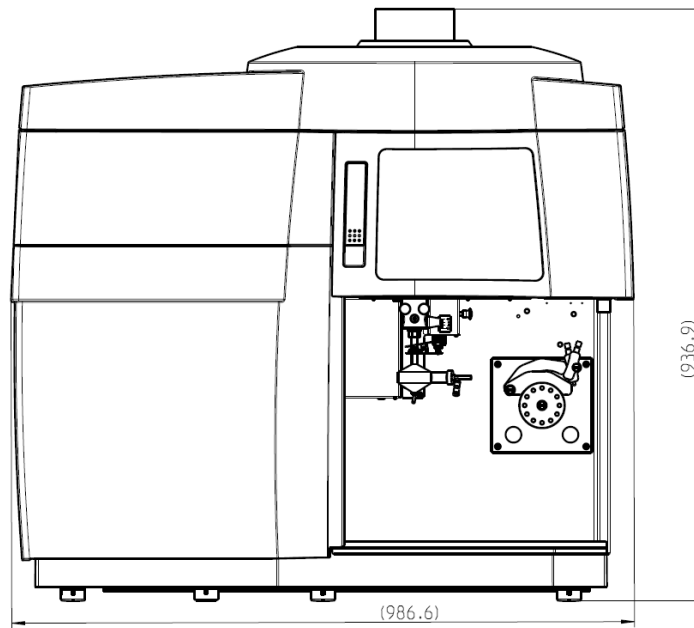


Fig. 14 Encombrement (vue de l'avant)

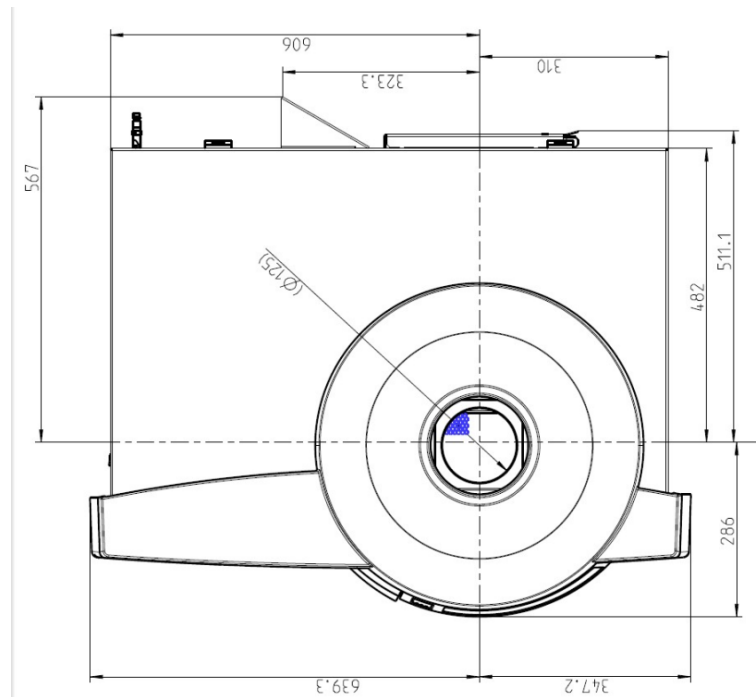


Fig. 15 Encombrement (vue de dessus)

4.2 Déballage et mise en place de l'appareil

L'appareil est livré par le transporteur directement sur son site d'installation définitif. À la livraison par le transporteur, veiller à ce que soit présente une personne responsable de l'installation de l'appareil.

Il est indispensable que toutes les personnes prévues pour utiliser l'appareil soient présentes pour recevoir les consignes du technicien de maintenance.

Cet appareil ne peut être mis en place, installé et réparé par le service après-vente d'Analytik Jena ou par les personnes autorisées par Analytik Jena.

Lors de l'installation et de la mise en service de votre appareil, observez les remarques indiquées dans la section « Consignes de sécurité ». Le respect de ces consignes de sécurité est la condition préalable requise pour assurer l'installation correcte et le bon fonctionnement de votre poste de mesure. Observez tous les avertissements et toutes les remarques apposés directement sur l'appareil ou affichés par le logiciel de commande et d'évaluation.

Pour un fonctionnement sans problème, veuillez vous assurer que les conditions de mise en place sont respectées.

4.2.1 Installer le système de distribution d'échantillons

Lors des travaux de maintenance, le client doit se charger d'installer les systèmes de distribution d'échantillon, la torche, le nébuliseur avec chambre de nébulisation ainsi que le distributeur d'échantillon.



ATTENTION

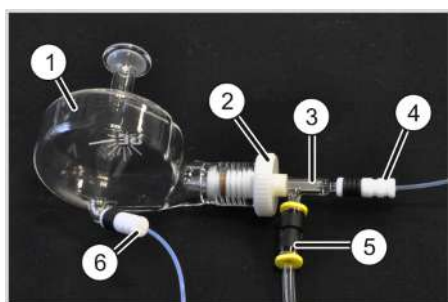
Risque de blessure

Lors de la manipulation des pièces en verre, il y a risque de blessures par bris de verre.

- Manipuler avec grande précaution les pièces en verre.



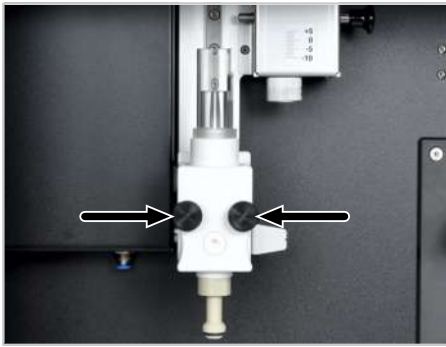
- ▶ Placer le capuchon dans la bobine d'induction. Le bord biseauté du capuchon doit reposer sur l'enroulement supérieur de la bobine.



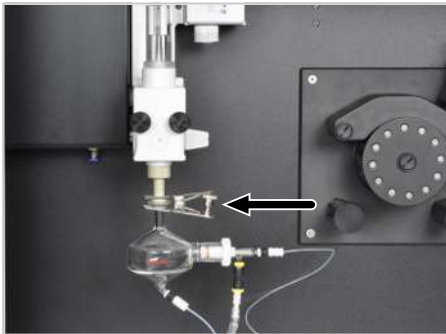
- ▶ Attacher le tuyau d'échantillon (4) et le tuyau de gaz porteur (5) sur le nébuliseur.
- ▶ Sur la chambre de nébulisation (1), desserrer l'écrou en plastique (2). Pousser le nébuliseur (3) jusqu'à la butée dans la chambre de nébulisation et serrer l'écrou en plastique à la main. La tubulure de connexion du gaz porteur sur le nébuliseur doit être orientée vers le bas.
- ▶ Attacher le tuyau de déchets (6) sur la tubulure inférieure de la chambre de nébulisation.



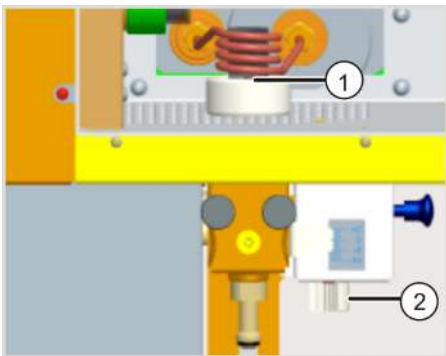
- ▶ Contrôler sur le chariot que les joints toriques se trouvent dans les raccords de gaz; (Les joints toriques peuvent rester collés au support de la torche lorsque la torche est retirée).



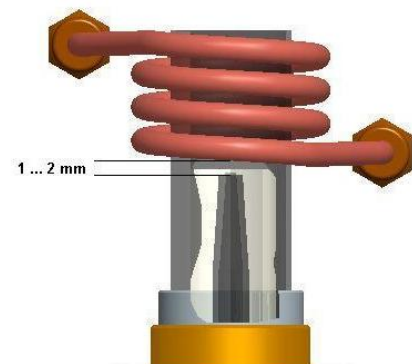
- ▶ Placer la torche sur le chariot du rail de réglage dans le compartiment d'échantillons et la visser.
i REMARQUE ! Bien serrer les vis pour que l'alimentation en gaz soit étanche.



- ▶ Monter la liaison à rodage sphérique de la torche et de la chambre de pulvérisation et la fixer avec l'attache en fourchette.
- ▶ Pousser vers le haut la torche sur le rail de réglage jusqu'à ce qu'elle s'enclenche dans le dispositif de réglage de la hauteur.



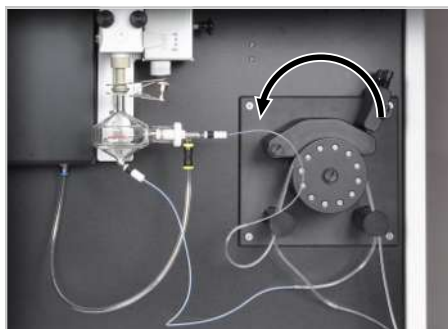
- ▶ Ajuster la torche avec le réglage de hauteur manuel (2) de telle sorte que la pointe de l'injecteur dans la torche (1) se trouve à environ 1 ... 2 mm en-dessous de l'enroulement inférieur.



- ▶ Pour régler la torche en céramique (kit HF), le tuyau extérieur doit être retiré.
 - Ajuster la torche avec le réglage de hauteur manuel (2) de telle sorte que le bord extérieur du tube intérieur se trouve à environ 1 ... 2 mm en-dessous de l'enroulement inférieur sz l bobine d'induction.
 - Après le réglage, réinstaller le tuyau extérieur.



- ▶ Raccourcir les tuyaux d'échantillons et de déchets à la longueur voulue de telle sorte qu'ils soient assez longs pour que l'unité du nébuliseur puisse encore se déplacer librement sur le rail d'ajustage. Biseauter légèrement les extrémités du tuyau.
- ▶ Raccorder le tuyau d'échantillons du nébuliseur au tuyau de la pompe avec les butées noires et le tuyau de déchets sur le tuyau de la pompe avec les butées rouges. Presser les extrémités des tuyaux d'échantillons et de déchets sur plusieurs millimètres dans les tuyaux de la pompe. Pour pouvoir mieux saisir les tuyaux sans glisser, utiliser un petit morceau de papier de verre fin.



- ▶ Tendre chaque tuyau de la pompe entre deux butées dans la pompe.
 - i** REMARQUE ! Observer absolument le sens de la pompe ! La pompe tourne en sens inverse des aiguilles d'une montre !
- ▶ Poser l'étrier sur les tuyaux. Les tuyaux de pompe doivent passer dans la rainure de l'étrier. Attacher l'étrier avec des leviers de pression ; les leviers doivent s'enclencher de manière audible.
- ▶ Relier le tuyau de la pompe d'échantillon avec le tuyau du distributeur d'échantillon (pour le mode automatique) ou avec un tuyau conduisant directement à l'échantillon (mode manuel).
- ▶ Sur le tuyau de la pompe de déchets, raccorder le tuyau de déchets au récipient de déchets.
 - i** REMARQUE ! Le tuyau de déchets ne doit pas plonger dans le liquide ! Ainsi, on empêche que du déchet soit pompé dans le système du nébuliseur en cas de raccordement incorrect du tuyau de la pompe.

Remarques relatives aux tuyaux de pompe

Pour les tuyaux de pompe, il est possible de choisir différents matériaux selon l'échantillon. Le diamètre intérieur du tuyau de déchets est une fois et demie celui du tuyau de la pompe d'échantillon. Il est ainsi garanti que la solution d'échantillon séparée de l'aérosol soit emmenée rapidement et que la chambre de nébulisation ne soit pas inondée.

Tuyau de la pompe	Diamètre intérieur	Désignation (butée)
Distribution des échantillons	0,762 mm/0,03 inch	noir / noir
Déchets	1,143 mm/0,045 inch	rouge / rouge

Régler la pression d'appui sur le tuyau de la pompe comme suit :

- ▶ Desserrer la vis du levier d'appui afin qu'aucun liquide ne soit transporté.
- ▶ Serrer la vis lentement jusqu'à ce que le liquide du tuyau commence à s'écouler le long du tuyau.
- ▶ Serrer la vis d'un autre demi-tour.

Lorsque la pompe est hors service, desserrer l'étrier. La durée de vie des tuyaux de la pompe s'en trouve prolongée.

4.3 Mise en service du distributeur d'échantillon ASPQ 3300

Raccordements

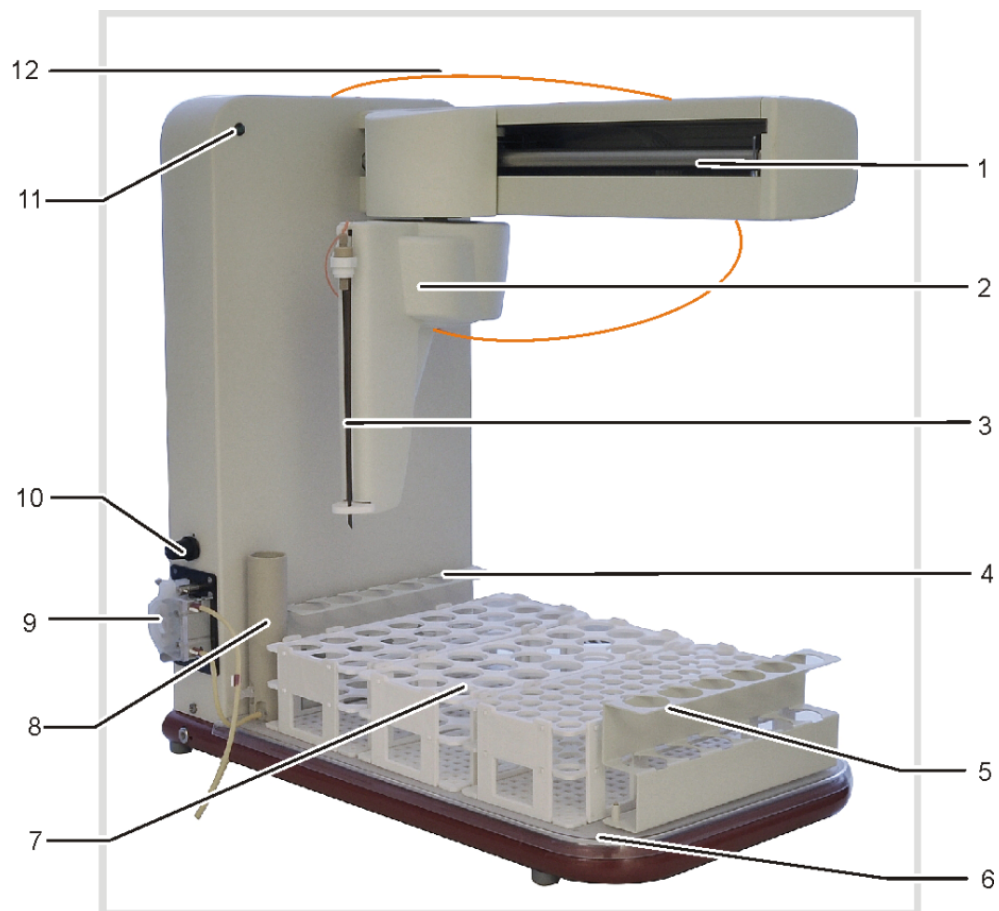


Fig. 16 Passeur d'échantillons ASPQ 3300

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1 Bras de prélèvement | 2 Bras du distributeur d'échantillon avec support de canule |
| 3 Canule | 4 Rack pour les échantillons spéciaux |
| 5 Rack pour les échantillons spéciaux | 6 Plaque de base pour les racks |
| 7 Racks d'échantillons | 8 Coupelle de rinçage |
| 9 Pompe de la coupelle de rinçage | 10 Régulateur pour la pompe de la coupelle de rinçage |
| 11 LED secteur | 12 Tuyau d'aspiration d'échantillon |

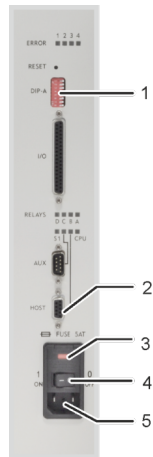


Fig. 17 Bloc de jonction sur le côté droit du distributeur d'échantillon

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1 Interrupteur DIP | 2 Raccord « HOST » (pour l'appareil de base) |
| 3 interrupteur d'alimentation | 4 Porte-fusibles |
| 5 Port d'alimentation | |

Remarque : L'interrupteur DIP 5 est sur « MARCHE ».

Pour l'utilisation du distributeur d'échantillon avec l'appareil de base, seuls les raccords identifiés sont nécessaires. Les autres raccords et affichages servent à la maintenance ou ne sont pas attribués.

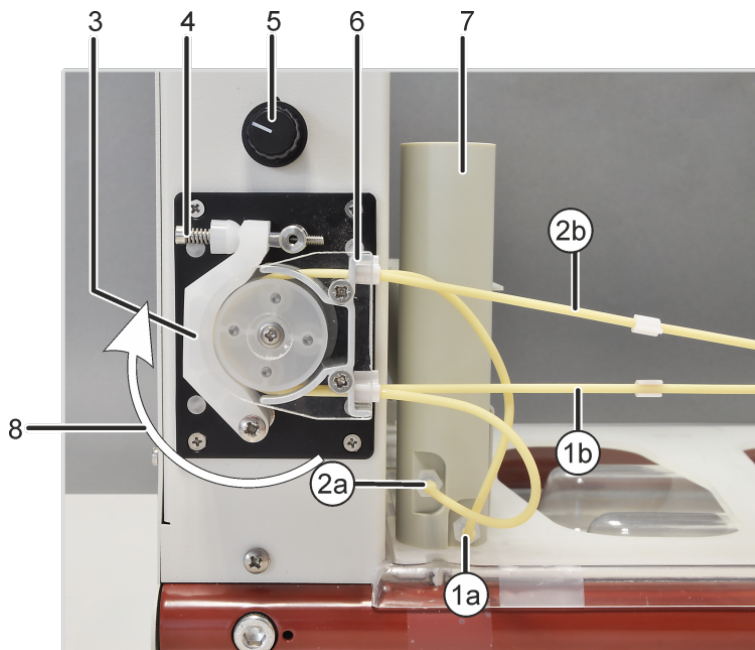


Fig. 18 Coupelle de rinçage et pompe sur le distributeur d'échantillons

- | | |
|---|---|
| 1a Tubulure d'entrée pour la solution de rinçage sur le récipient de lavage | 1b Tuyau de la solution de rinçage |
| 2a Raccord pour les déchets sur le récipient de lavage | 2b Tuyau pour le collecteur de déchets |
| 3 Étrier | 4 Levier d'appui avec ressort |
| 5 Régulateur pour la vitesse de la pompe | 6 Bloc de tuyaux pour tendre les tuyaux de la pompe |
| 7 Coupelle de rinçage | 8 Sens de la pompe |

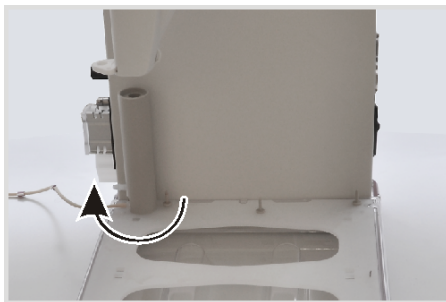
Installation du passeur d'échantillons

**REMARQUE****Risque d'endommagement pour le système électronique sensible**

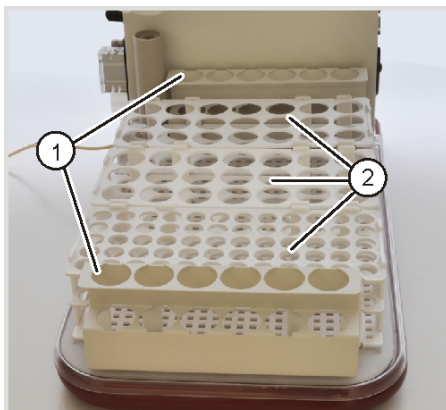
- Raccorder le distributeur d'échantillon au réseau électrique qu'après l'installation.



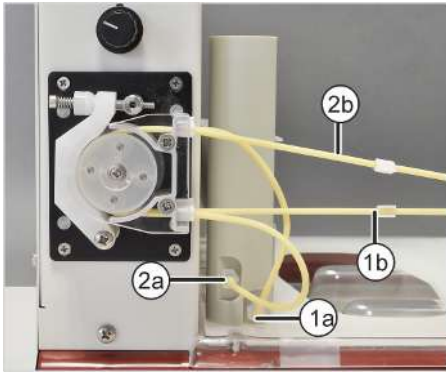
- ▶ Poser le bac sur le pied du distributeur d'échantillon et placer par-dessus la plaque de base pour recevoir le rack d'échantillon. L'emplacement pour la coupelle de rinçage doit se trouver à l'arrière gauche. La plaque de base est correctement montée si elle ne bouge pas lorsque l'on secoue légèrement.



- ▶ Installer la coupelle de rinçage : Insérer la coupelle de rinçage dans son logement à l'arrière gauche et la tourner de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.



- ▶ Placer les racks pour échantillons spéciaux (1) sur la plaque de base et installer les racks d'échantillons spéciaux voulus (2). Dans le logiciel de commande, les emplacements d'échantillons sont codés par un numéro à trois chiffres (p. ex. 108). Le premier chiffre désigne le rack d'échantillons et les deux suivants la position sur le rack. Le premier rack d'échantillons se trouve sous la coupelle de rinçage, puis suivent le deuxième et le troisième. Les positions sont représentées schématiquement dans le logiciel.

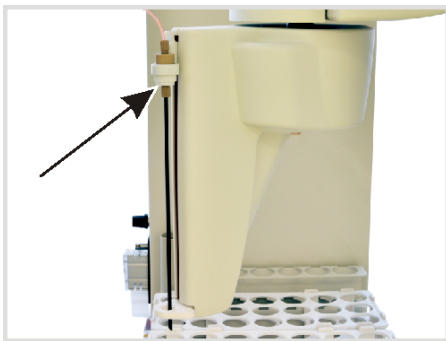


▶ Raccorder le tuyau de la pompe pour la solution de rinçage sur la tubulure d'entrée inférieure (1a) de la coupelle de rinçage. Installer le tuyau de la pompe par le haut sur le bloc de tuyaux et le tendre deux butées. Raccorder le tuyau d'aspiration pour la solution de rinçage sur l'autre extrémité du tuyau (1b). Plonger le tuyau d'aspiration dans la solution de rinçage.

▶ Raccorder le tuyau de la pompe pour les déchets sur la tubulure supérieure de vidange (2a) de la coupelle de rinçage. Installer le tuyau de la pompe par le bas sur le bloc de tuyaux et le tendre deux butées. Raccorder le tuyau de déchets sur l'autre extrémité du tuyau (2b). Installer le tuyau de déchets dans la bouteille de collecte des déchets.

i REMARQUE ! Tenir compte du sens de pompage ! La pompe tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.

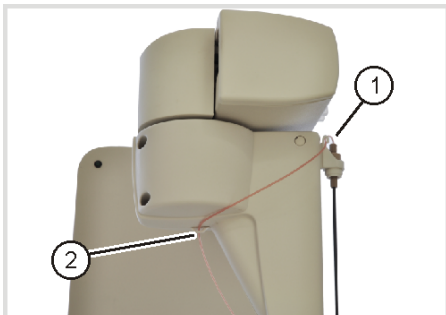
▶ Fixer l'étrier avec le levier d'appui sur les tuyaux de la pompe.



▶ Insérer la canule dans le support sur la tête du distributeur d'échantillon.

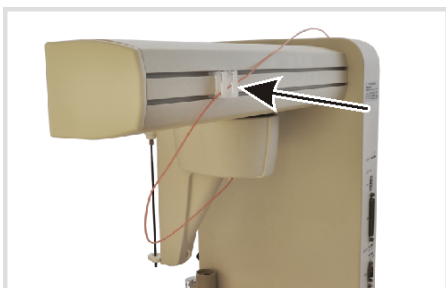
– Déplacer le support le long de l'axe Z (vers le bas et vers le haut) et vérifier que la canule passe par le guide dans la partie inférieure de la tête.

– Attacher la canule au support avec l'écrou (flèche à gauche sur la figure).



▶ Passer d'abord le tuyau d'échantillons en coude à travers l'œillet sur le support de canule (1).

▶ Faire passer le tuyau à travers l'œillet (2) depuis la gauche sur le dessous de la tête.



▶ Faire passer le tuyau sur la face arrière dans les œillets de la face arrière du bras du distributeur d'échantillon.

▶ Relier le tuyau au tuyau d'échantillons de l'appareil de base.



- ▶ Contrôler l'interrupteur DIP (1). Régler l'interrupteur 5 sur « MARCHE » ; tous les autres interrupteurs sont en position initiale.
- ▶ Raccorder le câble USB sur le raccord « Host » et le connecter au raccord « Autosampler » sur l'appareil de base.
- ▶ Raccorder le câble secteur sur le raccord secteur (3) et sur une prise secteur de mise à la terre.
- ▶ Régler la vitesse de la pompe durant le fonctionnement de telle sorte que le niveau de liquide reste constant et qu'il n'y ait pas trop de liquide de rinçage qui déborde.

4.4 Installer d'autres accessoires

4.4.1 Coupler le distributeur d'échantillons Teledyne Cetac ASX-560 avec d'autres accessoires

Les instructions suivantes décrivent la connexion du distributeur d'échantillons Teledyne Cetac ASX-560 au système de dilution Teledyne Cetac SDX(HPLD) et à la soupape de commutation Cetac ASXPress Plus ainsi que le raccord du spectromètre d'émission.

En cas de livraison avec le spectromètre d'émission, les accessoires sont mis en service avec l'appareil de base. L'utilisateur doit procéder à l'installation lui-même que s'il commande les accessoires individuellement et que les accessoires sont livrés ultérieurement.

Référez-vous à la description détaillée de l'installation des accessoires dans les manuels d'utilisation fournis.

Raccorder le distributeur d'échantillons et le système de dilution

- ▶ Connecter le distributeur d'échantillon et le système de dilution via les interface suivantes et raccorder au réseau électrique :

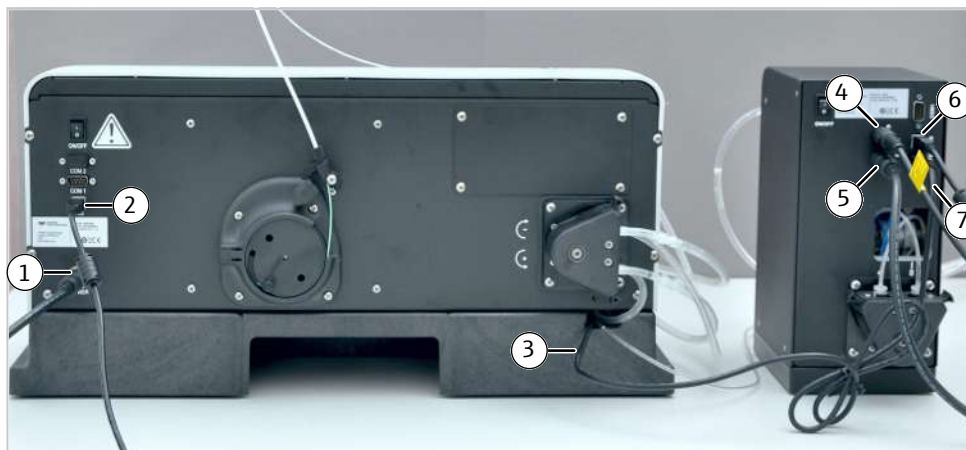


Fig. 19 Connecter le distributeur d'échantillons et le système de dilution

Raccords à l'arrière du distributeur d'échantillons :

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 Alimentation électrique du distributeur d'échantillons (via le système de dilution) | 2 Interface USB pour PC (via hub) |
| 3 Câble pour vortex (pour le système de dilution) | |

Raccords à l'arrière du système de dilution :

- | | |
|--|---|
| 4 Alimentation électrique du système de dilution | 5 Raccords à l'alimentation électrique du distributeur d'échantillons |
| 6 Interface USB pour PC (via hub) | 7 Raccord du câble pour vortex |

- ▶ Connecter le distributeur d'échantillon et le système de dilution via un hub avec l'ordinateur de commande

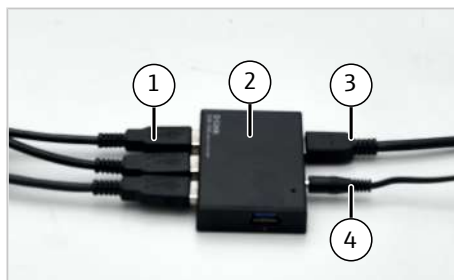


Fig. 20 Raccord à l'ordinateur de commande via hub

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1 Raccord du câble USB du distributeur d'échantillon, du système de dilution, etc. | 2 Hub |
| 3 Câble USB pour PC | 4 Alimentation électrique du hub |

- ▶ Connecter ensemble le distributeur d'échantillon et le système de dilution via les tuyaux suivants ainsi qu'avec le spectromètre d'émission

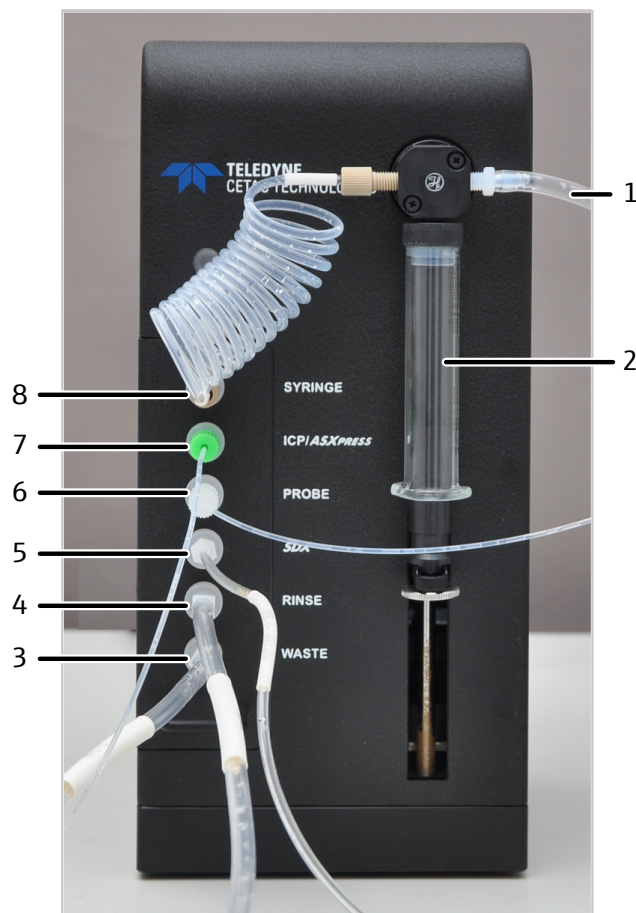


Fig. 21 Raccords de tuyau sur le système de dilution

- | | |
|--|--|
| 1 Raccord sur le flacon de réserve avec le solution de dilution | 2 Pompe d'injection |
| 3 Raccord à la bouteille de collecte des déchets | 4 Raccord au flacon avec liquide de rinçage (pour le récipient de mélange du vortex) |
| 5 Raccord au récipient de mélange du vortex (sur le distributeur d'échantillon installé) | 6 Raccord sur l'aiguille du distributeur d'échantillon |
| 7 Raccord sur le tuyau d'échantillons du spectromètre d'émission (via la pompe à tuyau et le nébuliseur) | 8 Raccord à la pompe à seringues (via la boucle de tuyauterie) |

Coupler le distributeur d'échantillon et le système de dilution avec la soupape de commutation

- ▶ Établir le raccord du distributeur d'échantillon et du système de dilution comme décrit.
- ▶ Connecter le distributeur d'échantillon à l'unité de commande de la soupape de commutation via l'interface RS 232 (COM 1).
- ▶ Enfiler les raccords suivants sur l'unité de commande de la soupape de commutation :

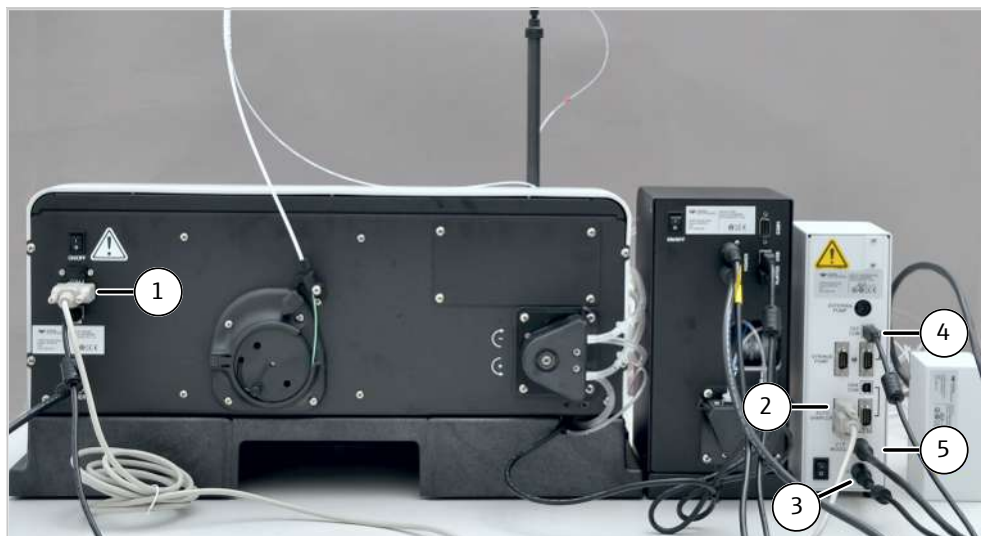


Fig. 22 Raccorder l'unité de commande de la soupape de commutation

Raccords à l'arrière du distributeur d'échantillons :

- 1 Interface RS 232 (COM 1) pour l'unité de commande

Raccords à l'arrière de l'unité de commande de la soupape de commutation :

- 2 Interface RS 232 pour le distributeur d'échantillon
- 3 Alimentation électrique de l'unité de commande
- 4 USB pour PC (via Hub)
- 5 Interface pour la soupape de commutation

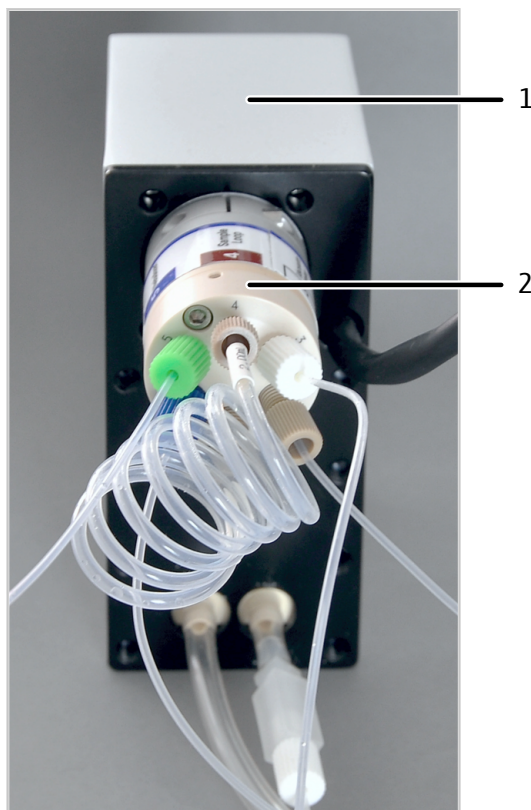


Fig. 23 Raccorder les tuyaux sur la soupape de commutation

- 1 Soupape de commutation
- 2 Valve 6 ports avec raccords de tuyau marqués

- ▶ Connecter la valve de commutation via le raccord de tuyau 2 (« Autosampler ») sur la valve 6 ports avec le système de dilution (raccord « ICP/ASXpress »).

- Connecter la valve de commutation via le raccord de tuyau 5 (« Nebulizer ») avec le tuyau d'échantillons du spectromètre d'émission.

Support logiciel lors de l'installation et de la mise en service

La commande du distributeur d'échantillon et du système de dilution est intégré dans le logiciel ASpect PQ.

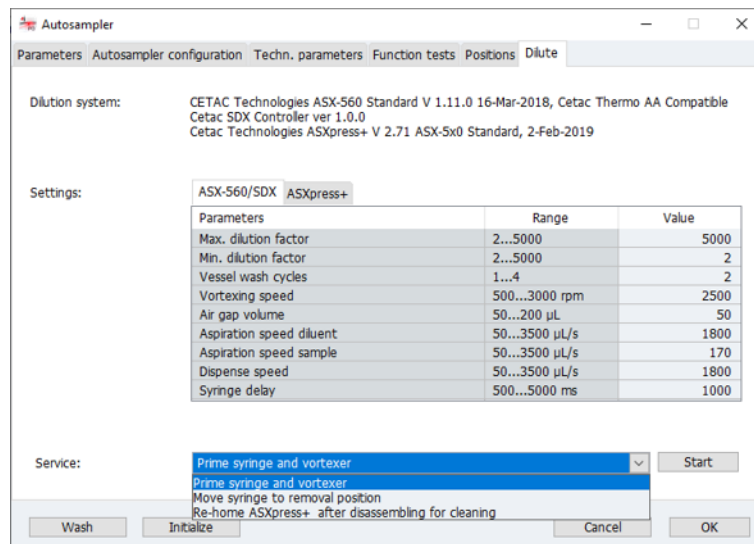


Fig. 24 Page Autosampler, onglet Dilute

Pour la mise en service et la maintenance du distributeur d'échantillon et du système de dilution, utiliser les commandes logicielles suivantes sur l'onglet **Dilute**, dans la zone **Service** :

Moment	Action	Commande logicielle
<ul style="list-style-type: none"> ■ Installation du système de dilution ■ Lors du changement de la seringue 	Installer la seringue dans la pompe à seringues du système de dilution. Déplacer pour cela le piston de la seringue dans une 1/2 position.	Move syringe to removal position
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en service du système de dilution après l'installation ou la maintenance ■ Après le remplacement de la solution de dilution ■ Pour le nettoyage après l'utilisation d'une solution de rinçage basique ou très acide ou d'un solvant organique, 	rincer la pompe à seringues, les tuyaux et le récipient de mélange du vortex avec une solution de rinçage. Éliminer les bulles d'air dans les tuyaux.	Prime syringe and vortexer
<ul style="list-style-type: none"> ■ Après le nettoyage hebdomadaire et le remplacement de la valve 6 ports 	Initialiser la soupape de commutation; L'électronique de commande règle les butées internes des vannes et détermine la course correcte.	Re-home ASXpress+ after disassembTime To Evacuate Probeling for cleaning

L'utilisateur peut régler les paramètres suivants pour la dilution dans la fenêtre **Auto-sampler**, onglet **Dilute** dans les plages de valeur indiquées :

- Max. dilution factor et Min. dilution factor
- Vessel wash cycles
- Syringe delay
- Syringe delay
- Aspiration speed diluent, Aspiration speed sample et Dispense speed
- Syringe delay

Pour le couplage du distributeur d'échantillon, du système de dilution et de la soupape de commutation, l'utilisateur commande la soupape de commutation via le logiciel ASPECT PQ.

Ajuster les paramètres suivants lors de la mise en service de la soupape de commutation sur le système d'analyse : (Dans la plupart des cas, les réglages ne doivent plus être modifiés pendant le fonctionnement.)

- Loop Rinse Delay et Extra Loop Rinse
- Loop Evacuation Delay et Loop Load Time
- Equalization Delay
- Time To Evacuate Probe et Probe Wash
- Rinse Station Fill

Pour le fonctionnement du distributeur d'échantillon et de la soupape de commutation, **sans** système de dilution :

- ▶ Installer le logiciel Dashboard, voir le manuel d'utilisation de l'accessoire.
- ▶ Utiliser la soupape de commutation en mode automatique (préréglage).
- ▶ Lors de la mise en service : ajuster les réglages comme **Loop Rinse Delay** via le logiciel Dashboard sur le système d'analyse.

4.4.2 Installer la chambre de nébulisation à commande thermique IsoMist XR



ATTENTION

Risque d'engelures

La chambre de nébulisation et les surfaces intérieures de l'élément Peltier peuvent être très froids (plage de température : -25 °C ... +80 °C).

- Ne pas toucher la chambre de nébulisation et l'élément Peltier pendant le fonctionnement ou immédiatement après.



Fig. 25 Installer la chambre de nébulisation à commande thermique

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 Câble secteur | 2 Raccord USB |
| 3 Tuyau de déchets | 4 Tuyau d'échantillons sur le nébuliseur |
| 5 Nébuliseur | 6 Chambre de nébulisation à commande thermique |
| 7 Tuyau d'argon (pour le nébuliseur) | 8 Tuyau de transfert |

- ▶ Placer la chambre de nébulisation à commande thermique dans le compartiment d'échantillon du spectomètre d'émission.
- ▶ Fixer le tuyau de déchets (3) sur la tubulure sur la partie inférieure de l'Isomist.
- ▶ Attacher le tuyau d'échantillon (4) et le tuyau d'argon (7) sur le nébuliseur.
- ▶ Tendre les tuyaux de la pompe pour les échantillons et les déchets entre les deux butées dans la pompe à tuyau. Tenir compte du sens de pompage (voir les flèches).
- ▶ Plonger le tuyau d'échantillon dans l'échantillon et le connecter au distributeur d'échantillon.
- ▶ Plonger le tuyau de déchets dans le collecteur de déchets.
- ▶ Connecter la chambre de nébulisation à commande thermique via le câble USB au PC (raccord USB, 2). Connecter autrement l'adaptateur USB Bluetooth avec le PC.
- ▶ Poser le tuyau de transfert (8) sur la sortie supérieure de la chambre de nébulisation.
- ▶ Fixer le tuyau de transfert sur la torche via la pince à fourche.
- ▶ Connecter la chambre de nébulisation à commande thermique via le câble d'alimentation (1) avec le réseau électrique.
- ▶ Lors de la désinstallation : démonter le tuyau de transfert, puis déplacer le chariot avec la torche. Le tuyau de transfert peut autrement se casser.

4.4.3 Installer l'humidificateur d'argon

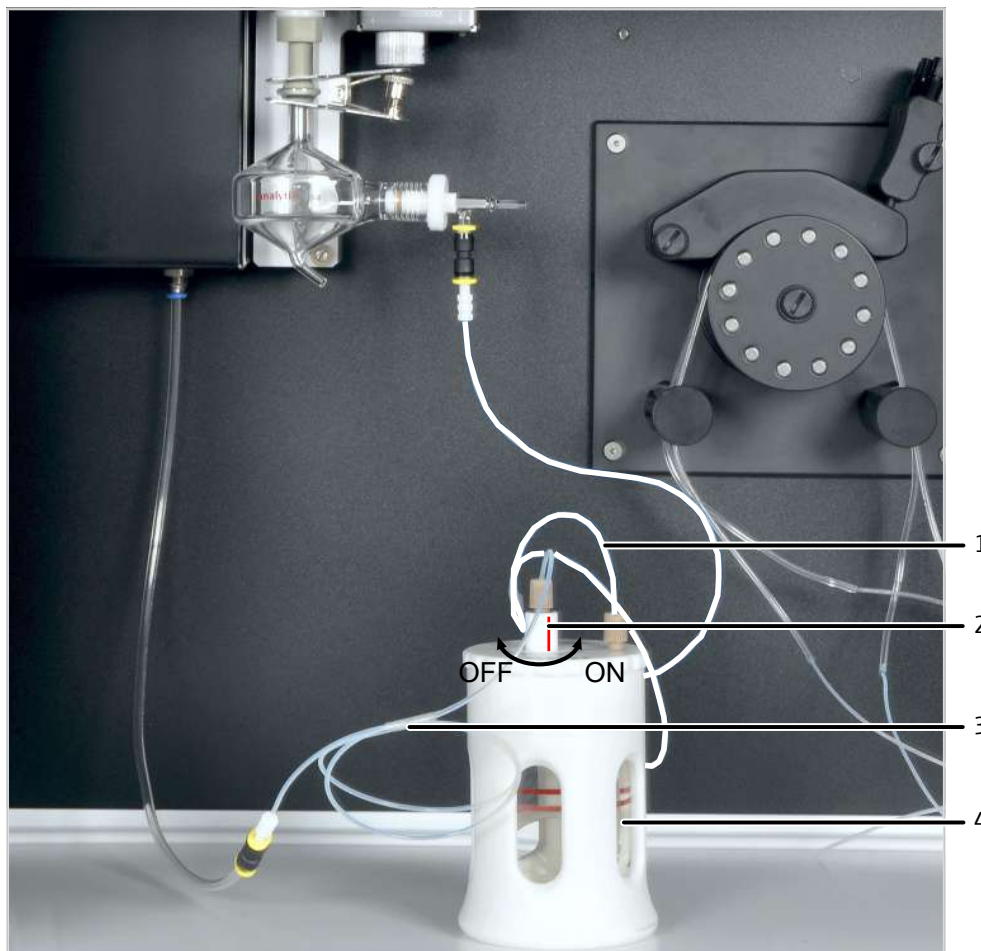


Fig. 26 Installer l'humidificateur d'argon

- | | |
|--|---|
| 1 Sortie de gaz : Tuyau d'argon pour le nébuliseur | 2 Valve de dérivation |
| 3 Entrée de gaz : Tuyau d'argon pour ICP-OES | 4 Récipient en verre avec bobine à membrane |

- ▶ Monter l'humidificateur d'argon comme décrit dans la fiche technique jointe. S'assurer que la bobine à membrane ne se détache pas.
- ▶ Remplir d'eau désionisée le récipient en verre avec bobine à membrane (4) jusqu'au marquage.
- ▶ Connecter le tuyau sur la sortie de gaz de l'humidificateur d'argon (1) via un connecteur avec le nébuliseur.
- ▶ Connecter le tuyau sur l'entrée de gaz (3) via un connecteur avec le tuyau d'argent du spectromètre d'émission.
- ▶ Tourner la valve de dérivation (2) jusqu'au marquage de couleur sur « MARCHE ».

À l'aide de la soupape de dérivation, l'humidification de l'argon peut être activée et désactivée sans devoir débrancher les tuyaux.

4.4.4 Installer le filtre Inline

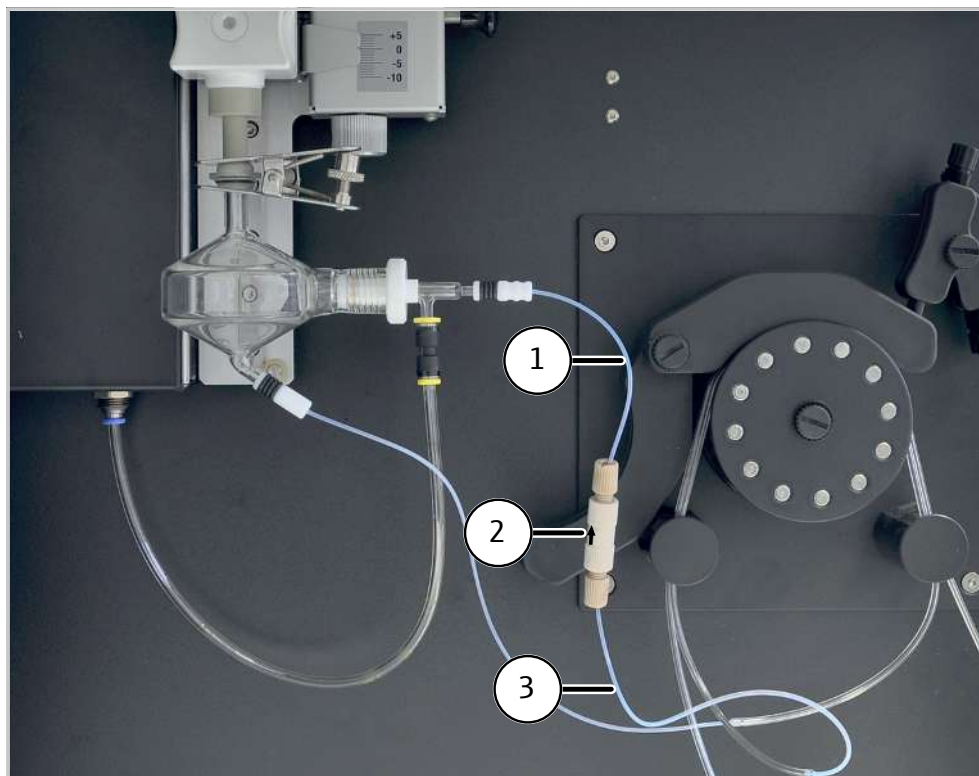


Fig. 27 Installer le filtre Inline

- | | |
|---|---|
| 1 Tuyau d'échantillons pour le nébuliseur | 2 Bloc filtrant avec connecteurs à visser |
| 3 Tuyau de la pompe de l'échantillon | |

- ▶ Installer le filtre Inline dans la section de tuyau de manière à ce que la flèche sur le bloc filtrant dans le sens du flux (à savoir dans le sens du nébuliseur).
- ▶ Monter le filtre Inline comme décrit sur la fiche technique jointe.
- ▶ Installer pour cela le tuyau du nébuliseur via une ferrule dans la vis creuse. Le côté conique de la ferrule doit être orienté en direction de la vis creuse.
- ▶ Visser le connecteur de tuyau dans la sortie du bloc filtrant.
- ▶ Visser un petit tuyau capillaire dans l'entrée du bloc filtrant à l'aide d'un connecteur de tuyau.
- ▶ Connecter le tuyau capillaire au tuyau de la pompe pour échantillons. Pour cela, pousser le tuyau capillaire dans le tuyau de la pompe.
- ▶ Raccorder le tuyau du nébuliseur au nébuliseur.

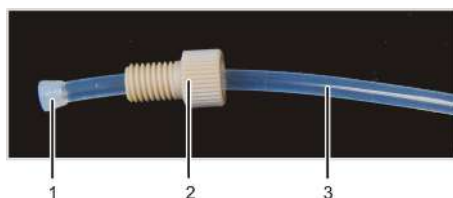


Fig. 28 Position de la ferrule dans la vis creuse

- | | |
|-----------|--------------|
| 1 Ferrule | 2 Vis creuse |
| 3 Tuyau | |

5 Utilisation

5.1 Activer le spectromètre d'émission et allumer le plasma



ATTENTION

Risque d'intoxication par l'ozone et les gaz nitreux



- Avant d'allumer le plasma, activer le dispositif d'aspiration.
- Laisser le dispositif d'aspiration activé pendant le fonctionnement.

Avant d'allumer le plasma, les conditions suivantes sont vérifiées au moyen des circuits de sécurité internes à l'appareil :

- Le débit de gaz, le refroidissement et l'aspiration sont activés et correspondent aux conditions de raccordement prescrites.
- La torche se trouve en position de travail.
- La porte du compartiment d'échantillon est fermée.

Dans le cas d'une erreur, le plasma n'est pas allumé.

- ▶ Activer le spectromètre d'émission avec l'interrupteur secteur.
- ▶ Activer le PC avec l'interrupteur secteur et démarrer le système d'exploitation.
- ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz et régler les gaz sur une pression d'admission de 600 kPa (6 bar).
- ▶ Activer le dispositif d'aspiration.
- ▶ Activer le refroidisseur en circuit fermé avec l'interrupteur secteur.
- ▶ Vérifier que la torche est en position de démarrage. Pour cela, la pointe de l'injecteur doit se trouver 1 ... 2 mm sous le bord inférieur de la bobine d'induction.
- ▶ Contrôler que le cône de la fenêtre pour observation axiale n'est pas encrassé ni usé. Contrôler avec le clé à griffe que le cône est bien installé.
i REMARQUE ! Lorsque le cône est desserré, il ne sera pas suffisamment refroidit et corrodés.
- ▶ Fermer la porte du compartiment de plasma.
- ▶ Contrôler les tuyaux de la pompe. Remplacer les tuyaux s'ils ne sont plus élastiques ou présentent une forte usure.
- ▶ Tendrer les tuyaux de la pompe entre deux butées dans la pompe à tuyau.
- ▶ Placer l'étrier par-dessus les tuyaux et l'attacher avec les leviers d'appui. Veiller à ce que les leviers d'appui s'enclenchent.
i REMARQUE ! Tenir compte du sens de pompage. La pompe tourne en sens inverse des aiguilles d'une montre
- ▶ Vérifier qu'il y a suffisamment de solution de rinçage pour l'analyse dans la bouteille. La solution de rinçage doit avoir la même acidité que les échantillons et les standards. Sauf disposition différente, utiliser une solution de 2 % d'acide nitrique.
- ▶ Vider la bouteille de déchets.
- ▶ Lors du fonctionnement manuel sans distributeur d'échantillon : Remplacer le tuyau d'aspiration des échantillons dans la solution de rinçage. Pendant l'allumage du plasma, il ne doit pas y avoir de flux d'air.

- ▶ Pour le mode de fonctionnement automatique : Activer le distributeur avec l'interrupteur secteur et tendre les tuyaux de la pompe de rinçage du distributeur d'échantillon.
- ▶ Démarrer le Programme ASpect PQ.
- ▶ Sur la fenêtre **Qucik start**, sélectionner l'option **Routine** ou **Method development**.
 - Lors de l'utilisation du kit HF, sélectionner l'option **Torch material / ceramics** pour ajuster la sensibilité du capteur optique de plasma.
 - En option : Dans la zone **Worksheet** pour le démarrage rapide, sélectionner les feuilles de calcul préparées, p. ex. pour l'examen des impuretés élémentaires dans les produits pharmaceutiques conformément à USP 232/233. Les feuilles de calcul contiennent les paramètres de la méthode et les séquences préparées.
- ▶ Quitter la fenêtre **Qucik start** avec **[OK]**.
- ▶ Si le système est resté longtemps hors service (plus d'une semaine) ou si la chambre de nébulisation est démontée. Rincer la chambre de nébulisation et la torche avec du gaz porteur pour évacuer l'air du système de distribution d'échantillons :
 - Ouvrir la fenêtre **Plasma | Control** en cliquant sur .
 - Cliquer sur **[Rinse spray chamber]** et attendre 60 secondes. Allumer ensuite le plasma.
- ▶ Allumer le plasma :
 - En cliquant sur , ouvrir la fenêtre **Plasma | Control** et cliquer sur **[Ignite plasma]**.



Lorsque la température du fluide de refroidissement au niveau de l'entrée de l'eau de refroidissement se trouve dans la plage prédéfinie (17 ... 24 °C), le plasma est allumé.
 - ✓ Le plasma est allumé.
- ▶ Observer si le plasma se forme correctement, c'est à dire s'il forme un cône au-dessus de la bobine d'induction avec la pointe vers le haut.
- ▶ Si un plasma en anneau se forme (le plasma se forme uniquement à l'intérieur de la bobine d'induction ou si un crépitement se fait entendre : actionner l'interrupteur rouge de désactivation du plasma sur le côté gauche de l'appareil.
 - Avant le prochain essai d'allumage, vérifier que le tuyau d'échantillon est plongé dans la solution de rinçage et que l'alimentation en gaz et le refroidissement en circuit fermé fonctionnent bien.
 - ✓ Le spectromètre est refroidi qu'après un allumage réussi et la formation d'un plasma stable. Après 1 ... 2 min, la routine d'allumage est terminée et la pompe à tuyaux est démarrée. Le spectromètre d'émission est prêt pour la mesure. Ce n'est qu'à ce moment que d'autres paramètres peuvent être appliqués sur le système d'analyse.

5.2 Désactiver le spectromètre d'émission



REMARQUE

Risque d'endommagement de la torche en raison de hautes températures

- Après l'extinction du plasma, attendre 3 min. N'éteindre l'appareil avec l'interrupteur d'alimentation qu'après ce délai.
-
- ▶ À la fin de l'analyse, pomper du liquide de rinçage à travers le système d'analyse pendant env. 3 min puis de l'eau déminéralisée pendant 1 min.
 - ▶ Faire sécher l'appareil un moment jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de liquide dans les tuyaux.
Si les tuyaux doivent être remplacés, ils ne doivent pas comporter d'acide.
 - ▶ Éteindre le plasma en cliquant sur  sur la barre d'outils.
 - ▶ Alternativement, ouvrir avec  la fenêtre **Plasma** et cliquer sur **[Plasma off]**.
 - ▶ Sélectionner l'élément de menu **File | Exit** pour fermer le logiciel de commande.
 - ▶ Valider la désactivation du gaz de rinçage pour le spectromètre avec **[Yes]** si vous voulez désactiver le gaz de balayage.
 - ▶ Si le travail est interrompu seulement pendant une période brève (moins de 30 min) : ne pas désactiver le gaz de rinçage. Cela permet de gagner du temps d'attente lors de l'allumage jusqu'à ce que le spectromètre soit suffisamment balayé.
 - ▶ Attendre l'affichage du message indiquant que l'appareil et le refroidissement peuvent être désactivés.
 - ▶ Désactiver le spectromètre d'émission et le cas échéant, désactiver le distributeur d'échantillon avec l'interrupteur secteur correspondant.
 - ▶ Détendre les tuyaux de pompe sur la pompe à tuyaux :
 - Défaire les leviers d'appui de manière à ce que l'étrier n'appuie plus sur les tuyaux.
 - Tirer la butée d'arrêt de tuyau dur le côté gauche de la pompe hors du dispositif de blocage.
 - ▶ Si le distributeur d'échantillons est utilisé, détendre les tuyaux de pompe de la même manière.
 - ▶ Après la désactivation des appareils, fermer l'alimentation en gaz.
 - ▶ Désactiver le refroidisseur en circuit fermé avec l'interrupteur secteur.
 - ▶ Désactiver l'unité d'aspiration.
 - ▶ Arrêter Windows et désactiver le PC.
 - ✓ Le système d'analyse est alors désactivé.

5.3 Désactiver l'appareil par le biais de l'interrupteur de désactivation du plasma en cas d'urgence

Désactiver immédiatement le plasma avec l'interrupteur de désactivation du plasma sur le côté gauche de l'appareil si les défauts suivants apparaissent :

- Bruit de crépitement

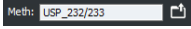

- Formation d'un plasma en anneau (le plasma ne se forme que dans la bobine d'induction)
- Le quartz du tube extérieur de la torche rougit.
- Pas de communication avec le PC

Attendre un temps de refroidissement de minimum 30 s avant de désactiver le spectromètre d'émission avec l'interrupteur d'alimentation.

Après une désactivation manuelle du plasma ou une désactivation automatique par l'un des circuits de sécurité de l'appareil : Contrôler que toutes les conditions d'activation sont réunies avant d'allumer de nouveau le plasma.

5.4 Démarrage de la routine de mesure

Avant une mesure, vous devez élaborer une méthode. Vous pouvez obtenir de l'aide de l'équipe d'application. Observez les consignes de la notice d'utilisation du programme ASPECT PQ.

- ▶ Activation du spectromètre d'émission et allumage du plasma.
- ▶ Sélectionner une méthode :
 - Dans la barre d'outils, cliquer sur le symbole de dossier  à côté du champ **Method** et sélectionner la méthode dans la fenêtre de base de données.
- ▶ Créer ou charger une séquence :
 - Au début de la séquence, effectuer un étalonnage.
 - Lors du chargement d'une séquence, veillez à ce que l'étalonnage corresponde à la méthode.
Les lignes d'analyse du standard d'analyse doivent coïncider avec l'étalonnage dans la méthode.
 - Après l'étalonnage, mesurer un échantillon QC pour vérifier l'exactitude de l'étalonnage.
- ▶ Créer un tableau d'identification des échantillons.
- ▶ Commencer la mesure :
 - Démarrer la routine de mesure en cliquant sur  ou avec le point de mesure **Routine | Start sequence**.
 - Dans la fenêtre **Start sequence**, sélectionner ou saisir un nom pour le fichier de résultats.
 - ✓ Après le choix du nom de fichier, la routine de mesure débute conformément aux paramètres dans la méthode et la séquence.
- ▶ En cas d'utilisation du distributeur d'échantillon, la mesure a lieu automatiquement. En cas de distribution manuelle d'échantillon sans distributeur d'échantillon, suivre les consignes de préparation d'échantillons du logiciel.

6 Élimination des pannes

6.1 Messages d'erreur du logiciel



REMARQUE

Risque de détérioration de l'appareil

Dans les cas suivants, contacter le service clientèle de la société :

- L'erreur ne peut pas être éliminée avec les mesures de dépannage décrites.
- L'erreur ne cesse de se reproduire.
- Le message d'erreur n'est pas mentionné dans la liste suivante ou la liste renvoie au service clientèle pour le dépannage.

Dès que l'appareil est activé, la surveillance du système a lieu. Après le démarrage du logiciel de commande, des dysfonctionnements de l'appareil sont indiqués à l'aide de messages d'erreur. Les messages d'erreur se composent d'un code d'erreur et d'un texte.

Une série de problèmes possibles que l'utilisateur peut en partie résoudre lui-même est décrite ci-dessous. Confirmer le message d'erreur et procéder aux mesures de dépannage.

Code d'erreur/message d'erreur

3762: Wavelength correction error!

3765: No neon correction peak found!

3766: Correction range exceeded!

3782: No neon peaks found!

3783: Too many neon peaks found!

3783: No prim peak available!

Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correction de néon ou de prisme incorrecte 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre l'appareil hors puis en service ▪ En cas de répétition, déterminer dans la fenêtre Spectrometer Parameters dans la zone Ne correction la correction incorrecte ▪ Informer le Service

3811: No factory data found in instrument storage (FINFO)!

Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pas de données de finition pour la sauvegarde des lignes dans la mémoire de l'appareil ▪ Mémoire RAM défectueuse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demander la sauvegarde des lignes au Service ▪ Informer le Service

3870: No purge gas available!

Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pas de pression d'argon 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler la pression du gaz ▪ Contrôler l'installation du cône de la fenêtre pour observation axiale

3871: No cooling water available (detector cooling)!

Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Refroidisseur en circuit fermé non activé 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Activer le refroidisseur en circuit fermé

Code d'erreur/message d'erreur	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débit d'eau de refroidissement trop bas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler que le débit d'eau de refroidissement est de > 0,85 l/min
3872: CCD cooling is inactive!	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arrêt pendant l'allumage du plasma 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quand le plasma brûle, activer dans la fenêtre Spectrometer l'option CCD cooling puis cliquer sur [Set].
3874: Spectrometer purging is still active!	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le flux d'argon sur le spectromètre n'est pas encore terminé 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Attendre que le message d'erreur s'éteigne et que le flux soit terminé.
4003: Plasma shut-down because emergency switch has been activated!	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'interrupteur rouge de désactivation du plasma sur le côté gauche de l'appareil a été actionné 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rallumer le plasma
4004: Plasma shut-down by plasma sensor!	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Air dans la chambre de nébulisation lors de l'allumage du plasma ▪ plasma instable, mouvant en raison de la matrice d'échantillon 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avant l'allumage, fermer l'étrier de la pompe à tuyau, plonger les tuyaux dans l'eau, balayer la chambre de nébulisation avec de l'argon comme gaz nébuliseur ▪ Diluer la matrice d'échantillon ▪ Adapter les conditions du plasma
4005: Plasma shut-down! Torch positioning error	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ pas de torche montée ▪ Torche pas en position de travail 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monter la torche ▪ Mettre la torche en position de travail
4006: Plasma shut-down because water flow is too low!	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Refroidisseur en circuit fermé non activé ▪ Débit d'eau de refroidissement trop bas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Activer le refroidisseur en circuit fermé ▪ Déterminer le débit d'eau de refroidissement ▪ Entretenir le réfrigérant
4007: Plasma shut-down! Generator error (enable)	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Communication interrompue ▪ Génératrice défectueuse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redémarrer l'appareil et le PC ▪ Informer le service
4009: Plasma shut-down because cooling water temperature is too high (in)!	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réglage de la température de refroidissement sur le refroidisseur à recirculation trop élevé 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Régler le refroidisseur en circuit fermé sur une température de refroidissement de 18 °C
4010: Plasma shut-down because cooling water temperature too high (out)!	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débit d'eau de refroidissement trop bas ▪ Réglage de la température de refroidissement sur le refroidisseur à recirculation trop élevé 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Déterminer le débit d'eau de refroidissement, entretenir le réfrigérant

Code d'erreur/message d'erreur

- La température élevée dans le local technique a réchauffé l'eau des tuyaux d'eau de refroidissement
- Régler le refroidisseur en circuit fermé sur une température de refroidissement de 18 °C
 - Régler le refroidisseur en circuit fermé sur 18 °C. Attendre un court instant que la température de l'eau à l'entrée de l'appareil se trouve dans la plage de 17 ... 24 °C et répéter l'allumage.

4011: Plasma shut-down! Cooling water temperature!

Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ■ Température de l'eau de refroidissement > 25 °C (entrée) ou < 22 °C (sortie) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Débit d'eau de refroidissement trop bas. Déterminer le débit d'eau de refroidissement, entretenir le réfrigérant ■ Régler le refroidisseur en circuit fermé sur une température de refroidissement de 18 °C

4013: Plasma shut-down: gas flow control error (MFC)!

4015: Argon inlet pressure too low!

Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ■ Pas de flux d'argon 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ouvrir la bouteille d'argon ■ Régler la pression d'admission d'argon sur 600 kPa (6 bar)

4023: Ignition failed! RF generator!

Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ■ Désactivation de la génératrice en raison d'une erreur lors de l'accumulation de plasma 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vérifier l'alimentation des échantillons ■ Redémarrer l'appareil

4031: Cooling water stopped because temp. is too low.

Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ■ Réglage de la température de refroidissement sur le refroidisseur à recirculation trop bas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Régler le refroidisseur en circuit fermé sur 18 °C. Attendre un court instant que la température de l'eau à l'entrée de l'appareil se trouve dans la plage de 17 ... 24 °C et répéter l'allumage.

4032: Plasma shut-down: not stable!

Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ■ Plasma instable en raison de la matrice d'échantillon ou de l'entrée d'oxygène (défauts d'étanchéité) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Adapter les conditions du plasma (augmenter la puissance) ■ Réduire le débit de gaz nébuliseur ■ Réduire la vitesse de la pompe ■ Augmenter l'écart de la torche au cône, réduire l'écart avec la bobine d'induction et rechercher éventuellement des fuites dans la conduite d'argon

4301: Firmware update communications error

4302: Invalid checksum of firmware application!

4303: Invalid firmware block!

4304: Invalid firmware block sequence

4305: Write-error firmware update

Cause	Solution
-------	----------

Code d'erreur/message d'erreur	
<ul style="list-style-type: none"> Échec de la mise à jour du micrologiciel 	<ul style="list-style-type: none"> Répéter la mise à jour du micrologiciel Informez le Service
5204: Status: Plasma error!	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> Erreur de communication de l'appareil Moteur pas à pas pour la grille, le prisme et l'obturateur 	<ul style="list-style-type: none"> Redémarrer l'appareil (et éventuellement le PC) Informez le service
5206: Status: One or more safety interlocks are open!	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> Pas de débit d'eau de refroidissement Portes du compartiment plasma ouvertes Torche pas en position de mesure Pas de pression d'argon Puissance d'aspiration insuffisante Désactivation manuelle de la génératrice par actionnement de l'interrupteur de désactivation du plasma 	<ul style="list-style-type: none"> Activer le refroidisseur en circuit fermé. Contrôler que le débit d'eau de refroidissement est de > 0,85 l/min Fermer la porte du compartiment plasma Contrôler la position de la torche Contrôler la pression d'argon Contrôler l'aspiration Rallumer le plasma
5208: Status: CCD cooling error! Please check purge gas flow!	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> pas de flux d'argon 	<ul style="list-style-type: none"> Quand le plasma brûle, activer dans la fenêtre Spectrometer l'option CCD cooling puis cliquer sur [Set].

6.2 Défauts de l'appareil et problèmes d'analyse

Cette section décrit une série d'erreurs de l'appareil et de problèmes analytiques dont certains peuvent être résolus par l'utilisateur lui-même. Les erreurs de l'appareil décrites sont généralement clairement reconnaissables. Les problèmes analytiques conduisent généralement à des résultats de mesure peu plausibles. Si les solutions proposées ne fonctionnent pas et si des problèmes de ce type se produisent fréquemment, contactez le service après-vente d'Analytik Jena.

Pas de signal	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> La pompe ne pompe pas d'échantillon 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler le tuyau / la pompe de tuyau
<ul style="list-style-type: none"> Nébuliseur obstrué, débit massique / volumique très élevé (dans la fenêtre Plasma report) 	<p>Contrôler si nécessaire avec une solution de Na (1 g/L). En l'absence de coloration (orange) du plasma :</p> <ul style="list-style-type: none"> contrôler l'obstruction des buses du nébuliseur et nettoyer le nébuliseur Si la douille d'échantillon est obstruée, filtrer les solutions ou utiliser un filtre Inline Si la douille d'argon est obstruée, diluer les solutions de mesure ou utiliser un humidificateur d'argon
<ul style="list-style-type: none"> Injecteur obstrué 	<p>Contrôler avec une solution de Na (1 g/L). En l'absence de coloration (orange) du plasma :</p> <ul style="list-style-type: none"> Contrôler et nettoyer la pointe de l'injecteur

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Augmenter l'écart entre l'injecteur et le plasma (déplacer pour cela la torche vers le bas avec le dispositif de réglage de la hauteur ou augmenter le débit de gaz) ▪ Utiliser un humidificateur d'argon ou un filtre Inline
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gaz nébuliseur réglé trop bas ▪ Ajustement du canal d'analyte 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimiser le débit de gaz porteur ▪ Dans la fenêtre Spectrometer Adjust plasma view x/y, ajuster la correction du paramètre de méthode (voir l'aide en ligne ou le mode d'emploi du logiciel)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuite dans le système de distribution d'échantillons (p. Ex. dans les tuyaux d'échantillons et les tuyaux de la pompe) ▪ Fenêtre du compartiment plasma encrassée 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler les tuyaux d'échantillon et de pompe ainsi que les prises ▪ Remplacer la fenêtre
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Défaut de transparence aux presque-infrarouges 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler la durée du débit de gaz de balayage. Attendre jusqu'à ce que le gaz de balayage ait complètement rempli le compartiment du spectromètre
Sensibilité insuffisante	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les mêmes causes et mesures de dépannage que celles décrites pour le motif d'erreur « Aucun signal » 	
Valeur mesurée trop basse	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étalonnage incorrect 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler les solution d'étalonnage et répéter l'étalonnage
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les substance peu solubles provoquent des concentrations faibles ▪ Les substances peu solubles ne sont pas complètement décomposées 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimiser la préparation d'échantillon
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les substances volatiles s'échappent pendant la préparation de l'échantillon 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimiser la préparation d'échantillon
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Défaut de spectre dans le standard d'étalonnage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser une autre ligne d'analyse
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erreur lors de la correction de fond 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sélectionner les points de correction de fond qui n'ont pas de perturbation spectrale ▪ Meilleure adaptation d'un font courbe par la fonction de correction non-linéaire
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erreur en cas d'utilisation d'un standard interne 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosage standard incorrect ▪ La concentration du standard interne ne se trouve pas dans la plage linéaire. Sélectionner une plus faible concentration pour le standard ▪ Adaptation insuffisante de la réaction au changement de la température du plasma. Adaptation de la matrice et meilleure adaptation entre le comportement de la ligne d'analyse et celui du standard interne
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contamination / transfert incorrect dans la solution d'étalonnage zéro 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Remédier à la cause du transfert incorrect / de la contamination

<ul style="list-style-type: none"> La solution d'échantillon est visqueuse / a une densité supérieure à celle de la solution d'étalonnage 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptation de la matrice (ajout à des solutions d'étalonnage ou dilution) Utilisation d'un / plusieurs standards
<ul style="list-style-type: none"> Chambre d'échantillon 	<ul style="list-style-type: none"> Vider la chambre de nébulisation Contrôler le débit du tuyau de pompe et choisir si nécessaire un plus grand diamètre
Valeur mesurée trop élevée	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> Erreur de l'étalonnage 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler les solution d'étalonnage
<ul style="list-style-type: none"> La position de pic est légèrement décalée ou la mesure a lieu sur un pic 	<ul style="list-style-type: none"> Une perturbation du spectre a été ignorée. Utiliser une autre ligne d'analyse ou activer la correction de perturbation
<ul style="list-style-type: none"> Contamination / mauvais transfert 	<ul style="list-style-type: none"> Rechercher l'origine de la contamination / du mauvais transfert
<ul style="list-style-type: none"> Les substances volatiles donnent l'illusion de concentrations plus élevées 	<ul style="list-style-type: none"> Optimiser la préparation d'échantillon
<ul style="list-style-type: none"> L'analyte est un métal alcalin (ou une raie atomique facilement excitable) 	<ul style="list-style-type: none"> Effet alcalin. Optimiser la température du plasma (débit de gaz nébuliseur et / ou puissance) et l'observation du plasma
<ul style="list-style-type: none"> Erreur en cas d'utilisation d'un standard interne 	<ul style="list-style-type: none"> Dosage standard incorrect Adaptation insuffisante de la réaction au changement de la température du plasma. Adaptation de la matrice et meilleure adaptation entre le comportement de la ligne d'analyse et celui du standard interne
<ul style="list-style-type: none"> Phase d'échauffement non respectée 	<ul style="list-style-type: none"> Attendre la fin de la phase d'échauffement avant d'étalonner
<ul style="list-style-type: none"> L'échantillon mousse lorsqu'il est secoué 	Substances tensioactives dans les solutions de mesure : <ul style="list-style-type: none"> Optimiser la préparation d'échantillon Ajouter des substances tensioactives dans les solutions d'étalonnage
Mauvaise précision	
Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> La marche rapide de la pompe a été activée jusque peu de temps avant la mesure 	<ul style="list-style-type: none"> Limiter la marche rapide au temps nécessaire pour amener la solution de mesure jusqu'au nébuliseur
<ul style="list-style-type: none"> Durée de pré-rinçage trop courte 	<ul style="list-style-type: none"> Prolonger la durée de pré-rinçage
<ul style="list-style-type: none"> Nébuliseur ou injecteur obstrué 	Contrôler si nécessaire avec une solution de Na (1 g/L). En l'absence de coloration (orange) du plasma : <ul style="list-style-type: none"> contrôler l'obstruction des buses du nébuliseur et nettoyer le nébuliseur Si la douille d'échantillon est obstruée, filtrer les solutions ou utiliser un filtre Inline Si la douille d'argon est obstruée, diluer les solutions de mesure ou utiliser un humidificateur d'argon
<ul style="list-style-type: none"> Débit de gaz nébuliseur non optimal 	<ul style="list-style-type: none"> Optimiser le débit de gaz nébuliseur
<ul style="list-style-type: none"> Fuites de l'alimentation en argon 	<ul style="list-style-type: none"> Étanchéifier la fuite
Dérive des signaux	
Cause	Solution

■ Changement de température dans la chambre de nébulisation	■ Un changement de température de 1 °C provoque une dérive d'environ 1 % ■ Utiliser la chambre de nébulisation à commande thermique ou climatiser le laboratoire
■ Absence de transparence aux presque-infrarouges	■ Vérifier que l'alimentation en argon du spectromètre est terminée (activer suffisamment longtemps le débit de gaz de balayage)

7 Maintenance et entretien

L'utilisateur n'est pas autorisé à effectuer des travaux d'entretien et de maintenance sur l'appareil et ses composants, allant au-delà des travaux décrits ici.

Observez les remarques de la section « Consignes de sécurité » pour tous les travaux de maintenance. Le respect des consignes de sécurité est essentiel au bon fonctionnement de l'appareil. Respectez tous les avertissements et les indications apposés sur l'appareil ou affichés par le logiciel de commande.

Pour garantir un fonctionnement optimal, la société Analytik Jena recommande un contrôle et une maintenance annuels par le service après-vente.



AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique

- Éteindre l'appareil avant d'effectuer les travaux de maintenance et débrancher la fiche de l'alimentation secteur.
L'alimentation électrique de l'appareil n'est complètement interrompue qu'en débranchant la fiche secteur. Après la désactivation, certaines parties sont toujours sous tension secteur.
- Ne pas laisser l'appareil et le logiciel de commande sous tension uniquement si le manuel de maintenance le demande explicitement.



ATTENTION

Risque de dommages des yeux et de la peau par rayonnement UV et électromagnétique

Le plasma émet des rayons UV et un rayonnement électromagnétique haute fréquence qui peut endommager sérieusement les yeux et la peau et provoquer d'autres dommages à la santé.

- Ne pas shunter les circuits de sécurité lors des travaux de maintenance.
- Contrôler le fonctionnement des circuits de sécurité après les travaux de maintenance effectués.



ATTENTION

Risque de brûlure en raison de la chaleur de la torche

Le plasma est extrêmement chaud. Même après l'extinction du plasma, la torche est encore chaude. Le contact avec la surface chaude peut provoquer des brûlures.

- Après l'extinction du plasma, attendre 5 min. Ne toucher la torche qu'à la fin de ce délai.
-

7.1 Aperçu de la maintenance

Appareil de base	Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
	Tous les jours et après les travaux de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler le niveau du flacon de solution de rinçage, le remplir ▪ Contrôler le niveau de la bouteille de collecte des déchets, la vider ▪ Éliminer les impuretés dans le compartiment d'échantillons et le compartiment plasma ▪ Contrôler la fenêtre de l'optique de transfert dans le compartiment plasma pour détecter tout signe de corrosion et d'encrassement. La nettoyer et la remplacer si nécessaire. ▪ Contrôler l'étanchéité et l'élasticité des tuyaux de la pompe
	Une fois par mois	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier que le filtre à air à l'arrière de l'appareil n'est pas contaminé, le remplacer si nécessaire ▪ Vérifier que le filtre d'eau dans le circuit d'eau de refroidissement n'est pas contaminé, le remplacer si nécessaire et au moins une fois par an
	En cas de besoin	<p>Nettoyage de la fenêtre d'entrée et de sortie du rayonnement dans le compartiment plasma :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ si des salissures et des résidus de recuit sont visibles ▪ si des pertes d'énergie sont observées <p>Contrôler l'étanchéité des raccords de gaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ si les raccordements sont nouveaux ▪ si une chute de pression nette est détectée sur le manomètre ▪ si le plasma ne s'allume pas ou s'accompagne d'un fort bruit <p>Remplacer le tuyau d'argon si le tuyau est décoloré</p>
Système de distribution d'échantillons	Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
	En cas de besoin	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer la torche si vous observez un encrassement visible (en particulier un film métallique ou une décoloration blanc laiteux du quartz). Les intervalles dépendent du matériel d'échantillonnage et varient d'une fois par jour à une fois par an. ▪ Nettoyer le nébuliseur si la reproductibilité se dégrade nettement sans autre cause ou si une dérive est observée. Une contamination est fréquente avec les échantillons à haute teneur en sel ou comportant des particules en suspension. ▪ Remplacer le corps en verre de la torche démontable s'il a sauté.
Passeur d'échantillons	Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
	Tous les jours et après les travaux de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer les surfaces ▪ Nettoyage les résidus liquides du bac ▪ Contrôler le tuyau d'échantillon et la canule pour détecter la présence de dépôts ▪ Contrôler l'élasticité et l'étanchéité des tuyaux de la pompe, les remplacer si nécessaire
	Une fois par semaine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer la coupelle de rinçage

Refroidisseur en circuit fermé

Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
Toutes les semaines et après les travaux de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler le niveau de réfrigérant sur la jauge de niveau et en rajouter si nécessaire
2 fois par an	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler la conductibilité de l'eau de refroidissement
Une fois par an	<ul style="list-style-type: none"> Remplacer le liquide de refroidissement une fois par an et dès que la conductibilité augmente au-delà de 50 ... 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$

7.2 Maintenance sur l'appareil de base

7.2.1 Nettoyer la torche démontable



AVERTISSEMENT

Risque de brûlure en raison de l'eau régale

L'eau régale est un mélange à base d'acide chlorhydrique concentrée et d'acide nitrique avec un rapport de 3:1. L'eau régale est très corrosif et a un effet oxydant.

- Lors de la préparation et la manipulation de l'eau régale, porter des lunettes de protection et des vêtements de protection. Il faut toujours travailler sous une hotte aspirante.
- Respecter toutes les remarques et spécifications des fiches de données de sécurité de la substance de base.



ATTENTION

Risque de brûlure en raison de la chaleur de la torche

Le plasma est extrêmement chaud. Même après l'extinction du plasma, la torche est encore chaude. Le contact avec la surface chaude peut provoquer des brûlures.

- Après l'extinction du plasma, attendre 5 min. Ne toucher la torche qu'à la fin de ce délai.



ATTENTION

Risque de blessure

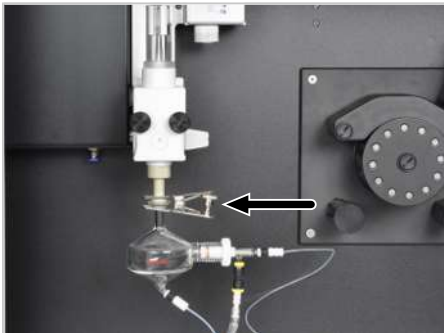
Lors de la manipulation des pièces en verre, il y a risque de blessures par bris de verre.

- Manipuler avec grande précaution les pièces en verre.

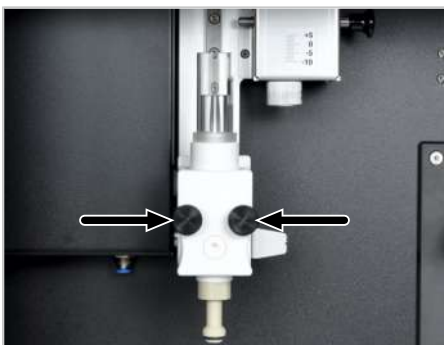
Nettoyer la torche si un encrassement visible (dépôts ou croûtes) est visible. Selon la matrice d'échantillon, cela peut être nécessaire une fois par jour ou à des intervalles plus grands (une fois par mois).



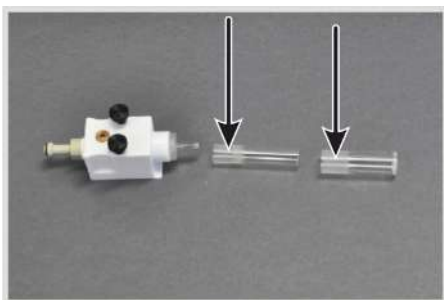
- ▶ Retirer les axes de ressort sur le dispositif de réglage de la hauteur et faire glisser prudemment le chariot avec la torche vers le bas sur le rail de guidage.



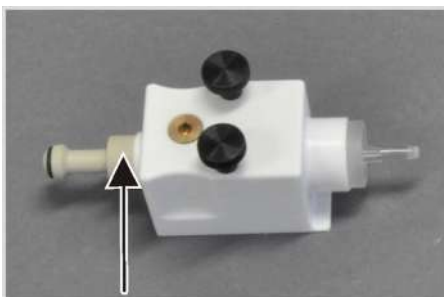
- ▶ Retirer l'attache en fourchette et la chambre de nébulisation.
- ▶ Retirer prudemment la chambre de nébulisation.



- ▶ Dévisser la torche du chariot sur le rail de guidage.



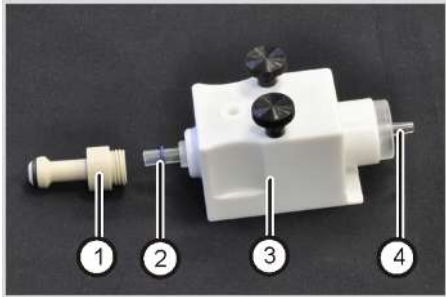
- ▶ Retirer avec précaution l'un après l'autre le tube extérieur et le tube intérieur du support par un mouvement rotatif.
 ⚠ ATTENTION ! Les tubes en quartz sont très fragiles et sont fermement attachés dans le joint rodé du support. Pour démonter la torche, porter des gants de protection contre le verre.



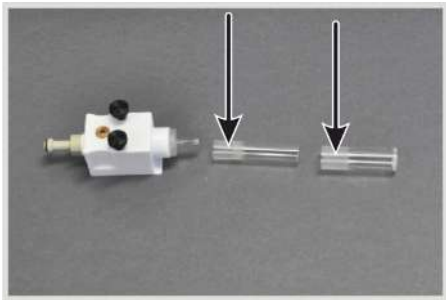
- ▶ Dévisser l'embout hors du support. Retirer l'injecteur par un mouvement rotatif.



- ▶ Retirer le capuchon en quartz de la bobine d'induction.
- ▶ Faire tremper toutes les pièces en verre dans de l'eau régale pendant 12 h.
- ▶ Rincer les pièces en verre avec de l'eau désionisée (<math><1 \mu\text{S}/\text{cm}</math>) et les sécher avec de l'air comprimé ou de l'argon.



- ▶ Pousser le joint torique (2) sur environ 1 cm sur le côté large de l'injecteur.
- ▶ Pousser l'injecteur (4) dans le support (3) par un mouvement rotatif. Visser l'embout (1) jusqu'à la butée. L'injecteur est étanchéifié et ajusté.



- ▶ Graisser la boucle du tube intérieur et extérieur avec le chiffon huilé fourni jusqu'à ce que la boucle soit transparente.



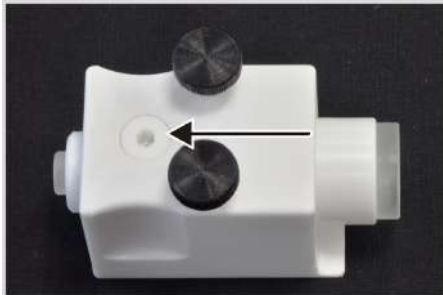
- ▶ Presser prudemment le tube intérieur dans le corps en verre dans le support jusqu'à la butée. Ce faisant, tourner légèrement le tube de telle sorte qu'il ne se plie pas et qu'il étanchéifie le verre.
- ▶ La pointe de l'injecteur doit s'adapter exactement avec le bord extérieur du tube intérieur. La pointe de l'injecteur ne doit pas faire saillie au-dessus du bord extérieur du tube intérieur. La pointe peut se trouver cependant au maximum 1 mm sous le bord extérieur.
- ▶ Si la pointe de l'injecteur n'a pas pu être correctement orientée :
 - retirer le tube intérieur du support et desserrer le vissage de l'embout.
 - Pousser l'injecteur jusqu'à la butée dans le support. Pour cela, il faut vaincre une petite résistance due à l'étanchéification par le joint torique.
 - Ensuite, réinsérer le tube intérieur et contrôler l'assise de l'injecteur.



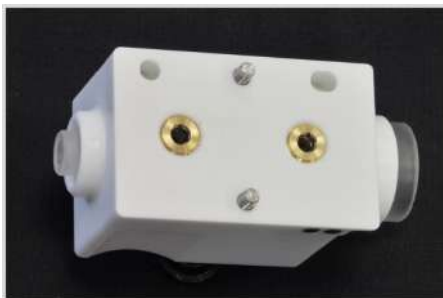
- ▶ Insérer le tube extérieur dans le corps en verre par un mouvement rotatif. Veiller à ce que le verre soit étanche.
- ▶ Remonter la torche et le capuchon.

7.2.2 Remplacement du corps en verre

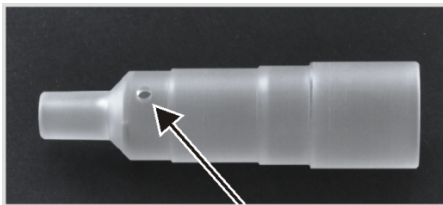
Le corps en verre de la torche démontable ne doit être remplacé que s'il a sauté. Lors du nettoyage de la torche, vérifier que le corps en verre ne présente aucune impureté en raison de particules ou de solvant. Nettoyer si nécessaire corps en verre.



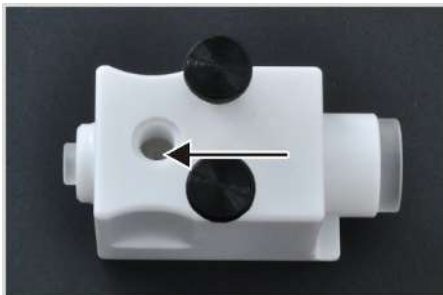
- ▶ Démontez la touche comme décrit.
- ▶ Dévissez la vis à six pans creux, sur le devant du support, qui maintient le corps en verre dans la bonne position.



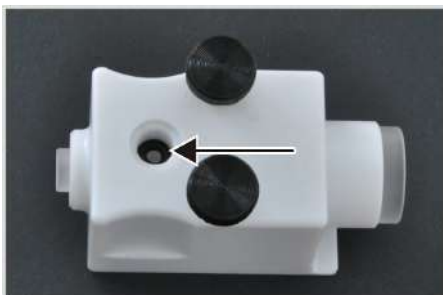
- ▶ Dévissez les deux raccords pour l'alimentation en argon sur la face arrière du support.
- ▶ Retirez le corps en verre du support. Le cas échéant, retirez les éclats.
- ▶ Retirez les joints toriques du support.
- ▶ Nettoyez le support pour éliminer la poussière et les dépôts.



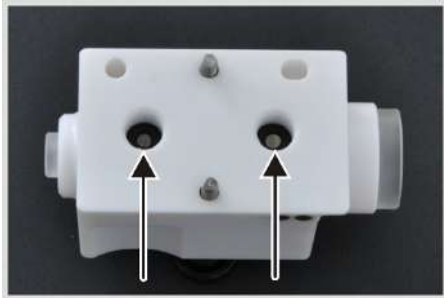
- ▶ Insérez le nouveau corps dans le support. Orientez le corps en verre de sorte que le trou unique soit centré dans l'ouverture avant du support.



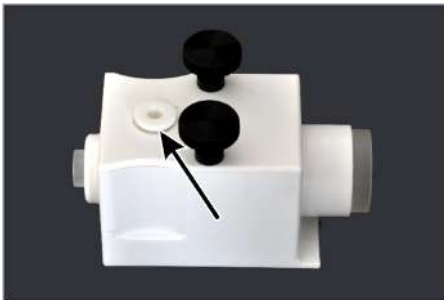
- ▶ Le corps en verre est correctement orienté lorsque les deux trous obliques pour l'alimentation en argon se trouvent en plein milieu des ouvertures sur la face arrière du capteur.



- ▶ Contrôlez les joints toriques et les remplacez s'ils sont usés.



- ▶ Insérer les joints toriques dans les trois ouvertures en biais et appuyer prudemment sur le corps en verre. Un joint torique se trouve à l'avant du support, deux joints toriques se trouvent à l'arrière.



- ▶ Visser la vis à six pans creux blanche dans l'ouverture avant jusqu'à ce qu'elle dépasse de la surface du support d'environ 1 mm. Le joint torique ne doit pas encore appuyer sur le corps en verre. Le tenon du dispositif de fermeture doit être monté dans le trou du corps en verre et centré ainsi le corps en verre.



- ▶ Aligner le trou supérieur oblique pour l'entrée en argon de manière centrée par rapport au joint torique supérieur.

ca. 8 mm ca. 7 mm



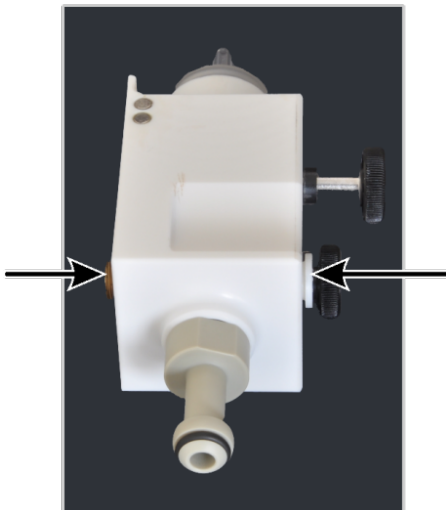
- ▶ Visser le raccord en verre plus court (env. 7 mm) dans l'ouverture supérieure de telle sorte qu'il affleure la surface du support.
- ▶ Visser le raccord en verre plus long (env. 8 mm) dans l'ouverture inférieure de telle sorte qu'il fasse saillie par-dessus la surface du support.
- i** REMARQUE ! Les raccords en verre sont de longueurs différentes et ne doivent pas être confondus. Visser les raccords en verre jusqu'à ce qu'ils affleurent la surface du support. Le corps en verre risque sinon de se casser lors du vissage des raccords en verre.
- ▶ Contrôler une nouvelle fois visuellement l'alignement des deux trous obliques à travers les raccords en verre vissés.



- ▶ Placer le joint torique dans le raccord et le presser dans le trou.
- ▶ Installer l'injecteur jusqu'à la butée dans le raccord par un mouvement rotatif. Surmonter pour cela la résistance nettement sensible du joint torique.



- ▶ Pousser l'injecteur dans le corps en verre par un mouvement rotatif. Visser le raccord jusqu'à la butée dans le support. Lors du vissage, seule la résistance de frottement de l'alésage doit être sensible. Ne pas exercer de pression sur le corps en verre.



- ▶ Le raccord de gaz (8 mm) et la vis à six pans creux blanche doivent être vissés alternativement d'un demi-tour. Le raccord de gaz doit également coïncider de manière étanche avec le bord supérieur du support. La vis à six pans creux doit dépasser un peu.
- ▶ Pour contrôler, dévisser un peu le raccord et le revisser.
- ▶ Si vous sentez une résistance, dévisser le raccord de gaz et la vis à six pans creux d'environ 1 mm et reprendre le vissage alternatif.
- ▶ Monter le tuyau extérieur et le tuyau extérieur (→ "Nettoyer la torche démontable" ☰ 62).

7.2.3 Entretien de la torche monobloc



AVERTISSEMENT

Risque de brûlure en raison de l'eau régale

L'eau régale est un mélange à base d'acide chlorhydrique concentrée et d'acide nitrique avec un rapport de 3:1. L'eau régale est très corrosif et a un effet oxydant.

- Lors de la préparation et la manipulation de l'eau régale, porter des lunettes de protection et des vêtements de protection. Il faut toujours travailler sous une hotte aspirante.
- Respecter toutes les remarques et spécifications des fiches de données de sécurité de la substance de base.



ATTENTION

Risque de brûlure en raison de la chaleur de la torche

Le plasma est extrêmement chaud. Même après l'extinction du plasma, la torche est encore chaude. Le contact avec la surface chaude peut provoquer des brûlures.

- Après l'extinction du plasma, attendre 5 min. Ne toucher la torche qu'à la fin de ce délai.



ATTENTION

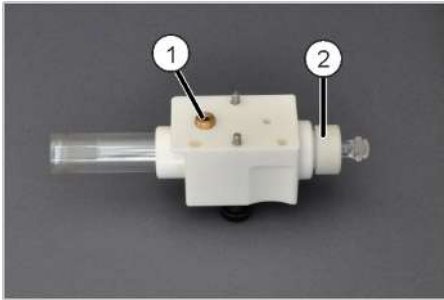
Risque de blessure

Lors de la manipulation des pièces en verre, il y a risque de blessures par bris de verre.

- Manipuler avec grande précaution les pièces en verre.

Nettoyage de la torche mono-bloc

La torche doit être nettoyée si un encrassement visible s'est produit.



- ▶ Retirer les axes de ressort sur le dispositif de réglage de la hauteur et faire glisser prudemment le chariot avec la torche vers le bas sur le rail de guidage.
- ▶ Retirer l'attache en fourchette et la chambre de nébulisation. Retirer prudemment la chambre de nébulisation.
- ▶ Dévisser la torche du chariot (→ "Nettoyer la torche démontable" 62).
- ▶ Dévisser légèrement le bouchon du raccord de gaz (1).
- ▶ Déserrer d'un tour la vis de serrage (2) du support de la torche.



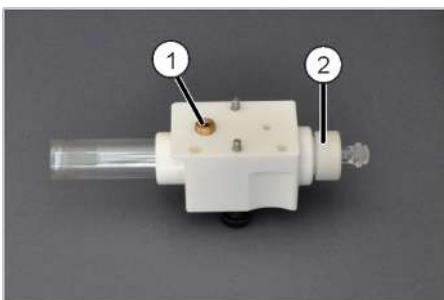
- ▶ Retirer prudemment la torche monobloc du support en la tournant légèrement.
- ▶ **i** REMARQUE ! La torche peut être très solidement attachée dans le support. Porter des gants de protection contre le verre pour saisir la torche de manière sûre. Ne pas incliner la torche en la sortant.



- ▶ Retirer le capuchon en quartz de la bobine d'induction.
- ▶ Faire tremper toutes les pièces en verre dans de l'eau régale pendant 12 h.
- ▶ Rincer les pièces en verre avec de l'eau désionisée (<math><1 \mu\text{S}/\text{cm}</math>) et les sécher avec de l'air comprimé ou de l'argon.



- ▶ Insérer la torche jusqu'à la butée dans le capteur. Pour cela, tourner de telle sorte que l'orifice d'entrée de gaz de la torche soit bien au milieu de l'ouverture du raccord de gaz (flèche) du support.



- ▶ Visser le bouchon dans le raccord de gaz (1).
- ▶ **i** REMARQUE ! Le bord supérieur du bouchon doit coïncider de manière étanche avec le bord supérieur du support. Ne visser en aucun cas davantage.
- ▶ Visser fermement la vis de serrage (2) dans le support. Pour assurer l'étanchéité au gaz dans la partie inférieure de la torche, l'écart entre la vis de serrage et le support doit être au maximum de 0,5 mm.

Remplacement des bagues d'étanchéité

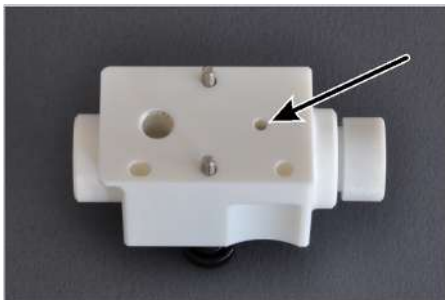
Si la torche n'est pas étanche aux gaz, et donc que des problèmes apparaissent lors de l'allumage du plasma, alors il faut contrôler les bagues d'étanchéité et les remplacer si nécessaire.



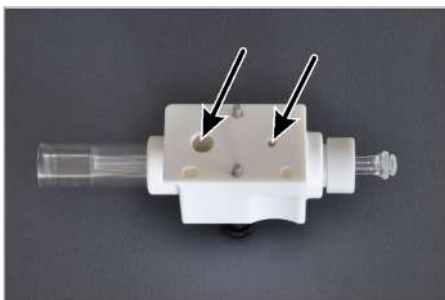
- ▶ Retirer la torche de son support comme décrit.
- ▶ Dévisser le bouchon du raccord de gaz et retirer la bague d'étanchéité.



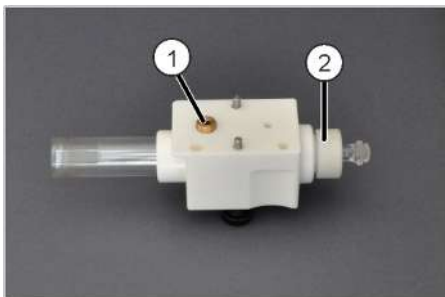
- ▶ Dévisser l'anneau de serrage du support de la torche et retirer la bague d'appui, les deux bagues d'étanchéité et l'entretoise de la conduite de gaz.
- ▶ Contrôler les bagues d'étanchéité et les remplacer en cas d'usure.



- ▶ Remonter les bagues d'étanchéité et l'entretoise dans l'orifice inférieur du support de la torche en observant l'ordre suivant :
bague verte – entretoise bague verte – bague d'appui plate – vis de serrage
- ▶ Pendant cette opération, l'entretoise doit être tournée de telle façon que l'un des deux orifices de la bague soit en face du petit orifice de l'entrée de gaz (voir flèche) sur le support de la torche.



- ▶ Insérer la torche jusqu'à la butée dans le capteur. Pour cela, tourner de telle sorte que les orifices d'entrée de gaz de la torche soient bien au milieu des ouvertures du raccord de gaz du support (flèches).




- ▶ Introduire la petite bague d'étanchéité dans le raccord de gaz.
- ▶ Visser le bouchon dans le raccord de gaz (1).
i REMARQUE ! Le bord supérieur du bouchon doit coïncider de manière étanche avec le bord supérieur du support. Ne visser en aucun cas davantage.
- ▶ Visser fermement la vis de serrage (2) dans le support. Pour assurer l'étanchéité au gaz dans la partie inférieure de la torche, l'écart entre la vis de serrage et le support doit être au maximum de 0,5 mm.

7.2.4 Nettoyage du nébuliseur

Le nébuliseur doit être nettoyé s'il a été obstrué par des particules ou par une teneur élevée en sel dans l'échantillon. L'augmentation de la pression du gaz porteur est un indice d'obstruction du gaz porteur.

Contrôler la pression du gaz porteur

- ▶ Avec , ouvrir la fenêtre **Plasma | Control**.
- ▶ Comparer le pourcentage actuel (pression) du gaz nébuliseur avec la valeur atteinte après l'installation du nébuliseur neuf ou nettoyé.
- ▶ Nettoyer le nébuliseur comme décrit plus bas si le pourcentage a fortement augmenté, p. ex. de plus de la moitié de la valeur de départ, au plus tard quand il est de 75 %.

Nettoyage du nébuliseur

Nettoyer le nébuliseur avec le nettoyeur de nébuliseur. Cet outil est disponible auprès d'Analytik Jena GmbH+Co. KG.

Il existe, pour le nébuliseur PFA (HF Kit) et le nébuliseur parallèle proposé en option, un nettoyeur de nébuliseur spécifique.

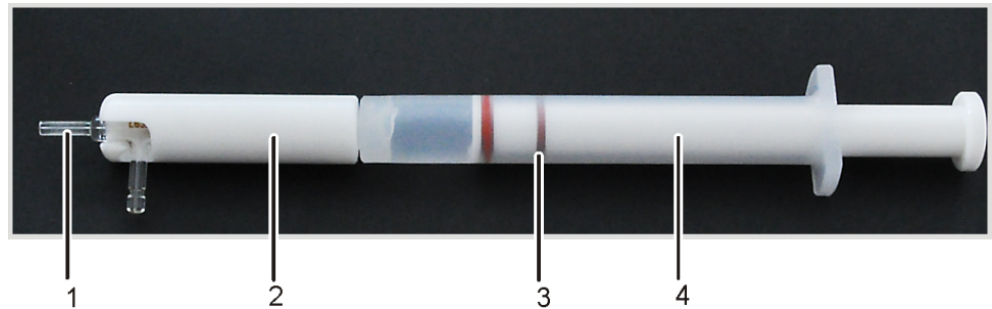


Fig. 29 Nettoyeur de nébuliseur

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1 Nébuliseur | 2 Support du nébuliseur |
| 3 1. Joint torique rouge | 4 Seringue |



AVERTISSEMENT

Risque d'intoxication par le méthanol

Le méthanol est toxique en cas d'inhalation, d'ingestion et de contact avec la peau. Les liquides et la valeur sont facilement inflammables.

- Porter des lunettes de protection et des vêtements de protection lorsque vous travaillez avec du méthanol. Il faut toujours travailler sous une hotte aspirante.
 - Tenir le méthanol à distance de toute source de chaleur, d'étincelles et de flammes ouvertes ainsi que de toute surface chaude.
 - Respecter toutes les remarques et spécifications des fiches de données de sécurité.
-
- ▶ Dévisser le support du nébuliseur de la seringue et aspirer du méthanol avec la seringue. Tirer sur le piston jusqu'au premier joint torique.
 - ▶ Visser le de nébuliseur sur la seringue.
 - ▶ Pousser le nébuliseur avec la pointe en avant dans le support jusqu'à ce que le raccord latéral de gaz porteur soit dans l'écrou du support.
 - ▶ Tenir le nettoyeur de nébuliseur au-dessus d'un récipient de collecte et presser le piston dans la seringue. Le méthanol doit s'écouler par les deux tubulures.

- ▶ Pour retirer les particules adhérentes de la canule du nébuliseur : Fermer la tubulure de gaz porteur avec un doigt afin d'augmenter la pression. De la même manière, augmenter la pression en fermant l'entrée d'échantillon afin de balayer les particules de la tubulure de gaz porteur.
- ▶ Agiter prudemment le nettoyeur de nébuliseur afin de retirer le méthanol du nébuliseur.
- ▶ Retirer le nébuliseur du support. Égoutter les restes de méthanol du nettoyeur de nébuliseur.
- ▶ Remettre le nébuliseur dans le support et faire jouer trois fois rapidement le piston pour retirer également le méthanol du nébuliseur.
- ▶ Retirer le nébuliseur du support. Raccorder le nébuliseur à la chambre de nébulisation. Faire passer de l'argon dans le nébuliseur au moins 3 minutes avant d'utiliser le nébuliseur pour la prochaine analyse.

7.2.5 Nettoyage du compartiment d'échantillons et du compartiment plasma

Nettoyer le compartiment d'échantillon et le compartiment plasma quotidiennement avec un chiffon humide (mais pas trempé !). En cas d'encrassement important, vous pouvez utiliser un agent tensio-actif du commerce.

Retirez et nettoyez les éclaboussures, les gouttes ou les substances renversées avec un matériel absorbant tel que le coton, des lingettes de laboratoire ou de la cellulose.

7.2.6 Contrôler l'étanchéité de l'installation de gaz

Vérifiez l'étanchéité toute les semaines ou avant toute nouvelle mise en service si l'appareil a été préalablement séparé de l'installation d'alimentation en gaz. Pour cela, fermer le robinet d'arrêt de l'installation d'alimentation en gaz et contrôler la pression sur le manomètre placé en aval. Si la pression chute fortement, rechercher une fuite dans l'alimentation en gaz.

- ▶ Ouvrir le robinet d'arrêt.
- ▶ Imbiber les raccords d'un liquide très moussieux (par ex. savon). Si des bulles d'écume se forment sur les raccords de gaz, couper l'alimentation en gaz.
- ▶ Contrôler la bonne assise des raccords de gaz. Dévisser le raccord pour l'oxygène et contrôler le joint d'étanchéité. Remplacer les bagues d'étanchéité usées.
- ▶ Réenficher le tuyau dans le raccord de gaz, contrôler leur bonne assise et contrôler de nouveau l'étanchéité.

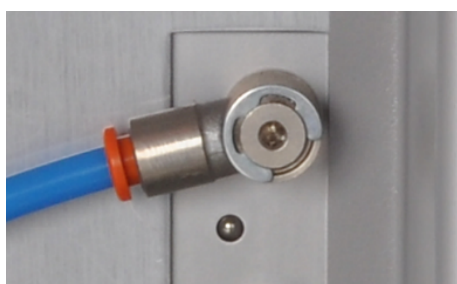


Fig. 30 Connexion enfichable pour les raccords de gaz

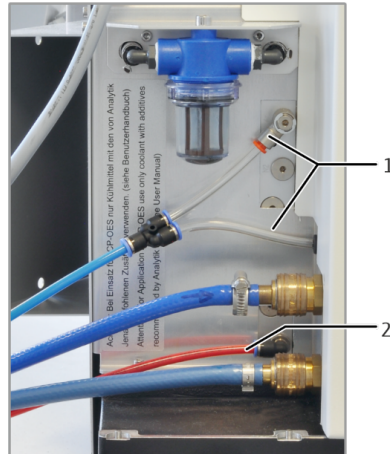


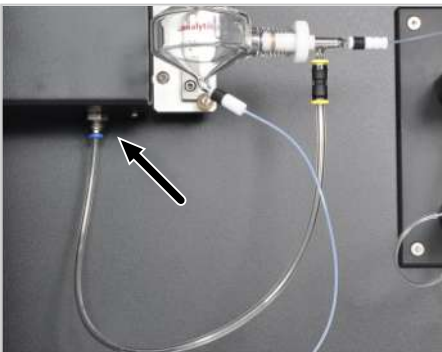
Fig. 31 Raccord de l'argon et de l'oxygène

1 Argon

2 Oxygène

7.2.7 Remplacement du tuyau d'argon

Le tuyau d'alimentation du nébuliseur en argon peut se décolorer avec le temps. Le tuyau doit dans ce cas être remplacé.



- ▶ Pousser vers le haut la bague de couleur se trouvant sur le connecteur et retirer le tuyau par le bas.
- ▶ Brancher le nouveau tuyau sur le raccord.

7.2.8 Remplacement de la fenêtre du compartiment plasma

La fenêtre qui se trouve dans le compartiment plasma devant le système optique de transfert doit être remplacée si sa transparence s'est fortement dégradée, notamment dans les UV. Le nettoyage de la fenêtre ne permet en général pas de retrouver totalement sa transparence aux UV. L'effet du nettoyage varie selon la longueur d'onde. Dans les presque-UV, il faut compter en moyenne avec une perte de 30 %. Dans le spectre visible, la transparence peut en général être entièrement retrouvée.



REMARQUE

Risque pour la fenêtre en quartz dû à la transpiration des mains et des ultra-sons

Les traces de doigts se matérialisent sur la surface de la fenêtre en quartz et réduisent la transparence.

- Ne pas toucher les surfaces frontales des fenêtres en quartz avec les doigts. Essuyer aussitôt les empreintes de doigts avec de l'éthanol.
- Ne pas nettoyer la fenêtre en quartz dans un bain aux ultra-sons. Ceci pourrait réduire la perméabilité des fenêtres aux rayons UV.

Nettoyage de la fenêtre

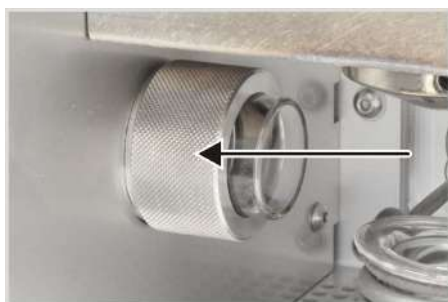
- ▶ Nettoyer la fenêtre avec du coton imbibé d'eau et d'un agent tensio-actif du commerce.
Nettoyer la fenêtre en option à l'eau régale. Suivre les consignes de sécurité pour la manipulation de l'acide concentré.
- ▶ Rincer à l'eau.
- ▶ Sécher avec un flux de gaz (argon ou air comprimé).

Contrôler la transparence

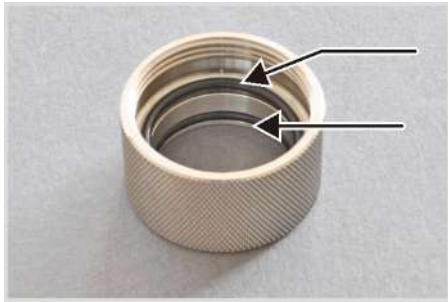
- ▶ Sélectionner une méthode de routine.
- ▶ Sélectionner 3 lignes, une dans le spectre UV profond, une dans la plage de longueurs d'onde moyennes et une dans la plage de longueurs d'onde hautes.
- ▶ Pour un échantillon QC, déterminer les intensités sur ces 3 longueurs d'onde et noter les résultats sur une carte QC ou dans un tableau.
- ▶ Lorsque les limites de détection exigées ne peuvent plus être atteintes, nettoyer la fenêtre ou la remplacer.

Nettoyer et remplacer la fenêtre horizontale

La fenêtre horizontale sert d'observation radiale.



- ▶ Avant le nettoyage : Dans le logiciel ASpect PQ, dans la fenêtre **Spectrometer**, sur l'onglet **Parameters** activer le rinçage rapide de l'optique avec le bouton **[On]**.
Le rinçage empêche une contamination du spectromètre par l'air du laboratoire. Si possible, désactiver l'aspiration du laboratoire pendant le nettoyage.
- ▶ Dévisser le support de la fenêtre en sens inverse des aiguilles d'une montre.
- ▶ Presser la fenêtre hors du support.
- ▶ Nettoyer la fenêtre si nécessaire :
 - Nettoyer avec du coton imbibé d'eau et d'un agent tensio-actif du commerce.
 - Rincer à l'eau et sécher avec un flux de gaz (argon ou air comprimé).



- ▶ Contrôler l'usure des bagues d'étanchéité et les remplacer si nécessaire.



- ▶ Placer la fenêtre neuve ou nettoyée dans le support. Voir la remarque plus bas sur la fixation de la fenêtre. Ne pas toucher des doigts les surfaces frontales.
- ▶ Visser le support dans l'ouverture du compartiment plasma.

Remarque sur la fixation de la fenêtre horizontale :

- La fenêtre peut être insérée de manière variable dans son support.
- Poussez la fenêtre le plus loin possible vers l'arrière pour limiter autant que possible la formation de buée sur la fenêtre due au plasma.
- Ne mettez la fenêtre le plus près possible de la torche que si vous voulez obtenir des limites de détection aussi basses que possible en presque-UV en observation radiale. Cependant, il y a ensuite un risque que la fenêtre s'embue plus rapidement et que cela entraîne une dérive.

Remplacer la fenêtre en cône

La fenêtre en cône sert d'observation axiale.



- ▶ Avant le nettoyage : Dans le logiciel ASpect PQ, dans la fenêtre **Spectrometer**, sur l'onglet **Parameters** activer le rinçage rapide de l'optique avec le bouton **[On]**.
Le rinçage empêche une contamination du spectromètre par l'air du laboratoire. Si possible, désactiver l'aspiration du laboratoire pendant le nettoyage.
- ▶ Déplacer la torche vers le bas depuis la position de travail.
- ▶ Retirer le capuchon en quartz de la bobine d'induction.
Ces mesures de prudence empêchent que les pièces en verre soient endommagées lors du montage.



- ▶ Nettoyer le cône avec un chiffon humide et le sécher.
- ▶ Dévisser le cône avec la clé à griffe.
Si la fenêtre colle dans le châssis, voir la description ci-dessous.
- ▶ Fermer l'ouverture de l'optique pendant le nettoyage, p. ex. à l'aide d'un autre cône, pour éviter toute contamination de l'optique.



- ▶ Nettoyer la fenêtre si nécessaire.
 - ▶ Insérer une fenêtre neuve ou nettoyée dans le cône et poser l'anneau d'étanchéité.
 - ▶ Remplacer l'anneau d'étanchéité s'il est usé.
 - ▶ Visser fermement le cône dans l'ouverture du cône dans le compartiment plasma.
- i** REMARQUE ! Lorsque le cône est desserré, il ne sera pas suffisamment refroidit il corrode trop rapidement.

Si la fenêtre colle dans le châssis :

- ▶ tenir une main gantée sous l'ouverture du cône.
- ▶ Insérer prudemment un ongle de la deuxième main (gantée) ou un bâton (en bois ou en plastique) dans la fente entre la fenêtre et le châssis et faire levier pour faire sortir la fenêtre. La fenêtre tombe vers l'arrière.
- ▶ Retenir la fenêtre quand elle tombe.
- ▶ Retirer le joint d'étanchéité du châssis.

7.2.9 Changer les fusibles

Si un fusible est défectueux, un voyant rouge s'allume sur sur le support du fusible.

Utiliser uniquement des fusibles du type :

Fusible	Type	Circuit électrique protégé
S1	10 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Spectromètre
S2	6 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Chauffage des tuyaux génératrice
S3	25 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Prise secteur génératrice

Le support de fusible se trouve sur le bloc de jonction sur le côté gauche de l'appareil, à côté du câble secteur.



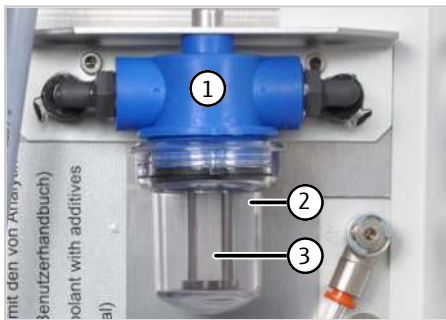
Fig. 32 Fusibles de l'appareil

- ▶ Éteindre l'appareil avec l'interrupteur d'alimentation.
- ▶ Retirer le couvercle des raccords latéraux.
- ▶ Ouvrir le support de fusible vers l'avant.
- ▶ Remplacer le fusible concerné.
- ▶ Fermer le support du fusible.
- ▶ remettre en place le couvercle. Refixer le capot.

- ▶ Activer l'appareil avec l'interrupteur d'alimentation.
Informez le service après-vente en cas de pannes répétées.

7.2.10 Remplacer le filtre d'eau

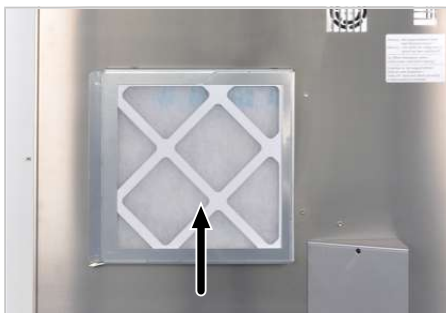
Le filtre d'eau se trouve sur le bloc de jonction sur le côté gauche de l'appareil. Vérifiez mensuellement si la cartouche dans le filtre n'est pas sale et nettoyez celle-ci en cas de nécessité. Remplacez la cartouche au minimum une fois par an ainsi qu'en cas d'encrassement important. N'utilisez à cet effet que les cartouches de filtre mises à disposition via la société Analytik Jena GmbH+Co. KG.



- ▶ Désactiver le spectromètre d'émission et le refroidisseur en circuit fermé avec l'interrupteur secteur.
- ▶ Mettre à disposition un seau et dévisser le boîtier à filtre (2) du filtre d'eau (1) dans le sens des aiguilles d'une montre.
- ▶ Enlever la cartouche de filtre (3) et la rincer sous l'eau courante. En cas de besoin, remplacer la cartouche.
- ▶ Remonter la cartouche de filtre et le boîtier.

7.2.11 Remplacer le filtre à air

Le filtre d'entrée d'air se trouve sur la face arrière de l'appareil. Contrôlez le filtre tous les mois et remplacez le filtre s'il est fortement encrassé.



- ▶ Retirer le filtre encrassé du support.
- ▶ Insérer un nouveau filtre de sorte que les flèches sur le côté du filtre pointent vers l'appareil.

7.3 Maintenance sur le distributeur d'échantillon

7.3.1 Remplacer la canule et le tuyau d'échantillon

Les distributeurs d'échantillon sont fournis avec une canule sur laquelle le tuyau d'échantillon est fixé. La canule et le tuyau d'échantillon sont toujours remplacés ensemble.

- ▶ Désactiver le distributeur avec l'interrupteur secteur
- ▶ Couper la liaison entre le tuyau d'échantillon du distributeur d'échantillon et l'appareil de base.
- ▶ Retirer prudemment le tuyau d'échantillon des guides de tuyau sur le distributeur d'échantillon.
- ▶ Dévisser la canule du support sur le distributeur d'échantillon. Retirer la canule avec le tuyau d'échantillon et les embouts du support sur le distributeur d'échantillon.
- ▶ Préparer la nouvelle canule avec le tuyau d'échantillon :

- Enfiler l'embout (1) sur le tuyau d'échantillon.
- Pousser le cône d'étanchéité avec la partie étroite vers le bas sur la canule. Positionner le cône d'étanchéité à proximité du bord supérieur de la canule.
- Pousser la vis creuse (3) par le bas sur la canule; Visser ensemble la vis creuse et l'embout (1).
- ▶ Insérer la canule dans le support du distributeur d'échantillon. Fixer la canule avec l'embout (4) par le bas sur le support. Visser pour cela les embouts (1) et (4) ensemble.
- ▶ Faire passer le tuyau d'échantillons par les guides de tuyau sur le distributeur d'échantillon (→ "Mise en service du distributeur d'échantillon ASPQ 3300" 36).

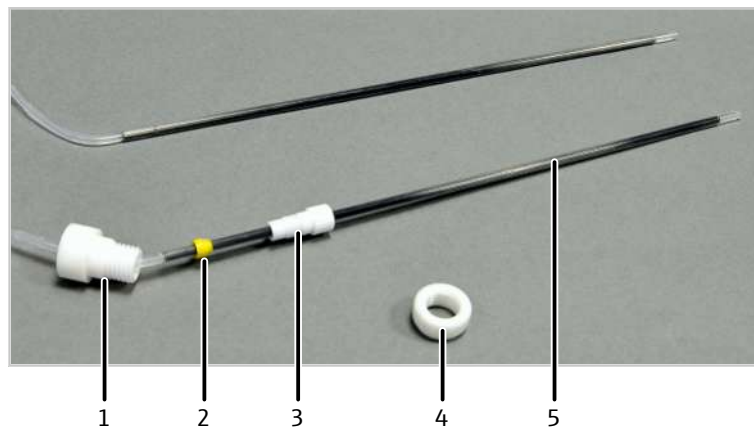


Fig. 33 Canule et tuyau d'échantillon du distributeur d'échantillon

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Embout (fixation sur le support) | 2 Cône d'étanchéité olive |
| 3 Vis creuse | 4 Embout (fixation sur le support) |
| 5 Canule avec tuyau d'échantillon (monobloc) | |

Sur les anciens modèles, la canule et le tuyau d'échantillons peuvent être remplacés séparément.

- ▶ Désactiver le distributeur avec l'interrupteur secteur
- ▶ Couper la liaison entre le tuyau d'échantillon du distributeur d'échantillon et l'appareil de base.
- ▶ Retirer prudemment le tuyau d'échantillon des guides de tuyau sur le distributeur d'échantillon.
- ▶ Dévisser la canule du support sur le distributeur d'échantillon.
- ▶ Visser la vis creuse sur la canule et sur le tuyau d'échantillon depuis l'embout.
- ▶ Pour remplacer el tuyau d'échantillon, utiliser uniquement une extrémité de tuyau ronde et non écrasée pour la liaison.
- ▶ Pousser d'abord les vis creuses puis un cône d'étanchéité par le côté conique sur le tuyau et la canule.
Le cône d'étanchéité et l'extrémité du tuyau ou de la canule doivent coïncider de manière étanche (voir l'image).
- ▶ Visser les vis creuses à la main dans l'embout.
- ▶ Monter la canule dans le support du distributeur d'échantillon et faire passer le tuyau d'échantillons par les guides de tuyau sur le distributeur d'échantillon (→ "Mise en service du distributeur d'échantillon ASPQ 3300" 36).

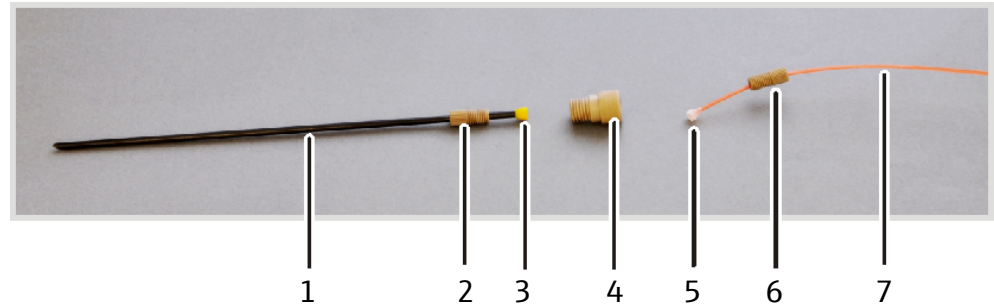


Fig. 34 Canule et tuyau d'échantillon du distributeur d'échantillon (démontés)

- | | |
|---------------------------|--------------|
| 1 Canule | 2 Vis creuse |
| 3 Cône d'étanchéité olive | 4 Embout |
| 5 Cône d'étanchéité olive | 6 Vis creuse |
| 7 Tuyau d'échantillon | |

7.3.2 Remplacer les tuyaux de la pompe de rinçage



ATTENTION

Risque de brûlure lors du remplacement des tuyaux

Il se trouve encore de faibles quantités de solutions acides dans les tuyaux.

- Porter des gants et des vêtements de protection pour remplacer les tuyaux.
- Récupérer les liquides qui s'écoulent avec un chiffon absorbant.

Remplacer les tuyaux

- ▶ Désactiver le distributeur avec l'interrupteur secteur
 - ▶ Placer un récipient plat ou un matériau absorbant sous la coupelle de rinçage.
 - ▶ Desserrer l'étrier sur la pompe et le rabattre vers le bas.
 - ▶ Détendre les tuyaux de la pompe et les retirer des raccords de la coupelle de rinçage.
 - ▶ Retirer les tuyaux de raccordement pour la solution de rinçage et les déchets des tuyaux de la pompe.
 - ▶ Raccorder le tuyau de la pompe pour la solution de rinçage sur la tubulure d'entrée inférieure (1a) de la coupelle de rinçage. Installer le tuyau de la pompe par le haut sur le bloc de tuyaux et le tendre deux butées. Raccorder le tuyau d'aspiration pour la solution de rinçage sur l'autre extrémité du tuyau (1b). Plonger le tuyau d'aspiration dans la solution de rinçage.
 - ▶ Raccorder le tuyau de la pompe pour les déchets sur la tubulure supérieure de vidange (2a) de la coupelle de rinçage. Installer le tuyau de la pompe par le bas sur le bloc de tuyaux et le tendre deux butées. Raccorder le tuyau de déchets sur l'autre extrémité du tuyau (2b). Installer le tuyau de déchets dans la bouteille de collecte des déchets.
- i** REMARQUE ! Tenir compte du sens de pompage ! La pompe tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.
- ▶ Fixer l'étrier avec le levier d'appui sur les tuyaux de la pompe.
 - ▶ Contrôler débit de refoulement et l'adapter si nécessaire via la pression d'appui ou la vitesse de la pompe.

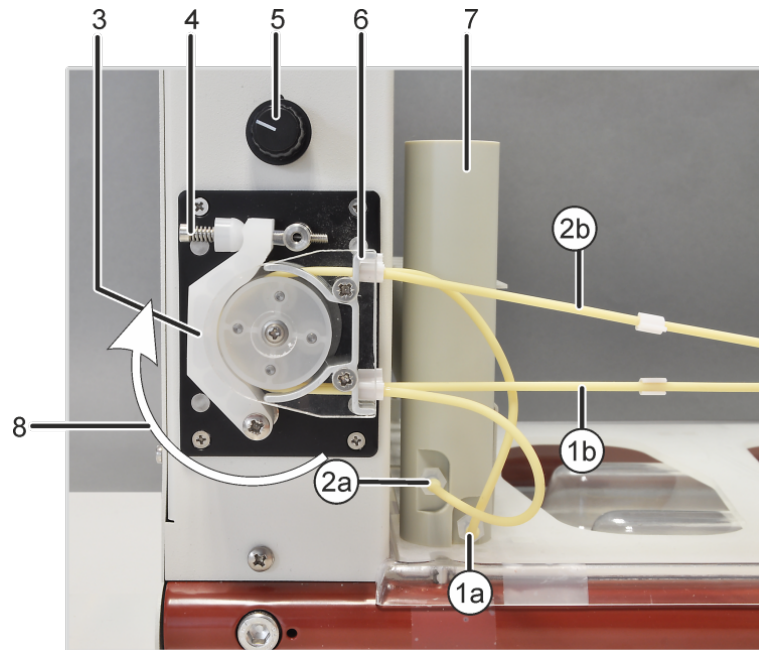


Fig. 35 Coupelle de rinçage et pompe sur le distributeur d'échantillons

- | | |
|---|---|
| 1a Tubulure d'entrée pour la solution de rinçage sur le récipient de lavage | 1b Tuyau de la solution de rinçage |
| 2a Raccord pour les déchets sur le récipient de lavage | 2b Tuyau pour le collecteur de déchets |
| 3 Étrier | 4 Levier d'appui avec ressort |
| 5 Régulateur pour la vitesse de la pompe | 6 Bloc de tuyaux pour tendre les tuyaux de la pompe |
| 7 Coupelle de rinçage | 8 Sens de la pompe |

Régler la pression d'appui et le débit

La pression effective sur le tuyau est réglée avec le levier d'appui. Pour maximiser la durée de vie des tuyaux et la capacité de pompage, réglez la pression d'appui de la manière suivante :

- ▶ Desserrer la vis sur le levier de pression jusqu'à ce que l'étrier n'appuie plus sur le tuyau.
- ▶ Plonger le tuyau d'aspiration dans la solution de rinçage. Installer le tuyau de déchets dans la bouteille de collecte des déchets.
- ▶ Activer l'appareil et le distributeur d'échantillon avec l'interrupteur secteur Démarrer le logiciel de commande.
- ▶ Cliquer sur le bouton **[Autosampler]** et dans la fenêtre **Autosampler**, passer dans l'onglet **Function Tests**. Activer l'option **Wash pump** et quitter la fenêtre avec **[OK]**.
- ▶ Serrer la vis sur le levier d'appui jusqu'à ce que la solution de rinçage commence à s'écouler. Serrer la vis d'un autre tour.
- ▶ Régler la pression d'appui sur le tuyau de la pompe pour les déchets de la même manière.
- ▶ Réajuster le débit de la pompe avec le bouton rotatif. Le niveau de liquide dans le distributeur d'échantillon reste contact. Il ne doit pas y avoir trop de liquide de rinçage qui déborde.
- ▶ Dans la fenêtre **Autosampler**, désactiver l'option **Wash pump**.

7.3.3 Changer les fusibles

Remplacer les fusibles sur le distributeur d'échantillons comme suit :

- ▶ Désactiver le distributeur avec l'interrupteur secteur
- ▶ Retirer le support de fusible. Pour cela, mettre un tournevis dans l'encoche sur le support du fusible et faire levier doucement pour faire sortir le support.
- ▶ Remplacer les fusibles de secteur défectueux. Utiliser uniquement des fusibles de type T 5 A H 250 V, 5 x 20 mm.
- ▶ Installer le fusible dans le clip marqué d'une flèche (voir l'image).
- ▶ Raccorder la fiche de l'alimentation secteur et le connecteur série (HOST) sur le distributeur d'échantillon.
- ▶ Activer le distributeur avec l'interrupteur secteur.



Fig. 36 Remplacer les fusibles sur le distributeur d'échantillon

7.4 Maintenance sur le refroidisseur en circuit fermé : Remplacement de l'eau de refroidissement



AVERTISSEMENT

Risque pour la santé en cas d'ajout d'eau de refroidissement

Le biocide utilisé est corrosif et peut provoquer une sensibilisation au contact avec la peau.

- Porter des lunettes et des vêtements de protection pour manipuler l'ajout d'eau de refroidissement, et en particulier des gants de protection.
- Respecter toutes les remarques et spécifications des fiches de données de sécurité.



REMARQUE

Risque de détérioration de l'appareil dû à la corrosion et la la prolifération d'algues

Les dommages causés par la corrosion ou la contamination biologique de l'appareil ne peuvent être efficacement évités que par l'utilisation de l'ajout d'eau de refroidissement. Les dommages causés à l'appareil par son fonctionnement sans ajout d'eau de refroidissement sont exclus de la garantie.

- Préparer l'eau de refroidissement avec l'ajout d'eau de refroidissement fourni par la société Analytik Jena (418-13-410-540).

L'eau de refroidissement doit être renouvelée au minimum une fois par an. L'eau de refroidissement doit toujours être renouvelée lorsque la conductibilité augmente au-delà de 50 ... 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

- ⇒ Outillage nécessaire : 10 l d'eau distillée / désionisée, kit d'ajout d'eau de refroidissement pour le refroidisseur en circuit fermé, récipient adéquat pour mélanger le réfrigérant, en verre, plastique ou acier inoxydable, seau pour collecter le réfrigérant purgé
- ▶ Dissoudre le contenu des deux bouteilles du kit d'ajout d'eau de refroidissement (biocide et protection contre la corrosion) dans 10 l d'eau.
- ▶ Démarrer dans le logiciel de commande ASpect PQ l'assistant de changement de l'eau de refroidissement. Pour cela, sélectionner l'élément de menu **Extras | Maintenance** et cliquer sur le bouton **[Change]**.
- ▶ Suivre les instructions de l'assistant :
 - Désactiver le refroidisseur en circuit fermé.
 - Retirer le raccord pour le retour d'eau de refroidissement sur le refroidisseur en circuit fermé et tenir le tuyau dans le récipient de collecte (seau).
 - Réactiver le refroidisseur en circuit fermé et le faire fonctionner jusqu'à ce que le débit d'eau de refroidissement s'arrête et qu'il ne sorte plus qu'un brouillard.
 - Raccorder à nouveau le tuyau sur le raccord pour le retour d'eau de refroidissement au niveau du refroidisseur en circuit fermé.
 - Dévisser le capuchon de fermeture de l'orifice de remplissage du réservoir et insérer l'entonnoir.
 - Verser le réfrigérant dans le réservoir jusqu'au repère de niveau.
 - Activer le refroidisseur en circuit fermé et observer la jauge de niveau. Le niveau descend lorsque la pompe est en marche.
 - Continuer de remplir lentement le réservoir de réfrigérant jusqu'à ce que le niveau se stabilise légèrement en-dessous de la marque.
 - Retirer l'entonnoir et refermer l'orifice de remplissage avec le capuchon de fermeture.
 - Actionner la fermeture dans l'assistant.
- ▶ Attendre le message de l'assistant indiquant que le réfrigérant est remplacé.
- ▶ Terminer l'assistant.

8 Transport et stockage

8.1 Préparer l'appareil pour le transport

- ▶ Mettre l'appareil en marche et démarrer le logiciel de commande.
- ▶ Retirer l'eau de refroidissement du système :
 - Démarrer dans le logiciel de commande l'assistant de changement de l'eau de refroidissement.
 - Purger l'eau de refroidissement et fermer l'assistant (→ "Maintenance sur le refroidisseur en circuit fermé : Remplacement de l'eau de refroidissement" (📖 80)).
- ▶ Éteindre l'appareil. Fermer le logiciel de commande et éteindre le PC.
- ▶ Démonter et emballer la torche, la chambre de nébulisation et le nébuliseur.
- ▶ Retirer la plaque de recouvrement des raccords sur le côté arrière gauche de l'appareil.
- ▶ Séparer le câble de raccordement électrique de l'appareil, du PC et du distributeur d'échantillon du réseau électrique.
- ▶ Séparer les tuyaux d'eau de refroidissement de l'appareil.
- ▶ Mettre une serviette absorbante sous les raccords pour recueillir les gouttes. Presser pour cela vers l'intérieur l'anneau sur la fermeture rapide et retirer le tuyau du raccord.
- ▶ Séparer le tuyau d'argon de l'appareil. Sur la fermeture rapide à l'arrière gauche de l'appareil, presser l'anneau de couleur vers l'intérieur et retirer le tuyau.
- ▶ Retirer le câble d'interface des composants électriques (distributeur d'échantillon, PC) des raccords sur la barre d'alimentation à l'arrière gauche de l'appareil.
- ▶ Remettre la plaque de recouvrement des raccords sur le côté arrière gauche de l'appareil.
- ▶ Visser les quatre poignées de transport jusqu'à la butée.
- ▶ Emballer l'appareil dans l'emballage d'origine.

8.2 Déplacement de l'appareil dans le laboratoire



ATTENTION

Risque de blessure en cas de chute de l'appareil

- Visser les quatre poignées de transport jusqu'en butée dans l'appareil. Ce n'est qu'ainsi que vous pourrez saisir et transporter l'appareil en toute sécurité.

Lorsque l'appareil est déplacé dans le laboratoire, observez les points suivants :

- Risque de blessure si des pièces ne sont pas fixées correctement ! Avant de déplacer l'appareil, retirer toutes les pièces desserrées et débrancher tous les raccords de l'appareil.
- Pour des raisons de sécurité, quatre personnes sont nécessaires aux quatre coins de l'appareil, pour porter l'appareil.
- Saisir fermement l'appareil avec les deux mains au niveau des poignées vissées. Soulever l'appareil en même temps.

- Respecter les valeurs indicatives et les valeurs limites légales prescrites pour lever et porter des charges sans outillage.
- Observer les conditions de mise en place sur le nouveau site.

8.3 Transport

Pour le transport, observez les consignes de sécurité indiquées dans la section « Consignes de sécurité ».

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 !

8.4 Stockage



REMARQUE

Risque de dommages matériels suite aux influences de l'environnement


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

- N'entreposer l'appareil que dans des pièces climatisées.
- Veiller à ce que l'atmosphère soit exempte de poussières et de vapeurs corrosives.

Si l'appareil n'est pas immédiatement mis en place après la livraison ou s'il n'est pas utilisé pendant une durée prolongée, il doit être entreposé dans l'emballage d'origine. Placer un dessiccant adapté dans l'appareil ou l'emballage afin d'éviter tout dommage dû à l'humidité.

Les exigences relatives aux conditions climatiques du lieu de stockage sont définies dans les spécifications.

8.5 Remettre l'appareil en service

- ▶ Dévisser et conserver les poignées.
- ▶ Raccorder le tuyau d'aspiration à l'échappement du spectromètre d'émission.
- ▶ Retirer la plaque de recouvrement des raccords sur le côté arrière gauche de l'appareil.
- ▶ Installer le système d'alimentation en gaz :
- ▶ Connecter le tuyau d'argon de l'alimentation en gaz avec la pièce en T fournie. Installer les tuyaux courts jusqu'à la butée dans les deux raccords d'argon (→ "Raccords d'alimentation et de commande"  18).
- ▶ Lorsque l'oxygène est utilisé en tant que gaz additif : Raccorder le tuyau pour l'oxygène sur le raccord.
- ▶ Connecter le distributeur d'échantillon et le PC à l'appareil via l'interface marquée.
- ▶ Raccorder l'appareil électriquement.

- ▶ Installer la torche et les autres composants en verre pour la distribution d'échantillons (→ "Installer le système de distribution d'échantillons" 📖 33).
- ▶ Installation du refroidisseur en circuit fermé (→ "Installation du refroidisseur en circuit fermé" 📖 84).
- ▶ Installer le distributeur d'échantillon et d'autres accessoires si nécessaire (→ "Mise en service du distributeur d'échantillon ASPQ 3300" 📖 36), (→ "Installer d'autres accessoires" 📖 40).
- ▶ Remettre la plaque de recouvrement des raccords sur le côté arrière gauche de l'appareil.
- ▶ Mettre l'appareil en marche et démarrer le logiciel de commande sur le PC.

8.6 Installation du refroidisseur en circuit fermé



REMARQUE

Risque de détérioration de l'appareil en raison d'un dysfonctionnement du refroidisseur en circuit fermé

- Observer le mode d'emploi du refroidisseur en circuit fermé.
 - Mélanger l'eau de refroidissement avec un ajout d'eau de refroidissement de la société Analytik Jena GmbH+Co. KG.
-
- ▶ Connecter l'appareil et le refroidisseur en circuit fermé via les tuyaux d'eau de refroidissement :
Pour une meilleure attribution des raccords, l'un des tuyaux est marqué aux deux extrémités par des colliers de serrage.
 - Raccord de l'arrivée d'eau sur le refroidisseur en circuit fermé au raccord de l'appareil « In »
 - Raccord du retour d'eau sur le refroidisseur en circuit fermé au raccord de l'appareil « Out »
 - ▶ Raccorder électriquement et activer le refroidisseur en circuit fermé.
Installer le circuit d'eau de refroidissement côté bâtiment en cas de refroidisseur eau-eau.
 - ▶ Préparer l'eau de refroidissement (→ "Maintenance sur le refroidisseur en circuit fermé : Remplacement de l'eau de refroidissement" 📖 80) :
 - Démarrer le logiciel de commande ASpect PQ et ouvrir l'assistant de changement de l'eau de refroidissement.
 - Activer le spectromètre d'émission.
 - Remplir d'eau de refroidissement à l'aide de l'assistant. Dans l'assistant, ignorer le point relatif à la purge de l'eau de refroidissement.
 - ▶ Sur le refroidisseur en circuit fermé, définir les paramètres suivants :
 - Température : 18 °C
 - Régler la pression de l'eau de refroidissement de manière à ce qu'une arrivée d'eau dans le circuit d'eau de refroidissement de 1,5 ... 2,0 l/min soit atteinte. La pression maximale ne doit pas être dépassée. Pression (max.) : 600 kPa (6 bar)

9 Élimination

En règle générale, les solutions aqueuses sont produites comme déchets lors des analyses. Outre des ions métalliques et de métaux lourds, ils sont composés principalement de divers acides minéraux, qui sont utilisés lors de la préparation de l'échantillon.

Pour éliminer proprement ces déchets et sans aucun risque, les solutions à jeter doivent être neutralisées à l'aide d'une solution basique, par ex. solution d'hydroxyde de sodium diluée. Les déchets neutralisés doivent être éliminés dans les règles de l'art conformément aux dispositions légales.

Les solutions déchet organiques doivent être collectées séparément et éliminées correctement conformément aux dispositions légales.

L'appareil doit être éliminé avec ses composants électroniques dès l'expiration de la durée de vie de l'appareil selon les règles en vigueur sur les déchets électroniques.

10 Spécifications

10.1 Caractéristiques techniques

10.1.1 Transfert des données techniques vers l'appareil de base

PlasmaQuant 9100 Elite	Monochromateur	Monochromateur double à échelle, à grille caractérisé par une distance focale de $F = 400$ mm et un interstice variable ; pré-monochromateur avec prisme en quartz, sélection de la longueur d'onde au moyen d'un émetteur néon supplémentaire centré
	Plage de longueur d'onde	160 ... 900 nm
	Justesse de la longueur d'onde	$< 0,4$ pm
	Résolution spectrale	0,002 nm avec 200 nm, 0,006 nm avec 400 nm, 0,009 nm avec 600 nm
	Largeur à mi-hauteur expérimentale	$\leq 3,5$ ppm pour As 193,696 nm, P 231,618 nm, Cd 228,022 nm
	Résolution	1:145.000
	Grille	grille gravée mécaniquement, 79 traits / mm, angle blazé 76°
	Banc optique Encapsulation du photomètre	Partie optique modulaire placée sur une plaque en fonte compacte pour assurer stabilité et robustesse Protection contre l'humidité, les gaz d'échappement et les effets chimiques de l'environnement
	Détecteur	FFT backside illuminated CCD bi-dimensionnel caractérisé par une efficacité quantique élevée et une haute sensibilité aux UV
PlasmaQuant 9100	Monochromateur	Monochromateur double à échelle, à grille caractérisé par une distance focale de $F = 400$ mm et un interstice variable ; pré-monochromateur avec prisme en quartz, sélection de la longueur d'onde au moyen d'un émetteur néon supplémentaire centré
	Plage de longueur d'onde	160 ... 900 nm
	Justesse de la longueur d'onde	$< 0,4$ pm
	Résolution spectrale	0,006 nm avec 200 nm
	Résolution	1:70.000
	Banc optique Encapsulation du photomètre	Partie optique modulaire placée sur une plaque en fonte compacte pour assurer stabilité et robustesse Protection contre l'humidité, les gaz d'échappement et les effets chimiques de l'environnement
	Détecteur	FFT backside illuminated CCD bi-dimensionnel caractérisé par une efficacité quantique élevée et une haute sensibilité aux UV
Types d'affichage	Émission	Pulsations (ct)
	Intensité	Pulsations / seconde (ct/s)

	Concentration	Affichage à 5 chiffres max. (0,0001... 99999), unité sélectionnable	
Exploitation du signal	Résolution spectrale	Spectres d'une largeur de 20 ... 200 pixels	
Données d'analyse	Type d'échantillon	Liquide	
	Type de nébuliseur	Nébuliseur concentrique	
	Chambre de nébulisation	Chambre cyclonique	
Alimentation électrique	Tension	230 V \pm 10%	
	Fréquence	50/60 Hz	
	Puissance absorbée moyenne type	4500 VA	
	Consommation max. de courant	32 A	
	Fusible (côté réseau)	32 A	
Fusibles de l'appareil	Fusible	Type	Circuit électrique protégé
	S1	10 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Spectromètre
	S2	6 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Chauffage des tuyaux génératrice
	S3	25 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Prise secteur génératrice
Circuits de sécurité	Surveillance	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermeture du compartiment plasma ▪ Position de travail de la torche ▪ Refroidissement ▪ Alimentation en argon ▪ Plasma (surveillance optique) 	
Alimentation en gaz	Gas	Pression d'entrée	Consommation totale
	Argon \geq 4.6	600 kPa (6 bar)	13 ... 21 l/min
	Particules autorisées : Oxygène \leq 3 ppm Azote \leq 10 ppm Hydrocarbures \leq 0,5 ppm Humidité \leq 5 ppm		
Oxygène \geq 4.5 (en tant que gaz supplémentaire en option)	600 kPa (6 bar)	\leq 0,04 l/min	

Conditions ambiantes	Plage de température	+15 °C ... +35 °C, +20 °C ... +25 °C optimale aussi constante que possible pendant la mesure
	Humidité relative max.	20 ... 90 % avec 20 °C
	Pression atmosphérique	0,7 bar ... 1,06 bar
	Altitude maximale :	2000 m
	Stockage	Température : -40 °C ... +70 °C Utiliser du desséchant
Cotes et poids	Cotes (l x H x P)	990 mm x 940 mm x 855 mm
	Poids	170 kg

10.1.2 Transfert des données techniques vers l'ordinateur de commande

Exigences min. posées à l'ordinateur de commande	<p>PC avec Windows 8.1 ou Windows 10 (32/64 Bit)</p> <p>Résolution graphique 1280 x 1024 (1024 x 768 possible avec des restrictions), Direct X 9, WDDM 2.0</p> <p>Processeur : 1,6 GHz Dual Core CPU</p> <p>RAM : 2 GB RAM (32 Bit), 4 GB RAM (64 Bit)</p> <p>Espace du disque dur 4 GB (SSD recommandé)</p> <p>4 x USB 2.0 Interfaces</p> <p>Souris / boule de commande, clavier</p> <p>Un lecteur CD/DVD est requis pour l'installation.</p>
--	--

10.1.3 Transfert des données techniques vers le refroidisseur en circuit fermé

Refroidisseur eau-air	Capacité du bidon	3,5 l
	Dimensions (l x H x P)	460 mm x 703 mm x 735 mm
	Tension d'alimentation / fréquence	110 V / 60 Hz 230 V / 50/60 Hz
	Puissance absorbée moyenne type	2900 VA
	Puissance réfrigérante	3000 VA avec 25 °C
	Masse (à vide)	92 kg
	Version silencieuse (en option), niveau de pression acoustique	≤ 57 dB
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Longueur des tuyaux d'eau ■ Longueur du câble secteur 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3,5 m ■ 2,7 m
	(à placer dans le compartiment voisin)	

Refroidisseur eau-eau	Capacité du bidon	5 l
	Dimensions (l x H x P)	360 mm x 590 mm x 470 mm
	Tension d'alimentation / fréquence	230 V / 50 Hz
	Puissance absorbée moyenne type	160 VA
	Puissance réfrigérante	3500 VA avec 20 °C
	Masse (à vide)	33 kg
	Niveau de pression acoustique	≤ 50 dB
	Température max. de l'arrivée d'eau (côté primaire)	15 °C
	Quantité d'eau requise	610 l/h (avec une température d'eau de 15 °C côté entrée, 20 °C côté sortie et $\Delta p = 40$ kPa)

10.1.4 Caractéristiques techniques pour le distributeur d'échantillon ASPQ 3300

Dimensions (l x H x P)	285 mm x 510 mm x 490 mm
Masse	15 kg
Tension d'alimentation, fréquence	100 ... 240 V, 50/60 Hz
Fusible	T 5 A H 250 V, 5 x 20 mm
Puissance absorbée moyenne type	75 VA
Racks	3 (récipients d'échantillon) 2 (récipients spéciaux)
Flacon de rinçage	2 l

10.1.5 Transfert des données techniques vers d'autres accessoires

Passeur d'échantillons	Teledyne Cetac ASX-560	Dimensions (l x H x P)	580 mm x 620 mm x 550 mm
		Masse	12 kg
	Cetac Oils 7400	Dimensions (l x H x P)	570 mm x 490 mm x 540 mm
		Masse	23 kg
Système de dilution	Teledyne Cetac SDX(HPLD)	Dimensions (l x H x P)	132 mm x 254 mm x 117 mm
		Masse	4,4 kg

Accessoires pour une alimentation rapide des échantillons	Cetac ASXPress Plus	Dimensions (l x H x P)	58 mm x 128 mm x 217 mm
		Soupape de commutation	83 mm x 254 mm x 200 mm
		Unité de commande	
		Masse	1,3 kg
		Soupape de commutation	1,4 kg
		Unité de commande	
Données de raccordement électrique	Les données de raccordement électrique s'appliquent à tous les accessoires mentionnés.		
	Tension	100 ... 240 V (alimentation en tension du bloc d'alimentation)	
		24 V (tension de fonctionnement de l'accessoire)	
	Fréquence	47 ... 63 Hz	
	Interfaces	USB	
RS 232			

10.2 Directives et normes

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■ ISO 9022-32-03-0
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 EN 61326-1.
Influences environnementales et extérieures	L'appareil a été testé lors d'essais de simulation environnementale dans des conditions d'utilisation et de transport et répond aux exigences de : <ul style="list-style-type: none">■ ISO 9022-2■ ISO 9022-3■ ISO 9022-32-03-0
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.
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.

Table des illustrations

Fig. 1	Spectomètre d'émission, avec compartiment plasma ouvert	15
Fig. 2	Schéma de la torche avec les flux de gaz.....	16
Fig. 3	Torche démontable.....	16
Fig. 4	Torche monobloc	16
Fig. 5	Nébuliseur concentrique et chambre de nébulisation	17
Fig. 6	Raccords sur le côté gauche de l'appareil.....	19
Fig. 7	Interfaces et fusibles.....	20
Fig. 8	Raccords pour les gaz et l'eau de refroidissement	21
Fig. 9	Connexion enfichable pour les raccords de gaz	21
Fig. 10	Verso de l'appareil.....	22
Fig. 11	Compartiment plasma	23
Fig. 12	Compartiment à échantillons	24
Fig. 13	Passeur d'échantillons ASPQ 3300	25
Fig. 14	Encombrement (vue de l'avant)	32
Fig. 15	Encombrement (vue de dessus)	32
Fig. 16	Passeur d'échantillons ASPQ 3300	36
Fig. 17	Bloc de jonction sur le côté droit du distributeur d'échantillon	37
Fig. 18	Coupelle de rinçage et pompe sur le distributeur d'échantillons.....	37
Fig. 19	Connecter le distributeur d'échantillons et le système de dilution.....	41
Fig. 20	Raccord à l'ordinateur de commande via hub	41
Fig. 21	Raccords de tuyau sur le système de dilution.....	42
Fig. 22	Raccorder l'unité de commande de la soupape de commutation.....	43
Fig. 23	Raccorder les tuyaux sur la soupape de commutation.....	43
Fig. 24	Page Autosampler, onglet Dilute	44
Fig. 25	Installer la chambre de nébulisation à commande thermique.....	46
Fig. 26	Installer l'humidificateur d'argon.....	47
Fig. 27	Installer le filtre Inline.....	48
Fig. 28	Position de la ferrure dans la vis creuse	48
Fig. 29	Nettoyeur de nébuliseur	70
Fig. 30	Connexion enfichable pour les raccords de gaz	71
Fig. 31	Raccord de l'argon et de l'oxygène	72
Fig. 32	Fusibles de l'appareil.....	75
Fig. 33	Canule et tuyau d'échantillon du distributeur d'échantillon.....	77
Fig. 34	Canule et tuyau d'échantillon du distributeur d'échantillon (démontés)	78
Fig. 35	Coupelle de rinçage et pompe sur le distributeur d'échantillons.....	79
Fig. 36	Remplacer les fusibles sur le distributeur d'échantillon.....	80