

# Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition

Référence des principes de  
fonctionnement



**Agilent Technologies**

# Avertissements

© Agilent Technologies, Inc. 2010-2012

Conformément aux lois nationales et internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction totale ou partielle de ce manuel sous quelque forme que ce soit, par quelque moyen que ce soit, voie électronique ou traduction, est interdite sans le consentement écrit préalable de la société Agilent Technologies, Inc.

## Référence du manuel

M8301-93023

## Edition

5/2012

Imprimé en Allemagne

Agilent Technologies  
Hewlett-Packard-Strasse 8  
76337 Waldbronn

**Ce produit peut être utilisé en tant que composant d'un dispositif de diagnostic in vitro, si ce dernier est enregistré auprès des autorités compétentes et est conforme aux directives correspondantes. Faute de quoi, il est exclusivement réservé à un usage général en laboratoire.**

## Révision du logiciel

Ce guide concerne la version C.01.04 du logiciel Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition.

Microsoft® est une marque déposée de Microsoft Corporation aux États-Unis.

## 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. En aucun cas, Agilent ne peut être tenu responsable des éventuelles erreurs contenues dans ce document, ni des dommages directs ou indirects pouvant découler des informations contenues dans ce document, de la fourniture, de l'usage ou de la qualité de ce document. Si Agilent et l'utilisateur ont souscrit un contrat écrit distinct dont les conditions de garantie relatives au produit couvert par ce document entrent en conflit avec les présentes conditions, les conditions de garantie du contrat distinct se substituent aux conditions stipulées dans le présent document.**

## Licences technologiques

Le matériel et le logiciel décrits dans ce document sont protégés par un accord de licence et leur utilisation ou reproduction sont soumises aux termes et conditions de ladite licence.

## Mentions de 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 d'être perdues. En présence d'une mention **ATTENTION**, vous devez continuer votre opération uniquement si vous avez totalement assimilé et respecté les conditions mentionnées.

### AVERTISSEMENT

Une mention **AVERTISSEMENT** signale un danger. Si la procédure, le procédé ou les consignes ne sont pas exécutés correctement, les personnes risquent de s'exposer à des lésions graves. En présence d'une mention **AVERTISSEMENT**, vous devez continuer votre opération uniquement si vous avez totalement assimilé et respecté les conditions mentionnées.

## Dans ce guide...

Ce guide s'adresse aux utilisateurs avancés, aux administrateurs de système et aux personnes responsables avec la validation de l'Édition Agilent OpenLAB CDS ChemStation. Il contient des informations de référence concernant les principes de fonctionnement, calculs et algorithmes de traitement de données utilisés dans Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition.

Les instructions de ce guide permettent de vérifier la fonctionnalité du système au regard des spécifications en matière de besoins de l'utilisateur. Elles vous seront également utiles pour définir et mener les tâches de validation de système prescrites par le plan de validation. Les ressources suivantes fournissent des informations complémentaires.

- Principes d'OpenLAB CDS ChemStation Edition, nouvelles fonctionnalités et procédures : le manuel *OpenLAB CDS ChemStation Edition – Concepts et procédures de base*.
- Informations contextuelles sur les tâches, didacticiel, référence de l'interface utilisateur et aide au dépannage : aide en ligne de ChemStation.
- Informations détaillées sur l'installation du système et la préparation du site : le guide *Agilent OpenLAB CDS Workstation Installation Guide*.
- Informations détaillées sur les principes et les tâches d'administration du système : le *Guide Agilent OpenLAB CDS Administration*.

### 1 Acquisition de données

Ce chapitre décrit entre autres l'acquisition de données, les fichiers de données et le journal.

### 2 Intégration

Ce chapitre décrit les principes de l'intégration des algorithmes d'intégration de la ChemStation. Il décrit l'algorithme d'intégration, l'intégration et l'intégration manuelle.

### 3 Identification des pics

Ce chapitre décrit les principes de l'identification des pics.

#### **4 Étalonnage**

Ce chapitre décrit les principes d'étalonnage du logiciel ChemStation.

#### **5 Quantification**

Ce chapitre décrit la procédure de quantification de la ChemStation. Il détaille les calculs de surface (%) et de hauteur (%), le calcul d'étalonnage externe (ESTD), d'étalonnage interne (ISTD), de pourcentage normalisé et la quantification des pics non identifiés.

#### **6 Evaluation de la conformité du système**

Ce chapitre décrit ce que ChemStation peut faire pour évaluer l'exécution de l'instrument analytique avant d'être utilisé pour une analyse échantillon, et la méthode analytique avant d'être utilisée régulièrement et pour vérifier la performance des systèmes de l'analyse en avant, et au long de l'analyse de routine.

#### **7 Calculs propres à l'EC**

Ce chapitre ne vous concerne que si vous utilisez le logiciel ChemStation pour contrôler des instruments EC.

#### **8 Révision, retraitement des données et révision par lot**

Ce chapitre décrit les possibilités de révision des données et les procédures de retraitement de données de séquence. Il présente également les principes de révision par lot, de configuration par lot, les fonctions de révision et la génération de rapports.

#### **9 Création de rapports**

Ce sujet explique et fournit une référence au schéma ACAML utilisé dans la caractéristique de rapport intelligent du logiciel OpenLAB CDS.

#### **10 Vérification du système**

Ce chapitre décrit la fonction de vérification et les fonctionnalités GLP de la ChemStation.

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Acquisition de données</b>	<b>9</b>
	Qu'est-ce que l'acquisition de données ?	10
	Informations sur l'état	13
<b>2</b>	<b>Intégration</b>	<b>15</b>
	Qu'est-ce que l'intégration ?	17
	Les algorithmes d'intégration de la ChemStation	19
	Principe de fonctionnement	25
	Identification d'un pic	26
	Attribution de la ligne de base	33
	Mesure d'aire de pic	46
	Événements d'intégration	49
	Intégration manuelle	57
<b>3</b>	<b>Identification des pics</b>	<b>61</b>
	En quoi consiste l'identification des pics ?	62
	Règles de correspondance des pics	63
	Types d'identification des pics	64
	Temps de rétention/migration absolu	66
	Temps de rétention/migration corrigés	68
	Qualificateurs de pic	70
	La procédure d'identification	73
<b>4</b>	<b>Étalonnage</b>	<b>75</b>
	Courbe d'étalonnage	76
	Étalonnage groupé	78
	Options de réétalonnage	79

**5 Quantification 81**

- Définition 82
- Calculs de la quantification 83
- Facteurs de correction 84
- Procédures de calcul non étalonné 86
- Procédures de calcul étalonnées 87
- Calcul d'étalonnage externe 88
- Calcul du pourcentage normalisé 91
- Calcul ISTD 92

**6 Evaluation de la conformité du système 97**

- Evaluation de la conformité du système 99
- Définition du bruit 102
- Calcul de la symétrie des pics 110
- Calculs et formules de conformité du système 112
- Définitions générales 113
- Définition des tests de performances 114
- Définitions de la reproductibilité 122
- Accès au nombre en double précision stocké en interne 127

**7 Calculs propres à l'EC 131**

- Tables d'étalonnage 132
- Étalonnage à l'aide de la correction de mobilité 135
- Styles de rapport spéciaux pour l'électrophorèse capillaire 141
- Surfaces de pic corrigées 142
- Aptitude du système pour l'électrophorèse capillaire 143
- EC-DDM 144

**8 Révision, retraitement des données et révision par lot 145**

- Table de navigation de la vue Data Analysis (Analyse de données) 146
- Définition de la révision par lot 152
- Activation de la fonctionnalité de vérification par lot à l'aide d'OpenLAB CDS avec ECM 153
- Configuration de lot 154
- Fonctions de révision 157
- Génération de rapports par lot 158

**9 Création de rapports 159**

En quoi consiste ACAML ? 160

Le Schéma ACAML 161

Rapports des facteurs Pharmacopoeia en ChemStation 162

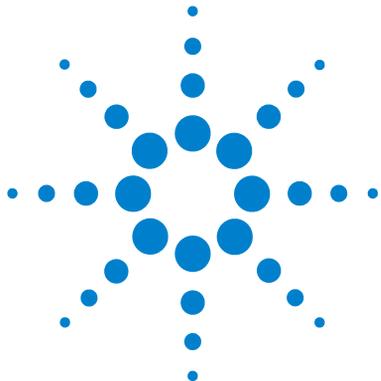
**10 Vérification du système 165**

Vues Verification (Vérification) et Diagnosis (Diagnostic) 166

Registre GLPsave 169

Fonction de test DAD 171





# 1

## Acquisition de données

Qu'est-ce que l'acquisition de données ? 10

Fichiers de données 10

Moniteurs en temps réel 12

Journal 12

Informations sur l'état 13

Etat de la ChemStation 13

Barre d'état 13

Diagramme du système 14

Ce chapitre décrit entre autres l'acquisition de données, les fichiers de données et le journal.



# Qu'est-ce que l'acquisition de données ?

Lors de l'acquisition de données, tous les signaux analogiques acquis par l'instrument d'analyse sont convertis en signaux numériques dans le détecteur. Le signal numérique est ensuite transmis électroniquement au logiciel ChemStation, puis est stocké dans le fichier de données de signaux.

## Fichiers de données

Un fichier de données est constitué d'un groupe de FICHIERS stockés par défaut ou dans un sous-répertoire de ce répertoire en tant que sous-répertoire avec un nom de fichier de données et une extension .D. Un nom du fichier de données peut être défini manuellement en utilisant jusqu'à 42 caractères (y compris l'extension). Chaque fichier présent dans le répertoire respecte une convention de noms (reportez-vous à *Conventions de noms de fichiers* dans le guide *Concepts et procédures de base*). Des répertoires de données additionnels peuvent être ajoutés à l'aide des paramètres **Préférences**.

**Tableau 1** Fichiers de données

Nom	Description
*.CH	Fichiers de données d'acquisition chromatographique/électrophorétique. Le nom du fichier comporte le type de module ou de détecteur, le numéro du module et l'identification du signal ou du canal. Par exemple, pour ADC1A.CH, ADC correspond au type de module, 1 au numéro du module et A est l'identificateur du signal. ".CH" désigne l'extension chromatographique.
*.UV	Fichiers de données spectrales UV. Le nom du fichier se compose du type de détecteur et du numéro de l'appareil (uniquement pour les détecteurs à barrette de diodes et à fluorescence).
REPORT.TXT, REPORT.PDF	Fichiers de données de rapport pour les fichiers de données de signaux équivalents. Remarque : le nom de fichier PDF peut être différent si vous utilisez le système de nom de fichier PDF unique.

**Tableau 1** Fichiers de données

Nom	Description
Acq.MACAML	Le fichier contient des informations concernant la méthode utilisée pendant l'acquisition de données. Les informations sont enregistrées au format ACAML. Les fichiers ACAML sont utilisés par la création intelligente de rapports.
Sequence.ACAM_	Le fichier contient les résultats d'une seule injection. Les informations sont enregistrées au format ACAML. Les fichiers ACAML sont utilisés par la création intelligente de rapports.
SAMPLE.MAC ou Sample.XML	Ce fichier permet de stocker les valeurs d'échantillon.
SAMPLE.MAC.BAC	Sauvegarde du fichier sample.mac d'origine. Le fichier .bac est créé lors du retraitement, lorsque les paramètres d'échantillonnage (comme les multiplicateurs) sont mis à jour pour la première fois. Il contient les valeurs d'échantillon d'origine utilisées lors de l'acquisition.
RUN.LOG	Entrées du journal générées au cours d'une analyse. Le journal conserve un enregistrement de l'analyse. Tous les messages d'erreur et les changements d'état importants du logiciel ChemStation sont consignés dans le journal.
LCDIAG.REG	Pour les systèmes CPL uniquement. Contient les courbes d'instrument (gradients, température, pression, etc.), le volume d'injection et la description du solvant.
ACQRES.REG	Contient des informations de colonne. Pour les systèmes CPG, il contient également le volume d'injection.
GLPSAVE.REG	Partie du fichier de données intégrée lorsque l'option Enregistrer les données BPL est activée.
M_INTEV.REG	Contient les événements d'intégration manuelle.

## 1 Acquisition de données

Qu'est-ce que l'acquisition de données ?

### Moniteurs en temps réel

Il existe deux types de moniteurs en temps réel : le moniteur de signaux et le moniteur de spectres.

#### Moniteur de signaux en temps réel

Le moniteur de signaux en temps réel permet de contrôler plusieurs signaux et, s'ils sont pris en charge par l'instrument associé, les tracés de performances de l'instrument, dans la même fenêtre. Vous pouvez sélectionner, à votre convenance, les signaux à visualiser, et régler l'heure et l'axe d'absorbance. Les détecteurs qui prennent en charge cette fonction sont dotés d'un bouton de stabilisation.

Affichez la réponse de signal absolu dans la ligne du message en déplaçant le curseur en forme de croix sur l'écran.

#### Moniteur de spectres en temps réel

Le moniteur de spectres en temps réel montre une absorbance comme fonction de la longueur d'onde. Vous pouvez régler à la fois la plage de longueurs d'onde et l'échelle d'absorbance à l'écran.

### Journal

Le journal affiche les messages générés par le système d'analyse. Il s'agit des messages d'erreur, des messages système ou des messages d'événement provenant d'un module. Le journal enregistre ces événements, qu'ils soient affichés ou pas. Pour plus d'informations sur un événement du journal, double-cliquez sur la ligne correspondante pour afficher un texte d'aide descriptif.

## Informations sur l'état

### Etat de la ChemStation

La fenêtre d'état de la ChemStation affiche un récapitulatif de l'état du logiciel ChemStation.

Lorsqu'une analyse individuelle est en cours :

- la première ligne de la fenêtre d'état de la ChemStation affiche l'évolution de l'analyse en cours,
- la deuxième ligne de la fenêtre d'état affiche l'état de la méthode en cours et
- le nom du fichier de données brutes apparaît sur la troisième ligne, avec le temps d'analyse réel exprimé en minutes (pour un instrument CPG, les fichiers correspondant aux injecteurs avant et arrière apparaissent également).

Les fenêtres d'état d'instrument fournissent des informations sur l'état des détecteurs et des modules d'instrument. Elles affichent l'état des différents composés et, le cas échéant, les conditions en cours, par exemple, les données relatives à la pression, au gradient et au débit.

### Barre d'état

L'interface utilisateur graphique du système ChemStation se compose de barres d'outils et d'une barre d'état dans la vue Contrôle de méthode et d'analyse. La barre d'état comprend un champ d'état du système et des informations sur la séquence et la méthode chargées. En cas de modification après leur chargement, elles sont identifiées par une icône représentant un engrenage jaune. Sur les modules Agilent série 1100/1200 pour CPL, un symbole jaune EMF (avertissement de maintenance prédictive) signale à l'utilisateur que les limites d'utilisation définies pour les consommables (par exemple, la lampe) sont dépassées.

## Diagramme du système

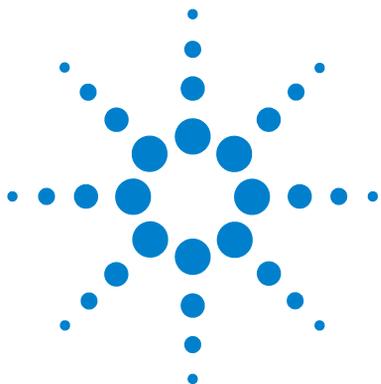
Si cette option est prise en charge par les instruments d'analyse configurés (par exemple, les modules Agilent série 1200 Infinity pour CPL ou CPG Agilent série 6890), vous pouvez afficher un schéma graphique de votre système ChemStation. Un simple coup d'œil suffit alors à vérifier l'état du système. Sélectionnez l'option System Diagram (Diagramme de système) dans le menu View (Affichage) de la vue Method and Run Control (Contrôle de méthode et d'analyse) pour activer le diagramme. Il s'agit d'une représentation graphique de votre système ChemStation. Chaque composant est représenté par une icône. L'état actif est illustré selon le codage des couleurs décrit ci-après.

**Tableau 2** Couleurs utilisées pour indiquer l'état du module ou de l'instrument

Couleur	Status
gris foncé	hors ligne
gris clair	Veuille (par exemple lampes éteintes)
jaune	non prêt
vert	prêt
violet	pré-exécution, post-exécution
bleu	exécution
rouge	erreur

Il est également possible d'afficher des listes des paramètres en cours. Outre une présentation de l'état général, ce diagramme offre un accès rapide aux boîtes de dialogue permettant de configurer les paramètres de chaque composant du système.

Pour plus d'informations sur le diagramme du système, reportez-vous à la section de l'aide en ligne consacrée aux instruments.



## 2 Intégration

Qu'est-ce que l'intégration ?	17
Les algorithmes d'intégration de la ChemStation	19
Terminologie	23
Principe de fonctionnement	25
Identification d'un pic	26
Largeur de pic	26
Filtres de reconnaissance de pic	27
Groupage	28
Algorithme de reconnaissance de pic	29
Pics fusionnés	31
Épaulements	32
Attribution de la ligne de base	33
Construction de la ligne de base par défaut	33
Le début de la ligne de base	34
La fin de la ligne de base	34
Pénétration de la ligne de base	34
Rapport pic / vallée	36
Approximation tangentielle	38
Pics non attribués	43
Codes de séparation des pics	44
Mesure d'aire de pic	46
Détermination de l'aire	46
Unités et facteurs de conversion	48
Événements d'intégration	49
Événements d'Intégration pour Tous les Signaux	49
Événements initiaux	49
Événements programmés	52
Intégration automatique	55



## 2 Intégration

Informations sur l'état

### Intégration manuelle 57

Ce chapitre décrit les principes de l'intégration des algorithmes d'intégration de la ChemStation. Il décrit l'algorithme d'intégration, l'intégration et l'intégration manuelle.

## Qu'est-ce que l'intégration ?

L'intégration consiste à identifier les pics dans un signal et à calculer leur taille.

L'intégration est une étape indispensable pour :

- l'identification,
- la qualification,
- l'étalonnage,
- la quantification,
- les calculs de pureté des pics,
- la recherche dans la bibliothèque spectrale.

### Description

Lors de l'intégration d'un signal, le logiciel :

- identifie l'instant de début et l'instant de fin de chaque pic,
- détecte le sommet de chaque pic, c'est-à-dire le temps de rétention/migration,
- construit une ligne de base,
- calcule l'aire, la hauteur et la largeur de chaque pic.

Ce processus est contrôlé par des paramètres appelés événements d'intégration.

### Fonctions de l'intégrateur

Les algorithmes d'intégration proposent les grandes fonctions suivantes :

- fonction d'intégration automatique, utilisée pour établir les paramètres d'intégration initiaux,

## 2 Intégration

### Qu'est-ce que l'intégration ?

- fonction de définition de tables d'événements d'intégration différentes pour chaque signal chromatographique/électrophorétique, si l'on utilise plusieurs signaux ou détecteurs,
- définition interactive des événements d'intégration permettant de sélectionner le moment des événements sur un graphique,
- intégration manuelle de chromatogrammes ou d'électrophorétogrammes nécessitant une interprétation humaine (il est également possible d'enregistrer ces événements dans la méthode et de les utiliser en fonctionnement automatique),
- annotation des résultats d'intégration,
- définition de paramètres d'intégration pour la prédéfinition ou l'ajustement des réglages de base de l'intégrateur concernant le rejet d'aire, le rejet de hauteur, la largeur de pic, la sensibilité de pente, la détection d'épaulement, la correction de la ligne de base et la détection d'approximation tangentielle sur front ou traînée,
- paramètres de contrôle de la ligne de base (par exemple, forcer la ligne de base, maintenir la ligne de base, ligne de base passant par tous les points vallées, ligne de base au niveau de la vallée suivante, insertion d'une ligne de base arrière à partir de la fin du pic en cours),
- contrôle de la sommation d'aires,
- reconnaissance de pic négatif,
- détection de définition de pic de solvant,
- commandes d'intégrateur définissant les plages de temps de rétention/migration pour le bon fonctionnement de l'intégrateur,
- attribution d'épaulement de pic grâce à des calculs de dérivée seconde,
- échantillonnage amélioré de points de données non équidistants pour de meilleures performances avec des fichiers de données CPL DAD reconstruits à partir de spectres DAD.

# Les algorithmes d'intégration de la ChemStation

## Présentation

Pour intégrer un chromatogramme/électrophorétogramme, l'intégrateur :

- 1 définit la ligne de base initiale,
- 2 surveille et actualise la ligne de base en continu,
- 3 identifie l'instant de début d'un pic,
- 4 détecte le sommet de chaque pic,
- 5 identifie l'instant de fin du pic,
- 6 construit une ligne de base,
- 7 calcule l'aire, la hauteur et la largeur de chaque pic.

Ce processus est contrôlé par des **integration events**. Les principaux événements d'intégration sont la sensibilité de pente initiale, la largeur de pic, la correction de la ligne de base, l'aire de rejet et la hauteur de rejet. Le logiciel permet de définir des valeurs initiales pour ces événements, entre autres. Les valeurs initiales prennent effet au début du chromatogramme. De plus, la fonction d'intégration automatique comporte un ensemble d'événements initiaux que vous pouvez optimiser plus avant.

Les événements initiaux donnent généralement de bons résultats d'intégration sur la totalité du chromatogramme, mais il est parfois souhaitable de mieux contrôler la progression d'une intégration.

Le logiciel permet de contrôler le mode d'intégration en programmant de nouveaux événements d'intégration à des instants appropriés dans le chromatogramme.

Pour plus d'informations, voir « **Événements initiaux** », page 49.

### Définition de la ligne de base initiale

Étant donné que les conditions de ligne de base dépendent de l'application et du détecteur, l'intégrateur utilise des paramètres tirés des événements d'intégration et du fichier de données pour optimiser la ligne de base.

Pour pouvoir intégrer des pics, l'intégrateur doit d'abord définir un **baseline point**. Au début de l'analyse, l'intégrateur définit un niveau de ligne de base initial, en prenant le premier point de données comme point de ligne de base provisoire. Il essaie ensuite de redéfinir ce point de ligne de base initial en se fondant sur la moyenne du signal d'entrée. S'il n'obtient pas de point de ligne de base initial redéfini, il conserve le premier point de données comme point de ligne de base initial potentiel.

### Suivi de la ligne de base

L'intégrateur échantillonne les données numériques à une fréquence déterminée par la largeur de pic initiale ou par la largeur de pic calculée, au fur et à mesure de l'analyse. Il considère chaque point de données comme un point de ligne de base potentiel.

L'intégrateur détermine une *enveloppe de ligne de base* à partir de sa pente. Dans l'algorithme de suivi, la pente est la dérivée première et la courbure la seconde dérivée. L'enveloppe de ligne de base peut être vue comme un cône, dont la pointe se situe au point de données en cours. Les niveaux d'acceptation supérieure et inférieure du cône sont :

- + pente montante + courbure + décalage de ligne de base doit être inférieur au niveau de seuil,
- - pente montante - courbure + décalage de ligne de base doit être plus positive (c'est-à-dire moins négative) que le niveau de seuil.

Au fur et à mesure de l'acceptation de nouveaux points de données, le cône avance jusqu'à l'apparition d'une rupture.

Pour être accepté comme point de ligne de base, un point de données doit répondre aux conditions suivantes :

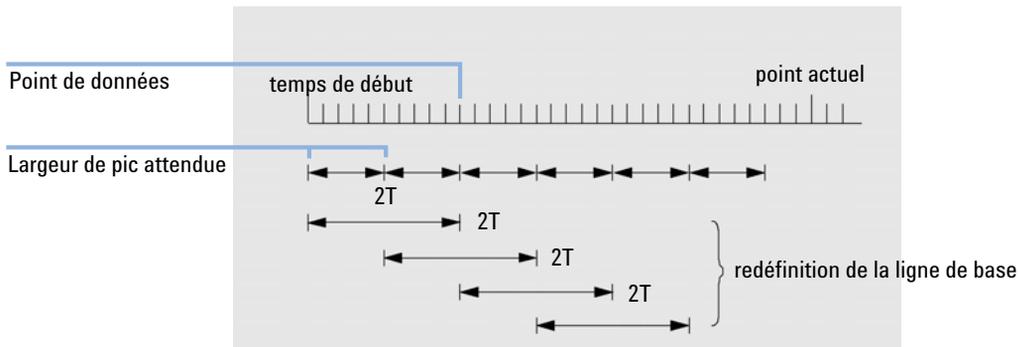
- il doit se trouver à l'intérieur de l'enveloppe de ligne de base définie,

- la courbure de la ligne de base au point de donnée (déterminée par les filtres de dérivation), doit être inférieure à une valeur critique, déterminée par le réglage de sensibilité de pente en cours.

Le point de ligne de base initial, établi au début de l'analyse, est ensuite révisé continuellement à une fréquence déterminée par la largeur du pic, pour la moyenne mobile des points de données inclus dans l'enveloppe de la ligne de base sur une période déterminée par la largeur du pic. L'intégrateur suit et révisé périodiquement la ligne de base pour compenser sa dérive, jusqu'à la détection d'un front montant de pic.

## Attribution de la ligne de base

Pendant l'analyse, l'intégrateur règle la ligne de base du chromatogramme/de l'électrophorétogramme sur une fréquence définie par la valeur de largeur de pic. Après avoir échantillonné un certain nombre de points de données, il amène la ligne de base du point de ligne de base initial au point de ligne de base actuel. L'intégrateur reprend le suivi de la ligne de base sur les points de données suivants et redéfinit à nouveau la ligne de base. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que l'intégrateur identifie le début d'un pic.



**Figure 1** Ligne de base

Au début de l'analyse, l'intégrateur utilise le premier point de données. Ce point de ligne de base est redéfini périodiquement selon la formule suivante :

Les aires sont sommées sur un temps  $T$  (largeur de pic prévue). Ce temps ne peut jamais être plus court qu'un point de données. La procédure se poursuit tant que la condition de ligne de base existe. La pente et la courbure sont éga-

lement calculées. Si la pente et la courbure sont toutes deux inférieures au seuil, le système additionne deux aires sommées et les compare à la ligne de base précédente. Si la nouvelle valeur est inférieure à la ligne de base précédente, elle remplace immédiatement la précédente. Si la nouvelle valeur est supérieure à la précédente, elle est enregistrée en tant que nouvelle ligne de base provisoire, puis confirmée si une ou plusieurs valeurs sont conformes aux critères de pente et de linéarité de la courbure. Cette dernière limitation ne s'applique pas si les pics négatifs sont autorisés. Pendant le suivi de la ligne de base, un contrôle doit également être effectué pour détecter les solvants à montée rapide. Ceux-ci peuvent être trop rapides pour la détection de front montant (au moment où la pente montante est confirmée, le critère de solvant peut ne plus être valide). À la première occurrence, le premier point de données est sur la ligne de base. Il est remplacé par la moyenne sur 2 T si le signal est sur la ligne de base. La ligne de base est ensuite réinitialisée à chaque période T (voir [Figure 1](#), page 21).

## Identification des points cardinaux d'un pic

L'intégrateur détermine qu'un pic est peut-être en train de débiter lorsque les points de ligne de base potentielle se situent hors de l'enveloppe de la ligne de base et que la courbure de la ligne de base dépasse une certaine valeur, définie par le paramètre de sensibilité de pente de l'intégrateur. Si cette condition persiste, l'intégrateur reconnaît le front montant d'un pic. Le pic est alors traité.

### Début

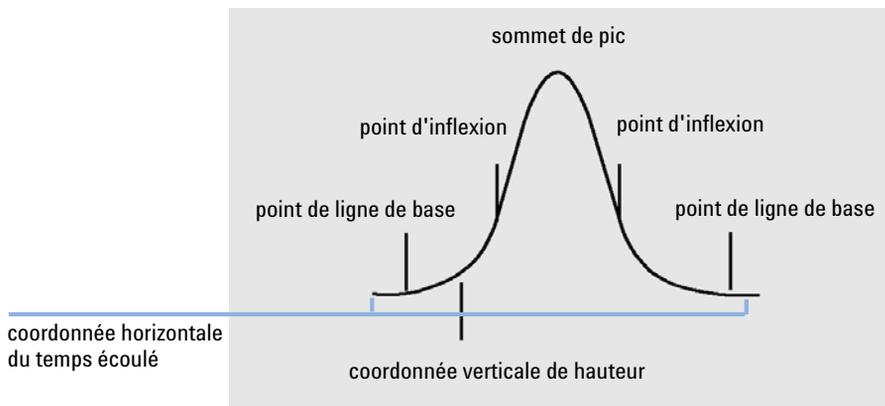
- 1 Pente et courbure dans la limite : l'intégrateur continue à suivre la ligne de base.
- 2 Pente et courbure au-dessus de la limite : un pic est possible.
- 3 La pente reste au-dessus de la limite : un pic est reconnu. Le point de début du pic est défini.
- 4 La courbure devient négative : le point d'inflexion avant est défini.

### Sommet

- 1 La pente passe par zéro et devient négative : sommet du pic. Le sommet est défini.
- 2 La courbure devient positive : le point d'inflexion arrière est défini.

**Fin**

- 1 Pente et courbure dans la limite : la fin du pic est proche.
- 2 La pente et la courbure restent dans la limite : la fin du pic est définie.
- 3 L'intégrateur revient en mode de suivi de la ligne de base.

**Terminologie****Points cardinaux****Figure 2** Points cardinaux**Pic de solvant**

Le pic de solvant est généralement très grand, mais ne joue aucun rôle sur le plan analytique et n'est pas intégré habituellement. Cependant, lorsque de petits pics, intéressants analytiquement parlant, sont élués tout près du pic de solvant, par exemple, pendant la traînée du pic de solvant, des conditions d'intégration particulière peuvent être définies pour calculer une aire qui tient compte de la traînée du pic de solvant.

**Épaulements (avant, arrière)**

Les épaulements apparaissent quand deux pics sont si proches qu'il n'existe plus de vallée entre eux, ils ne sont donc pas résolus. Les épaulements peuvent apparaître sur le front montant (avant) du pic ou sur le front descendant (traî-

## 2 Intégration

### Les algorithmes d'intégration de la ChemStation

ne) du pic. Lors de la détection d'épaulement, il est possible de les intégrer par intégration tangentielle ou projection sur la ligne de base.

#### **Pente**

La pente d'un pic reflète le changement de la concentration du composé en fonction du temps, elle sert à déterminer le point de départ du pic, son sommet et sa fin.

## Principe de fonctionnement

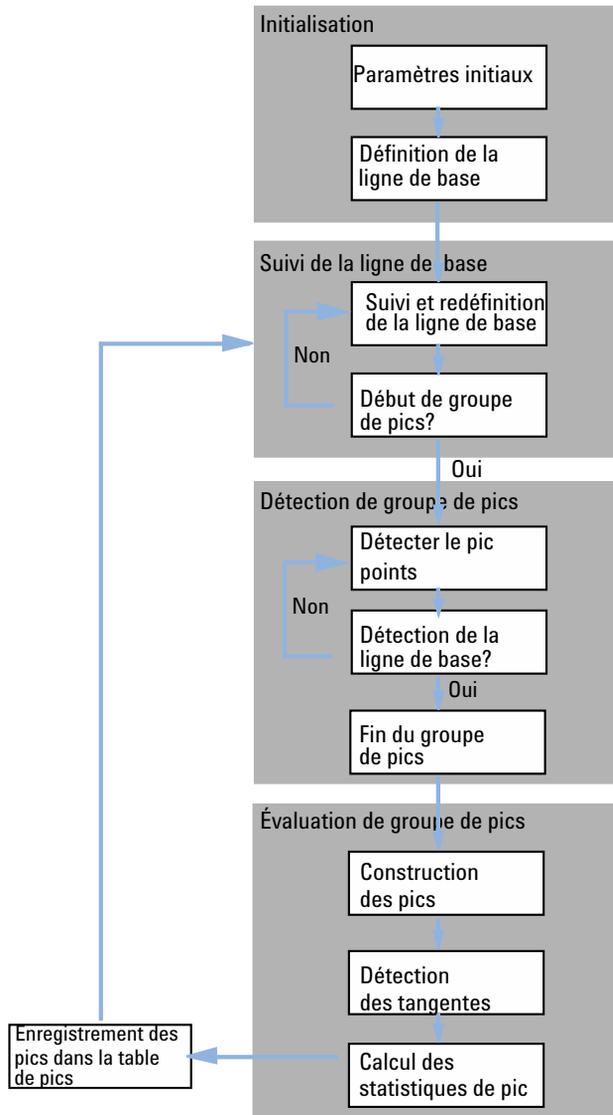


Figure 3 Integrator-Flussdiagramm

## Identification d'un pic

L'intégrateur utilise différents outils pour reconnaître et caractériser un pic :

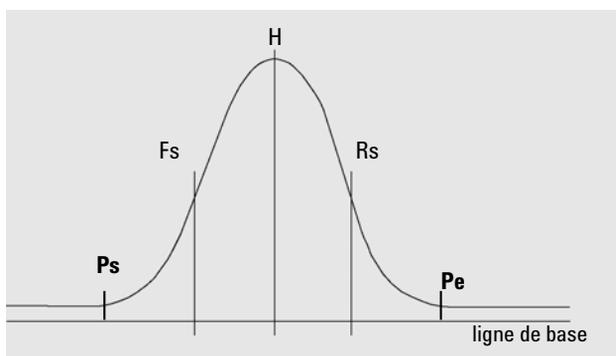
- la largeur du pic,
- les filtres de reconnaissance du pic,
- le regroupement de tranches d'intégration (bunching),
- l'algorithme de reconnaissance du pic,
- l'algorithme de sommet du pic, et
- des calculs non gaussiens (par exemple de traînée, fusion de pics).

### Largeur de pic

Pendant l'intégration, la largeur du pic est calculée à partir de l'aire et de la hauteur ajustées du pic :

$$\text{Largeur} = \text{aire ajustée} / \text{hauteur ajustée}$$

ou bien, si les points d'inflexion sont disponibles, à partir de la largeur entre les points d'inflexion.



**Figure 4** Calcul de largeur de pic

Dans la figure ci-dessus, l'aire totale (A) est la somme des aires comprises entre le début du pic (Ps) et la fin de ce dernier (Pe), compte tenu de la ligne

de base.  $F_s$  est la pente frontale au point d'inflexion,  $R_s$  est la pente de traîne au point d'inflexion.

Le paramètre de largeur de pic contrôle la capacité de l'intégrateur à distinguer les pics du bruit de la ligne de base. Pour obtenir de bonnes performances, la largeur du pic définie doit être proche de la largeur des pics chromatographiques / électrophorétiques réels.

La largeur du pic peut être modifiée de trois façons :

- avant l'analyse, vous pouvez spécifier la largeur initiale du pic,
- pendant l'analyse, l'intégrateur met automatiquement à jour la largeur du pic de manière à maintenir une bonne correspondance avec les filtres de reconnaissance de pic,
- au cours de l'analyse, il est possible de redéfinir ou de modifier la largeur de pic par un événement programmé dans le temps.

Pour connaître les définitions de largeur de pic utilisées par les calculs de conformité du système, voir la section « [Evaluation de la conformité du système](#) », page 97.

## Filtres de reconnaissance de pic

L'intégrateur comporte trois filtres de reconnaissance de pic, qui lui permettent de reconnaître les pics en détectant les variations de la pente et de la courbure dans un ensemble de points de données contigus. Ces filtres utilisent la dérivée première (pour mesurer la pente) et la dérivée seconde (pour mesurer la courbure) des points de données analysés par l'intégrateur. Les filtres de reconnaissance sont les suivants :

- Filtre 1** Pente (courbure) de deux (trois) points de données contigus
- Filtre 2** Pente de quatre points de données contigus et courbure de trois points de données non contigus
- Filtre 3** Pente de huit points de données contigus et courbure de trois points de données non contigus

Le filtre effectivement utilisé dépend du paramètre de largeur de pic. Par exemple, au début d'une analyse, le filtre 1 peut être utilisé. Si la largeur de pic augmente au cours de l'analyse, l'intégrateur passe d'abord au filtre 2, puis au filtre 3. Pour que la reconnaissance donne de bons résultats, vous devez régler

## 2 Intégration

### Identification d'un pic

la largeur de pic sur une valeur proche de la largeur effective des pics de chromatogramme/d'électrophorétogramme. Au cours de l'analyse, l'intégrateur actualise la largeur de pic pour optimiser l'intégration, si nécessaire.

L'intégrateur calcule la nouvelle largeur de pic de différentes façons, suivant la configuration d'instrument.

Pour les configurations CPL/EC, le calcul de largeur de pic par défaut est un calcul composite :

*0,3 x (point d'inflexion droit - point d'inflexion gauche) + 0,7 x aire/hauteur.*

Pour les configurations CPG, le calcul de largeur de pic par défaut utilise le rapport aire/hauteur. Ce calcul ne surestime pas la largeur lorsque des pics sont fusionnés au-dessus du point de mi-hauteur.

Dans certains types d'analyse, par exemple les analyses de CPG isotherme et de CPL isocratique, les pics peuvent s'élargir de manière significative au cours de l'analyse. Pour compenser cette dérive, l'intégrateur actualise automatiquement la largeur du pic au fur et à mesure que les pics s'élargissent durant l'analyse. La mise à jour est automatique, à moins que la fonction correspondante n'ait été désactivée avec l'événement programmé de largeur de pic fixe.

L'actualisation de la largeur de pic est pondérée comme suit :

*0,75 x (largeur de pic existante) + 0,25 x (largeur du pic actuel)*

## Groupage

Le groupage est le moyen utilisé par l'intégrateur pour maintenir les pics élargis dans la plage efficace des filtres de reconnaissance de pic et conserver une bonne sélectivité.

L'intégrateur ne peut continuer à augmenter indéfiniment la largeur de pic. Finalement, les pics peuvent être tellement élargis que les filtres de reconnaissance de pic ne pourraient plus les détecter. Pour surmonter cette limitation, l'intégrateur regroupe les points de données, ce qui revient à rétrécir le pic en conservant la même aire.

Les données sont groupées par deux à la puissance de groupage, c'est-à-dire que non groupés = 1x, groupés une fois = 2x, groupés deux fois = 4x, etc.

Le groupage est basé sur la fréquence des données et la largeur de pic. L'intégrateur utilise ces paramètres pour définir le facteur de groupage afin d'obtenir le nombre approprié de points de données [Tableau 3](#), page 29.

Le groupage est effectué par puissance de deux en fonction de la largeur de pic attendue ou observée. L'algorithme de groupage est résumé dans [Tableau 3](#), page 29.

**Tableau 3** Critères de groupage

Largeur de pic attendue	Filtre(s) utilisé(s)	Groupage effectué
0 à 10 points de données	Premier	Aucun
8 à 16 points de données	Deuxième	Aucun
12 à 24 points de données	Troisième	Aucun
16 à 32 points de données	Deuxième	Une fois
24 à 48 points de données	Troisième	Une fois
32 à 96 points de données	Troisième, deuxième	Deux fois
64 à 192 points de données	Troisième, deuxième	Trois fois

## Algorithme de reconnaissance de pic

L'intégrateur identifie le début du pic avec un point de ligne de base déterminé par l'algorithme de reconnaissance de pic. L'algorithme de reconnaissance de pic compare dans un premier temps les sorties des filtres de reconnaissance de pic à la valeur de sensibilité de pente initiale pour augmenter ou diminuer l'accumulateur de pente montante. L'intégrateur identifie le point auquel la valeur de l'accumulateur de pente montante est  $\geq 15$  fois le point qui indique qu'un pic a commencé.

### Début de pic

Dans [Tableau 4](#), page 30, la largeur de pic attendue détermine les valeurs de pente et de courbure de filtre à comparer à la sensibilité de pente. Par exemple, lorsque la largeur de pic attendue est faible, les valeurs du filtre 1 sont ajoutées à l'accumulateur de pente montante. Si la largeur de pic attendue augmente, les valeurs du filtre 2 et finalement celles du filtre 3 sont utilisées.

## 2 Intégration

### Identification d'un pic

Lorsque la valeur de l'accumulateur de pente montante est  $\geq 15$ , l'algorithme reconnaît un début de pic potentiel.

**Tableau 4** Valeurs incrémentales de l'accumulateur de pente montante

Sorties des filtres de dérivée 1 à 3 en fonction de la sensibilité de pente	Filtre 1	Filtre 2	Filtre 3
Pente > Sensibilité de pente	+8	+5	+3
Courbure > Sensibilité de pente	+0	+2	+1
Pente < (-) Sensibilité de pente	-8	-5	-3
Pente <  Sensibilité de pente	-4	-2	-1
Courbure < (-) Sensibilité de pente	-0	-2	-1

### Fin du pic

Dans [Tableau 5](#), page 30, la largeur de pic attendue détermine les valeurs de pente et de courbure de filtre à comparer à la sensibilité de pente. Par exemple, si la largeur de pic attendue est faible, les valeurs du filtre 1 sont ajoutées à l'accumulateur de pente descendante. Si la largeur de pic attendue augmente, les valeurs du filtre 2 et finalement celles du filtre 3 sont utilisées.

Lorsque la valeur de l'accumulateur de pente descendante est  $\geq 15$ , l'algorithme détecte une fin de pic potentielle.

**Tableau 5** Valeurs incrémentales pour l'accumulateur de pente descendante

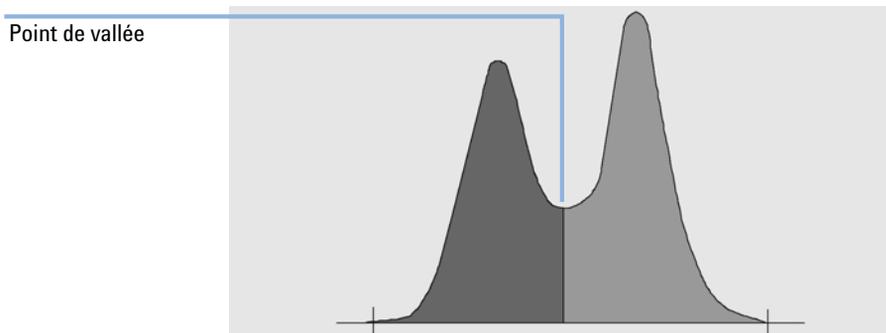
Sorties des filtres de dérivée 1 à 3 en fonction de la sensibilité de pente	Filtre 1	Filtre 2	Filtre 3
Pente < (-) Sensibilité de pente	+8	+5	+3
Courbure < (-) Sensibilité de pente	+0	+2	+1
Pente > Sensibilité de pente	-11	-7	-4
Pente >  Sensibilité de pente	-28	-18	-11
Courbure > Sensibilité de pente	-0	-2	-1

## Algorithme de sommet de pic

Le sommet de pic est détecté comme étant le point le plus haut du chromatogramme, par construction d'un ajustement parabolique passant par les points de données les plus hauts.

## Pics fusionnés

On parle de pics fusionnés lorsqu'un nouveau pic commence avant la détection de la fin du pic précédent. La figure illustre la manière dont l'intégrateur traite les pics fusionnés.



**Figure 5** Pics fusionnés

L'intégrateur gère les pics fusionnés comme suit :

- 1 Il cumule l'aire du premier pic jusqu'au point de vallée.
- 2 Au point de vallée, la sommation d'aire pour le premier pic prend fin et la sommation pour le deuxième pic commence.
- 3 Lorsque l'intégrateur localise la fin du deuxième pic, la sommation d'aire s'arrête. Ce processus revient à séparer les pics fusionnés en abaissant une perpendiculaire à partir du point de vallée entre les deux pics.

## Épaulements

Les épaulements sont des pics non résolus sur le front ou la traîne d'un pic de plus grande taille. Il n'y a pas de vraie vallée, c'est-à-dire de pente négative suivie par une pente positive. Un pic peut avoir un nombre quelconque d'épaulements avant et/ou arrière.

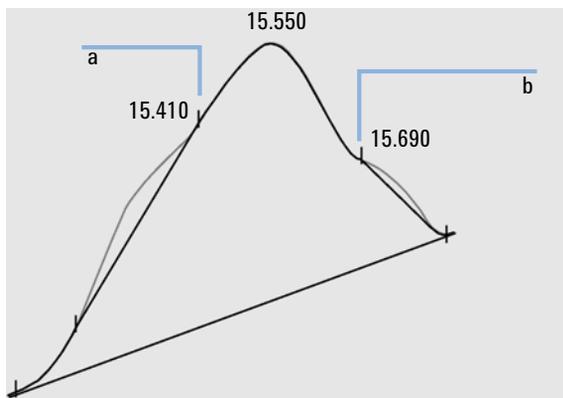


Figure 6 Épaulements de pic

Les épaulements sont détectés à partir de la courbure du pic, mesurée par la dérivée seconde. Lorsque la courbure passe par zéro, l'intégrateur identifie un point d'inflexion, tel que les points a et b à la Figure 6, page 32.

- Un épaulement avant potentiel est signalé si un deuxième point d'inflexion est détecté avant le sommet du pic. Si l'épaulement est confirmé, son début est placé au point de courbure positive maximale avant le point d'inflexion.
- La détection d'un deuxième point d'inflexion avant la fin du pic ou la vallée indique la possibilité d'un épaulement arrière. Si l'épaulement est confirmé, son début est placé au point cible du point de début sur la courbe.

Le temps de rétention/migration est déterminé à partir du point de courbure négative maximale de l'épaulement. Avec un événement d'intégration programmé, l'intégrateur peut également calculer les aires d'épaulement comme des pics normaux délimités par des projections verticales aux points d'inflexion de l'épaulement.

L'aire de l'épaulement est soustraite du pic principal.

Un événement programmé de l'intégrateur permet de traiter les épaulements de pic comme des pics normaux.

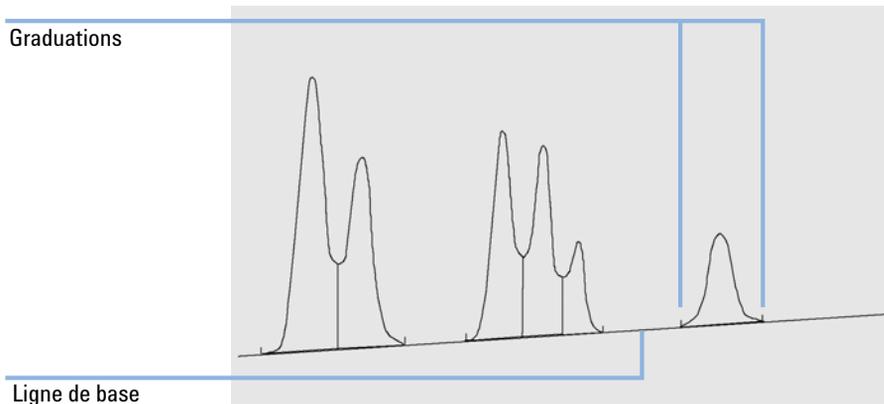
## Attribution de la ligne de base

Une fois qu'un groupe de pics est terminé et que la ligne de base est détectée, l'intégrateur demande à l'algorithme d'attribution d'attribuer la ligne de base par une technique d'essais et d'erreurs. Il utilise des corrections d'aire trapézoïdale et de hauteur proportionnelle afin de normaliser et maintenir la ligne de base la plus basse possible. Les entrées dans l'algorithme d'attribution de la ligne de base comprennent également des paramètres des fichiers de méthodes et de données identifiant le détecteur et l'application utilisés par l'intégrateur pour optimiser ses calculs.

### Construction de la ligne de base par défaut

Dans les cas les plus simples, l'intégrateur construit la ligne de base comme une suite de segments de droite entre :

- le début de la ligne de base,
- les points de début de pic, de vallée, de fin de pic,
- la ligne de base du pic.



**Figure 7** Construction de la ligne de base par défaut

## Le début de la ligne de base

Si aucune ligne de base n'est détectée au début de l'analyse, le début de la ligne de base est défini d'une des manières suivantes :

- du début de l'analyse au premier point de ligne de base, si le point de début de l'analyse est plus bas que le premier point de la ligne de base,
- du début de l'analyse au premier point de vallée, si le point de début de l'analyse est plus bas que la première vallée,
- du début de l'analyse au premier point de vallée, si la première vallée pénètre une ligne imaginaire tracée du début de l'analyse à la première ligne de base,
- du début de l'analyse à une ligne de base horizontale prolongée depuis le premier point de la ligne de base.

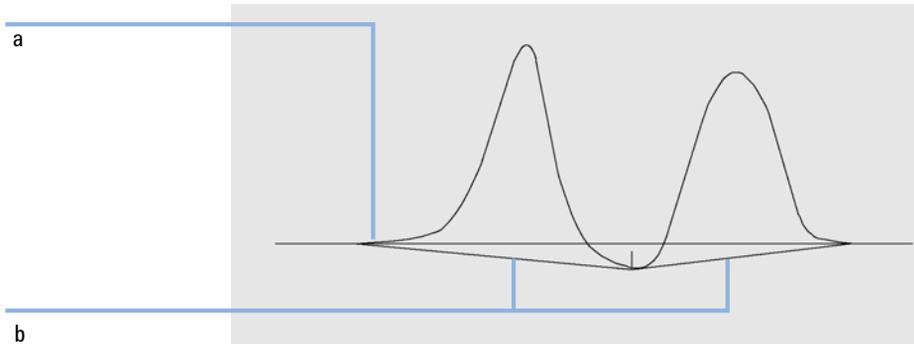
## La fin de la ligne de base

Le dernier point validé de la ligne de base sert à désigner la fin de la ligne de base. Quand l'analyse ne se termine pas sur la ligne de base, la fin de la ligne de base est calculée à partir du dernier point de ligne de base valable jusqu'à la dérive connue de la ligne de base.

Si un pic se termine sur une vallée apparente mais que le pic suivant se trouve en dessous de la valeur de rejet d'aire définie, la ligne de base est projetée à partir du début du pic jusqu'au vrai point de ligne de base suivant. Si un pic débute de manière similaire, la même règle s'applique.

## Pénétration de la ligne de base

Une pénétration est définie par une diminution du signal au-dessous de la ligne de base construite (point a sur [Figure 8](#), page 35). En cas de pénétration de la ligne de base, cette partie de la ligne de base est généralement reconstruite, comme décrit par les points b sur [Figure 8](#), page 35.

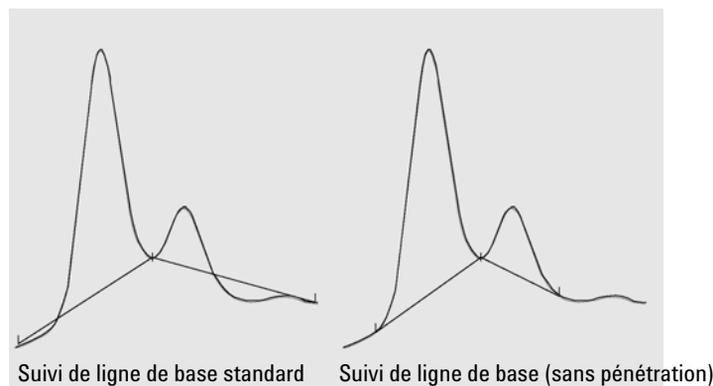


**Figure 8** Pénétration de la ligne de base

Les options suivantes de surveillance permettent de supprimer toutes les pénétrations de la ligne de base :

### Classical Baseline Tracking (no penetrations)

Lorsque cette option est sélectionnée, l'intégrateur recherche des pénétrations de la ligne de base dans chaque groupe de pics. Si des pénétrations sont détectées, les points de début et/ou de fin du pic sont décalés jusqu'à ce que toutes les pénétrations aient été éliminées (comparez les lignes de base des [Figure 8](#), page 35 et [Figure 9](#), page 35).



**Figure 9** Suivi standard de ligne de base et suivi de ligne de base (sans pénétration)

**REMARQUE**

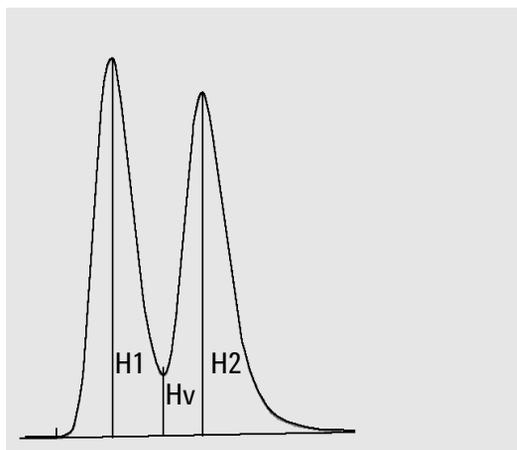
Le **Baseline tracking (no penetration)** est indisponible pour les pics de solvant, leurs sous-pics et leurs épaulements.

#### Suivi de ligne de base avancé

Dans le mode de suivi de ligne de base avancé, l'intégrateur tente d'optimiser les positions de début et de fin de pic, il redéfinit la ligne de base pour un groupe de pics et supprime les pénétrations de ligne de base (voir [Figure 8](#), page 35). Dans d nombreux cas, le mode de suivi de ligne de base avancé conduit à une ligne de base plus stable, qui est moins dépendante de la sensibilité de pente.

#### Rapport pic / vallée

Le rapport pic/vallée est une mesure de qualité, en indiquant comment le pic est séparé d'autres pics de substance. Ce paramètre personnalisé est utilisé dans le mode de suivi de ligne de base avancé. Il permet de décider si deux pics qui ne présentent pas de séparation de ligne de base sont séparés par une ligne verticale ou un point de vallée. L'intégrateur calcule le rapport entre la hauteur corrigée par la ligne de base du pic le plus petit et la hauteur corrigée par la ligne de base de la vallée. Si le rapport pic/vallée est inférieur à la valeur définie par l'utilisateur, une projection verticale est utilisée ; sinon, une ligne de base est tracée de la ligne de base au début du premier pic jusqu'à la vallée, puis de la vallée à la ligne de base à la fin du deuxième pic (comparer la [Figure 9](#), page 35 à la [Figure 10](#), page 36).



**Figure 10** Rapport pic / vallée

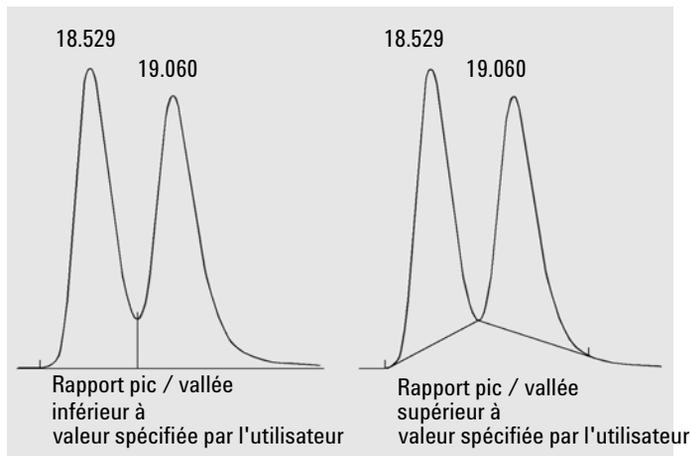
Le rapport pic-vallée (JP) et le rapport pic à vallée (EP) est calculé en utilisant les équations suivantes:

$$H1 \geq H2, \text{ Rapport pic/vallée} = H2/Hv$$

et

$$H1 < H2, \text{ Rapport pic / vallée} = H1/Hv$$

La [Figure 11](#), page 37 illustre l'incidence de la valeur de rapport pic/vallée définie par l'utilisateur sur les lignes de base.



**Figure 11** Effet du rapport pic / vallée sur les lignes de base

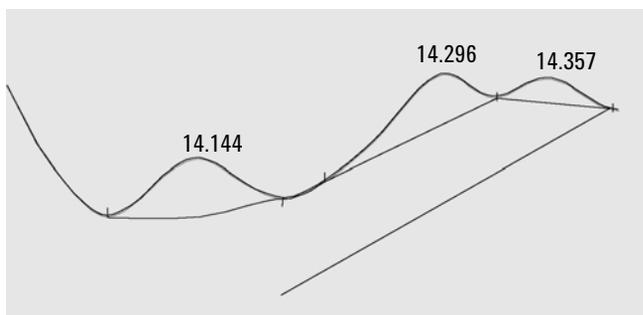
## Approximation tangentielle

L'approximation tangentielle est une forme de ligne de base construite pour les pics détectés sur le front ou la traîne d'un autre pic. Lorsque l'approximation tangentielle est activée, quatre modèles permettent de calculer les aires des pics correspondants :

- ajustement par courbe exponentielle,
- nouvelle approximation exponentielle,
- approximation linéaire,
- combinaison de calculs linéaire et exponentiel (approximations standard).

### Ajustement par courbe exponentielle

Ce modèle d'approximation utilise une courbe correspondant à une équation exponentielle et passant par le point de début et le point de fin du sous-pic. La courbe passe sous chaque sous-pic suivant le pic principal. L'aire sous la courbe d'approximation est soustraite des sous-pics et ajoutée au pic principal.

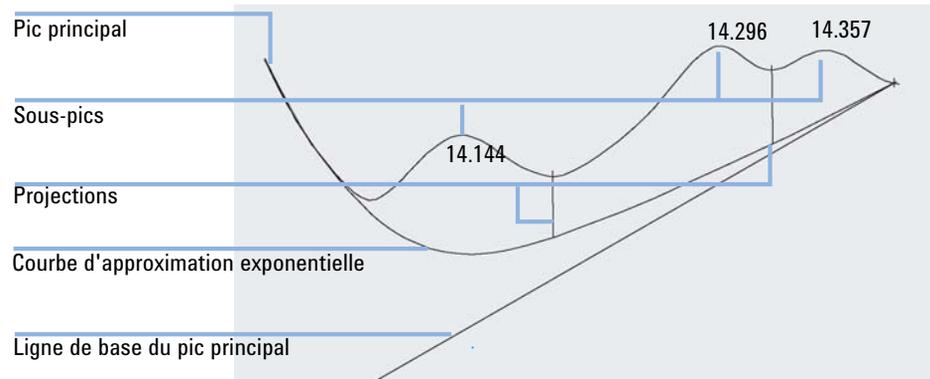


**Figure 12** Approximation exponentielle

### Nouveau mode d'ajustement par courbe exponentielle

Ce modèle d'approximation utilise une courbe correspondant à une équation exponentielle pour obtenir une approximation du front ou de la traînée du pic principal. La courbe passe sous un ou plusieurs des pics qui suivent le pic principal (sous-pics). L'aire sous la courbe d'approximation est soustraite des sous-pics et ajoutée au pic principal. Il est ainsi possible d'écrêter plusieurs sous-pics à l'aide du même modèle exponentiel ; tous les pics suivant le

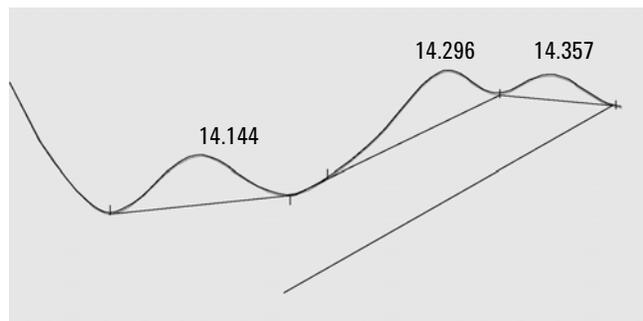
premier sous-pic sont séparés par des projections verticales, à partir de la fin du premier sous-pic, et sont abaissés à la courbe d'approximation.



**Figure 13** Nouveau mode d'approximation exponentielle

### Approximation linéaire

Ce modèle d'approximation trace un segment de droite du début à la fin d'un sous-pic. La hauteur du début du sous-pic est corrigée en fonction de la pente du pic principal. L'aire sous le segment de droite est soustraite du sous-pic et ajoutée au pic principal.



**Figure 14** Approximation linéaire

### Approximations standard

Cette méthode par défaut associe approximations exponentielles et approximations linéaires pour donner un résultat optimal.

## 2 Intégration

### Attribution de la ligne de base

Le passage du calcul exponentiel au calcul linéaire est effectué de manière à éliminer des discontinuités importantes de hauteur ou d'aire.

- Lorsque le signal est nettement au-dessus de la ligne de base, le calcul d'ajustement de traîne est exponentiel.
- Si le signal se situe dans l'enveloppe de la ligne de base, le calcul d'ajustement de traîne est de type linéaire.

Les calculs combinés sont décrits comme approximation exponentielle ou tangentielle.

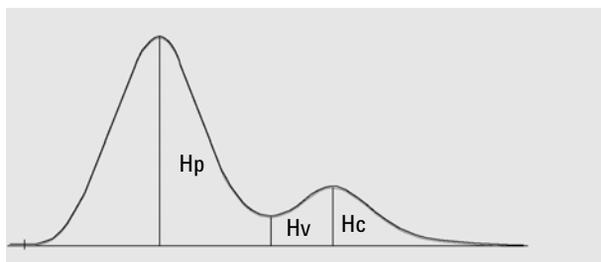
### Critères d'approximation

Deux critères déterminent l'utilisation d'une droite d'approximation pour calculer la surface d'un sous-pic élué sur la traîne d'un pic principal :

- rapport hauteur / traîne d'approximation
- rapport hauteur / vallée

Ces critères ne sont pas utilisés si un événement programmé est actif pour une exponentielle, ou si le pic principal est lui-même un sous-pic. Le code de séparation entre le pic principal et le sous-pic doit être du type **Valley**.

Le **Tail Skim Height Ratio** est le rapport de la hauteur corrigée de la ligne de base du pic parent ( $H_p$  sur la [Figure 15](#), page 40) sur la hauteur corrigée par la ligne de base du sous-pic ( $H_c$ ). Ce rapport doit être supérieur à la valeur indiquée pour que le sous-pic soit écrêté.



**Figure 15** Critères d'écrtage

Il est possible de désactiver l'approximation exponentielle pour la totalité de l'analyse en définissant la valeur du rapport hauteur / traîne d'approximation sur une valeur élevée ou à zéro.

Le **Valley Height Ratio** est le rapport de la hauteur du sous-pic au-dessus de la ligne de base ( $H_c$  sur la [Figure 15](#), page 40) à la hauteur de la vallée au-dessus de la ligne de base ( $H_v$  sur la même figure). Ce rapport doit être inférieur à la valeur spécifiée pour que le sous-pic soit écrêté.

### Calcul d'ajustement de la courbe exponentielle pour l'écrêtage

L'approximation exponentielle est calculée comme suit :

$$H_b = H_o \times \exp(-B \times (T_r - T_o)) + A \times T_r + C$$

où

$H_b$  = hauteur de l'approximation exponentielle au temps  $T_r$

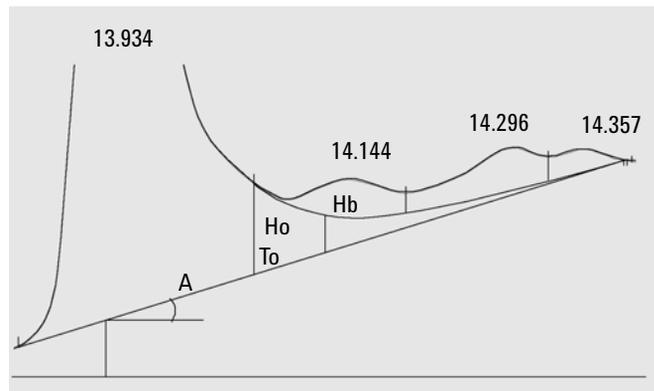
$H_o$  = hauteur (au-dessus de la ligne de base) du début de l'approximation exponentielle

$B$  = facteur de décroissance de la fonction exponentielle

$T_o$  = temps correspondant au début de l'approximation exponentielle

$A$  = pente de la ligne de base du pic principal

$C$  = décalage de la ligne de base du pic principal

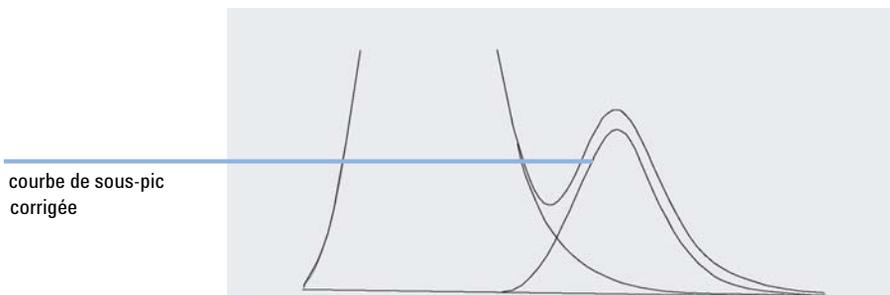


**Figure 16** Valeurs utilisées pour calculer une approximation exponentielle

Le modèle exponentiel est ajusté sur la partie de la traîne du pic principal située immédiatement avant le premier sous-pic. La [Figure 17](#), page 42 illustre la courbe corrigée d'un sous-pic après approximation tangentielle.

## 2 Intégration

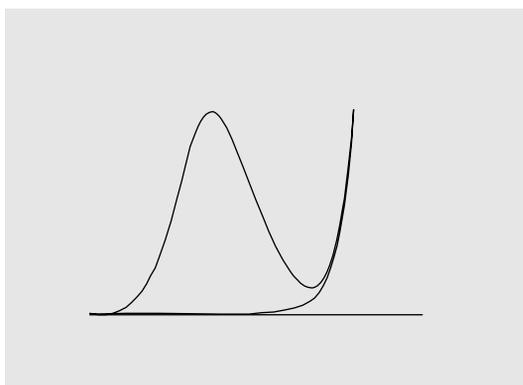
### Attribution de la ligne de base



**Figure 17** Sous-pic corrigé de la traîne

### Approximation de front de pic

Quant aux pics d'un enfant à l'arrière d'un pic du parent, une intégration spéciale est requise pour quelques pics sur le front/l'inclinaison supérieure d'un pic, reférez-vous à [Figure 18](#), page 42.



**Figure 18** Approximation de front de pic

L'approximation de front de pic est traitée dans la même manière que l'approximation de pic d'arrière, en utilisant les mêmes modèles d'approximation.

Les critères d'approximation sont :

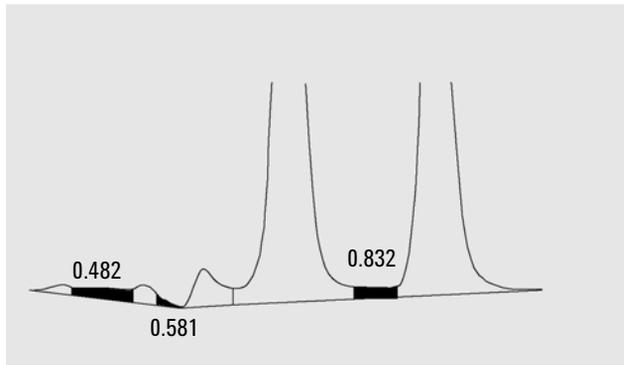
- rapport hauteur / front d'approximation
- rapport hauteur / vallée

Le rapport hauteur vallée a la même valeur pour l'approximation de front de pic que pour l'approximation de traîne (voir « Rapport hauteur / vallée »). Le

rapport hauteur / front est calculé comme le rapport hauteur / traîne (voir « Rapport hauteur / traîne »), mais peut avoir une valeur différente.

## Pics non attribués

Pour certaines constructions de ligne de base, des petites aires peuvent être au-dessus de la ligne de base et au-dessous du signal, mais ne font pas partie des pics identifiés. Ces aires ne sont normalement ni mesurées, ni présentées dans les rapports. Si l'option unassigned peaks (Pics non attribués) est activée, ces aires sont mesurées et mentionnées dans le rapport comme étant des pics non attribués. Le temps de rétention/migration pour ces aires est le point central entre le début et la fin de l'aire, comme indiqué sur la [Figure 19](#), page 43.



**Figure 19** Pics non attribués

## Codes de séparation des pics

Dans les rapports, chaque pic se voit attribuer un code à deux, trois ou quatre caractères décrivant le mode de tracé de la ligne de base.

### Caractères 1 et 2

Le premier caractère indique la ligne de base du début du pic, le deuxième caractère décrit la ligne de base à la fin du pic.

- B** Le pic a commencé ou s'est arrêté sur la ligne de base.
- V** Le pic a commencé ou s'est arrêté par une ligne verticale de vallée.
- P** Le pic a commencé ou s'est arrêté pendant la pénétration de la ligne de base.
- H** Le pic a commencé ou s'est arrêté sur une ligne de base horizontale forcée.
- F** Le pic a commencé ou s'est arrêté sur un point forcé.
- M** Le pic a été intégré manuellement.
- U** Le pic n'était pas attribué.

D'autres indicateurs peuvent être ajoutés (en ordre de priorité) :

### Caractère 3

- D** Pic déformé.
- A** Intégration abandonnée.
- U** Détection de limite inférieure de plage.
- O** Détection de limite supérieure de plage.

### Caractère 4

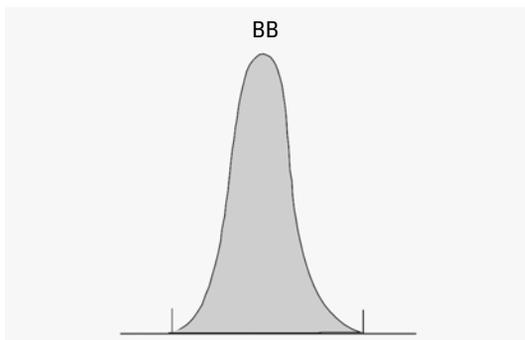
Le quatrième caractère décrit le type de pic :

- S** Pic de solvant
- N** Pic négatif
- +** Pic obtenu par sommation d'aires
- T** Pic calculé par intégration tangentielle (approximation standard)

- X** Pic calculé par approximation tangentielle (ancien mode d'approximation exponentielle)
- E** Pic calculé par approximation tangentielle (nouveau mode d'approximation exponentielle)
- m** Pic défini par une ligne de base manuelle
- n** Pic négatif défini par une ligne de base manuelle
- t** Pic calculé par approximation tangentielle avec une ligne de base manuelle
- R** Pic de solvant recalculé sur le pic principal
- f** Pic défini par une tangente d'épaulement avant
- b** Pic défini par une tangente d'épaulement arrière
- F** Pic défini par une projection verticale d'épaulement avant
- B** Pic défini par une projection verticale d'épaulement arrière
- U** Pic non attribué

## Mesure d'aire de pic

La dernière étape de l'intégration d'un pic consiste à déterminer son aire finale.



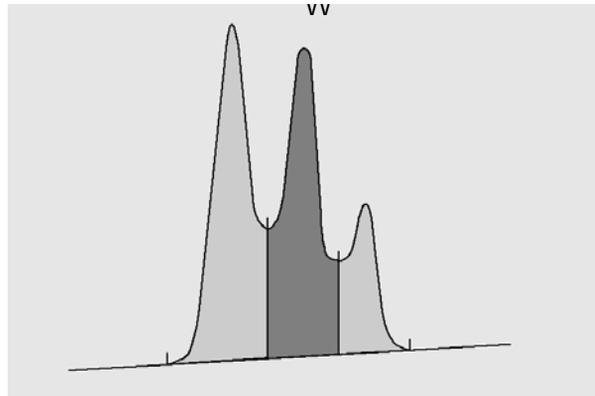
**Figure 20** Mesure d'aire pour des pics de ligne de base à ligne de base

Dans le cas d'un pic simple isolé, l'aire de pic est calculée comme l'aire cumulée au-dessus de la ligne de base entre le début et la fin du pic (identifiée par des graduations).

### Détermination de l'aire

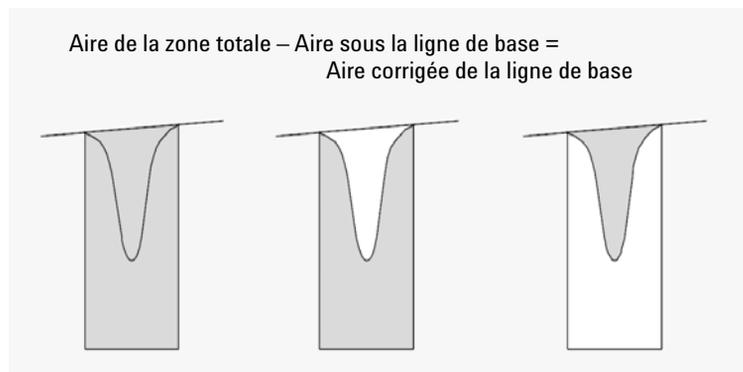
L'aire que l'intégrateur calcule pendant l'intégration est déterminée comme suit :

- pour les pics de ligne de base à ligne de base (BB), il s'agit de l'aire au-dessus de la ligne de base entre le début et la fin du pic, comme sur la [Figure 20](#), page 46,
- pour les pics de vallée à vallée (VV), il s'agit de l'aire au-dessus de la ligne de base, segmentée par des projections verticales partant des points de vallée, comme sur la [Figure 21](#), page 47,



**Figure 21** Mesure d'aire pour des pics de vallée à vallée

- pour les pics tangentiels (T), il s'agit de l'aire au-dessus de la ligne de base redéfinie,
- pour les pics de solvant (S), il s'agit de l'aire située au-dessus du prolongement horizontal du dernier point de ligne de base détecté et au-dessous de la ligne de base redéfinie attribuée aux pics tangentiels (T). Il arrive qu'un pic de solvant s'élève trop lentement pour être reconnu, ou que l'on rencontre en cours d'analyse un groupe de pics qui semble devoir être traité comme un pic de solvant avec un ensemble de pics portés. Il s'agit généralement d'un groupe de pics fusionnés dont le premier est bien plus grand que les autres. Le simple traitement par projection verticale amplifierait ces derniers pics, parce qu'ils se trouvent en réalité sur la traîne du premier. Si l'on force l'intégrateur à reconnaître le premier pic comme un pic de solvant, le reste du groupe est éliminé de la traîne,
- les pics négatifs (au-dessous de la ligne de base) ont une aire positive, comme le montre la [Figure 22](#), page 48.



**Figure 22** Mesure d'aire pour des pics négatifs

## Unités et facteurs de conversion

Les données apparaissent sous la forme d'un ensemble de points de données, qui peuvent être des données échantillonnées ou intégrées. Dans le cas des données intégrées, chaque point de données correspond à une surface, exprimée sous la forme *Hauteur x Temps*. Pour les données échantillonnées, chaque point de données correspond à une hauteur.

Par conséquent, pour les données intégrées, la hauteur est une entité calculée, obtenue par division de la surface par le temps écoulé depuis le point de données précédent. Pour les données échantillonnées, l'aire s'obtient par multiplication des données par le temps écoulé depuis le point de données précédent.

Le calcul d'intégration utilise les deux types d'entités. Les unités utilisées par l'intégrateur sont : *coups x millisecondes* pour la surface et *coups* pour la hauteur. Ceci permet d'assurer une base commune pour les troncatures d'entiers éventuellement nécessaires. Les mesures de temps, de surface et de hauteur sont présentées en unités physiques réelles, quelles que soient leurs méthodes de mesure, de calcul et d'enregistrement dans le logiciel.

## Événements d'intégration

L'intégrateur propose un certain nombre d'événements initiaux et programmés. De nombreux événements sont des paires actif/inactif ou début/fin.

### Événements d'Intégration pour Tous les Signaux

Les événements suivants sont fournis pour tous les signaux:

- Mode d'Approximation Tangente
- Rapport Hauteur Pic d'Approximation
- Rapport Front Hauteur Pic d'Approximation
- Rapport Vallée d'Approximation
- Correction de la ligne de base
- Rapport pic/vallée

### Événements initiaux

- Initial Peak Width** La fonction de largeur initiale de pic définit la largeur interne de pic de l'intégrateur au début de l'analyse. La largeur initiale de pic est utilisée pour mettre à l'échelle l'accumulateur qui détecte la pente montante, la pente descendante et la traîne. Si nécessaire, l'intégrateur actualise la largeur de pic pendant l'analyse pour optimiser l'intégration. Vous pouvez définir la largeur de pic en unités de temps : il s'agit alors de la largeur à mi-hauteur du premier pic attendu (pic de solvant exclu).
- Slope Sensitivity** La sensibilité de pente est un réglage de sensibilité de détection de pic. Il est modifiable sur une échelle linéaire.
- Height reject** La hauteur de rejet permet de rejeter des pics en fonction de leur hauteur finale. Les pics de hauteur inférieure à la hauteur minimale sont ignorés.

**Area reject** L'aire de rejet permet de rejeter des pics en fonction de leur aire finale. Tous les pics d'aire est inférieure à l'aire minimale sont ignorés.

**Shoulder detection** Lorsque la détection d'épaule est activée, l'intégrateur détecte les épaulements en utilisant la courbure du pic donnée par la dérivée seconde. Si la courbure atteint zéro, l'intégrateur identifie le point d'inflexion comme étant un épaulement possible. Si l'intégrateur identifie un autre point d'inflexion avant le sommet du pic, un épaulement a été détecté.

### Peak Width

Le paramètre de largeur de pic détermine la capacité de l'intégrateur à distinguer les pics du bruit de la ligne de base. Pour de bons résultats, la largeur de pic doit être réglée sur une valeur proche de la largeur à mi-hauteur des véritables pics chromatographiques/électrophorétiques. Si nécessaire, l'intégrateur actualise la largeur de pic en cours d'analyse pour optimiser l'intégration.

### Choix de la largeur de pic

La valeur sélectionnée doit assurer un filtrage tout juste suffisant pour éviter que le bruit soit interprété comme des pics, sans déformer les informations du signal.

- Pour choisir une largeur initiale de pic adaptée à un pic recherché, prenez la largeur (durée) de ce pic comme référence.
- Pour bien choisir la largeur initiale de pic lorsque plusieurs pics vous intéressent, réglez la largeur initiale de pic sur une valeur égale ou inférieure à la largeur du pic le plus étroit : cela optimise la sélectivité de pic.

Si la largeur initiale de pic sélectionnée est trop petite, le bruit risque d'être interprété comme des pics. Si le signal comprend à la fois des pics larges et des pics étroits, vous pouvez utiliser des événements programmés afin d'ajuster la largeur de pic pour certains pics. Il arrive que les pics s'élargissent nettement en cours d'analyse (par exemple, lors d'analyses de CPG isotherme ou de CPL isocratique). Pour compenser cette dérive, l'intégrateur actualise automatiquement la largeur du pic au fur et à mesure que les pics s'élargissent durant l'analyse, sauf si la fonction correspondante est désactivée par le biais d'un événement programmé.

L'actualisation de la largeur de pic est pondérée comme suit :

$$0,75 \times (\text{largeur de pic existante}) + 0,25 \times (\text{largeur du pic actuel})$$

## Height Reject et Peak Width

La **peak width** et la **height reject** sont deux aspects cruciaux du processus d'intégration. La modification de ces valeurs influe sur les résultats.

- Augmentez la hauteur de rejet et la largeur de pic pour détecter et quantifier des composants relativement dominants dans un environnement à bruit important. Une largeur de pic plus élevée améliore le filtrage du bruit et une hauteur de rejet plus élevée permet d'ignorer le bruit aléatoire.
- Diminuez la hauteur de rejet et la largeur de pic pour détecter et quantifier des composants traces, dont les hauteurs sont proches de celles du bruit lui-même. En diminuant la largeur de pic, vous diminuez le filtrage des signaux, tandis qu'en diminuant la hauteur de rejet, vous vous assurez que les petits pics ne seront pas rejetés en raison de leur hauteur insuffisante.
- Si une analyse contient des pics de différentes largeurs, définissez la largeur de pic en fonction des pics les plus étroits et diminuez la hauteur de rejet afin d'éviter que les pics les plus larges soient ignorés en raison de leur hauteur réduite.

## Optimisation de l'intégration

Il est souvent utile de modifier les valeurs de sensibilité de pente, de largeur de pic, de hauteur de rejet et d'aire de rejet pour personnaliser l'intégration. La figure ci-dessous illustre l'influence de ces paramètres sur l'intégration de cinq pics dans un signal.

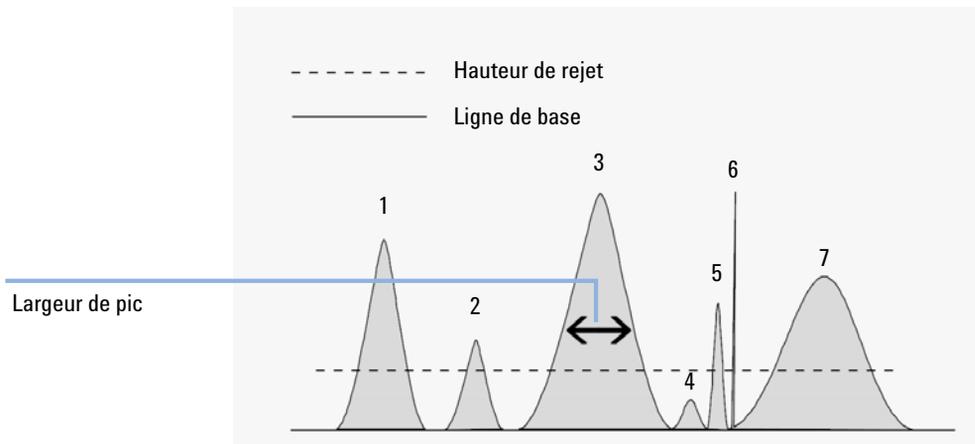


Figure 23 Utilisation d'événements initiaux

## 2 Intégration

### Événements d'intégration

Un pic n'est intégré que s'il remplit les critères des quatre paramètres d'intégration. Avec une largeur de pic égale à celle du pic 3, le rejet d'aire et la sensibilité de pente illustrés, seuls les pics 1, 3, 5 et 7 sont intégrés.

- Pic 1** Est intégré, car il remplit les quatre critères d'intégration.
- Pic 2** Est rejeté, car son aire est inférieure à l'aire de rejet définie.
- Pic 3** Est intégré, car il remplit les quatre critères d'intégration.
- Pic 4** N'est pas intégré, car sa hauteur est inférieure à la hauteur de rejet.
- Pic 5** Est rejeté, car son aire est inférieure à l'aire de rejet définie.
- Pic 6** N'est pas intégré, car le filtrage et le groupage rendent ce pic invisible.
- Pic 7** Est intégré.

**Tableau 6** Valeurs de hauteur et d'aire de rejet

Paramètre d'intégration	Pic 1	Pic 2	Pic 3	Pic 4	Pic 5	Pic 7
Hauteur de rejet	Au-dessus	Au-dessus	Au-dessus	Au-dessous	Au-dessus	Au-dessus
Aire de rejet	Au-dessus	Au-dessous	Au-dessus	Au-dessous	Au-dessous	Au-dessus
Pic intégré	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui

## Événements programmés

OpenLAB CDS ChemStation edition offre des événements programmés, qui permettent un choix entre les modes d'intégrateur de la définition de base de l'algorithme interne et la définition de l'utilisateur. Ces événements programmés peuvent être utilisés pour personnaliser la construction de base du signal lorsque la construction par défaut n'est pas appropriée. Par exemple, l'utilisateur peut créer un type d'événement pour une somme nouvelle de zone, qui n'altère pas les résultats d'AreaSum par défaut. Ces événements peuvent être utiles pour l'addition des surfaces de pics et pour corriger des aberrations de la ligne de base à court et à long terme. Pour plus d'informations sur les événements d'intégration, référez-vous aussi à « [Événements initiaux](#) », page 49

## Sommation de la Zone

**Somme de la Zone** Etablit les points entre lesquels l'intégrateur somme les zones entre la somme de la zone et le temps hors somme de la zone.

**Tranche Zone Somme** Cette événement est similaire à **Area Sum**. Il permet aussi l'intégration des tranches de temps contigus du chromatogramme sans la perte des intervalles de temps.

La caractéristique de somme de zone vous permet de suivre une base définie de l'utilisateur à long terme, en vous permettant d'y intégrer un ensemble de pics en configurant un interval. La somme de la zone totalise les zones en dessous des pics pour cet interval. Le système définit le Temps de rétention de la somme de la zone comme point central de l'intervall de temps sur lequel la zone est totalisée.

## Événements de fond

**Fond Maintenant** Configure un point (temps) auquel l'intégrateur redémarre le fond à la taille actuelle du point des données, si le signal est un pic.

**Fond aux Vallées** Configure des points (Départ/Arrêt) entre lesquels l'intégrateur règle le fond à chaque vallée entre les pics.

**Prise de Fond** Un fond horizontal est dessiné à l'hauteur de chaque fond établi d'où l'événement de prise de fond est activé jusqu'où l'événements de prise de fond est fermé.

**Fond Vallée Suivante** Il fixe un point auquel l'intégrateur règle le fond à la vallée suivante entre les pics, et ensuite révoque cette fonction automatiquement.

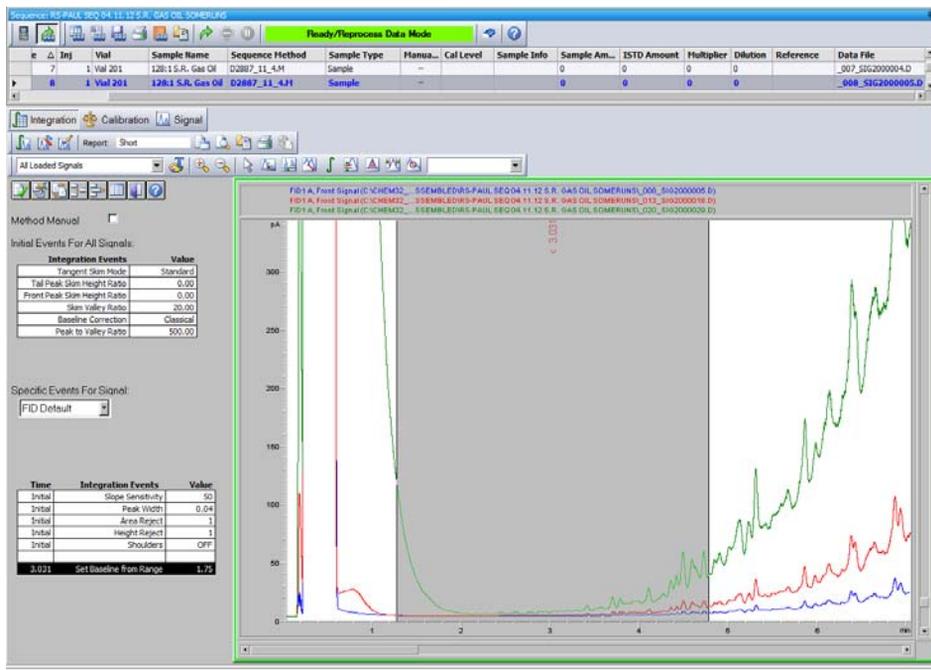
Les événements suivants peuvent être utilisés pour la somme de la zone avec **Area Sum Slice** dans des chromatogrammes complexes. Ils aident à trouver automatiquement la meilleure définition de base, en faisant inutile l'interaction manuelle. Cela est utile surtout lors de l'analyse des résultats GC. Le fond est calculé selon un interval de temps en utilisant des estimations statistiques.

**Configurer Fond de la Gamme** Définit la gamme du chromatogramme utilisé pour estimer un fond nouveau. La gamme des points de données est utilisée pour calculer un point de fond important du point de vue statistique au milieu d'une série de temps. Cet algorithme ignore de manière intelligente les troubles de pics ou les pics inattendus qui arrivent dans cet interval par une caractéristique d'élimination statistique de deux étapes. Cela assure des résultats plus fiables pour l'estimation de fond.

## 2 Intégration

### Événements d'intégration

Deux événements **Set Baseline from Range** sont connectés par une ligne étroite entre les points centraux. Figure 24, page 54 montre la configuration de l'intervalle de gamme de fond qui est montrée comme une zone grise ombrée.



**Figure 24** "Configurer Fond de la Gamme": L'intervalle de gamme de fond est indiqué par une nuance grise

#### Configurer Fond Bas de la Gamme

Similaire à **Set Baseline from Range**, mais il réduit sa valeur pour réduire la pénétration de fond. **Set Low Baseline from Range** est calculée par une soustraction de deux sigmas (Déviation standard du bruit) de la valeur y de la **Set Baseline from Range**.

#### Utiliser le Fond de la Gamme

Permet le projet d'une valeur de fond à un temps plus tard ou plus tôt. Egalement, il permet de construire les courbes de fond qui changent la pente dessous un ensemble de pics.

## Intégration automatique

La fonction **Autointegrate** est un point de départ pour la définition d'événements initiaux. Elle est particulièrement utile lors de la mise en oeuvre d'une méthode nouvelle. Il est possible de commencer avec une table d'événements d'intégration par défaut ne contenant aucun événement programmé, puis d'optimiser les paramètres proposés par la fonction d'intégration automatique pour utilisation générale.

### Principes de fonctionnement

La fonction **Autointegrate** lit les données du chromatogramme et calcule les valeurs optimales des paramètres d'intégration initiaux pour chaque signal du chromatogramme.

L'algorithme examine 1 % au début et à la fin du chromatogramme pour déterminer le bruit et la pente de cette partie. Le bruit est calculé comme étant 3 fois l'écart type de la régression linéaire divisé par la racine carré du nombre en pourcentage de points utilisés dans la régression. Ces valeurs sont utilisées pour définir des valeurs appropriées de hauteur de rejet et de sensibilité de pente pour l'intégration. L'algorithme attribue ensuite une valeur temporaire à la largeur de pic, en fonction de la durée du chromatogramme, le plus souvent 0,5 % en LC et 0,3 % à 0,2 % en GC. La valeur initiale d'aire de rejet est définie à zéro et un essai d'intégration est effectuée. L'essai est répété plusieurs fois si nécessaire, en modifiant les paramètres à chaque fois jusqu'à ce qu'au moins 5 pics soient détectés ou qu'une intégration soit effectuée avec une hauteur de rejet initiale de 0. L'essai d'intégration se termine si les conditions ci-dessous ne sont pas atteintes après 10 essais.

Les résultats de l'intégration sont examinés et la largeur de pic ajustée en fonction des largeurs des pics détectés, ce qui oriente le calcul vers les pics initiaux. La symétrie des pics détectés est utilisée pour n'inclure que les pics dont la symétrie est comprise entre 0,8 et 1,3 pour le calcul de largeur de pic. S'il n'est pas possible de détecter suffisamment de pics symétriques, cette limite est étendue à  $\text{minSymmetry}/1,5$  et  $\text{maxSymmetry} * 1,5$ . La ligne de base entre les pics est ensuite examinée pour optimiser les valeurs précédentes de hauteur de rejet et de sensibilité de pente. L'aire de rejet est définie à 90% de l'aire minimale du pic le plus symétrique détecté pendant l'essai d'intégration.

Le chromatogramme est à nouveau intégré avec ces valeurs finales des paramètres d'intégration et les résultats de l'intégration sont enregistrés.

### **Paramètres d'intégration automatique**

Les paramètres ci-dessous sont définis par la fonction d'intégration automatique :

- Sensibilité de pente initiale
- Hauteur initiale
- Largeur de pic initiale
- Aire de rejet initiale

## Intégration manuelle

Ce type d'intégration permet d'intégrer des pics ou groupes de pics sélectionnés. Hormis pour la valeur initiale de rejet de surface, les événements d'intégration du logiciel sont ignorés dans la plage indiquée d'intégration manuelle. Si un ou plusieurs des pics résultant de l'intégration manuelle se trouvent sous le seuil de rejet de surface, ceux-ci sont ignorés. Les événements d'intégration manuelle utilisent des valeurs de temps absolues. Ils ne sont pas ajustés pour tenir compte de la dérive du signal.

L'**Manual Integration** permet de définir les points de début et de fin du pic, puis d'inclure les surfaces recalculées dans les modules de quantification et de génération de rapports. Chaque point est étiqueté dans des rapports avec un code M de séparation de pic.

L'intégration manuelle comporte les fonctions suivantes :

- Draw Baseline** Indique à quel endroit les lignes de base doivent être tracées pour un pic ou un ensemble de pics. L'option de menu **Integration > all valleys** (Intégration > toutes les vallées) permet aussi d'indiquer si les pics de la plage donnée doivent être séparés automatiquement à tous les points de vallée.
- Negative Peaks** Indique s'il faut traiter les aires situées au-dessous de la ligne de base comme des pics négatifs. Il est également possible de spécifier si les pics dans la plage donnée doivent être séparés automatiquement à tous les points de vallée.
- Tangent Skim** Calcule l'aire des pics soustraits d'un pic principal par approximation tangentielle. La surface du pic soumis à l'approximation tangentielle est soustraite de la surface du pic principal.
- Split Peak** Définit un point où un pic doit être divisé par une ligne verticale.
- Delete Peak(s)** Supprime un ou plusieurs pics des résultats d'intégration.

### Codes de séparation de pic pour les pics intégrés manuellement

Dans les rapports d'intégration, les pics intégrés manuellement sont désignés par le code de pic *MM*.

S'il existe un pic avant le pic intégré manuellement et que la fin de ce pic est modifiée par l'intégration manuelle, la fin du pic reçoit le code *F* (forcée). Les points de vallée détectés sont marqués par le code *V*.

Un pic de solvant affecté par une intégration manuelle, par exemple une approximation tangentielle, est accompagné du code *R* (pic de solvant recalculé).

## Enregistrement des événements d'intégration manuelle

Les événements d'intégration manuelle (ligne de base dessinée manuellement, par exemple) sont encore plus spécifiques du fichier de données que les événements d'intégration programmés. Dans le cas de chromatogrammes complexes, il est particulièrement souhaitable de pouvoir utiliser ces événements pour le retraitement. Il est donc possible de stocker les événements d'intégration manuelle directement dans le fichier de données du signal, plutôt qu'avec la méthode.

Chaque fois que le fichier de données est examiné ou retraité, les événements manuels dans le fichier de données sont automatiquement appliqués. Une analyse contenant des événements d'intégration manuelle est marquée dans la **Navigation Table** dans la colonne correspondante.

Outre les outils utilisés pour dessiner une ligne de base et effacer un pic manuellement, trois outils supplémentaires sont disponibles dans l'interface utilisateur afin de :

- sauvegarder les événements manuels des chromatogrammes actuellement affichés dans le fichier de données,
- effacer tous les événements des chromatogrammes actuellement affichés,
- annuler les derniers événements d'intégration manuelle (fonction disponible jusqu'à ce que l'événement soit sauvegardé).

Lorsque vous passez au fichier de données suivant pendant la révision dans la **Navigation Table**, la ChemStation vérifie les événements d'intégration manuelle non sauvegardés et demande à l'utilisateur s'il souhaite sauvegarder ces événements.

Les événements manuels enregistrés dans le fichier de données pendant la révision dans la **Navigation Table** n'interfèrent pas avec les événements d'intégration manuelle enregistrés pendant la révision dans le mode **Batch**. Ces deux modes de révision sont totalement séparés des événements manuels d'un fichier de données.

Dans les versions de la ChemStation antérieures à la version B.04.01, les événements d'intégration manuelle étaient enregistrés dans la méthode et non dans le fichier de données individuel. Dans la version B.04.01, cette procédure peut toujours être utilisée. Le menu **Integration** de la vue **Data Analysis** fournit les points suivants qui permettent de gérer les événements d'intégration manuelle avec la méthode :

- **Update Manual Events of Method** : sauvegarde les nouveaux événements manuels extraits dans la méthode.
- **Apply Manual Events from Method** : applique les événements manuels actuellement sauvegardés dans la méthode au fichier de données actuellement chargé.
- **Remove Manual Events from Method** : efface les événements manuels de la méthode.

Afin de convertir les événements manuels enregistrés dans une méthode pour les stocker dans le fichier de données, il convient d'appliquer les événements de la méthode et d'enregistrer les résultats dans le fichier de données. Si vous le souhaitez, vous pouvez éliminer les événements de la méthode.

Si la case **Manual Events** de la **Integration Events Table** d'une méthode est cochée, les événements manuels de la méthode sont toujours appliqués lors du chargement d'un fichier de données utilisant cette méthode. Si le fichier de données contient des événements manuels supplémentaires, ils sont appliqués après les événements de la méthode. Quand la case **Manual Events** est cochée, l'utilisateur n'est jamais invité à sauvegarder les événements dans le fichier de données.

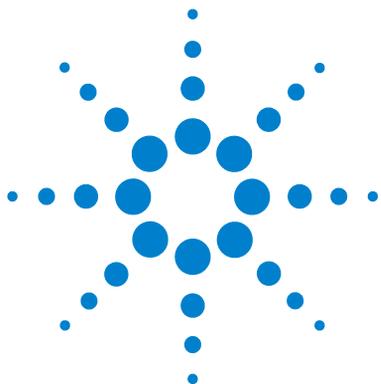
Afin de convertir les événements manuels enregistrés dans une méthode pour les stocker dans le fichier de données, il convient d'appliquer les événements de la méthode et d'enregistrer les résultats dans le fichier de données. Vous pouvez éliminer immédiatement les événements de la méthode.

Si la case **Manual Events** de la **Integration Events Table** d'une méthode est cochée, les événements manuels de la méthode sont toujours appliqués lors du chargement d'un fichier de données utilisant cette méthode. Si le fichier de données contient des événements manuels supplémentaires, ils sont appliqués après

## 2 Intégration

### Intégration manuelle

les événements de la méthode. Quand la case **Manual Events** est cochée, l'utilisateur n'est jamais invité à sauvegarder les événements dans le fichier de données.



## 3 Identification des pics

En quoi consiste l'identification des pics ?	62
Règles de correspondance des pics	63
Types d'identification des pics	64
Temps de rétention/migration absolu	64
Temps Relatif de Rétention	64
Temps de rétention/migration corrigé	64
Qualificateurs de pics	64
Limites de quantité	65
Temps de rétention/migration absolu	66
Temps de rétention/migration corrigés	68
Pics de référence simples	68
Pics de référence multiples	69
Qualificateurs de pic	70
Corrélation de signal	71
Vérification de qualificateur	71
Calcul de rapport de qualificateur	71
La procédure d'identification	73
Recherche des pics de référence	73
Recherche des pics ISTD	73
Recherche des pics étalonnés restants	74
Classification des pics non identifiés	74

Ce chapitre décrit les principes de l'identification des pics.



### 3 Identification des pics

En quoi consiste l'identification des pics ?

## En quoi consiste l'identification des pics ?

L'identification des pics consiste à identifier les composants d'un échantillon inconnu en se basant sur leurs caractéristiques chromatographiques/d'électrophérogramme, déterminées par l'analyse d'un étalon bien défini.

L'identification de ces composants est une étape nécessaire dans la quantification si la méthode d'analyse a recours à la quantification. Les caractéristiques du signal de chaque composant concerné sont stockées dans la table d'étalonnage de la méthode.

L'objectif de la procédure d'identification des pics vise à comparer chaque pic du signal aux pics stockés dans la table d'étalonnage.

La table d'étalonnage contient les temps de rétention/migration prévus pour les composants concernés. Un pic correspondant au temps de rétention/migration d'un pic dans la table d'étalonnage reçoit les attributs de ce composant, par exemple nom et facteur de réponse. Les pics qui ne correspondent pas à ceux de la table d'étalonnage sont classés dans la catégorie des pics inconnus. Cette procédure est contrôlée par :

- le temps de rétention/migration de la table d'étalonnage pour les pics désignés comme pics de référence,
- les fenêtres de temps de rétention/migration spécifiées pour les pics de référence,
- les temps de rétention/migration dans la table d'étalonnage pour les pics étalonnés qui ne sont pas des pics de référence,
- la fenêtre de temps de rétention/migration spécifiée pour ces pics normaux (pas de référence), et
- la présence de tout pic de qualification supplémentaire dans les rapports corrects.

## Règles de correspondance des pics

Les règles suivantes concernent la procédure de correspondance des pics :

- si un pic d'échantillon se situe dans la fenêtre de correspondance d'un pic de composant provenant de la table d'étalonnage, il adopte les attributs de ce composant,
- si plusieurs pics d'échantillon se situent dans la fenêtre de correspondance, le pic le plus proche du temps de rétention/migration prévu est identifié comme ce composant,
- si un pic correspond à une référence ou à un étalon interne, le plus grand pic de la fenêtre est identifié comme ce composant,
- si des qualificateurs de pic sont également utilisés, le rapport de pic doit être associé à la fenêtre de correspondance des pics pour identifier le pic de composant,
- si le pic correspond à un pic de qualification, le pic dont les mesures sont les plus proches du pic principal du composé est identifié, et
- si un pic d'échantillon ne se situe pas dans une fenêtre de correspondance, il est répertorié dans les composants inconnus.

## Types d'identification des pics

Vous pouvez utiliser différentes techniques pour établir la correspondance entre les pics d'échantillon et ceux de la table d'étalonnage du logiciel ChemStation.

### Temps de rétention/migration absolu

Le temps de rétention/migration du pic d'échantillon est comparé au temps de rétention/migration attendu spécifié pour chaque composant de la table d'étalonnage.

### Temps Relatif de Rétention

Le système calcule le temps relatif de rétention (EP) et le temps de rétention Relatif (USP) comme ( $R_r = t_2/t_1$ ) les deux pour des pics calibrés et pour les pics non calibrés.

### Temps de rétention/migration corrigé

Les temps de rétention/migration attendus des pics de composant sont corrigés à partir des temps de rétention/migration réels d'un ou plusieurs pics de référence et la correspondance est faite avec ces temps de rétention/migration corrigés (relatifs). Le ou les pics de référence doivent être spécifiés dans la table d'étalonnage.

### Qualificateurs de pics

Outre l'identification des pics par le temps de rétention/migration, vous pouvez utiliser des qualificateurs de pics pour obtenir un résultat plus précis.

Si plusieurs pics surviennent dans une fenêtre de temps de rétention/migration, les qualificatifs devront être utilisés pour identifier le composant corrigé.

## Limites de quantité

Les limites de quantité définies dans la boîte de dialogue Compound Details (Caractéristiques de composé) permettent de qualifier l'identification des pics. Si la quantité du composé identifié s'inscrit dans les limites définies, l'identification des pics est mentionnée dans le rapport.

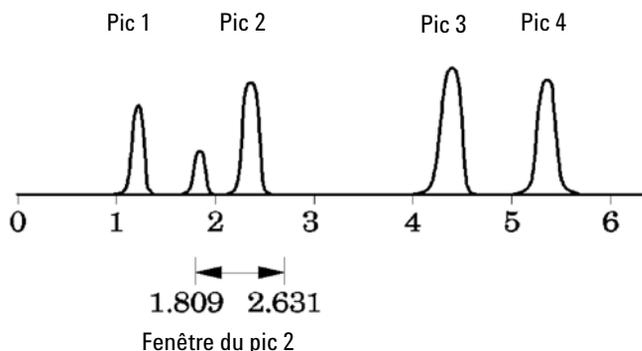
## Temps de rétention/migration absolu

Une fenêtre de temps de rétention/migration est utilisée dans le processus d'identification des pics. Cette fenêtre est centrée sur le temps de rétention/migration d'un pic prévu. Tout pic d'échantillon qui se situe dans cette fenêtre est susceptible d'être exploité à des fins d'identification des composants.

La Figure 25, page 66 illustre une fenêtre de temps de rétention/migration pour le pic 2 située entre 1,809 et 2,631 minutes, alors que le temps de rétention/migration prévu est de 2,22 minutes. Il existe deux possibilités pour le pic 2 : l'une à 1,85 minute et l'autre à 2,33 minutes. Si le pic attendu n'est pas un pic de référence, le pic le plus proche du temps de rétention/migration attendu de 2,22 minutes est sélectionné.

Si le pic attendu correspond à une référence ou à un étalon interne, le plus grand pic de la fenêtre est sélectionné.

Dans les deux cas, le logiciel ChemStation sélectionne le pic situé à 2,33 minutes. Si les deux pics étaient de taille identique, le pic le plus proche du centre de la fenêtre serait sélectionné.



**Figure 25** Fenêtres de temps de rétention/migration

La localisation des pics est effectuée à l'aide de trois types de fenêtres :

- les fenêtres de pic de référence, qui concernent uniquement les pics de référence,

- les fenêtres de pic autre que de référence, qui s'appliquent à tous les autres pics étalonnés, et
- les fenêtres propres à des composants particuliers, définies dans la boîte de dialogue **Compound Details**.

Les valeurs par défaut de ces fenêtres sont saisies dans la boîte de dialogue Paramètres d'étalonnage. La largeur de chaque côté du temps de rétention/migration qui définit la fenêtre d'identification de pic est la somme des fenêtres absolue et en pourcentage.

Une fenêtre de 5 % signifie que le pic doit avoir un temps de rétention/migration de  $\pm 2,5$  % par rapport au temps de rétention/migration étalonné pour ce pic. Par exemple, un pic avec un temps de rétention/migration de 2,00 lors de d'étalonnage doit apparaître entre 1,95 et 2,05 minutes dans les analyses suivantes.

Par exemple, une fenêtre absolue de 0,20 minute et une fenêtre relative de 10 % donnent une fenêtre de temps de rétention/migration située entre 1,80 et 2,20 minutes.

$$1,80 \text{ min} = 2,00 \text{ min} - 0,10 \text{ min} (0,20 \text{ min}/2) - 0,10 \text{ min} (10 \% \text{ de } 2,00 \text{ min}).$$

$$2,20 \text{ min} = 2,00 \text{ min} + 0,10 \text{ min} (0,20 \text{ min}/2) + 0,10 \text{ min} (10 \% \text{ de } 2,00 \text{ min}).$$

## Temps de rétention/migration corrigés

Etablir la correspondance entre des pics par les temps de rétention/migration absolus est peut-être simple mais pas toujours fiable. En effet, les temps de rétention/migration individuels peuvent varier légèrement en raison d'un petit changement de conditions ou de technique. De ce fait, certains pics peuvent sortir des fenêtres de correspondance et ne seront donc pas identifiés.

Pour prendre en compte les inévitables fluctuations intervenant dans les temps de rétention/migration absolus, l'une des techniques consiste à exprimer les temps de rétention/migration des composants par rapport à un ou plusieurs pics de référence.

Chaque pic de référence est identifié dans la table d'étalonnage, sous la forme d'une entrée dans la colonne de référence. La technique de correspondance relative utilise le ou les pics de référence pour modifier l'emplacement des fenêtres de correspondance, afin de compenser les glissements dans les temps de rétention/migration des pics d'échantillon.

Si aucun pic de référence n'est défini dans la méthode ou si la ChemStation ne peut identifier au moins un pic de référence pendant l'analyse, le logiciel utilise les temps de rétention/migration absolus pour l'identification.

### Pics de référence simples

Une fenêtre de temps de rétention/migration pour le pic de référence est créée aux alentours de son temps de rétention/migration. Le plus grand pic situé dans cette fenêtre est considéré comme le pic de référence. Les temps de rétention/migration attendus pour tous les autres pics de la table d'étalonnage sont corrigés en fonction du rapport du temps de rétention/migration attendu au temps de rétention/migration réel du pic de référence.

## Pics de référence multiples

La correction des temps de rétention/migration avec un pic de référence simple est basée sur le postulat que l'écart du temps de rétention/migration réel par rapport aux temps de rétention/migration prévus change de manière uniforme et linéaire pendant le déroulement de l'analyse. Or, pendant une longue analyse, il est fréquent que les temps de rétention/migration changent de manière non uniforme. Dans ces conditions, l'utilisation de plusieurs pics de référence répartis tout au long de l'analyse offre de meilleurs résultats. Le signal est alors divisé en plusieurs zones. La variation de l'écart entre les temps de rétention/migration est supposée linéaire à l'intérieur de chaque zone, mais la valeur de cette variation est déterminée séparément pour chacune d'elle.

**REMARQUE**

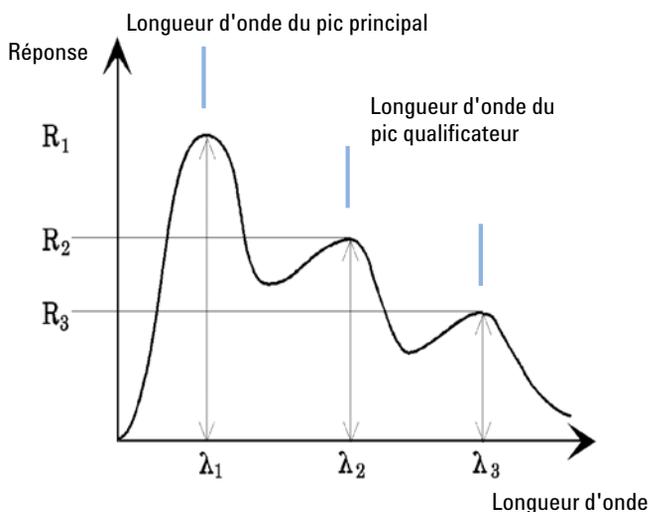
L'algorithme de correction du temps peut échouer si les temps de rétention de plusieurs pics de référence sont trop proches les uns des autres et s'ils ne sont pas répartis sur toute la durée de l'analyse.

---

## Qualificateurs de pic

Un composant peut être détecté à l'aide de plusieurs signaux. Si elle s'applique à toutes les formes de chromatographie qui utilisent plusieurs détecteurs ou des détecteurs permettant de générer plusieurs signaux, la détection multisignal est généralement utilisée en chromatographie liquide avec des détecteurs à longueurs d'onde multiples ou à barrette de diodes. Ces détecteurs sont normalement réglés de sorte que la longueur d'onde la plus proche de la valeur d'absorbance (aire) la plus élevée soit utilisée pour définir le pic principal de la table d'étalonnage. Sur [Figure 26](#), page 70 il s'agit de  $\lambda_1$ .

Les deux autres longueurs d'onde de détection peuvent être utilisées en tant que qualificateurs de pic. Sur cette figure, il s'agit de  $\lambda_2$  et de  $\lambda_3$ .



**Figure 26** Qualificateurs de pic

Les pics d'un composé ont un rapport de réponse constant à différentes longueurs d'onde.

La réponse de pic qualificateur représente un certain pourcentage de la réponse du pic principal. Les limites qui déterminent la plage acceptable de la réponse attendue sont définies dans la table d'étalonnage lorsque l'option

Identification Details (Détails d'identification) est sélectionnée. Si le rapport entre le qualificateur de pic principal  $\Lambda_1$  et le qualificateur de pic, par exemple,  $\Lambda_3$ , est dans les limites tolérées, l'identité du composé peut être confirmée.

## Corrélation de signal

La corrélation de signal signifie que deux pics mesurés dans des signaux de détecteur différents dans une même fenêtre temporelle sont attribués au même composé. La fenêtre de corrélation de signal peut être contrôlée à l'aide du paramètre **SignalCorrWin** dans la table **QuantParm** du registre **\_DaMethod**. La fonctionnalité de corrélation de signal est désactivée lorsque la fenêtre de corrélation de signal est définie sur 0,0 minute (pour plus d'informations, consultez le *Guide de programmation de macro*). Dans ce cas, les pics élus au même temps de rétention/migration dans des signaux de détecteur différents sont traités comme des composés différents.

La fenêtre de corrélation de signal par défaut est de 0,03 minute pour les données CPL, EC, EC/SM et CPL/SM, et de 0,0 minute pour les données CPG.

## Vérification de qualificateur

Si la corrélation de signal est désactivée, la vérification de qualificateur est activée par défaut pour tous les types de fichier de données. Il peut être désactivé en configurant le drapeau **UseQualifiers** dans le tableau **Quantification Parameters** de la méthode. La vérification du qualificateur est également désactivée lorsque la corrélation de signal est désactivée.

## Calcul de rapport de qualificateur

Lorsque la vérification des qualificateurs est désactivée pour un composé, le rapport de la taille du qualificateur et de la taille du pic principal est comparé aux limites étalonnées. La taille désigne la hauteur ou l'aire, selon le paramètre de calcul défini dans Specify Report (Spécification de rapport).

### 3 Identification des pics

#### Qualificateurs de pic

Les pics qualificateurs peuvent être étalonnés de la même manière que les composés cibles. L'utilisateur ne doit pas spécifier le rapport de qualificateur prévu. Le rapport de qualificateur attendu est calculé automatiquement :

les deux mesures sont effectuées au temps de rétention du composé.

Le paramètre QualTolerance définit la plage acceptable du rapport de qualificateur, par exemple,  $\pm 20\%$ .

La tolérance peut être définie dans la table d'étalonnage de l'interface utilisateur (Identification Details - Détails d'identification) et est exprimée en pourcentage absolu.

Pour un étalonnage multiniveau, ChemStation calcule une tolérance de qualificateur minimale sur la base des rapports de qualificateur mesurés à chaque niveau d'étalonnage. La tolérance de qualificateur minimale est calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{minimum qualifier tolerance} = \frac{\sum_{i=1}^n (q_i - \bar{q})}{\bar{q} \times i} \times 100$$

où  $q_i$  est le rapport de qualificateur mesuré au niveau  $i$ .

## La procédure d'identification

Lorsqu'il tente d'identifier les pics, le logiciel réalise trois passes au niveau des données d'intégration.

### Recherche des pics de référence

La première passe vise à identifier les pics de référence. Le logiciel examine les temps de rétention/migration des pics provenant d'une analyse, pour trouver des correspondances dans les fenêtres de rétention/migration des pics de référence dans la table d'étalonnage. Un pic de l'analyse est identifié comme pic de référence dans la table d'étalonnage si son temps de rétention/migration se situe dans la fenêtre construite pour le pic de la table d'étalonnage.

Si une fenêtre contient plusieurs pics, le pic avec l'aire la plus grande ou la hauteur la plus élevée, suivie par une correspondance positive du qualificateur de signal, si cette option est définie, est alors désigné comme pic de référence.

Une fois chaque pic de référence trouvé, la différence entre son temps de rétention/migration et celle qui figure dans la table d'étalonnage, est utilisée pour ajuster les temps de rétention/migration prévus de tous les autres pics dans la table d'étalonnage.

### Recherche des pics ISTD

La seconde passe vise à identifier les pics d'étalon interne définis. S'ils n'ont pas déjà été identifiés en tant que ISTD, ils peuvent l'être en tant que pics de référence. Les pics ISTD sont identifiés par les fenêtres de temps de rétention/migration des pics et par les qualificateurs de pics. Si la fenêtre ISTD contient plusieurs pics, le plus grand pic est retenu.

## Recherche des pics étalonnés restants

La troisième passe vise à identifier tous les pics restants répertoriés dans la table d'étalonnage. Les pics autres que ceux de référence dans la table d'étalonnage sont comparés aux pics d'analyse restants à l'aide de la fenêtre du temps de rétention RT.

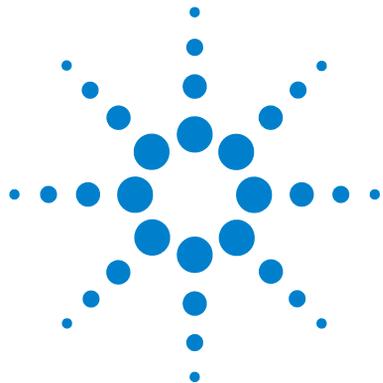
A chaque pic étalonné correspond un temps de rétention/migration propre dans la table d'étalonnage. Il est ajusté à l'analyse en cours sur la base de l'identification préalable des pics de référence. La fenêtre de temps de rétention/migration du pic étalonné est ajustée d'après le temps de rétention/migration corrigé du pic étalonné.

Si plusieurs pics sont trouvés dans la même fenêtre, le pic avec un temps de rétention/migration le plus proche du temps de rétention/migration prévu et qui répond aussi aux spécifications de qualificateur facultatives est choisi.

## Classification des pics non identifiés

S'il reste des pics non identifiés, ils sont répertoriés dans la catégorie des pics inconnus. La ChemStation essaie de regrouper les pics inconnus appartenant au même composé. Si un pic a été détecté dans plusieurs signaux, les pics avec le même temps de rétention/migration dans chaque signal sont groupés en un seul composé.

Les pics inconnus sont intégrés dans les rapports si l'option correspondante a été sélectionnée dans la boîte de dialogue Calibration Settings (Paramètres d'étalonnage).



## 4 Étalonnage

Courbe d'étalonnage 76

Étalonnage groupé 78

Options de réétalonnage 79

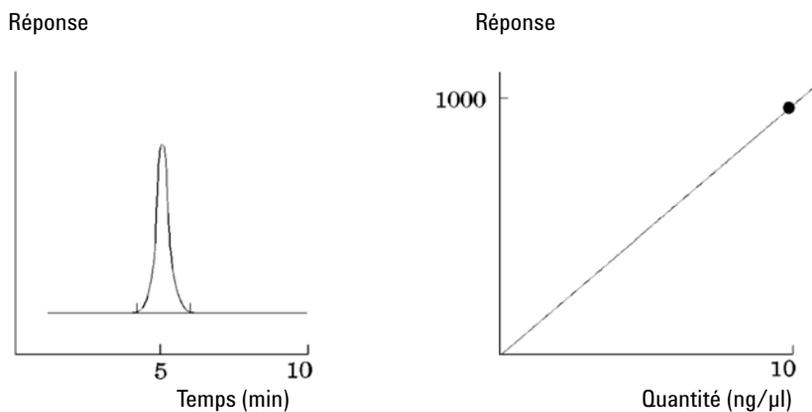
Ce chapitre décrit les principes d'étalonnage du logiciel ChemStation.



## Courbe d'étalonnage

Une courbe d'étalonnage est la représentation graphique des données de quantité et de réponse pour un composé, obtenues à partir d'un ou plusieurs échantillons étalons.

Généralement, une aliquote de l'étalon est injectée, un signal est obtenu et la réponse est déterminée en calculant l'aire ou la hauteur du pic, comme décrit sur [Figure 27](#), page 76.



**Figure 27** Signal de l'étalon (10 ng/μl) et courbe d'étalonnage

Un *coefficient de corrélation* est affiché avec le graphique de la courbe d'étalonnage. Le coefficient de corrélation correspond à la racine carrée du coefficient de régression et est une mesure de l'ajustement de la courbe d'étalonnage entre les points de données. La valeur du coefficient comporte trois décimales, dans la plage :

0,000 à 1,000

où :

0,000 = pas d'ajustement

1,000 = ajustement parfait

Le *résidu relatif* est affiché pour chaque niveau d'étalonnage. Il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$relRES = \frac{Response_{calibrated} - Response_{calculated}}{Response_{calculated}} \cdot 100$$

où :

relRES = résidu relatif en pourcentage

La réponse calculée représente le point sur la courbe d'étalonnage.

L'*écart type des résidus*, qui apparaît dans certains rapports et lorsque les courbes et la table d'étalonnage sont imprimées, est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$ResSTD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Resp_{calibratedi} - Resp_{calculatedi})^2}{n - 2}}$$

où :

ResSTD = écart type du résidu

Resp<sub>calibratedi</sub> = réponse étalonnée pour le point i

Resp<sub>calculatedi</sub> = réponse calculée pour le point i

n = nombre de points d'étalonnage

## Étalonnage groupé

L'étalonnage groupé est applicable aux composés lorsque les concentrations individuelles ne sont pas connues, alors que la somme des concentrations d'un groupe de composés est connue. C'est par exemple le cas des isomères. Les groupes de composés entiers sont étalonnés. Les formules utilisées sont les suivantes :

Étalonnage

$$Conc_{AB} = RF_A \cdot Response_A + RF_B \cdot Response_B$$

où :

$Conc_{AB}$  désigne la concentration du groupe de composés comportant le composé A et le composé B.

$Response_A$  désigne l'aire (ou la hauteur) du composé A.

$RF_A$  désigne le facteur de réponse.

Pour les composés qui appartiennent à un groupe de composés, nous partons du principe que les facteurs de réponse sont égaux :

$$RF_A = RF_B$$

La concentration d'un composé faisant partie d'un groupe se calcule par conséquent de la façon suivante :

$$Conc_A = \frac{Conc_{AB} \cdot Resp_A}{Resp_A + Resp_B}$$

## Options de réétalonnage

Il existe plusieurs méthodes d'actualisation des réponses qui figurent dans la table d'étalonnage en fonction des nouvelles données d'étalonnage.

### Average

La moyenne de toutes les analyses d'étalonnage est calculée par la formule suivante :

$$Response = \frac{n \cdot Response + MeasResponse}{n + 1}$$

### Floating Average

Une moyenne pondérée de toutes les analyses d'étalonnage est calculée. La pondération actualisée est définie dans la boîte de dialogue **Recalibration Settings**.

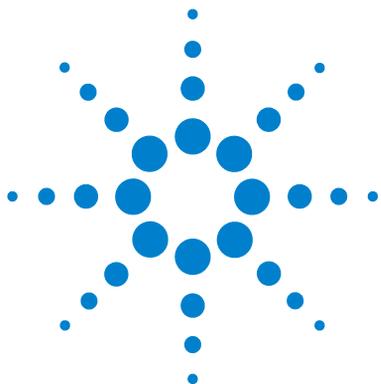
$$Response = \left(1 - \frac{Weight}{100}\right) \cdot Response + \left(\frac{Weight}{100}\right) \cdot MeasResponse$$

### Replace

Les nouvelles valeurs des réponses remplacent les anciennes valeurs.

## **4** **Étalonnage**

### Options de réétalonnage



## 5 Quantification

Définition	82
Calculs de la quantification	83
Facteurs de correction	84
Facteur de réponse absolu	84
Multiplicateur	84
Facteur de dilution	84
Quantité d'échantillon	85
Procédures de calcul non étalonné	86
% Aire et % Hauteur	86
Procédures de calcul étalonnées	87
Calcul d'étalonnage externe	88
Calcul du pourcentage normalisé	91
Calcul ISTD	92
Analyse 1 : Étalonnage	93
Analyse 2 : Echantillon inconnu	94
Calcul ISTD des pics étalonnés	94
Calcul d'étalonnage interne de pics non étalonnés	95

Ce chapitre décrit la procédure de quantification de la ChemStation. Il détaille les calculs de surface (%) et de hauteur (%), le calcul d'étalonnage externe (ESTD), d'étalonnage interne (ISTD), de pourcentage normalisé et la quantification des pics non identifiés.



## Définition

Une fois que les pics ont été intégrés et identifiés, l'étape suivante de l'analyse est la quantification. La quantification utilise l'aire ou la hauteur de pic pour déterminer la concentration d'un composé dans un échantillon.

L'analyse quantitative comporte de nombreuses étapes, brièvement résumées ci-après :

- Connaître le composé analysé.
- Établir une méthode pour analyser les échantillons contenant ce composé.
- Analyser un ou plusieurs échantillons contenant une ou plusieurs concentrations connues du composé, pour déterminer la réponse correspondant à chaque concentration.

Il est également possible d'analyser un certain nombre de ces échantillons avec différentes concentrations des composés en question si la réponse de votre détecteur est non linéaire. Ce processus est appelé *étalonnage multi-niveau*.

- Analyser l'échantillon contenant une concentration inconnue du composé pour déterminer la réponse correspondant à cette concentration.
- Déterminer la concentration du composé recherché par comparaison de sa réponse à celle de la concentration connue.

Pour obtenir une comparaison valide de la réponse de l'échantillon inconnu à celle de l'échantillon connu, les données doivent être obtenues et traitées dans des conditions identiques.

## Calculs de la quantification

ChemStation met à votre disposition les procédures de calcul suivantes pour déterminer la concentration de chaque composant présent dans un mélange :

- Pourcentage
- Normalisation
- Etalon externe (ESTD)
- %ESTD
- Etalon interne (ISTD)
- %ISTD

Les calculs utilisés pour déterminer la concentration d'un composé dans un échantillon inconnu dépendent du type de quantification. Chaque procédure de calcul utilise l'aire du pic ou sa hauteur pour le calcul et génère un type de rapport différent.

## Facteurs de correction

Les calculs de quantification utilisent quatre facteurs de correction : le *facteur de réponse absolu*, le *multiplicateur*, le *facteur de dilution* et la *quantité d'échantillon*. Ces facteurs sont utilisés dans les procédures d'étalonnage pour compenser les variations de réponse du détecteur aux différents composants des échantillons, concentrations, dilutions d'échantillons, quantités d'échantillons et pour la conversion d'unités.

### Facteur de réponse absolu

Le facteur de réponse absolu d'un composant d'échantillon représente la quantité du composant divisée par l'aire ou la hauteur mesurée du pic du composant dans l'analyse d'un mélange étalon. Le facteur de réponse absolu, qui est utilisé par chaque procédure de calcul étalonnée, corrige les différences de réponse que le détecteur présente vis-à-vis des différents composants d'échantillon.

### Multiplicateur

Le multiplicateur est utilisé dans chaque formule de calcul pour multiplier le résultat de chaque composant. Le multiplicateur peut être utilisé pour convertir les unités exprimant les quantités.

### Facteur de dilution

Le facteur de dilution est le nombre par lequel tous les résultats calculés sont multipliés avant l'impression du rapport. Le facteur de dilution permet de modifier l'échelle des résultats ou de corriger les modifications apportées à la composition de l'échantillon pendant l'analyse préalable. Vous pouvez également recourir au facteur de dilution à n'importe quelle autre fin nécessitant l'utilisation d'un facteur constant.

## Quantité d'échantillon

Si les calculs de %ESTD ou %ISTD sont sélectionnés, les rapports ESTD et ISTD donnent des valeurs relatives, et non absolues : la quantité de chaque composant est exprimée en pourcentage de la quantité de l'échantillon. La quantité d'échantillon est utilisée dans les rapports %ESTD et %ISTD pour convertir la quantité absolue de chaque composant analysé en une quantité relative, en la divisant par la valeur spécifiée.

## Procédures de calcul non étalonné

Les procédures de calcul non étalonnées ne nécessitent pas de table d'étalonnage.

### % Aire et % Hauteur

La procédure de calcul **Area%** détermine l'aire de chaque pic de l'analyse en pourcentage de l'aire cumulée de tous les pics de l'analyse. La fonction **Area%** ne nécessite pas d'étalonnage préalable et ne dépend pas de la quantité d'échantillon injecté, dans les limites du détecteur. Aucun facteur de réponse n'est utilisé. Si tous les composants réagissent de manière identique dans le détecteur, **Area%** donne une approximation acceptable des quantités relatives des composants.

La fonction **Area%** est couramment employée pour rechercher des résultats qualitatifs. Elle sert également à produire des informations permettant de créer la table d'étalonnage requise par d'autres procédures d'étalonnage.

La procédure **Height%** détermine la hauteur de chaque pic de l'analyse en pourcentage de la hauteur cumulée de tous les pics de l'analyse.

Le multiplicateur et le facteur de dilution extraits des **Calibration Settings** dans la boîte de dialogue **Sample Information** ou **Sequence Table** ne sont pas utilisés dans le calcul des % aire ou % hauteur.

## Procédures de calcul étalonnées

Les procédures de calcul d'étalon externe (ESTD), de normalisation et d'étalon interne (ISTD) requièrent des facteurs de réponse et utilisent pour cela une table d'étalonnage. La table d'étalonnage propose la conversion des réponses dans les unités choisies en fonction de la procédure sélectionnée.

## Calcul d'étalonnage externe

La procédure d'étalonnage externe (ESTD) est la procédure de quantification de base dans laquelle l'échantillon étalon et l'échantillon inconnu sont analysés dans les mêmes conditions. On compare alors les résultats de l'échantillon inconnu à ceux de l'étalon pour calculer les quantités dans l'échantillon inconnu.

Contrairement à la procédure d'étalonnage interne, la procédure d'étalonnage externe utilise des facteurs de réponse absolus. Les facteurs de réponse sont obtenus à partir d'un étalonnage, puis enregistrés. Lors des analyses d'échantillons suivantes, le calcul quantitatif applique ces facteurs de réponse aux quantités d'échantillons mesurées. Pour ce type de calcul, il est essentiel que le volume d'injection d'échantillon soit reproductible d'une analyse à l'autre, car il n'y a pas d'étalon dans l'échantillon pour corriger les variations de volume injecté ou de préparation d'échantillon.

Lors de la génération d'un rapport d'étalonnage externe, le calcul de la quantité d'un composé spécifique dans un échantillon inconnu est effectué en deux étapes :

- 1 L'équation de la courbe passant par les points d'étalonnage du composé est calculée, à l'aide du type de régression défini dans la boîte de dialogue Paramètres d'étalonnage ou Courbe d'étalonnage.
- 2 La quantité du composé dans l'échantillon inconnu est calculée à l'aide de l'équation décrite ci-après. Cette quantité peut être intégrée au rapport ou réutilisée dans les autres calculs requis par les valeurs Multiplicateur, Facteur de dilution ou Quantité d'échantillon.

Avec un rapport d'étalonnage externe, l'équation permettant de calculer la quantité absolue d'un composant x est la suivante :

$$\text{Absolute Amt of } x = \text{Response}_x \cdot RF_x \cdot M \cdot D$$

où :

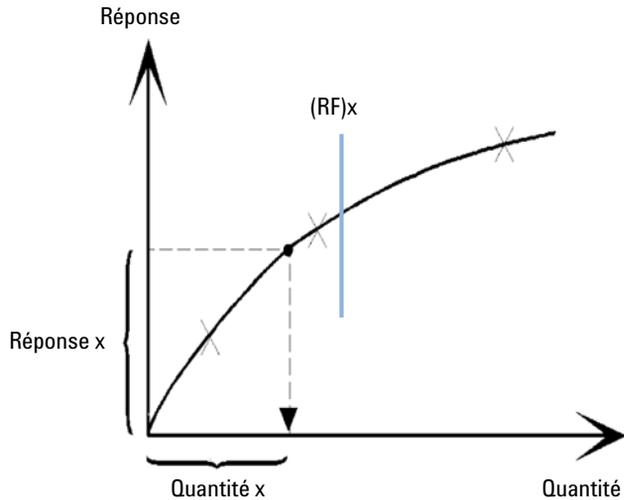
$\text{Réponse}_x$  représente la réponse du pic x ;

$RF_x$  représente le facteur de réponse du composant x, calculé comme suit :

$$RF_x = \frac{\text{Amount}_x}{\text{Response}_x}$$

$M$  représente le multiplicateur ;

$D$  représente le facteur de dilution.



**Figure 28** Facteur de réponse

Le multiplicateur et le facteur de dilution sont lus soit dans la boîte de dialogue **Calibration Settings**, soit dans la boîte de dialogue **Sample Information**.

Si le rapport % ESTD est sélectionné et que la quantité d'échantillon est différente de zéro, la quantité relative (%) d'un composant  $x$  est calculée comme suit :

$$\text{Relative Amt of } x = \frac{[\text{Absolute Amt of } x] \cdot 100}{\text{Sample Amount}}$$

où :

La *quantité absolue de  $x$*  est calculée comme indiqué ci-dessus dans le calcul d'étalonnage externe,

## 5 Quantification

### Calcul d'étalonnage externe

La *quantité d'échantillon* est tirée de la zone Informations d'échantillon, ou de la boîte de dialogue Paramètres d'étalonnage pour les analyses simples. Si la quantité d'échantillon est égale à zéro, l'étalonnage externe est calculé.

## Calcul du pourcentage normalisé

Dans la méthode de normalisation, les facteurs de réponse sont appliqués aux surfaces (ou hauteurs) des pics de manière à compenser les différences de sensibilité du détecteur pour les différents composants de l'échantillon.

Le calcul du rapport Norm% est identique au rapport ESTD, à la différence près que le calcul des quantités relatives de composé comprend une étape supplémentaire pour calculer des quantités relatives et non absolues.

Le rapport Norm% présente les mêmes inconvénients que les rapports % aire et % hauteur. Toute modification affectant la surface de pic totale a une incidence sur le calcul de la concentration de chaque pic. Le rapport de normalisation ne doit donc être utilisé que si tous les éléments recherchés sont élués et intégrés. L'exclusion de pics sélectionnés d'un rapport de normalisation modifie les résultats finaux pour l'échantillon.

L'équation utilisée pour calculer le **Norm%** d'un composant x est la suivante :

$$\text{Norm\% of } x = \frac{\text{Response}_x \cdot RF_x \cdot 100 \cdot M \cdot D}{\sum(\text{Response} \cdot RF)}$$

où :

$\text{Response}_x$	représente l'aire (ou la hauteur) du pic x ;
$RF_x$	représente le facteur de réponse,
$\sum(\text{Response} \cdot RF)$	représente le total de tous les produits $\text{Response} \cdot RF$ pour tous les pics (y compris le pic x) ;
$M$	représente le multiplicateur ;
$D$	représente le facteur de dilution.

Le multiplicateur et le facteur de dilution sont tirés soit des **Quantitation Settings** de la boîte de dialogue **Specify Report**, soit de la table de séquence.

## Calcul ISTD

La procédure ISTD élimine les inconvénients de la méthode ESTD en ajoutant une quantité connue d'un composant servant de facteur de normalisation. Ce composant, l'*étalon interne*, est ajouté à la fois aux étalons et aux échantillons inconnus.

Le logiciel se sert des facteurs de réponse appropriés obtenus d'un étalonnage précédent enregistré dans la méthode. A l'aide de la concentration de l'étalon interne et des aires ou hauteurs des pics de l'analyse, le logiciel calcule la concentration des composants.

Le composé utilisé comme étalon interne doit être similaire tant du point de vue chimique qu'au niveau du temps de rétention/migration au composé étalonné, mais doit s'en distinguer chromatographiquement.

**Tableau 7** Procédure ISTD

Avantages	Inconvénients
La variation de quantité injectée n'est pas primordiale.	L'étalon interne doit être ajouté à chaque échantillon.
La dérive d'instrument est compensée par l'étalon interne.	
Les effets dus à la préparation de l'échantillon sont réduits si le comportement chimique de l'ISTD et celui de l'inconnu sont similaires.	

Si vous utilisez la procédure ISTD pour des étalonnages avec une caractéristique non linéaire, veillez à ce que les éventuelles erreurs issues du principe de calcul n'entraînent pas d'erreur systématique. Dans les étalonnages multiveaux, la quantité du composé ISTD doit être constante, c'est-à-dire identique pour chaque niveau si la courbe d'étalonnage du composé n'est pas linéaire.

Dans l'analyse de l'étalon interne, la quantité du composant étudié est liée à la quantité de l'étalon interne par le rapport des réponses des deux pics.

Lors d'un étalonnage ISTD à deux analyses, le calcul du rapport de quantité corrigé d'un composé donné dans un échantillon inconnu se déroule comme suit :

## Analyse 1 : Étalonnage

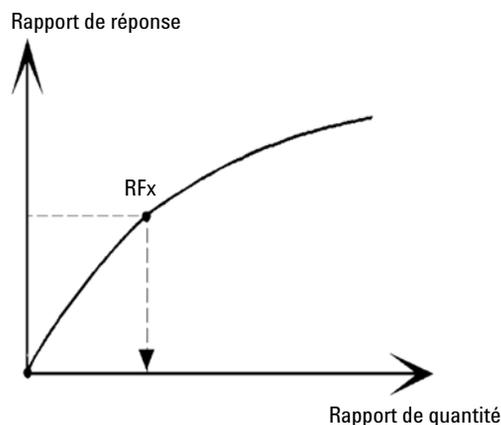
- 1 Les points d'étalonnage sont calculés à partir d'un rapport de quantité et d'un rapport de réponse pour chaque niveau d'un pic particulier dans la table d'étalonnage.

Le rapport de quantité est la quantité du composé divisée par la quantité de l'étalon interne à ce niveau.

Le rapport de réponse est l'aire du composé divisée par l'aire ou la hauteur de l'étalon interne à ce niveau.

- 2 Une équation de la courbe passant par les points d'étalonnage est calculée à l'aide du type de régression défini dans la boîte de dialogue Calibration Settings (Paramètres d'étalonnage) ou Calibration Curve (Courbe d'étalonnage).

$$RF_x = \frac{\text{Amount Ratio}}{\text{Response Ratio}}$$



**Figure 29** Rapport de quantité

## Analyse 2 : Echantillon inconnu

- 1 La réponse du composé dans l'échantillon inconnu est divisée par la réponse de l'étalon interne dans l'échantillon inconnu pour donner un rapport de réponse pour ce dernier.
- 2 Un rapport de quantité pour l'échantillon inconnu est calculé à l'aide de l'équation de la courbe de régression déterminée à l'étape 2 ci-dessus et de la quantité réelle d'ISTD dans l'échantillon.

## Calcul ISTD des pics étalonnés

Les équations permettant de calculer la quantité réelle d'un composant étalonné x pour un étalonnage à un seul niveau sont :

$$\text{Response Ratio} = \frac{\text{Response}_x}{\text{Response}_{\text{ISTD}}}$$

$$\text{Actual Amount of } x = RF_x \cdot \{\text{Response Ratio}\}_x \cdot \text{Actual Amount of ISTD} \cdot M \cdot D$$

où :

$RF_x$  représente le facteur de réponse pour le composé x ;

La quantité réelle (*Actual Amt*) d'ISTD représente la valeur entrée dans la boîte de dialogue Paramètres d'étalonnage ou Informations d'échantillon pour l'étalon interne ajouté à l'échantillon inconnu ;

$M$  représente le multiplicateur.

$D$  représente le facteur de dilution.

Si le type de rapport %ISTD est sélectionné, l'équation suivante permet de calculer la quantité relative (%) de composant x :

$$\text{Relative Amt of } x = \frac{[\text{Absolute Amt of } x] \cdot 100}{\text{Sample Amount}}$$

## Calcul d'étalonnage interne de pics non étalonnés

Il existe deux méthodes pour définir le facteur de réponse servant à calculer la quantité pour les pics non identifiés.

- 1 Utilisez une paire de facteurs fixes de réponse dans la boîte **With Rsp Factor** de la boîte de dialogue **Calibration Settings**. Pour corriger le facteur de réponse fixe, vous pouvez définir une correction d'étalonnage interne (ISTD).

$$\text{Actual Amount of } x = \text{RF}_x \cdot \{\text{Response Ratio}\}_x \cdot \text{Actual Amount of ISTD} \cdot M \cdot D$$

$$\text{Response Ratio} = \frac{\text{Response}_x}{\text{Response}_{\text{ISTD}}}$$

$\text{RF}_x$  représente le facteur de réponse défini dans la boîte de dialogue **Calibration Settings**.

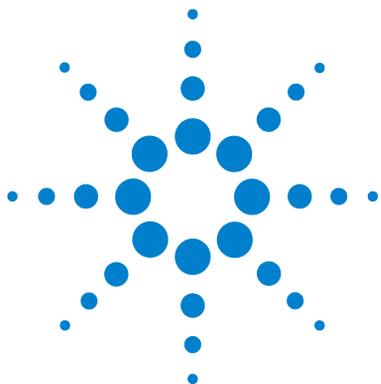
Ces formules démontrent que les variations de la réponse ISTD permettent de corriger la quantification du composant inconnu.

- 2 Utiliser un pic étalonné. Cette procédure permet d'utiliser le même facteur de réponse pour la quantification de tous les pics. Le facteur de réponse du composé sélectionné comme celui des pics non étalonnés sont corrigés lors de chaque réétalonnage. Si le facteur de réponse du pic étalonné évolue, celui des pics non identifiés varie proportionnellement. Si un Tableau d'Etalonnage est déjà configuré, vous pouvez sélectionner une boîte mixte pour **Using Compound** dans la boîte de dialogue **Calibration Settings**.

Les équations permettant de calculer la quantité réelle d'un pic non étalonné  $x$  sont indiquées ci-dessus.

## **5 Quantification**

### **Calcul ISTD**



## 6

# Evaluation de la conformité du système

Evaluation de la conformité du système	99
Définition du bruit	102
Calcul du bruit selon le principe 6 x écart type	103
Calcul du bruit à l'aide de la formule crête à crête	103
Calcul du bruit par la méthode ASTM	104
Calcul du rapport signal/bruit	106
Dérive et déviation	109
Calcul de la symétrie des pics	110
Calculs et formules de conformité du système	112
Définitions générales	113
Volume mort	113
Temps de rétention de composé non retenu $t(m)$ [min]	113
Définition des tests de performances	114
Moments statistiques	114
Moments statistiques, obliquité et excès	115
Largeur de pic vraie $W_x$ [min.]	116
Facteur de capacité (USP), rapport de capacité (ASTM) $k'$	116
Facteur de Poursuite (USP) $t$	116
Nombre de plateaux théoriques par colonne (USP, ASTM) $n$	117
Nombre de plateaux théoriques par mètre $N$ [1/m]	119
Définition des tests de performances	114
Résolution (USP, ASTM) $R$	120
Résolution (EP/JP) $R_s$	120
Résolution (définitions classiques ChemStation)	121
Définitions de la reproductibilité	122
Moyenne d'échantillon $M$	122
Écart-type d'échantillon $S$	122
Écart-type relatif ETR [%] (USP)	123



## 6 Evaluation de la conformité du système

### Calcul ISTD

Écart-type de la moyenne SM	123
Intervalle de confiance IC	124
Analyse de régression	125
Coefficient de régression	125
Ecart type (S)	126
Accès au nombre en double précision stocké en interne	127

Ce chapitre décrit ce que ChemStation peut faire pour évaluer l'exécution de l'instrument analytique avant d'être utilisé pour une analyse échantillon, et la méthode analytique avant d'être utilisée régulièrement et pour vérifier la performance des systèmes de l'analyse en avant, et au long de l'analyse de routine.

La Performance de Pic peut être calculée pour tout pic intégré des données chargées, et pour de nouveaux pics intégrés manuellement. L'outil Performance Interactive Pic calcule les caractéristiques de pic et les affiche sur UI.

## Evaluation de la conformité du système

L'évaluation des performances de l'instrument d'analyse avant son utilisation dans le cadre de l'analyse d'échantillons, ainsi que l'évaluation des performances de la méthode d'analyse avant qu'elle ne soit appliquée de manière routinière, font partie des bonnes pratiques à adopter. Il est également souhaitable de vérifier les performances du système d'analyse avant et pendant les analyses de routine. Le logiciel ChemStation comporte des fonctionnalités permettant de réaliser automatiquement ces trois types de test. Un test d'instrument peut porter sur la sensibilité du détecteur, ainsi que sur la précision des temps de rétention/migration de pic ou des aires de pic. Un test de méthode peut vérifier la précision des quantités et des temps de rétention/migration, ainsi que la sélectivité et la robustesse de la méthode en termes de variance quotidienne. Un test du système peut porter sur la précision des quantités, la résolution entre deux pics spécifiques et la traînée de pic.

Il est recommandé aux laboratoires qui doivent se conformer aux réglementations suivantes :

- bonnes pratiques de laboratoire (BPL),
- bonnes pratiques de fabrication (BPF) et bonnes pratiques de fabrication appliquées aux États-Unis (cGMP),
- bonnes pratiques d'automatisation de laboratoire (GALP),

d'effectuer ces tests et de documenter les résultats de manière détaillée. Les laboratoires participant à un système de contrôle de la qualité (par exemple, dans le cadre de la norme ISO 9000) doivent apporter la preuve des bonnes performances de leurs instruments.

La ChemStation rassemble des résultats générés par différentes analyses qui sont ensuite statistiquement évalués dans le rapport récapitulatif de séquence.

Les essais sont documentés dans un format qui est généralement accepté par les autorités réglementaires et par les vérificateurs indépendants. Ces statistiques portent sur les données suivantes :

- temps de rétention/migration de pic,
- aire de pic,
- quantité,

- hauteur de pic,
- largeur de pic à mi-hauteur,
- symétrie de pic,
- traînée de pic,
- facteur de capacité ( $k'$ ),
- nombre de plateaux,
- résolution entre pics,
- sélectivité par rapport au pic précédent,
- asymétrie,
- excès.

La valeur moyenne, l'écart type, l'écart type relatif et l'intervalle de confiance sont des valeurs calculées. Vous pouvez définir des limites d'écart type, d'écart type relatif ou d'intervalle de confiance pour chaque paramètre. Si les valeurs dépassent les limites définies, elles sont marquées dans le rapport afin d'attirer votre attention.

Il est possible de prouver la qualité des données analytiques en conservant des enregistrements des conditions réelles au moment des mesures. Le fichier journal du logiciel ChemStation enregistre les conditions avant et après toute analyse. Ces informations sont stockées avec les données et présentées dans un rapport avec les données d'échantillon. Les courbes de performance de l'instrument sont enregistrées pendant toute l'analyse sous forme de signaux. Elles sont ensuite stockées dans le fichier de données. Si l'instrument le permet, ces enregistrements, superposés sur le chromatogramme, peuvent être rappelés à la demande, par exemple lors d'un audit.

La dérive et le bruit de la ligne de base peuvent être mesurés automatiquement. Un niveau de détection minimum peut être calculé à partir des données de hauteur de pic pour chaque composé étalonné dans la méthode.

Enfin, vous pouvez ajouter la configuration de l'instrument, le numéro de série des instruments, l'identification de colonne/capillaire et vos commentaires dans chaque rapport imprimé.

Des résultats de performances complets sont calculés uniquement pour les composés étalonnés dans la méthode, afin d'assurer la caractérisation par le temps de rétention/migration et les noms de composé.

Un rapport type de test des performances du système comprend les résultats suivants :

- informations relatives à l'instrument,
- détails sur la colonne/le capillaire,
- méthode analytique,
- informations sur l'échantillon,
- informations sur l'acquisition,
- description du signal et détermination du bruit de la ligne de base,
- signal avec valeurs de temps de rétention/migration ou noms de composés.

En outre, les informations suivantes sont générées pour chaque composé étalonné dans le chromatogramme :

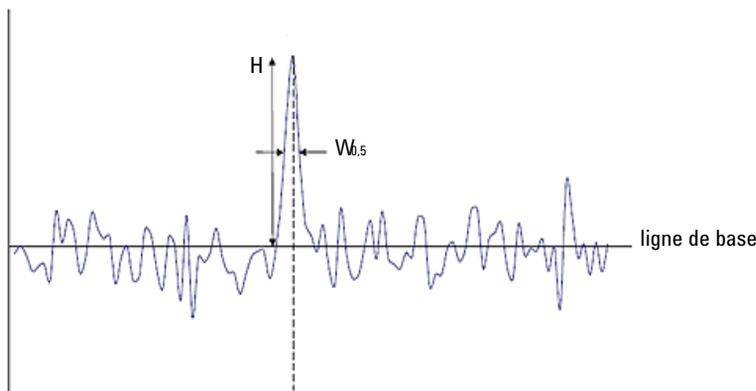
- temps de rétention/migration,
- $k'$ ,
- symétrie,
- largeur de pic,
- nombre de plateaux,
- résolution,
- rapport signal/bruit,
- nom du composé.

## Définition du bruit

Le bruit peut être défini à partir des valeurs de points de données sur une plage de temps sélectionnée d'un signal. Il existe trois modes de traitement du bruit :

- selon le principe de l'écart type (sd) x 6 de la régression linéaire de la dérive,
- selon le principe de crête à crête (correction de la dérive) et
- selon la méthode ASTM (ASTM E 685-93).

Il est possible de calculer le bruit pour sept plages du signal au maximum. Les plages sont définies via les paramètres d'aptitude système des options de rapport.



**Figure 30** Chromatogramme avec signal et bruit pic

H	Taille pic de la partie supérieure du fond (meilleure ligne droite par le bruit)
L <sub>0.5</sub>	Largeur pic à l'hauteur moyenne

## Calcul du bruit selon le principe 6 x écart type

La regression linéaire est calculée en utilisant tous les points des données dans la gamme donnée de temps (référez à « [Analyse de régression](#) », page 125). Le bruit est défini par la formule suivante :

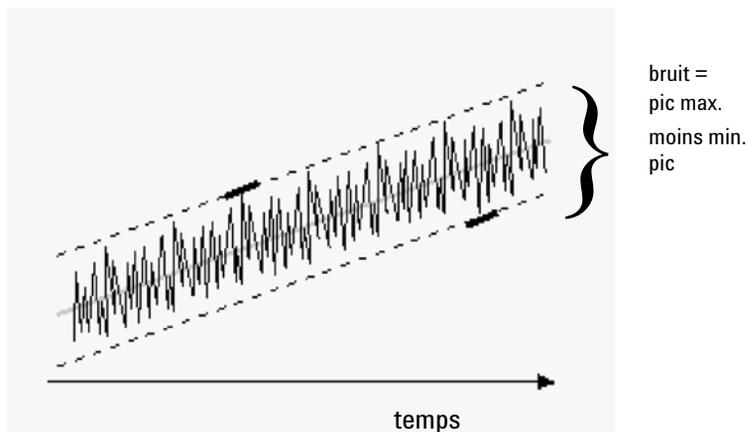
$$N = 6 \times Std$$

où

N est le bruit basé sur la méthode 6 x écart type, et

Std est la déviation standard de la regression linéaire de tous les points de données dans la gamme de temps choisit.

## Calcul du bruit à l'aide de la formule crête à crête



**Figure 31** Bruit calculé par la distance entre la crête maximale et la crête minimale

Le cours est premièrement calculé en déterminant la regression linéaire en utilisant tous les points de données dans la gamme de temps (reférez à « [Analyse de régression](#) », page 125). La droite de regression linéaire est soustraite de tous les points de données de l'intervalle de temps afin d'obtenir un signal corrigé en fonction de la dérive.

Le bruit crête à crête est ensuite calculé grâce à cette formule :

$$N = I_{\max} - I_{\min}$$

## 6 Evaluation de la conformité du système

### Définition du bruit

où

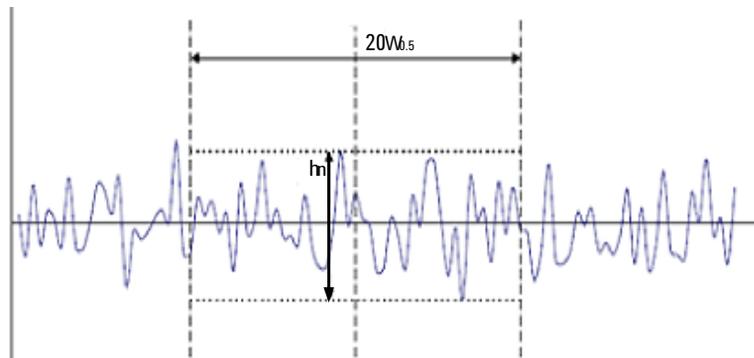
N est le bruit crête à crête,

Les  $x$  sont les points de données calculés en utilisant la formule LSQ, avec

le pic maximum d'intensité  $I_{\max}$ , et

$I_{\min}$  est le pic le plus bas (minimum) dans la gamme de temps.

Pour des calculs Européens Pharmacopoeia, le bruit Pic à Pic est calculé en utilisant un signal vide de référence en dessus d'une gamme de -10 et +10 fois  $W_{0,5}$  flanc pour chaque pic. Cette région peut être symétrique au signal d'intérêt, ou asymétrique si besoin à cause des signaux de matrice.



**Figure 32** La détermination du bruit du chromatogramme d'un échantillon vide

Où

$20 W_{0,5}$  est la région correspondant au 20 pli de  $W_{0,5}$ .

Le  $n$  est l'amplitude maximum du bruit fond dans la région 20-pli  $W_{0,5}$ .

## Calcul du bruit par la méthode ASTM

La méthode de calcul du bruit ASTM (ASTM E 685-93) repose sur la pratique standard de test de détecteurs photométriques à longueur d'onde variable utilisés en chromatographie liquide, conformément aux directives de l'American Society for Testing and Materials (ASTM). En fonction de la taille de l'intervalle de temps, on distingue trois types de bruit. La détermination du bruit

repose sur la mesure crête à crête dans des plages de temps définies.

### Durée de cycle, t

*Bruit à long terme* : amplitude maximale de toutes les variations aléatoires de signal du détecteur, aux fréquences comprises entre 6 et 60 cycles par heure. Le bruit est défini comme étant à long terme lorsque la plage de temps sélectionnée dépasse une heure. La plage de temps de chaque cycle (dt) est de 10 minutes, ce qui correspond à six cycles au moins dans la plage de temps sélectionnée.

*Bruit à court terme* : amplitude maximale de toutes les variations aléatoires de signal du détecteur d'une fréquence supérieure à un cycle par minute. Le bruit est défini comme étant à court terme lorsque la plage de temps sélectionnée est comprise entre 10 et 60 minutes. La plage de temps de chaque cycle (dt) est d'une minute, ce qui correspond à 10 cycles au moins dans la plage de temps sélectionnée.

*Bruit à très court terme (ne fait pas partie de la norme ASTM E 685-93)* : cette notion est introduite afin de décrire l'amplitude maximale de toutes les variations aléatoires de signal du détecteur d'une fréquence supérieure à un cycle par 0,1 minute.

Le bruit est défini comme étant à très court terme lorsque la plage de temps sélectionnée est comprise entre 1 et 10 minutes. La plage de temps de chaque cycle (dt) est de 0,1 minute, ce qui correspond à 10 cycles au moins dans la plage de temps sélectionnée.

### Détermination du nombre de cycles, n

$$n = \frac{t_{tot}}{t}$$

où t est le temps de cycle et t<sub>tot</sub> la durée totale pendant laquelle le bruit est calculé.

### Calcul du bruit crête à crête dans chaque cycle

Pour calculer la dérive, il convient d'abord de déterminer la régression linéaire à partir de tous les points de données dans la plage de temps (voir la section « [Analyse de régression](#) », page 125). La droite de régression linéaire est soustraite de tous les points de données de l'intervalle de temps afin d'obtenir un

## 6 Evaluation de la conformité du système

### Définition du bruit

signal corrigé en fonction de la dérive. Le bruit crête à crête est ensuite calculé grâce à cette formule :

$$N = I_{\max} - I_{\min}$$

où N est le bruit crête à crête,  $I_{\max}$  le pic d'intensité maximale et  $I_{\min}$ , le pic d'intensité minimale dans la plage de temps.

### Calcul du bruit ASTM

$$N_{ASTM} = \frac{\sum_{i=1}^n N}{n}$$

où  $N_{ASTM}$  est le bruit calculé selon la méthode ASTM.

La détermination ASTM du bruit n'est pas effectuée si la plage de temps sélectionnée est inférieure à une minute. En fonction de la plage, si la plage de temps sélectionnée est supérieure ou égale à une minute, le bruit est défini selon l'une des méthodes ASTM décrites précédemment. Le calcul prend en compte au moins sept points de données par cycle. Dans la détermination automatisée du bruit les cycles se chevauchent de 10 %.

## Calcul du rapport signal/bruit

ChemStation a deux options pour calculer le calcul signal/bruit:

- Selon le principe de l'écart type (sd) x 6 de la régression linéaire de la dérive pour calculer le bruit.

ou

- Selon la définition d'European Pharmacopoeia: calculé contre un signal vide de référence et un bruit calculé dans la gamme de temps qui contient le pic pour lequel la gamme S/N est calculée.

### Calcul Signal/Bruit sans signal de référence

La plage la plus proche du pic est sélectionnée à partir des plages spécifiées dans les paramètres d'aptitude système. Selon le principe de l'écart type (sd) x 6 de la régression linéaire de la dérive pour calculer le bruit.

Le rapport signal/bruit est calculé pour chaque pic du signal. Si ChemStation ne peut pas trouver une valeur bruit, le signal/bruit est rapporté comme "-".

Le rapport signal/bruit est calculé selon cette formule :

$$\text{Signal-to-Noise} = \frac{\text{Height of the peak}}{\text{Noise of closest range}}$$

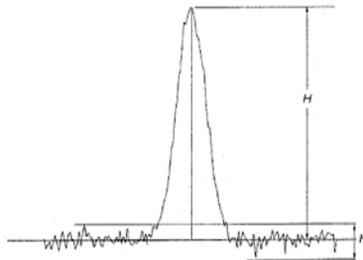


Figure 33 Rapport signal/bruit

### Calcul Rapport signal/bruit selon la Définition EP

Le rapport signal/bruit (S/N) peut être calculé par définition European Pharmacopoeia. S/B est calculé en utilisant l'équation:

$$S/B = 2H/h$$

Où:

*H* est l'hauteur du pic correspondant à la composante du chromatogramme obtenu avec la solution de référence imposée,

*h* est la valeur absolue de la fluctuation de bruit la plus grande de la ligne de base dans un chromatogramme obtenu après l'injection d'une largeur blanche et observée à distance de vingt fois le moyen de l'hauteur du pic dans le chromatogramme obtenu avec la solution de référence imposée, et située également autour de l'endroit où le pic se trouve.

La valeur utilisée du bruit est calculée en utilisant la méthode "Pic à Pic" (voir « Calcul du bruit à l'aide de la formule crête à crête », page 103).

S/B est rapporté pour tous les pics présents dans le signal de chromatogramme, sous réserve qu'il y a un signal de référence correspondant. Pour un signal particulier de chromatogramme, le signal de référence est assigné automatiquement si vous mentionnez le fichier de données de référence. Si aucun

signal de référence peut être assigné à un signal de chromatogramme, le rapport signal/bruit ne sera pas calculé pour les pics dans un signal particulier.

### Détermination de la Gamme Bruit

La gamme de bruit dans le signal de référence est décidée selon l'un des algorithmes suivants

- Si le signal de référence n'est pas assez long:  $HeureDébut - HeureFin < 20 * W_{0.5}$ 
  - $HeureDébut = heuredébut$  (de signal de référence), et
  - $HeureFin = heurefin$  (du signal de référence)
- Si le signal de référence n'est pas assez long, mais le pic se trouve dans une telle manière que  $(RT - 10 * W_{0.5})$  est moins que le point de départ du signal de référence
  - $HeureDébut = heuredébut$  (de signal de référence), et
  - $HeureFin = HeureFin + 20 * W_{0.5}$
- Si le signal de référence n'est pas assez long, mais le pic se trouve dans une telle manière que  $RT$  ou  $RT + 10 * W_{0.5}$  est plus grand que le point de fin du signal de référence
  - $HeureFin = heurefin$  (du signal de référence), et
  - $HeureDébut = HeureFin - 20 * W_{0.5}$
- Si le pic se trouve dans une telle manière que  $RT$  ou  $RT + 10 * W_{0.5}$  est plus grand que le point de fin du signal de référence
  - $HeureDébut = HeureFin - 10 * W_{0.5}$
  - $HeureFin = HeureFin + 10 * W_{0.5}$

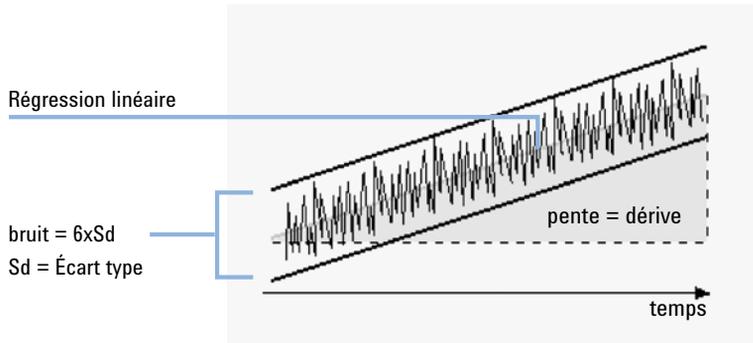
Où:

$RT$  est le Temps de Rétention, et

$L_{0.5}$  est la largeur de pic au moyen de l'hauteur.

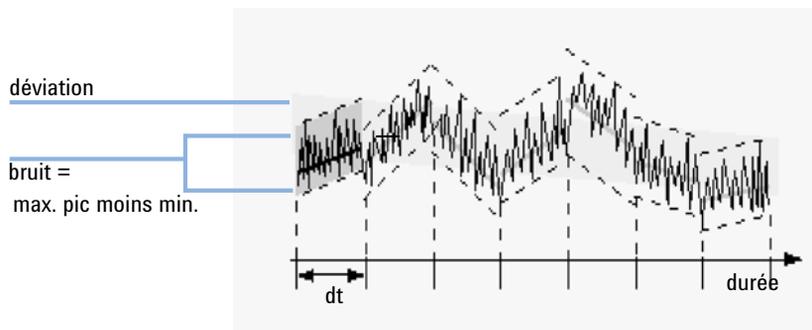
## Dérive et déviation

La dérive est donnée comme la pente de regression linéaire. Le cours est premièrement calculé en déterminant la regression linéaire en utilisant tous les points de données dans la gamme de temps (reférez à « [Analyse de régression](#) », page 125). La droite de regression linéaire est soustraite de tous les points de données de l'intervalle de temps afin d'obtenir un signal corrigé en fonction de la dérive.



**Figure 34** Sens pour bruit écart la Déviation Standard

La promenade est déterminée comme le bruit pic à pic des valeurs des données moyennes dans les cycles de bruit ASTM, voir « [Calcul du bruit par la méthode ASTM](#) », page 104.



**Figure 35** Déviation de bruit comme décidée par la Méthode ASTM

## Calcul de la symétrie des pics

La ChemStation ne définit pas le rapport d'asymétrie d'un pic, que l'on obtient en général en comparant les demi-largeurs de pic à 10 % de la hauteur de pic (ou à 5 % selon les recommandations de la FDA).

L'intégrateur calcule la symétrie des pics comme un pseudo-moment, à l'aide des équations de moment suivantes :

$$m_1 = a_1 \left( t_2 + \frac{a_1}{1.5H_f} \right)$$

$$m_2 = \frac{a_2^2}{0.5H_f + 1.5H}$$

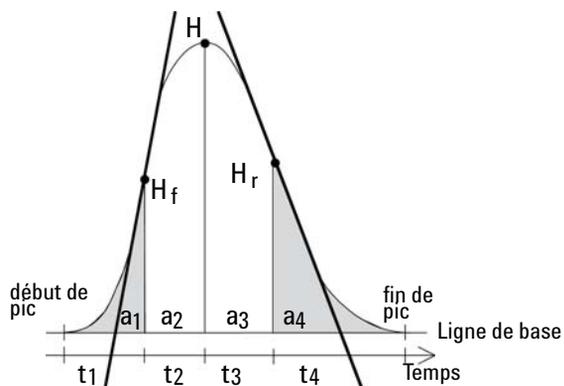
$$m_3 = \frac{a_3^2}{0.5H_r + 1.5H}$$

$$m_4 = a_4 \left( t_3 + \frac{a_4}{1.5H_r} \right)$$

$$\text{Peak symmetry} = \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_3 + m_4}}$$

Si aucun point d'inflexion n'est détecté ou si un seul point d'inflexion est observé, la symétrie des pics se calcule comme suit :

$$\text{Peak symmetry} = \frac{a_1 + a_2}{a_3 + a_4}$$



**Figure 36** Calcul du facteur de symétrie de pic

où :

$a_i$  = surface de la section

$t_i$  = temps de la section

$H_f$  = hauteur du point d'inflexion avant

$H_r$  = hauteur du point d'inflexion arrière

$H$  = hauteur au sommet

## Calculs et formules de conformité du système

Le logiciel ChemStation utilise les formules suivantes pour calculer les résultats des différents tests de conformité du système. Les résultats sont rapportés en utilisant les styles de rapport de **Performance**, **Performance+Noise**, **Performance+LibSearch**, et **Extended Performance**.

Si une norme ASTM ou USP est spécifiée pour une définition donnée, celle-ci doit se conformer à la référence correspondante. Toutefois, les symboles utilisés ici ne pas nécessairement identiques à ceux adoptés dans la référence.

Les références utilisées dans ce contexte sont:

- *ASTM : Section E 682 - 93, Annual Book of ASTM Standards, Vol. 14.01*
- *USP : The United States Pharmacopeia, XX. Revision, pp. 943 - 946*
- *EP: European Pharmacopoeia, 7ème Edition*
- *JP: Japanese Pharmacopoeia, 15ème Edition*

## Définitions générales

### Volume mort

$$V = d^2 \pi l (f/4)$$

où :

d = diamètre de colonne [cm]

$\pi$  = constante, rapport circonférence/diamètre d'un cercle

l = longueur de colonne [cm]

f = fraction du volume de colonne qui n'est pas prise en compte lors de la phase stationnaire, mais disponible pour la phase mobile. Valeur par défaut de f = 0,68 (pour Hypersil)

### Temps de rétention de composé non retenu t (m) [min]

(Egalement appelé temps mort ou temps de volume mort)

$$T_m = V/F$$

où :

F = débit de CPL [ml/min]

## Définition des tests de performances

La Performance de Pic peut être calculée pour tout pic intégré des données chargées, et pour de nouveaux pics intégrés manuellement. L'outil Performance Interactive Pic calcule les caractéristiques de pic et les affiche sur UI.

### Moments statistiques

$$M0 = d_t \cdot X$$

$$M1 = t_0 + d_t \cdot \frac{X}{Y}$$

$$M2 = \frac{d_t^2}{X} \cdot \sum_{i=1}^N \left( \left( i - 1 - \frac{Y}{X} \right)^2 \cdot A_i \right)$$

$$M3 = \frac{d_t^3}{X} \cdot \sum_{i=1}^N \left( \left( i - 1 - \frac{Y}{X} \right)^3 \cdot A_i \right)$$

$$M4 = \frac{d_t^4}{X} \cdot \sum_{i=1}^N \left( \left( i - 1 - \frac{Y}{X} \right)^4 \cdot A_i \right)$$

où :

N = Nombre de sections d'aire

$A_i$  = Valeur (réponse) de la section d'aire indexée par i

$d_t$  = Intervalle entre les sections d'aire adjacentes

$t_0$  = Instant de la première section d'aire

$\sum_{i=1}^N$  = Somme, de l'indice de début 1 à l'indice de fin N, pour les observations discrètes

$$X = \sum_{i=1}^N (A_i)$$

$$Y = \sum_{i=1}^N ((i-1)A_i)$$

## Moments statistiques, obliquité et excès

Le calcul des moments statistiques est une solution de remplacement pour décrire les formes de pic asymétriques. Il existe un nombre infini de moments de pic, mais seuls les cinq premiers sont utilisés dans le cadre des calculs de pics chromatographiques. Ils portent les noms suivants : Moment 0, Moment 1, ... Moment 4.

Le moment 0 représente l'aire du pic.

Le moment 1 est le temps de rétention moyen, ou le temps de rétention mesuré au niveau du centre de gravité du pic. Il diffère du temps de rétention chromatographique mesuré au niveau maximal du pic, sauf si le pic est symétrique.

Le moment 2 est la variance de pic, soit une mesure de la dispersion latérale. Il s'agit de la somme de la variance générée par différents éléments du système d'instrument.

Le moment 3 décrit la symétrie verticale ou obliquité. Il s'agit de la mesure de l'écart de la forme de pic par rapport au modèle gaussien. L'obliquité définie dans le rapport Performances + Étendu constitue sa forme adimensionnelle. Un pic symétrique présente une valeur d'obliquité égale à zéro. Les pics de traînée présentent une obliquité positive et leur moment 1 est supérieur au temps de rétention. Les pics de front diffus présentent une obliquité négative et leur moment 1 est inférieur au temps de rétention.

Le moment 4 (également appelé "excès") mesure la compression ou l'étirement du pic le long d'un axe vertical, par rapport à un modèle gaussien dont le moment 4 est égal à zéro. Il est possible de le visualiser en déplaçant ou en séparant les côtés du pic gaussien, tout en maintenant une aire constante. Si le pic apparaît comprimé ou écrasé, son excès est négatif. Dans le cas contraire, son excès est positif. En outre, l'excès est défini dans le rapport Performances + Étendu, sous sa forme adimensionnelle.

## Largeur de pic vraie $W_x$ [min.]

$W_x$  = width of peak at height x % of total height

$W_B$  largeur de base, 4 x écart type, obtenue en croisant les tangentes aux points d'inflexion avec la ligne de base (largeur de pic tangentielle)

$W_{4.4}$  largeur à 4,4 % de la hauteur (largeur 5 x écart type)

$W_{5.0}$  largeur à 5 % de hauteur (largeur de pic de traînée), utilisée pour calculer le facteur de traîne USP

$W_{50.0}$  largeur à 50 % de hauteur (largeur de pic réelle à mi-hauteur ou 2,35 x écart type).

## Facteur de capacité (USP), rapport de capacité (ASTM) $k'$

$$k' = \frac{T_R - T_0}{T_0}$$

où :

$T_R$  = temps de rétention du pic [min]

$T_0$  = temps de volume mort [min]

## Facteur de Poursuite (USP) $t$

### REMARQUE

Le Facteur Symétrie (JP) et le facteur Symétrie (EP) S sont identiques avec le Facteur de Poursuite (USP). Tout cela est disponible comme "Pic\_FacteurPoursuite" dans le Rapport Intelligent. Voir aussi « [Rapports des facteurs Pharmacopoeia en ChemStation](#) », page 162.

$$t = \frac{W_{5.0}}{t_w \cdot 2}$$

où :

$t_w$  = distance (en min.) entre le front de pic et  $T_R$ , mesurée à 5 % de la hauteur du pic

$W_{5,0}$  = largeur de pic à 5% de la hauteur de pic [min.]

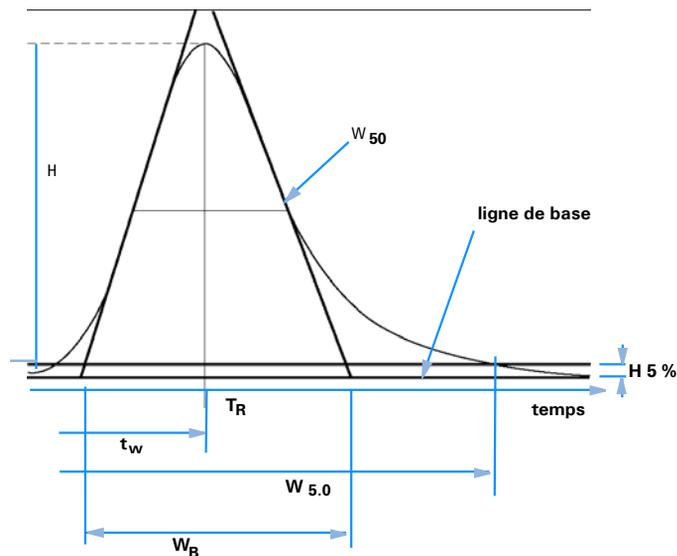


Figure 37 Paramètres de performance

## Nombre de plateaux théoriques par colonne (USP, ASTM) n

**Méthode tangentielle (USP, ASTM) :**

$$n = 16 \left( \frac{T_R}{W_B} \right)^2$$

où :

$W_B$  = largeur de base [min.]

**Méthode largeur moyenne (ASTM, EP):**

$$n = 5.54 \left( \frac{T_R}{W_{50}} \right)^2$$

où :

$W_{50}$  = largeur de pic à mi-hauteur [min.]

**Méthode largeur moyenne (ASTM, JP):**

$$n = 5.55 \left( \frac{T_R}{W_{50}} \right)^2$$

où :

$W_{50}$  = largeur de pic à mi-hauteur [min.]

**Méthode 5 x écart-type :**

$$n = 25 \left( \frac{T_R}{W_{4.4}} \right)^2$$

où :

$W_{4.4}$  = largeur de pic à 4,4 % de la hauteur de pic [min.]

**Méthode statistique :**

$$n = \frac{M1^2}{M2}$$

où :

$M_x = x^{\text{th}}$  moment statistique

**Méthode Foley Dorsey**

L'équation Foley-Dorsey est utilisée pour des pics asymétriques. Elle corrige le taux de plats pour la poursuite et l'élargissement du pic.

$$N_{\text{sys}} = 41.7 (T_R/W_{10}) / A/B + 1.25$$

Où

- $W_{10}$  = largeur de pic à hauteur pic 10%
- $A/B$  = facteur empirique asymétrique, avec  $A+B = W_{10}$ , et A: renfrogné et B: poursuite

## Nombre de plateaux théoriques par mètre N [1/m]

$$N = 100 \times \frac{n}{l}$$

où :

n = nombre de plateaux théoriques

l = longueur de colonne [cm]

### Rétention relative (USP, ASTM), sélectivité alpha

#### REMARQUE

La rétention relative (USP) est disponible comme "Sélectivité" ou "Sélectivité\_Pic" en rapport.

(Concernant les pics a et b,  $T_R$  du pic a <  $T_R$  du pic b)

$$\alpha = \frac{k'_{(b)}}{k'_{(a)}}, \alpha \geq 1$$

où :

$k'_{(x)}$  = facteur capacité pour pic x:  $t_{Rx} - t_0 / t_0$

### Rétention Relative (EP, JP)

La Rétention Relative (ajustée) selon EP et le Facteur de Séparation selon JP sont calculées en utilisant la même formule:

$$r = \frac{t_{Ri} - t_M}{t_{Rst} - t_M}$$

Où

$t_{Ri}$  = temps de rétention du pic d'intérêt

$t_{Rst}$  = temps de rétention du pic d'intérêt

$t_M$  = temps de hold-up

## 6 Evaluation de la conformité du système

### Définition des tests de performances

La Rétention Relative (ajustée, EP) et le Facteur de Séparation (JP) sont disponibles comme "RelativeRetTime\_EP" dans le Rapport Intelligent et comme "Sélectivité" dans le rapport classique.

La Rétention Relative (inajusté) selon EP est calculée comme

$$r_G = t_{Ri} / t_{Rst}$$

## Résolution (USP, ASTM) R

(Concernant les pics a et b,  $T_R$  du pic a <  $T_R$  du pic b ;  $T_R$  en min.)

### Méthode tangentielle (USP, ASTM) :

$$R = \frac{2(T_{R(b)} - T_{R(a)})}{W_{B(b)} + W_{B(a)}}$$

## Résolution (EP/JP) Rs

### Méthode à mi-largeur (Résolution adoptée dans le rapport de performance) :

ChemStation calcule la Résolution (JP) et la Résolution (EP) avec la définition suivante:

$$Rs = 1.18 \times (t_{R2} - t_{R1}) / (W_{0.5h1} + W_{0.5h2})$$

#### REMARQUE

La définition en Résolution en USP diffère de la définition dans European (EP) et Japanese (JP) Pharmacopoeias. Les calculs EP et JP sont disponibles dans l'Édition ChemStation C.01.04.

En plus, la Résolution Classique  $(2.35/2)^*$  ... est disponible pour un Rapport Intelligent comme Pic\_Résolution\_Classique. Pour une liste complète des valeurs, voir « [Rapports des facteurs Pharmacopoeia en ChemStation](#) », page 162

## Résolution (définitions classiques ChemStation)

**Méthode mi-largeur:**

$$R = \frac{(2.35/2)(T_{R(b)} - T_{R(a)})}{W_{50(b)} + W_{50(a)}}$$

**Méthode 5 x écart-type :**

$$R = \frac{2.5(T_{R(b)} - T_{R(a)})}{W_{4.4(b)} + W_{4.4(a)}}$$

**Méthode statistique :**

$$R = \frac{M1_{(b)} - M1_{(a)}}{W_{S(b)} + W_{S(a)}}$$

où :

$M1_{(x)}$  = temps de rétention moyen pour le pic x (1er moment statistique) [min.]

$W_{B(x)}$  = largeur de base du pic x [min.]

$W_{4,4(x)}$  = largeur à 4,4% de la hauteur du pic x [min.]

$W_{50(x)}$  = largeur à 50 % de la hauteur du pic x [min.]

$W_S(x)$  = largeur dérivée des moments statistiques =  $\sqrt{(M2)}$  pour pic x [min] (à voir aussi « Moments statistiques », page 114)

## Définitions de la reproductibilité

Dans le cadre de la révision statistique des données analytiques en matière de reproductibilité, la séquence s'apparente à un petit échantillon aléatoire prélevé dans un nombre infini de résultats expérimentaux. Le traitement d'un ensemble complet de résultats requiert une quantité de matériel d'échantillon illimitée, ainsi que du temps. Les données strictement statistiques ne s'appliquent qu'à un jeu ou à une population de données complet et autonome. Dès lors, un tel traitement doit reposer sur le postulat que l'échantillon sélectionné est bien représentatif de toutes les données.

### Moyenne d'échantillon M

La valeur moyenne M d'un échantillon aléatoire constitué de N mesures est calculée à partir de cet ensemble limité de N valeurs uniques  $X_i$  observées, indexé à l'aide d'un compteur consécutif i sur la base de la formule suivante :

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

où :

N = nombre d'observations discrètes

$X_i$  = valeur des observations discrètes indexées par i

### Écart-type d'échantillon S

Prenons un échantillon aléatoire de taille N. L'écart-type S de l'échantillon de taille finie sélectionné et extrait de la population globale de données est déterminé par :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2}{N - 1}}$$

Deux points différencient l'écart-type d'échantillon S de l'écart-type pour la totalité de la population s :

- à la place de la valeur moyenne réelle, seule la valeur moyenne d'échantillon M est utilisée, et
- la division s'effectue par N-1, au lieu de N.

## Écart-type relatif ETR [%] (USP)

L'écart-type relatif se définit ainsi :

$$RSD = 100 \frac{S}{M}$$

## Écart-type de la moyenne $S_M$

Prenons M en tant que moyenne d'échantillon et S en tant qu'écart-type de l'échantillon [ou (N-1)]. L'écart-type  $S_M$  de la moyenne d'échantillon M est défini par :

$$S_M = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Prenons un exemple afin d'illustrer notre propos :

Bien que le temps de rétention d'un composé donné puisse parfois s'écarter légèrement de la valeur moyenne calculée au cours d'une séquence, les données émanant d'une autre séquence présentent des écarts bien plus notables, notamment en raison des modifications de la température ambiante ou de la dégradation du matériel de la colonne au cours du temps. Pour déterminer cet écart, l'écart-type de la moyenne d'échantillon  $S_M$  est calculé selon la formule ci-dessus.

## Intervalle de confiance IC

L'intervalle de confiance donne des informations à propos du niveau de pertinence de l'estimation d'une valeur moyenne lorsqu'elle est appliquée à l'ensemble de la population et non plus à un échantillon uniquement.

L'intervalle de confiance  $100 \times (1 - \alpha) \%$  de la moyenne générale est donné par la formule :

$$CI = t_{(\alpha/2);N-1} \cdot S_M$$

où :

$$t_{(\alpha/2);N-1}$$

est le point de pourcentage de la table de distribution t à une probabilité de risque de  $\alpha$

Pour les statistiques développées dans le cadre du rapport récapitulatif de séquence, il convient d'utiliser un intervalle de confiance de 95 % ( $\alpha = 0,05$ ).

La distribution t (ou "distribution de Student") doit être adoptée pour les petits volumes d'échantillon. Pour les volumes d'échantillon importants, les résultats de la distribution t ou de la distribution normale (gaussienne) ne présentent plus aucune différence. Par conséquent, pour 30 échantillons ou plus, vous pouvez opter pour la distribution normale (il est particulièrement difficile de calculer la distribution t lorsque le nombre d'échantillons est élevé, la distribution normale donne donc la meilleure approximation).

Intervalle de confiance 95 % pour 6 échantillons :

$$1 - \alpha = 0,95$$

$$N = 6$$

La valeur correcte de t doit être dérivée de la table de distribution t pour 5 (N-1) degrés de liberté et pour la valeur  $\alpha/2$ , soit 0,025. On obtient alors la formule de calcul suivante pour l'IC :

$$CI = 2.571 \cdot \frac{1}{\sqrt{6}} \cdot S_M$$

## Analyse de régression

Supposons que :

$N$  = nombre des observations discrètes

$X_i$  = variable indépendante,  $i^{\text{ième}}$  observation

$Y_i$  = variable dépendante,  $i^{\text{ième}}$  observation

Fonction linéaire :

$$y_{(X)} = a + bX$$

Coefficients :

$$a = \frac{1}{\Delta_X} \left( \sum_{i=1}^N X_i^2 \cdot \sum_{i=1}^N Y_i - \left( \sum_{i=1}^N X_i \cdot \sum_{i=1}^N X_i Y_i \right) \right)$$

$$b = \frac{1}{\Delta_X} \left( N \cdot \sum_{i=1}^N X_i Y_i - \left( \sum_{i=1}^N X_i \cdot \sum_{i=1}^N Y_i \right) \right)$$

où :

$$\Delta_X = N \cdot \sum_{i=1}^N X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N X_i \right)^2$$

## Coefficient de régression

$$r = \frac{\left( N \cdot \sum_{i=1}^N X_i Y_i - \sum_{i=1}^N X_i \cdot \sum_{i=1}^N Y_i \right)}{\sqrt{\Delta_X \cdot \Delta_Y}}$$

où :

## 6 Evaluation de la conformité du système

### Définitions de la reproductibilité

$$\Delta_Y = N \cdot \sum_{i=1}^N Y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N Y_i \right)^2$$

### Ecart type (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - a - bX_i)^2}{N - 2}}$$

## Accès au nombre en double précision stocké en interne

À des fins de validation, il est parfois nécessaire de recalculer manuellement les résultats de la ChemStation, notamment les courbes d'étalonnage, les coefficients de corrélation et les plateaux théoriques. Lors d'une telle opération, le format de nombre utilisé par la ChemStation doit être respecté.

Pour tous les nombres stockés en interne au sein de la ChemStation, on utilise comme type de données du langage "C" le type DOUBLE. Cela signifie que 14 chiffres significatifs sont enregistrés pour chaque nombre. La mise en œuvre de ce type de données est conforme à la manière dont Microsoft implémente la norme IEEE relative aux types de données du langage "C", ainsi qu'aux règles connexes en matière d'arrondis (pour plus d'informations, reportez-vous aux documents Microsoft Q42980, Q145889 et Q125056).

En raison du nombre illimité de paramètres susceptibles d'être utilisés pour le calcul de la table d'étalonnage, il est impossible de déterminer l'erreur exacte éventuellement introduite par la propagation et l'accumulation des erreurs d'arrondi. Toutefois, des tests poussés à l'aide de différentes constructions de courbes d'étalonnage ont démontré que l'exactitude était garantie jusqu'à 10 chiffres. Alors que la reproductibilité de l'aire, de la hauteur et du temps de rétention d'une analyse chromatographique présentait en général 3 chiffres significatifs, l'application de 10 chiffres significatifs dans le cadre des calculs apparaît tout à fait suffisante. Par conséquent, la table d'étalonnage et les autres tables présentent 10 chiffres significatifs au maximum.

Si des calculs externes (manuels) sont requis au titre de la validation, il est recommandé d'utiliser tous les chiffres exploités dans le cadre des calculs en interne. Le fait d'utiliser des données arrondies et/ou affichées dans le cadre des calculs en externe peut fournir des résultats différents de ceux générés par la ChemStation, en raison des erreurs d'arrondi.

Le paragraphe suivant décrit la manière d'accéder aux chiffres stockés en interne, qui composent les nombres généralement requis dans les calculs manuels. Dans tous les cas, un fichier de données doit être chargé et faire l'objet d'un rapport adéquat avant toute exécution d'une commande. Toutes les commandes sont saisies au niveau de la ligne de commande de la ChemStation, que vous pouvez activer via le menu Affichage. Affichez les informations contenues dans le fichier "C:\CHEM32\TEMP.TXT" en utilisant NOTEPAD ou un éditeur de texte adapté.

**Données brutes de pic :**

- Temps de rétention
- Aire
- Hauteur
- Largeur (intégrateur)
- Symétrie
- Heure de début du pic
- Heure de fin du pic

Utilisez l'entrée de ligne de commande suivante :

```
DUMPTABLE CHROMREG, INTRESULTS, "C:\CHEM32\1\TEMP\  
INTRES.TXT"
```

**Données de pic traitées :**

- Temps de rétention mesuré
- Temps de rétention attendu
- Aire
- Hauteur
- Largeur (intégrateur)
- Symétrie
- Hauteur à mi-hauteur – mi-largeur (Performances et performances étendues)
- Facteur de traîne (Performances et performances étendues)
- Sélectivité (Performances et performances étendues)
- $K'$  (Performances étendues)
- Largeur de pic tangentielle (Performances étendues)
- Obliquité (Performances étendues)
- Plateaux théoriques – Mi-largeur (Performances et performances étendues)
- Plateaux théoriques – Intégration tangentielle (Performances étendues)
- Plateaux théoriques – 5-Sigma (Performances étendues)
- Plateaux théoriques - Statistiques (Performances étendues)
- Résolution – Mi-largeur (Performances et performances étendues)

- Résolution – Intégration tangentielle (Performances étendues)
- Résolution – 5-Sigma (Performances étendues)
- Résolution - Statistiques (Performances étendues)

Utilisez l'entrée de ligne de commande suivante :

```
DUMPTABLE CHROMRES, PEAK, "C:\CHEM32\1\TEMP\PEAK.TXT".
```

### Informations traitées relatives au composé :

- Quantité calculée

Utilisez l'entrée de ligne de commande suivante :

```
DUMPTABLE CHROMRES, COMPOUND, "C:\CHEM32\1\TEMP\COM-  
POUND.TXT".
```

### Informations relatives à la table d'étalonnage :

- Nombre de niveaux
- Quantité
- Aire
- Hauteur

Utilisez l'entrée de ligne de commande suivante :

```
DUMPTABLE _DAMETHOD, CALPOINT, "C:\CHEM32\1\TEMP\  
CALIB.TXT".
```

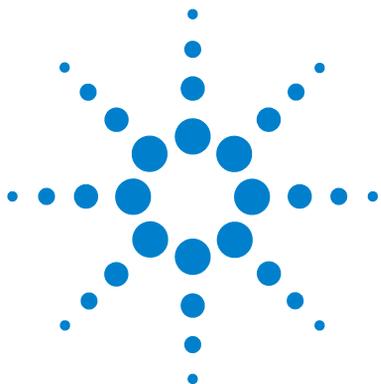
### Informations sur la régression linéaire :

- Intersection Y (ParmCourbe1)
- Pente (ParmCourbe2)
- Coefficient de corrélation

Utilisez l'entrée de ligne de commande suivante :

```
DUMPTABLE _DAMETHOD, PEAK, "C:\CHEM32\1\TEMP\REGRESS.TXT".
```

**6 Evaluation de la conformité du système**  
Accès au nombre en double précision stocké en interne



## 7 Calculs propres à l'EC

Tables d'étalonnage	132
Étalonnage standard	132
Étalonnage du poids moléculaire des protéines	133
Étalonnage de la paire de bases d'ADN	133
Focalisation isoélectrique capillaire	134
Étalonnage à l'aide de la correction de mobilité	135
Introduction	135
Calculs de mobilité effective	136
Calculs de mobilité relative	139
Styles de rapport spéciaux pour l'électrophorèse capillaire	141
Surfaces de pic corrigées	142
Aptitude du système pour l'électrophorèse capillaire	143
Facteur de capacité $k'$	143
EC-DDM	144
Retrait du bruit de fond	144

Ce chapitre ne vous concerne que si vous utilisez le logiciel ChemStation pour contrôler des instruments EC.



## Tables d'étalonnage

Quatre types d'étalonnage sont disponibles dans la liste déroulante de votre table d'étalonnage.

### Étalonnage standard

L'étalonnage par étalon est basé sur la surface ou la hauteur du pic. Lorsque vous sélectionnez **Standard Calibration**, vous pouvez **Calculate Signals Separately** ou **Calculate with Corrected Areas**.

L'option Calculate Signals Separately (Calculer des signaux séparément) est sélectionnée lorsque vous souhaitez vous assurer que, dans le calcul des rapports %Norm, le pourcentage des signaux rapportés séparément atteint 100 % pour chaque signal. Lorsque l'option **Calculate signals separately** est désélectionnée, le pourcentage de tous les signaux cumulés s'élève à 100 %. La sélection **Calculate signals separately** est un préalable pour trier par signal dans le tableau de calibration.

Sélectionnez **Calculate with Corrected Areas** pour corriger la surface du pic en fonction du temps de migration. Dans ce mode, la surface est divisée par le temps de migration, ce qui peut améliorer la reproductibilité dans l'analyse quantitative lorsque les temps de migration sont instables.

En plus de l'Étalonnage Standard, il y a 3 étalonnages spécifiques des électrophorèses capillaires dont le signal se base sur le temps de migration. Le signal est défini par la description du signal dans la méthode d'étalonnage. Si le fichier des données contient plusieurs signaux, seulement un signal peut être choisi et est extrait du fichier de données. Le format de la table d'étalonnage dépend du type d'étalonnage sélectionné.

Les tâches de quantification peuvent être faites selon un étalonnage d'un polymère (Plan Ferguson) pour la Protéine-SDS.

## Étalonnage du poids moléculaire des protéines

L'**Protein molecular weight calibration** requiert un étalonnage avec des composants de poids moléculaire connu et un pic de référence. L'équation d'étalonnage est la suivante :

$$\log(MW) = k_1 \cdot (t_{ref}/t) + k_0$$

où :

$MW$  est le poids moléculaire

$t_{ref}$  est le temps de migration du pic de référence

$t$  est le temps de migration

$k_0$  et  $k_1$  sont les coefficients de l'équation linéaire

La table d'étalonnage contient le nom, le temps de migration,  $t_{ref}/t$  (temps de migration relatif), le poids moléculaire et  $\log(MW)$  pour chaque composant.

## Étalonnage de la paire de bases d'ADN

L'**DNA base-pair calibration** est similaire à l'**protein molecular weight calibration**, mais n'utilise pas de pic de référence. Il requiert un étalon avec un nombre connu de paires de bases. L'équation d'étalonnage est la suivante :

$$\log(\#BP) = k_1 \cdot 1/t + k_0$$

où :

#BP est le nombre de paires de bases

$t$  est le temps de migration

$k_0$  et  $k_1$  sont les coefficients de l'équation linéaire

La table d'étalonnage contient le nom, le temps de migration,  $1/t$ , le nombre de paires de bases (Base Pairs) et  $\log(Base Pairs)$  pour chaque composant.

## Focalisation isoélectrique capillaire

L'**capillary isoelectric focusing calibration** (cIEF) requiert un étalon avec des protéines standard de points isoélectriques (pI) connus. L'équation d'étalonnage est la suivante :

$$pI = k_1 \cdot t + k_0$$

où :

pI est le point isoélectrique

t est le temps de migration

$k_0$  et  $k_1$  sont les coefficients de l'équation linéaire

La table d'étalonnage contient le nom, le temps de migration et le point isoélectrique,  $pI$ , de chaque composant.

# Étalonnage à l'aide de la correction de mobilité

## Introduction

De légères modifications de composition du tampon, de viscosité ou de température d'analyse et d'adsorption au niveau de la paroi capillaire peuvent influencer le flux électro-osmotique (EOF) et le rendre instable. Les changements du flux électro-osmotique peuvent créer un écart type assez élevé des temps de migration. Les corrections de mobilité peuvent réduire considérablement l'effet des décalages de temps de migration d'une analyse à l'autre, en surveillant le temps de migration du pic de référence de mobilité, et augmenter ainsi considérablement la reproductibilité du temps de migration.

Le pic de référence de mobilité doit être choisi avec les priorités suivantes :

- Sélectionner le pic avec le signal le plus élevé.
- Sélectionner le pic le plus isolé.
- Le marqueur EOF ou étalon interne peut également faire office de pic de référence de mobilité.
- Agrandir la fenêtre de recherche pour être certain de trouver le pic de référence de mobilité.
- Si plusieurs pics se retrouvent dans la fenêtre de recherche, le pic avec le signal le plus élevé est automatiquement choisi comme pic de référence de mobilité.

Il existe deux types de correction de mobilité :

### Correction de mobilité effective

La **Effective Mobility Correction** utilise les mobilités effectives de tous les pics. Les données de rampe de tension et de l'électrophorégramme doivent être disponibles. En outre, travailler avec une correction de mobilité effective permet de déterminer les mobilités effectives réelles de tous les composants d'échantillon.

### Correction de mobilité relative

La **Relative Mobility Correction** peut s'effectuer en l'absence de données de tension, ce qui suppose une tension constante pour toutes les mesures.

## Calculs de mobilité effective

Outre le pic de référence, les conditions requises pour la correction de la mobilité effective incluent un marqueur neutre qui correspond à la vitesse du flux électro-osmotique (EOF). Voici certains des marqueurs fréquemment utilisés (et leurs longueurs d'onde) :

**Tableau 8** Marqueurs EOF fréquemment utilisés

Composé	Longueur d'onde
1-Propanol	210 nm
Acétone	330 nm
Acétonitrile	190 nm
Benzène	280 nm
Guanosine	252 nm
Oxyde de mésityle	253 nm
Méthanol	205 nm
Phénol	218 nm
Pyridine	315 nm
Tétrahydrofurane	212 nm
Uracile	259 nm

Les données de tension en fonction du temps et les dimensions capillaires sont enregistrées avec le fichier de données ou saisies manuellement lors de la configuration de la table d'étalonnage. Le stockage des données de tension pendant l'analyse offre des résultats plus précis. Veillez à stocker également les dimensions capillaires avec la méthode. Pour retraiter les signaux qui ont été acquis sans dimensions de tension des données/capillaires, introduisez le temps de tension et de rampe manuellement dans le groupe "Dimensions Tension et Capillaires" de la boîte de dialogue.

La mobilité effective de chaque composant est déterminée à partir de ces données.

## Généralités

La mobilité apparente d'un pic d'échantillon est définie par l'équation suivante :

$$\mu_{app} = (l \cdot L) / (t \cdot V(t))$$

où

$l$  est la longueur efficace du capillaire (la longueur du point d'injection au point de détection)

$L$  est la longueur totale capillaire

$V(t)$  est la tension moyenne du temps 0 au temps  $t$  de migration du pic

La tension moyenne est calculée à partir de la tension mesurée ou de la rampe de tension spécifiée dans la méthode à l'aide des équations suivantes :

If  $t < t_R$  alors

$$V(t) = V / (2 \cdot t_R) \cdot t$$

Si  $t > t_R$  alors

$$V(t) = V \cdot (1 - t_R / (2 \cdot t))$$

où

$t$  est le temps de migration du pic

$t_R$  est le temps de rampe

$V$  est la tension de fin

L'équation de mobilité peut être simplifiée à l'aide d'un coefficient :

$$k(t) = (l \times L) / V(t)$$

La mobilité apparente ou relative est alors

$$\mu_{app} = k(t) / t$$

La mobilité réelle ou effective est

$$\mu_{real} = \mu_{app} - \mu_{EOF}$$

où

## 7 Calculs propres à l'EC

### Étalonnage à l'aide de la correction de mobilité

$\mu_{app}$  est la mobilité apparente de tout pic

$\mu_{EOF}$  est la mobilité apparente d'un repère neutre

Les composants d'une vitesse inférieure à celle du flux électro-osmotique (EOF) (généralement des anions) entraînent des valeurs négatives de mobilité effective.

### Étalonnage

La mobilité réelle d'un pic échantillon qui est utilisé comme un pic de référence de mobilité dans les mesures ultérieures est calculée en utilisant un temps de migration d'un repère neutre ( $\mu_{EOF}$ ):

$$\mu_{realref} = \mu_{appref} - \mu_{EOF} = k(t_{ref})/t_{ref} - k(t_{EOF})/t_{EOF}$$

Les mobilités effectives de tous les pics sont alors calculées et stockées comme mobilités attendues :

$$\mu_{realN} = \mu_{appN} - \mu_{EOF} = k(t_N)/t_N - k(t_{EOF})/t_{EOF}$$

La table d'étalonnage contient alors le temps de migration mesuré et la mobilité réelle calculée pour chaque composant dans les colonnes correspondant au temps de migration et à la mobilité attendus.

### Calcul de la mobilité

La valeur actuelle de  $\mu_{EOF}$  est calculée en utilisant le Pic de Référence de Mobilité:

$$\mu_{EOFact} = \mu_{appref} - \mu_{realref} = k(t_{ref})/t_{ref} - \mu_{realref}$$

Le temps de migration attendu pour chaque pic est alors ajusté :

$$t_{newexpN} = k(t_{oldexpN}) / (\mu_{realN} + \mu_{EOFact})$$

Les valeurs calculées sont utilisées pour l'identification des pics et remplacent les valeurs dans la table d'étalonnage.

### Réétalonnage

Le temps de migration du pic de référence de mobilité est utilisé pour calculer la valeur actuelle de  $\mu_{EOF}$  :

$$\mu_{EOFact} = \mu_{appref} - \mu_{realref} = k(t_{ref})/t_{ref} - \mu_{realref}$$

Le temps de migration attendu pour chaque pic est ajusté :

$$t_{newexpN} = k(t_{oldexpN}) / (\mu_{realN} + \mu_{EOFact})$$

et les mobilités sont mises à jour :

$$\mu_{realN} = \mu_{appN} - \mu_{EOFact}$$

Au cours d'une analyse d'étalonnage, les valeurs attendues de temps de migration et les valeurs de mobilité réelle sont mises à jour dans la table d'étalonnage.

## Calculs de mobilité relative

La correction du temps de migration basée sur les mobilités relatives peut également être effectuée. Dans ce cas, ni le marqueur EOF, ni la tension, ni les dimensions du capillaire ne sont nécessaires. Le logiciel corrige toujours les décalages de temps de migration, mais n'affiche pas les valeurs de mobilité.

### Généralités

Comme pour les calculs de mobilité effective, le coefficient

$$k(t) = (l \cdot L) / V(t)$$

est utilisé dans les calculs de mobilité relative pour décrire les relations entre la mobilité et le temps de migration :

$$\mu_{app} = k(t) / t$$

La différence réside dans le fait que dans les équations de mobilité relative,  $k$  apparaît à la fois en tant que numérateur et dénominateur de la fraction; ce qui signifie que la dimension capillaire peut être supprimée. Le facteur  $k$  est calculé comme suit

$$k(t) = 1 / V(t)$$

où  $V(t)$  est la tension moyenne du temps 0 au temps de migration du pic

Lorsque le paramètre de tension est défini sur **Ignore**,  $k$  est une constante et peut être supprimé des équations du temps de migration attendu (voir ci-dessous).

## 7 Calculs propres à l'EC

### Étalonnage à l'aide de la correction de mobilité

Les équations suivantes décrivent le cas général pour  $k = k(t)$ , même si le logiciel tient compte de tous les cas lorsqu'il calcule  $k$ .

#### Étalonnage

Un pic de référence de mobilité est identifié et son temps de migration ( $t_{refcal}$ ) est stocké. Les temps de migration attendus ( $t_{expcalN}$ ) de tous les autres pics sont enregistrés.

#### Calcul de mobilité

Après détection du pic de référence, le temps de migration attendu de chaque pic est ajusté en fonction du temps de migration réel du pic de référence de mobilité :

$$t_{newexpN} = \frac{k(t_{oldexpN})}{(k(t_{expcalN})/t_{expcalN} - k(t_{refcal})/t_{refcal} + k(t_{refact})/t_{refact})}$$

Le temps de migration du pic de référence de la dernière analyse d'étalonnage est ensuite mis à jour :

$$t_{refcal} = t_{refact}$$

## Styles de rapport spéciaux pour l'électrophorèse capillaire

Le style de rapport suivant a été ajouté à ChemStation Agilent pour les systèmes EC :

**Mobilité EC** **CE Mobility** comprend des résultats quantitatifs au format texte, notamment la mobilité apparente. Pour utiliser ce style de rapport, vous devez fournir les informations sur le capillaire utilisé avant l'acquisition et le stockage du signal de tension. La mobilité apparente est calculée selon la formule suivante.

$$\mu_{app} = \frac{l \cdot L}{t \cdot V}$$

Où

$l$  est la longueur de capillaire efficace (cm)

$L$  est la longueur totale du capillaire (cm)

$t$  est le temps de migration (min)

$V$  est la tension (kV)

Si la correction de mobilité effective (voir « [Calculs de mobilité effective](#) », page 136) est activée, la colonne du type de pic dans les rapports simples (rapports d'étalon externe, par exemple) est remplacée par une colonne de mobilité. Le rapport de mobilité EC comporte des mobilités effectives au lieu de mobilités apparentes.

## Surfaces de pic corrigées

ChemStation Agilent pour systèmes EC permet d'utiliser des surfaces de pic corrigées à la place des calculs de surface standard. Ces surfaces sont utilisées dans l'étalonnage par étalon et les rapports.

Pour activer cette fonction, sélectionnez **Calculate with Corrected Areas** pour corriger la surface du pic en fonction du temps de migration. Dans ce mode, la surface est divisée par le temps de migration, ce qui peut améliorer la reproductibilité dans l'analyse quantitative lorsque les temps de migration sont instables.

La surface corrigée est calculée selon la formule suivante :

$$A_c = \frac{A}{60 \cdot t}$$

Où

$A_c$  est la surface de pic corrigée (mUA)

$A$  est la surface du pic (mUA·s)

$t$  est le temps de migration (min)

Cette surface corrigée est parfois également appelée « surface normalisée ».

## Aptitude du système pour l'électrophorèse capillaire

### Facteur de capacité $k'$

En électrophorèse capillaire, la valeur  $k'$  du facteur de capacité ne peut pas être calculée automatiquement pour tous les modes de fonctionnement. Reportez-vous au manuel *High Performance Capillary Electrophoresis A Primer* (Introduction à l'électrophorèse capillaire haute performance) pour consulter les formules respectives. Les valeurs répertoriées dans les rapports sont valides uniquement pour la ChemStation Agilent pour systèmes CPL 3D, car la ChemStation Agilent pour systèmes EC utilise les mêmes algorithmes.

## EC-DDM

### Retrait du bruit de fond

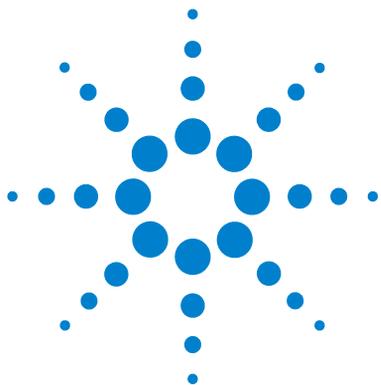
Lorsque vous sélectionnez l'option de menu **Subtract Background** (BSB), le dernier spectre de masse sélectionné est retiré de chaque point de l'électrophorégramme actuel. Les données obtenues sont enregistrées dans le même répertoire et sous le même nom que le fichier de données d'origine. Toutefois, l'extension du fichier devient .BSB.

Le nouveau fichier de données devient le fichier de données actuel et l'électrophorégramme dont a été retiré le bruit de fond apparaît. Un enregistrement du nombre des retraites de bruit de fond effectués est conservé dans la section Operator (Opérateur) de l'en-tête du fichier de données.

Si vous visualisez la liste tabulaire des données BSB, vous observerez certainement des différences dues à la précision de la représentation des données.

#### REMARQUE

Les fichiers texte d'AIDE du module CPL/DDM concernent les paramètres CPL uniquement, et non EC. Certaines fonctions disponibles dans le logiciel CPL/DDM ne le sont pas ou sont sans objet pour les applications EC/DDM, mais sont utilisées dans le module CPL. La fonction **peak matching** ne concerne pas les modules EC-SM et n'est donc pas active. En couplage EC-DDM, la détection UV et SM se produit à des longueurs effectives différentes du capillaire de séparation. En raison de la résolution différente à des longueurs effectives différentes, la correspondance des pics est impossible.



## 8 Révision, retraitement des données et révision par lot

Table de navigation de la vue Data Analysis (Analyse de données)	146
Configuration de la table de navigation	146
Barre d'outils de la table de navigation	148
Révision des données à l'aide de la table de navigation	149
Retraitement d'une séquence à l'aide de la table de navigation	150
Définition de la révision par lot	152
Activation de la fonctionnalité de vérification par lot à l'aide d'OpenLAB CDS avec ECM	153
Configuration de lot	154
Table de lots	154
Table de composés	155
Rapport de lot	155
Interface utilisateur	155
Fonctions de révision	157
Étalonnage dans le cadre de la révision par lot	157
Génération de rapports par lot	158
Historique de lot	158

Ce chapitre décrit les possibilités de révision des données et les procédures de retraitement de données de séquence. Il présente également les principes de révision par lot, de configuration par lot, les fonctions de révision et la génération de rapports.



## Table de navigation de la vue Data Analysis (Analyse de données)

La vue **Data Analysis** inclut une table de navigation conçue pour faciliter les déplacements parmi les fichiers de données. Cette table affiche les analyses contenues dans le sous-répertoire de données ou de données de séquence sélectionné. Utilisez-la **Navigation Table** pour charger les différentes analyses ou pour faire défiler automatiquement les acquisitions chargées. Pour plus de détails, veuillez voir le manuel *OpenLAB CDS ChemStation Edition, Basis Concepts and Workflows*.

### Configuration de la table de navigation

La table de navigation affiche les informations relatives aux fichiers de données, en fonction des ensembles de données disponibles. La table de navigation est en lecture seule et ne peut pas être modifiée.

**Tableau 9** Colonnes de la table de navigation

Colonnes des analyses simples	Colonnes des analyses de séquence
Superp.	Superp.
ECM	ECM
TYPE	TYPE
Date/heure	Ligne
Opérateur	Inj (Injection)
Flacon	Flacon
Fichier de données	Nom d'échantillon
Nom d'échantillon	Nom de méthode
Nom de méthode	Type d'échantillon
Événements manuels	Événements manuels
Informations sur l'échantillon	Niveau d'étalonnage

**Tableau 9** Colonnes de la table de navigation

Colonnes des analyses simples	Colonnes des analyses de séquence
Quantité d'échantillon	Informations sur l'échantillon
Quantité ISTD	Quantité d'échantillon
Multiplicateur	Quantité ISTD
Dilution	Multiplicateur
---	Dilution
---	Fichier de données

La table de navigation comporte des fonctions de configuration de table standard, telles que le tri et le glisser-déplacer pour déplacer des colonnes. Il est également possible de sélectionner les colonnes qui apparaissent dans la table de navigation.

En outre, vous pouvez regrouper les données en fonction d'une colonne : par exemple, il est possible de regrouper les fichiers chargés sur la base de la colonne operator (opérateur) pour afficher les analyses simples effectuées par un **operator** précis.

Plusieurs fonctions de la table de navigation sont accessibles via le bouton droit de la souris : chargement ou superposition d'un signal, exportation de données, impression de rapports, affichage des paramètres de la méthode d'acquisition, etc. Vous pouvez développer chaque ligne de cette table en cliquant sur le signe + (plus) à gauche de la ligne pour configurer les options d'acquisition :

- **Signal** : Liste les acquisitions et permet d'indiquer celles qui doivent être chargées. La sélection de l'affichage des acquisitions s'applique à chaque analyse.
- **General Info** : Liste les détails d'en-tête concernant l'analyse.
- **Instrument curves** : Permet de sélectionner les courbes de données d'instrument à afficher avec le chromatogramme et/ou l'électrophérogramme sur l'écran et sur l'impression.

## Barre d'outils de la table de navigation

La **Navigation Table** comporte deux barres d'outils permettant de réviser des données d'analyse simple et/ou de séquence, ou de retraiter des données de séquence.

### Outils de révision des données

La fonction de révision de la table de navigation permet de naviguer automatiquement ou manuellement dans les acquisitions chargées. En fonction de l'option sélectionnée dans **Preferences / Signal/Review**, le système peut intégrer automatiquement l'acquisition et imprimer un rapport pour chaque fichier lorsqu'il est chargé. La méthode appliquée au fichier de données est indiquée dans le menu supérieur.

### Outils de retraitement des séquences

La barre d'outils de retraitement des séquences n'est disponible que lorsqu'une séquence acquise à l'aide de la ChemStation version B.02.01 ou supérieure est chargée avec le **Unique Folder Creation**. Il est possible de lancer, d'arrêter ou d'interrompre le retraitement de la séquence. En outre, la barre d'outils permet d'accéder aux boîtes de dialogue suivantes pour modifier les paramètres de retraitement des séquences et d'impression :

- **Sequence Table** (copie du modèle \*.s d'origine, située dans le conteneur de données de séquence)
- Boîte de dialogue **Sequence Parameters**
- Boîte de dialogue **Sequence Output**
- Boîte de dialogue **Sequence Summary Parameters**
- Boîte de dialogue **Extended Statistic Parameters**
- **Save Current Sequence**
- **Print Current Sequence**

## Révision des données à l'aide de la table de navigation

Le contrôle des données s'effectue en mode Recalcul. Pour passer dans ce mode, cliquez sur  dans la barre d'outils de la table de navigation. Cette opération ouvre la barre d'outils du mode Recalcul. Selon le flot de traitement requis, vous pouvez vérifier vos données selon l'une des méthodes suivantes :

- 1 À l'aide de la méthode d'analyse enregistrée avec chaque fichier de données (données de séquence B.02.01 ou ultérieures). Sélectionnez **Démarrer passage auto. aux fichiers suivants** dans le menu **Recalculer** en mode **Data Analysis** pour que le système charge la méthode de traitement de données stockée avec chaque fichier de données avant de charger le fichier lui-même. Au fur et à mesure de l'appel des lignes de la table de navigation lors de la révision des données, la méthode associée au fichier de données sélectionné est chargée, puis utilisée pour la revue et la création du rapport.
- 2 À l'aide d'une autre méthode. Si vous souhaitez passer les données en revue par une autre méthode que celle qui a été enregistrée avec le fichier de données, sélectionnez **Avec méthode** dans le menu **Recalculer** en mode **Data Analysis**. Vous devez alors sélectionner une méthode et un modèle de rapport dans la boîte de dialogue **Recalculate with Method**. Vous pouvez également définir l'**Autostep interval** et la **Destination** du rapport. Les réglages sélectionnés dans cette boîte de dialogue remplacent provisoirement les valeurs figurant dans l'onglet **Signal/Review Options** de la boîte de dialogue **Preferences**. Les paramètres sont réinitialisés à la fermeture de la session ChemStation. L'intégrateur charge la méthode sélectionnée, puis s'en sert pour calculer les résultats de tous les fichiers de données compris dans l'ensemble de résultats.
- 3 À l'aide de la dernière méthode utilisée pour calculer les résultats. Sélectionnez **Mode Dernier résultat** dans le menu **Recalculer** en mode **Data Analysis**. Ce mode charge la dernière méthode utilisée pour calculer les résultats associés au fichier de données. Remarque : si aucune méthode de traitement de données n'est associée au fichier de données, le système passe directement au fichier suivant. Ce mode influe à la fois sur le passage automatique aux fichiers suivants et sur le chargement manuel de fichiers de données.

## Retraitement d'une séquence à l'aide de la table de navigation

### REMARQUE

Les données de séquence acquises à l'aide de la ChemStation version B.01.03 (ou une version antérieure) doivent être retraitées via l'option **reprocess** de la vue **Method and Run Control**. Cette règle s'applique également aux données acquises dans la version B.03.01 ou une version ultérieure, si le mode **Unique Folder Creation** est désactivé.

Les données de séquence acquises avec la version B.02.01 ou une version ultérieure du logiciel ChemStation doivent être retraitées à l'aide des outils de retraitement figurant dans la table de navigation **Data Analysis**.

Pour retraiter les données de séquence via la table de navigation de la vue **Data Analysis**, tous les fichiers nécessaires doivent être présents dans le conteneur de données de séquence :

- les fichiers de données de séquence (\*.d)
- tous les fichiers de méthodes (\*.m) utilisés durant la séquence
- une copie du modèle de séquence d'origine (\*.s)
- le fichier de lot de la séquence (\*.b)
- le fichier journal de la séquence (\*.log)

Au cours du retraitement, les différentes méthodes DA.M des fichiers de données sont mises à jour, ainsi que le fichier de commande (\*.b).

Grâce aux fonctions de retraitement **Data Analysis**, il est possible de modifier le modèle de séquence (\*.s) dans le conteneur de données afin de modifier le multiplicateur, la dilution, etc., ou d'utiliser une autre méthode pour le retraitement. Par défaut, le paramètre de retraitement de séquence **parts of method to run** pour l'analyse de données est défini sur **Reprocessing only**, et l'option **Use Sequence Table Information** est sélectionnée. Ces valeurs par défaut permettent de modifier les paramètres du modèle de séquence et de procéder à un retraitement sans modifier à nouveau les paramètres de séquence dans **Data Analysis**.

Si vous n'avez pas modifié explicitement la méthode dans le modèle de séquence, le système utilise les méthodes de séquence stockées dans le conteneur de données pour retraiter la séquence. Il s'agit des méthodes initialement utilisées lors de l'acquisition des données. Si vous devez modifier certains paramètres de méthode (par exemple, spécifier une impression vers un fichier \*.xls), vous devez modifier et enregistrer les méthodes du conteneur de séquence.

Ces modifications générales sont ensuite appliquées à tous les fichiers de données pendant le retraitement.

Si vous souhaitez utiliser la méthode du conteneur de séquence mise à jour pour les acquisitions de données ultérieures, vous devez la copier depuis le conteneur de données de séquence vers l'un des chemins de méthode définis. La méthode nouvelle/mise à jour est alors disponible en tant que méthode de référence dans la vue des méthodes de l'Explorateur ChemStation.

## Définition de la révision par lot

La révision par lot est une fonction d'analyse de données permettant à l'analyste de « faire un premier passage » sur les résultats d'une séquence ou d'une sélection d'analyses en les vérifiant rapidement et facilement. Il gagne ainsi du temps notamment lorsqu'il traite de grandes quantités d'échantillons.

Lorsqu'une séquence est analysée, un fichier de commande (.b) est automatiquement généré et placé dans le répertoire de données avec les fichiers de données. Ce fichier de commande contient des pointeurs vers les fichiers de données de la révision par lot proprement dite. Durant le chargement d'un lot, l'analyste doit uniquement sélectionner la méthode à utiliser pour ce lot, puis choisir les différents fichiers de données à analyser. Il peut vérifier l'exactitude de l'étalonnage, les performances de l'instrument et les intégrations effectuées avant d'approuver les résultats. Les paramètres d'intégration de chromatogramme modifiés peuvent être enregistrés avec le fichier de données afin de garantir la traçabilité des données. Cet environnement interactif donne également accès à toutes les autres fonctions d'analyse de données, telles que la pureté des pics, la recherche en bibliothèque, etc.

La révision par lot utilise les mêmes registres d'analyse de données (ChromReg et ChromRes) que l'analyse de données standard. Par conséquent, cette fonction ne doit pas être utilisée dans une session en ligne en cours d'analyse.

## Activation de la fonctionnalité de vérification par lot à l'aide d'OpenLAB CDS avec ECM

Lorsqu'OpenLAB CDS avec ECM est utilisé, la fonction de révision par lot n'est pas disponible par défaut. Afin de pouvoir utiliser la révision par lot, cette fonctionnalité doit être activée par une entrée dans la section [PCS] du fichier Chemstation.ini. Ce fichier se trouve dans le répertoire C:\WINDOWS.

**[PCS] \_BatchReview=1**

L'entrée par défaut, \_BatchReview=0, désactive la fonctionnalité.

# Configuration de lot

Un lot est un ensemble de fichiers de données sélectionné par l'utilisateur, traité selon une méthode définie par celui-ci. Tous les fichiers de données du lot sont traités via la même méthode. Les étapes de traitement exécutées lorsqu'un nouvel échantillon est chargé pour révision sont sélectionnables (intégration, identification/quantification, création de rapports).

Toutes les analyses d'étalonnage du lot permettent de créer une table d'étalonnage simple à l'aide des moyennes des facteurs de réponse, utilisée ultérieurement en vue de la quantification.

## Table de lots

Les analyses sont affichées dans une table de lots que l'utilisateur peut configurer :

- le nombre et le contenu des colonnes de la table peuvent être spécifiés ;
- les analyses peuvent être triées par
  - index d'analyse (ordre dans lequel elles ont été acquises), quels que soient les autres critères,
  - type d'échantillon (échantillons de contrôle, puis étalons et échantillons normaux), puis par index d'analyse dans chaque type d'échantillon,
  - méthode (si plusieurs méthodes ont servi à acquérir les analyses), puis par index d'analyse dans chaque méthode ;
- Les échantillons, les échantillons étalons et les échantillons témoins peuvent être affichés dans la table ou masqués.

Chaque analyse sélectionnée occupe une ligne de la table de lots. Vous pouvez exclure une analyse de la table de lots (par exemple de l'étalonnage) en sélectionnant le type d'échantillon Removed (Supprimé).

## Table de composés

Les résultats des composés apparaissent dans une table de composés que l'utilisateur peut configurer, mais le contenu de cette table dépend du type d'échantillon de la table de lots :

- La liste des composés inclut tous les composés trouvés dans la méthode qui a été chargée pour la révision par lot.
- Si la table de lots n'affiche que des étalons (les échantillons et les échantillons de contrôle sont masqués), la table de composés comporte d'autres colonnes d'informations d'étalonnage (quantité attendue, erreur relative et erreur absolue).
- Si la table de lots n'affiche que des analyses de contrôle (les échantillons et les étalons sont masqués), la table de composés comporte d'autres colonnes pour toutes les limites de contrôle définies.

Pour les colonnes contenant des informations de composé, vous pouvez inclure le nom du composé dans le titre de la table en ajoutant %s à la spécification de colonne.

## Rapport de lot

Le rapport de lot inclut deux tables généralement semblables aux tables de lots et de composés, que l'utilisateur peut configurer.

Pour les colonnes contenant des informations de composé, vous pouvez inclure le nom du composé dans le titre de la table en ajoutant %s à la spécification de colonne. Les en-têtes multilignes sont autorisés. Vous ajoutez le caractère « | » à l'endroit où vous souhaitez insérer un saut de ligne.

## Interface utilisateur

La révision par lot offre deux interfaces utilisateur :

- l'interface standard, qui inclut une barre de boutons proposant la plupart des options du menu Batch (Lot), la table de lots et la table de composés,
- une interface minimale, qui inclut une barre de boutons semblable à l'interface standard, mais où les tables de lots et de composés sont remplacées par

## **8 Révision, retraitement des données et révision par lot**

### **Configuration de lot**

une boîte combinée contenant uniquement les informations spécifiées pour la table de lots. La barre de boutons de l'interface minimale ne comporte aucun bouton lié à la table de lots ou à la table de composés.

## Fonctions de révision

Il existe deux modes d'affichage des fichiers de données :

- manuellement, en sélectionnant l'analyse à afficher dans la table,
- automatiquement, avec un intervalle prédéfini entre chaque fichier de données. Lors de l'affichage automatique, seuls les types d'échantillon affichés dans la table apparaissent. Les analyses sont affichées dans leur ordre d'apparition dans la table. La révision automatique peut être interrompue et reprise ultérieurement, ou arrêtée.

Les fonctions standard de la ChemStation sont disponibles avec la révision par lot. Elles incluent l'étalonnage, l'utilisation manuelle de chromatogrammes, par exemple par lissage ou intégration manuelle. Les modifications apportées à un fichier de données peuvent être marquées et enregistrées avec le fichier de commande. Les chromatogrammes révisés sont marqués d'un astérisque dans la table de lots. Vous pouvez également annuler les modifications du chromatogramme en cours uniquement ou toutes celles des chromatogrammes du lot.

Lorsqu'une analyse est chargée, les options de traitement sélectionnées sont exécutées. Si l'analyse a déjà été traitée et les modifications enregistrées, cette analyse est chargée. Ce processus est plus rapide que le chargement de l'analyse non traitée, car aucun traitement n'est nécessaire.

### Étalonnage dans le cadre de la révision par lot

L'étalonnage dans le cadre de la révision par lot ne dépend pas des paramètres de réétalonnage de la table de séquence. La première étape de l'étalonnage par lot remplace systématiquement les entrées de temps de réponse et de rétention de la table d'étalonnage. Pour les étalons suivants, la moyenne des valeurs de temps de réponse et de rétention est calculée.

## Génération de rapports par lot

La « [Table de lots](#) », page 154 que l'utilisateur peut configurer peut être imprimée directement, affichée à l'écran ou imprimée dans un fichier avec un préfixe spécifié par l'utilisateur dans l'un des formats suivants :

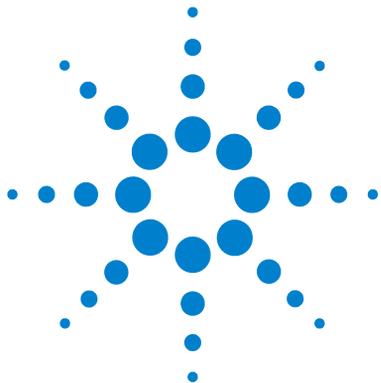
- Fichier texte UNICODE (.TXT)
- Data Interchange Format (.DIF)
- Valeurs séparées par une virgule (.CSV)
- Microsoft Excel (.XLS)

Les options de création de rapports permettent également de trier les échantillons (par index d'analyse, type d'échantillon ou méthode), quelle que soit la méthode de tri de la table de lots. Les priorités de tri sont celles décrites pour la « [Table de lots](#) », page 154.

## Historique de lot

La révision par lot met à jour un journal de toutes les opérations liées au lot en cours. Toute opération modifiant le lot (par exemple, modifier le chromatogramme affiché ou le type d'échantillon, charger et enregistrer le lot) ajoute une ligne à l'historique du lot. Cette ligne inclut la date et l'heure, le nom de l'opérateur en cours, ainsi que la description de l'événement.

En outre, vous pouvez ajouter vos propres commentaires à l'historique du lot. Les entrées existantes de l'historique du lot ne peuvent pas être modifiées. La liste des historiques est accessible via l'option de menu Batch History (Historique de lot) uniquement.



## 9

# Création de rapports

En quoi consiste ACAML ? 160

Le Schéma ACAML 161

Rapports des facteurs Pharmacopoeia en ChemStation 162

Ce sujet explique et fournit une référence au schéma ACAML utilisé dans la caractéristique de rapport intelligent du logiciel OpenLAB CDS.



## En quoi consiste ACAML ?

ACAML, *Agilent Common Analytical Markup Language* ; langage de marquage qui permet de capturer et de décrire les données analytiques dans les domaines de la chromatographie et de la spectrométrie. ACAML est conçu pour décrire tous les types de données dans les environnements analytiques. ACAML fournit à Agilent un standard commun qui permet d'échanger en toute transparence des informations entre différentes plateformes et applications.

L'approche consiste à définir un langage de schéma unifié indépendant des techniques et des applications. ACAML peut être utilisé pour décrire les données analytiques de façon générique, sans aucun aspect spécial (par exemple, d'un point de vue des résultats) : d'un instrument ou d'une méthode unique jusqu'à un scénario complexe avec plusieurs instruments, méthodes, utilisateurs et des centaines ou des milliers d'échantillons.

Aucune application supplémentaire (comme un validateur ACAML spécial) n'est requise pour prendre en charge et pour valider les documents d'instances ACAML. Dans sa version initiale, ACAML ne prend en charge que les données de chromatographie (LC, GC).

Pour plus d'informations sur ACAML, reportez-vous au manuel du concepteur OLIR sur le DVD OpenLAB CDS Support (disque numéro 6).

## Le Schéma ACAML

La base du schéma ACAML est le standard industriel XML.

Le schéma ACAML est un schéma fort qui:

- soutient l'idée un échange de données standard, et
- évite la croissance incontrôlée des types auto-définis, ce qui fait le traitement ultérieur automatique très compliqué ou impossible.

La définition-schéma assure que chaque instance-document est bien définie et l'intégrité référentielle entre tous les objets est garantie. Aucun logiciel supplémentaire (comme un logiciel spécial qui valide ACAML) n'est nécessaire pour la manoeuvre et la validation des documents instance ACAML.

La définition Schéma de la dernière révision ACAML 1.4.xsd peut être trouvée sur le DVD Support OpenLAB CDS (disque numéro 6).

## Rapports des facteurs Pharmacopoeia en ChemStation

Avec l'Edition ChemStation C.01.04, le calcul des facteurs Pharmacopoeia a été fini. Les facteurs du tableau de pis comme défini en USP, EP et JP sont disponible pour l'utilisation dans des rapports ChemStation. Le tableau ci-dessous fournit une vue d'ensemble des facteurs disponibles, leur définitions et les noms de valeurs. Pour plus de détails concernant les calculs, veuillez voir les chapitres respectifs de ce guide.

**Tableau 10** Valeurs Pharmacopoeia dans le rapport ChemStation

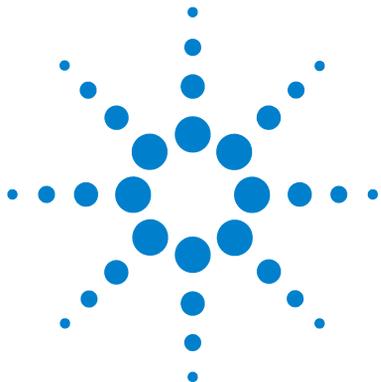
USP	PÉ	JP	Définition	rapport classique (RLE)	rapport intelligent (RTE)
Facteur de Poursuite	Facteur de Symétrie	Facteur de Symétrie	$S = W_{0.05h}/2f$	Poursuite USP	Pic_FacteurPoursuite
-	Rétention relative (ajustée)	Facteur séparation	$r = (t_{R2}-t_0)/(t_{R1}-t_0)$		TempsRétRel_EP
Rétention relative	-	-	$\alpha = k'_{(a)} / k'_{(b)}$ $T_R$ de pic un < $T_R$ de pic b	Sélectivité	Sélectivité_Pic
-	Résolution	Résolution	$R_s = 1.18 \times (t_{R2}-t_{R1}) / (W_{0.5h1} + W_{0.5h2})$	Résolution (EP) Résolution (JP)	Résolution_Pic_EP Résolution_Pic_JP
-	-	-	$R = \frac{(2.35/2)(T_{R(b)} - T_{R(a)})}{W_{50(b)} + W_{50(a)}}$	Résolution	Résolution_Pic_Classique
Résolution	-	-	$R_s = 2.0 \times (t_{R2}-t_{R1}) / (W_1 - W_2)$	-	Résolution_Pic_USP
Rendement			$N = 16 \times (t/W)^2$	Méthode plaque tangente	Pic_PlaquesTéoriques_USP
-	Rendement		$N = 5.54 \times t_R^2 / W_{0.5h}^2$	Plaques méthode mi-hauteur	Pic_PlaquesTéoriques_EP
		Rendement	$N = 5.55 \times t_R^2 / W_{0.5h}^2$	-	Pic_PlaquesTéoriques_JP

**Tableau 10** Valeurs Pharmacopoeia dans le rapport ChemStation

USP	PÉ	JP	Définition	rapport classique (RLE)	rapport intelligent (RTE)
Temps Relatif de Rétention	Temps Relatif de Rétention		$Rr = t_2/t_1$	-	Pic_TempsRétRelatif
	Rapport S/N	Rapport S/N	$S/B = 2H/h$	-	Pic_SignalBruit_EP
Rapport pic/vallée	Rapport pic/vallée		$p/v = H_p/H_v$	RapportPicVallée	Pic_RapportPicVallée

## **9** **Création de rapports**

### Rapports des facteurs Pharmacopoeia en ChemStation



## 10 Vérification du système

Vues Verification (Vérification) et Diagnosis (Diagnostic) 166

Vérification du système 166

Registre GLPsave 169

Fonction de test DAD 171

Fonction Examen du test DAD 171

Ce chapitre décrit la fonction de vérification et les fonctionnalités GLP de la ChemStation.



# Vues Verification (Vérification) et Diagnosis (Diagnostic)

Si l'instrument configuré prend en charge, par exemple, les modules Agilent série 1100/1200 pour CPL, la ChemStation propose deux vues supplémentaires afin de réaliser des opérations de vérification et de diagnostic des instruments. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'aide en ligne.

## Vérification du système

La vérification du système est essentielle dans le cadre de l'utilisation de routine d'un instrument d'analyse au sein d'un laboratoire réglementé. Les fonctionnalités de vérification des BPL de la ChemStation sont conçues pour vous aider à démontrer que le logiciel, ou un composant particulier du logiciel, fonctionne correctement, ou du moins qu'il fonctionnait correctement au moment d'une analyse donnée.

La fonction de vérification de la ChemStation vous permet de vérifier le fonctionnement correct du logiciel ChemStation. Pour ce faire, vous pouvez retraiter les fichiers de données selon des méthodes spécifiques avant de comparer les résultats avec une norme prédéfinie. La fonction de vérification revêt un intérêt tout particulier lorsqu'il s'agit de faire la preuve de l'intégrité des résultats d'intégration et de quantification.

Le test de vérification standard est à votre disposition mais vous êtes libre de créer vos propres tests à partir de vos méthodes et fichiers de données, afin de vérifier les combinaisons logicielles algorithmiques utilisées par vos méthodes d'analyse. Le test de vérification est un fichier protégé. Il est donc impossible de le modifier ou de le supprimer.

La zone Verification (Vérification) de la vue Data Analysis (Analyse de données) permet de sélectionner les options suivantes :

- Lancer un test de vérification dans la base de données
- Définir un nouveau test de vérification et l'ajouter à la base de données
- Supprimer un test de vérification de la base de données

La section procédurale du système d'aide en ligne décrit la procédure à suivre pour réaliser ces tâches. Dans le cadre d'un test de vérification de la ChemSta-

tion, vous pouvez exécuter le test dans son intégralité ou sélectionner certaines opérations uniquement.

Les résultats du test de vérification sont enregistrés au format binaire dans le sous-répertoire par défaut : c:\CHEM32\1\Verify, avec la méthode et les fichiers de données. Le sous-répertoire Verify se trouve au même niveau que les sous-répertoires de la séquence, des méthodes et des données. Vous pouvez envoyer les résultats à une imprimante ou à un fichier. Les résultats du test, qui incluent les résultats de plusieurs tests de vérification combinés, sont classés en fonction de leur réussite ou de leur échec.

Les composants de test de vérification suivants sont disponibles :

### **Electronique numérique (détecteur à barrette de diodes Agilent série 1100/1200 seulement)**

Un chromatogramme de test est stocké dans le détecteur à barrette de diodes. Ce chromatogramme est envoyé à la ChemStation une fois que les étapes de traitement préalable relatives aux données brutes provenant des photodiodes lui ont été appliquées. Les données résultantes sont ensuite comparées aux résultats d'origine stockés dans la ChemStation pour ce chromatogramme de test. Le test échoue si des différences sont détectées. Ce test permet de garantir que les composants électroniques du détecteur à barrette de diodes qui assurent le prétraitement des données fonctionnent toujours parfaitement. Etant donné qu'un chromatogramme de test enregistré est utilisé, la lampe ou la barrette de diodes n'est pas concernée par ce test. Pour les vérifier, utilisez la fonction de test DAD « [Fonction de test DAD](#) », page 171.

### **Intégration des pics**

Le fichier de données est intégré de nouveau conformément à la méthode d'origine. Les résultats sont comparés aux résultats d'intégration d'origine stockés dans le registre de vérification. Le test échoue si des différences sont détectées.

### **Quantification de composés**

Les composés indiqués dans le fichier de données sont de nouveau quantifiés. Les résultats sont comparés aux résultats de quantification d'origine stockés dans le registre de vérification. Le test échoue si des différences sont détectées.

## 10 Vérification du système

Vues Verification (Vérification) et Diagnosis (Diagnostic)

### Impression de rapports

Le rapport d'origine est de nouveau imprimé.

La page suivante présente un exemple de test de vérification réussi.

```
=====
ChemStation Verification Test Report
=====
```

**Tested Configuration:**

```
Component                               Revision
-----
ChemStation for LC 3D ChemStation      B.01.01
Microsoft Windows                      Microsoft Windows XP
Processor                               Processor_Architecture_Intel
CoProcessor                             yes
```

ChemStation Verification Test Details:

```
Test Name : C:\CHEM32\1\VERIFY\DEFAULT.VAL
Data File : C:\CHEM32\1\VERIFY\DEFAULT.VAL\VERIFY.D
Method    : C:\CHEM32\1\VERIFY\DEFAULT.VAL\VERIFY.M
Original Datafile      : VERIFY.D
Original Acquisition Method : VERIFY.M
Original Operator      : Hewlett-Packard
Original Injection Date : 4/16/93 11:56:07 AM
Original Sample Name   : Isocratic Std.
```

Signals Tested:

```
Signal 1: DAD1 A, Sig=254,4 Ref=450,80 of VERIFY.D
```

ChemStation Verification Test Results:

```
Test Module          Selected For Test    Test Result
-----
Digital electronics test  No                N/A
Integration test       yes               Pass
Quantification test    yes               Pass
Print Analytical Report No                N/A
```

ChemStation Verification Test Overall Results: Pass

## Registre GLPsave

Le registre GLPsave est enregistré au terme de chaque analyse lorsque cette option est sélectionnée sur la liste de vérification de l'exécution. Il contient les informations suivantes :

- les signaux,
- le journal,
- la table des résultats d'intégration,
- la table des résultats de quantification,
- les données de performance de l'instrument,
- la méthode d'analyse des données.

Ce registre est protégé dans son intégralité et généré lors de l'analyse. Vous pouvez le récupérer à tout moment pour servir de preuve quant aux méthodes analytiques utilisées.

L'option de registre GLPsave de la vue Data Analysis (Analyse de données) vous permet de consulter à tout moment le fichier de registre GLPsave. Ce fichier est protégé par un total de contrôle et il est crypté en code binaire afin d'empêcher toute modification.

Dans la boîte de dialogue utilisée pour sélectionner le registre GLPsave à consulter, vous pouvez sélectionner les options de révision suivantes :

- charger la méthode d'origine,
- charger les signaux d'origine,
- charger les données de performance d'instrument,
- imprimer la méthode d'origine,
- imprimer les résultats d'intégration d'origine,
- imprimer les résultats de quantification d'origine,
- générer un rapport initial à partir des signaux et de la méthode d'origine.

Vous pouvez utiliser la fonctionnalité de révision des BPL pour prouver que les données chromatographiques sont les données d'origine, pour démontrer la qualité de l'analyse à partir des données de performance de l'instrument et pour attester de l'authenticité de l'interprétation des données.

## 10 Vérification du système

### Registre GLPsave

Par exemple, vous pouvez :

- recharger et réimprimer l'analyse des données utilisée dans la méthode au moment de l'analyse d'échantillon afin de prouver que l'évaluation des données présentées dans les résultats de l'analyse n'a pas été modifiée,
- passer en revue, sans les recalculer, les résultats d'intégration et de quantification afin d'attester de l'authenticité du rapport.

## Fonction de test DAD

Les tests de détecteur peuvent s'inscrire dans le cadre de la validation de système de routine d'un instrument analytique dans un laboratoire réglementé.

Le test DAD vérifie les performances du détecteur à barrette de diodes. Ce test, disponible dans le menu Instrument (uniquement pour les unités CPL 3D et EC), vérifie l'étalonnage de longueur d'onde et d'intensité de l'instrument. Lorsque vous cliquez sur Save (Enregistrer), les résultats du test sont automatiquement enregistrés dans la base de données DADTest et un fichier de registre appelé DADTest.Reg est stocké dans le répertoire d'instrument par défaut.

## Fonction Examen du test DAD

L'option **Review DAD Test** figurant dans le menu Vue de l'analyse de données permet de consulter à tout moment le fichier DADTest.Reg. Ce fichier est protégé par une somme de contrôle et est crypté en code binaire afin d'empêcher toute modification.

Vous pouvez examiner les parties suivantes du test DAD :

- Show Holmium Spectra** Trace tous les spectres d'holmium répertoriés dans la table d'examen du test DAD. Le spectre actif est désigné par une balise.
- Show Intensity Spectra** Trace tous les spectres d'intensité répertoriés dans la table d'examen du test DAD. Le spectre actif est désigné par une balise.
- Save as New Database** Si vous changez la lampe du DAD, vous pouvez réinitialiser la base de données DADTest en supprimant les résultats de test indésirables de la table avant d'utiliser cette fonction.
- Show Selected Spectra** Affiche uniquement les spectres sélectionnés dans la table.
- Show Intensity Graph** Vous pouvez tracer un graphique d'intensité afin d'obtenir une indication de la durée de vie de la lampe du détecteur à barrette de diodes. Ce graphique trace l'intensité maximale de la lampe en fonction du temps.

## Glossaire d'IU

### A

- Apply Manual Events from Method
  - Appliquer les événements manuels de la méthode
- Area reject
  - Aire de rejet
- Area Sum
  - Somme Zone
- Area Sum Slice
  - Tranche Somme Zone
- Area%
  - % aire
- Autointegrate
  - Intégration automatique
- Autostep interval
  - intervalle entre les fichiers
- Average
  - Moyenne

### B

- baseline point
  - point de ligne de base
- Baseline tracking (no penetration)
  - suivi de ligne de base (sans pénétration)
- Batch
  - Lot

### C

- Calculate signals separately
  - Calculer des signaux séparément
- Calculate with Corrected Areas
  - les calculer avec des surfaces corrigées

- Calibration Settings
  - Paramètres d'étalonnage
- capillary isoelectric focusing calibration
  - étalonnage de la focalisation isoélectrique capillaire
- CE Mobility
  - Mobilité EC
- Classical Baseline Tracking (no penetrations)
  - Suivi de ligne de base classique (sans pénétration)
- Compound Details
  - Caractéristiques de composé

### D

- Data Analysis
  - Analyse des données
- Delete Peak(s)
  - Supprimer le(s) pic(s)
- DNA base-pair calibration
  - étalonnage de paire de bases d'ADN
- Draw Baseline
  - Tracé de ligne de base

### E

- Effective Mobility Correction
  - Correction de mobilité effective
- Extended Performance
  - Performance Étendue
- Extended Statistic Parameters
  - Paramètres statistiques étendus

### F

- Floating Average
  - Moyenne flottante

### G

- General Info
  - General Info (Informations générales)

### H

- Height Reject
  - Hauteur de rejet
- Height%
  - % hauteur

### I

- Ignore
  - Ignorer
- Initial Peak Width
  - Largeur initiale de pic
- Instrument curves
  - Instrument curves (Courbes d'instrument)
- Integration
  - Intégration
- integration events
  - événements d'intégration
- Integration Events Table
  - Table des événements d'intégration

### M

- Manual Events
  - Événements manuels

Manual Integration  
intégration manuelle

Method and Run Control  
Contrôle de méthode et d'analyse

**N**

Navigation Table  
Table de navigation

Negative Peaks  
Pics négatifs

Norm%  
% normalisé

**O**

operator  
opérateur

**P**

parts of method to run  
Partie de la méthode à analyser

peak width  
largeur de pic

Peak Width  
Largeur de pic

peak matching  
correspondance des pics

Performance+LibSearch  
Performance+RechercheLib

Performance+Noise  
Performance+Bruit

Preferences  
Préférences

Preferences / Signal/Review  
Préférences/Options d'acquisition/révision

Print Current Sequence  
Imprimer la séquence en cours

protein molecular weight calibration  
étalonnage du poids moléculaire des protéines

Protein molecular weight calibration  
étalonnage du poids moléculaire des protéines

**Q**

Quantification Parameters  
Paramètres Quantification

Quantitation Settings  
Paramètres de quantification

**R**

Recalculate with Method  
Méthode de recalcul

Recalibration Settings  
Paramètres de réétalonnage

Relative Mobility Correction  
Correction de mobilité relative

Remove Manual Events from Method  
Supprimer les événements manuels de la méthode

Replace  
Remplacement

reprocess  
Retraiter

Reprocessing only  
Retraiter uniquement

Review DAD Test  
Examen du test DAD

**S**

Sample Information  
Informations d'échantillon

Save as New Database  
Enregistrer en tant que nouvelle base de données

Save Current Sequence  
Enregistrer la séquence en cours

Sequence Output  
Sortie de séquence

Sequence Parameters  
Paramètres de séquence

Sequence Summary Parameters  
Paramètres récapitulatifs de séquence

Sequence Table  
Table de séquence

Set Baseline from Range  
Configurer le Fond de la Gamme

Set Low Baseline from Range  
La configuration du Fond Bas de la Gamme

Shoulder detection  
Détection d'épaulement

Show Holmium Spectra  
Afficher les spectres d'holmium

Show Intensity Graph  
Afficher le graphique d'intensité

Show Intensity Spectra  
Afficher les spectres d'intensité

Show Selected Spectra  
Afficher les spectres sélectionnés

Signal/Review Options  
Option de signal/révision

Slope Sensitivity  
Sensibilité de pente

Specify Report  
Spécifier le rapport

Split Peak  
Pic dédoublé

Standard Calibration  
Étalonnage par étalon

Status  
État

Subtract Background  
Retrait du bruit de fond

## Glossaire d'IU

### T

- Tail Skim Height Ratio  
Rapport hauteur / traîne d'approximation
- Tangent Skim  
Approximation tangentielle

### U

- Unique Folder Creation  
mode Création de dossiers uniques  
activé
- Update Manual Events of Method  
Mettre à jour les événements manuels  
de la méthode
- Use Sequence Table Information  
Utiliser les informations sur la table de  
séquence
- UseQualifiers  
UtiliserQualificatifs
- Using Compound  
Utiliser Composé

### V

- Valley  
Vallée
- Valley Height Ratio  
Rapport hauteur /vallée

### W

- With Rsp Factor  
Avec Facteurs Rps

# Index

## %

- % aire
  - calcul 86
- % hauteur
  - calcul 86
- % normalisé
  - calcul 91
  - rapport 91

## A

- absolu
  - temps de rétention 66
- acquisition de données 10
- aire de pic 46
- aire de rejet 50
- approximation de front de pic 42
- approximation tangentielle 38
- attribution de la ligne de base 21, 33

## B

- BPF 99
- BPL 99

## C

- calcul de pourcentage 86
- calcul signal/bruit
  - sans signal de référence 107
- calcul
  - étalonnage externe 88
  - symétrie de pic 110
- codage couleur 14
- conformité du système
  - limites 100

- statistiques incluses 99
- construction de la ligne de base 33
- courbe d'étalonnage
  - définition 76
  - description 76
- courbe
  - étalonnage 76
- critères d'approximation 40

## D

- début de pic 22, 29
- dérivée 27
- détection d'épaulement 50
- détermination bruit
  - ASTM 104
- détermination du bruit ASTM 104
- détermination du bruit 102
- déviatoin standard
  - résiduel 77
- distribution t 124

## É

- écart-type
  - de la moyenne 123
  - échantillon 122
  - relatif 123
- épaulement 32
- étalon externe 88
- étalon
  - externe 88
- étalonnage externe
  - calcul 88
  - procédure 88
- étalonnage

- configurations 95
- courbe 76

## état

- instrument 14
- événements d'intégration 19, 49
- événements programmés 52
- événements
  - intégration 49

## F

- facteur de capacité 116
- facteur de dilution 89, 91
- facteur de traîne t 116
- facteur de traîne USP 116
- facteur symétrie
  - EP 116
  - JP 116
- fenêtre de référence 67
- fenêtre de temps
  - rétention/migration 66
- fenêtres de temps de rétention 67
- fichier de données 10
- filtre
  - reconnaissance de pic 27
- fin du pic 23, 30
- formats de fichier
  - rapport de lots 158
- formule de pertinence système
  - facteur de poursuite, USP 116
- formule pertinence système
  - facteur symétrie 116, 119
  - résolution 120
- formule système d'aptitude
  - nombre de plateaux 117

## Index

formules de conformité du système  
  écart-type 122  
  ETR 123  
  facteur de capacité 116  
  largeur de pic 116  
  moyenne 122  
  volume mort 113  
formules  
  définition des tests de performances 114  
  définitions générales 113

## G

GALP 99  
groupe 28

## H

hauteur de rejet 49, 51

## I

IC 124  
instant de début 19  
instant de fin 19  
instrument  
  état 14  
intégration automatique 55  
intégration manuelle 57  
intégration  
  événements initiaux 49  
  manuelle 57  
intervalle de confiance 124

## L

largeur de pic  
  à la hauteur x% 116  
  tangente 116  
largeur initiale de pic 49  
ligne de base initiale 19, 20

## M

méthode  
  état 14  
moments statistiques 115  
multiples  
  pics de référence 70  
multiplicateur 89, 91

## N

nombre de plateaux 117

## O

obliquité 115  
optimisation de l'intégration 51

## P

pénétration de la ligne de base 34  
performances  
  définition des tests 114  
pic de solvant 47  
pic négatif 21  
pic  
  fenêtre de temps de rétention 67  
  hauteur 86  
  performance 97, 114  
  quantification 70, 82  
  réponse 70  
  symétrie 110  
pics de référence  
  multiples 70  
Pics non attribués 43  
points cardinaux 22  
précision  
  format de nombre 127

## Q

qualificateurs 70  
quantification

  définition 82  
  procédure d'étalonnage externe 88

## R

rapport de capacité 116  
rapport de lot  
  formats de sortie 158  
rapport pic/vallée 36  
rapport  
  valeurs pharmacopoeia 162  
reconnaissance de pic  
  filtre 27  
relatif  
  temps de rétention 64  
réponse  
  rapport 70  
résiduel  
  déviation standard 77  
  relatif 77  
résolution  
  USP 120  
rétention relative 119

## S

sélectivité 119  
sensibilité de pente 49  
signal analogique 10  
signal numérique 10  
Signal/bruit  
  European Pharmacopoeia 107  
signal 10  
sommet du pic 22, 31  
sommet 19  
suivi de ligne de base 35, 36  
surveiller  
  état de l'instrument 14

**T**

table de lots

configuration 154

génération de rapport 158

type d'échantillon supprimé 154

temps de rétention

absolu 66

relatif 64

**V**

valeurs pharmacopoeia 162

volume mort 113

## Contenu de ce manuel

Ce guide contient des informations de référence concernant les principes de fonctionnement, calculs et algorithmes de traitement de données utilisés dans Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition.

Les professionnels de la validation pourront s'appuyer sur les informations fournies pour planifier et réaliser les tâches de validation du système.

© Agilent Technologies 2010-2012

Printed in Germany  
5/2012



M8301-93023



**Agilent Technologies**