

# **Agilent 7000/7010 Série Triple quadripôle**

## **Manuel d'utilisation**



**Agilent Technologies**

## Notices

© Agilent Technologies, Inc. 2017

Conformément aux lois internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction, tout stockage électronique et toute traduction de ce manuel, totaux ou partiels, sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, sont interdits sauf consentement écrit préalable de la société Agilent Technologies, Inc.

### Référence du manuel

G7003-93046

### Édition

Deuxième édition, juillet 2017

Imprimé aux États-Unis

Agilent Technologies, Inc.  
5301 Stevens Creek Boulevard  
Santa Clara, CA 95051

## Garantie

**Les informations contenues dans ce document sont fournies « en l'état » et pourront faire l'objet de modifications sans préavis dans les éditions ultérieures. Dans les limites de la législation en vigueur, Agilent exclut en outre toute garantie, expresse ou implicite, quant à ce manuel et aux informations contenues dans ce dernier, notamment, mais sans s'y restreindre, toute garantie marchande et aptitude à un but particulier. Agilent ne saurait en aucun cas être tenu pour responsable des erreurs ou des dommages incidents ou consécutifs, liés à la fourniture, à l'utilisation ou à l'exactitude de ce document ou aux performances de tout produit Agilent auquel il se rapporte. Tout accord séparé et écrit passé entre Agilent et l'utilisateur et comportant des clauses de garantie en contradiction avec les clauses mentionnées ci-dessus prévaut sur celles-ci.**

## Signalisation de la sécurité

### ATTENTION

Une mention **ATTENTION** signale un danger. Si la procédure, le procédé ou les consignes ne sont pas exécutés correctement, le produit risque d'être endommagé ou les données perdues. En présence d'une mention **ATTENTION**, il ne faut continuer que si on a totalement assimilé et respecté les conditions indiquées.

### AVERTISSEMENT

Une mention **AVERTISSEMENT** signale un danger. Si la procédure, le procédé ou les consignes ne sont pas exécutés correctement, les personnes encourent des risques de blessures ou de décès. En présence d'une mention **AVERTISSEMENT**, il ne faut continuer que si on a totalement assimilé et respecté les conditions indiquées.

# Table des matières

## 1 Introduction

Abréviations utilisées	12
Le GC/MS TQ 7000/7010	14
Système CI MS 7000/7010	15
TQ GC/MSD escription du matériel	16
Avertissements importants relatifs à la sécurité	17
Précautions relatives à l'hydrogène	20
Attestations réglementaires et relatives à la sécurité	25
Utilisation prévue	28
Nettoyage et recyclage du produit	28
Éclaboussures accidentelles	28
Déplacement ou entreposage du MS	28

## 2 Installation des colonnes GC 7890

Colonnes	30
Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur avec/sans division (split/splitless)	32
Pour préparer une colonne capillaire	36
Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne	37
Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne	42
Installation du cône d'étanchéité de l'interface	45
Interface GC/MS pour un GC série 7890	47
Étalonnage de la colonne	49

### **3 Maintenance de la colonne de GC Intuvo 9000**

Colonnes	52
Conditionnement des colonnes	53
Conseils et astuces	53
Manipulation de la colonne de GC Intuvo 9000 et des composants du bus	54
Remplacement d'une colonne de GC Intuvo	55
Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000	59
Installation d'une puce Jumper ou de protection de colonne	60
Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000	64
Pour préparer une colonne capillaire Intuvo	69
Installation du cône d'étanchéité de l'interface	71
Interface GC/MS pour un GC série 9000	72

### **4 Fonctionnement en mode EI**

Fonctionnement du MS à partir du système de données	76
Configurer l'adresse IP et visionner les paramètres TQ grâce à la WUI	76
Modification des paramètres réseau du TQ	77
DEL d'état de l'instrument du panneau avant	82
Avant de mettre le MS sous tension	83
Mise sous vide	84
Contrôle des températures	85
Contrôle du débit de la colonne	85
Contrôle du flux de CC	85
Contrôle du débit d'hydrogène du système JetClean	86
Mise à pression atmosphérique du MS	86

Pression de vide poussé en mode EI	88
Réglage de l'état de vide et de la température du MS sur les moniteurs	89
Réglage de la température de l'analyseur du MS	92
Réglage des températures de l'interface GC/MS à partir de MassHunter	94
Configuration du gaz de CC	96
Configuration du mode du système JetClean (en option)	97
Configuration des paramètres du système JetClean pour le mode nettoyage uniquement	98
Réglage du débit de flux gazeux de la CC	99
Réglage automatique du MS en mode EI	101
Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur	103
Mise du MS sous vide	104
Mise à pression atmosphérique	109
Réglage de la température de l'interface depuis le GC 7890	111
Enregistrement d'une méthode sur le GC 7890	112

## 5 Fonctionnement en mode CI

Préparation du MS pour un fonctionnement en mode CI	114
Fonctionnement du MS en mode CI	115
Pression de vide poussé en mode CI	116
Autres gaz réactifs	117
Autotune en mode CI	119
Module de régulation de flux CI	121

Fonctionnement du module de régulation du flux de gaz réactif	123
Définition d'un flux de gaz réactif	125
Réalisation d'un réglage Autotune CI	126
Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI	128

## **6 Maintenance générale**

Avant de commencer	134
Maintenance du système de vide	139
Maintenance de l'analyseur	140
Ouverture de la chambre avant de l'analyseur	143
Dépose de la source EI HES	146
Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES	148
Dépose de la source EI XTR	149
Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR	151
Démontage de la source EI HES	153
Démontage de la source EI XTR	156
Nettoyage de la source EI HES	159
Nettoyage de la source EI XTR	162
Montage de la source EI HES	165
Montage de la source EI XTR	170
Installation de la source EI HES	173
Installation de la source EI XTR	175
Dépose d'un filament de la source EI XTR	177
Installation d'un filament sur la source EI XTR	179

Dépose des filaments de la source EI HES	180
Installation des filaments de la source EI HES	182
Fermeture de la chambre d'analyseur avant	183
Dépose du capot arrière gauche	184
Ouverture de la chambre de l'analyseur arrière	186
Remplacement du multiplicateur d'électrons	189
Fermeture de la chambre de l'analyseur arrière	191

## **7 Maintenance CI**

Informations générales	194
Configuration du MS pour un fonctionnement en mode CI	194
Passage d'une source EI XTR à la source CI	195
Dépose du radiateur de la source EI HES	196
Branchement ou débranchement des fils du radiateur de la source EI HES	198
Installation de la source CI série 7010	200
Installation de la source CI série 7000	201
Passage de la source CI à la source EI HES	202
Installation du radiateur de la source EI HES	203
Passage de la source CI à la source EI XTR	205
Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7010	206
Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7000	208
Passage de la source CI à une source EI XTR	210
Dépose de la source CI série 7000	211
Dépose de la source CI série 7010	212

Passage de la source EI HES à la source CI	213
Installation du radiateur de la source CI/EI XTR	215
Passage de la source CI à la source EI HES	217
Installation du filament de la source CI	218
Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010	219
Démontage de la source CI	221
Nettoyage de la source CI	224
Montage de la source CI	227
Dépose du filament de la source CI	230
Installation du filament de la source CI	232

## À propos de ce manuel

Le présent manuel contient des informations permettant d'assurer le fonctionnement et la maintenance du système de spectromètre de masse (MS) à triple quadripôle (TQ) Agilent série 7000/7010.

### **1 « Introduction »**

Le chapitre 1 fournit des informations générales sur les GC/MS TQ de la série 7000/7010, dont une présentation de l'instrument, des avertissements généraux relatifs à la sécurité et les consignes de sécurité spécifiques à l'utilisation de l'hydrogène.

### **2 « Installation des colonnes GC 7890 »**

Le chapitre 2 explique comment préparer les colonnes capillaires de GC Agilent 7890 pour les utiliser avec le MS, les installer dans le four du GC et les connecter au MS par le biais de l'interface GC/MS.

### **3 « Maintenance de la colonne de GC Intuvo 9000 »**

Le chapitre 3 explique comment installer une colonne Agilent Intuvo, connecter un circuit allant de la colonne jusqu'à la source d'ions en passant par la ligne de transfert MS et entretenir la puce de protection de la colonne.

### **4 « Fonctionnement en mode EI »**

Le chapitre 4 décrit les opérations de routine en mode EI, telles que la définition des températures, la surveillance des pressions, le réglage, la mise à pression atmosphérique et la mise sous vide.

### **5 « Fonctionnement en mode CI »**

Le chapitre 5 présente les tâches supplémentaires à accomplir dans le cadre du fonctionnement en mode CI.

### **6 « Maintenance générale »**

Le chapitre 6 décrit les procédures de maintenance du système GC/MS TQ série 7000/7010.

### **7 « Maintenance CI »**

Le chapitre 7 décrit les procédures de maintenance spécifiques aux MS fonctionnant en mode CI.

## Informations sur le matériel

Un ensemble complet de manuels, vidéos, applications utilisateur et outils de développement de méthodes accompagne le matériel et le logiciel. Ils sont situés sur les supports suivants :

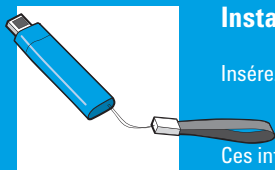
- outils DVD et manuels des systèmes GC/MS et GC Agilent ;
- Clé USB contenant les manuels et informations logicielles relatifs au système GC/MS Agilent



### Installation de la bibliothèque matérielle

Insérez le disque dans le lecteur DVD et suivez les invites.

Ces informations peuvent être installées par toute personne habilitée à les copier sur l'ordinateur.

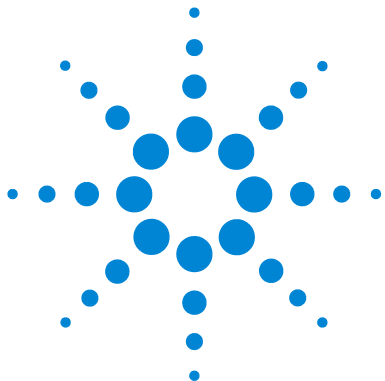


### Installation de la bibliothèque logicielle

Insérez la clé USB dans le port USB et suivez les invites.

Ces informations peuvent être installées par toute personne habilitée à les copier sur l'ordinateur.

Pour plus d'informations sur la recherche et l'installation de la documentation fournie sur cette clé USB et les DVD, voir le document de démarrage rapide du système GC/MS TQ Agilent série 7000/7010.



# 1 Introduction

Abréviations utilisées	12
Le GC/MS TQ 7000/7010	14
TQ GC/MSD escription du matériel	16
Avertissements importants relatifs à la sécurité	17
Précautions relatives à l'hydrogène	20
Attestations réglementaires et relatives à la sécurité	25
Utilisation prévue	28
Nettoyage et recyclage du produit	28
Éclaboussures accidentelles	28
Déplacement ou entreposage du MS	28

Cette section fournit des informations générales sur le chromatographe en phase gazeuse (GC) / spectromètre de masse (MS) triple quadripôle (TQ) série 7000/7010, dont une description du matériel, des avertissements concernant la sécurité générale et les consignes de sécurité spécifiques à l'utilisation de l'hydrogène.

Si vous utilisez le *Chromatographe de phase gazeuse Agilent Intuvo 9000* avec votre système MS, l'ionisation chimique (CI) et le système JetClean ne sont actuellement pas compatibles.



## Abréviations utilisées

Les abréviations figurant dans le [Tableau 1](#) sont utilisées dans le présent manuel. Elles sont répertoriées ici pour être consultées facilement.

**Tableau 1** Abréviations

<b>Abréviation</b>	<b>Définition</b>
ALS	Injecteur automatique d'échantillons liquides
BFB	Bromofluorobenzène (étalon)
CA	Courant alternatif
CC	Cellule de collision
CC	Courant continu
CI	Ionisation chimique
CID	Dissociation induite par collision (Collision induced dissociation)
CPG	Chromatographe en phase gazeuse
CSB	Carte de source en céramique (Ceramic source board)
Débitmètre massique	Débitmètre massique
DFTPP	Décafluorotriphénylphosphine (étalon)
DI	Diamètre intérieur
DIP	Sonde d'introduction directe (acronyme de Direct Insertion Probe)
EI	Impact électronique
EM	Multiplicateur d'électrons (détecteur, acronyme de Electron Multiplier)
EMV	Tension du multiplicateur d'électrons (acronyme de Electron Multiplier Voltage)
EPC	Régulation pneumatique électronique
eV	Électron-volt
HED	Dynode à haute énergie (acronyme de High-Energy Dynode), qualifie le détecteur et son alimentation
HES	Source à haute efficacité d'ionisation

**Tableau 1** Abréviations (suite)

<b>Abréviation</b>	<b>Définition</b>
Inert	Source EI standard fabriquée avec des matières inertes
Inert+	Modèle MS équipé d'une source EI XTR
LAN	Réseau local
LCP	Tableau de commande local
<i>m/z</i>	Ratio masse/charge
MRM	Surveillance par réactions multiples (Multiple reaction monitoring)
MS	Spectromètre de masse (Mass spectrometer)
MS1	Quadripôle avant
MS2	Quadripôle arrière
NCI	Ionisation chimique négative
OFN	Octafluoronaphthalène (échantillon)
PCI	Ionisation chimique positive
PFDTD	Perfluoro-5, 8-diméthyl-3, 6, 9-trioxydodécane (composé de référence)
PFTBA	Perfluorotributylamine (étalon)
Quad	Filtre de masse quadripolaire
RF	Radiofréquence
RFPA	Amplificateur d'alimentation RF
Torr	Unité de pression, 1 mmHg
TQ	Triple Quad (quadripôle)
Turbo	Pompe turbomoléculaire à vide à débit avec division
XTR	Source EI avec extracteur

### Le GC/MS TQ 7000/7010

Le GC/MS TQ série 7000/7010 est un détecteur GC capillaire autonome à utiliser avec les GC Agilent de la série 7890. (Voir [Figure 1](#), page 16.)

Le GC/MS TQ comprend :

- une pompe turbomoléculaire à vide à débit avec division ;
- une pompe primaire rotative ;
- un choix de deux sources EI haute sensibilité à chauffage indépendant commandé par le MS ;
- un système JetClean (en option) pour le nettoyage de la source en place sous vide ;
- les modes CI et EI (PCI/NCI/EI) ;
- deux quadripôles hyperboliques à chauffage indépendant commandé par le MS ;
- une CC à hexapôle unique ;
- un multiplicateur d'électrons à dynode haute énergie ;
- un interface GC/MS à chauffage indépendant commandé par le GC avec cône d'étanchéité d'interface ;
- des flux gazeux de CC contrôlés de manière indépendante par le GC.

### Description physique

Le GC/MS TQ série 7000/7010 est constitué d'un boîtier parallélépipédique, d'environ 47 cm de haut, 35 cm de large et 86 cm de profondeur. Le poids est de 59 kg pour le cadre principal de la pompe turbomoléculaire. La pompe primaire attachée ajoute 21,5 kg.

Les principaux sous-ensembles de l'instrument sont :

- Ensembles cadre/capot
- Système de vide
- Interface GC/MS
- Source d'ions
- Électronique
- CPG
- Détecteur
- Analyseurs avant et arrière

## Dépressiomètre

Le système GC/MS TQ série 7000/7010 est équipé de deux dépressiomètres ioniques. Le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter peut être utilisé pour lire la pression (vide poussé) dans le module d'extraction sous vide et au niveau de la décharge de la pompe à vide turbomoléculaire.

## Système CI MS 7000/7010

Dans ce manuel, le terme « CI MS » fait référence au système de source CI pour GC/MS TQ de série 7000/7010. Sauf indication contraire, ceci est également valable pour le débitmètre massique (MFC) de ces instruments.

Le kit de mise à niveau de la source CI du GC/MS TQ série 7000/7010 permet d'ajouter les éléments suivants au MS TQ 7000/7010 :

- Interface GC/MS EI/CI
- Source CI
- Système MFC à gaz réactif
- Option JetClean partageant le même système MFC
- Dynode haute énergie avec électronique haute sensibilité
- Alimentation HED bipolaire pour fonctionner en modes PCI et NCI.

Un purificateur de gaz méthane/isobutane (fourni) est indispensable. Cette cartouche élimine l'oxygène, l'eau, les hydrocarbures et les composés soufrés.

Le système MS CI a été optimisé de manière à obtenir les pressions relativement élevées nécessaires dans la source, tout en maintenant un vide poussé dans la CC, les quadripôles et le détecteur. Les joints spéciaux du circuit gazeux du gaz réactif et les très petits orifices de la source maintiennent le gaz dans le volume d'ionisation suffisamment longtemps pour que les réactions chimiques appropriées puissent se produire.

L'interface CI est équipée d'un circuit gazeux spécial d'introduction du gaz réactif. Un joint isolant à ressort s'adapte à l'extrémité de l'interface.

Il faut environ une heure pour passer de la source CI à la source EI. Cependant une à deux heures sont nécessaires pour purger le circuit de gaz réactif et éliminer l'eau et d'autres contaminants. Pour passer de la PCI à la NCI, il faut environ 2 heures, car la source doit refroidir.

## TQ GC/MSD escription du matériel

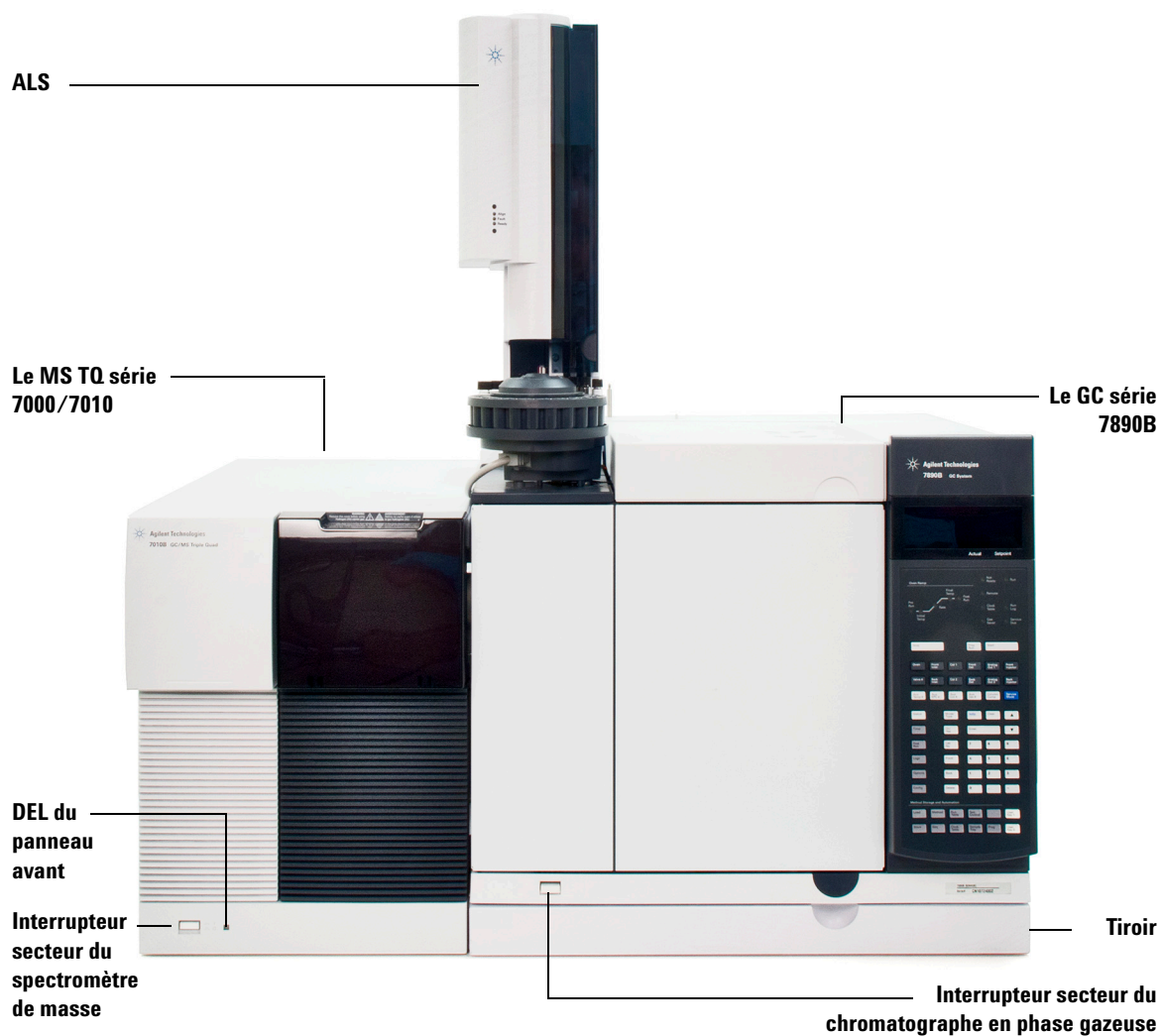


Figure 1 Le GC/MS TQ série 7000/7010

## Avertissements importants relatifs à la sécurité

Il convient de toujours penser à prendre plusieurs précautions de sécurité lors de l'utilisation du MS.

### Des tensions dangereuses sont présentes sur de nombreuses pièces internes du MS

Lorsque le MS est branché au secteur, même avec l'interrupteur en position arrêt, les points suivants sont portés à des tensions potentiellement dangereuses :

- Le câblage entre le câble d'alimentation du MS et l'alimentation CA
- L'alimentation CA elle-même
- Le câblage entre l'alimentation CA et l'interrupteur d'alimentation

Si l'interrupteur d'alimentation est en position marche, des tensions potentiellement dangereuses sont présentes également au niveau des parties suivantes :

- Toutes les cartes électroniques de l'instrument
- Les fils et câbles internes connectés à ces cartes
- Les fils de tout système de chauffage (four, détecteur, injecteur ou boîte de vanne)

#### AVERTISSEMENT

**Toutes ces parties sont protégées par des capots. Si les capots sont bien en place, il est peu probable que l'on entre accidentellement en contact avec ces tensions dangereuses. Ne retirer un capot que si le détecteur, l'injecteur et le four sont hors tension, sauf instruction spécifique.**

---

#### AVERTISSEMENT

**Si l'isolant du câble d'alimentation présente des signes de faiblesse ou d'usure, il faut le remplacer. Contactez un représentant du service après-vente Agilent.**

---

## Les décharges électrostatiques constituent une menace pour l'électronique du MS

Les décharges électrostatiques (DES) peuvent endommager les cartes à circuit imprimé du MS. Ne pas toucher aux circuits sauf en cas d'absolue nécessité. S'il est nécessaire de les manipuler, porter un bracelet antistatique mis à la terre et prendre d'autres mesures de précautions antistatiques.

## De nombreuses parties sont dangereusement chaudes

De nombreuses pièces du GC/MS fonctionnent à des températures suffisamment élevées pour provoquer de graves brûlures. En voici une liste non exhaustive :

- Injecteur
- Four et son contenu
- Boîte de vanne
- Détecteurs
- Écrous de fixation de colonne sur l'injecteur ou le détecteur
- Pompe primaire
- Ligne de transfert de GC/MS
- Quadripôle
- Source d'ions

Il faut toujours laisser refroidir ces zones du système jusqu'à ce qu'elles soient à température ambiante avant de travailler dessus. Elles se refroidiront plus vite si la température de la zone chauffée est déjà réglée sur la température ambiante. Mettre la zone hors tension une fois qu'elle a atteint la valeur de consigne. S'il est nécessaire d'effectuer des opérations de maintenance sur des parties très chaudes, utiliser une clé et porter des gants. Dans la mesure du possible, laisser refroidir la partie de l'instrument avec laquelle on effectue des opérations de maintenance avant de commencer à travailler dessus.

### AVERTISSEMENT

**Être prudent lorsqu'on travaille derrière l'instrument. Pendant les cycles de refroidissement, le CPG évacue des gaz chauds susceptibles d'occasionner des brûlures.**

**AVERTISSEMENT**

L'isolant situé autour des injecteurs, détecteurs, boîte de vanne et bagues isolantes est constitué de fibres céramiques réfractaires. Pour éviter d'inhaler des particules de fibres, il est recommandé de respecter les consignes de sécurité suivantes : ventiler la zone de travail ; porter des gants, des manches longues, lunettes de protection et un appareil respiratoire jetable de protection contre les poussières/buée ; mettre au rebut l'isolant dans un sac plastique fermé conformément aux réglementations locales ; se laver les mains à l'eau et au savon doux après avoir manipulé l'isolant.

---

### **Le bac d'écoulement d'huile sous la pompe primaire peut entraîner un risque d'incendie**

Les chiffons ou papiers absorbants huileux qui s'y trouveraient pourraient s'enflammer et endommager la pompe ou d'autres parties du MS.

**AVERTISSEMENT**

**La présence de matériaux combustibles (ou les matériaux à effet mèche inflammables ou non) sous le four ou autour de la pompe primaire peut provoquer un incendie. Il faut conserver le bac propre et ne pas y laisser de matériaux absorbants comme du papier essuie-tout.**

---

## Précautions relatives à l'hydrogène

### AVERTISSEMENT

L'utilisation d'hydrogène comme gaz vecteur de GC, gaz carburant de détecteur ou avec le système JetClean (en option) est potentiellement dangereuse.

---

### AVERTISSEMENT

Il est à noter que l'utilisation d'hydrogène (H<sub>2</sub>) comme gaz vecteur ou combustible engendre un risque d'explosion en cas de fuite dans le four du chromatographe en phase gazeuse. Lorsque l'instrument est alimenté en hydrogène, s'assurer que l'alimentation est maintenue fermée jusqu'à ce que tous les raccordements aient été effectués et que les raccords de colonne côtés injecteur et détecteur soient reliés à une colonne ou obturés.

**L'hydrogène est hautement inflammable. Toute fuite d'hydrogène confinée dans un espace fermé peut entraîner des risques d'incendie ou d'explosion. À chaque utilisation d'hydrogène, vérifier l'étanchéité des raccords, des canalisations et des vannes avant de se servir de l'instrument. Avant toute intervention sur l'instrument, coupez toujours l'alimentation en hydrogène à la source.**

---

L'hydrogène est fréquemment utilisé comme gaz vecteur, combustible du détecteur et gaz réactif de nettoyage pour le système JetClean (en option). L'hydrogène est potentiellement explosif et présente d'autres caractéristiques dangereuses :

- L'hydrogène est combustible sur une large plage de concentrations. À la pression atmosphérique, l'hydrogène est combustible pour une concentration volumique comprise entre 4 et 74,2 %.
- De tous les gaz, l'hydrogène est celui qui présente la plus grande vitesse de combustion.
- L'hydrogène possède une très faible énergie d'inflammation.
- En cas de détente brutale, l'hydrogène peut s'enflammer spontanément.
- La flamme de l'hydrogène est peu lumineuse et peut passer inaperçue sous un bon éclairage ambiant.

## Risques spécifiques à l'utilisation du GC/MS

L'hydrogène présente de nombreux risques. Certains sont d'ordre général, tandis que d'autres sont propres au fonctionnement du système GC ou GC/MS. Voici une liste non exhaustive des risques potentiels :

- Combustion d'hydrogène qui fuit
- Combustion due à une expansion rapide d'hydrogène à partir d'une bouteille à haute pression
- Accumulation d'hydrogène dans le four du chromatographe en phase gazeuse et combustion ultérieure. Voir la documentation du chromatographe en phase gazeuse et son étiquette située en haut de la porte du four.
- Accumulation d'hydrogène dans le MS et combustion ultérieure

## Accumulation d'hydrogène dans un MS

### AVERTISSEMENT

**Le MS ne peut pas détecter les fuites de gaz qui pourraient se produire au niveau de l'injecteur ou du détecteur. C'est la raison pour laquelle il est crucial de connecter une colonne sur les raccords de colonne ou bien d'obturer ces derniers.**

---

### AVERTISSEMENT

**Le MS ne peut pas détecter les fuites dans les vannes dans le cas du système JetClean (en option). L'hydrogène peut fuir dans le MS à partir de ce système de nettoyage. Toujours éteindre le système JetClean, fermer la vanne d'arrêt manuelle de l'hydrogène vers le MFC JetClean et s'assurer que le vide est bien fait avant la mise à pression atmosphérique du MS.**

---

Tous les utilisateurs doivent connaître les circonstances conduisant à l'accumulation de l'hydrogène ainsi que les précautions à prendre en cas de suspicion ou de présence avérée d'une telle accumulation. (Voir [Tableau 2.](#)) Il est à noter que tous ces mécanismes s'appliquent à *tous* les MS.

**Tableau 2** Circonstances permettant l'accumulation de l'hydrogène

Circonstances	Résultats
MS éteint	Il est possible d'arrêter volontairement un MS. Celui-ci peut aussi s'arrêter fortuitement en raison d'une défaillance interne ou externe. L'arrêt du MS ne coupe pas le débit de gaz vecteur. En conséquence, de l'hydrogène peut s'accumuler lentement dans le MS.
Fermeture des vannes d'arrêt automatiques du spectromètre de masse	Les MS sont équipés de vannes d'arrêt automatiques pour le flacon d'étalonnage, les système JetClean (en option) et les gaz réactifs. Une action volontaire de l'opérateur ou des défaillances diverses peuvent entraîner la fermeture des vannes d'arrêt. La fermeture des vannes d'arrêt ne coupe pas le débit de gaz vecteur. En conséquence, de l'hydrogène peut s'accumuler lentement dans le MS.
Arrêt du CPG	Il est possible d'arrêter volontairement un CPG. Celui-ci peut aussi s'arrêter fortuitement en raison d'une défaillance interne ou externe. La façon dont le CPG réagit dépend du modèle. Si un chromatographe en phase gazeuse série 7890 équipé d'un système de régulation électronique de pression (EPC) est arrêté, l'EPC coupe le débit du gaz vecteur. Si le débit du gaz vecteur <i>n'est pas</i> asservi par le contrôle électronique de pression, le débit augmente jusqu'à atteindre son maximum. Ce débit peut dépasser la capacité d'évacuation de certains MS et entraîner l'accumulation d'hydrogène dans l'instrument. Si le MS est arrêté en même temps, l'accumulation peut être relativement rapide.
Panne de secteur	En cas de panne de secteur, le GC et le MS s'arrêtent tous deux. Toutefois, l'alimentation en gaz vecteur n'est pas nécessairement coupée. Comme décrit précédemment, dans certains chromatographes en phase gazeuse, la coupure de l'alimentation électrique peut entraîner l'augmentation du flux de gaz vecteur jusqu'à sa valeur maximale. En conséquence, de l'hydrogène peut s'accumuler dans le MS.

### AVERTISSEMENT

**Une fois que de l'hydrogène s'est accumulé dans le MS, il faut prendre d'extrêmes précautions pour l'éliminer. Une procédure erronée de démarrage d'un MS rempli d'hydrogène comporte un risque d'explosion.**

### AVERTISSEMENT

**Après une panne secteur, un MS peut redémarrer et commencer la procédure d'évacuation de façon automatique. Cela ne garantit pas que tout l'hydrogène présent dans le système a été éliminé ni que tout risque d'explosion est écarté.**

## Précautions

Prendre les précautions suivantes lors de l'utilisation d'un système GC/MS avec de l'hydrogène comme gaz vecteur ou lors de l'utilisation d'un MS avec l'option JetClean qui fournit de l'hydrogène à un MS depuis le MFC situé sur l'analyseur.

### Précautions relatives à l'équipement

**AVERTISSEMENT**

**Il faut IMPÉRATIVEMENT s'assurer que la vis moletée supérieure située sur la plaque latérale avant de l'analyseur et celle située sur la plaque latérale arrière ont bien été serrées manuellement. Ne pas trop serrer les vis, cela pourrait entraîner des fuites d'air.**

**Il faut IMPÉRATIVEMENT laisser les supports d'expédition de la plaque supérieure de la chambre de CC attachés. Ne pas retirer les supports d'expédition de la plaque supérieure pendant le fonctionnement normal ; ils sécurisent la plaque supérieure en cas d'explosion.**

**Il FAUT également retirer le couvercle en plastique de la fenêtre en verre située à l'avant de l'analyseur. Dans l'éventualité peu probable d'une explosion, ce couvercle risquerait de se déplacer.**

**AVERTISSEMENT**

**Le non-respect de la procédure décrite ci-dessus pour le MS augmente considérablement le risque de blessures corporelles en cas d'explosion.**

### Précautions générales relatives au laboratoire

- Éviter toute fuite dans les lignes de gaz vecteur, de gaz combustible et du système JetClean (en option). Assurez-vous périodiquement de l'absence de fuite d'hydrogène avec un détecteur de fuites.
- Éliminer le plus grand nombre possible de sources potentielles d'inflammation dans le laboratoire (par exemple, flammes nues, appareils susceptibles de produire des étincelles et sources d'électricité statique).
- Ne laissez jamais l'hydrogène provenant d'une bouteille à haute pression s'échapper à l'air libre (risque d'inflammation spontanée).
- Préférez l'utilisation d'un générateur à celle d'une bouteille d'hydrogène.

### Précautions d'exploitation

- Fermer l'hydrogène à sa source chaque fois que le GC ou le MS est arrêté.
- Ne pas utiliser l'hydrogène comme gaz de CC.
- Fermer l'hydrogène à sa source chaque fois que le MS est mis à la pression atmosphérique. (Ne pas chauffer la colonne capillaire sans flux de gaz vecteur.)
- Fermer l'hydrogène à sa source chaque fois que les vannes d'arrêt du MS sont fermées. (Ne pas chauffer la colonne capillaire sans flux de gaz vecteur.)
- Fermer l'hydrogène à sa source en cas de panne secteur.
- Si une panne secteur est survenue alors que le système GC/MS n'était soumis à aucune surveillance, et même s'il a redémarré automatiquement, effectuer la procédure suivante :
  - 1 Couper immédiatement l'hydrogène à sa source.
  - 2 Mettre le chromatographe en phase gazeuse hors tension.
  - 3 Mettre le MS hors tension et le laisser refroidir pendant 1 heure.
  - 4 Éliminer *toutes* les sources potentielles d'inflammation présentes dans la salle.
  - 5 Mettre le module d'extraction sous vide du MS à la pression atmosphérique.
  - 6 Patienter au moins 10 minutes pour que l'hydrogène se dissipe.
  - 7 Remettre le GC et le MS en marche, suivant la procédure normale.


Lors de l'utilisation d'hydrogène,, contrôler l'absence de fuite pour éviter le risque d'incendie ou d'explosion, conformément à la réglementation locale en matière d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement. Après avoir remplacé une bouteille d'hydrogène ou travaillé sur les lignes d'alimentation, vérifier toujours que le système ne comporte pas de fuite. S'assurer systématiquement que la ligne de sortie est reprise par une hotte aspirante.

## Attestations réglementaires et relatives à la sécurité

Le système GC/MS TQ 7000/7010 est conforme aux normes de sécurité suivantes :

- Association canadienne de normalisation (CSA) : CAN/CSA-C222 n° 61010-1-04
- CSA/NRTL (Nationally Recognized Test Laboratory, Laboratoire d'essai certifié au Canada) : UL 61010-1
- Commission électrotechnique internationale (CEI) : 61010-1
- Euronorme (EN) : 61010-1

Le MS TQ 7000/7010 respecte la réglementation suivante concernant la compatibilité électromagnétique (EMC) et les interférences en radiofréquences (RFI) :

- CISPR 11/EN 55011 : groupe 1, classe A
- CEI/EN 61326
- AUS/NZ 

This ISM device complies with Canadian ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.



Le système GC/MS TQ série 7000/7010 est conçu et fabriqué selon un système de contrôle qualité certifié ISO 9001.

### Informations

Le GC/MS TQ série 7000/7010 d'Agilent Technologies est conforme aux classifications CEI suivantes : Équipement de classe I, équipement de laboratoire, catégorie d'installation II et degré de pollution 2.

Cet appareil a été conçu et testé selon des normes de sécurité reconnues ; il est conçu pour un usage en intérieur. Si l'appareil est utilisé d'une manière non spécifiée par le fabricant, la protection fournie par l'instrument peut en être diminuée. Si, pour une raison quelconque, le MS ne présente plus la sécurité d'origine, le débrancher de toutes les sources d'alimentation et veiller à ce qu'il ne puisse plus être utilisé.

Confier l'entretien à un technicien qualifié. La substitution de pièces ou toutes modifications non autorisées sur l'instrument peuvent entraîner des risques pour la sécurité.

## Symboles

Les avertissements formulés dans le manuel ou sur l'instrument doivent être respectés pendant toutes les phases d'utilisation, d'entretien et de réparation de cet instrument. La non-observation de ces consignes constitue une violation des normes de sécurité relatives à la conception et à l'utilisation normale de l'instrument. Agilent Technologies décline toute responsabilité en cas de non-respect de ces exigences de la part du client.

Pour plus d'informations, consulter les instructions correspondantes.



Indique une surface chaude.



Indique des tensions dangereuses.



Indique une borne de mise à la terre.



Indique un risque d'explosion.



Indique un risque radioactif.



Indique un risque de décharge électrique.



Indique que l'utilisateur ne doit pas éliminer ce produit électrique/électronique avec les déchets ménagers domestiques.



## Compatibilité électromagnétique

Cet appareil est conforme aux exigences de la norme CISPR 11.

Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes :

- Cet appareil ne doit pas provoquer d'interférences dangereuses.
- Cet appareil doit accepter toute interférence reçue, y compris des interférences qui peuvent provoquer un fonctionnement non désiré.

Si cet appareil cause des interférences nuisibles à la réception des signaux de radio ou de télévision, ce qui peut être déterminé en allumant et en éteignant l'appareil, il est recommandé d'essayer de corriger ces interférences par l'un des moyens suivants :

- Déplacer la radio ou l'antenne.
- Éloigner l'appareil de la radio ou de l'antenne.
- Brancher l'appareil dans une autre prise de courant pour que l'appareil et la radio ou télévision soient sur des circuits électriques séparés.
- S'assurer que tous les périphériques sont également homologués.
- S'assurer que les câbles servant à raccorder l'appareil aux périphériques sont appropriés.
- Pour obtenir de l'aide, consulter le fournisseur du matériel, Agilent Technologies, ou un technicien expérimenté.

Toutes transformations ou modifications non expressément autorisées par Agilent Technologies sont susceptibles d'entraîner la révocation de l'autorisation d'utilisation de l'appareil.

## Déclaration d'émissions sonores

### Pression acoustique

Pression acoustique  $L_p < 70$  dB selon les normes EN 27779:1991 et EN ISO 3744:1995.

### Schalldruckpegel

Schalldruckpegel  $LP < 70$  dB nach EN 27779:1991 und EN ISO 3744:1995.

### Utilisation prévue

Les produits Agilent doivent être utilisés uniquement de la manière indiquée dans les modes d'emploi des produits Agilent. Toute autre utilisation risque d'endommager l'appareil ou d'entraîner des blessures. Agilent n'est pas responsable de tout dommage causé, en tout ou partie, par une utilisation inadaptée des produits, des altérations non autorisées, des ajustements ou modifications des produits, le non-respect des procédures indiquées dans les modes d'emploi des produits Agilent ou l'utilisation des produits en violation des lois, règles ou réglementations applicables.

### Nettoyage et recyclage du produit

Pour nettoyer l'appareil, débranchez-le de son alimentation électrique et essuyez-le au moyen d'un tissu humide, non pelucheux. Pour recycler l'instrument, contactez l'agence commerciale Agilent la plus proche.

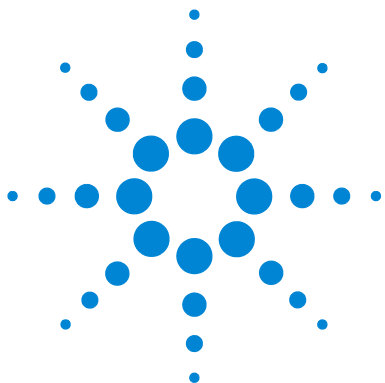
### Éclaboussures accidentelles

En cas d'éclaboussures accidentelles, éteindre tout d'abord le MS et retirer le câble d'alimentation de la prise d'alimentation du bâtiment. Puis contacter le technicien Agilent le plus proche pour obtenir de l'aide.

Seul un technicien formé d'Agilent doit procéder à l'entretien des composants électriques internes d'un MS.

### Déplacement ou entreposage du MS

La meilleure façon de maintenir le MS en bon état de marche est de le laisser sous vide à température de service avec un flux de gaz vecteur. En cas de déplacement ou de stockage du MS, quelques mesures de précaution supplémentaires sont nécessaires. Le MS doit constamment rester en position verticale, ce qui demande une prudence particulière lors de son déplacement. Le MS ne doit pas être mis à la pression atmosphérique pendant de longues périodes.



## 2 Installation des colonnes GC 7890

Colonnes	30
Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur avec/sans division (split/splitless)	32
Pour préparer une colonne capillaire	36
Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne	37
Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne	42
Installation du cône d'étanchéité de l'interface	45
Interface GC/MS pour un GC série 7890	47
Étalonnage de la colonne	49

Ce chapitre vous indique comment choisir, installer et conditionner une colonne de GC, ce qui doit être fait avant d'utiliser votre MS.



## Colonnes

De nombreux types de colonnes de GC peuvent être installés avec le MS mais il existe quelques restrictions.

Au cours du réglage ou de l'acquisition des données, le débit de la colonne dans le MS ne doit pas excéder le débit maximum recommandé. Par conséquent, il y a des limites à la longueur de la colonne et à son débit. Un débit supérieur à la valeur recommandée entraînera la dégradation des performances relatives aux spectres de masse et à la sensibilité.

Ne pas oublier que le débit de la colonne varie de manière importante en fonction de la température du four, ce qui nécessite des mesures du flux en cours. (Voir « [Étalonnage de la colonne](#) », page 49.) Le calculateur de débit du logiciel utilitaire de l'instrument Agilent et le [Tableau 3](#) permettent de définir un débit de colonne correcte. Les systèmes EI et CI ont également des pressions différentes de débit à la sortie de la colonne. (Voir [Tableau 6](#), page 88 pour le mode EI et [Tableau 9](#), page 116 pour le mode CI.)

**Tableau 3** Flux gazeux

Fonctionnalité	Flux gazeux
Pompe à vide poussé	Turbo, débit avec division
Flux gazeux de colonne He optimal, mL/min (gaz vecteur)	1 à 2
Flux de gaz réactif (mL/min)	1 à 2
Flux gazeux de la CC	3 à 4
Flux gazeux max. recommandé, mL/min*	4 à 6
Flux gazeux maximum (mL/min)†	6,5
D.i. maximum de colonne	0,53 mm (30 m de long)
Débit de H <sub>2</sub> pour l'option JetClean,	0,4 mL/min

\* Flux gazeux total dans le MS = débit de la colonne + flux gazeux de la CC + flux du gaz réactif (le cas échéant) + flux de H<sub>2</sub> JetClean (le cas échéant)

† Dégradation certaine de la qualité des spectres et de la sensibilité.

## Préparation des colonnes

Il est essentiel de bien préparer la colonne avant de la connecter à l'interface GC/MS.

Une petite portion de la phase stationnaire de la colonne capillaire est souvent emportée par le gaz vecteur. Ce phénomène est appelé ressuage de colonne. Suite au ressuage de colonne, des traces de la phase stationnaire se déposent dans la source du MS. Cela diminue la sensibilité du MS et rend le nettoyage de la source obligatoire.

Le ressuage de colonne est le plus souvent observé dans les colonnes neuves ou mal réticulées. Il est exacerbé s'il y a des traces d'oxygène dans le gaz vecteur lorsque la colonne est chauffée. Pour réduire la perte de phase stationnaire, toutes les colonnes capillaires doivent être conditionnées **avant** d'être installées dans l'interface GC/MS.

## Préparation des ferrules

Le chauffage des ferrules à plusieurs reprises, à leur température de fonctionnement maximale, avant leur installation, permet de réduire le ressuage chimique provenant des ferrules.

## Conseils et astuces

- La procédure d'installation des colonnes du GC/MS TQ série 7000/7010 est différente de celles des MS précédents. Si la procédure suivie est celle d'un autre instrument, elle risque **d'échouer** et d'endommager la colonne ou le MS.
- Pour retirer les ferrules anciennes des écrous de colonne, utiliser un clou à dessin classique.
- Utiliser toujours un gaz vecteur pur à 99,9995 % minimum.
- En raison de la dilatation thermique, les ferrules peuvent se desserrer après quelques cycles de chauffage-refroidissement. Contrôler le serrage après deux ou trois cycles. Agilent recommande l'utilisation de ses nouveaux écrous autoserrants sur la ligne de transfert du MS, l'injecteur et le détecteur du GC.
- Toujours porter des gants de nylon pour manipuler les colonnes, en particulier au niveau de l'extrémité qui doit être insérée dans l'interface GC/MS.

### AVERTISSEMENT

Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour le système JetClean, le couper avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « Précautions relatives à l'hydrogène », page 20 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.

### AVERTISSEMENT

Toujours porter des lunettes de protection lors de la manipulation des colonnes capillaires. Agir avec précaution pour éviter de se perforer la peau avec l'extrémité d'une colonne.

## Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur avec/sans division (split/splitless)

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Règle métrique
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)
- Écrou autoserrant de colonne (5190-6194)
- Écrou de colonne alternatif pour injecteur standard (5181-8830 pour Agilent 7890, à utiliser avec les ferrules Vespel)
- Ferrules, Vespel
  - 0,27 mm de DI, pour colonnes de 0,10 mm de DI (5062-3518)
  - 0,37 mm de DI, pour colonnes de 0,20 mm de DI (5062-3516)
  - 0,40 mm de DI, pour colonnes de 0,25 mm de DI (5181-3323)
  - 0,5 mm de DI, pour colonnes de 0,32 mm de DI (5062-3514)
  - 0,8 mm de DI, pour colonnes de 0,53 mm de DI (5062-3512)
- Septum (peut être un septum d'injecteur utilisé, ancien)

Pour l'installation de colonnes dans d'autres types d'injecteurs, consulter le manuel d'utilisation du GC correspondant.



## Procédure

### AVERTISSEMENT

**Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune pièce du GC à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.**

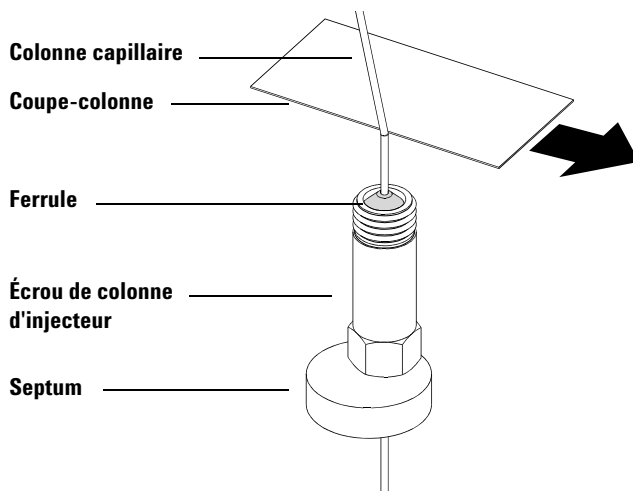
- 1 Refroidir le four jusqu'à la température ambiante.

### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.

- 2 Muni(e) de gants propres, faire glisser un septum, un écrou de colonne et une ferrule conditionnée sur le côté libre de la colonne. La [Figure 2](#) illustre un écrou de colonne d'injecteur standard. L'écrou est positionné de la même manière dans le cas d'un écrou autoserrant de colonne.

L'extrémité conique de la ferrule doit pointer à l'opposé de l'écrou de colonne dans le cas où la colonne est fixée à un injecteur.



**Figure 2** Préparation d'une colonne capillaire avant son installation (écrou de colonne d'injecteur standard représenté)

## 2 Installation des colonnes GC 7890

- 3 Utiliser le coupe-colonne pour entailler la colonne à 2 cm de l'extrémité.
- 4 Tout en maintenant la colonne contre le coupe-colonne avec le pouce, couper la colonne avec la lame du coupe-colonne.
- 5 Examiner l'extrémité pour s'assurer qu'elle ne comporte ni bavures ni irrégularités. Si la cassure n'est pas propre ni régulière, recommencer les étapes 3 et 4.
- 6 Nettoyer l'extérieur de l'extrémité libre de la colonne avec un chiffon sans fibre humidifié de méthanol.
- 7 Positionner le septum sous l'écrou de colonne pour que cette dernière dépasse de 4 à 6 mm de l'extrémité de la ferrule. (Voir [Figure 3](#), page 35.)
- 8 Insérer la colonne dans l'injecteur.
- 9 Faire glisser l'écrou vers le haut de la colonne au niveau de la base de l'injecteur et le serrer à la main.
- 10 Ajuster la position de la colonne afin que le septum soit au même niveau que le bas de l'écrou de colonne.

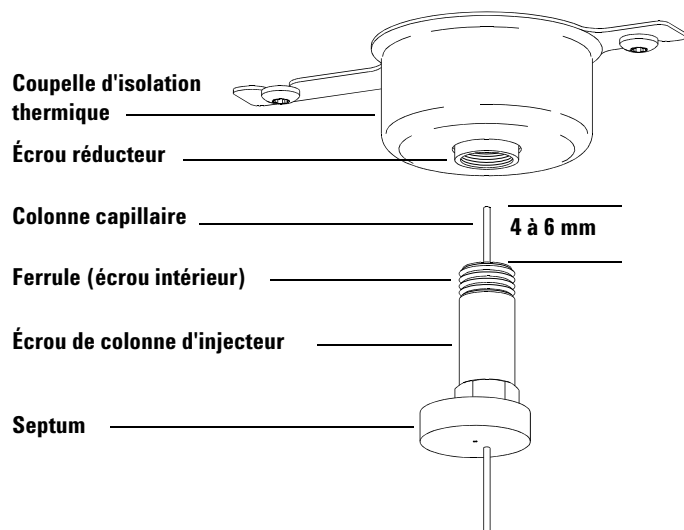
### ATTENTION

Ne jamais utiliser de clé pour serrer un écrou autoserrant. Cela peut endommager l'écrou ou l'instrument.

- 
- 11 Pour l'écrou autoserrant de colonne, le serrer manuellement jusqu'à ce qu'il commence à enserrer la colonne puis le tourner de 30 à 60 degrés supplémentaires pour qu'il soit suffisamment serré.

Dans le cas d'un écrou de colonne standard, serrer l'écrou d'un quart à un demi-tour supplémentaire. Une traction modérée sur la colonne ne doit pas la faire glisser.

- 12 Ouvrir le gaz vecteur.
- 13 Contrôler la présence d'un débit en plongeant l'extrémité libre de la colonne dans de l'isopropanol. Des bulles doivent apparaître.



**Figure 3** Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur avec/sans division (split/splitless)

### Pour préparer une colonne capillaire

#### Matériel nécessaire

- Gaz vecteur (pur à 99,9995 % ou plus)
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)

#### AVERTISSEMENT

**Ne pas conditionner la colonne capillaire sous hydrogène. L'accumulation d'hydrogène dans le four du CPG entraîne un risque d'explosion. Si l'hydrogène doit être utilisé comme gaz vecteur, commencer par conditionner la colonne sous gaz inerte ultrapur (99,9995% ou mieux) comme l'hélium, l'azote, ou l'argon.**



#### Procédure

#### AVERTISSEMENT

**Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune des pièces du chromatographe en phase gazeuse à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.**

- 1 Installer la colonne dans l'injecteur du chromatographe en phase gazeuse. (Voir « Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur avec/sans division (split/splitless) », page 32.)
- 2 Régler la vitesse minimale sur 30 cm/s ou sur la valeur recommandée par le fabricant de la colonne. Laisser le gaz circuler à travers la colonne à température ambiante pendant 15 à 30 minutes pour éliminer l'air.
- 3 Programmer le four pour qu'il passe de la température ambiante jusqu'au seuil de température maximal pour la colonne.
- 4 Augmenter la température à un taux de 10 à 15 °C/min.
- 5 Maintenir la température maximale pendant 30 minutes.

#### ATTENTION

Ne jamais dépasser la température de colonne maximale, dans l'interface GC/MS, le four du chromatographe en phase gazeuse ou l'injecteur.

- 6 Régler la température du four du chromatographe en phase gazeuse sur 30 °C et attendre que ce dernier soit prêt.
- 7 Fixer la colonne au détecteur.

### Voir aussi

Pour en savoir plus sur l'installation d'une colonne capillaire, se reporter au document *Optimisation des injections sans division sur le chromatographe en phase gazeuse pour des analyses par les spectromètres de masse de hautes performances*, numéro de publication Agilent Technologies 5988-9944EN.

## Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

Cette procédure est destinée à l'installation d'une colonne capillaire directement dans l'analyseur à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne recommandé par Agilent.

### Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542) (voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#), page 40.)
- Ressort du cône d'étanchéité (G7005-20024)
- Coupe-colonne, en céramique (5181-8836) ou diamant (5183-4620)
- Torche
- Loupe
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Écrou autoserrant de colonne pour interface GC\MS (5190-5233)
- Ferrules, Vespel
  - 0,27 mm de DI, pour colonnes de 0,10 mm de DI (5062-3518)
  - 0,37 mm de DI, pour colonnes de 0,20 mm de DI (5062-3516)
  - 0,40 mm de DI, pour colonnes de 0,25 mm de DI (5181-3323)
  - 0,5 mm de DI, pour colonnes de 0,32 mm de DI (5062-3514)
  - 0,8 mm de DI, pour colonnes de 0,53 mm de DI (5062-3512)
- Septum (peut être un septum d'injecteur utilisé, ancien)
- Lunettes de protection



### Procédure

#### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.

#### AVERTISSEMENT

**L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

- 1 Conditionner la colonne. (Voir « [Pour préparer une colonne capillaire](#) », page 36.)

#### ATTENTION

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre et prendre toutes les autres précautions anti-ESD **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

- 2 Mettre à pression atmosphérique le spectromètre de masse (voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109) et ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) », page 143.) Vérifier que l'extrémité de l'interface GC/MS est visible.

#### AVERTISSEMENT

**Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune des pièces du chromatographe en phase gazeuse à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.**

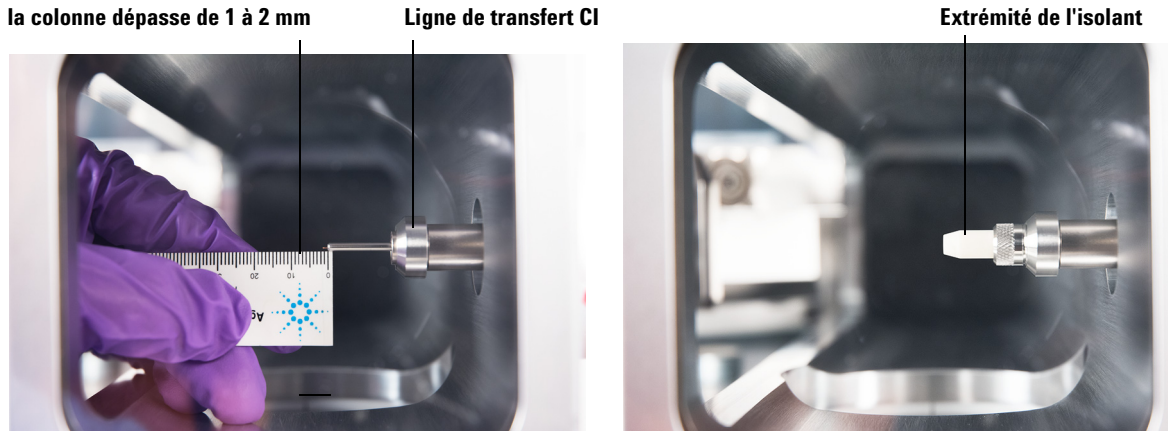
- 3 Dévisser le cône d'étanchéité du support de joint et retirer le cône d'étanchéité et le ressort de l'interface GC/MS. (Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#), page 40).
- 4 Faire glisser l'écrou autoserrant de colonne et la ferrule conditionnée sur le côté libre de la colonne de GC. L'extrémité conique de la ferrule doit pointer vers l'écrou.
- 5 Faites glisser la colonne dans l'interface GC/MS.
- 6 Visser légèrement l'écrou autoserrant de colonne sur l'interface GC/MS.
- 7 Utiliser le coupe-colonne pour entailler la colonne à 2 cm de l'extrémité.

- 8 Tout en maintenant la colonne contre le coupe-colonne avec le pouce, couper la colonne avec la lame du coupe-colonne.
- 9 Examiner l'extrémité pour s'assurer qu'elle ne comporte ni bavures ni irrégularités. Si la cassure n'est pas propre ni régulière, recommencer les étapes 6 et 7.
- 10 Régler la colonne afin qu'elle étende cette distance spécifiée depuis l'extrémité de la ligne de transfert. (Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#), page 40).

**Pour l'installation d'une source EI XTR ou CI**, la colonne dépasse d'environ 1 à 2 mm. (Voir [Figure 4](#).)

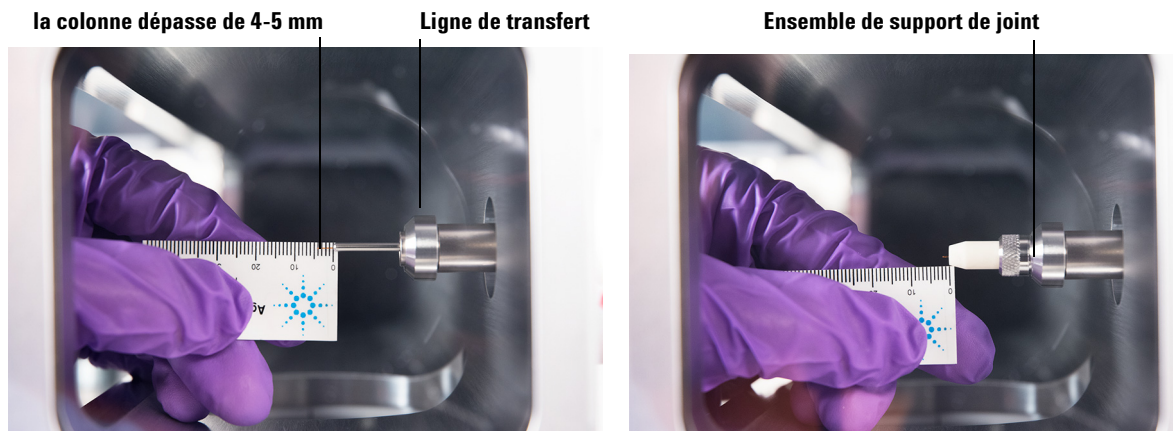
**Pour l'installation d'une source EI HES**, la colonne dépasse d'environ 4 à 5 mm. (Voir [Figure 5](#).)

Utiliser la torche et la loupe, si nécessaire, pour voir l'extrémité de la colonne à l'intérieur de la chambre de l'analyseur. Ne pas utiliser de doigt pour toucher l'extrémité de la colonne.



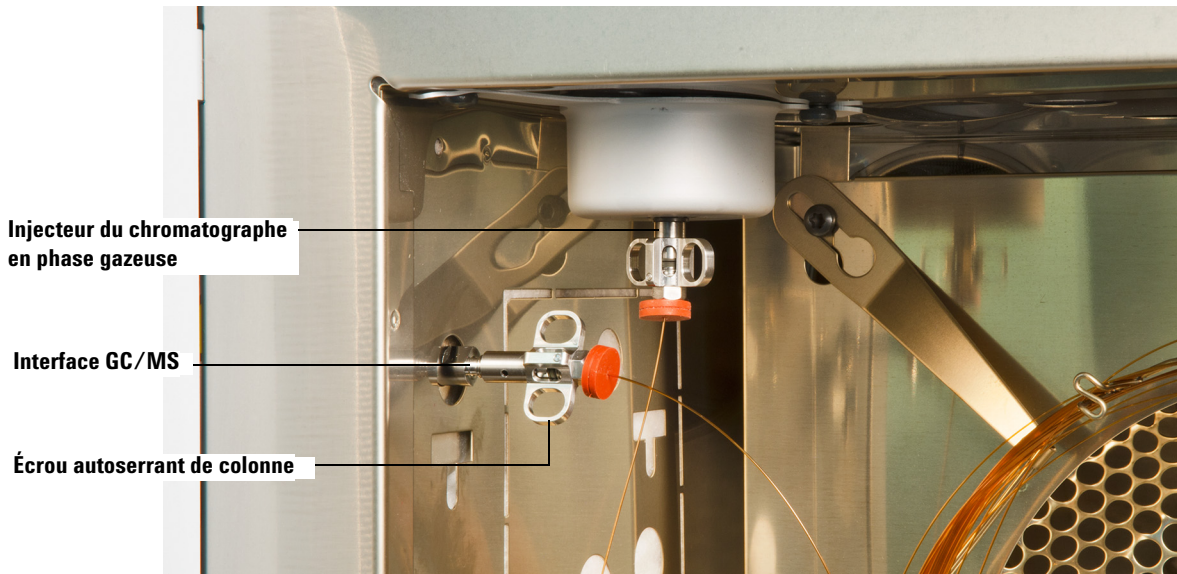
**Figure 4** Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS pour une source EI XTR ou une source CI.

## 2 Installation des colonnes GC 7890



**Figure 5** Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS pour une source **EI HES**.

- 11** Serrer l'écrou à la main. S'assurer que la position de la colonne ne change pas lors du serrage de l'écrou.
- 12** Serrer l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre. Continuer à serrer jusqu'à sentir la ferrule enserrer la colonne.
- 13** Vérifier le four du chromatographe en phase gazeuse pour s'assurer que la colonne ne touche pas les parois du four.



**Figure 6** Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS

### ATTENTION

Faire attention lors du positionnement de la pointe d'isolement sur l'extrémité de l'interface GC/MS afin d'éviter d'endommager la colonne.

- 14 Installer le cône d'étanchéité et le ressort sur l'interface GC/MS. Aligner, faire glisser doucement, puis visser le cône d'étanchéité dans le support de joint. (Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#), page 40).
- 15 Vérifier *doucement* l'alignement de la source d'ions et du cône d'étanchéité de l'interface.

Lorsque la source d'ions est alignée correctement, il est possible de fermer entièrement la chambre avant de l'analyseur sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.

### ATTENTION

Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagera le cône d'étanchéité ou l'interface ou bien la source, ou encore cela empêchera une bonne étanchéité de la plaque latérale.

- 16 Il est possible d'aligner la source d'ions et le ressort de cône d'étanchéité de l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement la porte, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.
- 17 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Fermeture de la chambre d'analyseur avant », page 183.)

### Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne

Cette procédure est destinée à l'installation d'une colonne capillaire directement dans l'analyseur. Cette procédure concerne l'installation d'une colonne capillaire directement dans l'analyseur. L'écrou de colonne standard est expliqué ici et l'écrou autoserrant de colonne est expliqué dans la section précédente.

#### Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542) (voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#), page 40.)
- Ressort du cône d'étanchéité (G7005-20024)
- Coupe-colonne, en céramique (5181-8836) ou diamant (5183-4620)
- Torche
- Loupe
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Écrou de colonne d'interface (05988-20066)
- Ferrules
  - 0,3 mm de DI, pour colonnes de 0,10 mm de DI (5062-3507)
  - 0,4 mm de DI, pour colonnes de 0,20 et 0,25 mm de DI (5062-3508)
  - 0,5 mm de DI, pour colonnes de 0,32 mm de DI (5062-3506)
  - 0,8 mm de DI, pour colonnes de 0,53 mm de DI (5062-3512)
- Septum (peut être un septum d'injecteur utilisé, ancien)
- Lunettes de protection
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)



## Procédure

### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.

### AVERTISSEMENT

**L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

- 1 Conditionner la colonne. (Voir « Pour préparer une colonne capillaire », page 36.)

### ATTENTION

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

- 2 Mettre le spectromètre de masse à la pression atmosphérique et ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109 et « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143). Vérifier que l'extrémité de l'interface GC/MS est visible.

### AVERTISSEMENT

**Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune des pièces du chromatographe en phase gazeuse à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.**

- 3 Dévisser le cône d'étanchéité du support de joint et retirer le cône d'étanchéité et le ressort de l'interface GC/MS. (Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#), page 40).
- 4 Enfiler l'extrémité libre de la colonne à travers un écrou d'interface et une ferrule conditionnée. L'extrémité conique de la ferrule doit pointer vers l'écrou.
- 5 Faites glisser la colonne dans l'interface GC/MS.
- 6 Serrer l'écrou à la main.
- 7 Utiliser le coupe-colonne pour entailler la colonne à 2 cm de l'extrémité.

- 8 Tout en maintenant la colonne contre le coupe-colonne avec le pouce, couper la colonne avec la lame du coupe-colonne.
- 9 Examiner l'extrémité pour s'assurer qu'elle ne comporte ni bavures ni irrégularités. Si la cassure n'est pas propre ni régulière, recommencer les étapes 6 et 7.
- 10 Régler la colonne afin qu'elle étende cette distance spécifiée depuis l'extrémité de la ligne de transfert. (Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#), page 40).

**Pour l'installation d'une source EI XTR ou CI** (voir [Figure 4](#), page 39), la colonne dépasse d'environ 1 à 2 mm.

**Pour l'installation d'une source EI HES** (voir [Figure 5](#), page 40), la colonne dépasse de 4 à 5 mm.

Utiliser la torche et la loupe, si nécessaire, pour voir l'extrémité de la colonne à l'intérieur de la chambre de l'analyseur. Ne pas utiliser de doigt pour toucher l'extrémité de la colonne.

- 11 Resserrer l'écrou d'1/4 à 1/2 tour supplémentaire. S'assurer que la position de la colonne ne change pas lors du serrage de l'écrou. Ne pas serrer excessivement l'écrou.
- 12 Vérifier le four du chromatographe en phase gazeuse pour s'assurer que la colonne ne touche pas les parois du four.
- 13 Vérifier le serrage de l'écrou après un ou deux cycles thermiques ; resserrer si nécessaire.

### ATTENTION

Faire attention lors du positionnement de la pointe d'isolement sur l'extrémité de l'interface GC/MS afin d'éviter d'endommager la colonne.

- 
- 14 Installer le cône d'étanchéité et le ressort sur l'interface GC/MS. Aligner, faire glisser doucement, puis visser le cône d'étanchéité dans le support de joint. (Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#), page 40).
  - 15 Vérifier *doucement* l'alignement de la source d'ions et du cône d'étanchéité de l'interface.

Lorsque la source d'ions est alignée correctement, il est possible de fermer entièrement la chambre avant de l'analyseur sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.

**ATTENTION**

Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagera le cône d'étanchéité ou l'interface ou bien la source, ou encore cela empêchera une bonne étanchéité de la plaque latérale.

- 16 Il est possible d'aligner la source d'ions et le ressort de cône d'étanchéité de l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement la porte, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.
- 17 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Fermeture de la chambre d'analyseur avant », page 183.)

## Installation du cône d'étanchéité de l'interface

### Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542)

Le cône d'étanchéité de l'interface doit être en place pour les sources CI, EI XTR et HES.

**ATTENTION**

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre et prendre toutes les autres précautions anti-ESD **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.



### Procédure

- 1 Vérifier que la source CI, EI XTR ou HES est installée. Ce cône d'étanchéité et son ressort ne doivent pas être installés lorsqu'une source EI SS ou Inert est installée. (Voir [Figure 7](#).)
- 2 Retirer le cône d'étanchéité de l'interface, le ressort et la pièce de retenue de l'écrou à tête moletée de la boîte de rangement de la source. Dans cet ordre, faire glisser le ressort, le cône d'étanchéité et la pièce de retenue de l'écrou à tête moletée sur le manchon de la colonne.
- 3 Visser et serrer à la main la pièce de retenue de l'écrou à tête moletée dans le support de joint.



**Figure 7** Cône d'étanchéité de l'interface

- 4 Vérifier **doucement** l'alignement de l'analyseur et de l'interface.

Lorsque l'analyseur est aligné correctement, il est possible de le refermer entièrement sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.

### ATTENTION

Forcer l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagera le cône d'étanchéité ou l'interface ou bien la source, ou encore cela empêche une bonne étanchéité de la plaque latérale.

- 5 Il est possible d'aligner l'analyseur et l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement l'analyseur, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.

## Interface GC/MS pour un GC série 7890

L'interface GC/MS est un guide chauffé, emprunté par la colonne capillaire et qui rejoint la source du MS. (Voir [Figure 8](#).) Elle est boulonnée au côté droit de la chambre de l'analyseur, avec un joint torique, et dispose d'un capot protecteur qui doit être laissé en place.

Une extrémité de l'interface passe à travers le côté du chromatographe en phase gazeuse et continue dans le four. Cette extrémité est filetée pour permettre la connexion de la colonne avec un écrou et une ferrule. L'autre extrémité de l'interface rentre dans la source. L'extrémité de la colonne capillaire dépasse légèrement de l'extrémité du tube de guidage de la colonne et pénètre dans la chambre d'ionisation.

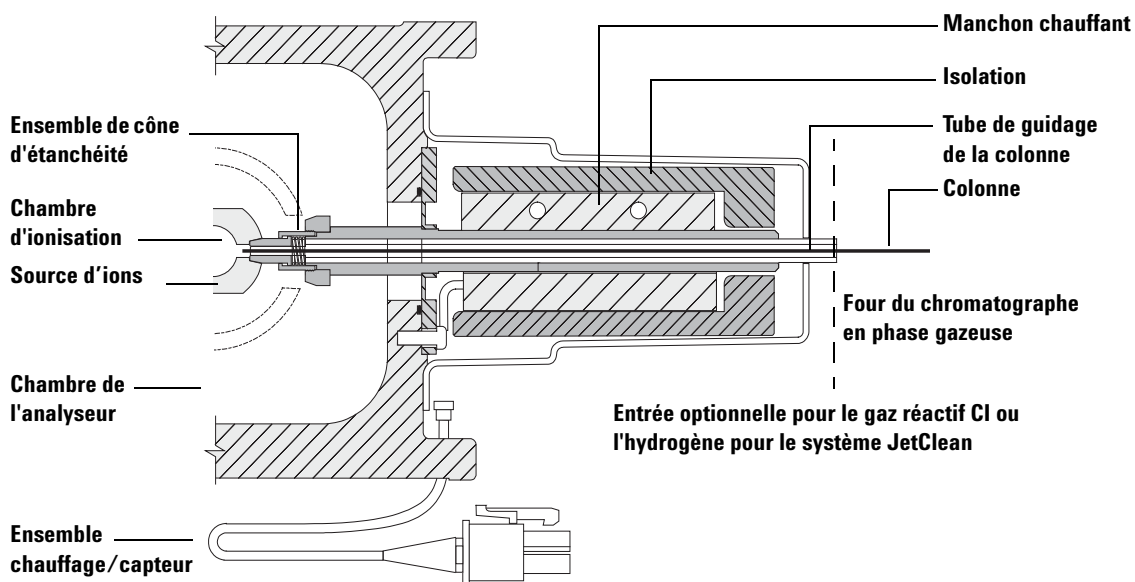


Figure 8 Interface GC/MS pour un GC série 7890B

## 2 Installation des colonnes GC 7890

Lors de l'utilisation en mode CI, le gaz réactif est amené dans l'interface. L'interface pénètre à l'intérieur de la chambre d'ionisation. Un joint à ressort permet de garder les gaz réactifs à l'intérieur de la source. Le gaz réactif entre dans le corps de l'interface et se mélange avec le gaz vecteur et l'échantillon dans la source.

L'interface GC/MS est chauffée par une cartouche électrique. Normalement, le chauffage est alimenté et contrôlé par la zone chauffée Aux 2 du GC. La température de l'interface est réglable depuis le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter ou depuis le GC. Un capteur (thermocouple) situé dans l'interface surveille la température.

L'ensemble de cône d'étanchéité de l'interface est également nécessaire pour utiliser la source EI XTR ou la source HES.

L'interface fonctionne dans la gamme de température comprise entre 250 °C et 350 °C. Suite à cette restriction, la température de l'interface doit être légèrement supérieure à la température maximale du four du chromatographe en phase gazeuse mais *jamais* supérieure à la température de colonne maximale. En mode CI, 280 °C est la température recommandée pour l'interface GC/MS.

(Voir « Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne », page 37 et « Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne », page 42.)

### ATTENTION

Ne jamais dépasser la température de colonne maximale, que ce soit dans l'interface GC/MS, le four du chromatographe en phase gazeuse ou l'injecteur.

### AVERTISSEMENT

**L'interface GC/MS fonctionne à haute température. La toucher lorsqu'elle est très chaude entraînera des brûlures.**

## Étalonnage de la colonne

Les colonnes capillaires doivent être étalonnées avant de les utiliser avec le spectromètre de masse.

### Procédure

- 1 Configurer l'acquisition des données pour une injection manuelle sans division et la fragmentométrie (SIM) sur l'ion  $m/z$  28.
- 2 Appuyer sur **[Prep Run] (Prép analyse)** sur le clavier du chromatographe en phase gazeuse.
- 3 Injecter 1  $\mu$ L d'air dans l'injecteur du chromatographe en phase gazeuse, puis appuyer sur **[Start Run] (Commencer analyse)**.
- 4 Attendre qu'un pic soit élué à  $m/z$  28. Noter le temps de rétention.
- 5 Dans le panneau **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)**, sélectionner **Instrument > GC Configuration (Configuration du GC)**.
- 6 Sélectionner l'onglet **Configuration**.
- 7 Sélectionner l'onglet **Column (Colonne)**, cliquer sur **Inventory (Inventaire)**, et vérifier que la colonne utilisée est comprise dans l'inventaire. Sélectionner la colonne à étalonner et cliquer sur **Install Selected Column (Installer la colonne sélectionnée)**.
- 8 Mettre la colonne en surbrillance dans la liste des instruments et sélectionner **Calibrate (Étalonner)**.
- 9 Sélectionner **Calc Length (Longueur de calcul)**.
- 10 Dans la boîte de dialogue **Calculate Column Length (Calculer la longueur de la colonne)**, saisir le temps de rétention enregistré dans le champ **Holdup Time (Temps mort)**. Vérifier que les autres paramètres listés (température, pression d'entrée et de sortie, type de gaz) sont bien ceux utilisés dans la méthode déterminant le temps mort. Changer les paramètres qui sont différents de ceux utilisés dans la méthode. (Voir [Figure 9](#), page 50.)

## 2 Installation des colonnes GC 7890

Calculate Column Length

GC Conditions

If measurement was made under conditions different from loaded method, please enter them below.

Temperature: 45 °C

Pressure into column: 9.4667 psi

Pressure out of column: 0 psi

Vacuum

Gas type: He

Holdup Time of an Unretained Peak: 1.2555 min

	Current	Calculated
► Length	30 m	30 m
Diameter	250 µm	250 µm
Holdup	1.2555 min	1.2555 min

OK Cancel

**Figure 9** Boîte de dialogue Calculate Column Length (Calculer la longueur de la colonne)

- 11 Lorsque la nouvelle longueur de la colonne apparaît, cliquer sur **OK** pour enregistrer ces changements.
- 12 Cliquer sur **OK** dans l'écran **Calibrate Columns (Étalonner colonnes)** pour enregistrer l'étalonnage.



### 3

## Maintenance de la colonne de GC Intuvo 9000

Colonnes	52
Remplacement d'une colonne de GC Intuvo	55
Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000	59
Installation d'une puce Jumper ou de protection de colonne	60
Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000	64
Installation du cône d'étanchéité de l'interface	71
Interface GC/MS pour un GC série 9000	72

Ce chapitre explique comment installer une colonne Agilent Intuvo, connecter le circuit à la source d'ions en passant par l'interface GC/MS et entretenir la puce de protection de la colonne.

Si vous utilisez le *Chromatographe de phase gazeuse Agilent Intuvo 9000* avec votre système MS, l'ionisation chimique (CI) et le système JetClean ne sont actuellement pas compatibles.



## Colonnes

De nombreux types de colonnes de GC Intuvo 9000 peuvent être installés avec le MS mais il existe quelques restrictions.

Au cours du réglage ou de l'acquisition des données, le débit de la colonne dans le MS ne doit pas excéder le débit maximum recommandé. Par conséquent, il y a des limites à la longueur de la colonne et à son débit. Un débit supérieur à la valeur recommandée entraînera la dégradation des performances relatives aux spectres de masse et à la sensibilité.

Ne pas oublier que le débit de la colonne varie de manière importante en fonction de la température, ce qui nécessite des mesures du flux en cours. Utiliser le [Tableau 4](#) (tableau 4) pour définir un débit de colonne acceptable et se reporter également à « [Influence du flux de gaz vecteur et de gaz de CC sur les mesures du dépressiomètre à ions](#) », page 88.

**Tableau 4** Flux gazeux

Fonctionnalité	Flux gazeux
Pompe à vide poussé	Turbo, débit avec division
Flux gazeux de colonne He optimal, mL/min (gaz vecteur)	1 à 2
Flux gazeux de la CC	3 à 4
Flux gazeux max. recommandé, mL/min*	4 à 6
Flux gazeux maximum (ml/min) <sup>†</sup>	6,5
D.i. maximum de colonne	0,53 mm (30 m de long)

\* Flux gazeux total dans le MS = débit de colonne + flux gazeux CC

† Dégradation certaine de la performance des spectres et de la sensibilité

## Conditionnement des colonnes

Il est essentiel de bien préparer la colonne avant de la connecter à l'interface GC/MS.

Une petite portion de la phase stationnaire de la colonne capillaire est souvent emportée par le gaz vecteur. Ce phénomène est appelé ressuage de colonne. Suite au ressuage de colonne, des traces de la phase stationnaire se déposent dans la source du MS. Cela diminue la sensibilité du MS et rend le nettoyage de la source obligatoire.

Le ressuage de colonne est le plus souvent observé dans les colonnes neuves ou mal réticulées. Il est exacerbé s'il y a des traces d'oxygène dans le gaz vecteur lorsque la colonne est chauffée. Pour réduire le ressuage de colonne, toutes les colonnes capillaires doivent être conditionnées avant d'être installées dans l'interface GC/MS. (Voir «[Pour préparer une colonne capillaire Intuvo](#)», page 69.)

## Conseils et astuces

- Utiliser toujours un gaz vecteur pur à 99,9995 % minimum.
- Toujours porter des gants propres pour manipuler les raccords auto-bloquants d'un composant.
- Toujours porter des gants propres pour manipuler un joint d'étanchéité.
- Toujours porter des gants propres pour manipuler l'extrémité du système GC/MS 9000.

### AVERTISSEMENT

**Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur, le couper avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section «[Précautions relatives à l'hydrogène](#) », page 20 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.**

---

## Manipulation de la colonne de GC Intuvo 9000 et des composants du bus

Le Chromatographe de phase gazeuse Agilent Intuvo 9000 (GC Intuvo 9000) n'utilise pas de ferrules et de boulons traditionnels pour la plupart des joints de colonne et de circuit. Dans une connexion de chromatographie en phase gazeuse traditionnelle, le joint se fait en déformant une ferrule souple autour d'une colonne ou d'un tube, et en ajoutant un deuxième joint entre la ferrule et le raccord. En revanche, les raccords auto-bloquants du système de GC Intuvo 9000 utilisent un système d'étanchéité basé sur le contact entre des surfaces planes. Comparés aux joints traditionnels de type ferrule, ces raccords sont faciles à réaliser et ne présentent pas de fuites.

Lors de la fabrication de ces joints, il convient de suivre quelques directives simples :

- Ne pas toucher les surfaces d'étanchéité des raccords auto-bloquants avec la peau ou des gants sales. Les huiles cutanées et la saleté peuvent contaminer les surfaces du circuit.
- Utiliser uniquement le générateur de couple fourni avec le système de GC Intuvo 9000 pour serrer les boulons de compression Intuvo.
- Éviter de rayer ou de déformer la surface d'étanchéité des raccords auto-bloquants.
- Si vous avez besoin de nettoyer une surface d'étanchéité, utiliser de l'air comprimé propre.
- Utiliser un nouveau joint à chaque fois que vous installez une colonne ou une puce Intuvo.

## Remplacement d'une colonne de GC Intuvo

Cette procédure s'applique aux systèmes de GC à une seule colonne. Pour le remplacement de 2 colonnes, voir le manuel *Agilent Intuvo 9000 Gas Chromatograph Maintaining Your GC* (Maintenance du chromatographe en phase gazeuse Agilent Intuvo 9000).

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Joint Intuvo, polyimide 5/pq, pour températures < 350 °C (5190-9072)
- Joint Intuvo, nickel 5/pq, pour températures de 350 °C à 450 °C (5190-9073)
- Générateur de couple Intuvo rangé sur la porte du four (xxx-xxxx)



### Procédure

#### AVERTISSEMENT

**L'injecteur, le détecteur, les composants du bus et la colonne peuvent être suffisamment chauds pour causer des brûlures. Refroidir les zones chauffées jusqu'à une température permettant une manipulation sans danger avant de continuer.**

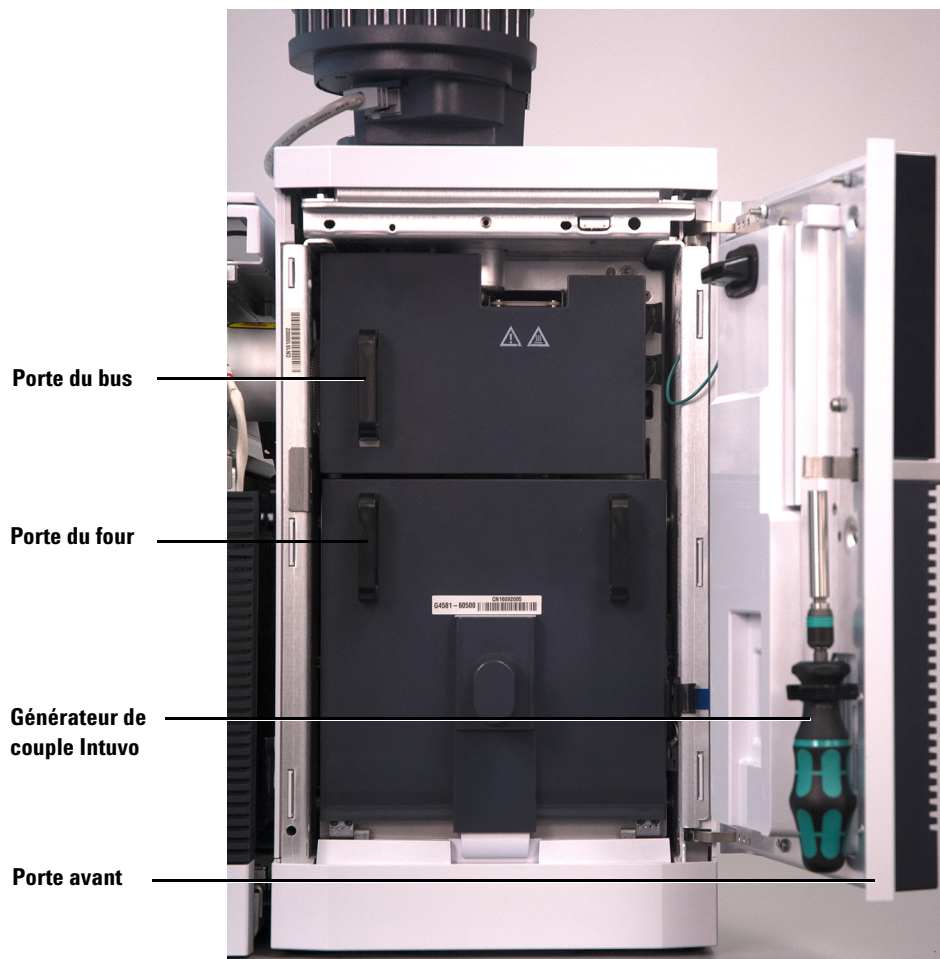
#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler les différents éléments du circuit vers l'analyseur ou les éléments situés à l'intérieur de l'analyseur.

- 1 Préparation du système de GC pour la maintenance.  
À partir du panneau de GC, sélectionner **Maintenance > Column (Colonne) > Perform Maintenance (Effectuer la maintenance) > Install Column (Installer une colonne) > Start Maintenance (Démarrer la maintenance)**. Cette procédure refroidit l'injecteur, le détecteur, la colonne, la puce de protection, et d'autres composants des zones chauffées du circuit à < 40 °C et configure le système de GC. Suivre les invites de l'écran du GC.

### 3 Maintenance de la colonne de GC Intuvo 9000

- 2 À partir de l'acquisition des données de MassHunter, mettre le MS à pression atmosphérique (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)
- 3 Si vous utilisez de l'hydrogène ou un autre gaz vecteur inflammable, fermer la valve manuelle d'alimentation en gaz de l'instrument avant de mettre le MS hors tension.



**Figure 10** Porte avant, porte du bus, porte du four et générateur de couple Intuvo du GC 9000

- 4 Ouvrir la porte avant du GC.
- 5 Ouvrir la porte du bus et la retirer en soulevant la porte verticalement hors de ses gonds.
- 6 Abaisser la porte du four.
- 7 À l'aide du générateur de couple Intuvo, faire tourner les quatre brides pour colonne pour les retirer de la pièce de retenue.

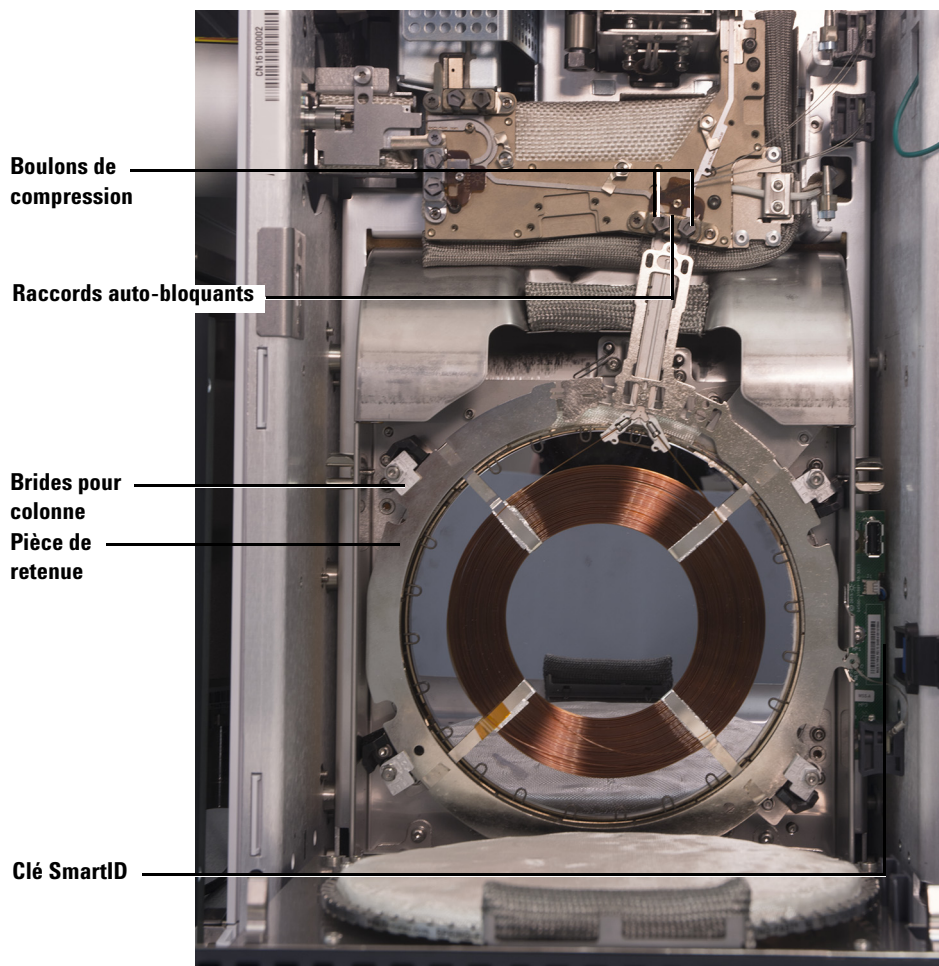


Figure 11 Colonne de GC 9000 et pièces annexes

- 8 Débrancher la clé SmartID de la colonne du port USB inférieur.
- 9 À l'aide du générateur de couple Intuvo, retirer les deux boulons de compression qui maintiennent les raccords auto-bloquants de la colonne sur le bus et les conserver pour une utilisation ultérieure.
- 10 Retirer et conserver la colonne pour une utilisation ultérieure conformément aux recommandations du fabricant.
- 11 Remplacer le joint par un nouveau joint d'étanchéité compatible avec la température de colonne maximale prévue dans votre méthode. (Voir « Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000 », page 59.)
- 12 Vérifier que tous les joints Intuvo du circuit sont compatibles avec la température de colonne maximale prévue dans votre méthode. Remplacer les joints d'étanchéité qui ont une cote de température inférieure par des joints compatibles avec la température prévue dans votre méthode.
- 13 Placer les raccords auto-bloquants de la colonne dans le raccord du bus de la colonne unique (à droite). Voir le manuel de GC pour l'installation de 2 colonnes dans le système de GC.
- 14 Insérer la clé SmartID Intuvo attachée de la colonne dans le port USB inférieur indiqué.
- 15 Fixer la nouvelle colonne en faisant tourner la languette **1 c** des 4 brides pour colonne sur la pièce de retenue de celle-ci à l'aide du générateur de couple Intuvo.
- 16 Vérifier que les raccords auto-bloquants de la colonne sont bien à plat sur le joint d'étanchéité.
- 17 Installer sans serrer les deux boulons de compression.

#### ATTENTION

Utiliser le générateur de couple Intuvo pour serrer le boulon de compression jusqu'à ce que vous entendiez un clic. Un serrage excessif peut endommager le circuit, éliminer les raccords et causer ainsi des fuites.

- 
- 18 Serrer les boulons de compression jusqu'à ce que vous entendiez un clic venant du générateur de couple Intuvo.
  - 19 Fermer la porte de la colonne.
  - 20 Installer la porte du bus.
  - 21 Fermer la porte avant du GC.

## Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000

Cette procédure présuppose que vous avez déjà retiré la colonne, l'extrémité du GC/MS 9000 ou une autre pièce située sur la partie supérieure du joint d'étanchéité et que les composants de l'instrument sont à une température inférieure à 40 °C.

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Joint Intuvo, polyimide 5/pq, pour températures < 350 °C (5190-9072)
- Joint Intuvo, nickel 5/pq, pour températures de 350 °C à 450 °C (5190-9073)

### Procédure

#### AVERTISSEMENT

**L'injecteur, le détecteur, les composants du bus et la colonne peuvent être suffisamment chauds pour causer des brûlures. Refroidir les zones chauffées jusqu'à une température permettant une manipulation sans danger avant de continuer.**

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler les différents éléments du circuit vers l'analyseur ou les éléments situés à l'intérieur de l'analyseur.

- 1 Retirer la languette du joint d'étanchéité du goujon d'alignement et éliminer le joint usé. Il est utile de prendre des brucelles si vous portez les gants recommandés.
- 2 Si nécessaire, installer l'injecteur ou les puces du détecteur. Toutes les puces doivent être installées avant d'installer le nouveau joint d'étanchéité.
- 3 Retirer avec précaution le nouveau joint d'étanchéité de son emballage. Inspecter le joint d'étanchéité pour s'assurer qu'il n'est pas déformé. Les deux lobes ronds sont les surfaces d'étanchéité.

- 4 Insérer avec précaution les lobes ronds du joint d'étanchéité dans le raccord auto-bloquant du bus. Il est à noter que le joint d'étanchéité a deux faces.
- 5 Placer le trou du joint d'étanchéité sur le goujon d'alignement dans le raccord du bus et appuyer sur le corps du joint pour qu'il soit à plat sur le bus.
- 6 Vérifier que les lobes circulaires du joint d'étanchéité sont bien à plat sur le raccord auto-bloquant du bus.

Le nouveau joint d'étanchéité est prêt pour que la puce ou la colonne soit rattachée.

## Installation d'une puce Jumper ou de protection de colonne

La puce de protection de colonne et la puce Jumper sont toutes deux des consommables à usage unique. L'installation déforme une partie de la puce pour obtenir une bonne étanchéité, ce qui veut dire qu'une puce mal installée ne peut pas être réutilisée. La puce de protection ne peut pas être nettoyée ni conditionnée.

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Puce de protection Intuvo de l'injecteur Split/Splitless, 2/pq (G4587-60565)
- Puce de protection Intuvo de l'injecteur multimode, 2/pq (G4587-60665)
- Puce Jumper Intuvo pour injecteur Split/Splitless, 2/pq (G4587-60575)
- Puce Jumper Intuvo pour injecteur multimode, 2/pq (G4587-60675)
- Joint Intuvo, polyimide 5/pq, pour températures < 350 °C (5190-9072)
- Joint Intuvo, nickel 5/pq, pour températures de 350 °C à 450 °C (5190-9073)
- Générateur de couple Intuvo rangé sur la porte du four (xxx-xxxx)
- Clé plate de 7/16 de pouce (xxx-xxx)



## Procédure

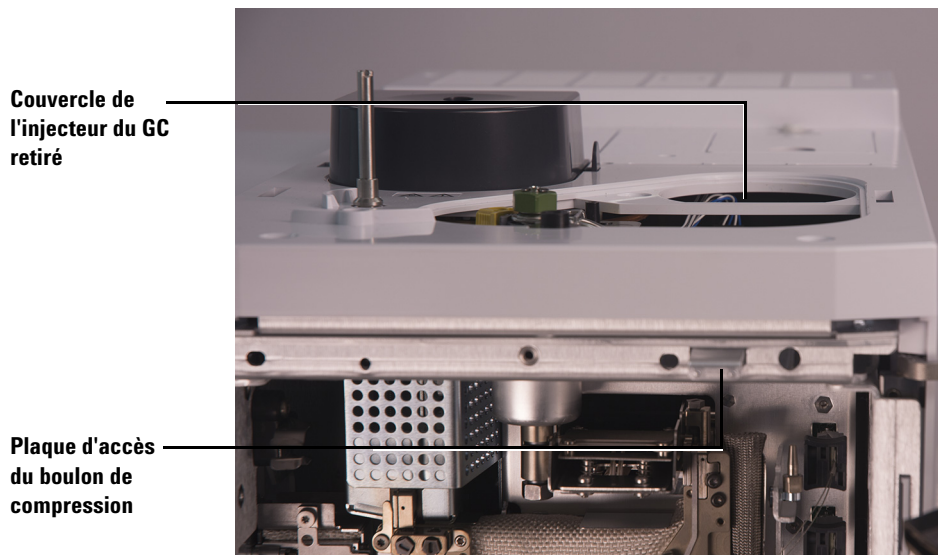
### AVERTISSEMENT

**L'injecteur, le détecteur, les composants du bus et la colonne peuvent être suffisamment chauds pour causer des brûlures. Refroidir les zones chauffées jusqu'à une température permettant une manipulation sans danger avant de continuer.**

### ATTENTION

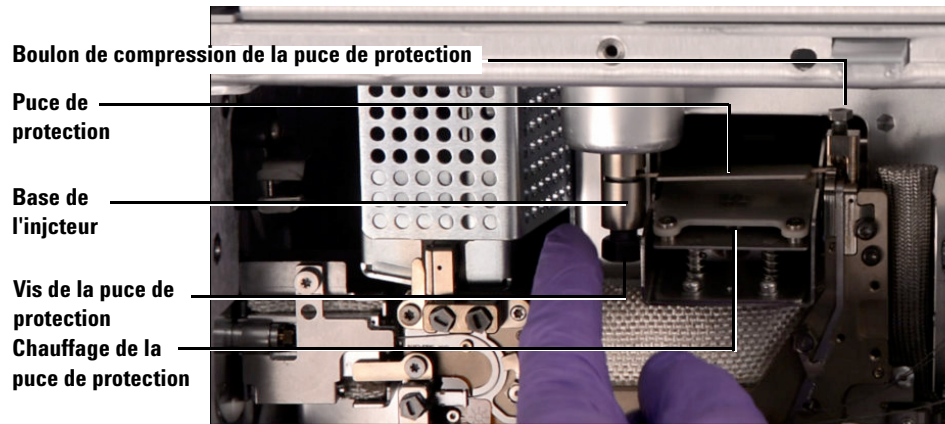
Toujours porter des gants propres pour manipuler les différents éléments du circuit vers l'analyseur ou les éléments situés à l'intérieur de l'analyseur.

- 1 Préparation du système de GC pour la maintenance. À partir du panneau de GC, sélectionner **Maintenance > Inlets (Injecteurs) > Guard Chip (Puce de protection) > Prepare for Maintenance (Préparer à la maintenance) > Replace Liner and Guard Chip (Remplacer l'insert et la puce de protection) > Start Maintenance (Démarrer la maintenance)**. Cette procédure refroidit l'injecteur, le détecteur, la colonne, la puce de protection, et d'autres composants des zones chauffées du circuit à < 40 °C et configure le système de GC. Suivre les invites de l'écran du GC.
- 2 À partir de l'acquisition des données de MassHunter, mettre le MS à pression atmosphérique (Voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109.)
- 3 Attendre que le système de GC soit prêt, indiquant que les composants sont revenus à une température inférieure à 40 °C et que l'instrument est à la pression atmosphérique avant de continuer cette procédure.
- 4 Si de l'hydrogène ou un autre gaz inflammable est utilisé comme gaz vecteur ou pour le système JetClean, fermer la valve manuelle d'alimentation en gaz de l'instrument avant de mettre le MS hors tension.
- 5 S'il est installé, retirer l'injecteur ALS de l'injecteur.
- 6 Retirer le couvercle de l'injecteur.



**Figure 12** Couvercle de l'injecteur du GC et plaque d'accès du boulon de compression

- 7** Ouvrir la porte avant du GC.
- 8** Ouvrir la porte du bus et la retirer en soulevant la porte verticalement hors de ses gonds.
- 9** Sortir la plaque d'accès du boulon de compression pour permettre au générateur de couple d'avoir accès au boulon de compression de la puce de protection.



**Figure 13** Puce de protection et pièces annexes

- 10** Utiliser une clé plate de 7/16 de pouce pour desserrer la vis de la puce de protection à la base de l'injecteur.
- 11** Avec le doigt, faire tourner doucement vers le bas l'avant du module de chauffage de la puce de protection et exposer ainsi la puce de protection.
- 12** Desserrer le boulon de compression de la puce de protection à l'aide du générateur de couple Intuvo.
- 13** Soulever le côté droit de la languette de la puce de protection par-dessus le bossage de raccord, puis la faire tourner pour la sortir de la connexion du bus.
- 14** Retirer le côté gauche de la puce de protection de la base de l'injecteur.
- 15** Installer une nouvelle puce de protection. La plus grosse extrémité de la puce de protection s'insère dans la base de l'injecteur en premier, puis la plus petite extrémité est tournée dans la connexion du bus, en soulevant sa languette au-dessus du bossage de raccord et dans la fente de montage du bus.
- 16** Serrer le boulon de compression avec les doigts.
- 17** Soulever le chauffage de la puce de protection.
- 18** Serrer la vis de la puce de protection avec les doigts à la base de l'injecteur.
- 19** Serrer la vis de la puce de protection à la base de l'injecteur avec une clé plate de 7/16 de pouce.

#### ATTENTION

Utiliser le générateur de couple Intuvo pour serrer le boulon de compression jusqu'à ce que vous entendiez un clic. Un serrage excessif peut endommager le circuit, éliminer les raccords et causer ainsi des fuites.

---

- 20 Serrer le boulon de compression de la puce de protection à l'aide du générateur de couple fourni jusqu'à ce que vous entendiez un clic.
- 21 Installer le couvercle de l'injecteur.
- 22 Installer la porte du bus sur ses gonds et fermer la porte.
- 23 Fermer la porte avant du GC.
- 24 S'il a été retiré, installer l'injecteur ALS.

## Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000

Cette procédure est nécessaire si vous passez à une source qui requiert une différente extrémité de GC/MS 9000, si vous remplacez un joint d'étanchéité qui fuit ou une extrémité de GC/MS 9000 contaminée, ou encore si vous voulez séparer le GC 9000 du MS.

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Extrémité GC/MS 9000, utilisée avec une source standard (G4590-60009)
- Extrémité GC/MS 9000, utilisée avec une source HES (G4590-60109)
- Joint Intuvo, polyimide 5/pq, pour températures < 350 °C (5190-9072)
- Joint Intuvo, nickel 5/pq, pour températures de 350 °C à 450 °C (5190-9073)
- Générateur de couple Intuvo rangé sur la porte du four (xxx-xxxx)
- Clé plate de 7/16 de pouce (xxx-xxx)



## Procédure

### AVERTISSEMENT

**L'injecteur, le détecteur, les composants du bus et la colonne peuvent être suffisamment chauds pour causer des brûlures. Refroidir les zones chauffées jusqu'à une température permettant une manipulation sans danger avant de continuer.**

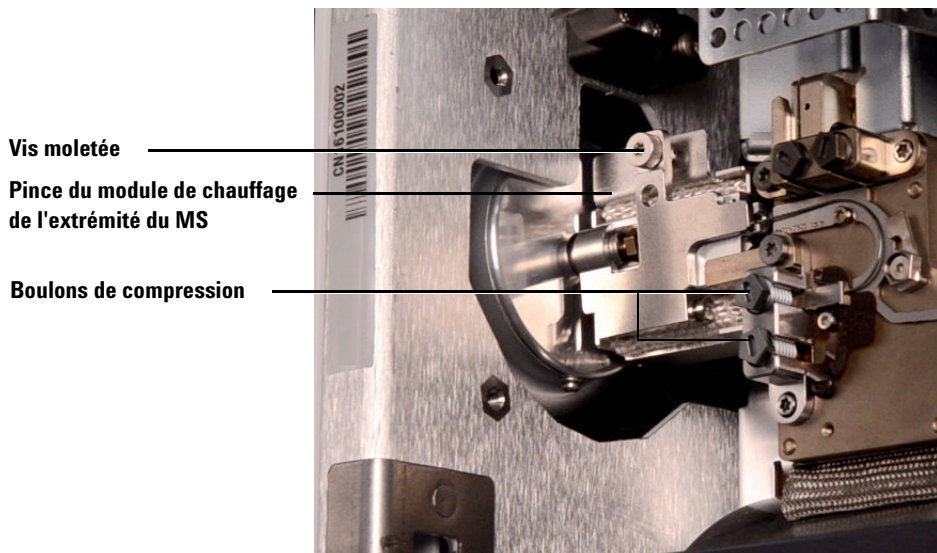
### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler les différents éléments du circuit vers l'analyseur ou les éléments situés à l'intérieur de l'analyseur.

- 1 Mettre le MS à pression atmosphérique (Voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109.) Quand vous y serez invité, ajustez la température de la source d'ions, des quadripôles, de l'injecteur, du détecteur, de la colonne, de la puce de protection, de l'extrémité du GC/MS 9000, et des autres composants des zones du circuit chauffées à une température < 40 °C.
- 2 Si vous utilisez de l'hydrogène ou un autre gaz vecteur inflammable, fermer la valve manuelle d'alimentation en gaz de l'instrument avant de mettre le MS hors tension.
- 3 Attendez que le système de GC soit prêt, indiquant que les composants sont revenus à une température inférieure à 40 °C avant de continuer cette procédure.
- 4 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) », page 143.)
- 5 Dévisser le cône d'étanchéité du support de joint et retirer le cône d'étanchéité et le ressort de l'interface GC/MS. (Voir « [Cône d'étanchéité de l'interface](#) », page 72.)
- 6 S'assurer que le MS est bien aligné avec le GC. Si le GC/MS n'est pas correctement aligné, la vis de la pince de la ligne de transfert sera difficile à serrer.
- 7 Ouvrir la porte avant du GC.
- 8 Ouvrir la porte du bus et la retirer en soulevant la porte verticalement hors de ses gonds.

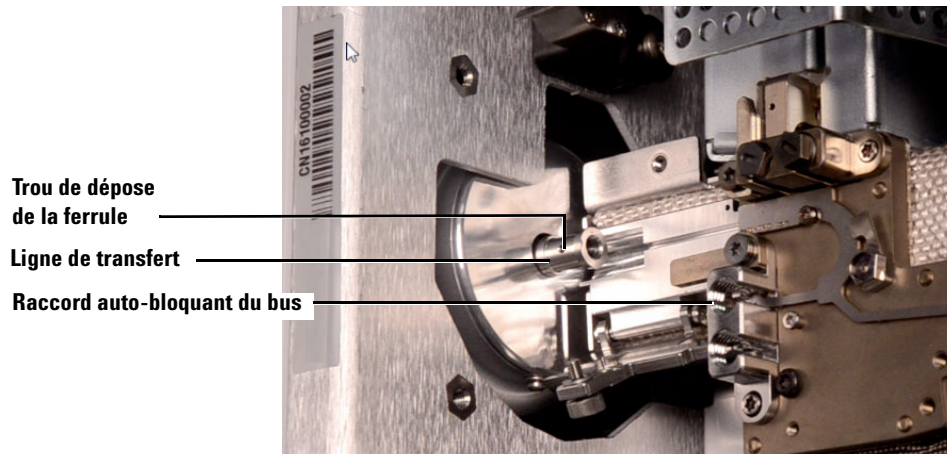
### 3 Maintenance de la colonne de GC Intuvo 9000

- 9 À l'aide du générateur de couple Intuvo, retirer le boulon de compression qui maintient le raccord auto-bloquant du bus de l'extrémité du GC/MS 9000. Retirer également le boulon du raccord du bus vide.



**Figure 14** Pince du module de chauffage de l'extrémité du MS fermée

- 10 Ouvrir le module de chauffage de l'extrémité du MS en desserrant la vis moletée en haut de la pince et en faisant tourner la pince vers le bas.
- 11 Repousser le module de chauffage de l'extrémité du MS de quelques millimètres. Un aimant permet d'écartier le module de chauffage de l'extrémité du GC/MS 9000.



**Figure 15** Pince du module de chauffage de l'extrémité du MS ouverte avec extrémité du GC/MS 9000 retirée

- 12 Retirer l'extrémité du GC/MS 9000 de la ligne de transfert et du bus. Si la ferrule est coincée, appuyer avec un objet pointu, comme un trombone dans le trou de dépose de la ferrule à l'extrémité de la ligne de transfert.



**Figure 16** Extrémité du GC/MS 9000 retirée de l'interface GC/MS

- 13 Remplacer le joint d'étanchéité (Voir « Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000 », page 59.)
- 14 Faire glisser avec précaution l'extrémité du GC/MS 9000 dans l'interface GC/MS et placer doucement le raccord auto-bloquant dans la connexion du bus.
- 15 Vérifier que le raccord auto-bloquant de l'extrémité du GC/MS 9000 est bien à plat sur le joint d'étanchéité de la connexion du bus.

- 16 Visser avec les doigts l'écrou de colonne à l'extrémité du GC/MS 9000 au raccord fileté de la ligne de transfert, puis utiliser une clé de ¼ de pouce pour serrer l'écrou de 20 à 30 degrés supplémentaires.
- 17 Installer sans serrer les deux boulons de compression.

#### ATTENTION

Utiliser le générateur de couple Intuvo pour serrer le boulon de compression jusqu'à ce que vous entendiez un clic. Un serrage excessif peut endommager le circuit, éliminer les raccords et causer ainsi des fuites.

- 18 Serrer le boulon de compression unique jusqu'à ce que le générateur de couple Intuvo fasse entendre un clic.
- 19 Installer sans le serrer l'autre boulon de compression sur le raccord auto-bloquant vide du bus.
- 20 Tirer de quelques millimètres le module de chauffage de l'extrémité du MS vers l'extrémité du GC/MS 9000 pour les mettre en contact.
- 21 Fermer la pince du module de chauffage de l'extrémité du MS et serrer légèrement avec les doigts la vis moletée pour la maintenir en place.
- 22 Installer la porte du bus sur ses gonds et fermer la porte.
- 23 Fermer la porte avant du GC.
- 24 Installer le cône d'étanchéité et le ressort sur l'interface GC/MS. Aligner, faire glisser doucement, puis visser le cône d'étanchéité dans le support de joint. (Voir «[Installation du cône d'étanchéité de l'interface](#)», page 71.)
- 25 Vérifier *doucement* l'alignement de la source d'ions et du cône d'étanchéité de l'interface.

Lorsque la source d'ions est alignée correctement, il est possible de fermer entièrement la chambre avant de l'analyseur sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.

#### ATTENTION

Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagera le cône d'étanchéité ou l'interface ou bien la source, ou encore cela empêchera une bonne étanchéité de la plaque latérale.

- 26 Il est possible d'aligner la source d'ions et le ressort de cône d'étanchéité de l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement la porte, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.
- 27 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir «[Fermeture de la chambre d'analyseur avant](#)», page 183.)

## Pour préparer une colonne capillaire Intuvo

### Matériel nécessaire

- Gaz vecteur (pur à 99,9995 % ou plus)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Générateur de couple Intuvo (5190-9571)
- Joint Intuvo, polyimide 5/pq, pour températures < 350 °C (5190-9072)
- Joint Intuvo, nickel 5/pq, pour températures de 350 °C à 450 °C (5190-9073)
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)

### Procédure

#### AVERTISSEMENT

**L'injecteur, le détecteur, les composants du bus et la colonne peuvent être suffisamment chauds pour causer des brûlures. Refroidir les zones chauffées jusqu'à une température permettant une manipulation sans danger avant de continuer.**

---

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler les différents éléments du circuit vers l'analyseur ou les éléments situés à l'intérieur de l'analyseur.

---

- 1 Installer la colonne à conditionner. (Voir «Remplacement d'une colonne de GC Intuvo», page 55.)
- 2 Régler la vitesse minimale sur 30 cm/s ou sur la valeur recommandée par le fabricant de la colonne. Laisser le gaz circuler à travers la colonne à température ambiante pendant 15 à 30 minutes pour éliminer l'air.
- 3 Augmenter la température de la colonne à 120 °C.
- 4 Maintenir à cette température pendant 30 minutes.
- 5 Utiliser MassHunter pour vérifier l'air et l'eau. Passer à l'étape suivante si l'air et l'eau sont dans les limites requises.

### 3 Maintenance de la colonne de GC Intuvo 9000

- 6 Programmer la température de la colonne pour qu'elle augmente de 120 °C à la température maximale pour la colonne à raison de 10 à 15 °C/min.

#### ATTENTION

Ne jamais dépasser la température de colonne maximale, dans l'interface GC/MS, le four du chromatographe en phase gazeuse ou l'injecteur.

---

- 7 Maintenir la température maximale pendant 30 minutes.

La colonne est préparée et prête à l'utilisation avec votre méthode.

## Installation du cône d'étanchéité de l'interface

### Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542)

Le cône d'étanchéité de l'interface doit être en place pour les sources CI, EI XTR et HES.

### ATTENTION

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre et prendre toutes les autres précautions anti-ESD **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.



### Procédure

- 1 Vérifier que la source CI, EI XTR ou HES est installée. Ce cône d'étanchéité et son ressort ne doivent pas être installés lorsqu'une source EI SS ou Inert est installée. (Voir [Figure 17](#).)
- 2 Retirer le cône d'étanchéité de l'interface, le ressort et la pièce de retenue de l'écrou à tête moletée de la boîte de rangement de la source. Dans cet ordre, faire glisser le ressort, le cône d'étanchéité et la pièce de retenue de l'écrou à tête moletée sur le manchon de la colonne.
- 3 Visser et serrer à la main la pièce de retenue de l'écrou à tête moletée dans le support de joint.



**Figure 17** Cône d'étanchéité de l'interface

- 4 Vérifier *doucement* l'alignement de l'analyseur et de l'interface.

Lorsque l'analyseur est aligné correctement, il est possible de le refermer entièrement sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.

#### ATTENTION

Forcer l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagera le cône d'étanchéité ou l'interface ou bien la source, ou encore cela empêche une bonne étanchéité de la plaque latérale.

- 5 Il est possible d'aligner l'analyseur et l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement l'analyseur, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.

## Interface GC/MS pour un GC série 9000

L'interface GC/MS est un conduit chauffé qui rejoint la source du MS pour maintenir le vide du MS et une température d'effluent de colonne appropriée. (Voir [Figure 18](#).) L'interface GC/MS est boulonnée au côté droit de la chambre de l'analyseur, avec un joint torique, et dispose d'un capot protecteur qui doit être laissé en place.

Une extrémité de l'interface passe à travers le côté du GC. On peut y accéder depuis l'intérieur de la porte avant du GC. Ceci permet de connecter l'écrou de la colonne de l'extrémité du GC/MS 9000. L'extrémité du GC/MS 9000 inclut une ferrule estampée et un écrou de colonne pour l'attacher à l'extrémité GC de l'interface GC/MS. L'extrémité du GC/MS 9000 transporte l'effluent de la colonne d'un raccord du bus de la colonne chauffée vers le GC, à travers l'interface GC/MS chauffée, et sort légèrement au-delà de l'extrémité du tube de guidage de la colonne pour pénétrer dans la chambre d'ionisation. L'extrémité du GC/MS 9000 maintient la température en plusieurs points de sa longueur grâce à un bus chauffé, au module de chauffage de l'extrémité du MS et à l'interface GC/MS.

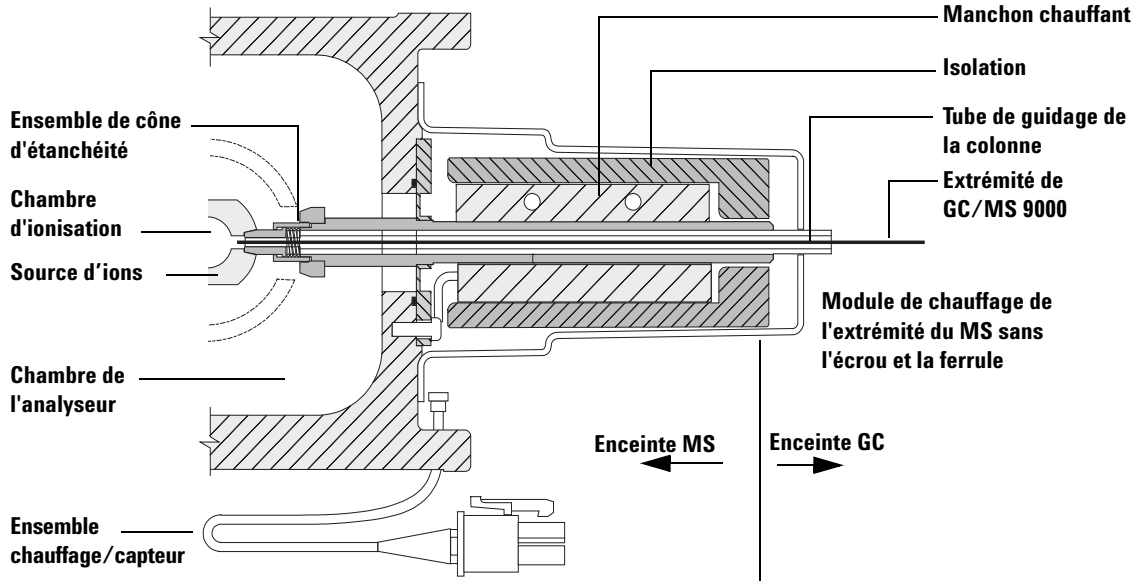


Figure 18 Interface GC/MS pour un GC 9000 (échelle non respectée)

### 3 Maintenance de la colonne de GC Intuvo 9000

L'extrémité du GC/MS 9000 est chauffée par une cartouche électrique. Le chauffage est alimenté et régulé par la zone chauffée du GC 9000. La température de l'extrémité du GC/MS 9000 est réglable depuis le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter ou depuis le GC. Un capteur (thermocouple) situé dans l'interface surveille la température.

L'ensemble de cône d'étanchéité de la ligne de transfert est nécessaire pour utiliser la source EI XTR ou la source HES.

L'extrémité du GC/MS 9000 fonctionne dans la gamme de température comprise entre 250 °C et 350 °C. Suite à cette restriction, la température de la ligne de transfert doit être légèrement supérieure à la température de la colonne mais ***jamais*** supérieure à la température de colonne maximale.



## 4 Fonctionnement en mode EI

Fonctionnement du MS à partir du système de données	76
Configurer l'adresse IP et visionner les paramètres TQ grâce à la WUI	76
Avant de mettre le MS sous tension	83
Mise sous vide	84
Contrôle des températures	85
Contrôle du débit de la colonne	85
Contrôle du flux de CC	85
Contrôle du débit d'hydrogène du système JetClean	86
Mise à pression atmosphérique du MS	86
Pression de vide poussé en mode EI	88
Réglage de l'état de vide et de la température du MS sur les moniteurs	89
Réglage de la température de l'analyseur du MS	92
Réglage des températures de l'interface GC/MS à partir de MassHunter	94
Configuration du gaz de CC	96
Configuration du mode du système JetClean (en option)	97
Configuration des paramètres du système JetClean pour le mode nettoyage uniquement	98
Réglage du débit de flux gazeux de la CC	99
Réglage automatique du MS en mode EI	101
Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur	103
Mise du MS sous vide	104
Mise à pression atmosphérique	109
Réglage de la température de l'interface depuis le GC 7890	111
Enregistrement d'une méthode sur le GC 7890	112

Ce chapitre explique comment effectuer certaines procédures opératoires de routine avec le GC/MS TQ série 7000/7010 en mode EI.



### ATTENTION

Le logiciel et le programme sont révisés périodiquement. Si les étapes décrites dans ces procédures ne correspondent pas au logiciel de la station de travail MassHunter, se reporter aux manuels et aide en ligne fournis avec le logiciel pour plus d'informations.

---

## Fonctionnement du MS à partir du système de données

Le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter exécute des tâches comme l'évacuation du système, la surveillance des pressions, la commande des températures, les réglages et la préparation à la mise à la pression atmosphérique. Ces tâches sont décrites dans le présent chapitre. Les manuels et l'aide en ligne fournis avec le logiciel d'acquisition GC/MS MassHunter contiennent des informations supplémentaires.

Votre système TQ 7000 fonctionne en mode EI avec la source EI XTR, et votre système TQ 7010 fonctionne en mode EI avec la source EI HES, qui offre une meilleure sensibilité d'ionisation de l'échantillon.

## Configurer l'adresse IP et visionner les paramètres TQ grâce à la WUI

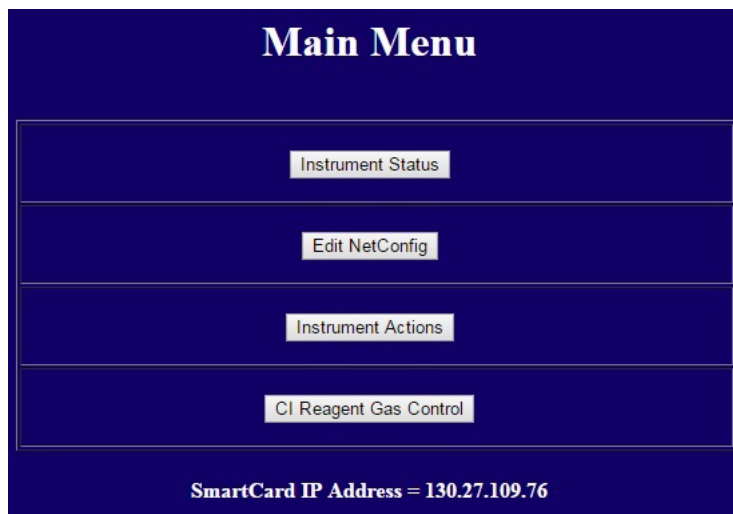
L'interface utilisateur Web (WUI) est utilisé par l'assistance Agilent sur le terrain pour configurer et surveiller l'instrument. Deux choses utiles, voire parfois essentielles au fonctionnement, sont disponibles dans la WUI. Elles comprennent la configuration de l'adresse IP du TQ et la surveillance des paramètres de l'instrument pendant la mise sous vide sans utiliser le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter. Ces procédures supposent que l'opérateur a accès à un PC situé sur le même sous-réseau local que le TQ.

## Modification des paramètres réseau du TQ

Le programme du GC ne prend actuellement pas en charge les communications LVDS pour le MS TQ série 7000/7010. Il convient donc d'utiliser l'interface utilisateur Web (WUI) pour configurer les paramètres de réseau du TQ.

- 1 Appuyer sur le bouton **MS On/Off (Marche/Arrêt du MS)** pour démarrer l'instrument.
- 2 Saisir l'adresse IP de l'instrument dans l'URL du navigateur Web d'un PC pour afficher la page du menu principal de la WUI. (Voir [Figure 19](#).)

Si l'adresse IP n'a jamais été configurée, les paramètres d'usine par défaut pour l'adresse IP, la passerelle et le sous-réseau sont 192.168.254.12, 0.0.0.0 et 255.255.255.0 respectivement.



**Figure 19** Menu principal de la WUI

- 3 Cliquer sur **Edit NetConfig (Modifier NetConfig)** et aller à Edit NetConfig (QQQ network configuration) (Modifier NetConfig [configuration réseau du QQQ]). (Voir Figure 20.)

The screenshot shows two web pages from a WUI. The top page is titled "Set Real-Time Clock (RTC)" and contains a form with the following fields: "Time (HH:MM:SS)" with values 11, :54, and :32; "Date (MM/DD/YYYY)" with values 6, /21, and /2016; and "Day:" with a dropdown menu set to "Tuesday". Below the form are buttons for "Set RTC" and "Clear Current Entries". A note states: "Note: The time above is the time of your Web-Client (your PC) and not the time of your embedded controller. The current time of your QQQ Controller (SmartCard) is: Tue Jun 21 11:59:07 2016". A "Return to Main Menu" button is at the bottom. The bottom page is titled "Edit NetConfig (QQQ network configuration)" and contains the following fields: "Dcomm Partner (GC) IP Address:" with value 192.168.254.14; "QQQ IP Address:" with value 130.27.109.76; "Gateway IPA:" with value 130.27.109.1; and "SubNet Mask:" with value 255.255.252.0. Below these are "Submit" and "Reset" buttons, and a "Return to Main Menu" button at the bottom.

**Figure 20** Fenêtre Edit NetConfig (Modifier NetConfig) de la WUI

- 4 Saisir l'adresse IP du GC dans l'adresse IP du partenaire DCOMM si votre GC prend en charge la communication DCOMM. Votre GC doit être un système Agilent 7890B ou 7890A+ avec le programme le plus récent pour prendre en charge la communication DCOMM.
- 5 Saisir l'adresse IP, l'IPA de la passerelle et du masque de sous-réseau pour le TQ.
- 6 Cliquer sur **Submit (Envoyer)** pour assigner cette adresse IP au TQ.

Agilent recommande d'attacher une étiquette au TQ qui enregistre ces paramètres de NetConfig.

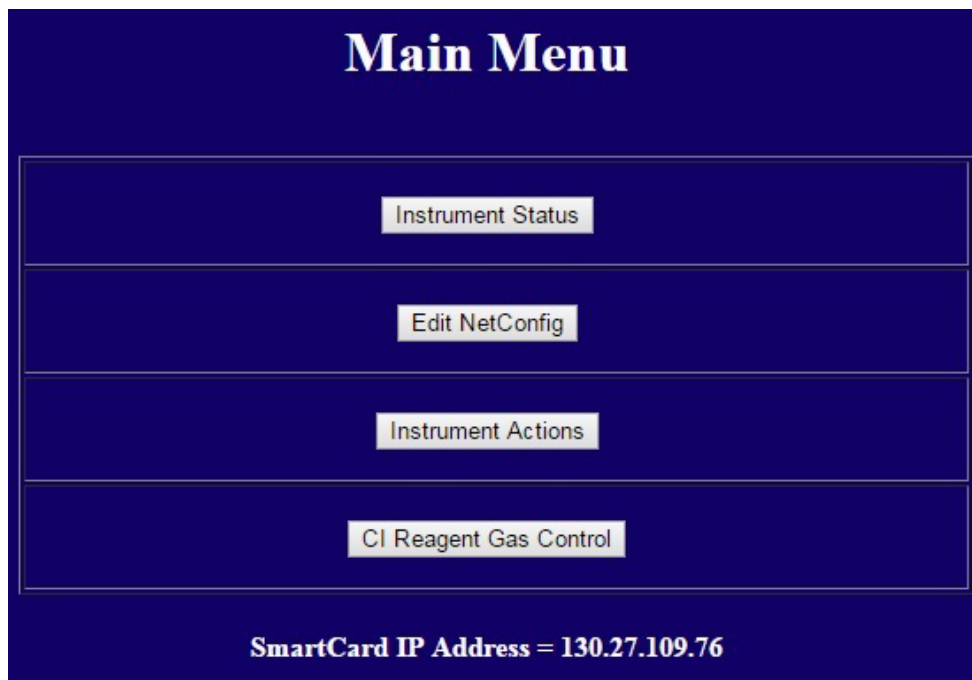
- 7 Une fois terminé, fermer la page du navigateur.

- 8 Démarrer le programme de configuration de l'instrument GC/MS Agilent. Pour configurer le TQ pour la communication DCOMM, il est tout d'abord nécessaire de configurer le GC avant de configurer le TQ dans le programme de configuration de l'instrument GC/MS. Voir Configurer le système GC 7890A+ ou 7890B dans l'aide du programme de configuration de l'instrument GC/MS.
- 9 Dans le programme de configuration de l'instrument GC/MS, modifier l'adresse IP du TQ en utilisant ces nouveaux paramètres.

## Affichage des paramètres du TQ

Cette procédure vous permet de suivre les paramètres du TQ sans démarrer le logiciel d'acquisition GC/MS MassHunter. Ceci est utile pour surveiller l'état de l'instrument lorsque le TQ est mis sous vide manuellement.

- 1 Appuyer sur le bouton **MS On/Off (Marche/Arrêt du MS)** pour démarrer l'instrument.
- 2 Saisir l'adresse IP de l'instrument dans l'URL du navigateur Web d'un PC pour afficher la page du menu principal de la WUI. (Voir [Figure 21](#).)



**Figure 21** Menu principal de la WUI

- 3** Cliquer sur **Instrument Status (État de l'instrument)** pour afficher la vitesse de la pompe turbo du TQ, la température de la zone, la pression du vide poussé, les problèmes de TQ, les paramètres de configuration réseau et la version de la carte à puce du programme. (Voir [Figure 22.](#))

Return To Main Menu == **Instrument Status** == Refresh This Page

<b>Turbo Pump Speed</b> ( % of Max ) <b>100.0</b>	<b>Source Zone</b> ( DegC ) Set: 100.0 <b>Actual: 100.0</b>	<b>Quad1 Zone</b> ( DegC ) Set: 100.0 <b>Actual: 100.0</b>	<b>Quad2 Zone</b> ( DegC ) Set: 100.0 <b>Actual: 100.0</b>	<b>High Vacuum Pressure</b> ( Torr ) <b>8.46e-05 Torr</b>	<b>Foreline Pressure</b> ( mTorr ) <b>1.43e+02</b>	<b>CI Reagent Gas</b> = ' ?? ' <b>Flowrate</b> ( % of Max ) <b>0</b>
---	--	---	---	---	--	--

== No Faults ==

**Instrument (QQQ)**

- Instrument Type = 12 = 7010
- Source Type = 7 = GCMS-EI
- Detector Type = 2 = TripleAxis2
- Serial ID = US94860231
- MainBoard.1 Version = 0x23010004
- MainBoard.2 Version = 0x24010004
- CI Flow Controller responding at start-up = TRUE
- Sideboard = N.A.
- Log Amp = N.A.

**SmartCard**

- IP Address via keyboard = 130.27.109.76
- Gateway IP Address = 130.27.109.1
- Subnet Mask = 255.255.252.0
- MAC Address = 00:03:1D:0E:28:68
- Current SmartCard Clock Time = Tue Jun 21 11:53:22 2016

**Communication Partners**

- MassHunter IP Address, Hostname, Lock State = none, not locked
- GC Dcomm IP Address, Dcomm Status = 192.168.254.14, DISABL

**Version Information**

- qqqServer Version = G.7000.056F-RUN
- DSP Firmware Version = G.7000.3503
- PLX Board FPGA Version = 0x0043

Return to Main Menu

**Figure 22** État de l'instrument dans la WUI

- 4 Une fois terminé, fermer le navigateur.

### DEL d'état de l'instrument du panneau avant

Par le biais de la DEL d'état de l'instrument du panneau avant, l'opérateur peut visualiser l'état actuel de l'instrument à l'aide de codages des couleurs et de si la DEL est allumée / éteinte. (Voir [Tableau 5.](#))

**Tableau 5** Codes de la DEL d'état de l'instrument du panneau avant

État de l'instrument	Code de DEL
Prêt	Vert fixe
Acquisition des données	Vert clignotant (<2 s)
Non prêt	Jaune fixe
Opération JetClean <b>Acquire &amp; Clean (Acquisition &amp; Nettoyage)</b>	Magenta clignotant
Opération JetClean <b>Clean Only (Nettoyage uniquement)</b>	Magenta fixe
Prêt et non connecté au DS	Bleu fixe
Démarrage (avant le chargement du programme)	Rouge clignotant (<2 s)
Défaut	Rouge fixe

## Avant de mettre le MS sous tension

Procéder aux vérifications suivantes **avant** de mettre le MS sous tension ou de l'utiliser.

- La vanne de mise à la pression atmosphérique doit être fermée (bouton tourné complètement dans le sens des aiguilles d'une montre). (Voir « Mise du MS sous vide », page 104.)
- Toutes les autres surfaces d'étanchéité et les raccords doivent être positionnés et serrés correctement. Toutes les vis moletées de la plaque de l'analyseur doivent être dévissées sauf si un gaz vecteur dangereux, de l'hydrogène pour le système JetClean ou un gaz réactif est utilisé.
- Le MS est raccordé à une source d'alimentation mise à la terre.
- L'interface GC/MS s'étend dans le four du GC.
- Une colonne capillaire conditionnée est installée dans l'injecteur du chromatographe en phase gazeuse et dans l'interface GC/MS.
- Le chromatographe en phase gazeuse est en marche, mais les zones chauffées de l'interface GC/MS, de l'injecteur et du four du chromatographe en phase gazeuse sont coupées.
- Le gaz vecteur, pur à au moins 99,9995 %, est raccordé au chromatographe en phase gazeuse via les pièges recommandés.
- Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour l'alimentation du système JetClean, les vannes d'arrêt du gaz vecteur ou de l'alimentation du système JetClean doivent être fermées. La vis moletée supérieure sur la plaque latérale avant de l'analyseur et la vis moletée supérieure sur la plaque latérale arrière de l'analyseur doivent être toutes les deux vissées sans les serrer.
- Les rejets de la pompe primaire sont évacués correctement.

### AVERTISSEMENT

**Les rejets de la pompe primaire contiennent des solvants et les produits chimiques qui sont analysés. Si la pompe primaire standard est utilisée, les rejets contiennent également des traces d'huile de pompe. Si des solvants toxiques sont utilisés ou si des substances dangereuses sont analysées, il faut retirer le piège à huile (pompe standard) et installer un tuyau pour évacuer les rejets de la pompe primaire à l'extérieur ou dans une hotte aspirante. Respecter la réglementation locale. Le piège fourni avec la pompe primaire standard ne retient que l'huile de pompe primaire. Il ne piège ni ne filtre les produits chimiques toxiques.**

### AVERTISSEMENT

Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour l'alimentation du système JetClean, les vannes d'arrêt du gaz vecteur ou de l'alimentation du système JetClean doivent être fermées avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « Précautions relatives à l'hydrogène », page 20 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.

---

### ATTENTION

Quand l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour le mode d'acquisition et de nettoyage du système JetClean, ne pas utiliser d'hélium dans la cellule de collision.

---

## Mise sous vide

Le système de données assiste la mise sous vide du MS. Le procédé est principalement automatisé. Après avoir mis le MS en marche en appuyant sur le bouton **On/Off**, fermer la porte de l'analyseur et fermer la vanne d'évent quand un sifflement se fait entendre (tout en pressant les deux plaques latérales de l'analyseur), le MS se met sous vide tout seul. Le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter surveille et affiche l'état du système au cours de la mise sous vide. Une fois la pression suffisamment basse, le programme met les chauffages de la source et du filtre de masse en marche et invite l'utilisateur à mettre le chauffage de l'interface GC/MS en marche. Le MS s'arrête de lui-même s'il ne peut pas se mettre sous vide correctement.

Via les moniteurs du MS, le système de données peut afficher :

- la vitesse du moteur pour MS à pompe turbo ;
- la pression de la chambre de l'analyseur (à vide) ;
- la pression de la pompe primaire.

## Contrôle des températures

Les températures du MS sont contrôlées via le système de données. Le MS dispose d'un chauffage indépendant et de capteurs de température pour la source, le filtre de masse MS1 et le filtre de masse MS2. Il est possible de modifier les consignes et d'afficher les températures à partir du système de données, ou simplement de les consulter à partir du LCP.

Normalement, le chauffage de l'interface GC/MS est alimenté et contrôlé par la zone chauffée Aux 2 du GC. La température de l'interface GC/MS est réglable depuis le système de données ou depuis le GC.

## Contrôle du débit de la colonne

Le flux de gaz vecteur est contrôlé par la pression de l'injecteur de la colonne dans le GC. Régler le mode colonne sur **Constant Pressure (Pression constante)** pour maintenir la pression de l'injecteur constante, et le débit de la colonne diminuera au fur et à mesure que la température du four du chromatographe en phase gazeuse augmente. Avec le contrôle électronique de pression et le mode de la colonne défini sur **Constant Flow (Débit constant)**, le même débit de colonne est maintenu quelle que soit la température.

Le MS peut être utilisé pour mesurer le débit réel de la colonne. Injecter une *petite* quantité d'air ou d'autres composés non retenus, puis mesurer le temps qu'il faut pour atteindre le MS. Avec cette mesure de la durée, il est possible de calculer le débit de la colonne. (Voir « [Étalonnage de la colonne](#) », page 49.)

## Contrôle du flux de CC

Le débit du gaz de la CC est contrôlé par un module de contrôle électronique de pression situé dans le GC. Le flux gazeux de la CC est une combinaison de deux gaz mélangés au niveau de la sortie du module de contrôle électronique de pression et envoyé dans un seul tube vers le MS. En général, ces deux gaz sont l'azote et l'hélium, bien que seul l'azote soit utilisé lorsque l'hydrogène sert de gaz vecteur. Le débit de gaz vers le module de contrôle électronique de pression de la CC du GC est contrôlé par le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter ou directement au niveau du panneau du GC. (Voir « [Réglage du débit de flux gazeux de la CC](#) », page 99.)

### Contrôle du débit d'hydrogène du système JetClean

L'option JetClean utilise de l'hydrogène pour nettoyer la source d'ionisation. Le MFC du système JetClean envoie de l'hydrogène dans l'espace annulaire autour de la colonne de l'interface GC/MS où il pénètre ensuite dans le corps de source d'ions. Le débit est contrôlé par le logiciel d'acquisition GC/MS MassHunter. (Voir « Configuration du mode du système JetClean (en option) », page 97.)

### Mise à pression atmosphérique du MS

Un programme du système de données guide l'utilisateur pendant la séquence de mise à pression atmosphérique. Il éteint le chauffage du GC et du MS ainsi que la pompe turbo au bon moment. Il permet également à l'utilisateur de surveiller les températures du MS et indique à quel moment il est possible d'ouvrir la vanne de mise à la pression atmosphérique.

La fonctionnalité Fast Vent (Mise à pression atmosphérique rapide) charge une méthode GC définie par l'utilisateur qui établit une température de four, éteint le chauffage de la ligne de transfert et règle le débit de la colonne sur un niveau prédéfini par l'utilisateur.

Le MS *sera* endommagé si la mise à pression atmosphérique n'est pas correcte. Une pompe turbo sera endommagée si elle est mise à pression atmosphérique lorsqu'elle tourne à plus de 50 % de sa vitesse de fonctionnement normal.

#### AVERTISSEMENT

**S'assurer que les zones de l'interface GC/MS et de l'analyseur sont refroidies (en dessous de 100 °C) avant de mettre le MS à pression atmosphérique. Une température de 100 °C est suffisante pour brûler la peau. Toujours porter des gants pour manipuler les pièces de l'analyseur.**

**AVERTISSEMENT**

Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour l'alimentation du système JetClean, les vannes d'arrêt du gaz vecteur ou de l'alimentation du système JetClean doivent être fermées avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « **Précautions relatives à l'hydrogène** », page 20 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.

---

**AVERTISSEMENT**

Ne jamais ouvrir la vanne d'évent ou fermer les pompes à vide sans fermer au préalable les vannes d'arrêt de tout le débit d'hydrogène vers l'analyseur. Ceci inclut l'hydrogène comme gaz vecteur et l'hydrogène pour le système JetClean.

---

**ATTENTION**

Ne jamais mettre le MS à pression atmosphérique en laissant de l'air entrer par l'une des extrémités du tuyau flexible primaire. Utiliser la vanne de mise à pression atmosphérique ou retirer l'écrou de colonne et la colonne.

Ne pas mettre à pression atmosphérique lorsque la pompe turbo tourne à plus de 50 % de sa vitesse nominale.

Ne pas dépasser le flux gazeux total maximum recommandé. (Voir [Tableau 3](#), page 30.)

---

## Pression de vide poussé en mode EI

Les facteurs qui influencent le plus la pression de fonctionnement en mode EI sont les flux gazeux du gaz vecteur (colonne) et de la CC. Le [Tableau 6](#) dresse la liste des pressions typiques d'hélium et d'azote pour divers flux gazeux de CC. Ces pressions sont approximatives et peuvent varier d'un instrument à l'autre jusqu'à 30 %.

**Tableau 6** Influence du flux de gaz vecteur et de gaz de CC sur les mesures du dépressiomètre à ions

Débit de la colonne (mL/min)	Gaz CC activé N <sub>2</sub> = 1,5, He = 2,25		Gaz CC désactivé		Gaz CC activé N <sub>2</sub> = 1,5, He désactivé	
	Vide primaire	Vide poussé	Vide primaire	Vide poussé	Vide Primaire	Vide poussé
0,5	1,58 * 10 <sup>-1</sup>	1,11 * 10 <sup>-4</sup>	8,82 * 10 <sup>-2</sup>	6,05 * 10 <sup>-7</sup>	1,36 * 10 <sup>-1</sup>	1,31 * 10 <sup>-4</sup>
0,7	1,61 * 10 <sup>-1</sup>	1,10 * 10 <sup>-4</sup>	9,92 * 10 <sup>-2</sup>	7,75 * 10 <sup>-7</sup>	1,39 * 10 <sup>-1</sup>	1,31 * 10 <sup>-4</sup>
1	1,66 * 10 <sup>-1</sup>	1,10 * 10 <sup>-4</sup>	1,00 * 10 <sup>-1</sup>	8,38 * 10 <sup>-7</sup>	1,44 * 10 <sup>-1</sup>	1,31 * 10 <sup>-4</sup>
1,2	1,69 * 10 <sup>-1</sup>	1,10 * 10 <sup>-4</sup>	1,05 * 10 <sup>-1</sup>	9,38 * 10 <sup>-7</sup>	1,47 * 10 <sup>-1</sup>	1,31 * 10 <sup>-4</sup>
2	1,80 * 10 <sup>-1</sup>	1,11 * 10 <sup>-4</sup>	1,22 * 10 <sup>-1</sup>	1,36 * 10 <sup>-6</sup>	1,60 * 10 <sup>-1</sup>	1,32 * 10 <sup>-4</sup>
3	1,95 * 10 <sup>-1</sup>	1,12 * 10 <sup>-4</sup>	1,41 * 10 <sup>-1</sup>	1,82 * 10 <sup>-6</sup>	1,75 * 10 <sup>-1</sup>	1,32 * 10 <sup>-4</sup>
4	2,10 * 10 <sup>-1</sup>	1,12 * 10 <sup>-4</sup>	1,57 * 10 <sup>-1</sup>	2,33 * 10 <sup>-6</sup>	1,90 * 10 <sup>-1</sup>	1,31 * 10 <sup>-4</sup>
6	2,37 * 10 <sup>-1</sup>	1,13 * 10 <sup>-4</sup>	1,89 * 10 <sup>-1</sup>	3,29 * 10 <sup>-6</sup>	2,18 * 10 <sup>-1</sup>	1,34 * 10 <sup>-4</sup>

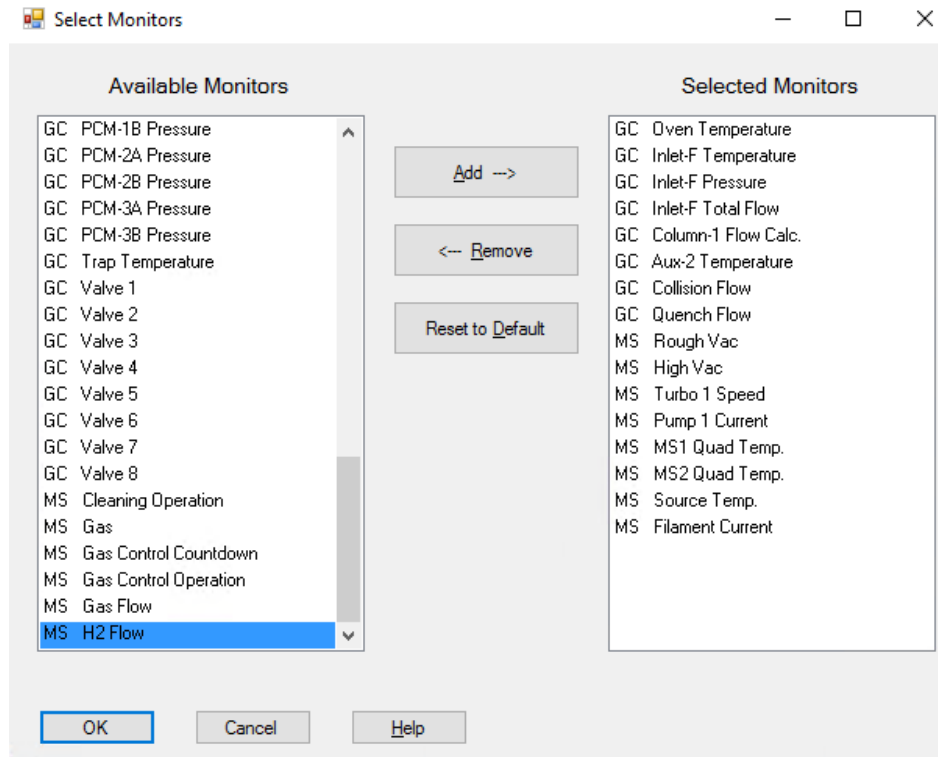
Si la pression est constamment supérieure aux valeurs listées, voir l'aide en ligne du logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter pour savoir comment résoudre les problèmes de fuite d'air et autres problèmes liés au vide.

## Réglage de l'état de vide et de la température du MS sur les moniteurs

Une fenêtre de surveillance affiche la valeur en cours d'un paramètre donné de l'instrument. On peut les ajouter à la fenêtre de commande standard de l'instrument. Les fenêtres de surveillance peuvent être programmées pour changer de couleur lorsque le paramètre instantané s'écarte de la consigne d'une quantité déterminée par l'utilisateur.

### Procédure

- 1 Sélectionner **Method > Edit Monitors (Méthode > Modifier moniteurs)** pour afficher la boîte de dialogue **Select Monitors (Sélectionner moniteurs)**. (Voir Figure 23.)



**Figure 23** Boîte de dialogue Select Monitors (Sélectionner moniteurs)

Les moniteurs disponibles peuvent changer en raison de la configuration du GC et du MS.

- 2 Dans la colonne **Available Monitors (Moniteurs disponibles)**, sélectionner **MS High Vac (Vide poussé du MS)** et cliquer sur **Add (Ajouter)** pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors (Moniteurs sélectionnés)**.
- 3 Dans la colonne **Available Monitors (Moniteurs disponibles)**, sélectionner **MS1 Heater (Chauffage MS1)**, et cliquer sur **Add (Ajouter)** pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors (Moniteurs sélectionnés)**.
- 4 Dans la colonne **Available Monitors (Moniteurs disponibles)**, sélectionner **MS2 Heater (Chauffage MS2)**, et cliquer sur **Add (Ajouter)** pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors (Moniteurs sélectionnés)**.
- 5 Dans la colonne **Available Monitors (Moniteurs disponibles)**, sélectionner **MS Turbo Speed (Vitesse du turbo du MS)**, et cliquer sur **Add (Ajouter)** pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors (Moniteurs sélectionnés)**.
- 6 Dans la colonne **Available Monitors (Moniteurs disponibles)**, sélectionner **MS Source Temp (Température de la source du MS)**, et cliquer sur **Add (Ajouter)** pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors (Moniteurs sélectionnés)**.
- 7 Dans la colonne **Available Monitors (Moniteurs disponibles)**, sélectionner **Foreline Pressure (Pression primaire)** et cliquer sur **Add (Ajouter)** pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors (Moniteurs sélectionnés)**.
- 8 Sélectionner d'autres moniteurs si besoin et les ajouter à la colonne **Selected Monitors (Moniteurs sélectionnés)**.
- 9 Cliquer sur **OK**. Les nouveaux moniteurs sont affichés les uns sur les autres dans le coin inférieur droit de la fenêtre **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)**.
- 10 Sélectionner **Window > Arrange Plots and Monitors (Fenêtre > Positionner les graphes et les moniteurs)** ou cliquer sur chaque moniteur et le faire glisser jusqu'à la position souhaitée. Voir la [Figure 24](#), qui présente une façon de positionner les moniteurs.

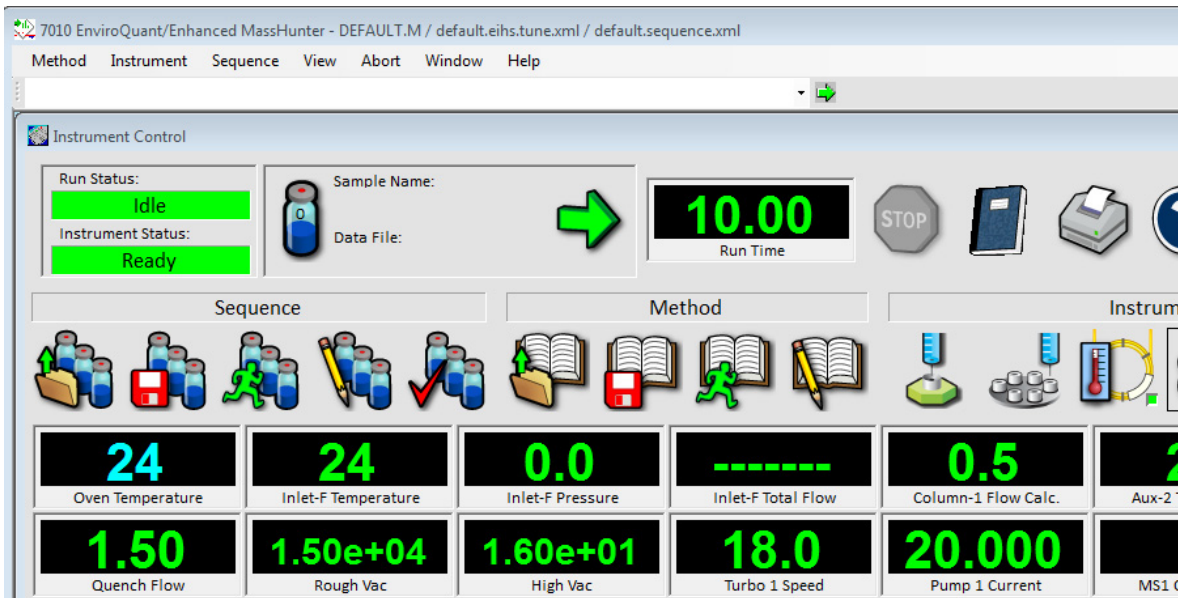


Figure 24 Positionnement des moniteurs

- 11 Pour que ces nouveaux réglages fassent partie de la méthode, sélectionner **Save (Enregistrer)** dans le menu **Method (Méthode)**.

## Réglage de la température de l'analyseur du MS

Les valeurs de consigne de la source du MS, du quadripôle avant (MS1), du quadripôle arrière (MS2) et des températures sont stockées dans le fichier de réglage en cours. Lorsqu'une méthode est chargée, les valeurs de consigne du fichier de réglage associé à cette méthode sont automatiquement téléchargées.

### Procédure

- 1 Dans la vue **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)**, sélectionner l'icône **MS Tune (Réglage du spectromètre de masse)** pour afficher la boîte de dialogue **Tune (Réglage)**. Sélectionner l'onglet **Manual Tune (Réglage manuel)**, puis l'onglet **Ion Source (Source)** pour afficher les paramètres de la source.
- 2 Saisir la température de consigne dans le champ **Source Temp (Temp source)**. Voir la [Tableau 7](#) pour connaître les températures de consigne recommandées.
- 3 Sélectionner l'onglet **MS1** pour afficher les paramètres du MS1. (Voir [Figure 25](#), page 93.)
- 4 Saisir la température de consigne dans le champ **MS1 Quad Temp (Temp du quad MS1)**. Voir la [Tableau 7](#) pour connaître la température de consigne recommandée.
- 5 Sélectionner l'onglet **MS2** pour afficher les paramètres du MS2.
- 6 Saisir la température de consigne dans le champ **MS2 Quad Temp (Temp du quad MS2)**. Voir la [Tableau 7](#) pour connaître la température de consigne recommandée.
- 7 Sélectionner l'onglet **Files and Reports (Fichiers et rapports)**, puis cliquer sur **Save (Enregistrer)** pour enregistrer ces changements dans le fichier de réglage.

**Tableau 7** Températures de consigne recommandées

Zone	Fonctionnement en mode EI
Source du spectromètre de masse	250 - 280 °C
Quad 1 du MS	150 °C
Quad 2 du MS	150 °C

Ion Source : EI+ MS1 Collision Cell MS2 Lag Factors Detector Acquisition

TTI  
 SIM  
 Scan  
 Profile

Cutoff  amu  
 Mass  amu  
 From  To

	Mass (m/z)	Window
▶	69	10
	264	10
	502	10
*		

Peak Width    
 MS1 Mass Axis Gain   
 MS1 Mass Axis Offset  amu  
 MS1 Width Gain  amu  
 MS1 Width Offset  amu  
 MS1 Quad DC  V  
 Post Filter DC  V  
 Link ion energy parameters  
 MS1 Quad Temp.  °C

<   >

Ramp From  To  Step  Dwell Time

**Off** Default CheckTune limits have been restored at 4/19/2016 10:05:32 AM.

**Figure 25** Paramètres du MS1

L'interface GC/MS, la source et les zones chauffées du quadripôle du MS1 interagissent. La régulation des températures de l'analyseur peut manquer de précision si la consigne d'une zone est très différente de celle de la zone voisine.

**AVERTISSEMENT**

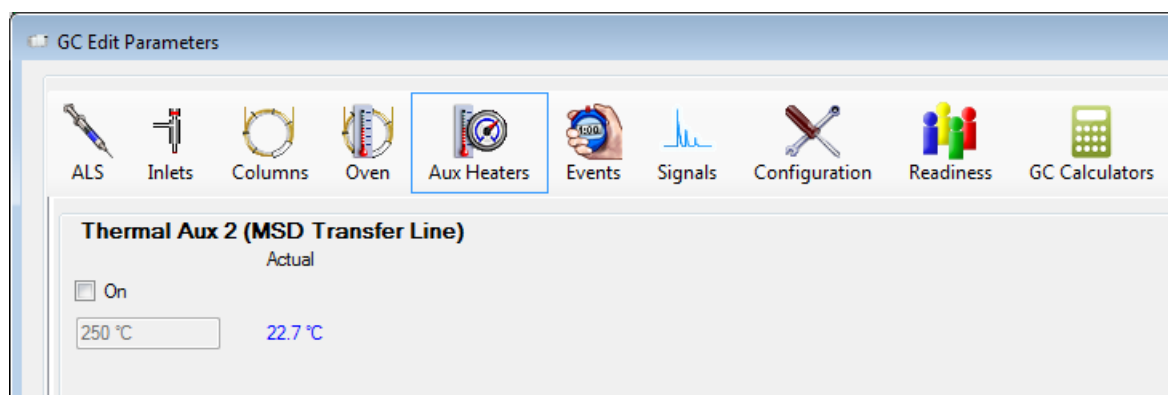
**Le logiciel interdit des valeurs supérieures à 200 °C pour le quadripôle et supérieures à 350 °C pour la source.**

# Réglage des températures de l'interface GC/MS à partir de MassHunter

Il est également possible d'utiliser le panneau **GC Control (Commande GC)** pour effectuer cette tâche.

### Procédure

- 1 Sélectionner **Instrument > GC Parameters (Instrument > Paramètres du chromatographe en phase gazeuse)** depuis le panneau **Instrument Control (Piloteage de l'instrument)**.
- 2 Cliquer sur l'icône **Aux Heaters (Chauffages aux)** pour modifier la température de l'interface. (Voir [Figure 26](#).) Dans cet exemple, la température de l'interface GC/MS est configurée sur Thermal Aux 2.



**Figure 26** Réglage de la température de l'interface

### ATTENTION

Vérifier que le gaz vecteur est en marche et que la colonne a été purgée pour éliminer l'air, avant de chauffer l'interface GC/MS ou le four du chromatographe en phase gazeuse.

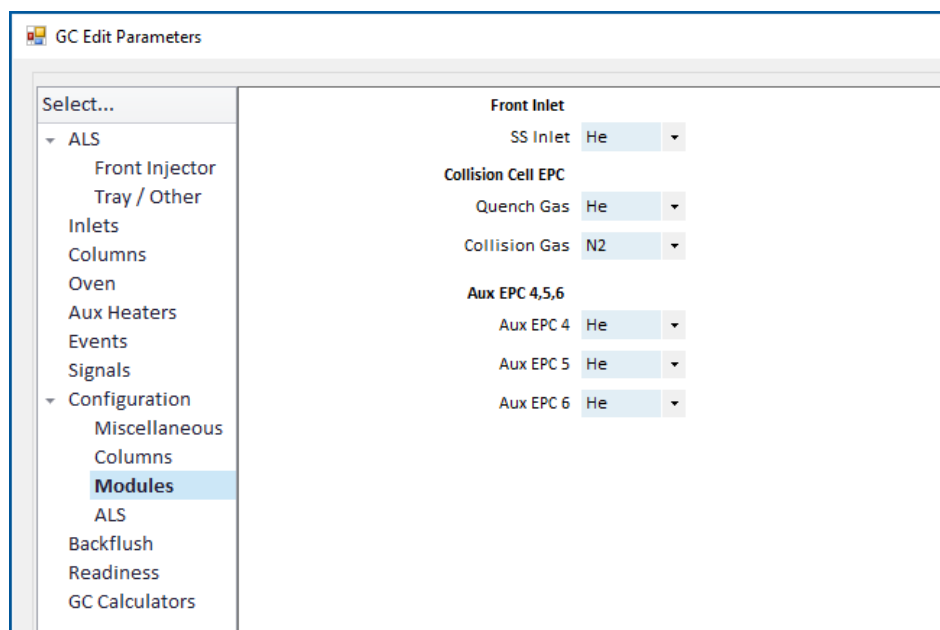
### ATTENTION

Lors du réglage de la température de l'interface GC/MS, ne jamais dépasser la valeur maximale attribuée à la colonne.

- 3 Cocher la case **On (Marche)** du chauffage, puis saisir la valeur de consigne dans la colonne **Value °C (Valeur en °C)**. La valeur de consigne type est de 280 °C. Les limites sont 0 °C et 400 °C. Une valeur de consigne inférieure à la température ambiante éteint le chauffage de l'interface.
- 4 Cliquer sur **Apply (Appliquer)** pour télécharger les valeurs de consigne ou cliquer sur **OK** pour télécharger les valeurs de consigne et fermer la fenêtre.
- 5 Pour que ces nouveaux réglages fassent partie de la méthode, sélectionner **Save (Enregistrer)** dans le menu **Method (Méthode)**.

## Configuration du gaz de CC

- 1 Configurer l'utilisation du **Quench Gas (Gaz d'extinction)** et du **Collision Gas (Gaz de collision)**. (Voir « Réglage du débit de flux gazeux de la CC », page 99.)
- 2 Sélectionner **Instrument > GC Parameters (Instrument > Paramètres du chromatographe en phase gazeuse)** depuis le panneau **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)**.
- 3 Cliquer sur l'icône **Configuration**, puis sélectionner l'onglet **Modules** pour afficher l'écran. (Voir Figure 27.)

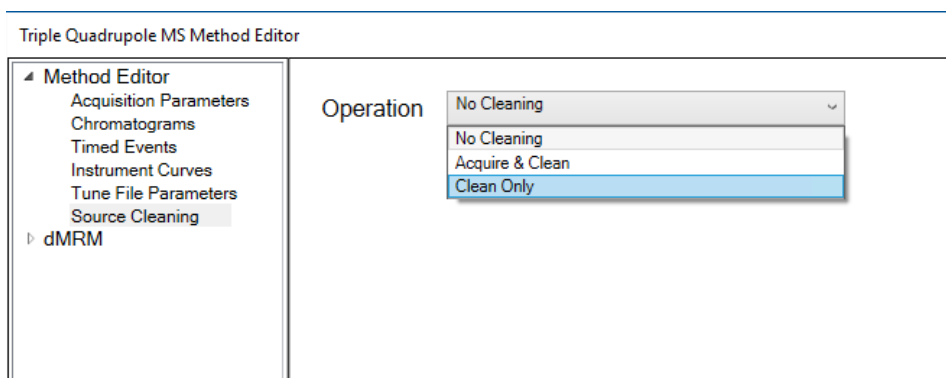


**Figure 27** Configuration du gaz de CC

- 4 Dans le menu déroulant **Collision Cell EPC (Contrôle électronique de pression de la cellule de collision) > Quench Gas (Gaz d'extinction)**, sélectionner le gaz d'extinction.
- 5 Dans le menu déroulant **Collision Cell/EPC (Contrôle électronique de pression de la cellule de collision) > Collision Gas (Gaz de collision)**, sélectionner le gaz de collision.
- 6 Cliquer sur **OK** pour enregistrer la configuration.

## Configuration du mode du système JetClean (en option)

- 1 Cliquer sur l'icône **MS Parameters (Paramètres du MS)** dans la vue **Instrument Control (Pilote de l'instrument)**.
- 2 Cliquer sur **Source Cleaning (Nettoyage de la source)** à partir du panneau de navigation **Triple Quadrupole MS Method Editor (Modification de la méthode de MS triple quadripôle)**.
- 3 Sélectionner un mode dans le menu déroulant **Operation (Fonctionnement)**. (Voir Figure 28.)

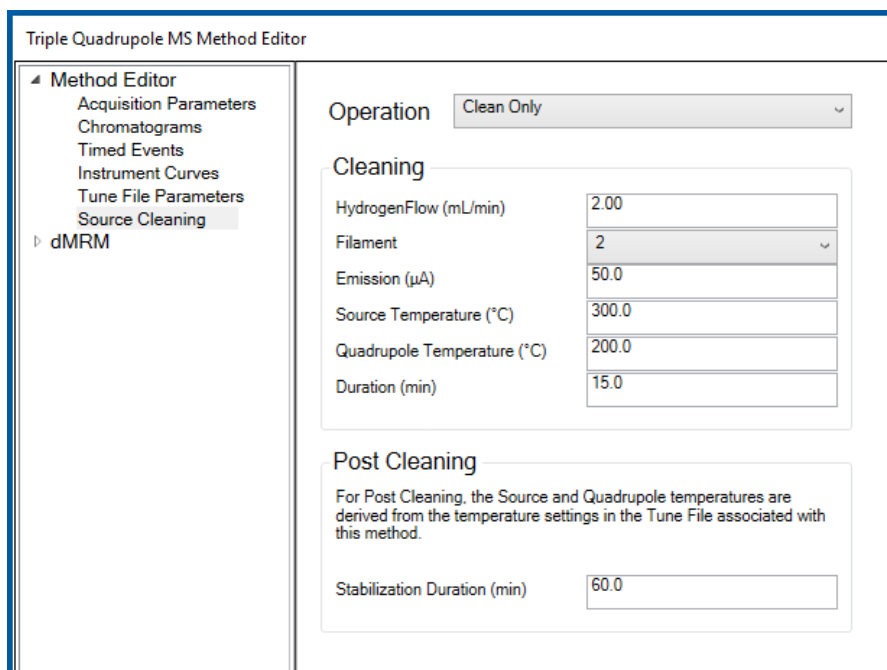


**Figure 28** Panneau TQ MS Method Editor (Modification de la méthode du MS TQ), Source Cleaning (Nettoyage de la source)

Pour des informations plus détaillées sur le système JetClean, consulter le *JetClean Operating manual (Manuel d'utilisation JetClean)*.

## Configuration des paramètres du système JetClean pour le mode nettoyage uniquement

- 1 Cliquer sur l'icône **MS Parameters (Paramètres du MS)** dans la vue **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)**.
- 2 Cliquer sur **Source Cleaning (Nettoyage de la source)** à partir du panneau de navigation **Triple Quadrupole MS Method Editor (Modification de la méthode de MS triple quadripôle)**.
- 3 Sélectionner **Clean only (Nettoyage uniquement)** dans le menu déroulant **Operation (Fonctionnement)**. (Voir Figure 29.)



**Figure 29** JetClean configuré en mode Clean Only (Nettoyage uniquement)

- 4 Saisir les paramètres fournis par votre développeur de méthodes.
- 5 Enregistrer la méthode.

## Réglage du débit de flux gazeux de la CC

- 1 Dans le panneau Instrument Control (Pilotage de l'instrument) du logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter, sélectionner **Instrument > GC Parameters (Instrument > Paramètres du chromatographe en phase gazeuse)**.
- 2 Cliquer sur l'icône **Columns (Colonnes)** pour afficher l'écran de saisie des paramètres de commande pour la colonne et les modules de flux Aux. (Voir Figure 30.)
- 3 Sélectionner **Collision Cell EPC (Contrôle électronique de pression de la cellule de collision)** dans la liste descriptive.
- 4 Saisir les débits de flux gazeux requis dans les champs correspondants.

### REMARQUE

L'hélium doit uniquement être utilisé comme gaz d'extinction dans la CC lorsqu'il est aussi utilisé comme gaz vecteur. Lorsque l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur, couper le flux d'hélium vers la CC et obturer la ligne d'entrée de l'hélium de manière étanche.

- 5 Cocher la case **He Quench Gas On (Gaz d'extinction He activé)** pour activer le flux gazeux d'extinction He. Cocher la case **N2 Collision Gas On (Gaz de collision N2 activé)** pour activer le débit du gaz de collision N2.
- 6 Cliquer sur **Apply (Appliquer)** pour télécharger les valeurs de consigne ou sur **OK** pour télécharger les valeurs de consigne et fermer la fenêtre.
- 7 Pour que ces nouveaux réglages fassent partie de la méthode, sélectionner **Save (Enregistrer)** dans le menu **Method (Méthode)**.

## 4 Fonctionnement en mode EI

The screenshot shows the 'GC Edit Parameters' window. On the left, a tree view under 'Columns' is expanded. The main table lists the following items:

Select...	#	Selection
ALS		Front SS Inlet He ---->
Front Injector	1	Agilent 19091S-433UI: CN10724002
Tray / Other		HP-5ms Ultra Inert
Inlets		0 °C—325 °C (350 °C): 30 m x 250 µm x 0.25 µm
<b>Columns</b>		----> MSD
Oven		Collision Cell EPC
Aux Heaters		Aux EPC 4 He
Events		Aux EPC 5 He
Signals		Aux EPC 6 He
Configuration		
Miscellaneous		
Columns		
Modules		
ALS		
Backflush		
Readiness		
GC Calculators		

The right-hand panel, titled 'Columns', shows the 'Collision Cell EPC' configuration. It includes a table for gas flow rates:

	Actual	Setpoint
<input checked="" type="checkbox"/> He Quench Gas	1.5 mL/min	2.25 mL/min
<input checked="" type="checkbox"/> N2 Collision Gas	1.3 mL/min	1.5 mL/min

Below the table is a 'Reset to Defaults' button.

**Figure 30** Configuration du débit de flux gazeux de la CC

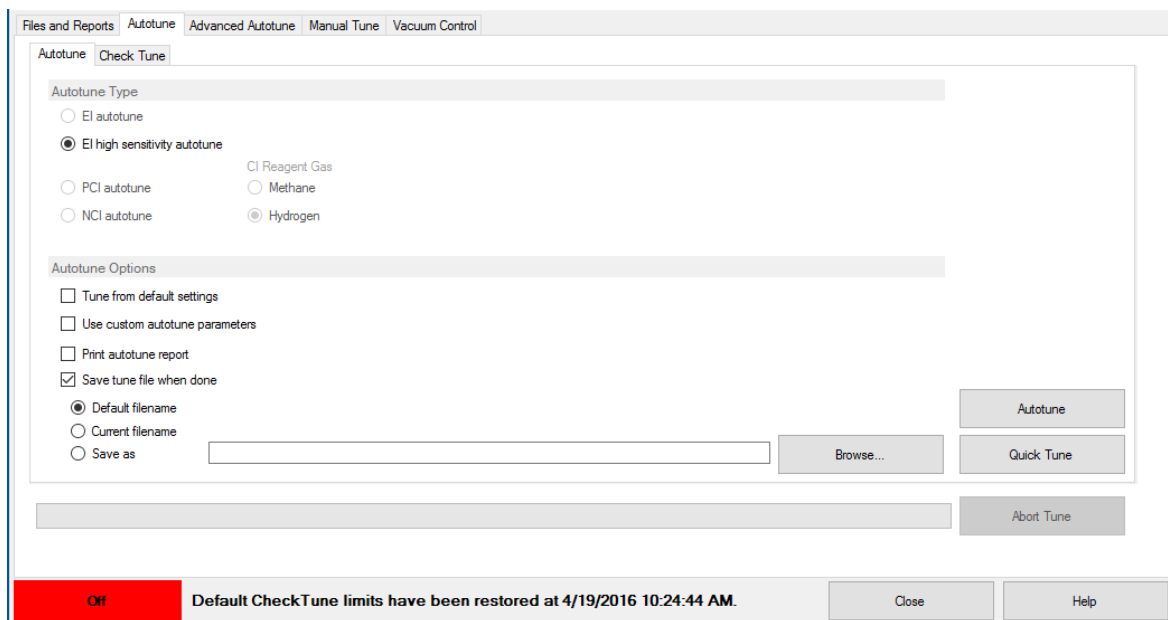
## Réglage automatique du MS en mode EI

Le MS peut être réglé à l'aide du logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter.

### Procédure

- 1 Garder les mêmes paramètres du système (débit de la colonne et température de l'analyseur du MS) que ceux utilisés pour l'acquisition des données. Puisque la température du GC varie pendant toute l'analyse, sélectionner une température intermédiaire.
- 2 Dans le panneau **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)**, cliquer sur l'icône **MS Tune (Réglage du spectromètre de masse)** pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune (Réglage du MS triple quadripôle)**.
- 3 Le fichier de réglage en cours est affiché dans le coin supérieur gauche de la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune (Réglage du MS triple quadripôle)**. Vérifier que le fichier de réglage téléchargé est bien le bon.
- 4 Si nécessaire, charger un nouveau fichier de réglage en cliquant sur l'onglet **Files and Report (Fichiers et rapport)**, puis cliquer sur **Load (Charger)** dans la zone **Tune File (Fichier de réglage)**. Sélectionner un fichier de réglage de type etune.u pour une source EI XTR ou un fichier de réglage de type HES\_atune.U pour une source HES, puis cliquer sur **OK**.
- 5 Cliquer sur l'onglet **Autotune (Autoréglage)** et sélectionner **EI high sensitivity autotune (Autoréglage EI haute sensibilité)** pour une source EI HES ou XTR. (Voir Figure 31, page 102.)
- 6 Cocher la case **Tune from default settings (Régler sur les paramètres par défaut)** en cas de redémarrage du système après une mise à pression atmosphérique, une opération de maintenance majeure ou une coupure de courant. Si la case **Tune from default settings (Régler sur les paramètres par défaut)** n'est pas cochée, le réglage Autotune commence sur la base des valeurs de réglage précédentes.
- 7 Cocher la case **Save tune file when done (Enregistrer le fichier de réglage une fois le réglage terminé)** pour enregistrer les nouveaux paramètres de réglage générés par Autotune. Ne pas cocher cette case si l'on souhaite consulter le rapport Autotune avant d'enregistrer les paramètres de réglage nouvellement générés.
- 8 Cocher la case **Print autotune report (Imprimer le rapport Autotune)** pour imprimer automatiquement un rapport de réglage.

## 4 Fonctionnement en mode EI



**Figure 31** Configuration d'Autotune sur un système configuré avec source CI

- 9 Cliquer sur **Autotune** pour commencer le réglage automatique. La ligne **Status (État)** affiche l'étape en cours du processus d'Autotune et le tracé du paramètre réglé durant cette étape apparaît en haut du graphe. Si spécifié ci-dessus, un rapport de réglage est imprimé à la fin du processus d'Autotune.

Pour arrêter le réglage Autotune avant la fin de la sélection des paramètres automatiques, cliquer sur **Abort Autotune (Abandonner Autotune)**. Les paramètres du dernier réglage Autotune réussi sont alors utilisés.

- 10 Vérifier le rapport de réglage. Si les résultats sont satisfaisants et si la case **Save tune file when done (Enregistrer le fichier de réglage une fois le réglage terminé)** n'a pas été cochée, enregistrer le réglage Autotune en cliquant sur l'onglet **Files and Report (Fichiers et rapport)**, puis sur **Save (Enregistrer)**.

Se reporter aux manuels ou à l'aide en ligne fournis avec le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter pour plus d'informations sur le réglage.

## Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur

Le panneau latéral gauche doit uniquement être ouvert pour avoir accès aux chambres avant et arrière de l'analyseur ou aux plaques latérales de l'analyseur. Ceci est nécessaire pour faire le vide, nettoyer ou changer la source, ou encore remplacer un filament ou le multiplicateur d'électrons. Suivre cette procédure s'il est nécessaire d'ouvrir le panneau latéral gauche. (Voir [Figure 32](#).)



### Procédure

Tirer doucement sur la fenêtre de gauche et laisser le panneau gauche glisser vers l'avant et vers le bas.



**Figure 32** Le panneau gauche

## Mise du MS sous vide

### AVERTISSEMENT

S'assurer que le MS satisfait toutes les conditions listées dans l'introduction de ce chapitre avant de le démarrer et de le mettre sous vide. Le non-respect de ces consignes risque d'entraîner des blessures.

---

### AVERTISSEMENT

Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour l'alimentation du système JetClean, les vannes d'arrêt du gaz vecteur ou de l'alimentation du système JetClean doivent être fermées avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « Précautions relatives à l'hydrogène », page 20 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.

---



### Procédure

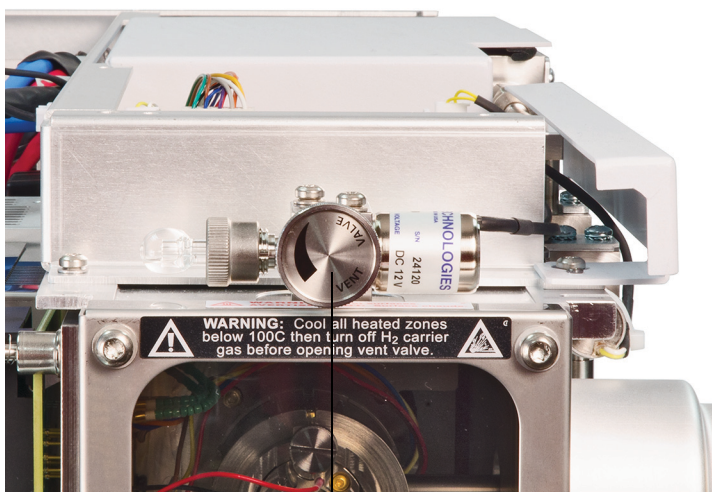
- 1 Retirer la fenêtre avant de l'analyseur et ouvrir le panneau gauche de l'analyseur pour avoir accès à la vanne de mise à la pression atmosphérique et aux cartes pilotes du quadripôle analyseur. (Voir « Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur », page 103.)
- 2 Vérifier que la valve d'entrée de la pompe primaire est ouverte.

### AVERTISSEMENT

Si le système JetClean en option est installé, ne pas ouvrir la valve de mise à la pression atmosphérique sans vérifier que la valve d'alimentation en hydrogène est fermée. Se reporter au Manuel d'utilisation du système JetClean pour les avertissements concernant la sécurité de l'hydrogène lorsque la vanne d'arrêt de l'alimentation en hydrogène est ouverte.

---

- 3 Vérifier que la vanne de mise à la pression atmosphérique est ouverte en la tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'elle soit ouverte. (Voir Figure 33, page 105.)



Vanne de mise à la pression atmosphérique

**Figure 33** Vanne de mise à la pression atmosphérique

- 4 Ouvrir la vanne de mise à la pression atmosphérique en la tournant de 45 degrés dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.
- 5 Vérifier que le câble d'alimentation du MS est branché sur une prise d'alimentation avec mise à la terre.
- 6 Allumer le MS en appuyant sur le bouton **On/Off** à l'avant du MS.
- 7 Appuyer légèrement sur la carte pilote du quadripôle analyseur pour assurer une étanchéité satisfaisante. Appuyer sur le boîtier métallique sur la carte pilote du quadripôle.

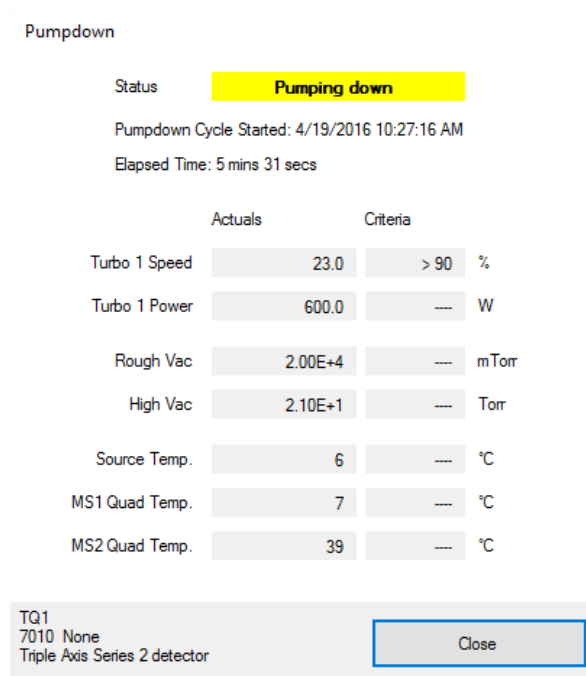
### ATTENTION

Veiller à ne pas appuyer sur le couvercle de protection de la carte du filament tout en appuyant sur les cartes de l'analyseur. Ce couvercle n'est pas conçu pour supporter ce type de pression.

- 8 Fermer la vanne de mise à la pression atmosphérique lorsqu'elle émet un sifflement. (Voir [Figure 33](#).)

La pompe primaire émet un gargouillis. Ce bruit doit cesser dans la minute qui suit. Si ce bruit persiste, il y a une fuite d'air *importante* dans le système probablement au niveau de la plaque latérale, de l'écrou de colonne de l'interface ou de la vanne de mise à la pression atmosphérique.

- 9 Démarrer le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter. Si l'analyseur TQ a été configuré pour les sources EI et CI, vous êtes invité à préciser le type de source d'ions actuellement installée. Cliquer sur le type de source, EI ou CI, à l'invite.
- 10 Sélectionner l'icône **MS Tune (Réglage du spectromètre de masse)** dans le panneau **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)**.
- 11 Sélectionner l'onglet **Manual Tune (Réglage manuel)**.
- 12 Cliquer sur **Pumpdown (Mise sous vide)**. Le système invite à charger les paramètres de haute température pour la source et les quadripôles MS1 et MS2.
- 13 Cliquer sur **Oui** pour configurer la source, le MS1 ou le MS2 sur 230/150/150 ou cliquer sur **Non** pour les configurer sur 100/100/100.
- 14 La boîte de dialogue **Pumpdown (Mise sous vide)** s'affiche. (Voir [Figure 34](#).) Le système invite à vérifier que la vanne de mise à la pression atmosphérique est bien fermée.
- 15 Cliquer sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue de l'étape de mise sous vide manuelle et démarrer la mise sous vide.



**Figure 34** État de mise sous vide

### ATTENTION

La vitesse de la pompe turbo doit atteindre 80 % en 10 à 15 minutes. La vitesse de la pompe doit finalement atteindre 95 %. Si ces conditions ne sont pas remplies, le circuit électronique du MS éteint la pompe primaire. Pour quitter cet état, il faut éteindre et rallumer le MS. Si le MS ne fait pas le vide correctement, se reporter au manuel ou à l'aide en ligne pour savoir comment résoudre les problèmes de fuite d'air et d'autres problèmes relatifs au vide.

### ATTENTION

N'allumer aucune zone chauffée du chromatographe en phase gazeuse avant la mise en route du flux de gaz vecteur. Le chauffage d'une colonne sans flux de gaz vecteur endommage la colonne.

- 16 À l'invite, allumer le chauffage de l'interface GC/MS et le four du chromatographe en phase gazeuse. Cliquer sur **OK** lorsque c'est fait. Le logiciel se charge de mettre les chauffages de la source et du filtre de masse (quad) en marche. Les valeurs de consigne de température sont stockées dans le fichier de réglage en cours.
- 17 Après l'affichage du message **Okay to run (Prêt pour analyse)**, attendre 2 heures pour que le MS atteigne l'équilibre thermique. Les données acquises avant l'équilibre thermique du MS risquent de ne pas être reproductibles.
- 18 Régler le spectromètre de masse. (Voir « Réglage automatique du MS en mode EI », page 101 ou « Réalisation d'un réglage Autotune CI », page 126.)
- 19 Si le système JetClean est utilisé, préparer l'utilisation du système d'hydrogène. Se reporter au *Manuel d'utilisation du système JetClean* pour les avertissements concernant la sécurité de l'hydrogène.

## Mise à pression atmosphérique

Le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter vous permet de spécifier les paramètres d'une méthode de GC et d'automatiser et accélérer le processus de mise à la pression atmosphérique si une communication directe (DCOMM) avec le GC 7890B est établie. Il est nécessaire de prédéfinir une méthode de mise rapide à la pression atmosphérique (Fast Vent) pour utiliser cette option. Pour plus d'informations sur la configuration d'une méthode rapide de mise à la pression atmosphérique (Fast Vent), consulter l'aide en ligne du logiciel d'acquisition GC/MS Agilent Masshunter.



### Procédure

- 1 Cliquer sur l'icône **MS Tune (Réglage du spectromètre de masse)** dans le panneau **Instrument Control (Piloteage de l'instrument)**.
- 2 Sélectionner l'onglet **Manual Tune (Réglage manuel)**.
- 3 Sélectionner l'onglet **Vacuum Control (Commande du vide)**.

### AVERTISSEMENT

**Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour l'alimentation du système JetClean, les vannes d'arrêt du gaz vecteur ou de l'alimentation du système JetClean doivent être fermées avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « Précautions relatives à l'hydrogène », page 20 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.**

### ATTENTION

S'assurer que le four du chromatographe en phase gazeuse et l'interface GC/MS sont refroidis avant d'éteindre le flux de gaz vecteur.

- 4 Cliquer sur **Fast Vent (Mise rapide à la pression atmosphérique)** si le système prend en charge la communication DCOMM entre le GC et le MS, ou cliquer sur **Vent (Mise à la pression atmosphérique)** si ce n'est pas le cas. Si votre système est DCOMM compatible, MassHunter chargera la méthode Fast Vent pour éteindre le four et les radiateurs d'interface, le chauffage de la source et du quad, et la pompe turbo du GC.

**Si votre système n'est pas DCOMM compatible, ou si la DCOMM a été désactivée**, lorsque le système vous le demande, vous devez ajuster la température du chauffage de l'interface GC/MS et la température du four de GC à la température ambiante.

## 4 Fonctionnement en mode EI

- 5 Éteindre le MS à l'aide de l'interrupteur d'alimentation. (Voir Figure 1, page 16.)
- 6 Débrancher le câble d'alimentation du MS.

### AVERTISSEMENT

Lorsque le MS est mis à pression atmosphérique, ne plus aller à la vue Instrument Control (Piloteage de l'instrument) du logiciel MassHunter. Cela mettrait le chauffage de l'interface en marche.

- 7 Déposer le capot à hublot de l'analyseur (Voir « Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur », page 103.)

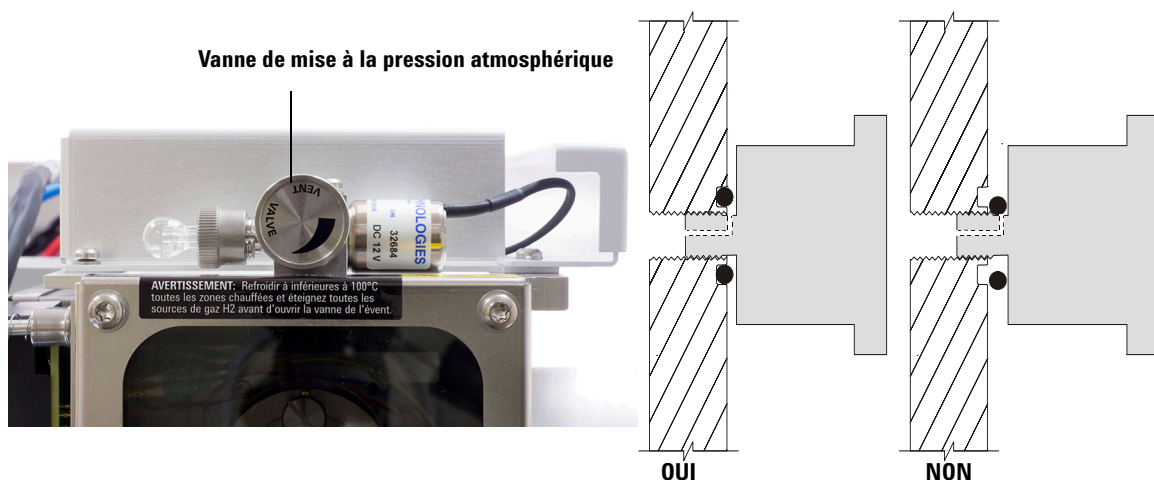


Figure 35 Vanne de mise à la pression atmosphérique du MS

- 8 Tourner le bouton de la vanne de mise à la pression atmosphérique *uniquement* de 3/4 de tour ou jusqu'à ce que le sifflement de l'air qui pénètre dans la chambre de l'analyseur se fasse entendre. (Voir Figure 35.)
- Ne **pas** trop tourner le bouton car le joint torique sortirait de sa gorge.

### AVERTISSEMENT

Laisser les analyseurs refroidir jusqu'à température ambiante avant de le toucher.

### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler l'analyseur ou toute autre pièce normalement placée à l'intérieur des chambres de l'analyseur.

## Réglage de la température de l'interface depuis le GC 7890

Il est possible de régler la température de l'interface directement depuis le GC. Depuis le GC Agilent série 7890, c'est habituellement la température Aux 2. Pour plus d'informations, voir le *Guide avancé de l'utilisateur du GC série 7890*.

### ATTENTION

Ne jamais dépasser la température maximale autorisée pour la colonne.

### ATTENTION

Vérifier que le gaz vecteur est en marche et que la colonne a été purgée pour éliminer l'air, avant de chauffer l'interface GC/MS ou le four du GC afin d'éviter d'endommager la colonne.

### Procédure

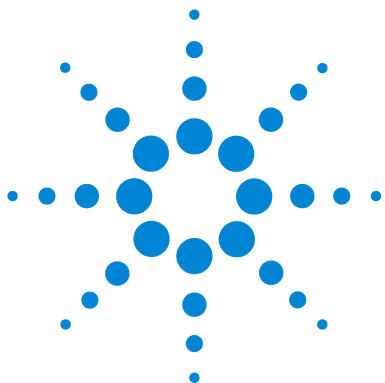
- 1 Appuyer sur [**Aux Temp #**] et faire défiler jusqu'à la température d'interface. Appuyer sur [**Enter (Entrée)**].
- 2 Faire défiler jusqu'à **Temperature (Température)**. Saisir une valeur, puis appuyer sur [**Enter (Entrée)**].
- 3 Faire défiler jusqu'à **Initial time (Heure initiale)**. Saisir une valeur, puis appuyer sur [**Enter (Entrée)**].
- 4 Faire défiler jusqu'à **Rate 1 (Débit 1)**. Saisir **0** pour arrêter le programme ou saisir une valeur positive pour créer un programme de température.

Pour enregistrer la nouvelle consigne pour une méthode enregistrée sur le GC, appuyer sur **OK** pour sauvegarder la méthode. Il est également possible de transférer la méthode de GC vers la station de travail MassHunter pour sauvegarder les nouvelles consignes sélectionnées sur le clavier du GC. Lorsqu'une nouvelle méthode est chargée, toutes les consignes de la nouvelle méthode remplaceront celles qui sont actuellement enregistrées dans le GC.

## Enregistrement d'une méthode sur le GC 7890

### Procédure

- 1 Appuyer sur [**Method (Méthode)**] et faire défiler jusqu'au numéro spécifique de la méthode.
- 2 Appuyer sur [**Store (Sauvegarder)**] et [**On/Yes**] pour sauvegarder la nouvelle méthode en utilisant le nombre choisi. Sinon, appuyer sur [**Off/No**] pour revenir à la liste de méthodes sauvegardées sans enregistrer la méthode.  
  
Un message s'affiche si une méthode portant le numéro sélectionné existe déjà.
- 3 Appuyer sur [**On/Yes**] pour *remplacer* la méthode existante ou [**Off/No**] pour revenir à la liste de méthodes sauvegardées sans enregistrer la méthode.



## 5 Fonctionnement en mode CI

Préparation du MS pour un fonctionnement en mode CI	114
Fonctionnement du MS en mode CI	115
Pression de vide poussé en mode CI	116
Autres gaz réactifs	117
Autotune en mode CI	119
Module de régulation de flux CI	121
Fonctionnement du module de régulation du flux de gaz réactif	123
Définition d'un flux de gaz réactif	125
Réalisation d'un réglage Autotune CI	126
Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI	128

Ce chapitre donne les informations et les instructions nécessaires pour utiliser le système GC/MS TQ série 7000/7010 en mode CI. La plupart des informations contenues dans le chapitre précédent sont également pertinentes.

Le contenu concerne surtout la CI avec du méthane, mais une rubrique traite de l'utilisation d'autres gaz réactifs.

Le logiciel présente des instructions relatives à la configuration du flux de gaz réactif et aux réglages Autotune CI. Les réglages Autotune s'appliquent à la CI positive (PCI), avec le méthane comme gaz réactif, et à la CI négative (NCI) avec tout autre gaz réactif.

Si vous utilisez le *Chromatographe de phase gazeuse Agilent Intuvo 9000* avec votre système MS, l'ionisation chimique (CI) et le système JetClean ne sont actuellement pas compatibles.



### Préparation du MS pour un fonctionnement en mode CI

La configuration de l'appareil pour le fonctionnement en mode CI demande une attention particulière pour éviter les contaminations et les fuites d'air.

- Toujours utiliser du méthane (et autres gaz réactifs si nécessaire) le pur possible. La pureté du méthane doit être d'au moins 99,9995 %.
- Toujours vérifier que le MS fonctionne correctement en mode EI avant de passer en mode CI.
- Vérifier que la source CI et le cône d'étanchéité de l'interface GC/MS sont installés.
- Vérifier que la tuyauterie du gaz réactif ne présente aucune fuite d'air. Cela est établi en mode PCI, en repérant un pic à  $m/z$  32 après le pré réglage du méthane.
- Vérifier que les inserts d'injection du gaz réactif sont bien équipés de purificateurs de gaz (ne s'applique pas à l'ammoniac).

## Fonctionnement du MS en mode CI

Le fonctionnement du GC/MS en mode CI est légèrement plus compliqué qu'en mode EI. Après le réglage, le flux gazeux, la température de la source et l'énergie des électrons peuvent nécessiter une optimisation en fonction de l'analyte. (Voir [Tableau 8.](#))

**Tableau 8** Températures pour le fonctionnement en mode CI

	Source d'ions	Analyseur avant	Analyseur arrière	Interface GC/MS
PCI	300 °C	150 °C	150 °C	280 °C
NCI	150 °C	150 °C	150 °C	280 °C

### Démarrage du système en mode CI

Le démarrage du système peut se faire en mode PCI ou NCI. Selon l'application, utiliser les flux de gaz réactif suivants au cours du démarrage du système :

- En mode PCI, régler le flux de gaz réactif sur 20 (1 ml/min)
- En mode NCI, régler le flux de gaz réactif sur 40 (2 ml/min)

## Pression de vide poussé en mode CI

Les facteurs qui influencent le plus la pression de fonctionnement en mode CI sont les flux gazeux de réactif et de la CC. Le [Tableau 9](#) présente les pressions types pour différents flux de gaz réactif, en fonction du flux gazeux de la CC. Se familiariser avec les mesures obtenues au cours du fonctionnement **du** système et noter d'éventuels **changements** qui peuvent indiquer un problème de vide ou de flux gazeux. Les mesures peuvent varier d'un instrument MS à un autre de 30 % tout au plus.

### Vide de l'analyseur avec flux de gaz réactif

Remarquer que le MFC est étalonné pour le méthane et que le dépressiomètre est étalonné pour l'azote, ces mesures ne sont donc pas précises, mais sont une indication utile pour apprécier les mesures de pression types observées. (Voir [Tableau 9](#).) Elles ont été prises dans les conditions indiquées ci-après. À noter que ce sont des températures typiques en PCI :

Température de la source	300 °C
Température du quad avant	150 °C
Température du quad arrière	150 °C
Température de l'interface	280 °C à 320 °C
Flux de gaz vecteur, hélium	1 ml/min

**Tableau 9** Valeurs typiques de vide dans l'analyseur avec flux de gaz réactif

MFC (%)	Flux gazeux de CC activé N <sub>2</sub> = 1,5, He = 2,25		Flux gazeux de CC désactivé	
	Vide primaire	Vide poussé	Vide primaire	Vide poussé
10	$1,77 \times 10^{-1}$	$7,15 \times 10^{-5}$	$1,33 \times 10^{-1}$	$2,56 \times 10^{-6}$
15	$1,86 \times 10^{-1}$	$7,19 \times 10^{-5}$	$1,43 \times 10^{-1}$	$3,00 \times 10^{-6}$
20	$1,94 \times 10^{-1}$	$7,23 \times 10^{-5}$	$1,53 \times 10^{-1}$	$3,45 \times 10^{-6}$
25	$2,02 \times 10^{-1}$	$7,27 \times 10^{-5}$	$1,63 \times 10^{-1}$	$3,86 \times 10^{-6}$
30	$2,10 \times 10^{-1}$	$7,31 \times 10^{-5}$	$1,71 \times 10^{-1}$	$4,30 \times 10^{-6}$
35	$2,18 \times 10^{-1}$	$7,39 \times 10^{-5}$	$1,80 \times 10^{-1}$	$4,76 \times 10^{-6}$
40	$2,25 \times 10^{-1}$	$7,43 \times 10^{-5}$	$1,88 \times 10^{-1}$	$5,18 \times 10^{-6}$

## Autres gaz réactifs

Cette section décrit l'utilisation de l'isobutane ou de l'ammoniac comme gaz réactif. Il faut connaître le fonctionnement des GC/MS TQ série 7000/7010 équipés de source CI avec du gaz réactif méthane avant de tenter d'utiliser d'autres gaz réactifs.

### ATTENTION

Ne pas utiliser de protoxyde d'azote comme gaz réactif. Il écourte radicalement la durée de vie du filament.

---

Le remplacement du méthane, comme gaz réactif, par de l'isobutane ou de l'ammoniac modifie la chimie du processus d'ionisation et produit des ions différents. Les principales réactions de CI rencontrées sont décrites de manière générale dans le Guide des concepts de GC/MS triple quadripôle Agilent 7000/7010 (*Agilent 7000/7010 Triple Quadrupole GC/MS Concepts Guide*). Si l'on n'a aucune expérience de la CI, nous recommandons de consulter ce document avant de poursuivre.

## CI avec l'isobutane

L'isobutane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) est couramment utilisé en CI lorsqu'une moindre fragmentation est souhaitée dans le spectre de CI. En effet, l'isobutane a une affinité pour les protons supérieure à celle du méthane, ce qui réduit la quantité d'énergie transférée au cours de la réaction d'ionisation.

L'addition et le transfert d'électrons sont les mécanismes d'ionisation les plus souvent rencontrés avec l'isobutane. L'échantillon lui-même influence le mécanisme dominant.

## CI avec l'ammoniac

L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) est couramment utilisé en CI lorsqu'une moindre fragmentation est souhaitée dans le spectre de CI. En effet, l'ammoniac a une affinité pour les protons supérieure à celle du méthane, ce qui réduit la quantité d'énergie transférée au cours de la réaction d'ionisation.

Étant donné que de nombreux composés d'intérêt ont une affinité pour les protons insuffisante, les spectres de CI avec l'ammoniac proviennent souvent de l'addition de  $\text{NH}_4^+$  puis, dans certains cas, de la perte subséquente d'eau. Les ions principaux des spectres d'ions avec le réactif ammoniac se trouvent à  $m/z$  18, 35 et 52, correspondant à  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_4(\text{NH}_3)^+$  et  $\text{NH}_4(\text{NH}_3)_2^+$ .

### ATTENTION

L'utilisation de l'ammoniac affecte les exigences de maintenance du MS. (Pour de plus amples informations, voir la section [Chapitre 6](#), «Maintenance générale», débutant à la page 133.)

### ATTENTION

La pression de l'alimentation en ammoniac doit être inférieure à 5 psig. Des pressions supérieures peuvent entraîner la condensation de l'ammoniac (de gazeux, il devient liquide).

Toujours garder le réservoir d'ammoniac en position verticale, sous le niveau du module de flux. Enrouler le tube d'alimentation de l'ammoniac en faisant plusieurs boucles verticales autour d'une bouteille ou d'un bidon. Cela permettra de maintenir tout ammoniac liquide hors du module de flux.

L'ammoniac tend à détériorer les fluides et les joints d'étanchéité de la pompe de vide. Avec l'ammoniac en CI, il est nécessaire d'augmenter la fréquence de la maintenance du système de vide. Se reporter au manuel *7000/7010 Series Triple Quad GC/MS Troubleshooting and Maintenance Manual* (Manuel de résolution des problèmes et de maintenance des GC/MS Triple quadripôle de série 7000/7010).

### ATTENTION

En cas d'utilisation d'ammoniac pendant au moins 5 heures par jour, la pompe primaire doit être dégazée (rincée avec de l'air) pendant au moins 1 heure chaque jour afin de minimiser les dommages causés aux joints de la pompe. Toujours purger le MS avec du méthane après utilisation d'ammoniac.

On utilise fréquemment un mélange de 5 % d'ammoniac et 95 % d'hélium ou 5 % d'ammoniac et 95 % de méthane comme gaz réactif de CI. L'ammoniac est alors en quantité suffisante pour obtenir une bonne CI tout en minimisant ses effets négatifs.

## CI avec le dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone est souvent utilisé comme gaz réactif pour l'ionisation chimique. Il présente les avantages indéniables d'être disponible et sûr.

## Autotune en mode CI

Après avoir réglé le flux de gaz réactif, il faut régler les lentilles et les appareils électroniques du MS. (Voir [Tableau 10.](#)) Le Perfluoro-5,8-diméthyl-3,6,9-trioxidodécane (PFDTD) est utilisé comme composé de référence. Au lieu d'envoyer du PFDTD dans l'ensemble de l'enceinte, on l'introduit correctement dans la chambre d'ionisation par l'interface GC/MS au moyen du module de régulation des flux.

### ATTENTION

Lorsque la source EI est remplacée par la source CI ou que le système est mis à la pression atmosphérique pour toute autre raison, il faut étuver le MS pendant au moins deux heures avant d'effectuer tout réglage. Un étuvage prolongé est recommandé avant d'analyser des échantillons demandant une optimisation de la sensibilité.

Il n'y a aucun critère de performance associé au réglage. Si le réglage Autotune CI se déroule complètement, il est réussi.

Si la tension du multiplicateur d'électrons (EMV) est égale ou supérieure à 2 600 V, il y a néanmoins un problème. Si la méthode nécessite de régler le multiplicateur d'électrons à une tension EMV de +400, la sensibilité d'acquisition des données peut s'avérer insuffisante.

### ATTENTION

Toujours vérifier la performance du MS en mode EI avant de passer au mode CI.

## 5 Fonctionnement en mode CI

**Tableau 10** Paramètres d'autoréglage CI par défaut

Paramètre	Méthane		Isobutane		Ammoniac	
	Positive	Négative	Positive	Négative	Positive	Négative
Polarité ionique	Positive	Négative	Positive	Négative	Positive	Négative
Émission	150 µA	50 µA	150 µA	50 µA	150 µA	50 µA
Énergie des électrons	150 eV	150 eV	150 eV	150 eV	150 eV	150 eV
Filament	1	1	1	1	1	1
Repousseur	3 V	3 V	3 V	3 V	3 V	3 V
Lentille de focalisation des ions	130 V	130 V	130 V	130 V	130 V	130 V
Décalage lentille d'entrée	20 V	20 V	20 V	20 V	20 V	20 V
Volts EM	1 200	1 400	1 200	1 400	1 200	1 400
Vanne d'arrêt	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte
Gaz sélectionné	A	A	B	B	B	B
Flux conseillé	20 %	40 %	20 %	40 %	20 %	40 %
Temp. source	250 °C	150 °C	250 °C	150 °C	250 °C	150 °C
Température du quadripôle avant	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C
Température du quadripôle arrière	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C
Temp. interface	280 °C	280 °C	280 °C	280 °C	280 °C	280 °C
Autotune	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui

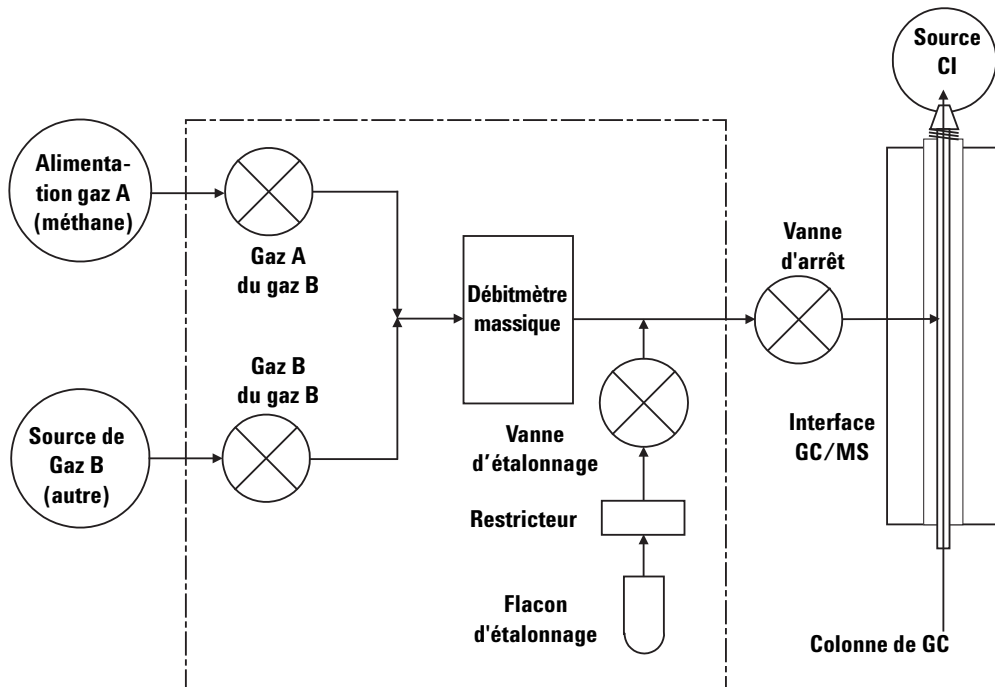
S/O : sans objet

## Module de régulation de flux CI

Le module de contrôle du flux de gaz réactif du CI régule le flux de gaz réactif dans l'interface GC/MS et dans la source CI. (Voir [Figure 36](#) et [Tableau 11](#), page 122). L'option CI comprend le MFC (débitmètre massique), les vannes de sélection des gaz, la vanne d'étalonnage du CI, la vanne d'arrêt, de l'électronique de contrôle, l'ensemble de tuyauterie, le cône d'étanchéité et la source CI.

Le panneau arrière est équipé de raccords d'entrée Swagelok pour le méthane (**CH<sub>4</sub>**) et pour un (**autre**) gaz. Le logiciel y fait respectivement référence sous les noms de **Gas A (Gaz A)** et **Gas B (Gaz B)**. Si un deuxième gaz n'est pas utilisé, obturer l'**autre** raccord pour éviter l'admission accidentelle d'air dans l'analyseur. Régler la pression d'entrée des gaz à une valeur de 170 à 205 kPa (25 à 30 psi).

La vanne d'arrêt empêche la contamination du module de régulation par l'air atmosphérique quand le MS est mis à la pression atmosphérique ou par le PFTBA pendant le fonctionnement en mode EI. Sur les moniteurs MS, **1** correspond à **On** et **0** à **Off**. (Voir [Tableau 11](#), page 122.)



**Figure 36** Schéma du module de régulation de flux de gaz réactif

## 5 Fonctionnement en mode CI

Lorsqu'un système de CI est installé avec un système JetClean, le MFC est partagé par les deux systèmes. Son utilisation est volontairement restreinte à l'un des deux systèmes à la fois. Dans ce cas, l'alimentation de gaz B est dédiée à l'hydrogène utilisé pour le nettoyage de la source. Pour des informations détaillées concernant le système JetClean, se reporter au *Manuel d'utilisation JetClean* installé sur votre PC avec le présent manuel.

**Tableau 11** État du MFC du système CI

Résultat	Flux gaz A	Flux gaz B	Balayage avec gaz A	Balayage avec gaz B	Évacuation du module de régulation	Mode Attente, à la pression atmosphérique ou mode EI
Gaz A	Ouvert(e)	Fermé(e)	Ouvert(e)	Fermé(e)	Fermé(e)	Fermé(e)
Gaz B	Fermé(e)	Ouvert(e)	Fermé(e)	Ouvert(e)	Fermé(e)	Fermé(e)
Débitmètre massique	Ouvert → consigne	Ouvert → consigne	Ouvert → 100 %	Ouvert → 100 %	Ouvert → 100 %	Fermé → 0 %
Vanne d'arrêt	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Fermée

Les états **Open (Ouvert)** et **Closed (Fermé)** sont indiqués sur les moniteurs par **Opened and Closed (Ouvert et Fermé)** respectivement.

## Fonctionnement du module de régulation du flux de gaz réactif

### Procédure

- 1 Dans le panneau **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)**, sélectionner l'icône **MS Tune (Réglage du spectromètre de masse)** pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune (Réglage du MS triple quadripôle)**. Sélectionner l'onglet **Manual Tune (Réglage manuel)**, puis l'onglet **Ion Source (Source)** pour afficher les paramètres de la source. (Voir [Figure 37.](#))

The screenshot displays the 'Manual Tune' window for the 'Ion Source' in 'CI+' mode. The interface is organized into several sections:

- Source Parameters:** Source Temp. (300 °C), Emission (150 μA), Filament (1 selected), EI Cal Valve, and CI Cal Valve.
- CI Reagent Gas Control:** Methane selected, CI Gas Flow (20 %).
- Electron Optics:** Energy (150 eV), Repeller (8.0 V), Ion Body, EI high sensitivity mode (unchecked), Ion Focus (-90.0 V), and Entrance Lens (-12.0 V).
- Flow Control:** Methane: Flow Set with buttons for Set, Off, Purge, and Pumpout.
- Ramp Control:** From, To, Step, and Dwell Time fields with Start Ramp and Get Ramp Defaults buttons.
- Operational Buttons:** Acquire, Start, Stop, and Capture.
- Status Bar:** A red 'Off' button and a message: 'Default CheckTune limits have been restored at 4/19/2016 11:32:42 AM.'

Figure 37 Commande du flux CI

- 2 Utiliser les paramètres de la zone **CI Reagent Gas Control (Commande gaz réactif CI)** pour contrôler le flux du gaz réactif.

**Gaz CI A** - Sélectionne le méthane comme gaz réactif.

**Gaz CI B** - Sélectionner le gaz alimentant l'injecteur B du contrôleur de flux de gaz comme gaz réactif.

**CI Gas Flow (Flux gazeux CI)** : saisir le pourcentage du flux volumétrique maximum pour le gaz réactif sélectionné. Le pourcentage réellement transmis par le débitmètre est affiché en regard de ce champ. 20% est une valeur de PCI appropriée et 40% une valeur de NCI appropriée.

**Set (Définir)** - Ouvre la vanne d'alimentation du gaz réactif sélectionné et ajuste le flux du gaz réactif sur la valeur de consigne saisie.

**Off** - Éteint le flux du gaz réactif.

**Purge** - Ouvre la vanne du gaz réactif sélectionné pendant 6 minutes pour éliminer les composés indésirables du système.

**Pumpout (Évacuer)** - Ferme les deux vannes de gaz réactif pendant 4 minutes et élimine les gaz réactifs du système. À la fin du temps d'évacuation, la vanne du gaz réactif sélectionné s'ouvre.

## Définition d'un flux de gaz réactif

### ATTENTION

Après le passage du système du mode EI au mode CI, ou après mise à pression atmosphérique pour toute autre raison, le spectromètre de masse doit être étuvé pendant au moins 2 heures avant le réglage.

---

### ATTENTION

Poursuivre le réglage Autotune CI en présence d'une fuite d'air ou de grandes quantités d'eau dans le spectromètre de masse entrainera une contamination **sévère** de la source. Si cela se produit, il est nécessaire de **mettre le MS à pression atmosphérique** et de **nettoyer la source**.

---

### Procédure

- 1 Dans le panneau **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)**, sélectionner l'icône **MS Tune (Réglage du spectromètre de masse)** pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune (Réglage du MS triple quadripôle)**. Sélectionner l'onglet **Manual Tune (Réglage manuel)**, puis l'onglet **Ion Source (Source)** pour afficher les paramètres de la source.
- 2 Dans la zone **CI Reagent Gas Control (Contrôle du gaz réactif de CI)**, sélectionner **Gaz CI A** si du méthane est utilisé comme gaz réactif ou **Gaz CI B** pour utiliser le gaz réactif alimentant l'injecteur de gaz B du contrôleur de gaz réactif de CI.
- 3 Saisir la valeur de consigne du flux de gaz réactif dans le champ **CI Gas Flow (Flux gazeux CI)**. Cette valeur correspond au pourcentage du flux maximum. Le flux recommandé est de 20 % pour une source PCI et de 40 % pour une source NCI.
- 4 Cliquer sur **Set (Configurer)**. L'indication **Flow Set (Flux défini)** s'affiche.  
La gaz réactif s'écoule dans la source à la vitesse affichée près de la valeur de consigne.
- 5 Cliquer sur l'onglet **Files and Reports (Fichiers et rapports)**, puis sur **Save (Enregistrer)** pour enregistrer les changements dans le fichier de réglage chargé.

## Réalisation d'un réglage Autotune CI

Ne pas utiliser cette procédure pour passer d'une source EI à une source CI. Voir la section « [Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI](#) », page 128.

### Procédure

#### ATTENTION

Toujours vérifier la performance du MS en mode EI avant de passer au mode CI.

#### ATTENTION

Ne procéder à un réglage qu'en cas d'absolue nécessité ; cela minimisera le bruit de fond du PFDTD et permettra de prévenir la contamination de la source.

- 1 Commencer par vérifier que le MS fonctionne correctement en mode EI.
- 2 Cliquer sur l'icône **MS Tune (Réglage du spectromètre de masse)** dans le panneau **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)** pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune (Réglage du MS triple quadripôle)**.
- 3 Si nécessaire, charger un nouveau fichier de réglage en cliquant sur l'onglet **Files and Report (Fichiers et rapport)**, puis cliquer sur **Load (Charger)** dans la zone **Tune File (Fichier de réglage)**. Sélectionner un fichier de réglage et cliquer sur **OK**.

Le fichier de réglage doit correspondre au type de source dans l'analyseur. Avec une source CI, sélectionner un fichier de réglage créé pour une source CI positive ou négative.

- 4 Cliquer sur l'onglet **Autotune** et sélectionner **PCI source (Source PCI)** pour une source CI positive ou **NCI source (Source NCI)** pour une source CI négative.
- 5 Cliquer sur **Methane (Méthane)** si du méthane est utilisé comme gaz réactif ou sur **Ammonia (Ammoniac)** en cas d'utilisation du gaz alimentant l'injecteur de gaz B du contrôleur de gaz réactif de CI.
- 6 Si un fichier journal et des fichiers de données associés au réglage sont requis, cliquer sur l'onglet **Files and Reports (Fichiers et rapports)** ; puis dans la rubrique **Log Files (Fichiers journaux)**, cliquer sur **Browse (Parcourir)** pour créer un répertoire et des fichiers pour les journaux. Cocher les cases des fichiers de données et fichiers journaux requis.

- 7 Cliquer sur l'onglet **Manual Tune (Réglage manuel)** et sélectionner l'onglet **Ion source (Source)**. Dans la rubrique **CI Reagent Gas (Gaz réactif CI)**, sélectionner **CI Gas A (gaz réactif de CI A)** ou **CI Gas B (gaz réactif de CI B)** comme gaz réactif, puis saisir un débit **CI Gas Flow (Flux gazeux CI)** de 20 % pour une source PCI ou de 40 % pour une source NCI. Cliquer sur l'onglet **Autotune** pour retourner au réglage automatique Autotune.
- 8 Cocher la case **Tune from default settings (Régler sur les paramètres par défaut)** en cas de redémarrage du système après une mise à pression atmosphérique, une opération de maintenance majeure ou une coupure de courant. Si la case **Tune from default settings (Régler sur les paramètres par défaut)** n'est pas cochée, le réglage Autotune commence sur la base des valeurs de réglage précédentes.
- 9 Cocher la case **Save tune file when done (Enregistrer le fichier de réglage une fois terminé)** pour enregistrer les nouveaux paramètres de réglage générés par Autotune. Ne pas cocher cette case si l'on souhaite consulter le rapport Autotune avant d'enregistrer les paramètres de réglage nouvellement générés.
- 10 Cocher la case **Print autotune report (Imprimer le rapport Autotune)** pour imprimer automatiquement un rapport de réglage.
- 11 Cliquer sur **Autotune** pour commencer le réglage automatique. La ligne Status (État) affiche l'étape en cours du processus d'Autotune et le tracé du paramètre réglé durant cette étape apparaît en haut du graphe. Si spécifié, un rapport de réglage est imprimé à la fin du processus d'Autotune.  
  
Pour arrêter le réglage Autotune avant la fin de la sélection des paramètres Autotune, cliquer sur **Abort Autotune (Abandonner Autotune)**. Les paramètres du dernier réglage Autotune réussi sont alors utilisés.
- 12 Vérifier le rapport de réglage. Si les résultats sont satisfaisants et si la case **Save tune file when done (Enregistrer le fichier de réglage une fois le réglage terminé)** n'a pas été cochée, enregistrer le réglage Autotune en cliquant sur l'onglet **Files and Report (Fichiers et rapport)**, puis sur **Save (Enregistrer)**.

## Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI

Cette procédure suppose que l'instrument peut passer du mode EI au mode CI et réglée pour une PCI utilisant le méthane une fois que le système sera stable.

### Procédure

- 1 Suivre les instructions de mise au vide du MS EI. (Voir « [Mise du MS sous vide](#) », page 104.)

Lorsque le logiciel invite l'utilisateur à mettre le chauffage de l'interface et le four du chromatographe en phase gazeuse en marche, effectuer les étapes ci-dessous.

- 2 Charger un fichier de réglage de PCI en cliquant sur l'onglet **Files and Report (Fichiers et rapport)**, puis cliquer sur **Load (Charger)** dans la zone **Tune File (Fichier de réglage)**. Sélectionner un fichier de réglage de PCI et cliquer sur **OK**. Avant de passer en NCI, toujours contrôler les performances du système en mode PCI.
- 3 Dans la vue **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)**, sélectionner **Instrument > Gas Controller Configuration (Configuration du contrôleur de gaz)** pour afficher la boîte de dialogue de configuration du contrôleur de gaz. (Voir [Figure 38](#).)

Gas Control Configuration

**Controller Type**

None

JetClean - EI only system

CI/JetClean - EI/CI system

---

**Gas Configuration**

Channel A gas  Other

Channel B gas  Other

Turn off hydrogen gas if inactive (min)

**Figure 38** Configuration du contrôleur de gaz pour le mode CI

- 4 Sélectionner **CI/JetClean - EI/CI system (système EI/CI)** puisque ce contrôleur est installé pour l'option contrôle du mode CI.
- 5 Pour **Channel A gas (Gaz du canal A)**, sélectionner **Methane (Méthane)**. Cliquer sur **OK**.
- 6 Cliquer sur l'icône MS Tune (Réglage du spectromètre de masse) dans le panneau **Instrument Control (Pilotage de l'instrument)** pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune (Réglage du MS triple quadripôle)**, et sélectionner l'onglet **Vacuum Control (Contrôle du vide)** pour surveiller que la pression baisse.
- 7 Dans la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune (Réglage du MS triple quadripôle)**, sélectionner l'onglet **Manual Tune (Réglage manuel)**, puis sélectionner l'onglet **Ion Source: CI+ (Source d'ions : CI+)**, puis dans la zone **CI Reagent Gas Control (Contrôle du gaz réactif de CI)** sélectionner **Gas Valve A (Vanne de gaz A)** pour le **Methane (Méthane)**. (Voir [Figure 39](#).)

## 5 Fonctionnement en mode CI

The screenshot shows the 'Manual Tune' window with the following settings:

- Ion Source: CI+
- MS1: MS1, Collision Cell: MS2, Lag Factors, Detector, Acquisition
- Source Temp.: 300 °C
- Emission: 150 µA
- Filament: 1 (selected), 2
- EI Cal Valve:
- CI Cal Valve:
- CI Reagent Gas Control:
  - Methane (selected), Hydrogen
  - CI Gas Flow: 20 %
- Methane: Flow Set buttons: Set, Off, Purge, Pumpout
- Energy: 150 eV
- Repeller: 8.0 V
- Ion Body:
- Ion Focus: -90.0 V
- Entrance Lens: -12.0 V
- El high sensitivity mode:

Figure 39 Réglage du débit de gaz réactif

- 8 Régler **Gas A (methane) (Gaz A [méthane])** à 20 %.
- 9 Régler la température de l'interface GC/MS sur 280 °C.
- 10 Laisser le système étuver avec ce balayage gazeux pendant au moins 2 heures. Si le mode NCI est exécuté pour avoir une meilleure sensibilité, effectuer l'étuvage du MS pendant la nuit.
- 11 Cliquer sur l'icône **MS Tune (Réglage du spectromètre de masse)** dans le panneau **Instrument Control (Pilote de l'instrument)** pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune (Réglage du MS triple quadripôle)** et sélectionner l'onglet **Autotune**. La méthode sélectionne la bonne source de PCI ou NCI et le réglage du gaz réactif.
- 12 Cocher la case **Tune from default settings (Régler sur les paramètres par défaut)** puisque la source a été changée.
- 13 Cocher la case **Print autotune report (Imprimer le rapport Autotune)** pour imprimer automatiquement un rapport de réglage.
- 14 Cliquer sur **Autotune** pour commencer le réglage automatique. Un rapport de réglage est imprimé à la fin du processus d'Autotune.
- 15 Vérifier le rapport de réglage. Si les résultats sont satisfaisants, enregistrer le réglage Autotune en cliquant sur l'onglet **Files and Report (Fichiers et rapport)** puis cliquer sur **Save (Enregistrer)**. Les limites de contrôle du réglage par défaut sont indiquées dans le [Tableau 12](#).

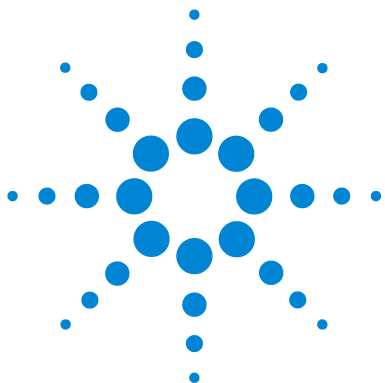
**Tableau 12** Limites de contrôle du réglage par défaut, pour le réglage Autotune CI seulement

Gaz réactif	Méthane		Ammoniac	
	Positive	Négative	Positive	Négative
Polarité ionique	Positive	Négative	Positive	Négative
Abondance cible	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^6$	S/O	$1 \times 10^6$
Largeur de pic cible	0,7	0,7	S/O	0,7
Repousseur maximum	4	4	S/O	4
Courant d'émission maximum, $\mu\text{A}$	240	50	S/O	50
Énergie des électrons max, eV	240	240	S/O	240

**Remarques pour le Tableau 12 :**

- **S/O** : sans objet.
- **Abondance cible** : Augmenter ou diminuer pour obtenir l'abondance de signal souhaitée. Une abondance de signal élevée engendre aussi une abondance de bruit élevée. Ce paramètre est réglé pour l'acquisition des données en modifiant la tension EMV dans la méthode.
- **Largeur de pic cible** : la sensibilité augmente avec la largeur de pic tandis que la résolution diminue et vice versa.
- **Courant d'émission maximum** : Le courant d'émission maximal optimal pour la NCI dépend énormément du composé à analyser et doit être choisi empiriquement. Le courant d'émission optimum pour les pesticides par exemple peut être d'environ 200  $\mu\text{A}$ .

## **5 Fonctionnement en mode CI**



## 6 Maintenance générale

Avant de commencer	134
Maintenance du système de vide	139
Maintenance de l'analyseur	140
Ouverture de la chambre avant de l'analyseur	143
Dépose de la source EI HES	146
Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES	148
Dépose de la source EI XTR	149
Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR	151
Démontage de la source EI HES	153
Démontage de la source EI XTR	156
Nettoyage de la source EI HES	159
Nettoyage de la source EI XTR	162
Montage de la source EI HES	165
Montage de la source EI XTR	170
Installation de la source EI HES	173
Installation de la source EI XTR	175
Dépose d'un filament de la source EI XTR	177
Installation d'un filament sur la source EI XTR	179
Dépose des filaments de la source EI HES	180
Installation des filaments de la source EI HES	182
Fermeture de la chambre d'analyseur avant	183
Dépose du capot arrière gauche	184
Ouverture de la chambre de l'analyseur arrière	186
Remplacement du multiplicateur d'électrons	189
Fermeture de la chambre de l'analyseur arrière	191



## Avant de commencer

L'utilisateur peut effectuer lui-même une grande partie de la maintenance du MS. Pour la sécurité, lire toutes les informations présentées dans cette introduction avant de commencer toute opération de maintenance.

### Maintenance prévue

L'exécution des tâches de maintenance de routine au moment prévu peut réduire les problèmes de fonctionnement, prolonger la longévité du système et diminuer les coûts de fonctionnement globaux. (Voir [Tableau 13](#).)

Tenir un historique de la performance du système (rapports de réglage) et des opérations de maintenance effectuées. Cela permet d'identifier plus facilement un fonctionnement qui s'écarte de la normale pour prendre des mesures correctives appropriées.

**Tableau 13** Calendrier de maintenance

Tâche	Fréquence
Vérifier le niveau d'huile de la pompe primaire	Toutes les semaines
Vérifier le ou les flacons d'étalonnage	Tous les 6 mois
Remplacer l'huile de la pompe primaire *	Tous les 6 mois
Régler le MS	Le cas échéant
Vérifier la pompe primaire	Le cas échéant
Nettoyer la source	Le cas échéant
Vérifier le ou les pièges à gaz vecteur sur le GC et le MS.	Le cas échéant
Remplacer les pièces usées	Le cas échéant
Lubrification de la plaque latérale et des joints toriques de la vanne de mise à l'air <sup>†</sup>	Le cas échéant
Remplacer les consommables gaz du chromatographe en phase gazeuse.	Le cas échéant
Vérifier si le système ne présente pas de fuites	Le cas échéant

\* Ou le cas échéant.

† Il ne faut pas lubrifier les joints sauf ceux de la plaque latérale et de la vanne de mise à l'air. La lubrification des autres joints pourrait empêcher un fonctionnement correct.

## Outils, pièces détachées et consommables

Certains des outils, pièces détachées et consommables requis sont inclus dans le kit de livraison GC, le kit de livraison MS ou dans le kit d'outils MS. Quant à ceux qui ne le sont pas, il faut les fournir soi-même. Chaque procédure de maintenance inclut une liste de matériaux requis pour cette procédure.

## Précautions liées à la haute tension

Chaque fois que le MS est branché, même si l'interrupteur d'alimentation est en position arrêt, une tension potentiellement dangereuse (120 VCA ou 200/240 VCA) existe sur les câbles et fusibles entre l'endroit où le câble d'alimentation entre dans l'instrument et l'interrupteur d'alimentation.

Lorsque l'interrupteur est en position de marche, il existe aussi des tensions dangereuses sur :

- les cartes électroniques ;
- le transformateur torique ;
- fils et câbles entre les cartes ;
- fils et câbles entre les cartes et les connecteurs du panneau arrière du MS ;
- certains connecteurs du panneau arrière (par exemple, la prise d'alimentation de la pompe).

Normalement, toutes ces parties sont protégées par des capots de sécurité. Avec les capots en place, il devrait être assez difficile d'entrer en contact accidentellement avec ces tensions dangereuses.

### AVERTISSEMENT

**Ne pas effectuer d'opérations de maintenance lorsque le MS est sous tension ou connecté à sa source d'alimentation, sauf si une des procédures de ce chapitre le demande.**

---

Certaines des procédures décrites ici nécessitent d'accéder à l'intérieur du MS avec l'interrupteur en position marche. Ne retirer aucun des capots protecteurs des circuits électroniques durant ces procédures. Pour réduire les risques d'électrocution, suivre les procédures scrupuleusement.

## Températures dangereuses

De nombreuses parties du MS fonctionnent ou sont portées à des températures suffisamment hautes pour provoquer de graves brûlures. Parmi ces parties, on peut citer notamment :

- Interface GC/MS
- Pièces de l'analyseur
- Pompes à vide

### AVERTISSEMENT

**Ne jamais toucher ses pièces lorsque le MS est sous tension. Une fois le MS arrêté, attendre que les pièces refroidissent suffisamment longtemps pour pouvoir être manipulées.**

---

### AVERTISSEMENT

**Le chauffage de l'interface GC/MS est alimenté par une zone thermique du GC. Le chauffage de l'interface peut être alimenté et atteindre une température dangereuse très élevée, même si le MS est arrêté. L'interface GC/MS est bien isolée. Après la mise hors tension, elle refroidit très lentement.**

---

### AVERTISSEMENT

**En touchant la pompe primaire en fonctionnement, on risque de se brûler. Elle pourrait être équipée d'un capot de sécurité optionnel qui empêche de l'atteindre.**

---

Les injecteurs et le four du CPG fonctionnent également à des températures très élevées. Utiliser les mêmes précautions avec ces pièces. Pour en savoir plus, consulter la documentation fournie par le chromatographe en phase gazeuse.

## Résidu chimique

Seule une petite portion de l'échantillon est ionisée par la source. La majorité d'un échantillon passe dans la source sans être ionisée. Elle est éliminée par le système de vide. En conséquence, les émissions de la pompe primaire contiennent des traces du gaz vecteur et des échantillons. Un brouillard d'huile de pompe primaire s'échappe également par son conduit d'évacuation.

Un piège à huile est fourni avec la pompe primaire standard. Ce piège récupère *uniquement* les gouttelettes d'huile en suspension. Il ne piège *aucun* autre composé chimique. Pour l'analyse de solvants et d'échantillons toxiques, il ne faut pas utiliser ce piège à huile. Installer un tuyau d'évacuation qui relie la pompe primaire à l'extérieur directement ou via une hotte aspirante. Ceci nécessite la dépose du piège à huile. L'installation doit être conforme à la réglementation locale sur la qualité de l'air.

**AVERTISSEMENT**

**Le piège à huile fourni avec la pompe primaire standard ne retient que l'huile de la pompe. Il ne piège ni ne filtre les produits chimiques toxiques. Pour l'analyse de solvants et d'échantillons toxiques, il faut retirer ce piège à huile.**

---

Les fluides dans la pompe primaire récupèrent également des traces des échantillons analysés. Tout fluide de pompe usagé doit être considéré comme potentiellement dangereux et manipulé en conséquence. Mettre au rebut les fluides utilisés conformément aux réglementations locales.

**AVERTISSEMENT**

**Pour remplacer le fluide d'une pompe, mettre des gants résistant aux produits chimiques concernés et des lunettes de sécurité. Éviter d'entrer en contact direct avec le fluide.**

---

## Nettoyage de la source

Lorsque le MS fonctionne en mode CI, il est nécessaire de nettoyer la source plus fréquemment. En mode CI, la chambre de la source est davantage sujette à la contamination qu'en mode EI en raison des pressions de source plus élevées requises en mode CI.

**AVERTISSEMENT**

**Toujours effectuer les procédures de maintenance nécessitant des solvants dangereux sous une hotte à fumée. Utiliser le MS dans une salle bien ventilée.**

---

### Ammoniac

L'ammoniac, utilisé comme gaz réactif, augmente les besoins de maintenance de la pompe primaire. L'ammoniac détériore plus rapidement l'huile de la pompe primaire. En conséquence, l'huile de la pompe de vide primaire standard doit être vérifiée et remplacée plus souvent.

Toujours purger le MS avec du méthane après l'utilisation d'ammoniac.

Installer le réservoir d'ammoniac de manière à ce qu'il soit en position verticale. Cela permet de prévenir l'écoulement d'ammoniac liquide dans le module de flux.

### Décharges électrostatiques

Toutes les cartes électroniques du MS contiennent des composants qui peuvent être endommagés suite à des DES. Ne pas manipuler ni toucher les cartes sauf en cas de nécessité absolue. En outre, les fils, les câbles et autres points de contacts sont susceptibles de véhiculer les décharges électrostatiques jusqu'aux cartes auxquelles ils sont reliés. C'est particulièrement vrai pour les fils du filtre de masse (quadripôle) et de la CC qui peuvent être conducteurs de DES vers des composants sensibles sur la carte pilote du quad. Les dégâts provoqués par les DES n'engendreront pas forcément une panne immédiate, mais une diminution graduelle des performances et de la stabilité du MS.

Pour travailler sur ou à proximité de cartes électroniques sur des composants avec des fils, des contacts, des câbles reliés à des cartes, toujours porter un bracelet antistatique et prendre toute mesure préventive applicable. Le bracelet électrostatique devrait être relié à une bonne prise de terre. Si ce n'est pas possible, le relier à une partie conductrice (métallique) de l'ensemble sur lequel l'intervention a lieu et non *pas* à des composants électroniques, des fils ou des pistes imprimées nues, ni enfin des broches de connecteur.

Pour travailler sur des composants ou des sous-ensembles ayant été séparés du MS, prendre des précautions spécifiques comme l'utilisation d'un tapis antistatique mis à la masse. Ceci inclut les analyseurs.

#### ATTENTION

Pour être efficace, un bracelet antistatique doit être exactement ajusté (sans serrer). Un bracelet non ajusté ne fournit qu'une faible protection, voire aucune.

Les précautions ESD ne sont pas toujours 100 % efficaces. Limiter au strict minimum les manipulations des cartes électroniques et toujours les prendre par les bords. Ne jamais toucher les composants, les pistes non protégées, ni les broches des connecteurs et des câbles.

## Maintenance du système de vide

### Maintenance périodique

Certaines tâches de maintenance du système de vide doivent être exécutées périodiquement. (Voir [Tableau 13](#), page 134.) Parmi elles :

- le contrôle (hebdomadaire) du niveau d'huile de la pompe primaire,
- le contrôle (semestriel) du niveau du/des flacon(s) de composé de référence,
- Remplacement de l'huile de la pompe primaire (tous les 6 mois ou selon les besoins)
- le serrage de contrôle des vis du carter à huile de pompe primaire (au premier remplacement suivant l'installation),
- Remplacement de la pompe primaire (généralement tous les 3 ans).
- Vérification du système pour la présence de fuites (mensuelle pour la sécurité ou selon les besoins selon le type de gaz utilisés dans le laboratoire)

En cas de non-respect du calendrier de ces tâches, la performance de l'instrument peut s'en trouver affectée. Cela risque également d'endommager l'instrument.

### Autres procédures

Les tâches telles que le remplacement du dépressiomètre ionique ne doivent être exécutées qu'en cas de nécessité. Consulter le manuel de maintenance et de résolution des problèmes du système GC/MS à triple quadripôle Agilent 7000/7010 intitulé *Agilent 7000/7010 Series Triple Quad GC/MS Troubleshooting and Maintenance Manual* et l'aide en ligne du logiciel de la station de travail MassHunter pour reconnaître les symptômes indiquant que ce type de maintenance est requis.

### Pour plus d'informations

Pour en savoir plus sur l'emplacement ou la fonction des composants du système de vide, consulter le manuel de maintenance et de résolution des problèmes du système GC/MS à triple quadripôle Agilent 7000/7010 intitulé *Agilent 7000/7010 Series Triple Quad GC/MS Troubleshooting and Maintenance Manual*.

Des clips vidéo illustrant la plupart des procédures décrites dans ce chapitre sont disponibles sur le DVD Agilent intitulé « GC/MS Hardware User Information & Instrument Utilities ».

## Maintenance de l'analyseur

### Planification

Aucun des composants de l'analyseur ne nécessite une maintenance périodique. Certaines tâches doivent cependant être exécutées lorsque le comportement du MS le justifie. Ces tâches sont les suivantes :

- Nettoyage de la source
- Remplacement des filaments
- Remplacement du multiplicateur d'électrons

Le manuel de maintenance et de résolution des problèmes du système GC/MS à triple quadripôle Agilent 7000/7010 intitulé *Agilent 7000/7010 Series Triple Quad GC/MS Troubleshooting and Maintenance Manual* présente les symptômes indiquant le besoin de maintenance de l'analyseur. La documentation sur la résolution des problèmes contenue dans l'aide en ligne du logiciel de la station de travail MassHunter fournit des informations plus complètes.

## Précautions

### Propreté

Garder les composants propres durant la maintenance de l'analyseur. La maintenance de l'analyseur implique d'ouvrir chaque chambre d'analyseur et de déposer les pièces des analyseurs. Pendant les procédures de maintenance de l'analyseur, éviter de contaminer les analyseurs ou l'intérieur des chambres d'analyseur. Porter des gants propres pendant toutes les procédures de maintenance de l'analyseur. Après le nettoyage, les pièces détachées doivent être entièrement étuvées avant d'être réinstallées. Après le nettoyage, les pièces détachées de l'analyseur doivent être placées sur des vêtements sans fibre propres.

#### ATTENTION

Veiller à effectuer correctement la maintenance de l'analyseur pour ne pas introduire de contaminants dans le MS.

---

#### AVERTISSEMENT

**Les analyseurs fonctionnent à haute température. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

---

### Décharges électrostatiques

Les fils, contacts et câbles connectés aux composants de l'analyseur peuvent être porteurs de DES dans les cartes de circuits électroniques auxquelles ils sont reliés. Ceci est particulièrement vrai pour les fils du filtre de masse (quadripôle) et de la CC qui peuvent être conducteurs de DES vers des composants sensibles sur la carte pilote du quadripôle. Les dommages causés par les ESD n'altèrent pas immédiatement le fonctionnement mais dégradent progressivement la performance et la stabilité. (Pour de plus amples informations, voir la section « [Décharges électrostatiques](#) », page 138.)

#### ATTENTION

Les décharges électrostatiques des composants de l'analyseur sont conduites dans la carte pilote du quadripôle où elles peuvent endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre. (Voir « [Décharges électrostatiques](#) », page 138.) Prendre d'autres précautions anti-ESD *avant* d'ouvrir les chambres d'analyseur.

---

### Pièces de l'analyseur qui ne doivent pas être manipulées

Les filtres de masse (quadripôles) et la CC ne nécessitent aucune maintenance périodique. En général, les filtres de masse ne doivent jamais être dérangés. En cas de contamination extrême, ils peuvent être nettoyés mais uniquement par un technicien Agilent qualifié.

#### ATTENTION

Si le nettoyage ou la manipulation du filtre de masse sont effectués de manière incorrecte, cela peut l'endommager et avoir des effets négatifs graves sur la performance de l'instrument. Ne pas toucher l'isolant en céramique du dynode haute énergie.

---

### Pour plus d'informations

Pour en savoir plus sur l'emplacement ou la fonction des composants de l'analyseur, consulter le manuel de maintenance et de résolution des problèmes du système GC/MS à triple quadripôle Agilent 7000/7010 intitulé *Agilent 7000/7010 Series Triple Quad GC/MS Troubleshooting and Maintenance Manual*.

## Ouverture de la chambre avant de l'analyseur

La chambre avant de l'analyseur doit uniquement être ouverte pour nettoyer ou remplacer la source ou changer un filament.

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Bracelet antistatique
  - Petite taille (9300-0969)
  - Taille moyenne (9300-1257)
  - Grande taille (9300-0970)

### ATTENTION

Les décharges électrostatiques des composants de l'analyseur sont conduites dans la carte pilote du quadripôle où elles peuvent endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant d'ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « [Décharges électrostatiques](#) », page 138.)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique du MS](#) », page 86.)
- 2 Ouvrir le panneau latéral gauche. (Voir « [Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur](#) », page 103.)

### AVERTISSEMENT

**L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

- 3 Desserrer les vis moletées du plateau latéral de l'analyseur avant si elles sont serrées. (Voir [Figure 40](#), page 145.)

La vis moletée inférieure sur le plateau latéral avant de l'analyseur doit être desserrée lors de l'utilisation normale. Cette vis est serrée uniquement pour le transport. La vis moletée supérieure du plateau latéral avant doit uniquement être serrée si de l'hydrogène ou d'autres substances inflammables ou toxiques sont utilisées comme gaz vecteur, ou pendant le fonctionnement en mode CI.

### ATTENTION

Au cours de l'étape suivante, *arrêter* à la moindre résistance. Ne jamais forcer sur la plaque latérale pour l'ouvrir. Vérifier que le spectromètre de masse est à la pression atmosphérique. Vérifier que les vis moletées avant et arrière sont toutes deux complètement desserrées.

---

- 4 Faire pivoter *doucement* la plaque latérale vers l'extérieur. (Voir [Figure 40](#), page 145.)

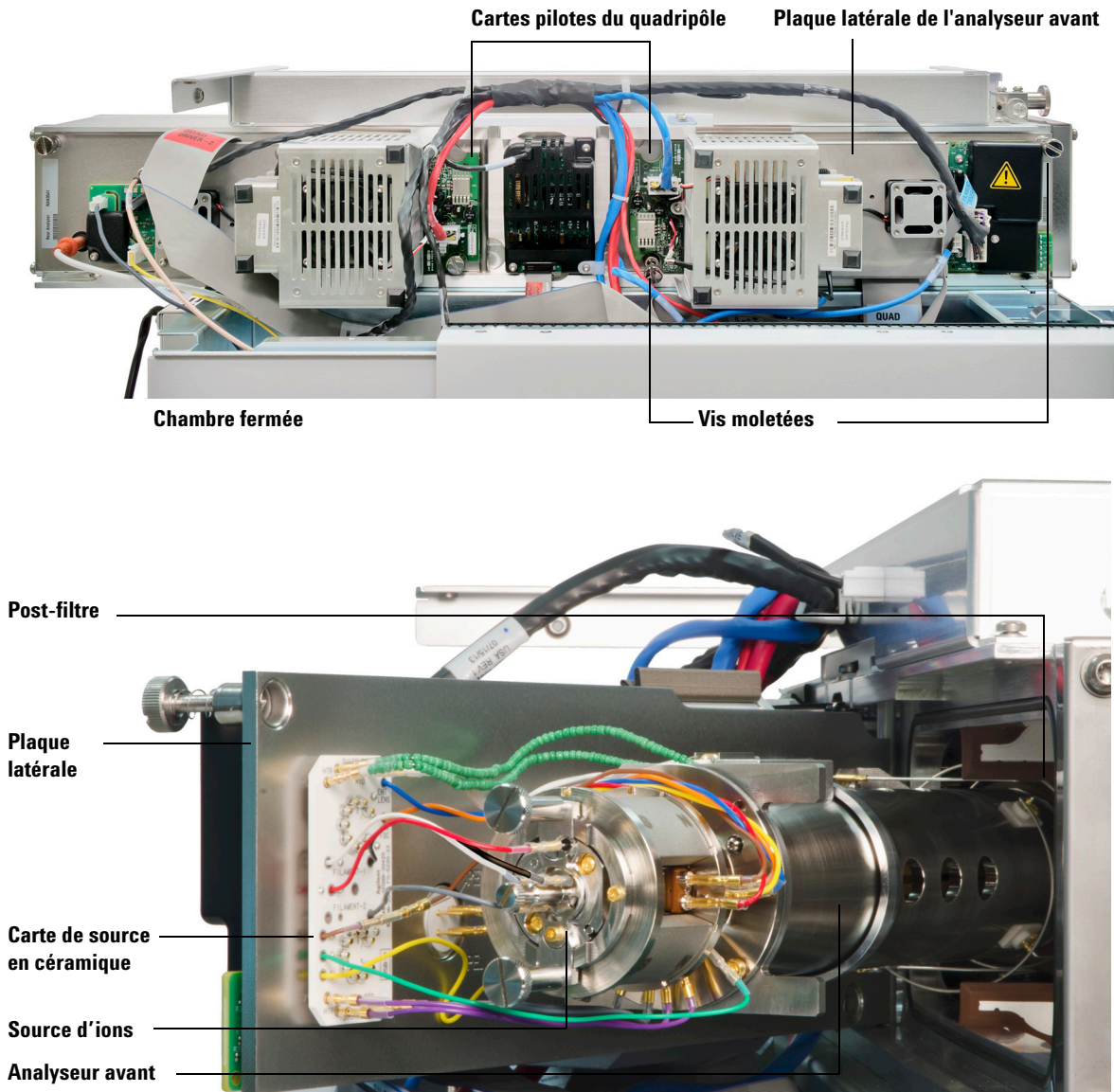


Figure 40 Chambre avant de l'analyseur sur un MS 7010

## Dépose de la source EI HES

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)

#### AVERTISSEMENT

**Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

---

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

---

#### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

---

#### ATTENTION

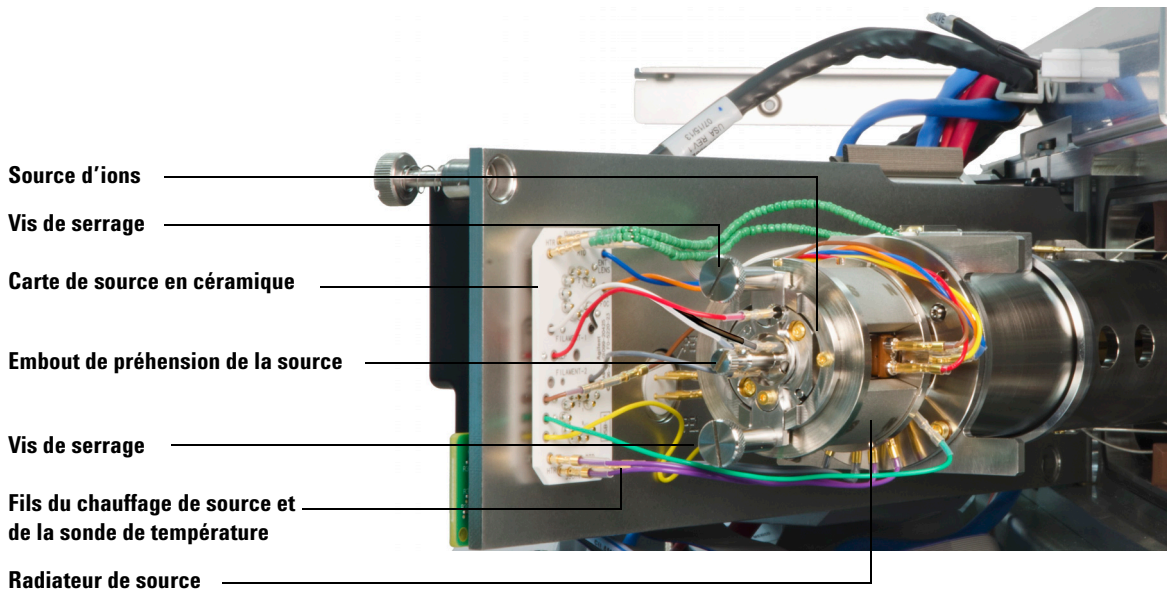
Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

---

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)

- 3 Déposer les deux vis moletées qui maintiennent la source d'ions en place. (Voir Figure 41.)
- 4 Débrancher le câblage de la source EI HES. Ne pas plier les fils plus que nécessaire. (Voir « Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES », page 148.)
- 5 En utilisant l'embout de préhension de la source, sortir la source d'ions du radiateur de la source.

Les contacts de la source possèdent des broches à ressort, donc une certaine force doit être exercée pour sortir la source. (Voir Figure 41.)



**Figure 41** La source EI HES avant dépose

## Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES

Cette rubrique sert à identifier les fils de branchement vers la source. (Pour les procédures et les vidéos détaillées, voir « Dépose de la source EI HES », page 146 ou « Installation de la source EI HES », page 173.)

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)
- Brucelles (8710-2460)

### Procédure

Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils de la carte en céramique (rouge, blanc, noir et gris) au niveau des connecteurs de la source. (Voir [Figure 42](#).)

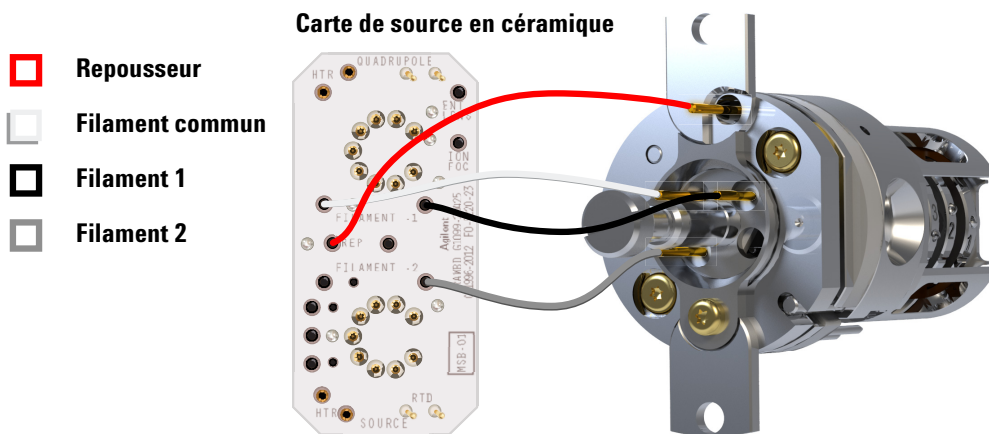


Figure 42 Fils pour la source EI HES

## Dépose de la source EI XTR

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)

#### AVERTISSEMENT

**Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

#### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

#### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)

## 6 Maintenance générale

- 3 Débrancher le câblage de la source EI XTR. Ne pas plier les fils plus que nécessaire. (Voir « Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR », page 151.)
- 4 Déposer les vis moletées de fixation de la source. (Voir Figure 43.)
- 5 Sortir la source du radiateur.

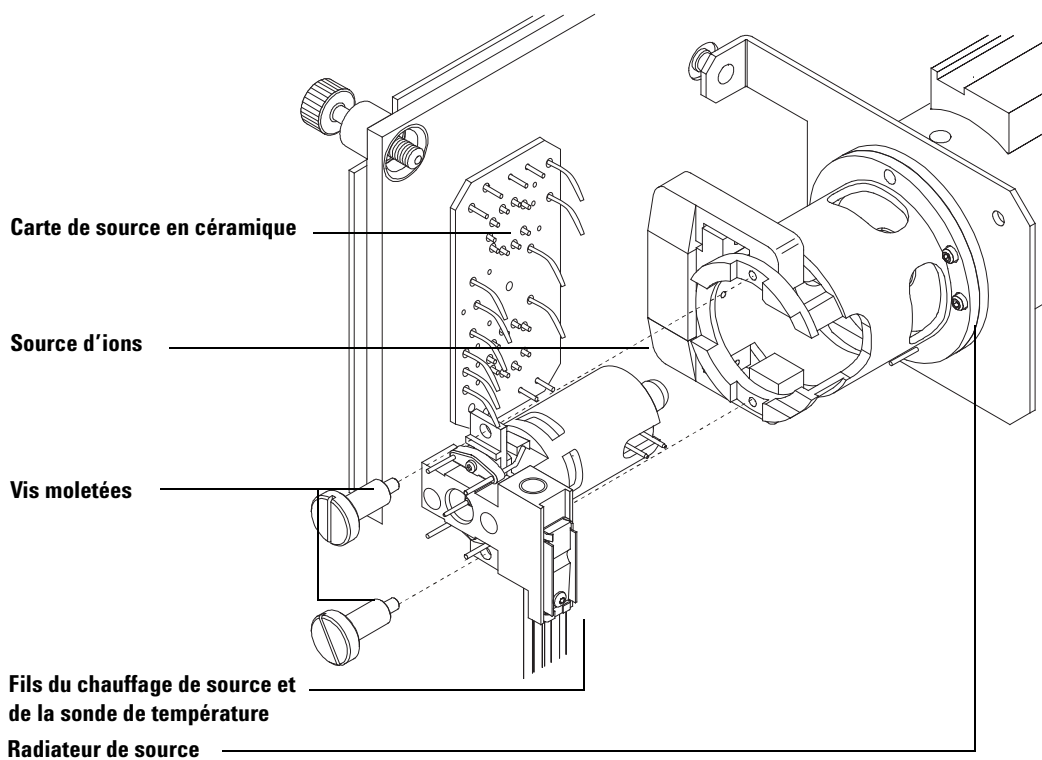


Figure 43 Dépose de la source EI XTR

## Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR

Cette rubrique sert à identifier les fils de branchement vers la source. (Pour les procédures et les vidéos détaillées, voir « Dépose de la source EI XTR », page 149 ou « Installation de la source EI XTR », page 175.)

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)
- Brucelles (8710-2460)

### Procédure

- 1 Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils de la carte en céramique au niveau des connecteurs de la source.
- 2 Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils du chauffage de la source au niveau de la CSB. (Voir [Figure 44.](#))

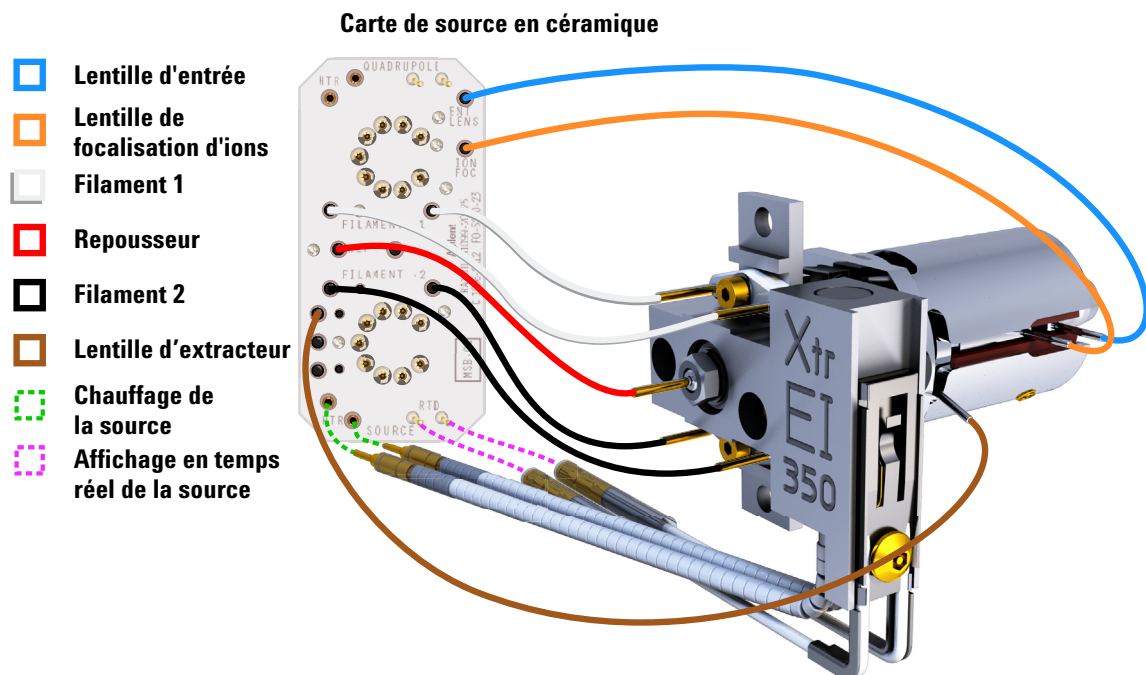


Figure 44 Câblage de la source EI XTR

## Démontage de la source EI HES

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Chiffons propres (05980-60051)
- Tournevis Torx T6 (8710-2548)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source EI HES en suivant cette procédure. (Voir [Figure 45](#), page 154 et [Tableau 14](#), page 155).

- 1 Placer un chiffon propre sur la surface de travail pour maintenir les pièces de source d'ions.
- 2 Utiliser un tournevis Torx T6 pour déposer la vis fixant le bloc filament au support de la source et, à l'aide de l'embout de préhension, déposer le bloc filament.

### ATTENTION

Faire attention lors de la dépose du filament du bloc filament. Exercer une contrainte excessive dessus peut le casser ou le fissurer. Si cela se produit, ne pas tenter un fonctionnement avec un filament défectueux, il doit être remplacé.

- 3 Déposer les deux filaments du bloc filament en soulevant la source du bloc filament tout en maintenant ce dernier pour que les deux filaments ne tombent pas et ne soient pas endommagés.
- 4 Déposer l'embout de préhension du bloc filament.
- 5 Utiliser un tournevis Torx T6 pour déposer les deux vis en fixant le support de la source à la source.
- 6 Utiliser l'embout de préhension pour déposer le support de la source du corps de la lentille.
- 7 Déposer le repousseur de l'ensemble chauffage annulaire/capteur de la source.
- 8 Séparer le repousseur du chauffage de l'anneau.

- 9 Utiliser un tournevis Torx T6 pour déposer la vis et l'anneau de verrouillage de l'isolant de lentille qui fixe l'ensemble lentilles dans la source, puis déposer l'ensemble lentilles.
- 10 Si nécessaire, utiliser la gravité pour déposer l'isolant en céramique de l'ensemble lentilles de la source.

### ATTENTION

Faire attention lors de la dépose des lentilles du boîtier de l'isolant de lentille. Exercer une contrainte excessive sur ce boîtier peut le casser ou le fissurer. Si cela se produit, ne pas tenter un fonctionnement avec un isolant de lentille défectueux, il doit être remplacé.

- 11 Déposer les cinq lentilles de l'isolant de lentille / porte-lentille.

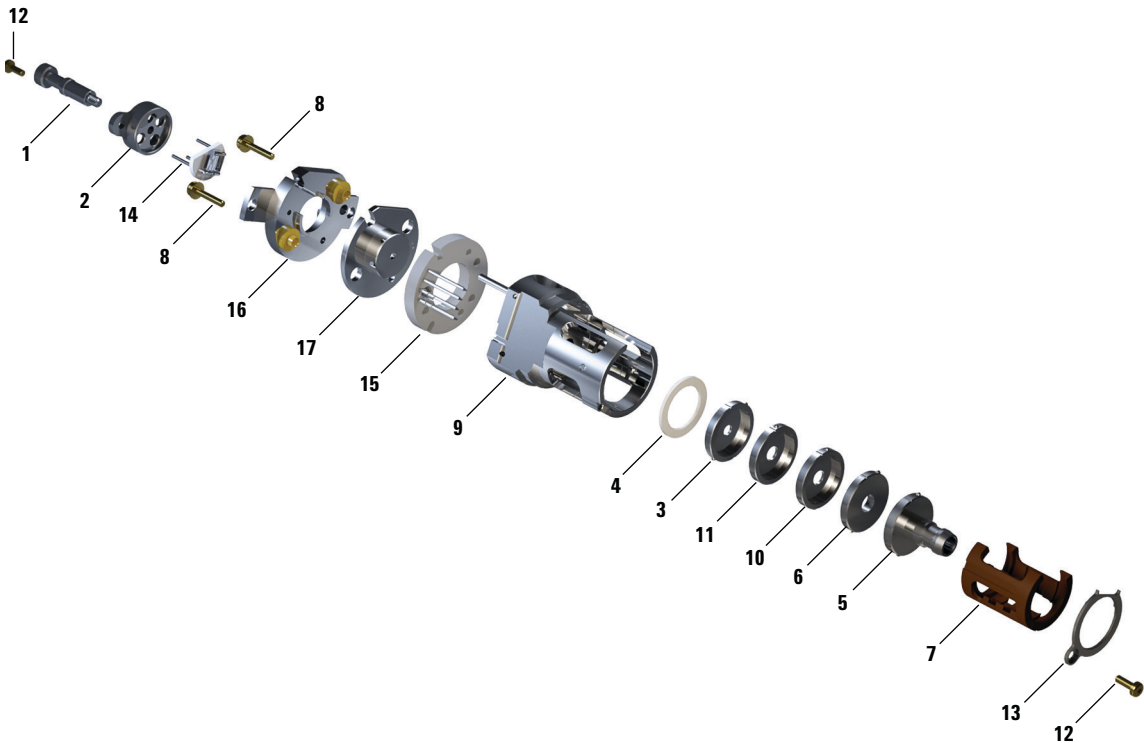


Figure 45 Vue éclatée des pièces de la source EI HES

**Tableau 14** Liste des pièces de la source EI HES (Figure 45)

Référence de l'article	Description de l'article	Référence
1	Embout de préhension de la source	G7002-20008
2	Bloc filament	G7002-20019
3	Lentille d'extracteur (5)*, avec ouverture de 3 mm	G7002-20061
4	Isolant en céramique pour extracteur	G7002-20064
5	Ensemble de lentille d'entrée, étendu, HES (1)*	G7002-20165
6	Lentille de focalisation d'ions (2)*	G7002-20068
7	Isolant de lentille / porte-lentille	G7002-20074
8	Vis M2 x 0,4 x vis plaqué or de 12 mm de long	G7002-20083
9	Source	G7002-20084
10	Post-lentille d'extracteur 2 (3)*	G7002-20090
11	Post-lentille d'extracteur 1 (4)*	G7002-20104
12	Vis plaqué or M2 x 6 mm	G7002-20109
13	Isolant de lentille à anneau de verrouillage	G7002-20126
14	Deux filaments à efficacité élevée	G7002-60001
15	Ensemble chauffage annulaire/capteur	G7002-60043
16	Support de la source 1,5 mm	G7002-60053
17	Repousseur	G7002-60057
Non illustré	Ensemble HES	G7004-67055

\* Le numéro entre parenthèses est le numéro gravé sur la lentille

## Démontage de la source EI XTR

### Matériel nécessaire

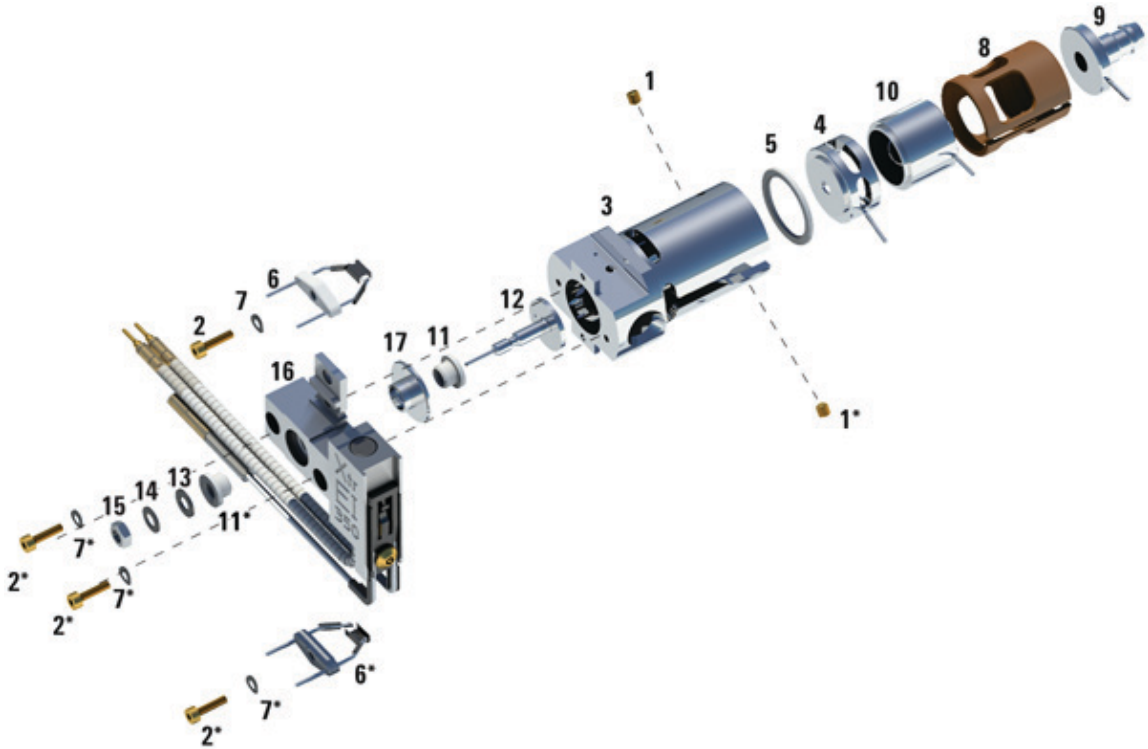
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis à six pans, 1,5 mm (8710-1570)
- Tournevis à six pans, 2,0 mm (8710-1804)
- Clé à fourche, 10 mm (8710-2353)
- Tourne-écrou, 5,5 mm (8710-1220)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source EI XTR en suivant cette procédure. (Voir [Figure 46](#) et [Tableau 14](#), page 155).

- 1 Retirer la source d'ions. (Voir « [Dépose de la source EI XTR](#) », page 149.)
- 2 Retirer les filaments. (Voir « [Dépose d'un filament de la source EI XTR](#) », page 177.)
- 3 Séparer la source de son chauffage en retirant les deux vis. Le chauffage de la source est constitué du bloc de chauffage de la source, du repousseur et des pièces détachées connexes. (Voir [Figure 46](#) et [Tableau 14](#), page 155).
- 4 Démonter le repousseur en retirant l'écrou, les rondelles et les isolants en céramique du repousseur, puis déposer le repousseur. (Voir [Figure 46](#), page 157.)
- 5 Retirer les filets de la vis en maintenant les lentilles dans la source.
- 6 Sortir les lentilles de la source et séparer l'isolant de lentille, la lentille de focalisation d'ions, la lentille d'extracteur, l'isolant de la lentille d'extracteur et la lentille d'entrée étendue. (Voir [Figure 46](#), page 157.)



**Figure 46** Démontage de la source EI XTR

**Tableau 15** Liste des pièces de la source EI XTR (Figure 46)

Élément	Description	Référence
1	Filets de la vis	G3870-20446
2	Vis	G3870-20021
3	Source	G3870-20440
4	Lentille d'extracteur	G3870-20444

**Tableau 15** Liste des pièces de la source EI XTR (Figure 46) (suite)

Élément	Description	Référence
5	Isolant de lentille d'extracteur	G3870-20445
6	Filaments	G7005-60061
7	Rondelle ressort	3050-1301
7	Rondelle plate	3050-0982
8	Isolant de lentille	G3870-20530
9	Ensemble de lentille d'entrée, étendu	G7000-20026
10	Lentille de focalisation d'ions	05971-20143
11	Isolant de repousseur	G1099-20113
12	Repousseur	G3870-60171
13	Rondelle plate	3050-0891
14	Rondelle ressort Belleville	3050-1301
15	Écrou de repousseur	0535-0071
16	Bloc de chauffage de la source	G3870-60177
17	Cartouche du bloc repousseur	G3870-20135
Non illustré	Ensemble de la source EI XTR	G7003-67720

## Nettoyage de la source EI HES

### Matériel nécessaire

- Papier abrasif (5061-5896)
- Poudre abrasive d'alumine (393706201)
- Papier aluminium propre
- Chiffons propres (05980-60051)
- Cotons-tiges, (5080-5400)
- Béchers en verre, 500 ml
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Solvants
  - Méthanol (qualité réactive)
  - Chlorure de méthylène (qualité réactive)
  - Acétone (qualité réactive)
- Bain à ultra-sons



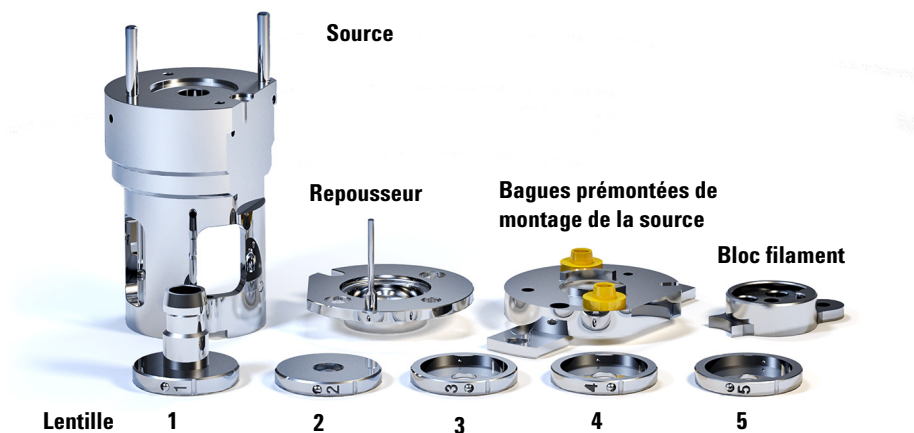
### Procédure

- 1 Démontage de la source (Voir « Démontage de la source EI HES », page 153 ou « Démontage de la source EI XTR », page 156.)
- 2 Récupérer les pièces suivantes pour les nettoyer, dans le cas d'une source EI HES : (Voir Figure 47, page 160.)
  - Support du filament
  - Support de la source (ne pas nettoyer avec une méthode abrasive ou à ultrasons)
  - Repousseur
  - Source
  - Lentille d'extracteur (5)
  - Post-lentille d'extracteur 1 (4)
  - Post-lentille d'extracteur 2 (3)
  - Lentille de focalisation d'ions (2)
  - Lentille d'entrée étendue (1)

Il s'agit des pièces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions. En principe, les autres pièces ne requièrent pas de nettoyage.

### ATTENTION

Si les isolants sont sales, les nettoyer avec un coton-tige imbibé de méthanol de qualité réactive. Si cela ne suffit pas à nettoyer les isolants, il convient de les remplacer. Ne pas nettoyer les isolants à l'aide de produits abrasifs ni d'ultrasons.



**Figure 47** Pièces de la source EI HES à nettoyer

### ATTENTION

Les filaments, l'ensemble de chauffage de la source et les isolants ne peuvent pas être nettoyés par ultrasons. Remplacer ces composants en cas de contamination majeure.

- 3 Si la contamination est grave (par exemple, rétrodiffusion d'huile dans l'analyseur), envisager sérieusement de remplacer les pièces contaminées.

### ATTENTION

Ne pas utiliser de suspension abrasive sur les bagues prémontées du support de la source.

- 4 Nettoyer à l'abrasif les surfaces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions.

Utiliser une suspension abrasive de poudre d'alumine et de méthanol de qualité réactive sur un coton-tige. Appliquer une force suffisante pour éliminer toutes les décolorations. Le polissage des pièces n'est pas nécessaire ; de petites rayures n'altéreront pas les performances. Nettoyer également à l'abrasif les décolorations où des électrons des filaments entrent dans la source.

- 5 Éliminer tous les résidus abrasifs en les rinçant avec du méthanol de qualité réactive.

Vérifier que *tous* les résidus abrasifs ont bien été éliminés *avant* de procéder au nettoyage par ultrasons. Si le méthanol se trouble ou contient des particules visibles, rincer de nouveau.

- 6 Séparer les pièces qui ont été nettoyées à l'abrasif des pièces qui ne l'ont pas été.

**ATTENTION**

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

---

- 7 Nettoyer par ultrasons les pièces (chaque groupe séparément) pendant 15 minutes dans chacun des solvants suivants :
  - Chlorure de méthylène (qualité réactive)
  - Acétone (qualité réactive)
  - Méthanol (qualité réactive)

**AVERTISSEMENT**

**Tous ces solvants sont dangereux. Travailler sous une hotte à fumée et prendre toutes les précautions nécessaires.**

---

- 8 Déposer les pièces dans un bécher propre. Couvrir le bécher avec du papier aluminium propre, *sans serrer les bords* et avec la face brillante tournée vers le haut.
- 9 Sécher les pièces nettoyées dans un four à 100 °C pendant 5 à 6 minutes.

## Nettoyage de la source EI XTR

### Matériel nécessaire

- Papier abrasif (5061-5896)
- Poudre abrasive d'alumine (8660-0791)
- Papier aluminium propre
- Chiffons propres (05980-60051)
- Cotons-tiges, (5080-5400)
- Béchers en verre, 500 ml
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Solvants
  - Acétone, qualité réactive
  - Méthanol, qualité réactive
  - Chlorure de méthylène, qualité réactive
- Bain à ultra-sons

### Préparation

- 1 Démontez la source EI XTR. (Voir « Démontage de la source EI XTR », page 156.)
- 2 Récupérez les pièces suivantes pour les nettoyer, dans le cas d'une source EI XTR : (Voir [Figure 48](#), page 163.)
  - Repousseur
  - Source
  - Cartouche du bloc repousseur
  - Lentille d'extracteur
  - Lentille de focalisation d'ions
  - Lentille d'entrée

Il s'agit des pièces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions. En principe, les autres pièces ne requièrent pas de nettoyage.

**ATTENTION**

Si les isolants sont sales, les nettoyer avec un coton-tige imbibé de méthanol de qualité réactive. Si cela ne suffit pas à nettoyer les isolants, il convient de les remplacer. Ne pas nettoyer les isolants à l'aide de produits abrasifs ni d'ultrasons.



**Figure 48** Pièces de la source EI XTR à nettoyer

**Procédure**

- 1 Si la contamination est grave (par exemple, rétrodiffusion d'huile dans l'analyseur), envisager sérieusement de remplacer les pièces contaminées.
- 2 Nettoyer à l'abrasif les surfaces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions.

Utiliser une suspension abrasive de poudre d'alumine et de méthanol de qualité réactive sur un coton-tige. Appliquer une force suffisante pour éliminer toutes les décolorations. Le polissage des pièces n'est pas nécessaire ; de petites rayures n'altéreront pas les performances. Nettoyer également à l'abrasif les décolorations où des électrons des filaments entrent dans le corps de source.

- 3 Éliminer tous les résidus abrasifs en les rinçant avec du méthanol de qualité réactive.

Vérifier que **tous** les résidus abrasifs ont bien été éliminés **avant** de procéder au nettoyage par ultrasons. Si le méthanol se trouble ou contient des particules visibles, rincer de nouveau trois fois.

- 4 Séparer les pièces qui ont été nettoyées à l'abrasif des pièces qui ne l'ont pas été.
- 5 Nettoyer ultrasoniquement les pièces détachées (chaque groupe séparément) pendant 15 minutes. Pour les pièces détachées sales, utiliser les trois solvants dans l'ordre indiqué, en nettoyant pendant 15 minutes avec chacun des solvants suivants :
  - Chlorure de méthylène (qualité réactive)
  - Acétone (qualité réactive)
  - Méthanol (qualité réactive)

Pour le nettoyage de routine, il est suffisant de nettoyer avec du méthanol.

### AVERTISSEMENT

**Tous ces solvants sont dangereux. Travailler sous une hotte à fumée et prendre toutes les précautions nécessaires.**

---

- 6 Déposer les pièces dans un bécher propre. Couvrir le bécher avec du papier aluminium propre, **sans serrer les bords** et avec la face brillante tournée vers le haut.
- 7 Sécher les pièces détachées nettoyées dans un four à 100 °C pendant cinq à six minutes.

### AVERTISSEMENT

**Laisser les pièces détachées refroidir avant de les manipuler.**

---

### REMARQUE

S'assurer d'éviter de contaminer les pièces détachées nettoyées et sèches. Porter des gants de nettoyage neufs avant de manipuler les pièces détachées. Ne pas poser les pièces détachées nettoyées sur une surface sale. Les poser uniquement sur des vêtements sans fibre propres.

---

## Montage de la source EI HES

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis Torx T6 (8710-2548)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors d'un travail dans la chambre de l'analyseur afin d'éviter toute contamination.

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source EI HES en suivant cette procédure. (Voir [Figure 51](#) et [Tableau 15](#), page 157).

- 1 Monter les cinq lentilles à l'intérieur de l'isolant de lentille. (Voir [Figure 49](#).) Le numéro de la lentille est gravé dans la circonférence externe de chaque lentille.
  - a En commençant par la lentille d'entrée 1 étendue, placer la lentille dans la gorge d'extrémité dans l'isolant de lentille et tourner la lentille jusqu'à ressentir le siège de rotule dans l'évidement circulaire à l'arrière de l'isolant de la lentille.
  - b Insérer les 4 lentilles suivantes, par ordre numérique, dans l'isolant de lentille. L'ouverture de la chambre de la lentille fait toujours face à la lentille d'entrée 1 étendue. Tourner chaque lentille jusqu'à ressentir le siège de rotule dans l'évidement circulaire.

Il est plus facile d'insérer la lentille 5 sur un angle étant donné que, à ce stade, l'ensemble lentilles rend l'isolant de lentille moins flexible.

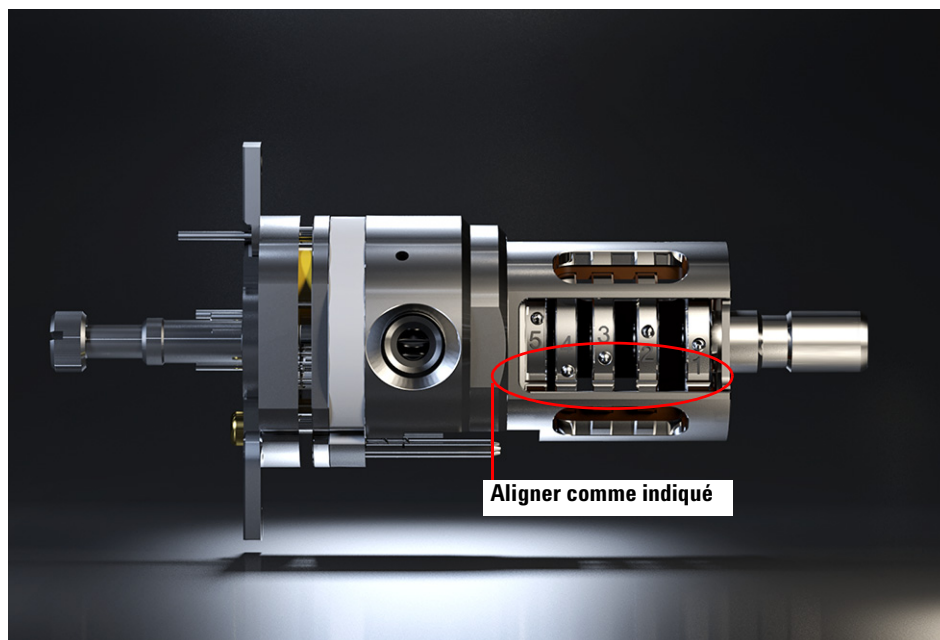


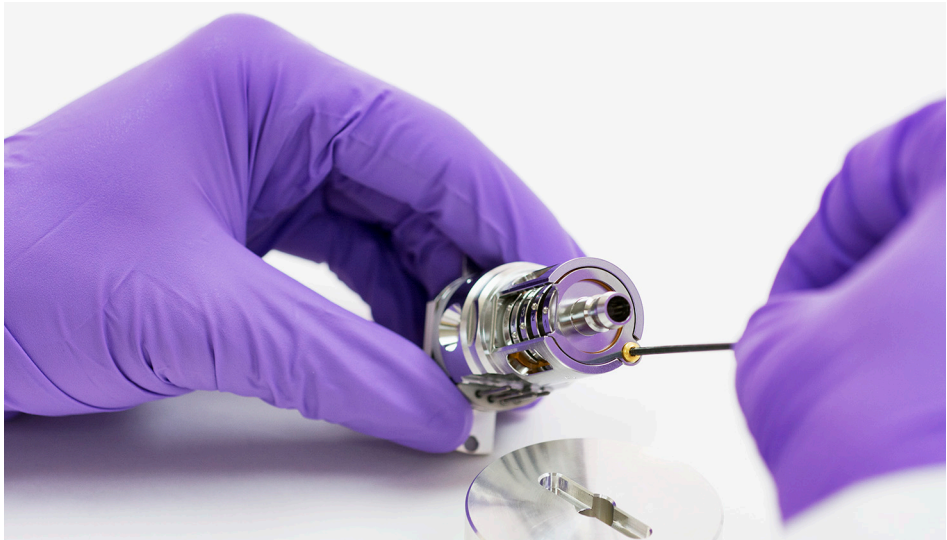
Figure 49 Source EI HES montée

- 2 Insérer l'isolant en céramique de l'extracteur dans la source.

**ATTENTION**

L'isolant en céramique doit être positionné à plat contre la source lors de l'insertion de l'ensemble lentilles lors de la prochaine étape.

- 3 Insérer l'ensemble lentilles revêtu dans l'isolant de la source. (Voir [Figure 51](#), page 168.) Les numéros gravés font face à l'ouverture s'étendant vers l'extrémité de la source. Vérifier si la céramique est bien située à l'extrémité de la source.
- 4 À l'aide du tournevis Torx T6, installer et fixer les filets de la vis plaqué or et l'isolant de lentille de l'anneau de verrouillage qui maintient la lentille en place. (Voir [Figure 50](#).)



**Figure 50** Fixer la vis de la lentille et l'isolant de l'anneau de verrouillage.

- 5 Placer l'ensemble chauffage/capteur sur les broches de guidage situées sur la source avec les quatre broches électriques orientées vers le bas sur le côté plat de la source.
- 6 Placer le repousseur sur l'ensemble chauffage/capteur avec le côté plat de la circonférence du repousseur aligné avec le cône d'interface dans la source.
- 7 Placer le support de la source sur le repousseur.
- 8 Serrer à la main les deux vis plaqué or à l'aide d'un tournevis Torx T6 pour fixer le support de la source à la source.

### ATTENTION

Ne pas trop serrer les vis dans la source. Cela peut endommager le repousseur.

- 9 Fileter l'embout de préhension dans le bloc filament. (Voir [Figure 51](#) et [Tableau 15](#), page 157).
- 10 Sur le côté du bloc filament opposé à l'embout de préhension, orienter le support en céramique des deux filaments afin qu'il soit aligné avec le plat du bloc filament. Insérer complètement les trois fils de filament dans le bloc filament.

11 Insérer le bloc filament dans le porte-source et utiliser un tournevis Torx T6 pour le fixer au support avec la vis plaqué or.

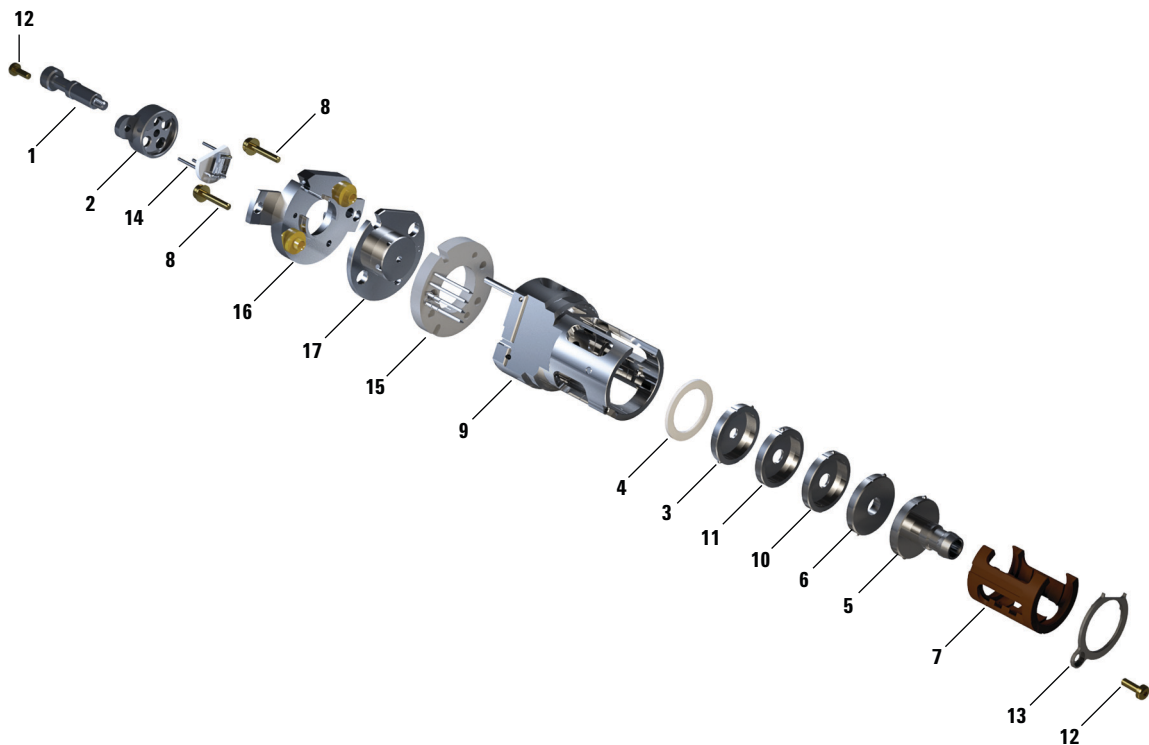


Figure 51 Montage de la source EI HES

Tableau 16 Liste des pièces de la source EI HES (Figure 51)

Référence de l'article	Description de l'article	Référence
1	Embout de préhension de la source	G7002-20008
2	Bloc filament	G7002-20019
3	Lentille d'extracteur (5)*, avec ouverture de 3 mm	G7002-20061
4	Isolant en céramique pour extracteur	G7002-20064
5	Ensemble de lentille d'entrée, étendu, HES (1)*	G7002-20165

**Tableau 16** Liste des pièces de la source EI HES (Figure 51) (suite)

Référence de l'article	Description de l'article	Référence
6	Lentille de focalisation d'ions (2)*	G7002-20068
7	Isolant de lentille / porte-lentille	G7002-20074
8	Vis M2 x 0,4 x vis plaqué or de 12 mm de long	G7002-20083
9	Source	G7002-20084
10	Post-lentille d'extracteur 2 (3)*	G7002-20090
11	Post-lentille d'extracteur 1 (4)*	G7002-20104
12	Vis plaqué or M2 x 6 mm	G7002-20109
13	Isolant de lentille à anneau de verrouillage	G7002-20126
14	Deux filaments à efficacité élevée	G7002-60001
15	Ensemble chauffage annulaire/capteur	G7002-60043
16	Support de la source 1,5 mm	G7002-60053
17	Repousseur	G7002-60057
Non illustré	Ensemble HES	G7004-67055

\* Le numéro entre parenthèses est le numéro gravé sur la lentille

**ATTENTION**

Faire attention lors de l'insertion des lentilles du boîtier de l'isolant de lentille. Exercer une contrainte excessive sur ce boîtier peut le casser ou le fissurer. Si cela se produit, ne pas tenter un fonctionnement avec un isolant de lentille défectueux, il doit être remplacé.

## Montage de la source EI XTR

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis à six pans, 1,5 mm (8710-1570)
- Tournevis à six pans, 2,0 mm (8710-1804)
- Clé à fourche, 10 mm (8710-2353)



### Procédure

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors d'un travail dans la chambre de l'analyseur afin d'éviter toute contamination.

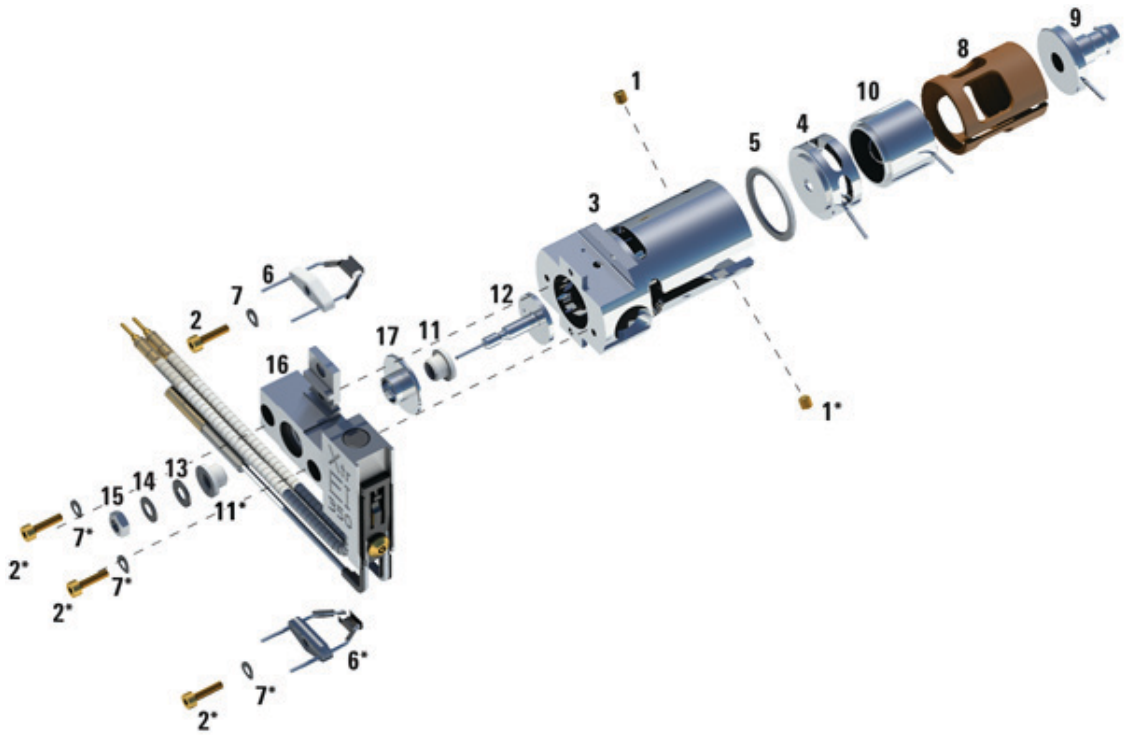
Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source EI XTR en suivant cette procédure. (Voir [Figure 52](#) et [Tableau 16](#), page 168).

- 1 Monter la lentille de focalisation d'ions, la lentille d'entrée étendue et l'isolant de lentille. (Voir [Figure 52](#) et [Tableau 16](#), page 168).
- 2 Fixer l'isolant de lentille d'extracteur sur la lentille d'extracteur et les faire coulisser dans la source. (Voir [Figure 52](#), page 171.)
- 3 Faire glisser les pièces détachées montées lors de l'étape 1 dans la source.
- 4 Serrer les vis de fixation des lentilles.

#### ATTENTION

Ne pas trop serrer l'écrou du repousseur durant l'installation, sinon cela risque d'endommager les isolants du repousseur en céramique lorsque la source s'échauffe. L'écrou doit être serré à la main.

- 5 Monter le bloc repousseur en attachant le repousseur, les isolants du repousseur, les rondelles et l'écrou du repousseur sur le chauffage de la source.
- 6 Fixer le bloc repousseur à la source avec deux vis et des rondelles.
- 7 Installer les filaments. (Voir « [Installation d'un filament sur la source EI XTR](#) », page 179.)



**Figure 52** Montage de la source EI XTR

**Tableau 17** Liste des pièces de la source EI XTR (Figure 52)

Élément	Description	Référence
1	Filets de la vis	G3870-20446
2	Vis	G3870-20021
3	Source	G3870-20440
4	Lentille d'extracteur	G3870-20444
5	Isolant de lentille d'extracteur	G3870-20445

**Tableau 17** Liste des pièces de la source EI XTR (Figure 52) (suite)

<b>Élément</b>	<b>Description</b>	<b>Référence</b>
6	Filaments	G7005-60061
7	Rondelle ressort	3050-1301
7	Rondelle plate	3050-0982
8	Isolant de lentille	G3870-20530
9	Ensemble de lentille d'entrée, étendu	G7000-20026
10	Lentille de focalisation d'ions	05971-20143
11	Isolant de repousseur	G1099-20113
12	Repousseur	G3870-60171
13	Rondelle plate	3050-0891
14	Rondelle ressort Belleville	3050-1301
15	Écrou de repousseur	0535-0071
16	Bloc de chauffage de la source	G3870-60177
17	Cartouche du bloc repousseur	G3870-20135
Non illustré	Ensemble de la source EI XTR	G7003-67720

## Installation de la source EI HES

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460), pinces, bec long (8710-1094)

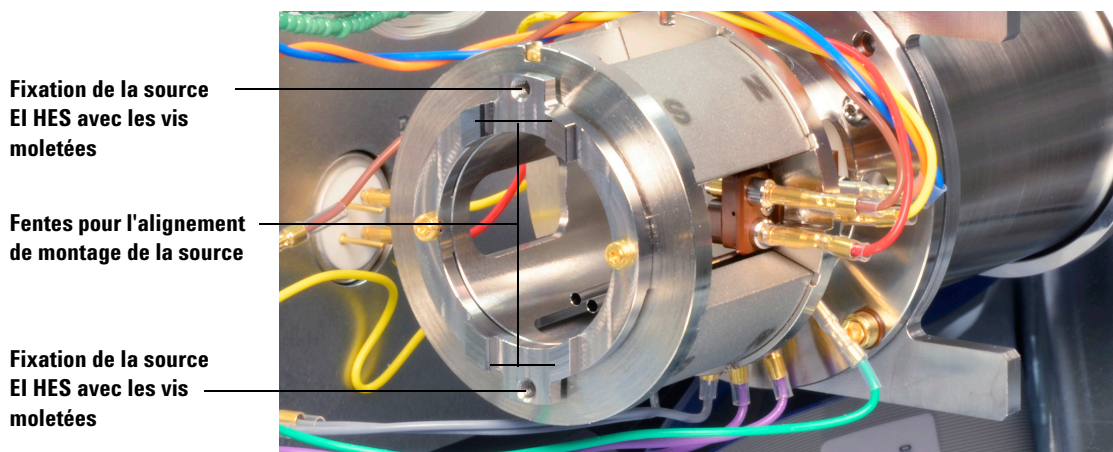


### Procédure

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors d'un travail dans la chambre de l'analyseur afin d'éviter toute contamination.

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)
- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)
- 3 Aligner la source d'ions afin que l'ouverture fendue de l'ensemble lentilles, où les numéros de lentille sont visibles, se trouve sur le côté droit. La positionner également afin que les deux languettes de fixation du support de la source soient alignées sur les fentes correspondantes du radiateur de la source. (Voir Figure 53). Glisser la source dans le radiateur de la source jusqu'à ressentir une résistance.



**Figure 53** Le radiateur de la source EI HES

- 4 Fermer d'un coup sec la source afin que les languettes de montage de la source soient dans l'alignement de la surface de fixation de montage de la source du radiateur. Une certaine force est nécessaire pour lutter contre la résistance des surfaces à ressort des contacts électriques.
- 5 Brancher les fils de la source. (Voir « Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES », page 148.)
- 6 Installer les vis moletées et les serrer à la main. Ne pas serrer les vis moletées trop fort. (Voir Figure 53, page 174.)
- 7 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Fermeture de la chambre d'analyseur avant », page 183.)
- 8 Mettre le MS sous vide. (Voir « Mise du MS sous vide », page 104.)
- 9 Régler le spectromètre de masse. (Voir « Réglage automatique du MS en mode EI », page 101.)

## Installation de la source EI XTR

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Pince, long-bec (8710-1094)

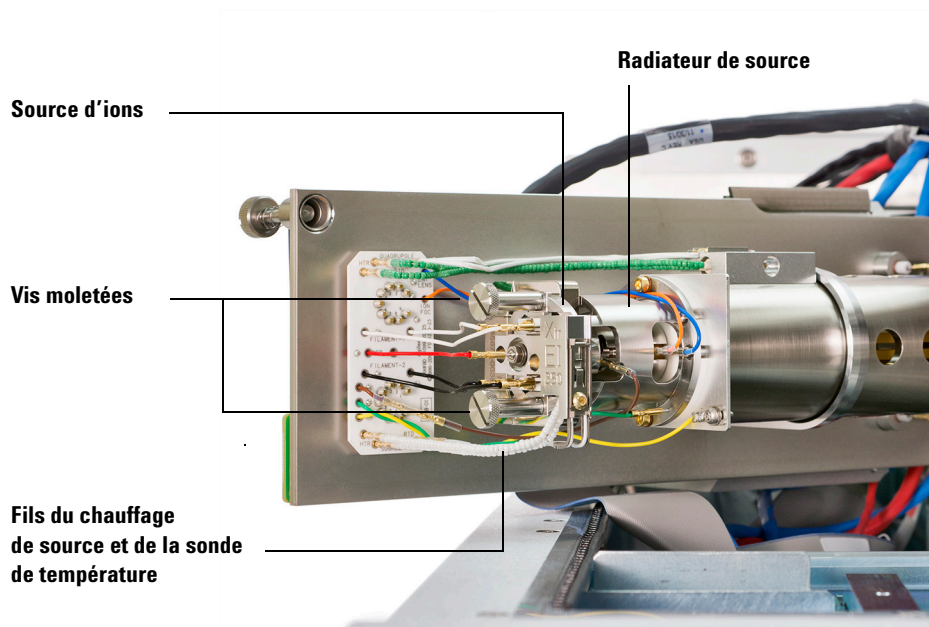


### Procédure

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors d'un travail dans la chambre de l'analyseur afin d'éviter toute contamination.

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)
- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)
- 3 Glisser la source dans le radiateur. (Voir [Figure 54](#), page 176.)
- 4 Installer les vis moletées et les serrer à la main. Ne pas serrer les vis moletées trop fort. (Voir [Figure 54](#), page 176.)
- 5 Brancher les fils de la source. (Voir « Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR », page 151.)



**Figure 54** Installation de la source EI XTR sur un modèle de série 7000

- 6 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Fermeture de la chambre d'analyseur avant », page 183.)
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « Mise du MS sous vide », page 104.)
- 8 Régler le spectromètre de masse. (Voir « Réglage automatique du MS en mode EI », page 101.)

## Dépose d'un filament de la source EI XTR

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis à six pans, 1,5 mm (8710-1570)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)
- 3 Retirer la source d'ions. (Voir « Dépose de la source EI XTR », page 149.)
- 4 Retirer la vis en maintenant les filaments dans le corps de source d'ions. (Voir Figure 55, page 178.)
- 5 Faites coulisser le filament hors de l'ensemble de la source. (Voir Figure 55, page 178.)

### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

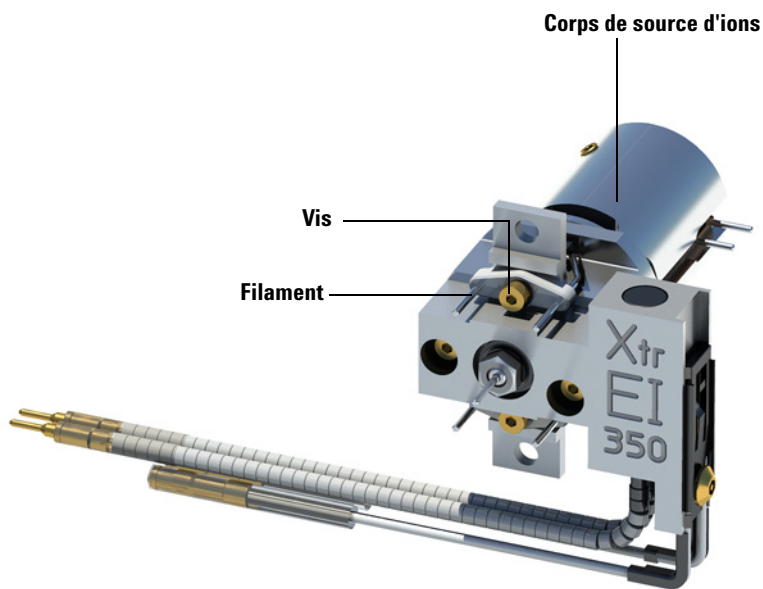


Figure 55 Changement du filament EI XTR

## Installation d'un filament sur la source EI XTR

### Matériel nécessaire

- Ensemble filament, EI (G7005-60061)
- Ensemble filament, lot de 2, CI (G7005-60072)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Retirer l'ancien filament. (Voir « Dépose d'un filament de la source EI XTR », page 177.)
- 2 Placez le nouveau filament en position dans le corps de source d'ions. (Voir Figure 55, page 178.)
- 3 Fixez le filament dans le corps de source d'ions avec la vis.
- 4 Après l'installation du filament, vérifiez qu'il n'est pas mis à la masse par le corps de source.
- 5 Réinstaller la source. (Voir « Installation de la source EI XTR », page 175.)
- 6 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Fermeture de la chambre d'analyseur avant », page 183.)
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « Mise du MS sous vide », page 104.)
- 8 Effectuer l'autotune du spectromètre de masse. (Voir « Réglage automatique du MS en mode EI », page 101.)

## Dépose des filaments de la source EI HES

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Chiffons propres (05980-60051)
- Tournevis Torx T6 (8710-2548)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)

### ATTENTION

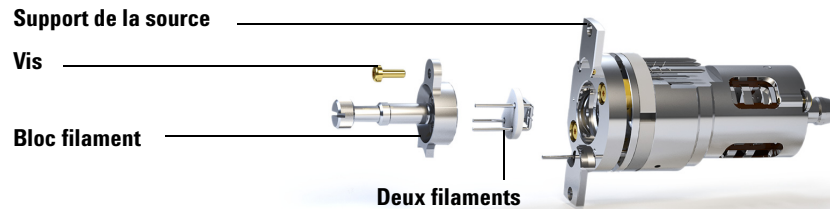
Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

### AVERTISSEMENT

**L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)
- 3 Déposer la source d'ions et la placer sur un chiffon propre sur la surface de travail. (Voir « Dépose de la source EI HES », page 146.)

- 4 Déposer la vis fixant le bloc filament dans le support de la source. (Voir Figure 56.)



**Figure 56** Remplacement des deux filaments

- 5 Utiliser la poignée sur le bloc filament pour déposer le bloc filament de la source.

### ATTENTION

Prendre des précautions supplémentaires pour déposer les deux filaments, car ils sont extrêmement cassants.

- 6 Déposer les deux filaments du bloc filament en soulevant la source du bloc filament tout en maintenant ce dernier pour que les deux filaments ne tombent pas et ne soient pas endommagés.

## Installation des filaments de la source EI HES

### Matériel nécessaire

- Ensemble filament, deux filaments à efficacité élevée (G7002-60001)
- Tournevis à six pans, 1,5 mm (8710-1570)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis Torx T6 (8710-2548)



### Procédure

- 1 Retirer l'ancien filament. (Voir « Dépose des filaments de la source EI HES », page 180.)
- 2 Insérer les trois broches sur les deux filaments par l'arrière du bloc filament. (Voir Figure 56, page 181.)
- 3 Placer le bloc filament dans le support de la source.
- 4 Utiliser un tournevis Torx T6 pour serrer la vis fixant le bloc filament du support de la source.
- 5 Réinstaller la source. (Voir « Installation de la source EI HES », page 173.)
- 6 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Fermeture de la chambre d'analyseur avant », page 183.)
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « Mise du MS sous vide », page 104.)
- 8 Effectuer l'autotune du spectromètre de masse. (Voir « Réglage automatique du MS en mode EI », page 101..)

## Fermeture de la chambre d'analyseur avant



### Procédure

- 1 Contrôler le joint torique de la plaque latérale.

S'assurer que le joint torique est *très* légèrement lubrifié avec de la graisse à vide poussé Apiezon L. Si ce joint est très sec, l'étanchéité peut être difficile à obtenir. Si ce joint est trop brillant, il est lubrifié surabondamment. Pour les consignes de lubrification, se reporter au *7000/7010 Series MS Troubleshooting and Maintenance Manual (Manuel de résolution des problèmes et de maintenance des spectromètres de masse de série 7000/7010)*.

### ATTENTION

Ne pas forcer la porte de l'analyseur lors de la fermeture, sous peine d'endommager la CC ou le quadripôle.

- 2 Fermer la plaque latérale de l'analyseur avant.

Le post-filtre situé sur la sortie du quadripôle aide à positionner la CC lorsque la porte de l'analyseur est fermée. Lors de la fermeture, la porte doit offrir une résistance minimale quand le quadripôle ferme la CC. L'analyseur doit glisser en place avec une pression minimale.

- 3 S'assurer que la porte de l'analyseur arrière est fermée.
- 4 Vérifier que la vanne de mise à la pression atmosphérique est bien fermée.
- 5 Si de l'hydrogène ou une autre substance inflammable ou toxique est utilisée comme gaz vecteur, serrer à la main *doucement* la vis moletée supérieure sur la plaque latérale avant de l'analyseur.
- 6 Mettre le MS sous vide. (Voir « [Mise du MS sous vide](#) », page 104.)

### AVERTISSEMENT

**La vis moletée supérieure doit être serrée si de l'hydrogène (ou un autre gaz dangereux) est utilisé comme gaz vecteur du chromatographe en phase gazeuse ou si de l'hydrogène est utilisé pour le système JetClean. Dans l'éventualité peu probable d'une explosion, elle pourrait ainsi empêcher la plaque de s'ouvrir.**

### ATTENTION

Ne pas serrer exagérément la vis moletée cela peut faire apparaître des fuites ou empêcher la mise sous vide. Ne pas utiliser de tournevis pour serrer la vis moletée.

- 7 Une fois que le spectromètre de masse est mis sous vide, fermer le capot gauche de l'analyseur et remplacer le capot à hublot
- 8 Régler le spectromètre de masse.

### Dépose du capot arrière gauche

Le capot arrière doit être retiré pour ouvrir la plaque latérale de l'analyseur arrière. Ceci est nécessaire pour le remplacement du multiplicateur d'électrons. S'il est nécessaire d'accéder à la chambre de l'analyseur arrière, suivre ces procédures pour retirer le capot arrière. (Voir [Figure 57](#), page 185.)

#### Matériel nécessaire

- Tournevis, Torx T-10 et T-20



#### Procédure

- 1 Retirer la vis du dessus du capot arrière. (Voir [Figure 57](#), page 185.)
- 2 Soulever le clapet de fond du capot pour le retirer de la rainure à l'arrière du MS afin de libérer le capot.

#### AVERTISSEMENT

**Ne pas déposer les autres capots, couvercles ou panneaux. Des tensions dangereuses sont présentes sous les autres capots.**

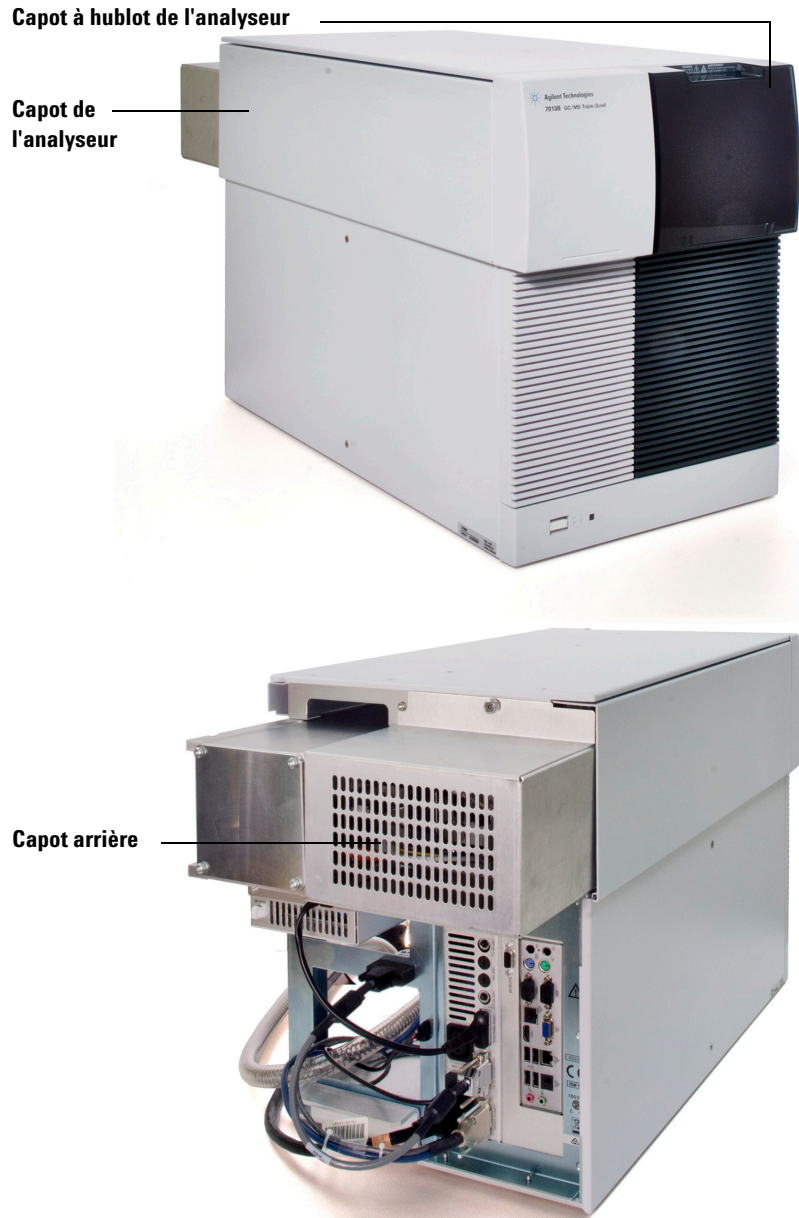


Figure 57 Dépose des capots

## Ouverture de la chambre de l'analyseur arrière

La chambre de l'analyseur arrière ne doit être ouverte que pour changer le multiplicateur d'électrons.

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Bracelet antistatique
  - Petite taille (9300-0969)
  - Taille moyenne (9300-1257)
  - Grande taille (9300-0970)

### ATTENTION

Les décharges électrostatiques des composants de l'analyseur sont conduites dans la carte pilote du quadripôle où elles peuvent endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant d'ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « [Décharges électrostatiques](#) », page 138.)

### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109.)
- 2 Déposer le capot à hublot de l'analyseur (Voir « [Dépose du capot arrière gauche](#) », page 184.)
- 3 Ouvrir le panneau latéral gauche. (Voir « [Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur](#) », page 103.)

### AVERTISSEMENT

**L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

**ATTENTION**

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

---

- 4 Desserrer les vis moletées de la plaque latérale de l'analyseur arrière si elles sont serrées. (Voir **Figure 40**, page 145.)

La vis moletée inférieure de la plaque latérale de l'analyseur arrière doit être desserrée lors de l'utilisation normale. Cette vis est serrée uniquement pour le transport. La vis moletée supérieure de la plaque latérale arrière doit uniquement être serrée si de l'hydrogène ou d'autres substances inflammables ou toxiques sont utilisées comme gaz vecteur.

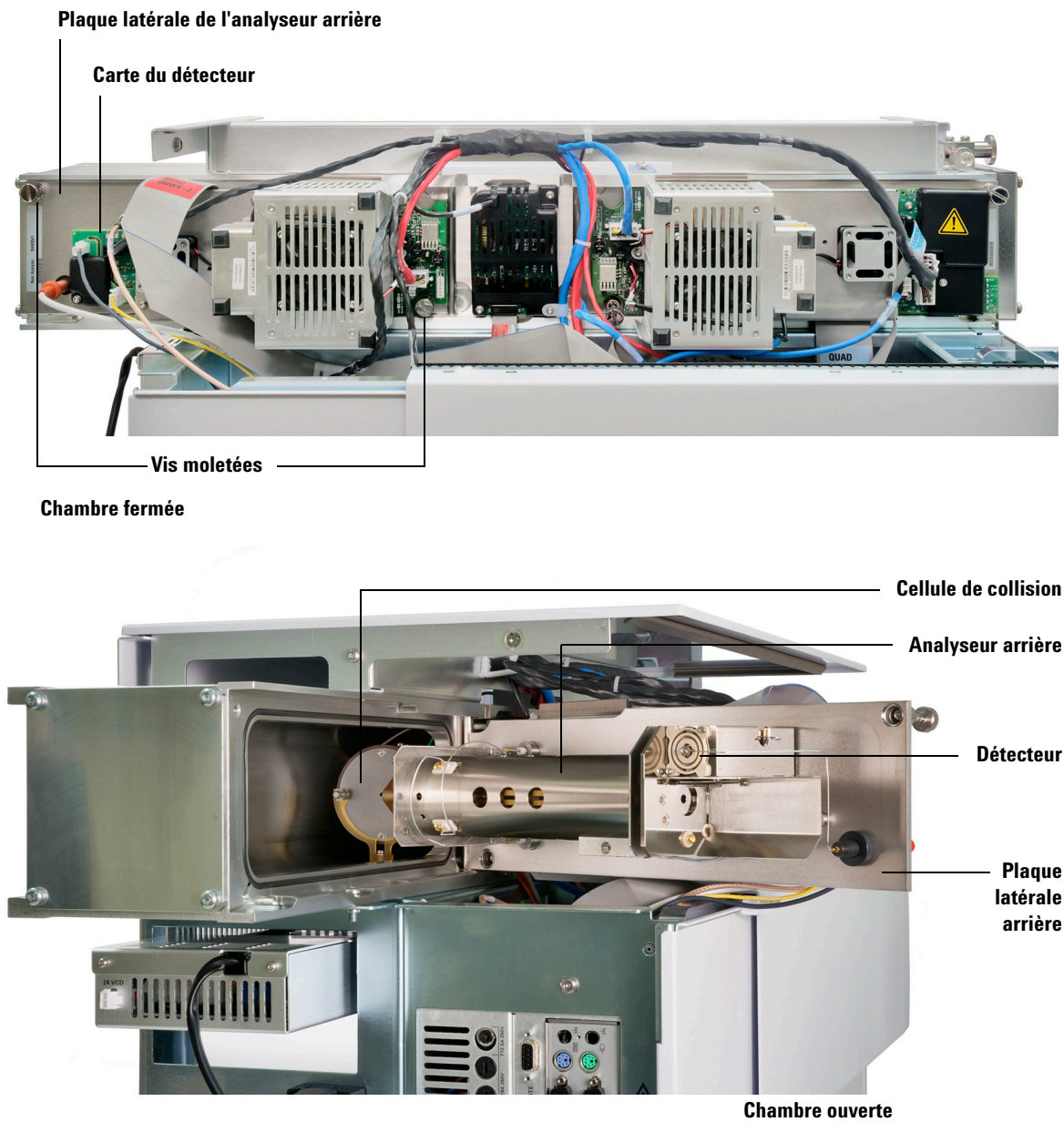
**ATTENTION**

Au cours de l'étape suivante, *arrêter* à la moindre résistance. Ne jamais forcer sur la plaque latérale pour l'ouvrir. Vérifier que le spectromètre de masse est à la pression atmosphérique. Vérifier que les vis moletées avant et arrière sont toutes deux complètement desserrées.

---

- 5 Faire pivoter *doucement* la plaque latérale vers l'extérieur.

## 6 Maintenance générale



**Figure 58** La chambre de l'analyseur arrière.

## Remplacement du multiplicateur d'électrons

La référence du multiplicateur d'électrons de rechange de ce détecteur de série 2 est estampillée sur la face avant du détecteur. Dans MassHunter, il est possible de déterminer quelle série de détecteur on a sans devoir vérifier directement le détecteur. La série du détecteur est indiquée sous le nom de **Triple Axis Series 2** (Série 2 triple axes) dans l'onglet du détecteur, dans la section du détecteur de la deuxième page du rapport de réglage et dans la boîte de dialogue de mise sous vide.

### Matériel nécessaire

- Multiplicateur d'électrons (détecteur de série 2 G7002-80103)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109.)

### AVERTISSEMENT

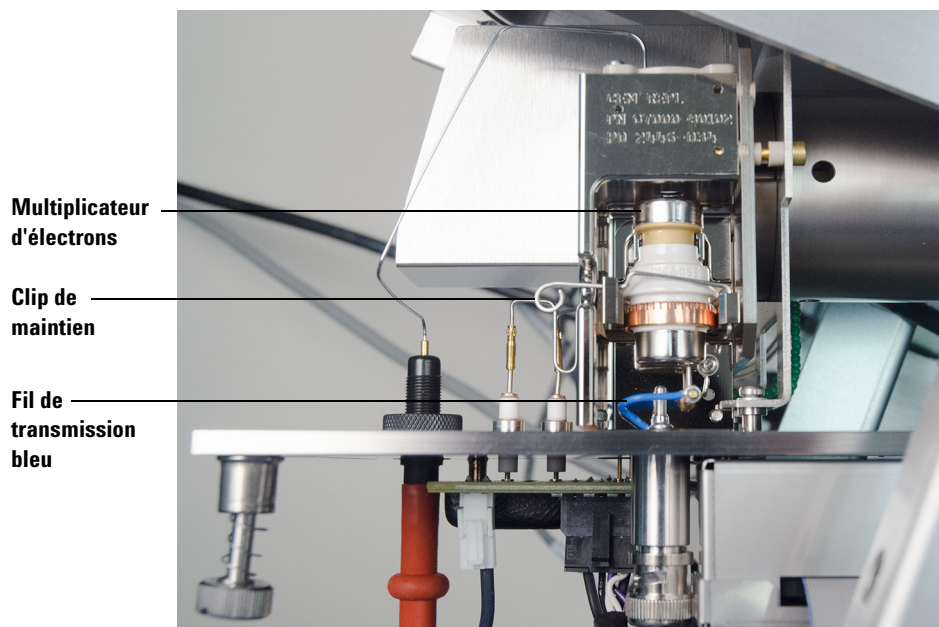
**L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

- 2 Ouvrir la chambre de l'analyseur arrière. (Voir « [Ouverture de la chambre de l'analyseur arrière](#) », page 186.)
- 3 Faire glisser le fil de transmission bleu du connecteur dans la plaque latérale. (Voir [Figure 59](#), page 190.)
- 4 Ouvrir le clip de maintien. (Voir [Figure 59](#), page 190.) Lever le bras du clip et balancer le clip loin du multiplicateur d'électrons.
- 5 Déposer le multiplicateur d'électrons.

- 6 Retenir le nouveau multiplicateur avec le fil de signal bleu et fixer le fil de transmission au connecteur dans la plaque latérale. (Voir [Figure 60](#), page 191.)
- 7 Faire glisser le multiplicateur d'électrons pour le mettre en place.
- 8 Fermer le clip de maintien.
- 9 Fermer la chambre arrière de l'analyseur. (Voir « [Fermeture de la chambre de l'analyseur arrière](#) », page 191.)



**Figure 59** Remplacement du multiplicateur d'électrons (sur un détecteur de série II)



**Figure 60** Multiplicateur d'électrons pour détecteur de série II

## Fermeture de la chambre de l'analyseur arrière

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)

### Procédure

- 1 Contrôler le joint torique de la plaque latérale.

S'assurer que le joint torique est très légèrement lubrifié avec de la graisse à vide poussé Apiezon L. Si ce joint est très sec, l'étanchéité peut être difficile à obtenir. Si ce joint est trop brillant, il est lubrifié surabondamment. Pour les consignes de lubrification, consulter le manuel de maintenance et de résolution des problèmes du spectromètre de masse série 7000/7010 intitulé *7000/7010 Series MS Troubleshooting and Maintenance Manual*.

- 2 Fermer la chambre de l'analyseur arrière. Le pré-filtre situé à l'entrée du quadripôle aide à positionner la CC lorsque la porte de l'analyseur est fermée. Lors de la fermeture, la porte doit offrir une résistance minimale quand le quadripôle ferme la CC. L'analyseur doit glisser en place avec une pression minimale.

### ATTENTION

Ne pas forcer la porte de l'analyseur lors de la fermeture, sous peine d'endommager la CC ou le quadripôle.

---

- 3 S'assurer que la porte de l'analyseur avant est fermée.
- 4 Vérifier que la vanne de mise à la pression atmosphérique est bien fermée.
- 5 Mettre le MS sous vide. (Voir « [Mise du MS sous vide](#) », page 104.)

### AVERTISSEMENT

**La vis moletée supérieure de la plaque de l'analyseur doit être peu serrée si de l'hydrogène (ou un autre gaz dangereux) est utilisé comme gaz vecteur de GC. Dans l'éventualité peu probable d'une explosion, elle pourrait ainsi empêcher la plaque de s'ouvrir.**

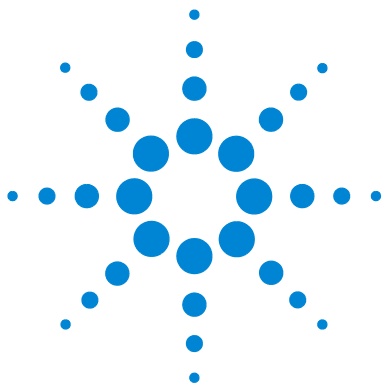
---

### ATTENTION

À l'étape suivante, ne pas serrer exagérément la vis moletée cela peut faire apparaître des fuites ou empêcher la mise sous vide. Ne pas utiliser de tournevis pour serrer la vis moletée.

---

- 6 Si de l'hydrogène ou un autre matériau inflammable est utilisé comme gaz vecteur, serrer à la main doucement la vis moletée supérieure sur la plaque latérale de l'analyseur arrière.
- 7 Une fois que le spectromètre de masse est mis sous vide, fermer le capot de l'analyseur de gauche et remplacer le capot à hublot.
- 8 Régler le spectromètre de masse.



## 7 Maintenance CI

Informations générales	194
Passage d'une source EI XTR à la source CI	195
Dépose du radiateur de la source EI HES	196
Branchement ou débranchement des fils du radiateur de la source EI HES	198
Installation de la source CI série 7010	200
Passage de la source CI à la source EI HES	202
Installation du radiateur de la source EI HES	203
Passage de la source CI à la source EI XTR	205
Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7010	206
Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7000	208
Passage de la source CI à une source EI XTR	210
Dépose de la source CI série 7000	211
Passage de la source EI HES à la source CI	213
Installation du radiateur de la source CI/EI XTR	215
Passage de la source CI à la source EI HES	217
Installation du filament de la source CI	218
Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010	219
Démontage de la source CI	221
Nettoyage de la source CI	224
Montage de la source CI	227
Dépose du filament de la source CI	230
Installation du filament de la source CI	232

Ce chapitre décrit les procédures de maintenance ainsi que les exigences qui sont propres aux MS série 7000/7010 équipés du matériel de CI.

Si vous utilisez le *Chromatographe de phase gazeuse Agilent Intuvo 9000* avec votre système MS, l'ionisation chimique (CI) et le système JetClean ne sont actuellement pas compatibles.



## Informations générales

### Nettoyage de la source

Lorsque le MS fonctionne en mode CI, il est nécessaire de nettoyer la source plus fréquemment. En mode CI, la chambre de la source est davantage sujette à la contamination qu'en mode EI en raison des pressions de source plus élevées requises en mode CI.

#### AVERTISSEMENT

**Toujours effectuer les procédures de maintenance nécessitant des solvants dangereux sous une hotte à fumée. Utiliser le MS dans une salle bien ventilée.**

---

### Ammoniac

L'ammoniac, utilisé comme gaz réactif, augmente les besoins de maintenance de la pompe primaire. L'ammoniac détériore plus rapidement l'huile de la pompe primaire. En conséquence, l'huile de la pompe de vide primaire standard doit être vérifiée et remplacée plus souvent.

Toujours purger le MS avec du méthane après l'utilisation d'ammoniac.

Installer le réservoir d'ammoniac en position verticale. Cela permet de prévenir l'écoulement d'ammoniac liquide dans le module de flux.

## Configuration du MS pour un fonctionnement en mode CI

La configuration de l'appareil pour le fonctionnement en mode CI demande une attention particulière pour éviter les contaminations et les fuites d'air.

### Recommandations

- Avant de mettre à pression atmosphérique en mode EI pour l'installation de la source CI, vérifier si le système GC/MS fonctionne correctement.
- Vérifier que les inserts d'injection du gaz réactif sont bien équipés de purificateurs de gaz (ne s'applique pas à l'ammoniac).
- Utiliser des gaz réactifs de très grande pureté ; 99,99 % ou mieux pour le méthane et la pureté la plus élevée possible pour les autres gaz réactifs.

## Passage d'une source EI XTR à la source CI

### ATTENTION

Toujours vérifier la performance du MS en mode EI avant de passer au mode CI. Commencer par régler le MS en PCI, même si la NCI doit être utilisée ensuite.

---

### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109.)
- 2 Ouvrir l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) », page 143.)
- 3 Déposer la source EI XTR. (Voir « [Dépose de la source EI XTR](#) », page 149.)
- 4 Retirer le fil marron de l'extracteur du CBS et le conserver dans la boîte de rangement de l'extracteur EI. (Voir « [Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR](#) », page 151.)

### ATTENTION

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre. (Voir « [Décharges électrostatiques](#) », page 138.) Prendre toutes les précautions anti-ESD **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

---

- 5 Installer la source à CI. (Voir « [Installation de la source CI série 7010](#) », page 200.)
- 6 Fermer l'analyseur. (Voir « [Fermeture de la chambre d'analyseur avant](#) », page 183.)
- 7 Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI. (Voir « [Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI](#) », page 128.)

## Dépose du radiateur de la source EI HES

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Tournevis Torx T10 (5182-3466)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)

### AVERTISSEMENT

**Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

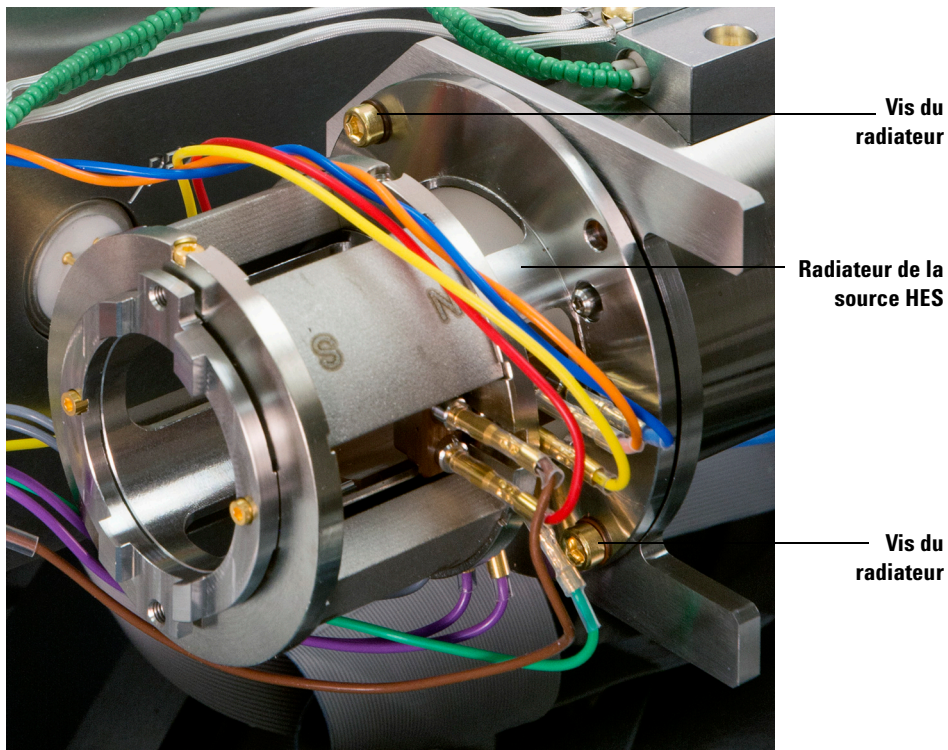
Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)
- 3 Déposer la source EI HES. (Voir « Dépose de la source EI HES », page 146.)
- 4 Débrancher les fils du radiateur ou du CSB. Ne pas plier les fils plus que nécessaire. (Voir « Branchement ou débranchement des fils du radiateur de la source EI HES », page 198.)

- Utiliser un tournevis Torx T10 pour desserrer les deux vis fixant le radiateur sur l'analyseur et placer le radiateur dans sa boîte de rangement. (Voir Figure 61.)



**Figure 61** Dépose du radiateur de la source EI HES

## Branchement ou débranchement des fils du radiateur de la source EI HES

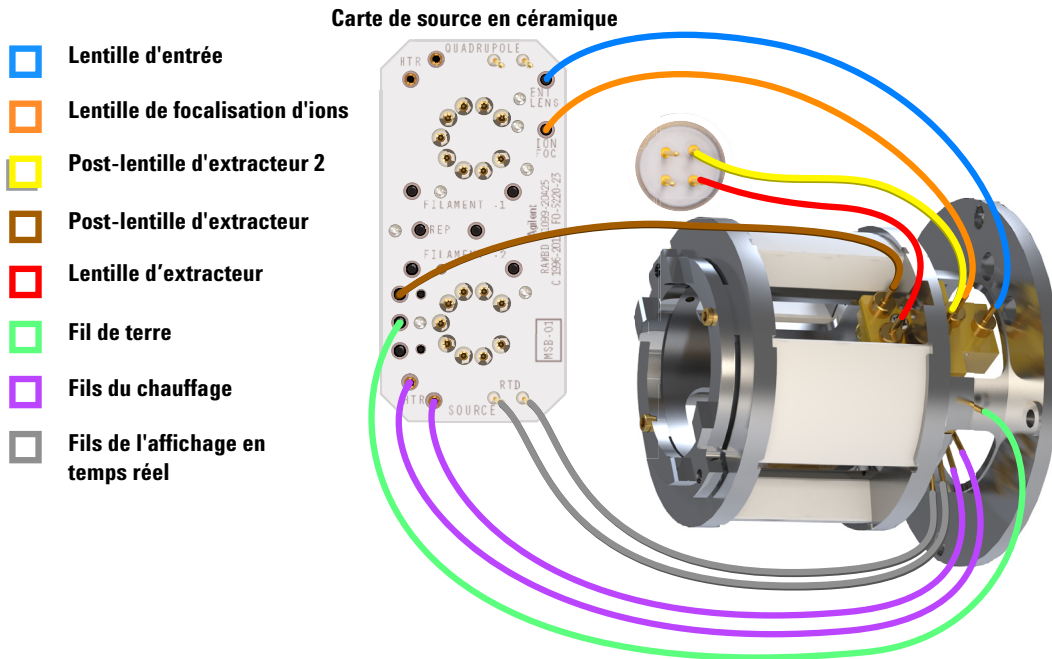
Cette rubrique sert à identifier les fils de branchement vers la source. (Pour les procédures et les vidéos détaillées, voir « Dépose du radiateur de la source EI HES », page 196 ou « Installation du radiateur de la source EI HES », page 203.)

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)

### Procédure

- 1 Utiliser des brucelles ou des pinces à bec fin pour brancher ou débrancher le fil vert de terre et les cinq fils de lentille du radiateur. Ne pas plier les fils plus que nécessaire. (Voir [Figure 62](#).)
- 2 Utiliser des brucelles ou des pinces à bec fin pour brancher ou débrancher les deux fils violets du chauffage de la source et les deux fils gris de l'affichage en temps réel de la CSB.



**Figure 62** Fils du radiateur de la source HES

## Installation de la source CI série 7010

### ATTENTION

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre et prendre toutes les autres précautions anti-ESD **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)
- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)
- 3 Faire glisser la source CI dans le radiateur.
- 4 Installer les vis moletées. (Voir Figure 63.)
- 5 Brancher les fils à la source CI. (Voir « Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7010 », page 206.)

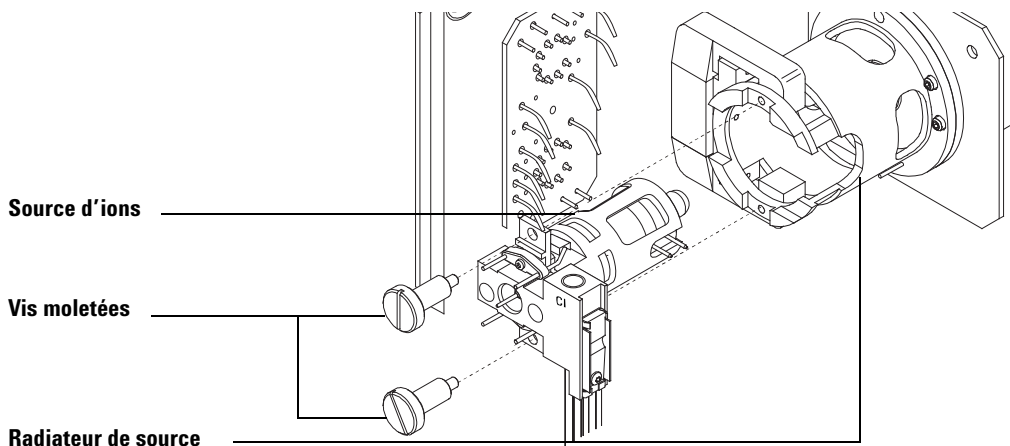


Figure 63 Installation de la source CI

- 6 Fermer la porte de l'analyseur. (Voir « Fermeture de la chambre d'analyseur avant », page 183.)
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « Mise du MS sous vide », page 104.)
- 8 Régler le spectromètre de masse. (Voir « Autotune en mode CI », page 119.)

## Installation de la source CI série 7000

### ATTENTION

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre et prendre toutes les autres précautions anti-ESD **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)
- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)
- 3 Faire glisser la source CI dans le radiateur.
- 4 Installer les vis moletées. (Voir Figure 63.)
- 5 Brancher les fils à la source CI. (Voir « Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7000 », page 208.)

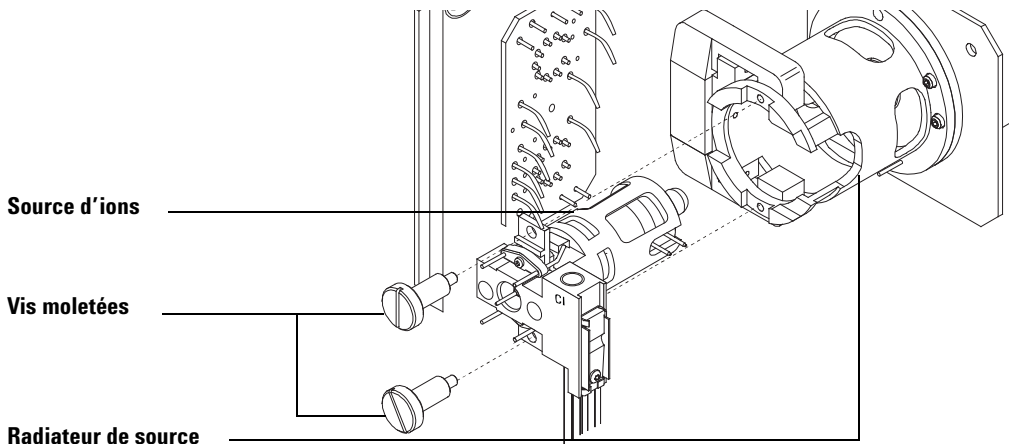


Figure 64 Installation de la source CI

- 6 Fermer la porte de l'analyseur. (Voir « Fermeture de la chambre d'analyseur avant », page 183.)
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « Mise du MS sous vide », page 104.)
- 8 Régler le spectromètre de masse. (Voir « Autotune en mode CI », page 119.)

## Passage de la source CI à la source EI HES

### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109.) Le logiciel invite l'utilisateur à effectuer les actions nécessaires.

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour toucher l'analyseur ou toute autre pièce qui se positionne à l'intérieur de la chambre de l'analyseur.

#### ATTENTION

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « [Décharges électrostatiques](#) », page 138.)

- 2 Ouvrir le panneau d'accès latéral gauche. (Voir « [Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur](#) », page 103).
- 3 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) », page 143.)
- 4 Déposer la source à CI. (Voir « [Dépose de la source CI série 7000](#) », page 211.)
- 5 Placer la source à CI dans la boîte de rangement.
- 6 Déposer le radiateur de la source à CI. Le radiateur ne doit pas être déposé ou installé avec la source à CI en place. (Voir « [Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010](#) », page 219.)
- 7 Placer le radiateur de la source à CI dans la boîte de rangement.
- 8 Desserrer l'écrou de colonne et retirer la colonne de l'interface GC/MS.
- 9 Couper la colonne sur le côté conique de la ferrule afin de déposer la ferrule.
- 10 Installer la colonne dans l'interface GC/MS. (Voir « [Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne](#) », page 37 ou « [Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne](#) », page 42.)
- 11 Sortir le radiateur de la source EI HES de la boîte de rangement.

- 12 Installer le radiateur de la source EI HES. (Voir « Installation du radiateur de la source EI HES », page 203.)
- 13 Sortir la source EI HES de la boîte de rangement.
- 14 Installer la source EI HES. (Voir « Installation de la source EI HES », page 173.)
- 15 Mettre le MS sous vide. (Voir « Mise du MS sous vide », page 104.)

## Installation du radiateur de la source EI HES

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis Torx T10 (5182-3466)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

#### AVERTISSEMENT

Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

---

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

---

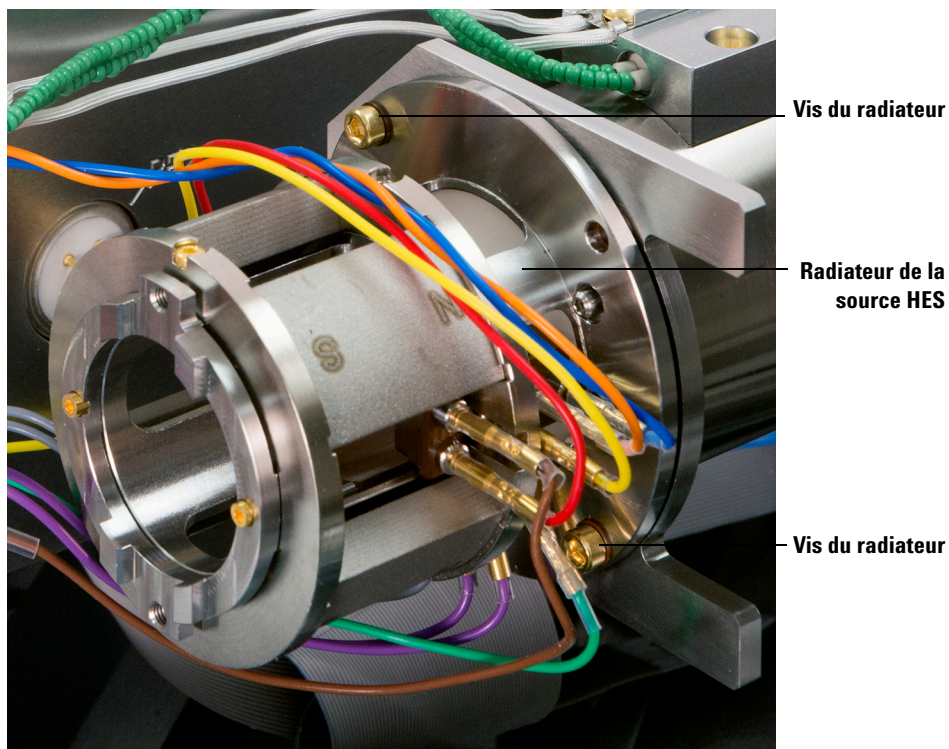
#### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

---

- 1 Placer le radiateur sur les broches de guidage sur le support de l'analyseur et utiliser un tournevis Torx T10 pour les fixer à l'aide de (2) vis plaqué or M3 x 12 (référence G7002-20110). (Voir [Figure 65](#), page 204.)

- 2 Brancher les fils au radiateur ou à la CSB. Ne pas plier les fils plus que nécessaire. (Voir « Branchement ou débranchement des fils du radiateur de la source EI HES », page 198.)



**Figure 65** Fixation du radiateur de la source EI HES

## Passage de la source CI à la source EI XTR

### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109.) Le logiciel invite l'utilisateur à effectuer les actions nécessaires.
- 2 Ouvrir le panneau d'accès latéral gauche. (Voir « [Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur](#) », page 103).
- 3 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) », page 143.)
- 4 Déposer la source à CI. (Voir « [Dépose de la source CI série 7000](#) », page 211.)
- 5 Installer la source EI XTR. (Voir « [Installation de la source EI XTR](#) », page 175.)
- 6 Placer la source à CI dans la boîte de rangement.

### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour toucher l'analyseur ou toute autre pièce qui se positionne à l'intérieur de la chambre de l'analyseur.

---

### ATTENTION

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.  
(Voir « [Décharges électrostatiques](#) », page 138.)

---

- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « [Mise du MS sous vide](#) », page 104.)

## Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7010

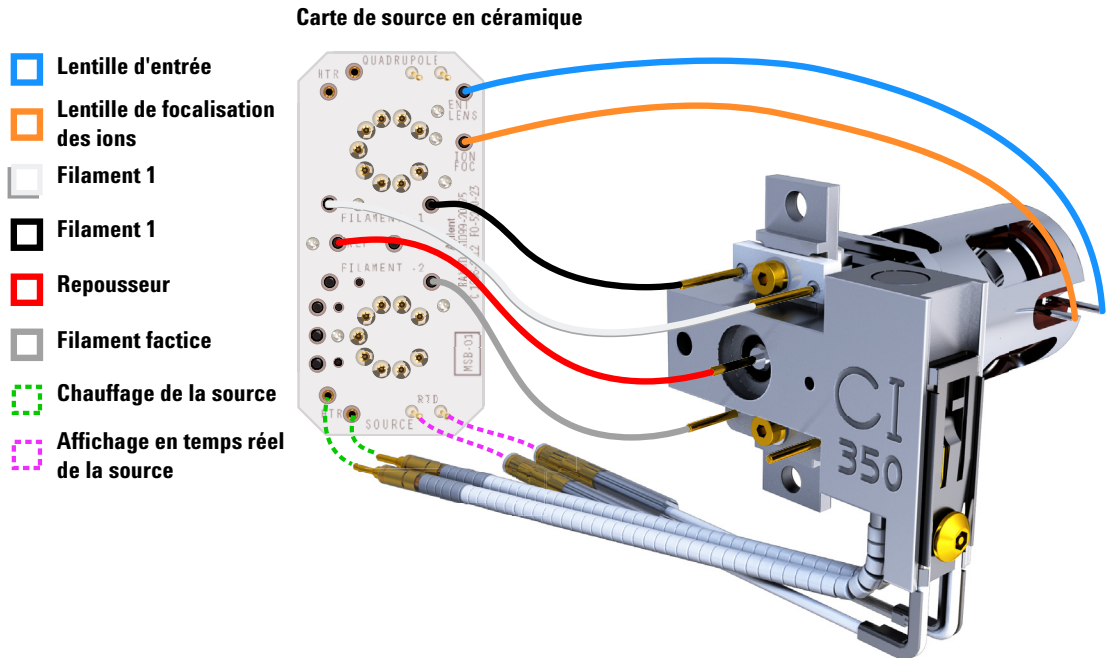
Cette rubrique sert à identifier les fils de branchement vers la source. (Pour les procédures et les vidéos détaillées, voir « Dépose de la source CI série 7000 », page 211 ou « Installation de la source CI série 7010 », page 200.)

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)
- Brucelles (8710-2460)

### Procédure

- 1 Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils de la carte en céramique (rouge, blanc, noir et gris) au niveau des connecteurs de la source. (Voir [Figure 66](#).)
- 2 Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils du chauffage de la source au niveau de la CSB.



**Figure 66** Câblage reliant la CSB et la source

## Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7000

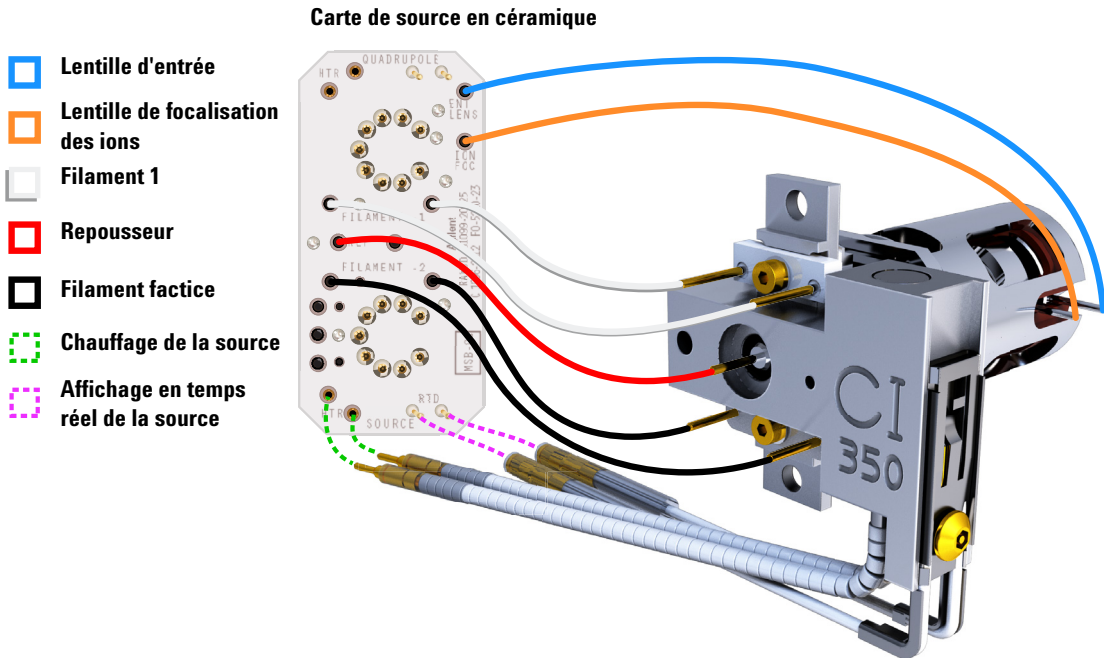
Cette rubrique sert à identifier les fils de branchement vers la source. (Pour les procédures et les vidéos détaillées, voir « Dépose de la source CI série 7000 », page 211 ou « Installation de la source CI série 7000 », page 201.)

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)
- Brucelles (8710-2460)

### Procédure

- 1 Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils de la carte en céramique au niveau des connecteurs de la source. (Voir [Figure 67.](#))
- 2 Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils du chauffage de la source au niveau de la CSB.



**Figure 67** Câblage reliant la CSB et la source CI

## Passage de la source CI à une source EI XTR

### Procédure

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour toucher l'analyseur ou toute autre pièce qui se positionne à l'intérieur de la chambre de l'analyseur.

---

#### ATTENTION

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.  
(Voir « [Décharges électrostatiques](#) », page 138.)

---

- 1 Mettre le MS à la pression atmosphérique depuis la vue de réglage « Tune and Vacuum Control ». (Voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109.) Le logiciel invite l'utilisateur à effectuer les actions nécessaires.
- 2 Ouvrir l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) », page 143.)
- 3 Déposer la source à CI. (Voir « [Dépose de la source CI série 7000](#) », page 211.)
- 4 Installer la source EI XTR. (Voir « [Installation de la source EI XTR](#) », page 175.)
- 5 Placer la source CI dans la boîte de rangement de la source d'ions.
- 6 Pour installer une source EI SS ou Inert, déposer le cône d'étanchéité de l'interface et le ranger dans la boîte de rangement de la source CI.
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « [Mise du MS sous vide](#) », page 104.)
- 8 Charger votre fichier de réglage de la source EI et régler le MS.

## Dépose de la source CI série 7000

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)

#### AVERTISSEMENT

**Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

- 2 Ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)

#### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

#### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

- 3 Débrancher les fils de la source. (Voir « Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7000 », page 208.)
- 4 Déposer les deux vis moletées qui maintiennent la source d'ions en place.
- 5 Sortir la source d'ions du radiateur de source et la placer dans sa boîte de rangement.

## Dépose de la source CI série 7010

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)

#### AVERTISSEMENT

**Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

- 2 Ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)

#### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

#### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

- 3 Débrancher les fils de la source. (Voir « Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7010 », page 206.)
- 4 Déposer les deux vis moletées qui maintiennent la source d'ions en place.
- 5 Sortir la source d'ions du radiateur de source et la placer dans sa boîte de rangement.

## Passage de la source EI HES à la source CI

### Procédure

**ATTENTION**

Toujours vérifier la performance du GC/MS en mode EI avant de passer au mode CI.

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109.) Le logiciel invite l'utilisateur à effectuer les actions nécessaires.
- 2 Ouvrir le panneau d'accès latéral gauche. (Voir « [Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur](#) », page 103.)

**ATTENTION**

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre. (Voir « [Décharges électrostatiques](#) », page 138.) Prendre toutes les précautions anti-ESD **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

- 3 Ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) », page 143.)
- 4 Déposer la source EI HES. (Voir « [Dépose de la source EI HES](#) », page 146.)
- 5 Placer la source EI HES dans la boîte de rangement.
- 6 Déposer le radiateur de la source EI HES. (Voir « [Dépose du radiateur de la source EI HES](#) », page 196.)
- 7 Placer le radiateur de la source EI HES dans la boîte de rangement.
- 8 Sortir le radiateur de la source à CI de la boîte de rangement.
- 9 Installer le radiateur de la source à CI. (Voir « [Installation du radiateur de la source CI/EI XTR](#) », page 215.)
- 10 Sortir la source CI de la boîte de rangement.
- 11 Installer la source à CI. Cela nécessite de raccourcir la colonne afin qu'elle dépasse de la ligne de transfert de 1 à 2 mm (voir « [Installation de la source CI série 7010](#) », page 200).

## **7 Maintenance CI**

- 12** Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI. (Voir « Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI », page 128.)

## Installation du radiateur de la source CI/EI XTR

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Tournevis Torx T10 (5182-3466)



### Procédure

#### AVERTISSEMENT

**Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

---

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

---

#### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

---

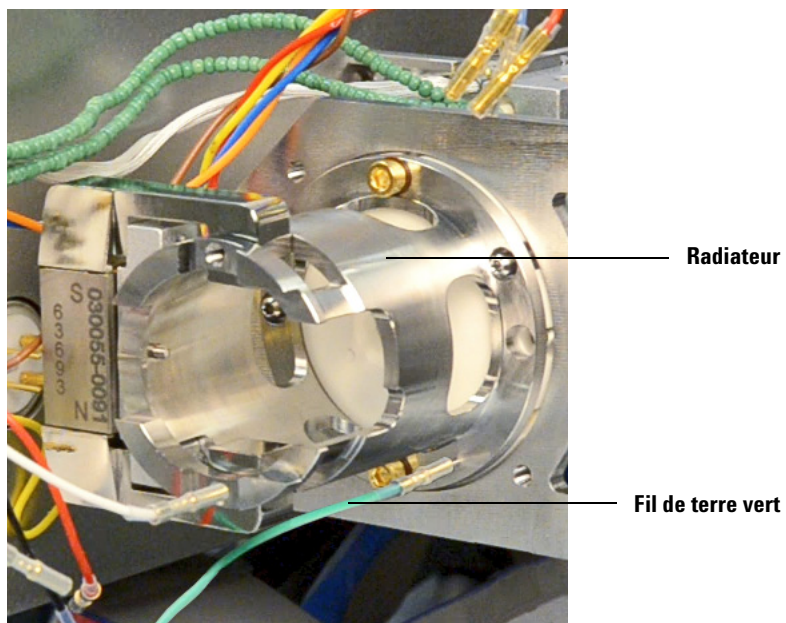
#### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

---

- 1 Aligner le radiateur sur les deux broches de guidage du support de l'analyseur et le fixer à l'aide des deux vis retenues avec un tournevis Torx numéro T10.

2 Brancher le fil de terre vert au radiateur. (Voir Figure 68.)



**Figure 68** Radiateur de la source à CI

## Passage de la source CI à la source EI HES

### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique](#) », page 109.) Le logiciel invite l'utilisateur à effectuer les actions nécessaires.

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour toucher l'analyseur ou toute autre pièce qui se positionne à l'intérieur de la chambre de l'analyseur.

#### ATTENTION

Toute décharge statique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « [Décharges électrostatiques](#) », page 138.)

- 2 Ouvrir le panneau d'accès latéral gauche. (Voir « [Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur](#) », page 103).
- 3 Ouvrir la porte de la chambre de l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) », page 143.)
- 4 Déposer la source à CI. (Voir « [Dépose de la source CI série 7010](#) », page 212.)
- 5 Placer la source à CI dans la boîte de rangement.
- 6 Déposer le radiateur de la source à CI. Le radiateur ne doit pas être déposé ou installé avec la source à CI en place. (Voir « [Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010](#) », page 219.)
- 7 Placer le radiateur de la source à CI dans la boîte de rangement.
- 8 Desserrer l'écrou de colonne et retirer la colonne de l'interface GC/MS.
- 9 Couper la colonne sur le côté conique de la ferrule afin de déposer la ferrule.
- 10 Installer la colonne dans l'interface GC/MS en veillant à ce qu'elle dépasse de 4 à 5 mm de l'extrémité de l'analyseur de la ligne de transfert. (Voir « [Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne](#) », page 37 ou « [Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne](#) », page 42.)
- 11 Sortir le radiateur de la source EI HES de la boîte de rangement.

- 12 Installer le radiateur de la source EI HES. (Voir « Installation du radiateur de la source EI HES », page 203.)
- 13 Sortir la source EI HES de la boîte de rangement.
- 14 Installer la source EI HES. (Voir « Installation de la source EI HES », page 173.)
- 15 Mettre le MS sous vide. (Voir « Mise du MS sous vide », page 104.)

## Installation du filament de la source CI

### Matériel nécessaire

- Ensemble filament, lot de 2, CI (G7005-60072)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Retirer l'ancien filament. (Voir « Dépose du filament de la source CI », page 230.)
- 2 Placez le nouveau filament en position dans le corps de source d'ions. (Voir [Figure 73](#), page 231.)
- 3 Fixez le filament dans le corps de source d'ions avec la vis.
- 4 Après l'installation du filament, vérifiez qu'il n'est pas mis à la masse par le corps de source.
- 5 Réinstaller la source CI. (Voir « Installation de la source CI série 7010 », page 200 ou « Dépose du filament de la source CI », page 230.)
- 6 Mettre le MS sous vide. (Voir « Mise du MS sous vide », page 104.)
- 7 Effectuer l'autotune du spectromètre de masse.

## Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Tournevis Torx T10 (5182-3466)



### Procédure

#### AVERTISSEMENT

**Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

---

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

---

#### ATTENTION

Ne pas oublier de porter le bracelet antistatique ni de prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

---

#### ATTENTION

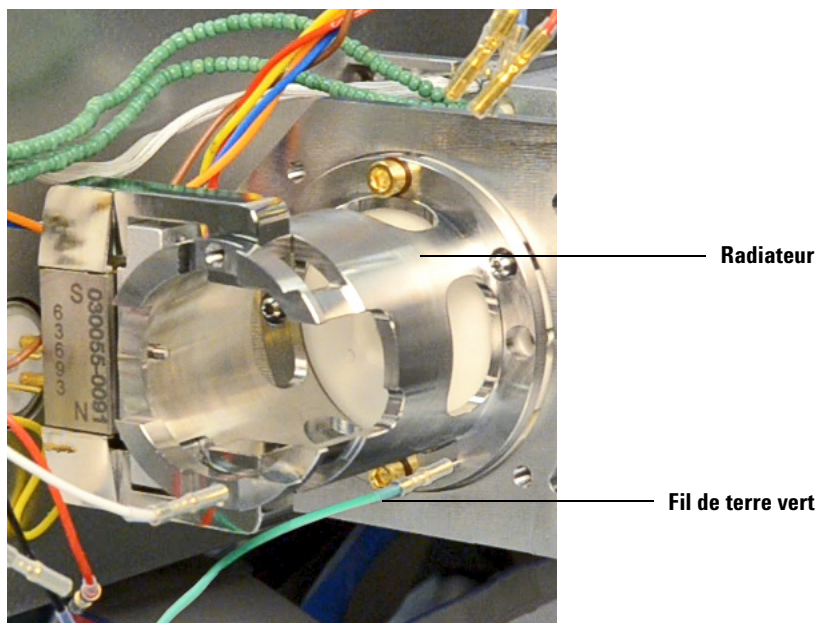
Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

---

Cette procédure est uniquement applicable lors de l'utilisation de la plaque latérale série 7010.

- 1 Déposer la source à CI. (Voir « Dépose de la source CI série 7010 », page 212.)

- 2 Débrancher le fil de terre vert du radiateur. (Voir [Figure 69.](#))
- 3 Utiliser un tournevis Torx T-10 pour desserrer les deux vis retenues fixant le radiateur sur l'analyseur et placer le radiateur dans sa boîte de rangement.



**Figure 69** Radiateur de la source CI/EI XTR

## Démontage de la source CI

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis à six pans, 1,5 mm (8710-1570)
- Tournevis à six pans, 2,0 mm (8710-1804)
- Clé à fourche, 10 mm (8710-2353)
- Tourne-écrou, 5,5 mm (8710-1220)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source CI en suivant cette procédure. (Voir [Figure 70](#) et [Tableau 18](#), page 222).

- 1 Déposer la source à CI. (Voir « Dépose de la source CI série 7000 », page 211.)
- 2 Retirer les filaments. (Voir « Dépose du filament de la source CI », page 230.)
- 3 Séparer le chauffage de source de la source. Le chauffage de la source est constitué du bloc de chauffage de la source, du repousseur et des pièces détachées connexes. (Voir [Figure 70](#) et [Tableau 18](#), page 222).
- 4 Démontez l'ensemble repousseur en retirant l'isolant en céramique du repousseur. (Voir [Figure 70](#), page 222.)
- 5 Retirer les filets de la vis en maintenant les lentilles dans la source.
- 6 Sortir les lentilles de la source et séparer l'isolant de lentille, la lentille de focalisation d'ions, le cylindre d'extraction, la lentille d'extraction et la lentille d'entrée. (Voir [Figure 70](#), page 222.)

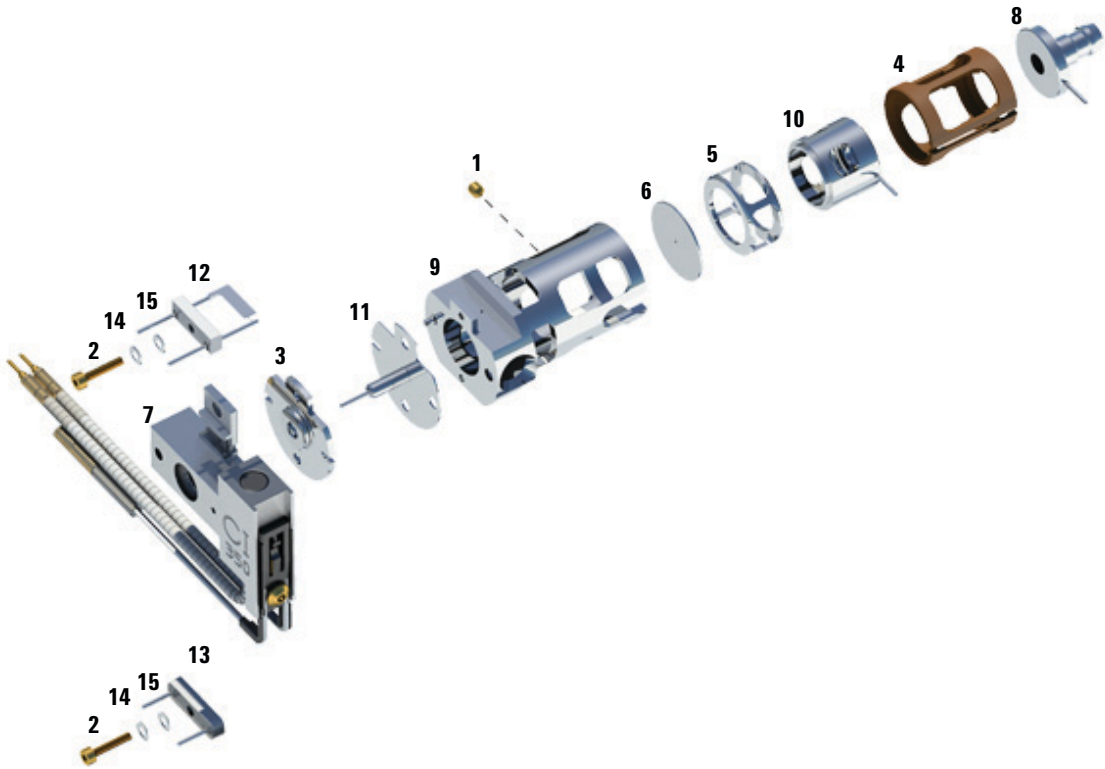


Figure 70 Démontage de la source CI

Tableau 18 Liste des pièces de la source CI (Figure 70)

Élément	Description	Référence
1	Vis de fixation	G1999-20022
2	Vis de filament	G1999-20021
3	Isolant de repousseur CI	G1999-20433
4	Isolant de lentille CI	G3170-20540
5	Cylindre modulable CI	G1999-20444
6	Plaque-tiroir CI	G1999-20446

**Tableau 18** Liste des pièces de la source CI (Figure 70) (suite)

Élément	Description	Référence
7	Bloc de chauffage de la source CI	G3870-60415
8	Lentille d'entrée	G7000-20026
9	Corps de la source CI	G3170-20430
10	Lentille de focalisation d'ions	G1999-20443
11	Repousseur CI	G7077-20432
12	Filament de source CI - lot de 2	G7005-60072
13	Filament factice	G1999-60454
14	Bague à ressort incurvée, 2,2 mm de DI, 4,5 mm de DE, qté : 2	3050-1374
15	Rondelle plate	3050-9082
Non illustré	Emballage, source GC/MS, Clamshell	G7002-80008
Non illustré	Support, source GC/MS, Clamshell	G7002-00008
Non illustré	Ensemble de la source CI	G7002-67404
Non illustré	Ensemble de la source CI (sans cône d'étanchéité)	G7077-67404

## Nettoyage de la source CI

### Matériel nécessaire

- Papier abrasif (5061-5896)
- Poudre abrasive d'alumine (8660-0791)
- Papier aluminium propre
- Chiffons propres (05980-60051)
- Cotons-tiges, (5080-5400)
- Béchers en verre, 500 ml
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Solvants
  - Acétone, qualité réactive
  - Méthanol, qualité réactive
  - Chlorure de méthylène, qualité réactive
- Bain à ultra-sons

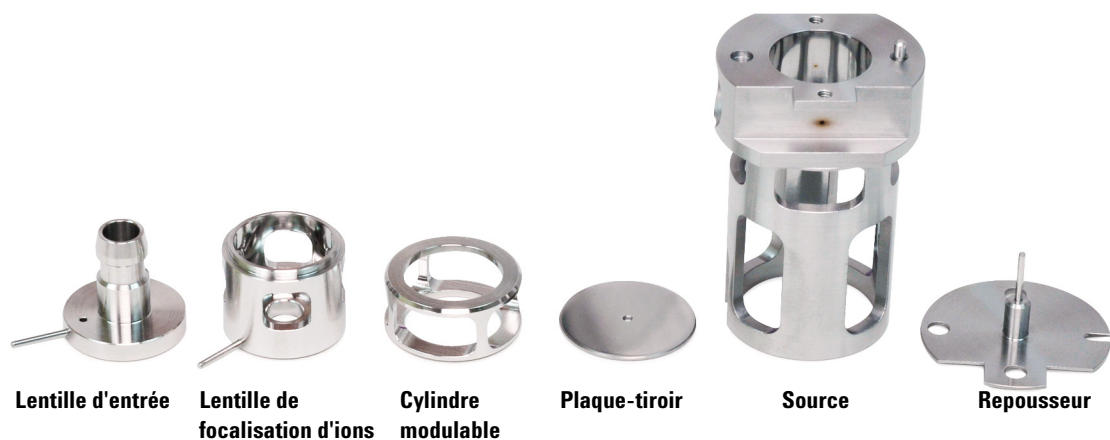
### Préparation

- 1 Démontez la source CI. (Voir « Démontage de la source CI », page 221.)
- 2 Récupérez les pièces suivantes pour les nettoyer, dans le cas d'une source CI : (Voir [Figure 71](#), page 225.)
  - Repousseur
  - Source
  - Plaque-tiroir
  - Cylindre modulable
  - Lentille de focalisation d'ions
  - Lentille d'entrée

Il s'agit des pièces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions. En principe, les autres pièces ne requièrent pas de nettoyage.

**ATTENTION**

Si l'isolant de la lentille de la source CI est sale, le nettoyer à l'aide d'un coton-tige imbibé de méthanol de qualité réactive. Si cela ne suffit pas pour le nettoyer, il convient de le remplacer. Ne pas nettoyer cet isolant à l'aide de produits abrasifs ni d'ultrasons. Ne pas tenter de nettoyer les autres isolants en céramique de la source.



**Figure 71** Pièces de la source CI à nettoyer

**Procédure**

- 1 Si la contamination est grave (par exemple, rétrodiffusion d'huile dans l'analyseur), envisager sérieusement de remplacer les pièces contaminées.
- 2 Nettoyer à l'abrasif les surfaces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions.

Utiliser une suspension abrasive de poudre d'alumine et de méthanol de qualité réactive sur un coton-tige. Appliquer une force suffisante pour éliminer toutes les décolorations. Le polissage des pièces n'est pas nécessaire ; de petites rayures n'altéreront pas les performances. Nettoyer également à l'abrasif les décolorations où des électrons des filaments entrent dans le corps de source.

- 3 Éliminer tous les résidus abrasifs en les rinçant avec du méthanol de qualité réactive.  
Vérifier que **tous** les résidus abrasifs ont bien été éliminés **avant** de procéder au nettoyage par ultrasons. Si le méthanol se trouble ou contient des particules visibles, rincer de nouveau trois fois.
- 4 Séparer les pièces qui ont été nettoyées à l'abrasif des pièces qui ne l'ont pas été.
- 5 Nettoyer ultrasoniquement les pièces détachées (chaque groupe séparément) pendant 15 minutes. Pour les pièces détachées sales, utiliser les trois solvants dans l'ordre indiqué, en nettoyant pendant 15 minutes avec chacun des solvants suivants :
  - Chlorure de méthylène (qualité réactive)
  - Acétone (qualité réactive)
  - Méthanol (qualité réactive)Pour le nettoyage de routine, il est suffisant de nettoyer avec du méthanol.

### AVERTISSEMENT

**Tous ces solvants sont dangereux. Travailler sous une hotte à fumée et prendre toutes les précautions nécessaires.**

---

- 6 Déposer les pièces dans un bécher propre. Couvrir le bécher avec du papier aluminium propre, **sans serrer les bords** et avec la face brillante tournée vers le haut.
- 7 Sécher les pièces détachées nettoyées dans un four à 100 °C pendant cinq à six minutes.

### AVERTISSEMENT

**Laisser les pièces détachées refroidir avant de les manipuler.**

---

### REMARQUE

S'assurer d'éviter de contaminer les pièces détachées nettoyées et sèches. Porter des gants de nettoyage neufs avant de manipuler les pièces détachées. Ne pas poser les pièces détachées nettoyées sur une surface sale. Les poser uniquement sur des vêtements sans fibre propres.

---

## Montage de la source CI

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis à six pans, 1,5 mm (8710-1570)
- Tournevis à six pans, 2,0 mm (8710-1804)
- Clé à fourche, 10 mm (8710-2353)



### Procédure

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors d'un travail dans la chambre de l'analyseur afin d'éviter toute contamination.

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source CI en suivant cette procédure. (Voir [Figure 72](#) et [Tableau 19](#), page 228).

- 1 Monter la lentille de focalisation d'ions, la lentille d'entrée et l'isolant de lentille. (Voir [Figure 72](#) et [Tableau 19](#), page 228).
- 2 Faire glisser le disque d'extraction et le cylindre d'extraction dans la source. (Voir [Figure 72](#), page 228.)
- 3 Faire glisser les pièces détachées montées lors de l'étape 1 dans la source.
- 4 Serrer les vis de fixation des lentilles.
- 5 Fixer le disque en céramique au repousseur et le placer sur la source.

#### ATTENTION

Ne pas trop serrer l'écrou du repousseur durant l'installation, sinon cela risque d'endommager l'isolant du repousseur en céramique lorsque la source s'échauffe. L'écrou doit être serré à la main.

- 6 Placer l'unité chauffante sur la source.
- 7 Réinstaller le filament factice et le filament, puis fixer avec les filets de la vis.

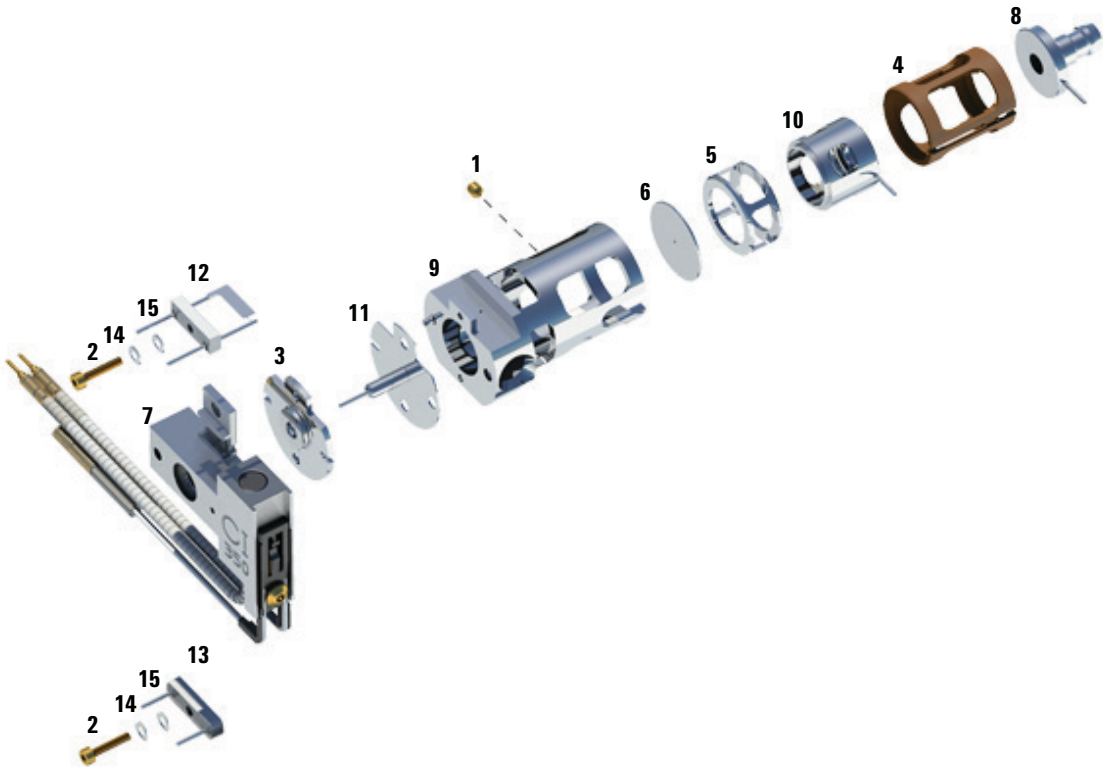


Figure 72 Vue éclatée de la source CI

Tableau 19 Liste des pièces de la source CI (Figure 72)

Élément	Description	Référence
1	Vis de fixation	G1999-20022
2	Vis de filament	G1999-20021
3	Isolant de repousseur CI	G1999-20433
4	Isolant de lentille CI	G3170-20540
5	Cylindre modulable CI	G1999-20444
6	Plaque-tiroir CI	G1999-20446

**Tableau 19** Liste des pièces de la source CI (Figure 72) (suite)

Élément	Description	Référence
7	Bloc de chauffage de la source CI	G3870-60415
8	Lentille d'entrée	G7000-20026
9	Corps de la source CI	G3170-20430
10	Lentille de focalisation d'ions	G1999-20443
11	Repousseur CI	G7077-20432
12	Filament de source CI - lot de 2	G7005-60072
13	Filament factice	G1999-60454
14	Bague à ressort incurvée, 2,2 mm de DI, 4,5 mm de DE, qté : 2	3050-1374
15	Rondelle plate	3050-9082
Non illustré	Emballage, source GC/MS, Clamshell	G7002-80008
Non illustré	Support, source GC/MS, Clamshell	G7002-00008
Non illustré	Ensemble de la source CI	G7002-67404
Non illustré	Ensemble de la source CI (sans cône d'étanchéité)	G7077-67404

## Dépose du filament de la source CI

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis à six pans, 1,5 mm (8710-1570)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « Mise à pression atmosphérique », page 109.)

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

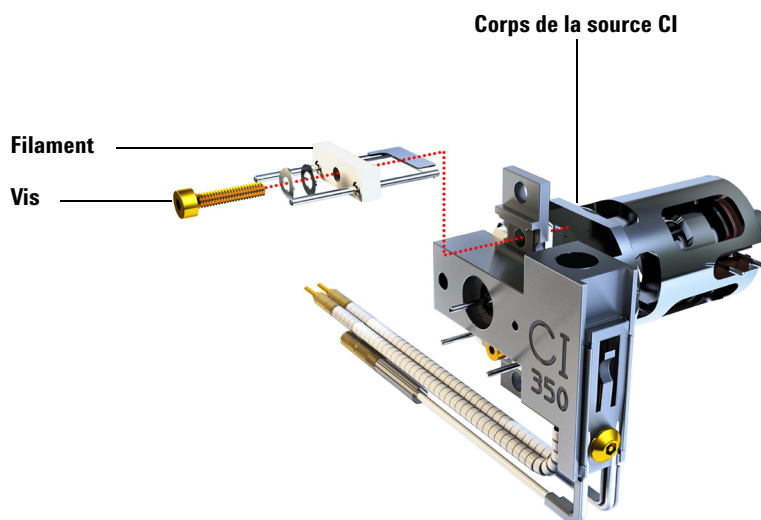
---

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « Ouverture de la chambre avant de l'analyseur », page 143.)
- 3 Déposer la source à CI. (Voir « Dépose de la source CI série 7000 », page 211.)
- 4 Retirer la vis maintenant le filament dans la source CI. (Voir Figure 73, page 231.)
- 5 Faire coulisser le filament hors de l'ensemble de la source CI. (Voir Figure 73, page 231.)

### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

---



**Figure 73** Changement du filament de la source CI

## Installation du filament de la source CI

### Matériel nécessaire

- Ensemble filament, lot de 2, CI (G7005-60072)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Retirer l'ancien filament. (Voir « Dépose du filament de la source CI », page 230.)
- 2 Placez le nouveau filament en position dans le corps de source d'ions. (Voir [Figure 73](#), page 231.)
- 3 Fixez le filament dans le corps de source d'ions avec la vis.
- 4 Après l'installation du filament, vérifiez qu'il n'est pas mis à la masse par le corps de source.
- 5 Réinstaller la source CI. (Voir « [Installation de la source CI série 7010](#) », page 200.)
- 6 Mettre le MS sous vide. (Voir « [Mise du MS sous vide](#) », page 104.)
- 7 Effectuer l'autotune du spectromètre de masse.





© Agilent Technologies, Inc.

Imprimé aux États-Unis, Juillet 2017



G7003-93046