

---

---

**Analyse chimique des surfaces —  
Vocabulaire —**

Partie 2:  
**Termes utilisés en microscopie à sonde à  
balayage**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Surface chemical analysis — Vocabulary —  
Part 2: Terms used in scanning-probe microscopy*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 18115-2:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24a59256-9077-4679-a1ba-45b113ece31b/iso-18115-2-2010>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 18115-2:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24a59256-9077-4679-a1ba-45b113ece31b/iso-18115-2-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24a59256-9077-4679-a1ba-45b113ece31b/iso-18115-2-2010>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2010

La reproduction des termes et des définitions contenus dans la présente Norme internationale est autorisée dans les manuels d'enseignement, les modes d'emploi, les publications et revues techniques destinés exclusivement à l'enseignement ou à la mise en application. Les conditions d'une telle reproduction sont les suivantes: aucune modification n'est apportée aux termes et définitions; la reproduction n'est pas autorisée dans des dictionnaires ou publications similaires destinés à la vente; la présente Norme internationale est citée comme document source.

À la seule exception mentionnée ci-dessus, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Abréviations</b> .....	1
3 <b>Format</b> .....	4
3.1 <b>Utilisation des termes indiqués en gras dans les définitions</b> .....	4
3.2 <b>Termes inusités ou déconseillés</b> .....	4
3.3 <b>Discipline</b> .....	4
4 <b>Définitions des méthodes de microscopie à sonde à balayage</b> .....	4
5 <b>Acronymes et termes relatifs aux modèles de la mécanique des contacts</b> .....	12
6 <b>Termes relatifs aux méthodes à sonde à balayage</b> .....	14
Bibliographie.....	39
Index alphabétique des termes relatifs à la présente partie de l'ISO 18115.....	40
Index alphabétique des termes relatifs à l'ISO 18115-1.....	45

**(standards.iteh.ai)**

ISO 18115-2:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24a59256-9077-4679-a1ba-45b113ece31b/iso-18115-2-2010>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 18115-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 201, *Analyse chimique des surfaces*, sous-comité SC 1, *Terminologie*.

L'ISO 18115-2, conjointement avec la Partie 1 (voir ci-dessous), annule et remplace l'ISO 18115:2001, qui a été divisée en deux parties tout en ayant fait l'objet d'une révision technique. Les deux parties incorporent également les Amendements ISO 18115:2001/Amd.1:2006 et ISO 18115:2001/Amd.2:2007.

L'ISO 18115 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Analyse chimique des surfaces — Vocabulaire*:

- *Partie 1: Termes généraux et termes utilisés en spectroscopie*
- *Partie 2: Termes utilisés en microscopie à sonde à balayage*

## Introduction

L'analyse chimique des surfaces est un domaine important qui implique des interactions entre des personnes possédant des formations diverses et provenant d'horizons différents. Il peut s'agir de scientifiques spécialisés dans la science des matériaux, de chimistes ou de physiciens et il est possible que leur expérience soit essentiellement expérimentale ou surtout théorique. Les personnes qui utilisent les données obtenues grâce aux analyses chimiques des surfaces n'appartiennent pas uniquement à ce groupe et évoluent dans d'autres disciplines.

Les techniques actuelles d'analyse chimique des surfaces permettent d'obtenir des données quant à la composition des régions proches d'une surface (généralement à moins de 20 nm), et des données quant à la composition en fonction de la profondeur peuvent être obtenues par des techniques d'analyse des surfaces à mesure que les couches superficielles sont retirées. Les techniques d'analyse des surfaces traitées dans la présente partie de l'ISO 18115 regroupent des techniques qui vont de la spectrométrie électronique et la spectrométrie de masse à la spectrométrie optique et l'analyse par rayons X. Les termes abordés dans la Partie 2 concernent la microscopie à sonde à balayage. Les concepts de ces techniques proviennent de disciplines aussi variées que la physique nucléaire, l'étude de la radioactivité ou la physico-chimie et l'optique.

Compte tenu du nombre important de disciplines et des usages spécifiques à chaque nation, plusieurs significations ont été attribuées à un terme particulier et, inversement, plusieurs termes désignent un même concept. Pour éviter les incompréhensions qui en découlent et pour faciliter l'échange d'informations, il est essentiel de clarifier les concepts et d'établir les termes corrects à utiliser ainsi que leurs définitions.

Les termes et définitions dans les deux parties de l'ISO 18115 ont été préparés conformément aux principes et style définis dans l'ISO 1087-1:2000, *Travaux terminologiques — Vocabulaire — Partie 1: Théorie et application*, et dans l'ISO 10241:1992, *Normes terminologiques internationales — Élaboration et présentation*. Les principaux aspects de ces normes apparaissent dans les Paragraphes 3.1 à 3.3. Les termes sont donnés dans l'ordre correspondant à l'ordre alphabétique des termes anglais équivalents et sont classés en trois catégories:

Article 4: Définitions des méthodes de microscopie à sonde à balayage.

Article 5: Acronymes et termes relatifs aux modèles de la mécanique des contacts.

Article 6: Termes relatifs aux méthodes à sonde à balayage.

Un index alphabétique correspondant à la présente partie de l'ISO 18115 est donné après la Bibliographie. Pour aider les utilisateurs, un second index est fourni pour les termes relatifs à la Partie 1 concernant les termes généraux et les termes utilisés en spectroscopie. Pour permettre une recherche aisée, il est possible de trouver dans les index les termes composés à la fois dans l'ordre naturel des mots et dans la forme inversée.

La présente partie de l'ISO 18115 contient de nouveaux termes en plus de ceux, précédemment publiés dans l'ISO 18115:2001/Amd.2, qui ont trait à la microscopie à sonde à balayage. Tous les autres termes apparaissent maintenant dans l'ISO 18115-1.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 18115-2:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24a59256-9077-4679-a1ba-45b113ece31b/iso-18115-2-2010>

# Analyse chimique des surfaces — Vocabulaire —

## Partie 2:

## Termes utilisés en microscopie à sonde à balayage

### 1 Domaine d'application

L'ISO 18115 définit les termes relatifs à l'analyse chimique des surfaces. La Partie 1 concerne les termes généraux et ceux utilisés en spectroscopie tandis que la présente partie concerne les termes relatifs à la microscopie à sonde à balayage.

### 2 Abréviations

Dans la liste ci-dessous, noter que le «M» final, indiquant «microscopie» peut également indiquer «microscope» en fonction du contexte. Les articles dans lesquels sont définis l'abréviation et certains mots clés de ces abréviations sont indiqués entre parenthèses.

AFM	microscopie à force atomique (voir 4.3)
ANSOM	microscopie optique à balayage en champ proche sans ouverture (déconseillé) (voir 4.37)
ASNOM	microscopie optique en champ proche à balayage sans ouverture (déconseillé) (voir 4.37)
BEEM	microscopie à émission d'électrons balistiques (cf. 6.8)
BEES	spectroscopie d'émission d'électrons balistiques (cf. 6.8)
CFM	microscopie à force chimique (voir 4.4)
CPAFM	microscopie à force atomique en mode conducteur (voir 4.5)
CITS	spectroscopie de courant tunnel (voir 4.6)
DFM	microscopie à force dynamique (voir 4.7)
DMM	microscopie à modulation de déplacement
DTM	microscopie différentielle à effet tunnel
EC-AFM	microscopie électrochimique à force atomique (voir 4.9)
ECFM	microscopie à force électrochimique
EC-SPM	microscopie électrochimique en champ proche
EC-STM	microscopie électrochimique à effet tunnel (voir 4.10)

## ISO 18115-2:2010(F)

EFM	microscopie à force électrostatique (voir 4.8)
FFM	microscopie à force de friction (voir 4.12)
FM-AFM	microscopie à force atomique en modulation de fréquence (voir 4.11)
FMM	microscopie à modulation de force (cf. 6.60)
FRET	fluorescence de transfert de l'énergie de résonance (voir 6.54)
FS	spectroscopie à force (voir 6.58)
HFM	microscopie à force hétérodyne
IC	contact intermittent (voir 6.73)
IETS	spectroscopie d'électrons inélastique à effet tunnel
IFM	microscopie à force interfaciale
KFM	microscopie à force Kelvin (déconseillé) (voir 4.13)
KPFM	microscopie à sonde Kelvin (voir 4.13)
KPM	microscopie à sonde Kelvin (cf. 6.76)
LFM	microscopie à force latérale (voir 4.14)
LFMM	microscopie à modulation de force latérale (cf. 6.77)
MDFM	microscopie magnétique à force dynamique (voir 4.15)
MDM	microscopie diélectrique à micro-ondes
MFM	microscopie à force magnétique (voir 4.16)
MOKE	effet de Kerr magnéto-optique
MRFM	microscopie à force de résonance magnétique (voir 4.17)
MTA	analyse micro-thermique
NC-AFM	microscopie à force atomique en mode non-contact (voir 4.19)
NIS	spectroscopie nano-impédance
NSOM	microscopie optique en champ proche à balayage (voir 4.18)
PF-AFM	microscopie à force atomique à impulsion (cf. 6.125)
PFM	microscopie à force atomique en mode piézoréponse (cf. 6.100)
PSTM	microscopie à effet tunnel photonique
PTMS	micro-spectroscopie photothermique (voir 4.20)
RNSOM	microscopie optique à balayage en champ proche à réflexion (voir 6.133)



RSNOM	microscopie optique en champ proche à balayage à réflexion (cf. 6.133)
SCM	microscopie à capacitance à balayage (voir 4.21)
SCPM	microscopie à potentiel chimique à balayage (voir 4.22)
SECM	microscopie électrochimique à balayage (voir 4.23)
SERRS	spectroscopie Raman à résonance exaltée de surface (voir 6.154)
SERS	diffusion Raman exaltée de surface (voir 6.151)
SFM	microscopie à force atomique à balayage (déconseillé) (voir 4.3)
SGM	microscopie à grille locale à balayage
ShFM	microscopie à force de cisaillement (voir 4.38)
SHG	génération de seconde harmonique
SHPFM	microscopie à force piézoélectrique de seconde harmonique
SHPM	microscopie à sonde de Hall à balayage (voir 4.24)
SICM	microscopie à conductance ionique à balayage (voir 4.25)
SIM	microscopie par impédance à balayage
SKPM	microscopie à sonde Kelvin à balayage (cf. 6.76)
SMRM	microscopie à magnétorésistance à balayage (voir 4.26)
SMSM	microscopie à contrainte Maxwell à balayage (voir 4.27)
NOTE	L'acronyme SMM est parfois utilisé à la place de SMSM mais il se réfère également à la microscopie à micro-ondes à balayage et à la microscopie à force magnétique à balayage. Par conséquent, il convient de ne pas l'utiliser pour la microscopie à contrainte Maxwell à balayage.
SNDM	microscopie diélectrique non linéaire à balayage (voir 4.30)
SNFUH	holographie ultrasonique en champ proche à balayage (voir 4.29)
SNOM	microscopie optique en champ proche (voir 4.18)
SNTM	microscopie thermique en champ proche à balayage (voir 4.28)
SPM	microscopie en champ proche (voir 4.31)
SP-STM	microscopie à balayage à effet tunnel polarisé en spin (voir 4.39)
SP-STs	spectroscopie à balayage à effet tunnel polarisé en spin (voir 4.40)
SRTM	microscopie à effet tunnel résolu en spin (déconseillé) (voir 4.39)
SSM	microscopie à détecteur supraconducteur à interférence à balayage (SQUID)
s-NSOM	microscopie optique en champ proche à balayage à diffusion (voir 4.37)

s-SNOM	microscopie diélectrique non linéaire à balayage à diffusion (voir 4.37)
SSPM	microscopie à potentiel de surface à balayage (voir 4.33)
SSRM	microscopie à résistance de diffusion à balayage (voir 4.32)
SThM	microscopie thermique à balayage (voir 4.34)
STM	microscopie à effet tunnel à balayage (voir 4.35)
STS	spectroscopie à effet tunnel à balayage (voir 4.36)
SVM	microscopie à tension de balayage
TECARS	diffusion Raman anti-Stokes cohérente amplifiée par la pointe
TEFS	spectroscopie de fluorescence amplifiée par la pointe (voir 4.42)
TEOS	spectroscopie optique amplifiée par la pointe
TERS	diffusion Raman amplifiée par la pointe (voir 4.43)
TNSOM	microscopie optique à balayage en champ proche en transmission
TSM	microscopie à balayage thermique (déconseillé, voir 4.34, Note 2)
TSNOM	microscopie optique en champ proche à balayage en transmission
UFM	microscopie à force ultrasonique (voir 4.44)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 18115-2:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24a59256-9077-4679-a1ba-45b113ece31b/iso-18115-2-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24a59256-9077-4679-a1ba-45b113ece31b/iso-18115-2-2010>

### 3 Format

#### 3.1 Utilisation des termes indiqués en gras dans les définitions

Un terme indiqué en caractères gras dans une définition ou dans une note est défini dans l'une ou l'autre partie de la présente Norme internationale dans une autre rubrique. Le terme en question n'est toutefois indiqué en caractères gras que la première fois où il apparaît dans chaque rubrique.

#### 3.2 Termes inusités ou déconseillés

Un terme indiqué en caractères normaux est inusité ou déconseillé. Le terme préféré est indiqué en caractères gras.

#### 3.3 Discipline

Lorsqu'un terme désigne plusieurs concepts, il est nécessaire d'indiquer la discipline à laquelle chaque concept appartient. La discipline est indiquée en caractères normaux, entre crochets angulaires et sur la même ligne que la définition qu'elle précède.

### 4 Définitions des méthodes de microscopie à sonde à balayage

4.1 Les définitions des méthodes de microscopie à sonde à balayage figurent ci-après. Dans la liste ci-dessous, noter que le «M» final et le «S» final des acronymes correspondant à «microscopie» et à «spectroscopie» peuvent également désigner les termes «microscope» ou «spectromètre» selon le contexte. Pour obtenir la définition relative au microscope ou au spectromètre, remplacer les termes «une méthode» par «un instrument», le cas échéant.

## 4.2

### microscopie Raman sans ouverture

〈NSOM, SNOM〉 méthode de microscopie impliquant l'acquisition de données de spectroscopie Raman, utilisant une source optique en **champ proche** et une **pointe** métallique située à proximité de la surface de l'échantillon illuminée par une lumière polarisée adaptée

## 4.3

### microscopie à force atomique

#### AFM

microscopie à force atomique à balayage (déconseillé)

SFM (déconseillé)

méthode d'imagerie des surfaces par balayage mécanique des contours des surfaces, dans laquelle la déflexion d'une **pointe** effilée détectant les forces en surface et montée sur un **cantilever** adapté est contrôlée

NOTE 1 L'AFM peut fournir une **image** en hauteur quantitative des surfaces isolantes et conductrices.

NOTE 2 Certains instruments AFM déplacent l'échantillon dans les directions  $x$ ,  $y$  et  $z$  tout en maintenant constante la position de la pointe et d'autres déplacent la pointe tout en maintenant constante la position de l'échantillon.

NOTE 3 L'AFM peut être réalisée sous vide, dans un liquide, une atmosphère contrôlée ou l'air. La résolution atomique peut être atteinte avec des échantillons adaptés, des pointes effilées et en utilisant un mode d'imagerie approprié.

NOTE 4 De nombreux types de forces peuvent être mesurés, tels que les **forces normales** ou la **force latérale**, **de friction** ou **de cisaillement**. Lorsque la mesure concerne ces dernières forces, on parle de **microscopie à force latérale**, **à force de friction** ou **sous cisaillement**. Ce terme générique englobe toutes les microscopies à force énumérées dans l'Article 2.

NOTE 5 Les AFM peuvent être utilisées pour mesurer les **forces normales** en surface, à des points particuliers de la matrice de pixels utilisée pour l'imagerie.

NOTE 6 Dans le cas des pointes AFM typiques présentant un rayon  $\ll 100$  nm, il convient que la force normale soit inférieure à environ  $0,1 \mu\text{N}$ , en fonction du matériau de l'échantillon, pour éviter une déformation irréversible de la surface et une usure excessive de la pointe.

## 4.4

### microscopie à force chimique

#### CFM

mode **LFM** ou **AFM** dans lequel la déflexion d'une **pointe** effilée, dont la fonction est de fournir des forces d'interaction avec des molécules spécifiques, est contrôlée

NOTE LFM est le mode le plus couramment utilisé.

## 4.5

### microscopie à force atomique à sonde conductrice

#### CPAFM

CAFM (déconseillé)

C-AFM (déconseillé)

〈AFM〉 mode **AFM** dans lequel une **sonde** conductrice est utilisée pour mesurer la topographie et le courant électrique entre la **pointe** et l'échantillon

NOTE La CPAFM est un mode d'imagerie secondaire dérivé de l'AFM en mode contact qui caractérise les variations de conductivité à travers des matériaux moyennement conducteurs à faiblement conducteurs et des semi-conducteurs. Typiquement, une tension d'autopolarisation est appliquée à la sonde et l'échantillon est maintenu au potentiel de la terre. Tandis que le signal de rétroaction  $z$  est utilisé pour générer une **image** normale topographique d'AFM en mode contact, le courant passant entre la sonde et l'échantillon est mesuré pour générer l'image conductrice d'AFM.

#### 4.6

##### spectroscopie de courant tunnel

###### CITS

〈STM〉 méthode dans laquelle la **pointe** du **STM** est maintenue à une hauteur constante au-dessus de la surface pendant que la tension de polarisation ( $V$ ) est balayée et que le courant de tunnel ( $I$ ) est mesuré et cartographié

NOTE La hauteur constante est généralement maintenue par réduction par masquage de la boucle de rétroaction de sorte qu'elle n'est active que pendant un moment; pendant le temps restant, la boucle de rétroaction est arrêtée, la **polarisation de la pointe** appliquée est augmentée progressivement et le courant est mesuré.

cf. **spectroscopie I-V**

#### 4.7

##### AFM en mode dynamique

##### microscopie à force dynamique

###### DFM

〈AFM〉 mode **AFM** dans lequel les positions relatives de la **pointe de la sonde** et de l'échantillon varient d'une manière sinusoïdale en chaque point de l'**image**

NOTE 1 L'oscillation sinusoïdale se présente généralement sous la forme d'une vibration orientée dans la direction  $z$  et est souvent imprimée à une fréquence proche de, et parfois égale à, la **fréquence de résonance du cantilever**.

NOTE 2 Le signal mesuré peut être l'amplitude, le déphasage ou le glissement de fréquence de résonance du cantilever.

iTeh STANDARD PREVIEW

#### 4.8

##### microscopie à force électrostatique

(standards.iteh.ai)

microscopie à force électrique (déconseillé)

###### EFM

〈AFM〉 mode **AFM** dans lequel une **sonde** conductrice est utilisée pour mesurer la topographie et la force électrostatique entre la **pointe** et la surface de l'échantillon

ISO 18115-2:2010  
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24a59256-9077-4679-a1ba-45b115ecc31b/iso-18115-2-2010

#### 4.9

##### microscopie électrochimique à force atomique

###### EC-AFM

〈AFM〉 mode **AFM** dans lequel une **sonde** conductrice est utilisée dans une solution électrolytique pour mesurer la topographie et le courant électrochimique

#### 4.10

##### microscopie électrochimique à effet tunnel

###### EC-STM

〈STM〉 mode **STM** dans lequel une **pointe** revêtue d'un dépôt est utilisée dans une solution électrolytique pour mesurer la topographie et le courant électrochimique

#### 4.11

##### microscopie à force atomique en modulation de fréquence

###### FM-AFM

**AFM en mode dynamique** dans laquelle le décalage de **fréquence de résonance** du **dispositif de sonde** est contrôlé et ajusté à une valeur de consigne en utilisant un circuit de rétroaction

#### 4.12

##### microscopie à force de friction

###### FFM

mode **SPM** dans lequel la **force de friction** est contrôlée

NOTE La force de friction peut être détectée en statique ou en fréquence modulée. Le mode statique est nécessaire pour obtenir des informations sur la variation azimutale de la force de friction.

**4.13****microscopie à sonde Kelvin****KPFM**

KFM (déconseillé)

**AFM en mode dynamique** utilisant une **pointe de sonde** conductrice pour mesurer les modifications spatiales ou temporelles des potentiels électriques relatifs de la pointe et de la surface

NOTE Les modifications des potentiels relatifs reflètent les modifications de la fonction de travail de la surface.

**4.14****microscopie à force latérale****LFM**

mode **SPM** dans lequel les contours des surfaces sont balayés avec un **dispositif de sonde** tandis que les forces latérales exercées sur la **pointe de sonde** sont contrôlées en observant la torsion du cantilever engendrée par ces forces

NOTE Les forces latérales peuvent être détectées en statique ou en fréquence modulée. Le fonctionnement statique est nécessaire pour obtenir des informations sur l'azimut des molécules de surface.

**4.15****microscopie magnétique à force dynamique****MDFM**

mode AC magnétique (déconseillé)

mode MAC (déconseillé)

(AFM) mode **AFM** dans lequel la **sonde** est soumise à des oscillations par l'action d'une **force magnétique**

**4.16****microscopie à force magnétique****MFM**

mode **AFM** utilisant un **dispositif de sonde** qui contrôle à la fois les forces atomiques et les interactions magnétiques entre la **pointe de sonde** et la surface

**4.17****microscopie à force de résonance magnétique****MRFM**

(AFM) mode d'imagerie **AFM** dans lequel des signaux magnétiques sont détectés mécaniquement à l'aide d'un **cantilever** à la résonance et dans lequel il est procédé à la mesure sensible de la force nucléaire ou électronique de spin

**4.18****microscopie optique en champ proche****NSOM****microscopie optique en champ proche à balayage****SNOM**

méthode d'imagerie optique des surfaces en transmission ou par réflexion par balayage mécanique d'une **sonde** optique active beaucoup plus petite que la longueur d'onde de la lumière sur la surface en surveillant la lumière transmise ou réfléchie ou un signal associé en régime **champ proche**

cf. **NSOM à diffusion**, **SNOM à diffusion**

NOTE 1 La topographie est importante et la sonde est balayée à une hauteur constante. Généralement, la sonde est oscillée en mode cisaillement pour détecter et fixer la hauteur.

NOTE 2 Dans le cas où l'étendue de la sonde optique est définie par une **ouverture**, la taille de l'ouverture est généralement comprise entre 10 nm et 100 nm, ce qui définit en grande partie la résolution. Ce type d'instrument est souvent appelé NSOM à ouverture ou SNOM à ouverture pour le distinguer du **NSOM à diffusion** ou **SNOM à diffusion** (appelé précédemment **NSOM sans ouverture** ou **SNOM sans ouverture**) bien que, en règle générale, le qualificatif «à ouverture» soit omis. Dans la forme sans ouverture, l'étendue de la sonde active optique est définie par une **pointe** effilée

illuminée en métal ou revêtue d'une couche métallique, dont le rayon est généralement compris dans la plage comprise entre 10 nm et 100 nm, ce qui définit en grande partie la résolution.

NOTE 3 Outre l'**image** optique, la NSOM peut délivrer une image quantitative des contours de la surface, similaire à celle fournie par l'**AFM** et les techniques apparentées utilisant des sondes à balayage.

NOTE 4 Ce terme générique englobe toutes les microscopies à champ proche énumérées dans l'Article 2.

**4.19**  
**microscopie à force atomique en mode non-contact**  
**NC-AFM**

**AFM en mode dynamique** dans laquelle la **pointe de sonde** est actionnée à une distance de la surface telle qu'elle permet de détecter les forces faibles, attractives, et de van der Waals ou d'autres forces

NOTE Les forces dans ce mode sont très faibles et conviennent mieux pour étudier des matériaux mous ou pour éviter une contamination croisée de la pointe et de la surface.

**4.20**  
**micro-spectroscopie photothermique**  
**PTMS**

mode **SThM** dans lequel la **sonde** détecte la réponse photothermique d'un échantillon exposé à un faisceau infrarouge pour obtenir un spectre d'absorption

NOTE Le faisceau infrarouge peut soit provenir d'une source monochromatique réglable ou d'une source à large bande configurée comme une partie intégrante d'un spectromètre infrarouge à transformée de Fourier. Dans ce dernier cas, les fluctuations de températures photothermiques peuvent être mesurées en fonction de la durée pour produire un interférogramme sur lequel est appliquée une transformée de Fourier pour obtenir le spectre des zones de l'échantillon de taille inférieure au micron.

(standards.iteh.ai)

**4.21**  
**microscopie à capacitance à balayage**  
**SCM**

mode **SPM** dans lequel une **sonde conductrice** est utilisée pour mesurer la topographie et la capacitance entre la **pointe** et l'échantillon

ISO 18115-2:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24a59256-9077-4679-a1ba-45615ccc310/b5-18115-2-2010>

**4.22**  
**microscopie à potentiel chimique à balayage**  
**SCPM**

mode **SPM** dans lequel les variations spatiales du signal de tension thermoélectrique, créées pour un gradient de température constant, perpendiculaire à la surface de l'échantillon, sont mesurées et reliées aux variations spatiales du gradient de potentiel chimique

**4.23**  
**microscopie électrochimique à balayage**  
**SECM**

mode **SPM** dans lequel l'image se forme dans une solution électrolytique avec une **pointe** active électrochimiquement

NOTE Dans la plupart des cas, la pointe SECM est une ultramicroélectrode et le signal de la pointe correspond à un courant de Faraday induit par l'électrolyse des espèces en solution.

**4.24**  
**microscopie à sonde de Hall à balayage**  
**SHPM**

mode **SPM** dans lequel une sonde de Hall est utilisée comme capteur de balayage pour mesurer et cartographier le champ magnétique issu de la surface d'un échantillon

**4.25****microscopie à conductance ionique à balayage****SICM**

mode **SPM** dans lequel une micropipette remplie d'électrolyte est utilisée comme une **sonde** locale pour l'isolation des échantillons immergés dans une solution électrolytique

NOTE La dépendance de la conductance ionique par rapport à la distance fournit la solution pour la réalisation d'un profil de surface en mode non-contact.

**4.26****microscopie à magnétorésistance à balayage****SMRM**

mode **SPM** dans lequel une **sonde** à détecteur magnéto-résistif montée sur un cantilever subit un balayage en **mode contact** sur une surface d'échantillon magnétique pour mesurer des images magnétiques en deux dimensions par acquisition de la tension magnéto-résistive

**4.27****microscopie à contrainte Maxwell à balayage****SMSM**

mode **SPM** dans lequel une **sonde** conductrice est utilisée pour mesurer la topographie et le potentiel de surface en utilisant la contrainte de Maxwell

**4.28****microscopie thermique en champ proche à balayage****SNTM**

méthode SNOM dans laquelle un thermomètre à infrarouge est utilisé pour détecter l'émission locale recueillie par une **sonde** optique pour mesurer à la fois la topographie et les propriétés thermiques

**4.29****holographie ultrasonique en champ proche à balayage****SNFUH**

méthode d'imagerie des surfaces et des régimes situés sous la surface par balayage mécanique des contours des surfaces et détection des résultats des interférences d'une onde acoustique haute fréquence (de l'ordre du MHz ou plus et sensiblement supérieure à la **fréquence de résonance** du **cantilever**) qui est lancée du bas de l'échantillon tandis qu'une autre onde est lancée sur le cantilever à une fréquence légèrement différente

**4.30****microscopie diélectrique non linéaire à balayage****SNDM**

mode **SPM** dans lequel une **sonde** conductrice est utilisée pour mesurer la topographie et la constante diélectrique (capacitance)

**4.31****microscopie en champ proche****SPM**

méthode d'imagerie des surfaces par balayage mécanique d'une **sonde** sur la surface soumise à l'étude, dans laquelle la réponse concomitante d'un détecteur est mesurée

NOTE 1 Ce terme générique englobe l'**AFM**, la **CFM**, la **CITS**, la **FFM**, la **LFM**, la **SFM**, la **SNOM**, la **STM**, la **TSM**, etc. énumérées dans l'Article 2.

NOTE 2 La résolution peut varier de celle de la **STM**, dans laquelle des atomes individuels peuvent être résolus, à celle de la **SThM**, dans laquelle la résolution peut être limitée à environ 1 µm.