



## REGLES DE SECURITE A SUIVRE LORS DE L'UTILISATION DE L'ELECTRODE INTEGRE

1. Ne le retirez pas des tuyaux pressurisés.
2. Ne dépassez pas la pression et les températures maximales spécifiées.
3. Ne l'installez pas et n'effectuez aucune procédure d'entretien sans suivre les instructions d'installation.
4. Portez des lunettes de protection et un écran de protection du visage lors de l'installation et de l'entretien.
5. Ne modifiez pas le produit.
6. Le non-respect des règles de sécurité pourrait entraîner de graves blessures !



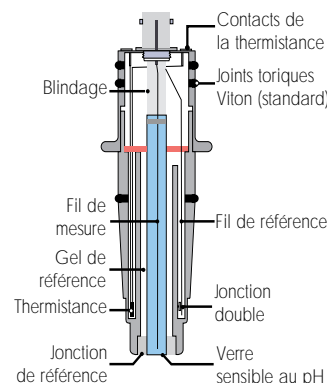
## AVERTISSEMENT !

Prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'utilisation de produits chimiques ou de solvants et porter la protection appropriée telle que protection oculaire, faciale, corporelle et/ou respiratoire.

## 1. Caractéristiques de l'électrode

Les caractéristiques suivantes de l'électrode +GF+SIGNET pH/ORP contribuent à sa fiabilité maximale lors de son utilisation dans l'eau et les eaux usées :

- Combinaison d'électrodes de référence et de mesure
- Trajet de référence long réduisant ainsi une contamination potentielle de la référence
- Une thermistance (3 kΩ Balco) justement placée donnant une compensation de température précise
- Une connexion verrouillable fiable facilitant l'installation
- Surface plate (option) facilitant le nettoyage et réduisant les possibilités d'encrassement



## 2. Conditions à éviter :

Toutes les électrodes pH/ORP sont similaires à des piles ; elles perdent de leur puissance avec le temps et l'usage. Les informations ci-dessous vous aideront à maximiser la vie de vos électrodes.

### 2.1 Conditions à éviter

- Les températures élevées, les acides puissants et les caustiques réduisent la vie des électrodes. Pour prolonger la vie des électrodes, évitez dans la mesure du possible de les exposer à des températures et/ou pH extrêmes.
- Tout revêtement appliqué sur le verre ou les surfaces des jonctions (par exemple des protéines) empêchera un bon fonctionnement.
- Ne conservez jamais l'extrémité des électrodes dans de l'eau désionisée.
- N'exposez jamais les électrodes à des températures de congélation inférieures à - 12°C (10°F) et ne les laissez jamais se déshydrater. Ces conditions endommageront les électrodes.
- Ne raclez ou ne polissez jamais la surface des électrodes en verre.
- Traitez les surfaces des électrodes en verre avec soin. Le verre est très mince et, s'il n'est pas traité avec soin, il risque de se briser.

### 2.2 Quelques astuces pour une installation submersible :

- Installez l'électrode/préamplificateur à un endroit où vous disposerez d'assez d'espace pour effectuer le nettoyage et l'étalonnage périodiques. Choisissez un endroit où le verre de l'électrode se trouve constamment et complètement submergé.
- Placez l'extrémité de l'électrode dans un tampon de pH 4 pendant les procédures d'entretien du système ou le stockage pour éviter une déshydratation.
- Installez l'électrode près de la sortie du réservoir, loin des zones où sont ajoutés les réactifs.
- Un mélange correct est essentiel pour la neutralisation. Un temps de séjour de 10 minutes est recommandé.

### 2.3 Quelques astuces pour une installation intégrée :

- Les électrodes pH et ORP répondent mieux lorsqu'elles sont dans des liquides en mouvement. Les débits au voisinage de l'électrode doivent être inférieurs à 1,21 m/s (4 pieds/seconde) afin de prolonger la vie et la performance de l'électrode. La chambre interne de l'électrode de mesure contient un fil à l'intérieur d'un liquide et une petite quantité d'air. L'électrode doit être montée verticalement à ± 30° pour assurer une détection correcte. Toute installation à des angles supérieurs à ± 30° entravera la performance.

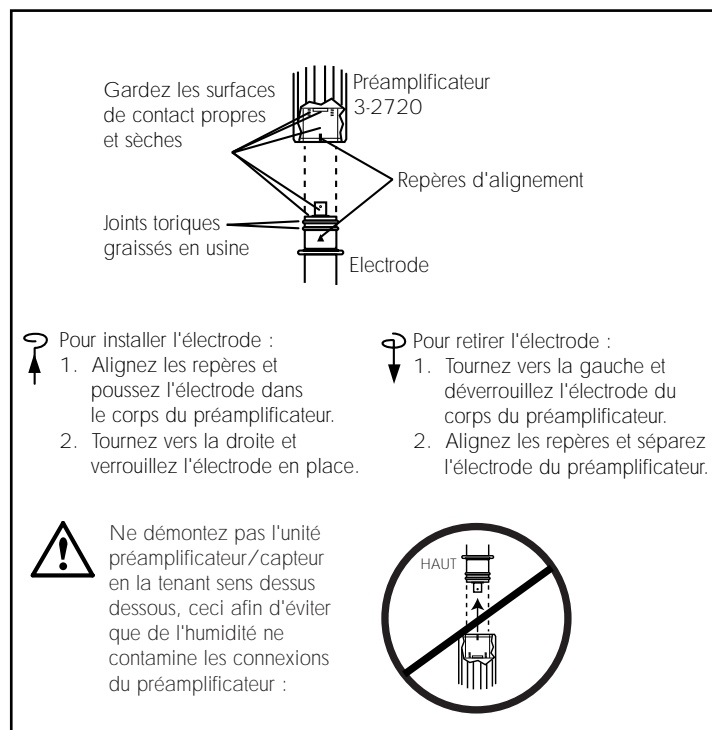


### ATTENTION !

Le préamplificateur pH/ORP +GF+ SIGNET 3-2720 avec un joint d'étanchéité à verrouillage garde toutes les surfaces de connexion électrique propres et sèches. Ne laissez jamais un préamplificateur non étanche et/ou une surface de contact de l'électrode exposé(e)s à des environnements corrosifs ou humides. Pour être sûr d'avoir des connexions étanches, graissez toujours les joints toriques.



Lors des procédures d'entretien d'une électrode ou d'un préamplificateur, séchez avec soin les zones de connexion avec un chiffon sec et propre avant de débrancher ou d'installer l'électrode.



### 3. Etalonnage des électrodes pH

Toutes les électrodes pH sont conçues pour assurer une linéarité durant leur durée de vie. Les sections ci-dessous définissent le fonctionnement correct d'une électrode.

#### 3.1 Décalage (STD)

Un décalage peut survenir si :

- la jonction de référence est bouchée
- la solution et/ou le fil de référence est/sont usé(e)s ou contaminé(e)s

Il est facile de vérifier les décalages en utilisant un tampon de pH 7 à 25°C ; puisque la sortie théorique est 0 mV, toute déviation de 0 mV correspond au décalage de l'électrode pH (par exemple + 008 mV).

Décalage de l'électrode pH :

Solution : tampon pH 7 à 25°C

- théorique : pH 7 = 0,0 mV
- nouveau : pH 7 ± 15 mV
- fiable : pH 7 ± 50 mV

Valeurs mV théoriques @ 25°C	
pH	mV
2	+ 295 mV
3	+ 236 mV
4	+ 177 mV
5	+ 118 mV
6	+ 59 mV
7	0 mV
8	- 59 mV
9	- 118 mV
10	- 177 mV
11	- 236 mV
12	- 295 mV

Les décalages de l'électrode qui sont supérieurs à ± 50 mV indiquent que l'électrode a besoin d'être nettoyée ou remplacée ; consultez la section 5 entretien et nettoyage.

#### 3.2 Pente (SLP)

La pente de l'électrode est le nombre de mV par unité de pH. A 25°C, la pente théorique est de 59,16 mV par unité de pH. La température peut affecter sensiblement la pente de l'électrode. Tout instrument fiable inclura une compensation de température. Le tableau ci-dessous illustre l'erreur de pH potentielle qui peut survenir lorsqu'un instrument dépourvu de compensa-

°C	Erreur de pH											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
15	0,15	0,12	0,09	0,06	0,03	0	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	0,15	0,12	0,09	0,06	0,03	0	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	
45	0,3	0,24	0,18	0,12	0,06	0	0,06	0,12	0,18	0,24	0,3	
55	0,45	0,36	0,27	0,18	0,09	0	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	

tion de température est utilisé.

Recommandations :

- Etalonnez toujours la température de la solution avant d'étalonner l'électrode standard (STD) et la pente (SLP).
- Le décalage mV de l'électrode couvrira toute la gamme de pH. La pente de l'électrode n'est normalement pas affectée par les changements de décalages, par exemple : pH 7 = + 10 mV, pH 4 = +187 mV et la pente reste égale à +177 mV.
- Tout revêtement appliqué sur la surface en verre affecte les pentes du capteur ; consultez la section 5 entretien et nettoyage.
- Une sortie constante proche de 0 mV dans des solutions à pH 4, 7 et 10 indique typiquement que l'électrode est court-circuitée ; dans ces cas, remplacez l'électrode.

#### 3.3 Temps de réponse/stabilité

- Electrodes de type ampoule en verre neuves : ≤ 3 secondes pour 95 %
- Electrodes de type verre plat neuves : ≤ 5 secondes pour 95 %

Le temps de réponse et la stabilité sont affectés par l'état de la surface en verre de l'électrode pH (électrode ORP - surface en platine), la jonction de référence et la solution de référence. Pour rétablir des niveaux acceptables, il suffit bien souvent de nettoyer la surface en verre de l'électrode (électrode ORP - surface en platine) et la jonction de référence.

Les valeurs mV de l'électrode doivent rester stables (± 3 mV). Les conditions qui peuvent faire varier les valeurs mV sont :

1. Le revêtement de l'électrode
  2. Des débits excessifs (supérieurs à 1,21 m/s [4 pieds/s])
  3. Mise accidentelle à la terre :
- 3A. Les mises accidentelles à la terre peuvent être détectées en retirant l'électrode de l'application et en la testant en utilisant des tampons de pH 4, 7 et 10 ou en utilisant un béccher contenant de la solution qui est traitée. Si un fonctionnement normal est observé dans le béccher et si une stabilité d'application ne peut être obtenue, il y a alors une mise accidentelle à la terre.
- 3B. L'utilisation d'un instrument équipé d'entrées et de sorties isolées peut restaurer une stabilité normale.
- 3C. Une mise à la terre de la solution peut restaurer une stabilité normale.

### 4. Etalonnage de l'électrode ORP

Toutes les électrodes ORP sont conçues pour assurer une linéarité durant leur durée de vie. Les sections ci-dessous définissent le fonctionnement correct d'une électrode.

#### 4.1 Décalage (STD)

Un décalage peut survenir si :

- la jonction de référence est bouchée
- la solution et/ou le fil de référence est/sont usé(e)s ou contaminé(e)s

Il est facile de vérifier les décalages en utilisant un tampon à pH 7, saturé de quinhydrone à 25°C ; puisque la sortie théorique est + 87 mV, toute valeur déviant de + 87 mV est le décalage de l'électrode ORP (par exemple + 90 mV). La quinhydrone est un oxydant qui est mesuré par l'électrode OPR et qui est nécessaire pour l'étalonnage. Pour garantir la saturation du tampon, mélangez 1/8 g de quinhydrone pour 50 mL de tampon pH.

Décalage de l'électrode ORP :

Solution : tampon pH 7, saturé avec de la quinhydrone à 25°C

- théorique : pH 7 = + 87 mV
- nouveau : pH 7 ± 15 mV
- fiable : pH 7 ± 50 mV

Les décalages de l'électrode supérieurs à ± 50 mV indiquent que l'électrode doit être nettoyée ou remplacée ; consultez la section 5.2.

#### 4.2 Pente (SLP)

Les erreurs de pente ORP sont généralement causées par une contamination de la surface en platine de l'électrode. La plupart du temps, il suffit de nettoyer la surface de l'électrode pour restaurer les valeurs correctes, le temps de réponse et la stabilité.

Valeurs ORP normales

Réaction	EO (V)
Cr → Cr <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	- 0,913
Fe → Fe <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	- 0,440
Cr <sup>2+</sup> → Cr <sup>3+</sup> + e <sup>-</sup>	- 0,407
4OH <sup>-</sup> → O <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O + 4e <sup>-</sup>	- 0,401
2I <sup>-</sup> → I <sub>2</sub> + 2e <sup>-</sup>	- 0,400
Ti <sup>2+</sup> → Ti <sup>3+</sup> + e <sup>-</sup>	- 0,37
Ni → Ni <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	- 0,250
Pb → Pb <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	- 0,126
Fe → Fe <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup>	- 0,037
H <sub>2</sub> → 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup>	0,000
Fe <sup>2+</sup> → Fe <sup>3+</sup> + e <sup>-</sup>	+ 0,771
Ag → Ag <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	+ 0,799
Pb → Pb <sup>4+</sup> + 4e <sup>-</sup>	+ 0,80
3Br <sup>-</sup> → Br <sub>3</sub> <sup>-</sup> + e <sup>-</sup>	+ 1,06
2Br <sup>-</sup> → Br <sub>2</sub> + 2e <sup>-</sup>	+ 1,066
ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup> → ClO <sub>2</sub> + e <sup>-</sup>	+ 1,16
Pt → Pt <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	+ 1,188
Ag → Ag <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	+ 1,369

De nombreux systèmes requièrent un étalonnage de l'électrode pH et ORP. Afin d'utiliser le moins possible de solutions de référence d'étalonnage, nous recommandons d'utiliser des tampons à pH 7 et 4 pour l'étalonnage de l'électrode pH d'abord. Une fois l'étalonnage de celle-ci terminé, l'étalonnage de l'électrode OPR peut être réalisé en utilisant les mêmes tampons auxquels de la quinhydrone a été ajoutée. La quinhydrone est l'oxydant qui est mesurée par l'électrode ORP et est nécessaire pour l'étalonnage de l'électrode ORP. Pour que le tampon soit bien saturé, mélangez 1/8g de quinhydrone pour 50 mL de tampon pH.

## 5. Entretien et nettoyage

### 5.1 Entretien

Plusieurs variables peuvent affecter à long terme la vie de l'électrode ORP ou pH. Pour cette raison, il est recommandé de tenir un livret d'entretien qui vous permettra de consigner les tendances. Lorsque vous emballez les capteurs, placez-les à plat de façon à maximiser l'hydratation de la surface en verre. Maintenez la surface en verre constamment humide. Faites tremper l'extrémité du capteur dans un tampon de pH 4 lorsque vous effectuez une procédure d'entretien du système. Pour les applications intégrées, aménagez une petite dépression de façon à ce que du liquide reste autour de l'extrémité du capteur. Si le capteur s'est déjà desséché, faites tremper son extrémité dans un tampon de pH 4 pendant 24 à 48 heures puis inspectez de visu la surface de l'électrode : elle ne doit présenter ni fissures, ni gonflement, ni décoloration.

### 5.2 Nettoyage

Les techniques de nettoyage varient selon le type de revêtement qui se trouve sur la surface de l'électrode en verre ou la jonction de référence.

- **Dépôts souples** : ils peuvent être enlevés en agitant vigoureusement ou en appliquant à l'aide d'un pulvérisateur un détergent ou un solvant adéquat sur la surface de l'électrode en verre. Vous pouvez utiliser de l'eau de Javel ou un détergent doux pour enlever les dépôts souples. Rincez toujours l'extrémité de l'électrode dans de l'eau propre après le nettoyage.
- **Dépôts durs** : ils peuvent être enlevés avec des produits chimiques. Utilisez toujours le produit chimique le moins agressif qui enlèvera le contaminant en l'espace de deux (2) minutes sans attaquer les matériaux de construction ; par exemple le carbonate de calcium peut être enlevé en utilisant une solution HCl à 5 % (acide muriatique).

- **Dépôts huileux ou organiques** : ils peuvent être enlevés à l'aide d'un détergent ou d'un solvant approprié qui n'attaque pas les matériaux de construction ; par exemple, vous pouvez utiliser de l'alcool isopropylique, mais l'acétone doit être évité pour ne pas abîmer le corps du capteur en CPVC.
- **La surface de l'électrode ORP (tige en platine)** : elle peut être polie délicatement avec de la silicone abrasive sèche ou mouillée (gros grain : 600) ou du papier de verre carbure, du rouge d'Angleterre, une toile à polir ultra-fine ou de la paille de fer très fine.



#### AVERTISSEMENT !

Prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'utilisation de produits chimiques ou de solvants et porter la protection appropriée telle que protection oculaire, faciale, corporelle et/ou respiratoire.

## 6. Spécifications

### Electrodes pH/ORP

#### Spécifications générales

Parties mouillées  
Corps du capteur : CPVC  
Joints toriques : Viton®  
Jonction de l'électrode : Polyéthylène UHMW poreux  
Norme de qualité : CE

### Electrodes pH +GF+ SIGNET 2714/2714-HF/2716/2716-DI

Extrémités du capteur : 2714/2714-HF (verre plat),  
2716/2716-DI (ampoule en verre)

Gamme : pH 0 à 14

Temps de réponse : < 5 secondes pour 95 % de variation de signal à 25°C (pour les standards étalonnés)

Température de compensation : 3 kΩ Balco

Electrode de référence

Type de jonction : coaxiale (double)  
Electrolyte de jonction : 2714/2714-HF/2716 : 3,5 M KCl (avant), 3,5 M KCl saturé avec de l'AgCl (arrière)  
2716-DI : 0,1 M KCl (avant), 3,5 M KCl saturé avec de l'AgCl (arrière)

Electrolyte de référence : Ag/AgCl  
Erreur de sodium : aucune ≤ pH 12, <0,2 à pH 13

Rendement : ≥ 97 % à 25°C  
Tension de suppression (nouveau) : ± 15 mV ou ± 0,25 pH

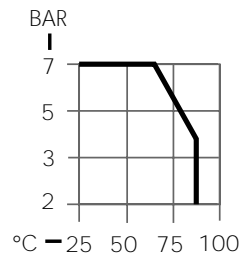
Impédance :

+GF+ SIGNET 2714/2714-HF : 300 à 500 MΩ à 25°C  
+GF+ SIGNET 2716/2716-DI : 50 à 100 MΩ à 25°C

#### Spécifications générales

Pressions et températures maximales :

- 7 bar maximum à ≤ 65°C
- 4 bar maximum à ≤ 85°C



### Electrodes ORP +GF+ SIGNET 2715/2717

Extrémités du capteur : 2715 (fil de platine affleurant/scellé dans le verre)  
2717 (bande de platine/ampoule)

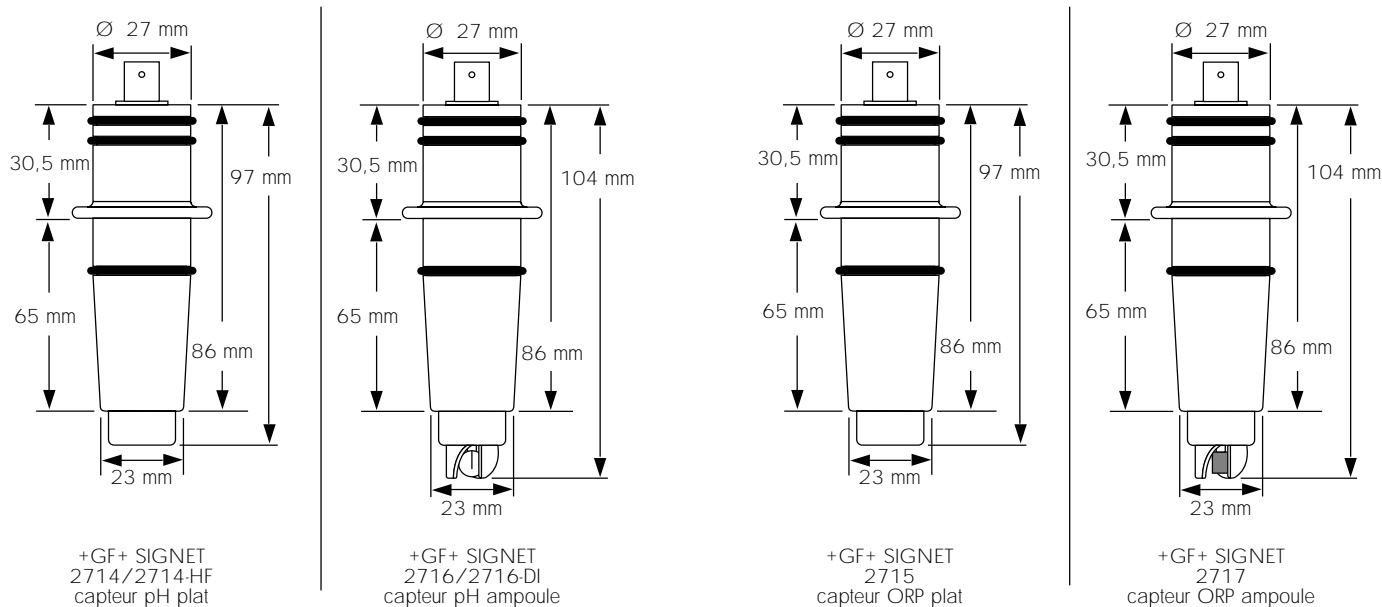
Gamme : - 999 à 1999 mV  
Temps de réponse : < 5 secondes pour 95 % de variation de signal à 25°C (pour les standards étalonnés)

Tension de suppression (nouveau) : ± 15 mV


Electrode de référence

Type de jonction : jonction double Ag/AgCl  
Matériau de la jonction : polyéthylène poreux  
Electrolyte de jonction : gel, 3,5 M KCl (avant), 3,5 M KCl saturé avec de l'AgCl (arrière)

## Dimensions



## 7. Spare Parts

N° de référence	Description	Matériau	Code
1220-0021	Joint torique du capteur,	Viton®	198 801 186
1224-0021	2 obligatoires	EPR	198 820 006
1228-0021		Kalrez	198 820 007



### ATTENTION !

Lorsque vous remplacez les joints toriques, mettez de la graisse d'abord sur le joint torique du capteur avant d'en mettre sur l'unité préamplificateur/capteur. Si les joints toriques ne sont pas graissés, ils risquent de rayer la surface étanche du préamplificateur.

## +GF+ SIGNET

### Bureaux de vente :

<b>Etats-Unis</b>	George Fischer, Inc., 2882 Dow Avenue, Tustin, CA 92780/USA, tél. : (714) 731-8800, fax : (714) 731-6201
<b>Suisse</b>	Georg Fischer Rohrleitungssysteme AG, Case postale 671, CH-8201 Schaffhausen, tél. : 052/631 1111, fax : 052/631 2830
<b>Singapour</b>	George Fischer Pte. Ltd., 15 Kaki Bukit Road 2, KB Warehouse Complex, Singapour 1441, tél. : 65/747 0611, fax : 65/747 0577
<b>Japon</b>	Kubota George Fischer, 2-47 Shikitsuhigashi, 1-Chome, Naniwa-Ku, Osaka, 556-91 Japon, tél. : 816/648 2545, fax : 816/648 2565
<b>China</b>	George Fischer Ltd., Rm 1503, Business Residence Bldg. of Asia Plaza, 2-3 Bldg, No 5 <sup>th</sup> Qu Anzhenxili, Chaoyang Qu, Pékin 100029, Chine, tél. : 86/10 6443 0577, fax : 86/10 6443 0578
<b>Australie</b>	George Fischer Pty. Ltd., Suite 3, 41 Stamford Road, Oakleigh, Victoria 3166, Australie, tél. : 61/3 9568 0966, fax : 61/3 9568 0988

Signet Scientific Company, 3401 Aerojet Avenue, El Monte, CA 91731-2882 Etats-Unis, tél. : (626) 571-2770, fax : (626) 573-2057



IMPRIME SUR PAPIER RECYCLE

GEORGE FISCHER +GF+ Piping Systems

3-2714.090-1/(F-5/98), Français

© Signet Scientific Company 1997

Imprimé aux Etats-Unis