

Source d'ions Turbo V™

Guide de l'opérateur



Ce document est fourni aux clients qui ont acheté un équipement SCIEX afin de les informer sur le fonctionnement de leur équipement SCIEX. Ce document est protégé par les droits d'auteur et toute reproduction de tout ou partie de son contenu est strictement interdite, sauf autorisation écrite de SCIEX.

Le logiciel éventuellement décrit dans le présent document est fourni en vertu d'un accord de licence. Il est interdit de copier, modifier ou distribuer un logiciel sur tout support, sauf dans les cas expressément autorisés dans le contrat de licence. En outre, l'accord de licence peut interdire de décomposer un logiciel intégré, d'inverser sa conception ou de le décompiler à quelque fin que ce soit. Les garanties sont celles indiquées dans le présent document.

Certaines parties de ce document peuvent faire référence à d'autres fabricants ou à leurs produits, qui peuvent comprendre des pièces dont les noms sont des marques déposées ou fonctionnent comme des marques de commerce appartenant à leurs propriétaires respectifs. Cet usage est destiné uniquement à désigner les produits des fabricants tels que fournis par SCIEX intégrés dans ses équipements et n'induit pas implicitement le droit et/ou l'autorisation de tiers d'utiliser ces noms de produits comme des marques commerciales.

Les garanties fournies par SCIEX se limitent aux garanties expressément offertes au moment de la vente ou de la cession de la licence de ses produits. Elles sont les uniques représentations, garanties et obligations exclusives de SCIEX. SCIEX ne fournit aucune autre garantie, quelle qu'elle soit, expresse ou implicite, notamment quant à leur qualité marchande ou à leur adéquation à un usage particulier, en vertu d'un texte législatif ou de la loi, ou découlant d'une conduite habituelle ou de l'usage du commerce, toutes étant expressément exclues, et ne prend en charge aucune responsabilité ou passif éventuel, y compris des dommages directs ou indirects, concernant une quelconque utilisation effectuée par l'acheteur ou toute conséquence néfaste en découlant.

Réservé exclusivement à des fins de recherche. Ne pas utiliser dans le cadre de procédures de diagnostic.

AB Sciex fait affaire sous le nom de SCIEX.

Les marques commerciales citées dans le présent document appartiennent à AB Sciex Pte. Ltd. ou à leurs propriétaires respectifs.

AB SCIEX™ est utilisé sous licence.

© 2018 AB Sciex



AB Sciex Pte. Ltd.
Blk33, #04-06 Marsiling Industrial Estate Road 3
Woodlands Central Industrial Estate, Singapore 739256

Contenus

1 Précautions et limites de fonctionnement.....	5
Précautions et risques liés au fonctionnement.....	5
Précautions en matière de produits chimiques.....	6
Fluides sûrs pour le système.....	7
Conditions de laboratoire.....	8
Conditions de fonctionnement.....	8
Spécifications des performances.....	8
Utilisation de l'appareil et modification.....	9
2 Présentation de la source d'ions.....	10
Modes d'ionisation.....	10
Mode ESI.....	10
Mode APCI.....	10
Composants de la source d'ions.....	11
Sondes.....	12
Sonde TurbolonSpray®.....	12
Sonde APCI.....	13
Raccordements de gaz et branchements électriques.....	14
Circuit de détection de la source d'ions.....	14
Système d'évacuation de la source.....	15
3 Installation de la source d'ions.....	17
Préparer l'installation.....	17
Installer la sonde.....	18
Brancher la conduite de la source d'ions.....	19
Installer la source d'ions sur le spectromètre de masse.....	19
Conditions d'entrée des échantillons.....	21
Rechercher les fuites éventuelles.....	21
4 Optimisation de la source d'ions.....	22
Introduction de l'échantillon.....	22
Méthode.....	22
Débit.....	23
Optimisation de la sonde TurbolonSpray®.....	23
Débit et température de la source d'ions.....	24
Configurer le système.....	24
Préparer le système.....	24
Définition des conditions de démarrage.....	25
Optimiser la position de la sonde TurbolonSpray®.....	26
Optimiser les paramètres source et gaz et la tension.....	27
Optimiser la température du chauffage turbo.....	28
Optimisation de la sonde APCI.....	28
Configurer le système.....	29
Préparer le système.....	29

Contenus

Définition des conditions de démarrage.....	29
Optimisez les paramètres Gas 1 et Curtain Gas™ Flow.....	30
Régler la position de l'aiguille de décharge par effet corona.....	30
Optimiser la position de la sonde APCI.....	30
Optimiser l'électro-nébuliseur.....	32
Optimiser la température de la sonde APCI.....	33
Conseils d'optimisation.....	33
5 Maintenance de la source d'ions.....	34
Calendrier recommandé de maintenance.....	35
Manipulation de la source d'ions.....	36
Retirer la source d'ions.....	37
Nettoyage des surfaces de la source d'ions.....	38
Nettoyer la sonde.....	38
Retirer la sonde.....	38
Remplacer l'électrode.....	39
Remplacer l'aiguille de décharge par effet corona.....	41
Remplacer le tube d'échantillonnage.....	43
Stockage et manipulation.....	43
6 Dépannage de la source d'ions.....	44
A Principes de fonctionnement : source d'ions.....	47
Mode d'ionisation par électronébulisation.....	47
Mode APCI.....	48
Région d'ionisation APCI.....	51
B Paramètres de la source et tensions.....	53
Paramètres de la sonde TurbolonSpray®	53
Paramètres de la sonde APCI.....	54
Description des paramètres.....	54
Position de la sonde.....	56
Composition du solvant.....	56
C Glossaire des symboles.....	58
Nous contacter.....	63
Formation destinée aux clients.....	63
Centre d'apprentissage en ligne.....	63
Assistance technique SCIEX.....	63
Cybersécurité.....	63
Documentation.....	63

Précautions et limites de fonctionnement

1

Remarque : Avant d'utiliser le système, lisez attentivement toutes les sections du présent guide.

Cette section contient des informations générales relatives à la sécurité. Elle décrit également les dangers potentiels et les avertissements associés pour le système ainsi que les précautions qui doivent être prises pour minimiser les risques.

Outre cette section, consultez le [Glossaire des symboles](#) pour obtenir des informations sur les symboles et les conventions utilisés dans l'environnement du laboratoire, sur le système et dans le présent document.

Précautions et risques liés au fonctionnement

Pour obtenir des informations sur la réglementation et la sécurité relatives au spectromètre de masse, consultez le Guide de sécurité ou le *Guide de l'utilisateur du système*.



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Utilisez la source d'ions que si l'utilisateur a les qualifications et la formation appropriées, et s'il connaît les règles de confinement et d'évacuation des matériaux toxiques ou nuisibles utilisés avec la source d'ions.



AVERTISSEMENT ! Risque de perforation, risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Cessez d'utiliser la source d'ions si la fenêtre correspondante est fissurée ou cassée et contactez un technicien de service (FSE) SCIEX. Tout matériau toxique ou nocif introduit dans l'appareil sera présent dans les émissions de la source. L'évacuation de l'appareil doit être ventilée de la pièce. Éliminez les objets tranchants conformément aux procédures de sécurité établies par le laboratoire.



AVERTISSEMENT ! Risque sur surface chaude. Laissez la source d'ions refroidir pendant au moins 30 minutes avant de commencer toute procédure de maintenance. Les surfaces de la source d'ions chauffent pendant le fonctionnement.



AVERTISSEMENT ! Risque de toxicité chimique. Portez un équipement de protection individuelle comprenant une blouse de laboratoire, des gants et des lunettes de sécurité pour éviter toute exposition de la peau ou des yeux.



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique, risque de choc électrique ou risque de toxicité chimique. En cas de fuite de produits chimiques, passer en revue les fiches de données de sécurité du produit pour obtenir des instructions spécifiques. Assurez-vous que le système est en mode veille avant de nettoyer un déversement près de la source d'ions. Utilisez un équipement de protection personnelle approprié et des tissus absorbants pour contenir le déversement, et mettez-le au rebut conformément aux réglementations locales.



AVERTISSEMENT ! Risque pour l'environnement. Ne jetez pas les composants du système dans les déchetteries municipales. Suivez les réglementations locales lors de la mise au rebut des composants.



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Éviter tout contact avec les hautes tensions appliquées à la source d'ions durant le fonctionnement. Mettez le système en mode Standby avant de régler le tube d'échantillonnage ou tout autre équipement à proximité de la source d'ions.

Précautions en matière de produits chimiques



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Déterminez si une décontamination est nécessaire avant de procéder au nettoyage ou à l'entretien. Le client doit décontaminer le système avant de procéder au nettoyage ou à l'entretien si des matières radioactives, des agents biologiques ou des produits chimiques toxiques ont été utilisés avec le système.



AVERTISSEMENT ! Risque pour l'environnement. Ne jetez pas les composants du système dans les déchetteries municipales. Suivez les réglementations locales lors de la mise au rebut des composants.



AVERTISSEMENT ! Risques biologiques et de toxicité chimique. Raccordez correctement la conduite de vidange au spectromètre de masse et au conteneur de trop-plein de l'évacuation de la source pour éviter les fuites.

- Déterminez quels sont les produits chimiques qui peuvent avoir été utilisés dans le système avant sa mise en service et son entretien régulier. Consultez les *fiches de données de sécurité* pour les précautions d'hygiène et de sécurité qui doivent être suivies avec les produits chimiques. Les *fiches de données de sécurité* SCIEX sont disponibles sur le site sciex.com/tech-regulatory.

- Portez toujours l'équipement de protection individuelle attribué comprenant des gants en néoprène ou en nitrile sans poudre, des lunettes de sécurité et une blouse de laboratoire.
- Travaillez dans un endroit bien aéré ou doté d'une hotte aspirante.
- Évitez les sources d'étincelles lors de l'utilisation de matériaux inflammables comme l'isopropanol, le méthanol et autres solvants inflammables.
- Utilisez et éliminez les produits chimiques avec précaution. Risque potentiel de blessure corporelle si les procédures adéquates de manipulation et d'élimination des produits chimiques ne sont pas respectées.
- Évitez tout contact des produits chimiques avec la peau pendant le nettoyage et lavez-vous les mains après utilisation.
- Assurez-vous que tous les tuyaux d'évacuation sont raccordés correctement et que toutes les connexions fonctionnent comme prévu.
- Collectez tous les liquides usagés et mettez-les au rebut comme des déchets dangereux.
- Conformez-vous à toutes les réglementations locales pour le stockage, la manipulation et la mise au rebut des déchets biologiques, toxiques ou radioactifs.

Fluides sûrs pour le système

Les liquides suivants peuvent être utilisés en toute sécurité avec le système.

ATTENTION : Risque d'endommagement du système. N'utilisez pas un autre liquide avant d'avoir reçu la confirmation de sa nature inoffensive de la part de SCIEX. Cette liste n'est pas exhaustive.

- **Solvants organiques**
 - Acétonitrile de qualité MS, jusqu'à 100 %
 - Méthanol de qualité MS, jusqu'à 100 %
 - Isopropanol, jusqu'à 100 %
 - Eau de qualité HPLC ou supérieure, jusqu'à 100 %
 - Tétrahydrofurane, jusqu'à 100 %
 - Toluène et autres solvants aromatiques, jusqu'à 100 %
 - Hexanes, jusqu'à 100 %
- **Tampons**
 - Acétate d'ammonium ; moins de 1 %
 - Formate d'ammonium ; moins de 1 %
 - Phosphate, moins de 1 %

- **Acides et bases**

- Acide formique ; moins de 1 %
- Acide acétique ; moins de 1 %
- Acide trifluoroacétique (TFA) ; moins de 1 %
- Acide heptafluorobutyrique (HFBA) ; moins de 1 %
- Ammoniaque/Hydroxyde d'ammonium ; moins de 1 %
- Acide phosphorique ; moins de 1 %
- Triméthylamine, moins de 1 %
- Triéthylamine, moins de 1 %

Conditions de laboratoire

Conditions de fonctionnement

Le système est conçu pour fonctionner en toute sécurité dans ces conditions :

- À l'intérieur
- Altitude : jusqu'à 2 000 m (6 560 pieds) au-dessus du niveau de la mer
- Température ambiante : entre 5 °C (41 °F) et 40 °C (104 °F)
- Humidité relative maximale : 80 % pour des températures allant jusqu'à 31 °C, diminuant linéairement jusqu'à 50 % à 40 °C
- Variations de tension de l'alimentation secteur : ± 10 % de la tension nominale
- Surtensions temporaires : jusqu'aux niveaux de catégorie de surtension II
- Surtensions temporaires sur l'alimentation secteur
- Degré de pollution : degré de pollution 2

Spécifications des performances

Le système est conçu pour répondre aux spécifications dans ces conditions :

- Température ambiante de 15 à 30 °C (59 à 86 °F)
Au fil du temps, la température doit rester comprise dans une plage de 4 °C (7,2 °F), sa vitesse de fluctuation ne devant pas excéder 2 °C (3,6 °F) par heure. Les fluctuations de la température ambiante dépassant ces limites peuvent entraîner des changements de masse dans le spectre.
- Humidité relative de 20 % à 80 %, sans condensation

Utilisation de l'appareil et modification



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Ne retirez pas les capots. Le retrait des capots peut provoquer des blessures ou le dysfonctionnement du système. Il n'est pas nécessaire de retirer les capots pour procéder à la maintenance courante, à l'inspection ou au réglage. Contactez un technicien de service (FSE) SCIEX pour exécuter les réparations qui nécessitent de retirer les capots.



AVERTISSEMENT ! Risque de blessure corporelle. Utilisez uniquement les pièces recommandées par SCIEX. L'utilisation de pièces non recommandées par SCIEX ou l'utilisation de pièces pour tout usage autre que celui auquel elles sont destinées peut porter atteinte à l'utilisateur ou avoir une incidence négative sur les performances du système.

Utilisez le spectromètre de masse et la source d'ions à l'intérieur dans un laboratoire conforme aux conditions environnementales recommandées dans le *Guide de planification du site* pour le spectromètre de masse.

Si le spectromètre de masse et la source d'ions sont utilisés dans un environnement ou d'une manière non prévu(e) par le fabricant, la protection fournie par l'équipement peut être compromise.

Une modification ou une manipulation non autorisée du spectromètre de masse et de la source d'ions peut être à l'origine de blessures ou de dommages matériels et peut annuler la garantie. Des données erronées peuvent être générées si le spectromètre de masse et la source d'ions fonctionnent hors des conditions environnementales recommandées ou avec des modifications non autorisées. Contacter un technicien de service pour plus d'informations sur l'entretien du système.

Présentation de la source d'ions

2

La source d'ions Turbo V™ peut être utilisée pour l'ionisation par électronébulisation (ESI) ou pour l'ionisation chimique à pression atmosphérique (APCI).

La sonde TurbolonSpray® est utilisée pour le fonctionnement en mode ESI. La sonde APCI est utilisée pour un fonctionnement en mode APCI.

Les applications pour la source d'ions comprennent le développement d'une méthode qualitative et une analyse qualitative et quantitative.

Modes d'ionisation

Mode ESI

La technique ESI permet de générer des ions d'analyte en phase gazeuse dans un échantillon donné via l'application d'une haute tension sur l'effluent de l'échantillon par l'intermédiaire d'une aiguille. À l'aide du flux de gaz chauffé, cette technique produit des ions à charge unique et à charge multiple dans des conditions relativement douces. Elle est donc adaptée à un grand nombre de composés, notamment aux molécules de petite taille, comme les médicaments ou les pesticides, et aux molécules de grande taille, comme les peptides, les protéines et autres biopolymères. La sensibilité dépend des propriétés chimiques de l'analyte, du débit du gaz, de la température, de la tension et de la composition de la phase mobile.

La technique ESI est suffisamment douce pour être utilisée avec des composés labiles comme les peptides, les protéines et les produits pharmaceutiques thermolabiles. Elle fonctionne avec des débits compris entre 5 µl/min et 3 000 µl/min, et elle vaporise les compositions de solvants 100 % aqueuses à 100 % organiques.

Consultez [Mode d'ionisation par électronébulisation](#).

Mode APCI

Le mode APCI convient pour :

- L'ionisation de composés qui ne forment pas aisément des ions dans une solution. Il s'agit généralement de composés non polaires.
- La création de spectres APCI simples pour des expériences LC-MS/MS.
- Les analyses à haut débit d'échantillons complexes et impurs. Ces analyses sont moins sensibles aux effets de suppression d'ions.
- L'introduction rapide de l'échantillon par une injection en flux avec ou sans colonne LC.

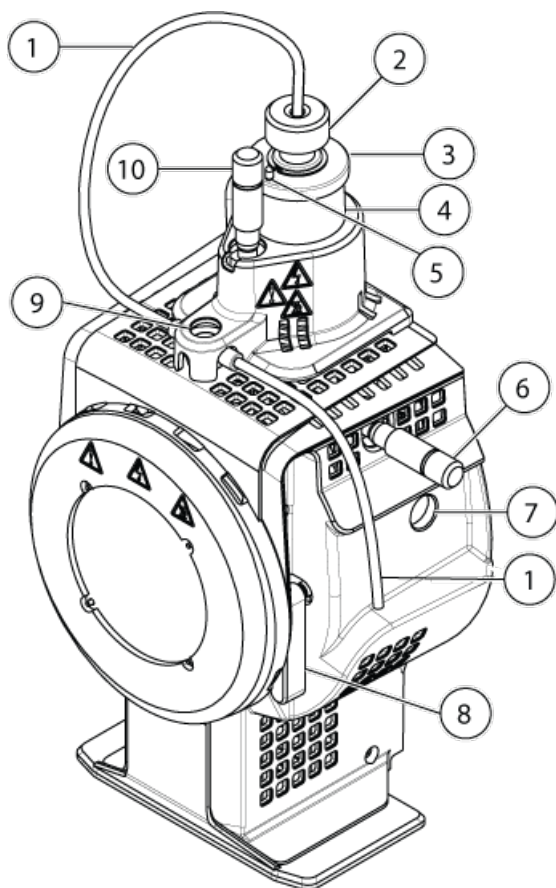
La technique APCI peut être utilisée pour les composés volatils et labiles avec une décomposition thermique minimale. La désolvatation et la vaporisation rapides des gouttelettes et de l'analyte minimisent la décomposition thermique et préservent l'identité moléculaire pour l'ionisation par l'aiguille de décharge par effet corona. Les tampons sont facilement tolérés par la source d'ions sans contamination importante et la

vaporisation instantanée de l'effluent pulvérisé permet d'utiliser jusqu'à 100 % d'eau. La sonde peut accepter l'ensemble de l'effluent sans partage à des débits compris entre 200 µl/min et 3 000 µl/min (avec une colonne à gros diamètre).

Consultez [Mode APCI](#).

Composants de la source d'ions

Figure 2-1 Composants de la source d'ions



Élément	Description	Matières premières
1	Tube d'échantillonnage du dispositif d'alimentation de l'échantillon	Tubulure PEEK rouge
2	Écrou d'ajustement de l'électrode	Acier inoxydable
3	Anneau de retenue	Acier inoxydable
4	Tour de la sonde	Acier inoxydable
5	Vis de réglage de la position de l'aiguille de décharge par effet corona	Tubulure PEEK

Présentation de la source d'ions

Élément	Description	Matières premières
6	Micromètre utilisé pour positionner la sonde sur l'axe horizontal pour la sensibilité du réglage de la source d'ions	Verre
7	Fenêtre latérale	Acier inoxydable
8	Un des deux loquets de la source qui la fixent au spectromètre de masse	Acier inoxydable
9	Raccord de mise à la terre. Il est situé sous le capot de la source d'ions	Acier inoxydable
10	Micromètre utilisé pour positionner la sonde sur l'axe vertical pour le réglage de la sensibilité de la source d'ions.	Bronze d'aluminum

Sondes

La sonde TurbolonSpray[®] et la sonde APCI fournissent un éventail de possibilités pour tester les échantillons. Choisissez la sonde et la méthode les plus appropriées pour les composés dans l'échantillon.

Tableau 2-1 Spécifications de la source d'ions

Spécification	TurbolonSpray [®]	Sonde APCI
Plage de température	De la température ambiante à 750 °C en fonction du débit du liquide	De 50 °C à 750 °C en fonction du débit du liquide
Entrée du débit de liquide	40 µl/min à 1 000 µl/min	200 µl/min à 2 000 µl/min
Gaz 1/Gaz 2	Consultez le <i>Guide d'aménagement sur site</i> pour le spectromètre de masse.	

Le logiciel pour le spectromètre de masse identifie la sonde installée et permet les contrôles utilisateur correspondants. Toutes les données acquises en utilisant la source d'ions sont identifiées par une abréviation représentant la sonde utilisée pour acquérir les données (TIS pour la sonde TurbolonSpray[®] et HN pour la sonde APCI).

Sonde TurbolonSpray[®]

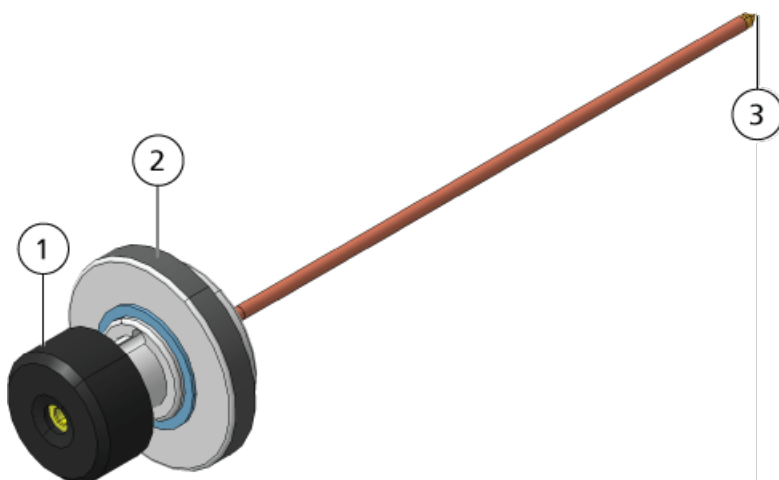
La sonde TurbolonSpray[®] consiste en un tube d'acier inoxydable de 0,012 pouce de diamètre extérieur (d.e.). Elle est installée dans un emplacement central avec les deux chauffages turbo formant un angle de 45° de chaque côté. Les échantillons introduits à travers la sonde TurbolonSpray[®] sont ionisés dans la conduite par l'application d'une haute tension (tension IonSpray[™]). Ils sont ensuite nébulisés par un souffle d'azote UHP (ultra haute pureté) sec et chaud en provenance des chauffages turbo, ce qui a pour effet de créer un brouillard de petites gouttelettes hautement chargées. La combinaison de l'effluent IonSpray[™] et du gaz sec chauffé du

turbo-nébuliseur est projetée à un angle de 90° par rapport à la trajectoire des ions. Consultez [Principes de fonctionnement : source d'ions](#).



AVERTISSEMENT ! Risque de perforation. Être vigilant lors de la manipulation de l'électrode. Les pointes des électrodes sont extrêmement acérées.

Figure 2-2 Pièces de la sonde TurbolonSpray®



Élément	Description
1	Écrou de réglage de l'électrode (collier noir) de l'extension de la pointe de l'électrode
2	Anneau de retenue qui fixe la sonde à sa tour sur le boîtier de la source d'ions
3	Pointe de l'électrode à travers laquelle les échantillons sont nébulisés dans la zone d'introduction de l'échantillon de la source d'ions

Sonde APCI

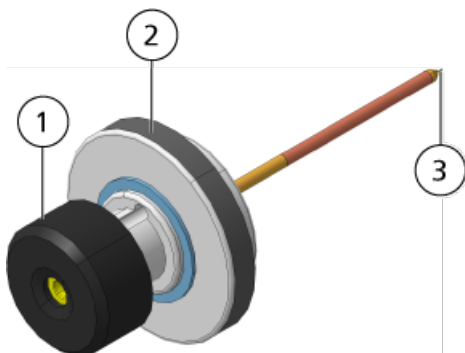
La sonde APCI consiste en un tube d'acier inoxydable de 100 µm (0,004 pouce) de diamètre intérieur (d.i.) entouré d'un flux de gaz nébuliseur (Gaz 1). Le flux de l'échantillon liquide est pompé à travers le nébuliseur où il est nébulisé dans un tube en céramique contenant un chauffage. La paroi interne du tube en céramique peut être maintenue à une température de 100 °C à 750 °C et est contrôlée par le capteur intégré dans le chauffage.

Un jet à haute vitesse de gaz nébuliseur circule autour de la pointe de l'électrode pour disperser l'échantillon en un brouillard de fines particules. Il se déplace à travers le chauffage en céramique de la vaporisation dans le milieu réactif de la source d'ions. Les molécules de l'échantillon sont alors ionisées grâce à l'aiguille de décharge par effet corona. Consultez [Principes de fonctionnement : source d'ions](#).



AVERTISSEMENT ! Risque de perforation. Être vigilant lors de la manipulation de l'électrode. Les pointes des électrodes sont extrêmement acérées.

Figure 2-3 Pièces de la sonde APCI



Élément	Description
1	Écrou de réglage de l'électrode (collier noir) de l'extension de la pointe de l'électrode
2	Anneau de retenue qui fixe la sonde à sa tour
3	Pointe de l'électrode à travers laquelle les échantillons sont nébulisés dans la zone d'introduction de l'échantillon de la source d'ions

Raccordements de gaz et branchements électriques

Les raccordements de gaz et les branchements électriques haute et basse tension entrent par la plaque frontale de l'interface et sont raccordés en interne à travers le logement de la source d'ions. Lorsque la source d'ions est installée sur le spectromètre de masse, tous les raccordements électriques et de gaz doivent être en place.

Circuit de détection de la source d'ions

Un circuit de détection de la source d'ions désactive l'alimentation haute tension du spectromètre de masse et le système d'évacuation de la source si :

- Le boîtier de la source d'ions n'est pas installé ou est mal installé.
- Une sonde n'est pas installée.
- Le spectromètre de masse détecte une anomalie au niveau du gaz.
- Une chaufferette Turbo est défectueuse.
- La source d'ions a surchauffé.

Système d'évacuation de la source



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Vérifiez que le système d'évacuation de la source est branché et en service afin d'éliminer en toute sécurité les vapeurs d'échantillon qui se dégagent de l'environnement du laboratoire. Les émissions provenant de l'appareil doivent être évacuées dans le système d'évacuation général du bâtiment et en aucun cas dans l'espace de travail du laboratoire. Pour connaître les exigences prescrites pour le système d'évacuation de la source, consultez le *Guide d'aménagement sur site*.



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Ventilez le système d'évacuation de la source vers une hotte aspirante de laboratoire prévue à cet effet ou un système de ventilation externe afin d'éviter la diffusion de vapeurs dangereuses dans l'environnement du laboratoire.



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Si un système LC est utilisé avec le spectromètre de masse et si le système d'évacuation de la source ne fonctionne pas correctement, mettez le système LC hors tension jusqu'à ce que le système d'évacuation de la source soit rétabli.



AVERTISSEMENT ! Risque d'incendie. N'introduisez pas plus de 3 ml/min de solvant inflammable dans la source d'ions. Le dépassement du débit maximum peut entraîner une accumulation de solvant dans la source d'ions. N'utilisez pas la source d'ions si le système d'évacuation de la source n'est pas activé et en service lorsque la source d'ions et la sonde sont correctement installées.

Remarque : S'assurer que toute la tubulure d'évacuation est bien connectée pour réduire le risque d'évacuation de l'équipement dans la salle.

Une source d'ions produit des vapeurs d'échantillon et de solvant. Ces vapeurs représentent un danger potentiel pour l'environnement du laboratoire. Le système d'évacuation de la source est conçu pour éliminer en toute sécurité et gérer correctement les vapeurs d'échantillon et de solvant. Lorsque la source d'ions est installée, le spectromètre de masse ne fonctionne que si le système d'évacuation de la source fonctionne.

Un capteur de dépression installé dans le circuit de détection d'évacuation de la source mesure le vide dans la source. Si la dépression dans la source est supérieure au point de consigne alors que la sonde est installée, le système passe en état de panne d'évacuation (Not Ready).

Un système d'évacuation en activité élimine les résidus de la source d'ions (gaz, solvant, vapeur d'échantillon) par un orifice de vidange sans provoquer de bruit chimique. L'orifice de vidange est raccordé à une bouteille de vidange par le biais d'une chambre de vidange et d'une pompe d'évacuation de la source, et de là à un système de ventilation d'évacuation fourni par le client. Pour obtenir des informations sur les exigences en

Présentation de la source d'ions

matière de ventilation pour le système d'évacuation de la source, consultez le *Guide de planification du site* du .

Remarque : Le système d'évacuation doit être inspecté périodiquement pour s'assurer que la ligne d'évacuation est intacte et qu'elle ne fuit pas dans la salle.

Installation de la source d'ions

3



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Installer la source d'ions sur le spectromètre de masse à la fin de cette procédure. Une haute tension est présente lorsque la source d'ions est installée.

La source d'ions est branchée à l'interface avec le vide et est maintenue en place par deux loquets. L'intérieur de la source d'ions est visible à travers les fenêtres situées sur le côté et à l'avant de la source d'ions.

Quand la source d'ions est installée, le logiciel la reconnaît et affiche son identification.

ATTENTION : Risque d'endommagement du système. Ne pas soulever ou transporter la source d'ions d'une seule main. La source d'ions est conçue pour être soulevée ou transportée grâce aux poignées moulées situées de chaque côté du système.

Matériel nécessaire

- Source d'ions
- Sonde TurbolonSpray®
- (Facultatif) Sonde APCI
- Tubulure PEEK rouge (orifice de 0,005 pouce)

Préparer l'installation



AVERTISSEMENT ! Risque de perforation. Être vigilant lors de la manipulation de l'électrode. La pointe de l'électrode est extrêmement acérée.

Conseil ! Ne jetez pas l'emballage vide. Le garder pour stocker la source d'ions lorsqu'elle n'est pas utilisée.

- Réglez l'écrou de l'électrode sur la sonde pour déplacer la pointe de l'électrode à l'intérieur du tube d'électrode.

Pour garantir une stabilité et des performances optimales, la pointe de l'électrode doit s'étendre sur 0,5 à 1,0 mm après l'extrémité de la sonde. Consultez [Optimiser la position de la sonde TurbolonSpray®](#) ou [Optimiser la position de la sonde APCI](#).

Installer la sonde

Procédures prérequis
<ul style="list-style-type: none">• Retirer la source d'ions



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Vérifiez que la source d'ions est complètement débranchée du spectromètre de masse avant de continuer.



AVERTISSEMENT ! Risque de perforation. Être vigilant lors de la manipulation de l'électrode. La pointe de l'électrode est extrêmement acérée.

ATTENTION : Risque d'endommagement du système. Ne pas laisser la pointe de l'électrode saillante ou l'aiguille de décharge par effet corona toucher une partie quelconque du boîtier de la source d'ions afin d'éviter d'endommager la sonde.

ATTENTION : Risque d'endommagement du système. Assurez-vous la pointe de l'aiguille de décharge par effet corona est éloignée de l'orifice si la sonde TurbolonSpray® est utilisée.

La sonde n'est pas préinstallée dans la source d'ions. Retirez toujours la source d'ions du spectromètre de masse avant d'échanger les sondes.

Remarque : Si la sonde n'est pas correctement installée dans la source d'ions, l'alimentation haute tension du spectromètre de masse et du système d'évacuation de la source est coupée.

1. Assurez-vous que la pointe de l'aiguille de décharge corona est dirigée à l'opposé de l'orifice de la plaque rideau. Consultez [Régler la position de l'aiguille de décharge par effet corona](#).
2. Insérer la sonde dans la tour. Alignez l'orifice de la sonde sur la vis de réglage de l'aiguille de décharge corona qui se trouve sur le dessus de la source d'ions. Consultez [Composants de la source d'ions](#).
3. Appuyez délicatement sur la sonde jusqu'à ce que les contacts s'engagent avec ceux de la tour.
4. Tournez l'anneau de retenue sur la sonde, appuyez dessus pour engager ses filetages dans ceux de la tour, puis serrez-le complètement à la main.
5. Uniquement pour la sonde APCI, vérifiez que la pointe de l'aiguille de décharge par effet corona est orientée vers l'orifice de la plaque rideau. Consultez [Régler la position de l'aiguille de décharge par effet corona](#).

Brancher la conduite de la source d'ions



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Ne pas oublier le raccord de mise à la terre. Le raccord de mise à la terre fournit une mise à la terre entre le spectromètre de masse et le dispositif d'introduction de l'échantillon.



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Assurez-vous que l'écrou du tube d'échantillonnage est serré correctement avant de faire fonctionner cet équipement pour éviter les fuites.

Voir [Composants de la source d'ions](#).

1. Insérez une conduite PEEK rouge de 30 cm dans l'écrou du tube d'échantillonnage.
2. Installez l'écrou du tube d'échantillonnage sur l'orifice LC situé au-dessus de la sonde, puis serrez l'écrou du tube d'échantillonnage à la main jusqu'à ce qu'il soit bien ajusté.
3. Branchez l'autre extrémité du tube au raccord de mise à la terre sur la source d'ions.

Installer la source d'ions sur le spectromètre de masse



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Installer la sonde dans la source d'ions avant d'installer la source d'ions sur le spectromètre de masse.



AVERTISSEMENT ! Risque de pincement. Lors de l'installation de la source d'ions, prendre garde à ne pas se pincer les doigts entre la source d'ions et l'interface avec le vide.

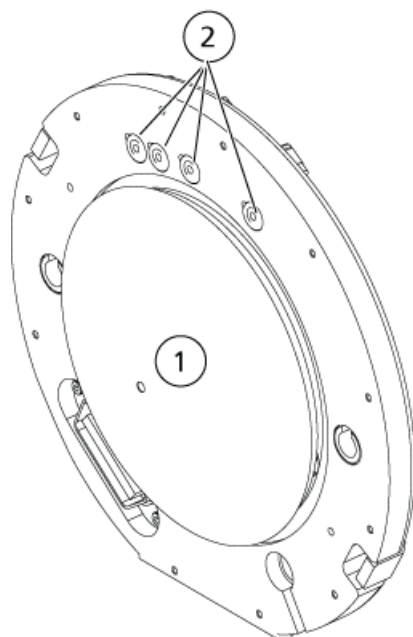
ATTENTION : Risque d'endommagement du système. Ne pas laisser la pointe de l'électrode saillante ou l'aiguille de décharge par effet corona toucher une partie quelconque du boîtier de la source d'ions afin d'éviter d'endommager la sonde.

Remarque : Si la sonde n'est pas correctement installée dans la source d'ions, l'alimentation haute tension du spectromètre de masse et du système d'évacuation de la source est coupée.

Conditions préalables

- Assurez-vous que tous les joints toriques sont présents sur l'interface de l'enceinte sous vide.

Figure 3-1 Joints toriques de l'interface avec le vide



Élément	Description
1	Plaque rideau
2	Joints toriques

- Assurez-vous que les loquets de la source d'ions qui se trouvent de chaque côté de la source d'ions sont orientés dans la position 12 h. Consultez [Composants de la source d'ions](#).
- Alignez la source d'ions sur l'interface de l'enceinte sous vide en veillant à ce que les broches de guidage de la source d'ions soient alignées sur les connecteurs de l'interface.
- Appuyez délicatement la source d'ions contre l'interface avec le vide, puis tournez les loquets de la source d'ions vers le bas de manière à verrouiller la source d'ions en position.

Le spectromètre de masse reconnaît la source d'ions et affiche son identifiant dans le logiciel Analyst[®] ou Analyst[®] TF.

- Raccordez la conduite PEEK rouge du dispositif d'alimentation de l'échantillon à l'autre côté du raccord de mise à la terre sur la source d'ions.

Conditions d'entrée des échantillons

- Utiliser les procédures et les pratiques analytiques appropriées pour réduire au minimum les volumes inertes. L'entrée des échantillons transfère l'échantillon liquide vers l'entrée de la source d'ions sans perte et avec un volume inerte minimal.
- Préfiltrer les échantillons de sorte que les tubes capillaires de l'échantillon en entrée ne soient pas bloqués par des particules, des précipités d'échantillons et des sels.
- S'assurer que toutes les connexions sont suffisamment ajustées pour empêcher les fuites. Ne serrez pas excessivement.

Rechercher les fuites éventuelles



AVERTISSEMENT ! Risque de toxicité chimique. Portez un équipement de protection individuelle comprenant une blouse de laboratoire, des gants et des lunettes de sécurité pour éviter toute exposition de la peau ou des yeux.

- Inspectez les raccords et la tubulure pour vous assurer qu'il n'existe aucune fuite.



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Utilisez la source d'ions que si l'utilisateur a les qualifications et la formation appropriées, et s'il connaît les règles de confinement et d'évacuation des matériaux toxiques ou nuisibles utilisés avec la source d'ions.



AVERTISSEMENT ! Risque d'incendie. N'introduisez pas plus de 3 ml/min de solvant inflammable dans la source d'ions. Le dépassement du débit maximum peut entraîner une accumulation de solvant dans la source d'ions. N'utilisez pas la source d'ions si le système d'évacuation de la source n'est pas activé et en service lorsque la source d'ions et la sonde sont correctement installées.



AVERTISSEMENT ! Risque de perforation, risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Cessez d'utiliser la source d'ions si la fenêtre correspondante est fissurée ou cassée et contactez un technicien de service (FSE) SCIEX. Tout matériau toxique ou nocif introduit dans l'appareil sera présent dans les émissions de la source. L'évacuation de l'appareil doit être ventilée de la pièce. Éliminez les objets tranchants conformément aux procédures de sécurité établies par le laboratoire.

Optimisez la source d'ions chaque fois que l'analyte, son débit ou la composition de la phase mobile change.

Lors de l'optimisation des paramètres dépendant de la source d'ions, il faut introduire l'échantillon à un débit utilisé pendant l'analyse de l'échantillon avec soit l'analyse par injection en flux continu (FIA), soit le raccord en T pour perfusion comme méthode d'introduction de l'échantillon. Avant d'optimiser les paramètres dépendant de la source d'ions, il faut optimiser la position de la source d'ions.

Plusieurs paramètres influent sur les performances de la source. Optimisez les performances tout en injectant un composé connu et en surveillant le signal de l'ion reconnu. Réglez le micromètre, et les paramètres du gaz et de la tension pour optimiser le rapport signal/bruit et la stabilité du signal.

Consultez [Mode ESI](#) ou [Mode APCI](#).

Introduction de l'échantillon

Méthode

Le flux d'échantillon liquide est acheminé vers la source d'ions par une pompe LC ou par une pompe à seringue. S'il est acheminé par une pompe LC, l'échantillon peut être injecté directement dans la phase mobile par la technique FIA (analyse par injection en flux continu) ou par un dispositif de perfusion avec raccord en T via

une pompe à seringue ou une colonne de séparation avec un injecteur à boucle ou un auto-échantillonneur. S'il est introduit par une pompe à seringue, l'échantillon est alors injecté directement dans la source d'ions. L'optimisation de la perfusion ne peut être utilisée que pour l'optimisation de la trajectoire des ions et la sélection fragmentaire MS/MS.

Le flux d'échantillon liquide est acheminé vers la source d'ions par une pompe LC. L'échantillon peut être injecté directement dans la phase mobile par la technique FIA (analyse par injection en flux continu) ou par un dispositif de perfusion avec raccord en T via une pompe à seringue (non fournie) ou une colonne de séparation avec un injecteur à boucle ou un auto-échantillonneur.

Débit

Les débits d'échantillon sont déterminés par la pompe à seringue ou le système LC. La sonde TurbolonSpray[®] est utilisée avec des débits d'échantillon compris entre 5 µl/min et 3 000 µl/min. La sonde APCI est utilisée avec des débits d'échantillon compris entre 50 µl/min et 3 000 µl/min.

Optimisation de la sonde TurbolonSpray[®]



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Vérifiez que le système d'évacuation de la source est branché et en service, et que le laboratoire dispose d'une bonne ventilation générale. Une ventilation adéquate dans le laboratoire est indispensable pour un contrôle des émissions de solvants et d'échantillons, et pour un fonctionnement sûr du spectromètre de masse.



AVERTISSEMENT ! Risque d'incendie. N'introduisez pas plus de 3 ml/min de solvant inflammable dans la source d'ions. Le dépassement du débit maximum peut entraîner une accumulation de solvant dans la source d'ions. N'utilisez pas la source d'ions si le système d'évacuation de la source n'est pas activé et en service lorsque la source d'ions et la sonde sont correctement installées.



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Assurez-vous que l'électrode dépasse au-delà de la pointe de la sonde pour éviter que des vapeurs dangereuses s'échappent de la source. L'électrode ne doit pas être encastrée dans la sonde.

ATTENTION : Risque d'endommagement du système. Si le système HPLC connecté au spectromètre de masse n'est pas contrôlé par le logiciel, ne laissez pas le spectromètre de masse sans surveillance pendant son fonctionnement. Le flux liquide provenant du système HPLC peut déborder dans la source d'ions lorsque le spectromètre de masse passe en mode Standby.

Optimisation de la source d'ions

Remarque : Pour maintenir le système propre et garantir son fonctionnement optimal, réglez la position de la sonde lors de la modification du débit.

Conseil ! Il est plus facile d'optimiser le signal et le rapport signal-bruit avec une analyse par injection en flux continu qu'avec des injections sur colonne.

Remarque : Si la tension IonSpray™ est trop élevée, une décharge par effet corona peut se produire. Elle sera visible sous la forme d'une lumière bleue à l'extrémité de la sonde. Une décharge par effet corona entraîne une diminution de la sensibilité et de la stabilité du signal.

Débit et température de la source d'ions

Le débit d'introduction de l'échantillon et la composition du solvant ont une incidence sur la température optimale de la sonde TurbolonSpray®. Un débit ou un contenu aqueux supérieur présente une température optimale supérieure.

La sonde TurbolonSpray® est souvent utilisée avec des débits d'échantillon compris entre 5 µl/min et 1 000 µl/min. La chaleur est utilisée pour augmenter la vitesse d'évaporation, ce qui améliore l'efficacité de l'ionisation et augmente la sensibilité. Les débits de solvant hautement organique extrêmement faibles n'exigent généralement pas des températures accrues. Consultez [Paramètres de la source et tensions](#).

Configurer le système

1. Configurez la pompe HPLC de sorte qu'elle distribue la phase mobile au débit requis. Consultez [Paramètres de la source et tensions](#).
2. Raccordez la jonction de mise à la terre de la source d'ions à une pompe HPLC par le biais d'un injecteur équipé d'une boucle de 5 µl ou à un auto-échantillonneur.
3. En cas d'utilisation d'un auto-échantillonneur, configurer alors ce dernier pour l'exécution d'injections multiples.

Préparer le système

1. Démarrez le logiciel Analyst® ou Analyst® TF.
2. Dans la barre Navigation, sous le mode **Tune and Calibrate**, double-cliquez sur **Manual Tuning**.
3. Ouvrez une méthode précédemment optimisée ou créez une méthode basée sur les composés.
4. Si la source d'ions a eu le temps de refroidir, procédez comme suit.
 - a. Définissez le paramètre **Temperature (TEM)** sur **450**.
 - b. Laissez la source d'ions chauffer pendant 30 minutes.

Les 30 minutes de préchauffage empêchent la condensation des vapeurs de solvant dans la sonde froide.
5. Lancez la circulation et l'injection de l'échantillon.

Définition des conditions de démarrage

1. Dans le Tune Method Editor, veillez à sélectionner le bon **Scan type** et vérifiez que les paramètres de composés appropriés sont sélectionnés.
2. Dans l'onglet Source/Gas, saisissez une valeur de départ pour **Ion Source Gas 1 (GS1)**.

Pour les pompes LC, utilisez une valeur comprise entre 40 et 60 pour Gaz 1.

3. Saisissez une valeur de départ pour **Ion Source Gas 2 (GS2)**.

Pour les pompes LC, utilisez une valeur comprise entre 30 et 50 pour Gaz 2.

Remarque : Le gaz 2 est utilisé avec les débits élevés typiques avec un système LC et conjointement avec l'augmentation de la température.

4. Saisissez la valeur adaptée au spectromètre de masse dans le champ **IonSpray Voltage (IS)** ou **IonSpray Voltage Floating (ISVF)**.

Tableau 4-1 Valeurs des paramètres IS

Spectromètre de masse	Valeur de départ
Systèmes 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 5500+, 6500 et 6500+	4 500
TripleTOF®	5 500

5. Dans le champ Curtain Gas (CUR), saisissez la valeur appropriée pour le spectromètre de masse.

Tableau 4-2 Valeurs des paramètres CUR

Spectromètre de masse	Valeur de départ
Systèmes 3500, 4000 et 4500	20
Systèmes 5000, 5500 et 5500+	25
Systèmes 6500 et 6500+	30
TripleTOF®	20 à 25 selon le débit

6. Saisissez **45** dans le champ **Collision Energy**.
7. Démarrez l'acquisition.

Optimiser la position de la sonde TurbolonSpray®



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Assurez-vous que l'électrode dépasse au-delà de la pointe de la sonde pour éviter que des vapeurs dangereuses s'échappent de la source. L'électrode ne doit pas être encastrée dans la sonde.



AVERTISSEMENT ! Risque de perforation. Être vigilant lors de la manipulation de l'électrode. La pointe de l'électrode est extrêmement acérée.

Après l'optimisation de la sonde, il convient d'effectuer quelques réglages mineurs. Si la sonde est retirée ou si l'analyte, le débit ou la composition des solvants change, répétez alors la procédure d'optimisation.

Consultez [Composants de la source d'ions](#).

1. Regardez à travers la fenêtre du logement de la source d'ions pour visualiser la position de la sonde.
2. Surveillez le signal ou le rapport signal/bruit des analytes dans le logiciel Analyst® ou Analyst® TF.
3. Utilisez le micromètre de l'axe horizontal pour régler la position de la sonde par petits incréments afin d'obtenir le meilleur signal ou rapport signal/bruit possible.

La sonde peut être optimisée légèrement de l'un ou l'autre côté de l'orifice.

Conseil ! Ajustez les réglages du micromètre de l'axe horizontal pour éloigner le liquide de pulvérisation de la sonde TurbolonSpray® de l'orifice afin d'éviter la contamination de ce dernier, d'éviter le perçage du débit Curtain Gas™, ce qui peut créer un signal instable, et d'éviter un court-circuit électrique dû à la présence du liquide.

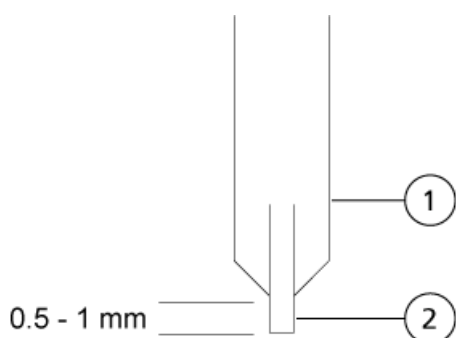
4. Utilisez le micromètre de l'axe vertical pour régler la position de la sonde par petits incréments afin d'obtenir le meilleur signal ou rapport signal/bruit possible.
-

Remarque : La position verticale de la sonde dépend du débit. Lorsque le débit est plus faible, la sonde doit être plus près de l'orifice. Lorsque le débit est plus élevé, la sonde doit être placée plus loin de l'orifice.

5. Réglez l'écrou de réglage noir de l'électrode sur la sonde pour déplacer le tube électrode à l'intérieur ou à l'extérieur de la sonde. La partie saillante optimale de l'électrode est généralement comprise entre 0,5 mm et 1,0 mm au-delà de l'extrémité de la sonde.

Le réglage optimal pour la pointe de l'électrode dépend du composé. La distance sur laquelle ressort la pointe de l'électrode affecte la forme du cône de pulvérisation qui, à son tour, a une incidence sur la sensibilité du spectromètre de masse.

Figure 4-1 Réglage de l'extension de la pointe de l'électrode



Élément	Description
1	Sonde
2	Électrode

Optimiser les paramètres source et gaz et la tension

Optimisez le gaz 1 de la source d'ions (gaz nébuliseur) de façon à obtenir la meilleure stabilité et la meilleure sensibilité du signal. Le gaz 2 de la source d'ions (gaz chauffant) aide à l'évaporation des solvants, ce qui contribue à renforcer l'ionisation de l'échantillon.

Une température trop élevée peut provoquer la vaporisation du solvant à l'extrémité de la sonde TurbolonSpray[®], en particulier si la sonde ressort trop loin, ce qui occasionne une instabilité du signal et un bruit de fond chimique important. De même, un débit de gaz chauffant important peut produire un signal bruyeux ou instable.

Utilisez la plus faible tension IonSpray[™] possible sans perte du signal. Concentrez-vous sur le rapport signal/bruit, et pas seulement sur le signal. Si la tension IonSpray[™] est trop élevée, une décharge par effet corona peut se produire. La décharge est visible sous la forme d'une brillance bleue à l'extrémité de la sonde TurbolonSpray[®]. Il en résultera une dégradation de la sensibilité et de la stabilité du signal ionique.

1. Réglez les valeurs **GS1** et **GS2** par incréments de 5 pour obtenir le meilleur signal ou le meilleur rapport signal/bruit.
2. Augmentez la valeur du champ **CUR** jusqu'à ce que le signal commence à diminuer.

Remarque : Pour éviter toute contamination, utilisez la valeur CUR la plus élevée possible sans pour autant sacrifier la sensibilité. Ne réglez pas CUR en dessous de 20. Cela permet d'éviter la pénétration du flux de Curtain Gas[™], ce qui peut produire un signal bruyeux, empêcher la contamination de l'orifice et augmenter le rapport signal/bruit global.

3. Réglez **IS** ou **ISVF** par incréments de 500 V pour maximiser le rapport signal/bruit.

Optimiser la température du chauffage turbo

La température optimale du chauffage dépend du composé, du débit et de la composition de la phase mobile. Plus le débit et la composition aqueuse sont élevés, plus élevée est la température optimisée.

Lors de l'optimisation de la température de la source, assurez-vous que la source d'ions s'équilibre au nouveau réglage de la température.

- Réglez la valeur **TEM** par incréments de 50 °C à 100 °C de manière à obtenir le meilleur signal ou le meilleur rapport signal/bruit.

Optimisation de la sonde APCI



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Vérifiez que le système d'évacuation de la source est branché et en service, et que le laboratoire dispose d'une bonne ventilation générale. Une ventilation adéquate dans le laboratoire est indispensable pour un contrôle des émissions de solvants et d'échantillons, et pour un fonctionnement sûr du spectromètre de masse.



AVERTISSEMENT ! Risque d'incendie. N'introduisez pas plus de 3 ml/min de solvant inflammable dans la source d'ions. Le dépassement du débit maximum peut entraîner une accumulation de solvant dans la source d'ions. N'utilisez pas la source d'ions si le système d'évacuation de la source n'est pas activé et en service lorsque la source d'ions et la sonde sont correctement installées.



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Assurez-vous que l'électrode dépasse au-delà de la pointe de la sonde pour éviter que des vapeurs dangereuses s'échappent de la source. L'électrode ne doit pas être encastrée dans la sonde.

ATTENTION : Risque d'endommagement du système. Si le système HPLC connecté au spectromètre de masse n'est pas contrôlé par le logiciel, ne laissez pas le spectromètre de masse sans surveillance pendant son fonctionnement. Le flux liquide provenant du système HPLC peut déborder dans la source d'ions lorsque le spectromètre de masse passe en mode Standby.

Remarque : Le débit minimum pris en charge par la sonde APCI est de 200 µl/min. Consultez [Paramètres de la sonde APCI](#) pour une liste complète des paramètres de la sonde APCI.

Conseil ! Il est plus facile d'optimiser le signal et le rapport signal-bruit avec une analyse par injection en flux continu qu'avec des injections sur colonne.

Remarque : Lors de l'utilisation de la sonde APCI, assurez-vous que l'aiguille de décharge par effet corona est orientée vers l'orifice.

Configurer le système

1. Configurez la pompe HPLC de sorte qu'elle distribue la phase mobile au débit requis. Consultez [Paramètres de la source et tensions](#).
2. Raccordez la jonction de mise à la terre de la source d'ions à une pompe HPLC par le biais d'un injecteur équipé d'une boucle de 5 µl ou à un auto-échantillonneur.
3. En cas d'utilisation d'un auto-échantillonneur, configurez alors ce dernier pour l'exécution d'injections multiples.

Préparer le système

1. Démarrez le logiciel Analyst[®] ou Analyst[®] TF.
2. Dans la barre Navigation, sous le mode **Tune and Calibrate**, double-cliquez sur **Manual Tuning**.
3. Ouvrez une méthode précédemment optimisée ou créez une méthode basée sur les composés.
4. Si la source d'ions a eu le temps de refroidir, procédez comme suit.
 - a. Définissez le paramètre **Temperature (TEM)** sur **450**.
 - b. Laissez la source d'ions chauffer pendant 30 minutes.
Les 30 minutes de préchauffage empêchent la condensation des vapeurs de solvant dans la sonde froide.
5. Lancez la circulation et l'injection de l'échantillon.

Définition des conditions de démarrage

1. Dans le Tune Method Editor, veillez à sélectionner le bon **Scan type** et vérifiez que les paramètres de composés appropriés sont sélectionnés.
2. Saisissez **30** dans le champ **Ion Source Gas 1 (GS1)**.
3. Dans le champ Curtain Gas (CUR), saisissez la valeur appropriée pour le spectromètre de masse.

Tableau 4-3 Valeurs des paramètres CUR

Spectromètre de masse	Valeur de départ
Systèmes 3500, 4000 et 4500	20
Systèmes 5000, 5500 et 5500+	25
Systèmes 6500 et 6500+	30
TripleTOF [®]	20 à 25 selon le débit

4. Saisissez **1** dans le champ **Nebulizer Current (NC)**.
5. Sur l'onglet Compound, dans le champ **Declustering Potential (DP)**, saisissez **100**.
6. Saisissez **45** dans le champ **Collision Energy**.
7. Démarrez l'acquisition.

Optimisez les paramètres Gas 1 et Curtain Gas™ Flow

1. Réglez **GS1** par incréments de cinq pour obtenir le meilleur signal ou le meilleur rapport signal/bruit.
2. Augmentez le paramètre **CUR** jusqu'à ce que le signal commence à diminuer.

Remarque : Pour éviter toute contamination, utilisez la valeur CUR la plus élevée possible sans pour autant sacrifier la sensibilité. Ne réglez pas CUR en dessous de 20. Cela permet d'éviter la pénétration du flux de Curtain Gas™, ce qui peut produire un signal bruyant, empêcher la contamination de l'orifice et augmenter le rapport signal/bruit global.

Régler la position de l'aiguille de décharge par effet corona

Matériel nécessaire
<ul style="list-style-type: none">• Tournevis plat isolé



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Suivez cette procédure pour éviter tout contact avec les hautes tensions appliquées à l'aiguille de décharge corona, à la plaque rideau et aux chauffages turbo.

Lorsque vous utilisez la sonde APCI, assurez-vous que l'aiguille de décharge corona est orientée vers l'orifice. Lorsque vous utilisez la sonde TurbolonSpray®, assurez-vous que l'aiguille de décharge corona est éloignée de l'orifice.

1. Utilisez un tournevis plat isolé pour tourner la vis de réglage de l'aiguille de décharge par effet corona sur le haut de l'aiguille.
2. Regardez à travers la fenêtre en verre pour s'assurer que l'aiguille est alignée sur la pointe en face de l'orifice.

Optimiser la position de la sonde APCI



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Assurez-vous que l'électrode dépasse au-delà de la pointe de la sonde pour éviter que des vapeurs dangereuses s'échappent de la source. L'électrode ne doit pas être encastrée dans la sonde.

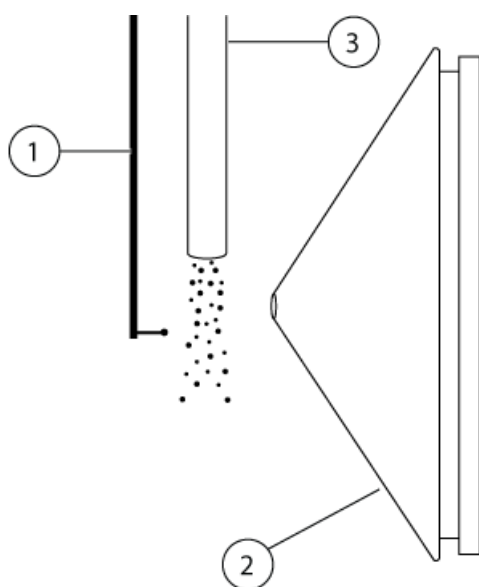


AVERTISSEMENT ! Risque de perforation. Être vigilant lors de la manipulation de l'électrode. La pointe de l'électrode est extrêmement acérée.

Assurez-vous que l'orifice de la plaque rideau reste exempt à tout moment de solvant ou de gouttelettes de solvant.

La position de la buse du nébuliseur affecte la sensibilité et la stabilité du signal. Ne réglez la position de la sonde que par petits incréments. Lorsque le débit est faible, placez la sonde plus près de l'orifice. À débits élevés, éloignez la sonde de l'orifice. Après l'optimisation de la sonde, il convient d'effectuer quelques réglages mineurs. Si la sonde est retirée ou si l'analyte, le débit ou la composition du solvant change, répétez alors la procédure d'optimisation.

Figure 4-2 Position de la buse du nébuliseur



Élément	Description
1	Aiguille de décharge par effet corona
2	Plaque rideau
3	Sonde APCI

1. Utilisez les réglages du micromètre sur les axes horizontal et vertical précédents ou réglez-les sur 5 comme position de départ.

Remarque : Pour éviter la dégradation des performances du spectromètre de masse, ne pulvérisez pas directement dans l'orifice.

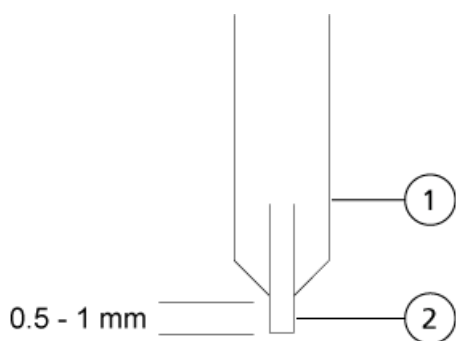
2. Surveillez le signal ou le rapport signal/bruit des analytes dans le logiciel Analyst[®] ou Analyst[®] TF.

Optimisation de la source d'ions

3. Utilisez le micromètre de l'axe horizontal pour régler la sonde par petits incréments afin d'obtenir le meilleur signal ou rapport signal/bruit possible.
4. Utilisez le micromètre de l'axe vertical pour régler la position de la sonde par petits incréments afin d'obtenir le meilleur signal ou rapport signal/bruit possible.
5. Réglez l'écrou de réglage noir de l'électrode sur la sonde pour déplacer le tube électrode dans ou hors de la sonde. La pointe de l'électrode doit ressortir de 0,5 mm à 1,0 mm de l'extrémité de la sonde.

Le réglage optimal pour la pointe de l'électrode dépend du composé. La distance sur laquelle ressort la pointe de l'électrode affecte la forme du cône de pulvérisation qui, à son tour, a une incidence sur la sensibilité du spectromètre de masse.

Figure 4-3 Réglage de l'extension de la pointe de l'électrode



Élément	Description
1	Sonde
2	Électrode

Optimiser l'électro-nébuliseur

La source d'ions est contrôlée par le courant, et non par la tension. Sélectionnez le courant approprié pour la méthode d'acquisition, quelle que soit la position choisie de la source d'ions.

- Commencez avec une valeur **NC** de 3, puis augmentez-la ou diminuez-la pour obtenir le meilleur signal ou le meilleur rapport signal/bruit.

L'électro-nébuliseur appliqué à l'aiguille de décharge par effet corona s'optimise généralement entre 1 μ A et 5 μ A en mode positif. Si aucun changement dans le signal n'est constaté lorsque le courant est augmenté,

alors laissez le courant à la valeur la plus basse fournissant le meilleur signal ou le meilleur rapport signal/bruit.

Optimiser la température de la sonde APCI

La quantité et le type de solvant influent sur la température optimale de la sonde APCI. À un débit élevé, la température optimale augmente.

- Réglez la valeur **TEM** par incréments de 50 °C à 100 °C de manière à obtenir le meilleur signal ou le meilleur rapport signal/bruit.

Conseils d'optimisation

L'optimisation de la source d'ions réduit au maximum le besoin de nettoyage des composants de la source d'ions et de l'interface avec le vide.

- Utilisez la plus haute température possible lors de l'optimisation des composés. Une température de 700 °C est courante pour de nombreux composés. Des températures élevées contribuent à maintenir une source d'ions propre et à réduire le bruit de fond.
- Utilisez le débit Curtain Gas™ (CUR) le plus élevé possible sans diminuer le signal. Cela permet de :
 - Éviter l'incursion du débit Curtain Gas™ qui peut produire un signal bruyant.
 - Éviter la contamination de l'orifice.
 - Augmenter globalement le rapport signal/bruit.
- Ajustez les réglages du micromètre de l'axe horizontal pour diriger le liquide de pulvérisation de la sonde de manière à l'éloigner de l'ouverture pour :
 - Éviter la contamination de l'orifice.
 - Éviter la perforation du débit Curtain Gas™ qui peut créer un signal instable.
 - Éviter un court-circuit électrique dû à la présence de liquide.
Pour cela, utiliser le micromètre vertical afin de relever la sonde.
- Utilisez la plus faible tension IonSpray™ possible sans perte du signal. Concentrez-vous sur le rapport signal/bruit, et pas seulement sur le signal.

Maintenance de la source d'ions

5

Les avertissements suivants s'appliquent à toutes les procédures de maintenance de cette section.



AVERTISSEMENT ! Risque sur surface chaude. Laissez la source d'ions refroidir pendant au moins 30 minutes avant de commencer toute procédure de maintenance. Les surfaces de la source d'ions chauffent pendant le fonctionnement.



AVERTISSEMENT ! Risque d'incendie et de toxicité chimique. Gardez les liquides inflammables à distance des flammes et des étincelles, et utilisez-les uniquement avec des hottes aspirantes ou dans des enceintes de sécurité.



AVERTISSEMENT ! Risque de toxicité chimique. Portez un équipement de protection individuelle comprenant une blouse de laboratoire, des gants et des lunettes de sécurité pour éviter toute exposition de la peau ou des yeux.



AVERTISSEMENT ! Risque de rayonnement ionisant, risque biologique, risque de choc électrique ou risque de toxicité chimique. En cas de fuite de produits chimiques, passer en revue les fiches de données de sécurité du produit pour obtenir des instructions spécifiques. Assurez-vous que le système est en mode veille avant de nettoyer un déversement près de la source d'ions. Utilisez un équipement de protection personnelle approprié et des tissus absorbants pour contenir le déversement, et mettez-le au rebut conformément aux réglementations locales.



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Éviter tout contact avec les hautes tensions appliquées à la source d'ions durant le fonctionnement. Mettez le système en mode Standby avant de régler le tube d'échantillonnage ou tout autre équipement à proximité de la source d'ions.



AVERTISSEMENT ! Risque de perforation, risque de rayonnement ionisant, risque biologique ou risque de toxicité chimique. Cessez d'utiliser la source d'ions si la fenêtre correspondante est fissurée ou cassée et contactez un technicien de service (FSE) SCIEX. Tout matériau toxique ou nocif introduit dans l'appareil sera présent dans les émissions de la source. L'évacuation de l'appareil doit être ventilée de la pièce. Éliminez les objets tranchants conformément aux procédures de sécurité établies par le laboratoire.

ATTENTION : Risque d'endommagement du système. Ne pas soulever ou transporter la source d'ions d'une seule main. La source d'ions est conçue pour être soulevée ou transportée grâce aux poignées moulées situées de chaque côté du système.

Cette section décrit les procédures de maintenance générale de la source d'ions. Pour déterminer la fréquence de nettoyage de la source d'ions ou effectuer des tâches de maintenance préventive, prenez en compte ce qui suit :

- Composés testés
- Propreté des échantillons et techniques de préparation d'échantillon
- Temps d'inactivité d'une sonde contenant un échantillon
- Temps d'exécution global du système

Ces facteurs peuvent entraîner des changements dans le rendement de la source d'ions, qui est l'indicateur de la nécessité d'un entretien.

Vérifiez que la source d'ions installée est hermétiquement raccordée au spectromètre de masse et qu'il n'y a aucune trace de fuites de gaz. Inspectez régulièrement la source d'ions et ses raccords à la recherche de fuites. Nettoyez les composants de la source d'ions régulièrement pour préserver l'état de bon fonctionnement de celle-ci.

ATTENTION : Risque d'endommagement du système. Utilisez uniquement les méthodes et matériaux de nettoyage recommandés pour éviter d'endommager l'équipement.

Matériel nécessaire
<ul style="list-style-type: none">• Clé plate 1/4"• Tournevis plat• Méthanol de qualité MS• Eau dé-ionisée de qualité HPLC• Lunettes de sécurité• Masque de respiration et filtre• Gants sans poudre (nitrile ou néoprène recommandé)• Blouse de laboratoire

Calendrier recommandé de maintenance

Le tableau suivant fournit un programme recommandé pour le nettoyage et la maintenance de la source d'ions. Consulter le *Guide des pièces et équipements pour les sources d'ions et les spectromètres de masse* pour une liste de pièces de rechange et consommables.

Maintenance de la source d'ions

Conseil ! Exécutez les tâches de maintenance régulièrement afin de garantir le fonctionnement optimal du spectromètre de masse.

Pour commander des consommables et connaître les exigences de service et de maintenance de base, contactez un responsable de maintenance qualifié (QMP). Contactez un technicien de service SCIEX pour toutes les autres exigences de service et de maintenance.

Remarque : Pour les numéros de référence, consultez le *Guide des pièces et des équipements* pour le spectromètre de masse.

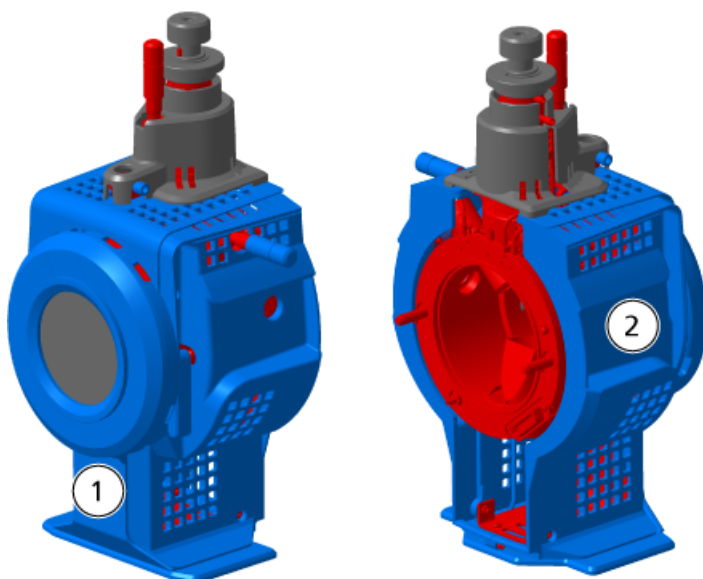
Tableau 5-1 Tâches de maintenance de la source d'ions

Composant	Fréquence	Tâche	Pour plus d'informations ...
TurbolonSpray® et APCI	Selon les besoins	Inspecter et remplacer	Consultez Retirer la sonde et Installer la sonde .
Électrodes TurbolonSpray® et APCI	Selon les besoins	Inspecter et remplacer	Consultez Remplacer l'électrode .
Aiguille de décharge par effet corona	Selon les besoins	Remplacer	Consultez Remplacer l'aiguille de décharge par effet corona .
Chauffage Turbo	Selon les besoins	Remplacer	Contactez le responsable de maintenance qualifié ou le technicien de service local.
Tube d'échantillonnage	Selon les besoins	Remplacer	Consultez Brancher la conduite de la source d'ions .

Manipulation de la source d'ions

Les surfaces de la source d'ions chauffent pendant le fonctionnement. La [Figure 5-1](#) illustre les surfaces qui refroidissent (bleu et gris) et celles qui restent chaudes pendant une période de temps prolongée (rouge). Ne touchez pas les surfaces rouges indiquées ci-dessous lors de l'utilisation ou du retrait de la source d'ions.

Figure 5-1 Surfaces chaudes de la source d'ions (rouge = chaud, gris = tiède, bleu = manipuler avec soin)



Élément	Description
1	Avant
2	Arrière

Retirer la source d'ions

Remarque : (Systèmes 3500, 4500, 5500, 5500+, 6500, 6500+ et TripleTOF®) L'azote continue à circuler à un débit de 5,3 l/min lorsque le spectromètre de masse est hors tension ou que la source d'ions est retirée du système. Pour limiter la consommation d'azote gazeux et maintenir le spectromètre de masse propre lorsqu'il n'est pas utilisé, laisser la source d'ions dessus et laisser le système sous tension.

La source d'ions peut être retirée rapidement et facilement sans outils. Retirez systématiquement la source d'ions du spectromètre de masse avant d'effectuer tout entretien sur celle-ci ou d'échanger les sondes.

1. Arrêtez toutes les analyses en cours.
2. Mettez le flux d'échantillon hors tension.
3. Saisissez **0** dans le champ **TEM** si les chauffages sont en cours d'utilisation.
4. Laissez la source d'ions refroidir pendant au moins 30 minutes.
5. Débranchez le tube d'échantillonnage de la prise de mise à la terre.
6. Tournez vers le haut les deux loquets de la source d'ions à la position de 12 heures afin de dégager cette dernière.

- Éloignez délicatement la source d'ions de l'interface avec le vide.

Remarque : Veillez à ne pas perdre les joints toriques installés sur l'interface avec le vide.

- Placez la source d'ions dans un endroit propre et sûr.

Nettoyage des surfaces de la source d'ions

Procédures préalables
<ul style="list-style-type: none">Retirer la source d'ions



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Retirez la source d'ions du spectromètre de masse avant de commencer cette procédure. Respectez toutes les pratiques de sécurité des travaux d'électricité.

Nettoyez les surfaces de la source d'ions si celle-ci est éclaboussée ou sale.

- Nettoyez les surfaces de la source d'ions avec un chiffon doux humide.

Nettoyer la sonde

Rincez régulièrement la source d'ions, quel que soit le type de composé échantillonné. Pour ce faire, configurez une méthode dans le logiciel Analyst[®] ou Analyst[®] TF en particulier pour réaliser une opération de rinçage.

- Passez à une phase mobile composée à 1:1 d'eau et d'acétonitrile ou à 1:1 d'eau et de méthanol.
- Réglez la position de la sonde de manière à ce qu'elle soit aussi éloignée que possible de l'orifice.
- Dans le logiciel Analyst[®] ou Analyst[®] TF, procédez comme suit :
 - Créez une méthode MS.
 - Définissez le paramètre **TEM** entre **500** et **600**.
 - Définissez **GS1** et **GS2** sur **40** au moins.
 - Définissez **CUR** sur la valeur la plus élevée possible.
- Attendez que le point de consigne **TEM** soit atteint.
- Assurez-vous que la sonde et le tube d'échantillonnage sont bien rincés.

Retirer la sonde



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Retirez la source d'ions du spectromètre de masse avant de commencer cette procédure. Respectez toutes les pratiques de sécurité des travaux d'électricité.

ATTENTION : Risque d'endommagement du système. Ne pas laisser la pointe de l'électrode saillante ou l'aiguille de décharge par effet corona toucher une partie quelconque du boîtier de la source d'ions afin d'éviter d'endommager la sonde.

La sonde peut être retirée rapidement et facilement sans outils. Retirez systématiquement la source d'ions du spectromètre de masse avant de changer les sondes ou d'effectuer des travaux d'entretien sur la sonde.

Procédures préalables

- [Retirer la source d'ions](#)

1. Desserrez l'écrou du tube d'échantillonnage, puis débranchez le tube d'échantillonnage de la sonde.
2. Desserrez l'anneau de retenue qui fixe la sonde au boîtier de la source d'ions.
3. Tirez délicatement la sonde vers le haut de la tour.
4. Mettez la sonde sur une surface propre.

Remplacer l'électrode



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Retirez la source d'ions du spectromètre de masse avant de commencer cette procédure. Respectez toutes les pratiques de sécurité des travaux d'électricité.



AVERTISSEMENT ! Risque de perforation. Être vigilant lors de la manipulation de l'électrode. La pointe de l'électrode est extrêmement acérée.

La sonde contient une électrode. Remplacez l'électrode en cas de diminution des performances.

Remarque : Après avoir remplacé l'électrode, évaluez l'effet du changement sur les performances du système.

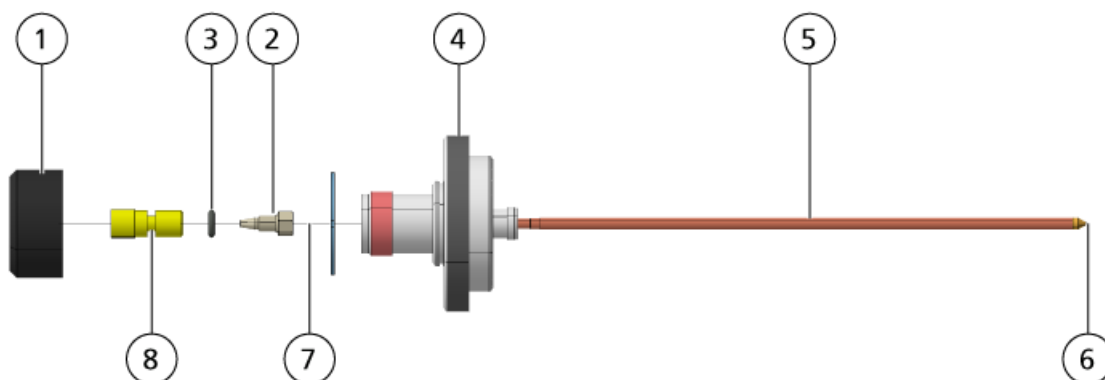
Procédures préalables

- [Retirer la source d'ions](#)
- [Retirer la sonde](#)

Cette procédure s'applique aux deux sondes.

1. Retirez l'écrou de réglage de l'électrode, puis retirez l'électrode.
2. Tout en maintenant la sonde pointe vers le bas de sorte que le ressort reste à l'intérieur de la sonde, installez un raccord de tube d'échantillonnage dans le raccord PEEK et serrez-le complètement à la main.

Figure 5-2 Sonde, vue agrandie



Élément	Description
1	Écrou d'ajustement de l'électrode
2	Écrou de retenue de 1/4"
3	Ressort
4	Anneau de retenue
5	Tube nébuliseur
6	Pointe de l'électrode
7	Tube électrode
8	Raccord PEEK

3. Retirez le raccord PEEK et le tube électrode qui y est fixé de la sonde.
4. Retirez le raccord de tube d'échantillonnage du raccord PEEK.
5. Utilisez la clé plate de 1/4" pour retirer l'écrou de retenue fixant le tube électrode au raccord PEEK.
6. Retirez le tube électrode de l'écrou de retenue.
7. Insérez le nouveau tube électrode dans l'écrou de retenue, puis dans le raccord PEEK.

Assurez-vous que le tube d'électrode est inséré aussi loin que possible dans le raccord PEEK. S'il y a un vide entre le tube électrode et son logement dans le raccord, un volume inerte risque de se produire.

8. Resserrez l'écrou de retenue.

Ne croisez pas le filetage et ne resserrez pas trop l'écrou de retenue sous peine d'entraîner une fuite du tube.

9. Assurez-vous que le ressort est toujours à l'intérieur de la sonde, puis serrez l'écrou de retenue de l'électrode.
10. Alignez le tube électrode sur l'orifice étroit du tube nébuliseur, puis insérez le raccord PEEK et le tube électrode fixé dans la sonde. Veillez à ne pas tordre le tube électrode.
11. Installez, puis serrez l'écrou de réglage de l'électrode.

12. Installez la sonde. Consultez [Installer la sonde](#).
13. Installez la source d'ions sur le spectromètre de masse. Consultez [Installation de la source d'ions](#).
14. Raccordez le tube d'échantillonnage. Consultez [Brancher la conduite de la source d'ions](#).
15. Réglez l'extension de la pointe de l'électrode. Consultez [Optimiser la position de la sonde TurbolonSpray®](#) ou [Optimiser la position de la sonde APCI](#).

Remplacer l'aiguille de décharge par effet corona



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Retirez la source d'ions du spectromètre de masse avant de commencer cette procédure. Respectez toutes les pratiques de sécurité des travaux d'électricité.



AVERTISSEMENT ! Risque de perforation. Manipulez l'aiguille avec précaution. La pointe de l'aiguille est extrêmement acérée.

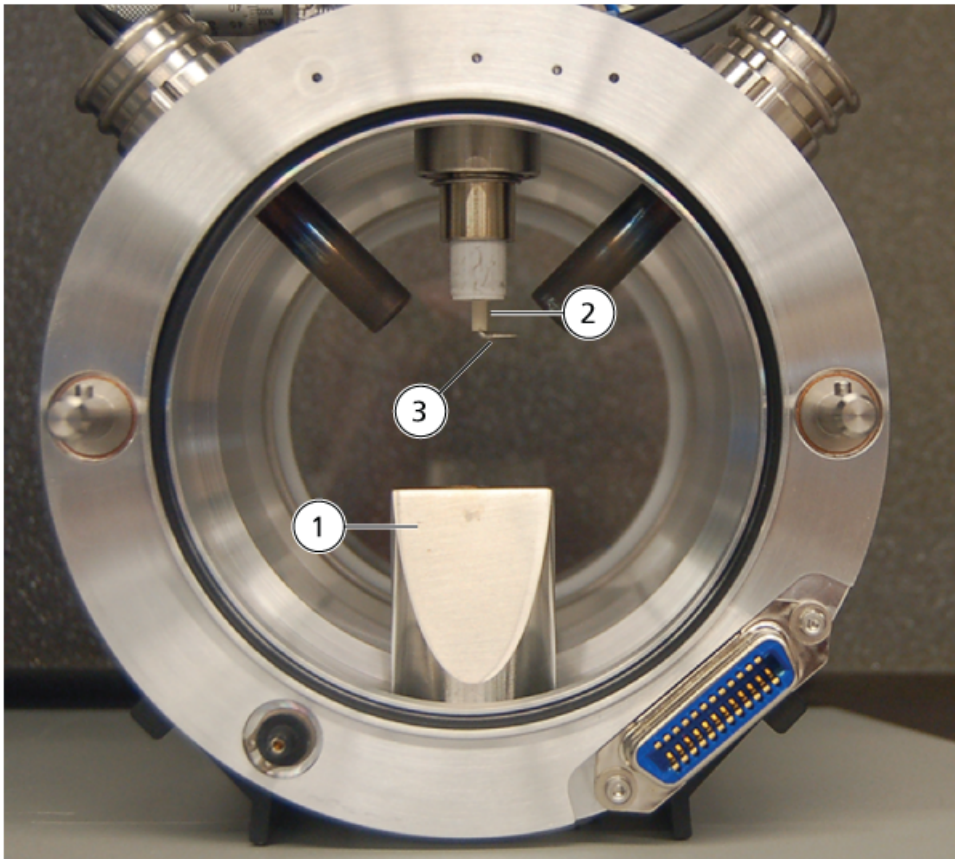
Procédures préalables

- [Retirer la source d'ions](#)
- [Retirer la sonde](#)

Si la pointe de l'aiguille de décharge par effet corona est corrodée, elle pourrait ne pas pouvoir être retirée à la main. Dans ce cas, coupez la pointe de l'aiguille pour la retirer, puis remplacez l'intégralité de l'aiguille de décharge par effet corona.

1. Faites pivoter la source d'ions de sorte que le côté ouvert soit accessible.

Figure 5-3 Aiguille de décharge par effet corona



Élément	Description
1	Cheminée d'évacuation
2	Manchon en céramique
3	Aiguille de décharge par effet corona

2. Tout en tenant la vis de réglage de l'aiguille de décharge corona (consultez [Composants de la source d'ions](#)) entre le pouce et l'index d'une main et l'aiguille de décharge corona de l'autre main, tournez la pointe de l'aiguille de décharge corona dans le sens contraire des aiguilles d'une montre afin de desserrer et de retirer délicatement la pointe.
3. Tirez doucement l'aiguille de décharge par effet corona vers le bas à travers la cheminée d'évacuation pour l'enlever.
4. Insérez la nouvelle aiguille par l'échappement dans le manchon en céramique aussi loin que possible.

5. Tout en tenant une pointe neuve entre le pouce et l'index d'une main et la vis de réglage de l'aiguille de décharge corona de l'autre main, tournez la pointe de l'aiguille de décharge corona dans le sens des aiguilles d'une montre afin de mettre en place la pointe.
6. Insérez la sonde, puis installez la source d'ions sur le spectromètre de masse. Consultez [Installation de la source d'ions](#).

Remplacer le tube d'échantillonnage



AVERTISSEMENT ! Risque d'électrocution. Retirez la source d'ions du spectromètre de masse avant de commencer cette procédure. Respectez toutes les pratiques de sécurité des travaux d'électricité.

Procédures préalables

- Arrêtez le flux de l'échantillon et vérifiez que tout gaz résiduel a été éliminé à travers le système d'évacuation de la source.
- [Retirer la source d'ions](#).

Utiliser la procédure suivante pour remplacer le tube d'échantillonnage s'il bloque.

1. Débranchez le tube d'échantillonnage de la sonde et du raccord de mise à la terre.
2. Remplacez la tubulure d'échantillonnage par une tubulure de longueur appropriée découpée à l'aide d'un coupe-tube adapté. Voir [Brancher la conduite de la source d'ions](#).
3. Installez la source d'ions. Consultez [Installation de la source d'ions](#).
4. Commencez à assurer le versement de l'échantillon.

Stockage et manipulation



AVERTISSEMENT ! Risque pour l'environnement. Ne jetez pas les composants du système dans les déchetteries municipales. Suivez les réglementations locales lors de la mise au rebut des composants.

Exigences environnementales pour le stockage et le transport de la source d'ions :

- Température ambiante comprise entre -30 °C et +60 °C (-22 °F et 140 °F)
- Pression atmosphérique comprise entre 75 kPa et 101 kPa
- Humidité relative de 99 % maximum

Dépannage de la source d'ions

6

Symptôme	Cause possible	Action corrective
Le logiciel Analyst [®] ou Analyst [®] TF signale une panne du spectromètre de masse.	<ol style="list-style-type: none">1. La sonde n'est pas installée.2. La sonde n'est pas connectée correctement.	<ol style="list-style-type: none">1. Installer la sonde. Consultez Installer la sonde.2. Réinstaller la sonde :<ol style="list-style-type: none">a. Retirer la sonde. Voir Retirer la sonde.b. Installer la sonde en prenant soin de bien serrer l'anneau de retenue. Consultez Installer la sonde.
Le logiciel Analyst [®] ou Analyst [®] TF indique qu'une sonde spécifique est en cours d'utilisation, mais qu'une autre sonde est installée.	Le fusible F3 a sauté.	Contactez un technicien de service.
La pulvérisation n'est pas uniforme.	L'électrode est bloquée.	Remplacez l'électrode. Reportez-vous à Remplacer l'électrode .
La sensibilité est mauvaise.	<ol style="list-style-type: none">1. Les composants de l'interface (à l'avant) sont sales.2. Des vapeurs de solvants ou d'autres composés inconnus sont présents à proximité de l'analyseur.	<ol style="list-style-type: none">1. Nettoyer les composants de l'interface, puis installer la source d'ions.2. Optimiser le flux Curtain Gas[™]. Consultez Optimisation de la source d'ions.
Pendant le test, la source d'ions ne satisfait pas aux caractéristiques requises.	<ol style="list-style-type: none">1. La solution de test n'a pas été préparée correctement.2. Le spectromètre de masse a échoué aux tests d'installation.	<ol style="list-style-type: none">1. Vérifier que les solutions de test ont été préparées correctement.2. Si le problème ne peut pas être résolu, contacter l'ingénieur (FSE) afin qu'il réalise les tests d'installation.

Symptôme	Cause possible	Action corrective
Bruit de fond élevé.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La température (TEM) est trop élevée. 2. Le débit du gaz chauffant (GS2) est trop haut. 3. La source d'ions est contaminée. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimiser la température. 2. Optimiser le débit du gaz chauffant. 3. Nettoyez ou remplacez les composants de la source d'ions, puis conditionnez la source d'ions et l'avant du système : <ol style="list-style-type: none"> a. Déplacez la sonde à la position la plus éloignée de l'orifice (verticalement et horizontalement). b. Assurez-vous que le chauffage de l'interface est en marche. c. Infusez ou injectez un mélange à 50:50 de méthanol et d'eau avec un débit de pompe de 1 ml/min. d. Dans le logiciel Analyst[®] ou Analyst[®] TF, définissez TEM sur 650, GS1 sur 60 et GS2 sur 60. e. Définissez le débit CUR sur 45 ou 50. f. Faites fonctionner pendant au moins 2 heures ou de préférence toute la nuit pour un résultat optimal.

Dépannage de la source d'ions

Symptôme	Cause possible	Action corrective
Les performances de la source d'ions se sont dégradées.	<ol style="list-style-type: none">1. La sonde n'est pas optimisée.2. L'échantillon n'a pas été préparé correctement ou s'est dégradé.3. Les raccords d'introduction de l'échantillon fuient.	<ol style="list-style-type: none">1. Optimiser la sonde. Consultez Optimisation de la sonde TurbolonSpray® ou Optimisation de la sonde APCI.2. Vérifier que l'échantillon a été préparé correctement.3. Vérifier que les raccords sont bien serrés et les remplacer si les fuites continuent. Ne pas trop serrer les raccords.4. Installer et optimiser une autre source d'ions. Si le problème persiste, contactez un technicien de service.
Production d'arcs électriques ou d'étincelles.	La position de l'aiguille de décharge par effet corona est incorrecte.	Tourner l'aiguille de décharge par effet corona vers la plaque rideau et loin du flux du gaz chauffant. Reportez-vous à Régler la position de l'aiguille de décharge par effet corona .

Principes de fonctionnement : source d'ions

A

Mode d'ionisation par électronébulisation

La sonde est centrée entre les deux chaufferettes Turbo situées à un angle de 45 degrés de chaque côté de la sonde. La combinaison de l'effluent IonSpray™ et du gaz sec chauffé sortant des chauffages turbo est projetée à un angle de 90° par rapport à l'ouverture de la plaque rideau.

Seuls les composés qui ionisent dans le solvant liquide peuvent être générés en ions en phase gazeuse dans la source. L'efficacité et la vitesse de production des ions dépendent de l'énergie de solvation des ions spécifiques. Les ions dont l'énergie de solvation est basse sont plus sujets à l'évaporation que ceux dont l'énergie de solvation est supérieure.

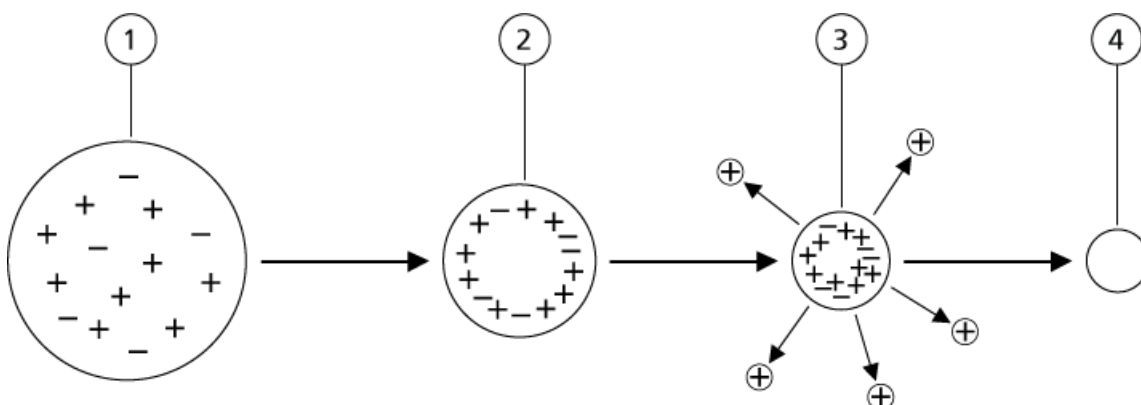
L'interaction de la tension IonSpray™ et des chaufferettes Turbo aide à concentrer le flux et augmente le taux d'évaporation des gouttelettes, avec pour résultat un signal ionique accru. Le gaz chauffé augmente l'efficacité de l'évaporation des ions, ce qui entraîne une augmentation de la sensibilité et un meilleur contrôle du flux de l'échantillon.

Un débit de gaz nébuliseur à grande vitesse sépare les gouttelettes du flux de l'échantillon liquide dans l'entrée de l'IonSpray™. En utilisant la haute tension variable appliquée au nébuliseur, la source d'ions applique une charge nette à chaque gouttelette ; cette charge facilite la dispersion des gouttelettes. Les ions à polarité simple sont attirés de préférence dans les gouttelettes par la haute tension à mesure qu'ils sont séparés du flux liquide. Cependant, cette séparation est incomplète et chaque gouttelette contient de nombreux ions à double polarité. Les ions à polarité simple sont prédominants dans chaque gouttelette et la différence entre le nombre d'ions chargés positivement ou négativement donne la charge nette. Seuls les ions en excès de la polarité prédominante sont disponibles pour leur évaporation et seule une fraction de ces ions s'évapore effectivement.

La sonde peut générer des ions à charges multiples à partir des composés comportant des sites de charges multiples, comme les peptides et les oligonucléotides. Cela est utile lors de l'analyse d'espèces de haut poids moléculaire dans lesquelles les charges multiples produisent des ions dont la valeur du rapport masse sur charge (m/z) est comprise dans la plage de masse du spectromètre de masse. Cela permet de déterminer le poids moléculaire de routine des composés en kilodaltons (kDa).

Comme illustré dans la [Figure A-1](#), chaque gouttelette chargée contient un solvant et des ions positifs et négatifs, mais avec une polarité dominante. Comme un vecteur conducteur, les charges en excès restent à la surface du précipité. À mesure que le solvant s'évapore, le champ électrique à la surface du précipité de gouttes augmente en raison de la réduction du rayon du précipité.

Figure A-1 Évaporation des ions



Élément	Description
1	Le précipité de gouttes contient des ions des deux polarités, dont une dominante.
2	À mesure que le solvant s'évapore, le champ électrique augmente et les ions se déplacent à la surface.
3	À certaines valeurs de champ critiques, des ions sont émis par les gouttelettes.
4	Les résidus non volatils restent sous forme de particule sèche.

Si le précipité contient un excès d'ions et que suffisamment de solvant s'en évapore, un champ critique est atteint pour chaque ion émis de la surface. En fin de compte, le solvant s'évaporerait du précipité en laissant une particule sèche composée de matière non volatile de la solution de l'échantillon.

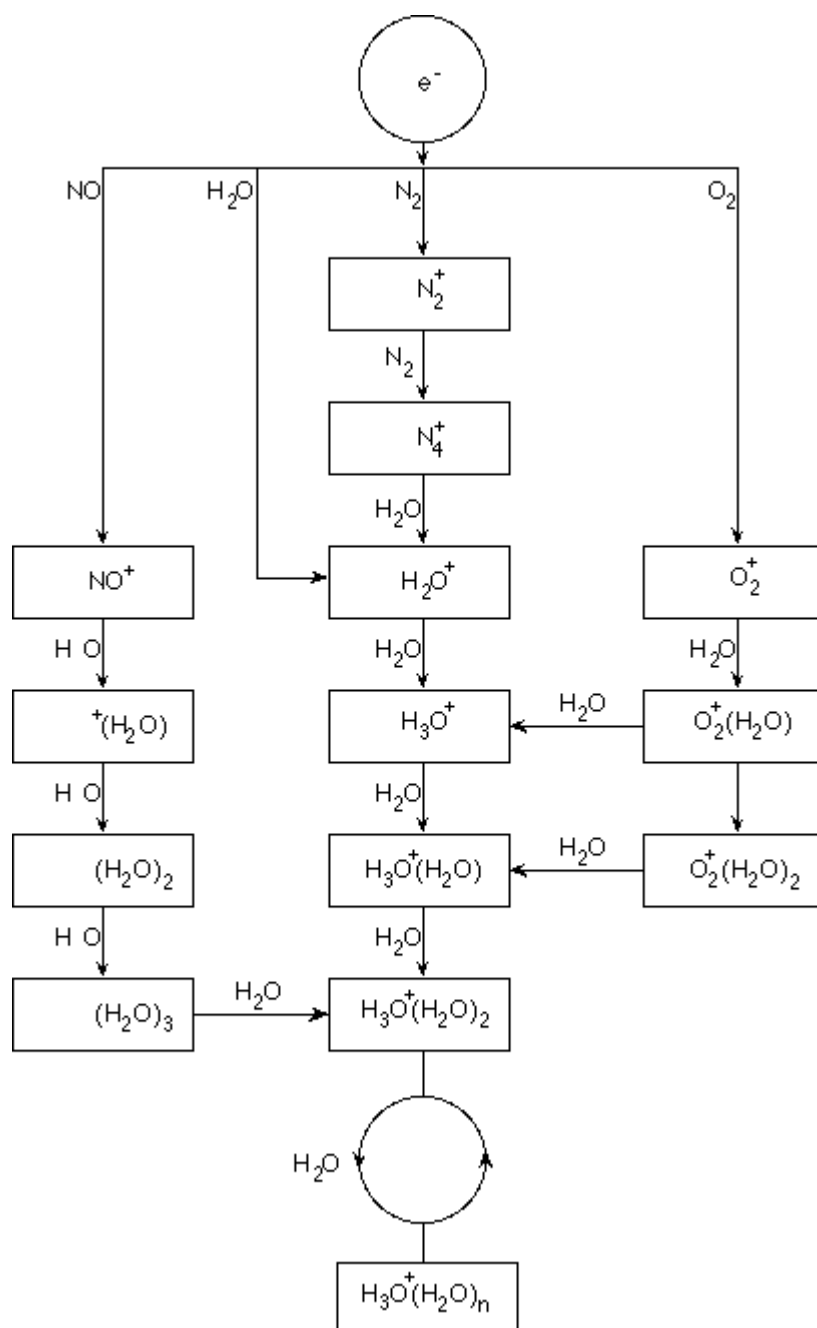
Les énergies de solvation pour la plupart des molécules organiques étant inconnues, les sensibilités de tout ion organique à l'évaporation ionique sont difficiles à prédire. L'importance de l'énergie de solvation est évidente parce que les agents tensioactifs concentrés à la surface du liquide peuvent être détectés très finement.

Mode APCI

Les incompatibilités qu'impliquait par le passé l'association de la chromatographie en phase liquide avec la spectrométrie de masse étaient dues aux difficultés observées lors de la conversion des molécules relativement non volatiles de la solution liquide en gaz moléculaire sans provoquer de décomposition excessive. Le processus de la sonde APCI de nébulisation douce de l'échantillon dans un précipité de gouttelettes finement dispersées dans un tube chauffé en céramique permet une vaporisation rapide de l'échantillon de sorte que les molécules de ce dernier ne se décomposent pas.

La [Figure A-2](#) illustre le flux de la réaction du processus APCI pour les ions positifs réactifs (hydrates de proton, $\text{H}_3\text{O}^+[\text{H}_2\text{O}]_n$).

Figure A-2 Diagramme du flux de la réaction APCI



Les principaux ions primaires N_2^+ , O_2^+ , H_2O^+ et NO^+ sont formés par l'impact d'électrons créés par une décharge par effet corona sur les composants neutres majeurs de l'air. Bien que NO^+ ne soit pas habituellement un des principaux constituants de l'air, sa concentration dans la source est augmentée par les réactions de neutralité initiées par la décharge par effet corona.

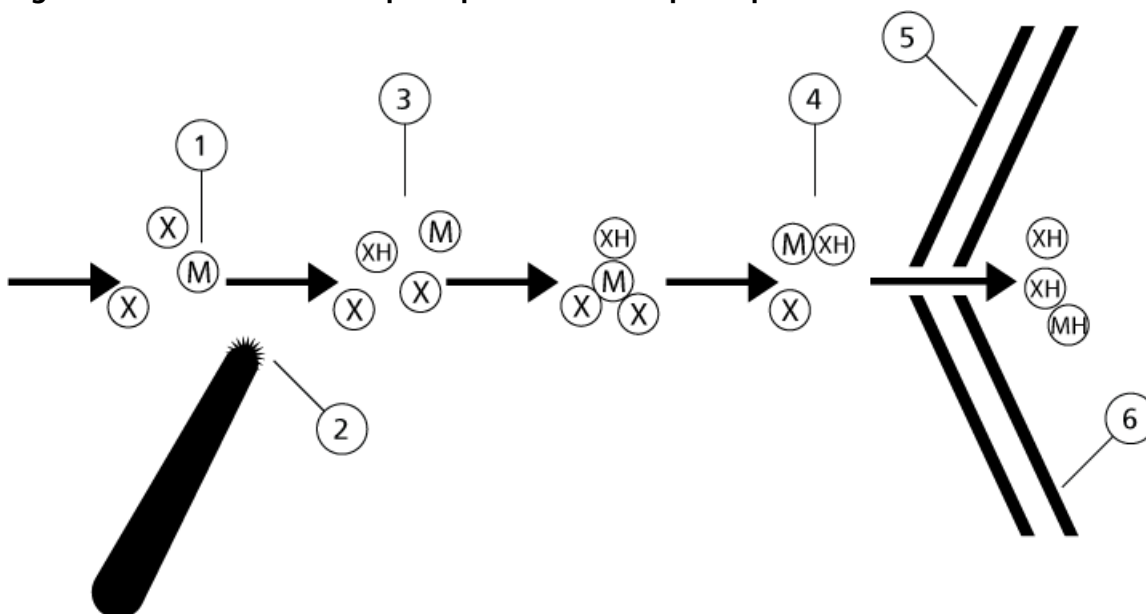
Les échantillons introduits à travers la sonde APCI sont pulvérisés, avec un gaz nébuliseur, dans le tube chauffé en céramique. À l'intérieur du tube, les gouttelettes de l'échantillon et du solvant dispersées finement sont

Principes de fonctionnement : source d'ions

soumises à une vaporisation rapide avec une décomposition thermique minimale. La vaporisation douce préserve l'identité moléculaire de l'échantillon.

Les molécules de l'échantillon et du solvant en phase gazeuse passent dans le boîtier de la source d'ions où l'ionisation par APCI est induite par une aiguille de décharge par effet corona raccordée à l'extrémité du tube en céramique. Les molécules de l'échantillon sont ionisées par les collisions avec les ions réactifs créés par l'ionisation des molécules de solvant en phase mobile. Comme illustré dans la [Figure A-3](#), les molécules de solvant vaporisé ionisent pour produire les ions réactifs $[X+H]^+$ en mode positif et $[X-H]^-$ en mode négatif. Ce sont ces ions réactifs qui produisent des ions d'échantillonnage stables quand ils entrent en collision avec les molécules de l'échantillon.

Figure A-3 Ionisation chimique à pression atmosphérique



Élément	Description
1	Échantillon.
2	Les ions primaires sont créés dans les environs de l'aiguille de décharge par effet corona.
3	L'ionisation produit surtout des ions de solvant.
4	Les ions réactifs réagissent aux molécules de l'échantillon formant des groupements.
5	Plaque rideau.
6	Interface.

x = molécules de solvant ; M = molécules de l'échantillon

Les molécules de l'échantillon sont ionisées par un processus de transfert de protons en mode positif ou par transfert d'électrons ou de protons en mode négatif. L'énergie du processus d'ionisation APCI naît essentiellement de la collision du fait de la pression atmosphérique relativement élevée de la source d'ions.

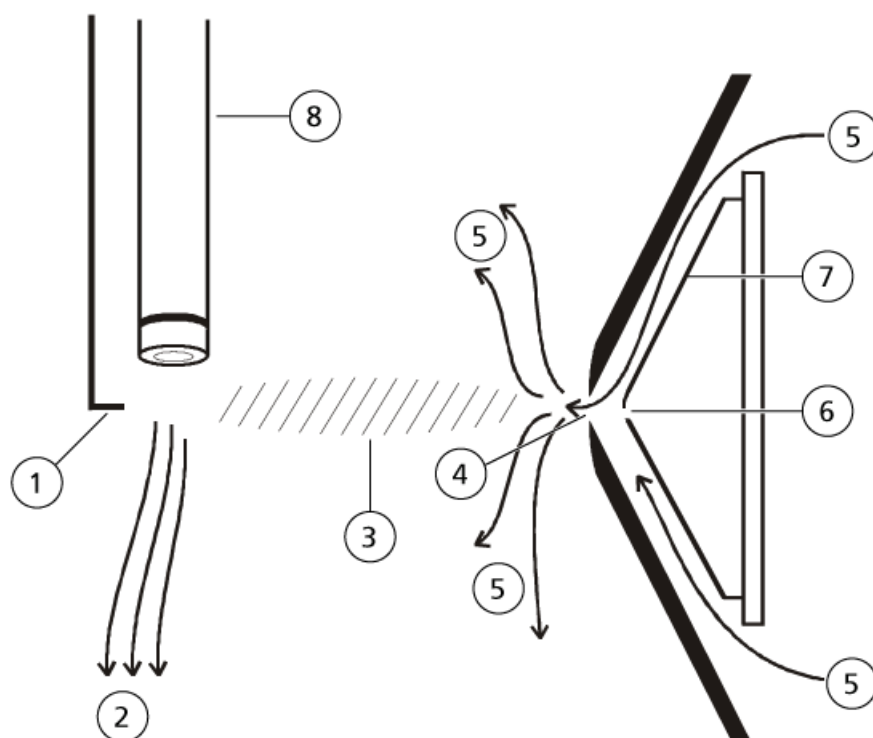
Pour les applications en phase inverse, les ions réactifs se composent de molécules de solvants protonées en mode positif et des ions d'oxygène solvatés en mode négatif. Avec une thermodynamique favorable, l'ajout des modificateurs change la composition des ions réactifs. Par exemple, l'ajout de tampons ou de modificateurs d'acétate peut faire de l'ion d'acétate $[\text{CH}_3\text{COO}]^-$ le réactif primaire en mode négatif. Les modificateurs d'ammonium peuvent faire de l'ammoniac protoné $[\text{NH}_4]^+$ le réactif primaire en mode positif.

Par les collisions, une distribution en équilibre de certains ions (p. ex. des ions en groupement d'eau protonée) est préservée. La probabilité d'une fragmentation prématurée de l'échantillon d'ions dans la source est faible en raison de l'influence modératrice des groupements de solvant sur les ions réactifs et la pression relativement forte des gaz de la source. En conséquence, le processus d'ionisation donne des ions moléculaires produits principalement pour l'analyse de masse dans le spectromètre de masse.

Région d'ionisation APCI

La [Figure A-4](#) indique l'emplacement général du réacteur ion-molécule de la sonde APCI. Les lignes inclinées indiquent un réacteur sans paroi. Un courant d'ions de décharge corona à démarrage automatique dans la plage du microampère est créé consécutivement au champ électrique entre l'aiguille de décharge et la plaque rideau. Les ions primaires, p. ex. N_2^+ et O_2^+ , sont formés par la perte d'électrons provenant du plasma à proximité immédiate de la pointe de l'aiguille de décharge. L'énergie de ces électrons est modérée par un certain nombre de collisions avec les molécules de gaz avant d'atteindre une énergie où leur courbe d'efficacité d'ionisation leur permet d'ioniser efficacement des molécules neutres.

Figure A-4 Région d'ionisation APCI



Principes de fonctionnement : source d'ions

Élément	Description
1	Pointe de l'aiguille de décharge
2	Débit de l'échantillon
3	Réacteur sans paroi
4	Ouverture de la plaque rideau
5	Alimentation Curtain Gas™
6	Orifice
7	Plaque à orifice
8	Tube en céramique

Les ions primaires, à leur tour, génèrent des ions intermédiaires qui conduisent à la formation d'ions de l'échantillon. Les ions de la polarité choisie dérivent sous l'influence du champ électrique dans le sens de la plaque rideau et à travers le rideau de gaz dans l'analyseur de masse. L'ensemble du processus de formation des ions naît essentiellement de phénomènes de collision du fait de la pression atmosphérique relativement élevée de la sonde APCI. Sauf dans la proximité immédiate de la pointe de l'aiguille de décharge, où la force du champ électrique est plus grande, l'énergie impartie à un ion par le champ électrique est faible en comparaison avec l'énergie thermique de cet ion.

Par les collisions, une distribution égale de certains ions (p. ex. des ions en grappe d'eau protonée) est préservée. Tout excédent d'énergie qu'un ion peut acquérir pendant le processus de réaction ion-molécule est thermalisé. Par la stabilisation des collisions, bon nombre des ions produits sont fixes, même si de nombreuses collisions se sont succédées. La formation des ions produits et des ions réactifs est régie par des conditions d'équilibre à une pression atmosphérique de fonctionnement de 760 torr.

La sonde APCI fonctionne comme un réacteur sans paroi, car les ions qui passent de la source vers la chambre de dépression, puis finalement dans le détecteur, n'entrent jamais en collision avec la paroi. Ils entrent uniquement en collision avec d'autres molécules. Les ions sont également formés en dehors de la source d'ions désignée. Ils ne sont toutefois pas détectés et sont finalement neutralisés en interagissant avec la surface de la paroi.

La température de la sonde est un facteur important intervenant dans le fonctionnement de la sonde APCI. Pour préserver l'identité moléculaire, la température doit être suffisamment élevée pour assurer une évaporation rapide. À une assez haute température de fonctionnement, les gouttelettes s'évaporent si rapidement que les molécules organiques sont désorbées de celles-ci avec un minimum de dégradation thermique. Si, toutefois, le réglage de la température est trop bas, l'évaporation est plus lente et une pyrolyse, ou décomposition, peut se produire avant la fin de l'évaporation. Le fonctionnement de la sonde APCI à des températures supérieures à la température optimale peut provoquer la décomposition thermique de l'échantillon.

Paramètres de la source et tensions

B

Paramètres de la sonde TurbolonSpray[®]

Le tableau suivant indique les conditions de fonctionnement recommandées pour la sonde TurbolonSpray[®] à trois débits différents. Pour chaque débit, le flux Curtain Gas[™] doit être aussi élevé que possible. La composition du solvant utilisé pour l'optimisation était un mélange à 1:1 d'eau et d'acétonitrile. Ces conditions représentent un point de départ pour l'optimisation de la sonde. Par un processus itératif, optimiser les paramètres en utilisant l'analyse par injection en flux continu de manière à obtenir le meilleur signal ou rapport signal/bruit possible pour le composé d'intérêt.

Tableau B-1 Optimisation des paramètres pour la sonde TurbolonSpray[®]

Paramètres	Valeurs typiques			Plage de fonctionnement
Débit LC	5 µl/min à 50 µl/min	200 µl/min	1 000 µl/min	5 µl/min à 3 000 µl/min
Gaz 1 (gaz nébuliseur)	20 psi à 40 psi	40 psi à 60 psi	40 psi à 60 psi	0 psi à 90 psi
Gaz 2 (gaz chauffant)	0 psi	50 psi	50 psi	0 psi à 90 psi
Tension IonSpray	5 500 V	5 500 V	5 500 V	5 500 V
Alimentation Curtain Gas [™]	20 psi	20 psi	20 psi	20 psi à 50 psi
Température ¹	0 °C à 200 °C	200 °C à 650 °C	400 °C à 750 °C	Jusqu'à 750 °C
Potentiel de désolvatation (DP) : _ ²	Positif : 70 V Négatif : -70 V	Positif : 70 V Négatif : -70 V	Positif : 70 V Négatif : -70 V	Positif : 0 V à 400 V Négatif : -400 V à 0 V
Réglage du micromètre vertical de la sonde	7 à 10	2 à 5	0 à 2	0 à 13
Réglage du micromètre horizontal de la sonde	4 à 6	4 à 6	4 à 6	0 à 10

¹ Les valeurs de température optimales dépendent du composé et de la composition de la phase mobile (un contenu hautement aqueux exige une température supérieure). La valeur zéro (0) signifie qu'aucune température n'est appliquée.

² Les valeurs DP dépendent du composé.

Paramètres de la sonde APCI

Tableau B-2 Paramètre d'optimisation de la sonde APCI

Paramètre	Valeur typique	Plage de fonctionnement
Débit LC	1 000 µl/min	200 µl/min à 2 000 µl/min
Gas 1 (gaz nébuliseur)	30 psi	0 psi à 90 psi
Alimentation Curtain Gas™	20 psi	20 psi à 50 psi
Température ³	400 °C	100 °C à 750 °C
Nébuliseur électronique (NC)	Positif : 3 µA Négatif : -3 µA	Positif : de 0 mA à 5 µA Négatif : de -5 mA à 0 µA
Potentiel de désolvatation (DP) : _	Positif : 60 V Négatif : -60 V	Positif : 0 V à 300 V Négatif : -300 V à 0 V
Réglage du micromètre vertical de la sonde	4	Échelle : de 0 à 13

Description des paramètres

Tableau B-3 Paramètres dépendants de la source

Paramètre	Description
Gaz 1 de la source d'ions (GS1)	Contrôle le gaz nébuliseur pour la sonde TurbolonSpray® et APCI. Se reporter à Principes de fonctionnement : source d'ions .
Gaz 2 de la source d'ions (GS2)	Contrôle le gaz chauffant pour la sonde TurbolonSpray®. La meilleure sensibilité est obtenue lorsque la combinaison de la température (TEM) et du débit du gaz chauffant (GS2) conduit le solvant LC au point auquel il est presque entièrement vaporisé. Pour optimiser GS2, augmenter le flux pour obtenir le meilleur signal ou le meilleur rapport signal-bruit en cas d'augmentation notable du bruit d'arrière-plan. Un débit de gaz trop élevé peut produire du bruit ou un signal instable. Se reporter à Principes de fonctionnement : source d'ions .

³ La valeur de température dépend du composé.

Tableau B-3 Paramètres dépendants de la source (suite)

Paramètre	Description
Curtain Gas (CUR)	<p>Contrôle le débit du gaz vers l'interface Curtain Gas™. L'interface de Curtain Gas est située entre la plaque rideau et l'ouverture. Elle empêche la pénétration de l'air ambiant et des gouttes de solvants et la contamination des valeurs des éléments optiques ioniques tout en dirigeant les ions de l'échantillon vers la chambre de dépression par la production de champs électriques entre l'interface de dépression et l'aiguille de pulvérisation. La contamination des composants optiques d'entrée ioniques réduit la transmission Q0, la stabilité et la sensibilité, et augmente le bruit de fond.</p> <p>Maintenez le débit Curtain Gas™ à un niveau aussi élevé que possible sans perte de sensibilité.</p>
Température (TEM)	<p>Contrôle la chaleur appliquée à l'échantillon pour le vaporiser. La température optimale est la température la plus basse à laquelle l'échantillon est complètement vaporisé.</p> <p>Optimiser par incréments de 50 °C.</p>
Température (TEM) - Sonde TurbolonSpray®	<p>Contrôle la température du gaz chauffant dans la sonde TurbolonSpray®.</p> <p>La meilleure sensibilité est obtenue lorsque la combinaison de la température (TEM) et du débit du gaz chauffant (GS2) conduit le solvant LC au point auquel il est presque entièrement vaporisé.</p> <p>À mesure que la teneur en matière organique du solvant augmente, la température optimale de la sonde diminue. Avec les solvants composés à 100 % de méthanol ou d'acétonitrile, les performances de la sonde peuvent être optimisées à une température minimale de 300 °C. Les solvants aqueux composés d'eau à 100 %, à des débits d'environ 1 000 µl/min, nécessitent une température de sonde maximale de 750 °C.</p> <p>Si le réglage de la température est trop bas, l'évaporation est incomplète et de grosses gouttes visibles sont expulsées dans le logement de la source d'ions.</p> <p>Si la température est trop élevée, le solvant peut être vaporisé prématurément au niveau de la pointe de la sonde, en particulier si le réglage de celle-ci est trop bas (5 mm à 13 mm).</p>
Température (TEM) - Sonde APCI	<p>Contrôle la température de la sonde APCI.</p> <p>Comme la teneur en matière organique du solvant augmente, la température optimale de la sonde doit diminuer. Avec les solvants composés à 100 % de méthanol ou d'acétonitrile, les performances de la sonde peuvent être optimisées à des températures minimales de 400 °C à des débits de 1 000 µl/min. Les solvants aqueux sont composés de 100 % d'eau à un débit d'environ 2 000 µl/min et nécessitent un minimum de température de sonde de 700 °C.</p> <p>Si le réglage de la température est trop bas, l'évaporation est incomplète et de grosses gouttes visibles sont expulsées dans le logement de la source d'ions.</p> <p>Si le réglage de la température est trop élevé, une dégradation thermique de l'échantillon se produit.</p>

Tableau B-3 Paramètres dépendants de la source (suite)

Paramètre	Description
Électro-nébuliseur (NC)	Contrôle le courant appliqué à l'aiguille de décharge par effet corona dans la sonde APCI. La décharge ionise les molécules de solvant qui à leur tour ionisent les molécules de l'échantillon. Pour la sonde APCI, le courant appliqué sur l'aiguille de décharge par effet corona (NC) est généralement optimum dans une fourchette large (de 1 μ A à 5 μ A en mode positif). Pour l'optimisation, commencer avec la valeur 1, puis augmenter cette valeur de manière à obtenir le meilleur signal ou rapport signal/bruit possible. Si, lorsque le courant est augmenté, aucune variation du signal n'est observée, laisser le courant au niveau le plus bas qui permet d'obtenir la meilleure sensibilité (p. ex., 2 μ A).
Tension flottante IonSpray (ISVF) ou Tension IonSpray (IS)	Contrôle la tension appliquée au pulvérisateur dans la sonde TurbolonSpray [®] qui ionise l'échantillon dans la source d'ions. La valeur du paramètre dépend de la polarité, et affecte la stabilité du jet et la sensibilité.
Chauffage de l'interface (ihe)	Ce paramètre est toujours actif pour les systèmes 3500, 4500, 5500, 5500+, 6500, 6500+ et TripleTOF [®] . Le paramètre ihe permet d'enclencher ou d'arrêter le chauffage de l'interface. Chauffer l'interface permet d'optimiser le signal d'ionisation et empêche la contamination des valeurs de l'optique ionique. À moins que le composé analysé par l'utilisateur ne soit extrêmement fragile, nous recommandons que l'interface soit chauffée.

Position de la sonde

La position de la sonde peut affecter la sensibilité de l'analyse. Consultez [Optimisation de la source d'ions](#) pour plus d'informations sur la manière d'optimiser la position de la sonde.

Composition du solvant

La concentration standard de formate d'ammonium ou d'acétate d'ammonium est de 2 mmol/l à 10 mmol/l pour les ions positifs et de 2 mmol/l à 50 mmol/l pour les ions négatifs. La concentration des acides organiques est comprise entre 0,1 % et 0,5 % par volume pour la sonde TurbolonSpray[®], et entre 0,1 % et 2,0 % par volume pour la sonde APCI.

Solvants courants :

- Acétonitrile
- Méthanol
- Propanol
- Eau

Modificateurs courants :

- Acide acétique
- Acide formique
- Formate d'ammonium
- Acétate d'ammonium









Les modificateurs suivants ne sont pas fréquemment utilisés, car ils compliquent le spectre avec leurs mélanges d'ions et leurs combinaisons en groupements. Ils peuvent également atténuer la puissance du signal ionique des composés cibles :












- Triéthylamine (TEA)
- Phosphate de sodium
- Acide trifluoroacétique (TFA)
- Sulfate dodécyl de sodium

Glossaire des symboles


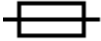










C










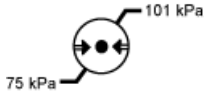

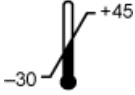
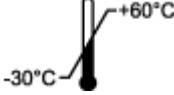
Remarque : Les symboles figurant dans le tableau suivant ne s'appliquent pas tous à chaque instrument.

Symbole	Description
	Marque de conformité réglementaire pour l'Australie. Indique que les produits sont conformes aux exigences en matière de CEM de l'ACMA (Australian Communications Media Authority).
	Courant alternatif
A	Ampères (intensité)
	Représentant agréé pour la Communauté européenne
	Risque biologique
	Marquage de conformité CE
	Marquage cCSAus. Indique une certification de sécurité électrique pour le marché canadien et américain.
	Numéro de référence
	Attention Remarque : Dans la documentation SCIEEX, ce symbole signale un risque de blessure corporelle.






Symbole	Description
 	Étiquette d'avertissement RoHS pour la Chine. Le produit d'information électronique contient certaines substances toxiques ou dangereuses. Le nombre au centre correspond à la date de la période d'utilisation sans risque pour l'environnement (EFUP) et indique le nombre d'années civiles durant lesquelles le produit peut être utilisé. À l'expiration de l'EFUP, le produit doit immédiatement être recyclé. Les flèches formant un cercle indiquent que le produit est recyclable. Le code de date mentionné sur l'étiquette ou le produit indique la date de fabrication.
	Logo RoHS pour la Chine. Ce dispositif ne contient pas de substances toxiques ou dangereuses ni d'éléments dépassant les valeurs de concentration maximales. Par ailleurs, il s'agit d'un produit sans risque pour l'environnement pouvant être recyclé et réutilisé.
	Consulter le mode d'emploi.
	Marquage cTUVus pour le TUV Rheinland d'Amérique du Nord.
	Symbole Data Matrix pouvant être lu par un lecteur de codes-barres pour obtenir un identificateur de dispositif unique (UDI).
	Risque pour l'environnement
	Connexion Ethernet
	Risque d'explosion
	Risque d'incendie
	Risque d'exposition à des produits chimiques inflammables

Glossaire des symboles

Symbole	Description
	Fragile
	Fusible
Hz	Hertz
	Haute tension. Risque d'électrocution. Si le capot principal doit être retiré, contacter un représentant SCIEX afin de prévenir tout choc électrique.
	Risque sur surface chaude
	Dispositif de diagnostic in vitro
	Risque de rayonnement ionisant
	Conserver au sec. Ne pas exposer à la pluie. L'humidité relative ne doit pas dépasser 99 %.
	Conserver en position droite.
	Risque de lacération ou de coupure
	Risque d'irradiation au laser
	Risque de levage
	Fabricant

Symbole	Description
	Risques liés aux pièces mobiles
	Risque de pincement
	Risque de gaz pressurisé
	Mise à la terre obligatoire
	Risque de perforation
	Risque de réaction chimique
	Numéro de série
	Risque de toxicité chimique
	Transporter et stocker le système entre 66 kPa et 103 kPa.
	Transporter et stocker le système entre 75 kPa et 101 kPa.
	Transporter et stocker le système à une humidité relative comprise entre 10 % et 90 %.
	Transporter et stocker le système à une température comprise entre -30 °C et +45 °C.
	Transporter et stocker le système à une température comprise entre -30 °C et +60 °C.

Glossaire des symboles

Symbole	Description
	Connexion USB 2.0
	Connexion USB 3.0
	Risque de radiation ultraviolette
VA	Volts Ampères (alimentation)
V	Volts (tension)
	DEEE. Ne jetez pas cet équipement comme déchet municipal non trié. Risque pour l'environnement
W	Watts
	<i>aaaa-mm-jj</i> Date de fabrication

Nous contacter

Formation destinée aux clients

- En Amérique du Nord : NA.CustomerTraining@sciex.com
- En Europe : Europe.CustomerTraining@sciex.com
- En dehors de l'UE et de l'Amérique du Nord, consultez le site sciex.com/education pour nous contacter.

Centre d'apprentissage en ligne

- SCIEXUniversity

Assistance technique SCIEX

SCIEX et ses représentants disposent de personnel dûment qualifié et de spécialistes techniques dans le monde entier. Ils peuvent répondre aux questions sur le système ou tout problème technique qui pourrait survenir. Pour plus d'informations, consultez le site Web SCIEX à l'adresse sciex.com ou choisissez parmi les options suivantes pour nous contacter :

- sciex.com/contact-us
- sciex.com/request-support

Cybersécurité

Pour obtenir les informations les plus récentes sur la cybersécurité des produits SCIEX, consultez la page sciex.com/productsecurity.

Documentation

Cette version du document remplace toutes les versions antérieures.

L'affichage électronique de ce document nécessite le lecteur Adobe Acrobat Reader. Pour télécharger la dernière version, consultez <https://get.adobe.com/reader>.

Pour trouver la documentation du logiciel, reportez-vous aux notes de version ou au guide d'installation du logiciel fourni avec ce dernier. La documentation du matériel informatique est disponible sur le DVD *Customer Reference* fourni avec le système ou le composant.

Nous contacter

Pour obtenir les dernières versions de la documentation, consultez le site Web SCIEX à l'adresse sciex.com.

Remarque : pour demander une version imprimée gratuite de ce document, contactez sciex.com/contact-us.
