

## Détermination du sodium avec l'électrode ionique spécifique

D'intérêt pour:

Laboratoires d'analyses générales; Analyse des eaux; Industrie pharmaceutique; Analyse des denrées alimentaires  
A 1, 2, 4, 7, 12, 16

---

### Résumé

La détermination du sodium avec l'électrode ionique spécifique (EIS) au sodium représente une méthode sélective, rapide, exacte et bon marché. Cette dernière est décrite dans ce Bulletin. A l'appui d'exemples, il est montré comment des déterminations peuvent être effectuées par mesure directe ou addition de standards avec le pH-/Ionomètre 692. La concentration de sodium a été déterminée dans des solutions standards, des eaux (eau potable, eau minérale, eau usée), des produits alimentaires (épinard, alimentation pour bébé), ainsi que dans l'urine.

La construction, le mode de fonctionnement et les domaines d'application des deux électrodes ioniques spécifiques au sodium de Metrohm – l'EIS à membrane de verre 6.0501.100 et l'EIS à membrane polymère 6.0508.100 – sont expliqués en détail.

### Théorie

A l'aide des électrodes ioniques spécifiques, il est possible de déterminer l'activité des ions. Dans des solutions fortement diluées, l'activité correspond environ à la concentration de l'ion considéré.

Le fait, que les EIS dans le cas idéal, ne répondent qu'à un seul type d'ion bien déterminé rend possible la spécification du type de liaison d'un ion et permet de déterminer de manière sélective (exemples: détermination sélective d'un degré d'oxydation particulier d'un élément; détermination d'ions métalliques libres en présence d'ions métalliques complexés).

Cependant, il n'existe pas d'électrode ionique spécifique ne possédant pas de sensibilité transverse vis à vis d'ions chimiquement semblables; c'est la raison pour laquelle, au fond, les EIS ne peuvent pas être appelées «spécifiques».

### Emploi des deux électrodes ioniques spécifiques au sodium

Le domaine de mesure de l'EIS à membrane de verre s'étend entre  $1 \times 10^{-5}$  et  $1 \text{ mol/L Na}^+$  (correspondant à  $0,23 \text{ mg/L ... } 22,99 \text{ g/L Na}^+$ ). Avec l'EIS à membrane polymère, il est possible de déterminer des concentrations de  $\text{Na}^+$  encore plus faibles, allant jusqu'à  $5 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$  ( $0,11 \text{ mg/L}$ ).

L'EIS à membrane de verre 6.0501.100 est surtout utilisée dans les échantillons à matrice problématique (jus de fruits et de légumes; échantillons contenant des ions chlorate, perchlorate et/ou chloracétate).

L'EIS à membrane polymère 6.0508.100 est recommandée pour l'analyse des eaux (eau extra-pure, de pluie, souterraine, de surface et potable) et pour les échantillons acides contenant des ions fluorure, fluoroborate ou fluorosilicate.

### EIS à membrane de verre 6.0501.100

#### Construction de l'électrode

La tige d'électrode et la membrane sont fabriquées en verre. La sélectivité pour les ions  $\text{Na}^+$  est déterminée par la composition de la membrane de verre.

#### Composition et conditionnement de la membrane

Avant utilisation, la membrane de verre (composition:  $\text{Li}_2\text{O-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ) est immergée dans de l'eau, de façon à ce qu'une couche de gel ou couche hydratée d'acide silicique soit formée.

#### Mode de fonctionnement

En solution aqueuse, des cations sont enlevés de la couche hydratée extérieure et remplacés par des ions  $\text{Na}^+$  de l'échantillon. Ainsi il se forme une tension à la couche limite entre la solution d'échantillon et la membrane, qui dépend de l'activité du sodium.

#### Solutions ISA

ISA est l'abréviation pour **I**onic **S**trength **A**djustor, ce qui signifie solution permettant d'ajuster la force ionique. Il s'agit d'une solution de forte force ionique, qui sert à diluer les solutions d'échantillon et à la fois «fixer» leur force ionique. Lorsque la force ionique est maintenue quasi constante, le coefficient d'activité  $\gamma_{\text{ion mesuré}}$  ne varie alors pratiquement plus, même lorsque les mesures sont effectuées dans des solutions d'échantillon fortement différentes.

En plus de fixer la force ionique, les solutions ISA peuvent aussi, en même temps, ajuster la valeur pH. De telles solutions sont appelées **TISAB**: **T**otal **I**onic **S**trength **A**djustment **B**uffer.

Afin d'éliminer les ions interférents, ces solutions de conditionnement pour échantillons peuvent en plus contenir des agents complexants. Il est ainsi possible de réaliser des mesures hautement sélectives, même avec une électrode relativement peu sélective.

Quelle solution utiliser, dépend de l'application à effectuer. Pour les déterminations de sodium avec l'EIS à membrane de verre, il est nécessaire d'utiliser une solution TISAB, capable de tamponner aussi des valeurs pH supérieures à 9.

---

## **EIS à membrane polymère 6.0508.100**

### **Construction de l'électrode**

L'électrode est composée d'une tige en plastique (PVC), d'une membrane polymère et d'un système de référence interne Ag/AgCl. Elle est remplie d'un tampon intérieur contenant NaCl.

### **Composition et conditionnement de la membrane**

La membrane est composée de PVC, plastifiant et ionophore + additif.

Il n'est pas nécessaire d'immerger la membrane PVC dans de l'eau avant utilisation, ce qui signifie que l'EIS à membrane polymère peut être utilisée immédiatement.

### **Mode de fonctionnement**

L'ionophore incorporé dans la membrane polymère est responsable de la sélectivité; il est capable d'absorber les ions  $\text{Na}^+$  de manière sélective.

La construction moléculaire de l'ionophore est adaptée au nombre de coordination et à la taille de l'ion sodium. Pendant la mesure, les ions  $\text{Na}^+$  diffusent de la solution d'échantillon dans la membrane polymère; il se forme ainsi un gradient de concentration et par conséquent un potentiel de membrane.

Le polymère a des propriétés lipophiles, ce qui signifie que l'eau ou les ions avec une couche d'hydratation ne peuvent pas pénétrer dans la membrane. En solution aqueuse, les ions sodium possèdent aussi une couche d'hydratation; cette dernière est cependant éliminée à cause du gain d'énergie obtenu pendant l'inclusion dans l'ionophore.

### **Solution ISA**

Si l'EIS à membrane polymère est utilisée dans une gamme de concentration inférieure à 50 ppm  $\text{Na}^+$ , il n'est pas nécessaire d'ajouter une solution ISA pour «fixer» la force ionique, respectivement pour ajuster la valeur pH. Lors de concentrations supérieures, la matrice d'échantillon est déterminante quant à la nécessité d'utiliser une solution ISA. Un ajustage de la valeur pH à l'aide d'une solution TISAB n'est pas nécessaire. Il est cependant recommandé d'utiliser l'EIS à membrane polymère surtout dans une gamme de valeurs pH variant entre 3 et 12, car une utilisation prolongée en dehors de cette gamme aurait pour conséquence une réduction de la durée de vie de l'électrode.

### **Mesure directe avec calibrage**

La concentration ionique de l'échantillon est interpolée utilisant une courbe de calibrage. Cette courbe est réalisée à l'aide de solutions standards. La concentration ionique attendue devrait se situer environ au milieu de la gamme de concentration des solutions standards.

### **Addition de standards**

Lors de l'addition de standards, on ajoute une quantité définie de l'ion à déterminer, à un volume d'échantillon connu (éventuellement en plusieurs étapes). La concentration ionique de l'échantillon est calculée ensuite automatiquement à l'aide des différences de tension obtenues entre la solution d'échantillon pure et les solutions contenant les ajouts.

Le volume de solution standard ajouté ne devrait pas être supérieur à 25% du volume de l'échantillon. La concentration de la solution standard devrait être choisie aussi haute que possible (afin de pouvoir négliger les effets de dilution).

Il existe trois types d'addition de standards: *manuel*, *auto dos* et *auto*. La plus rapide est la méthode *auto*. Afin d'obtenir des résultats exacts, il faut cependant faire attention, à ce que la différence de tension choisie  $\Delta U$  s'élève au moins à 12 mV par addition et qu'au moins trois additions de standards soient effectuées ( $\Delta U_{\text{total}}$  au moins 30 mV). S'il vous faut des additions de volume exactement définies et si vous souhaitez en même temps un maximum de confort, choisissez *auto dos* et entrez les volumes individuels (voir Mode d'emploi).

### **Appareils et accessoires**

2.692.0010	pH-/Ionomètre
2.765.0030	Poste de titrage Dosimat
6.3014.213	Unité interchangeable de 10 mL
6.2138.010	Câble de connexion 692-765
6.0501.100	EIS au sodium à membrane de verre
6.0508.100	EIS au sodium à membrane polymère
6.2104.020	Câble pour Na-EIS
6.0726.100	Électrode de référence Ag/AgCl à double jonction (pour mesures avec l'EIS à membrane de verre) Électrolyte interne: $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ Électrolyte intermédiaire: solution TISAB (voir réactifs)
6.0733.100	LL électrode de référence Ag/AgCl (pour mesures avec l'EIS à membrane polymère) Électrolyte de référence: $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$
6.2106.020	Câble pour électrode de référence
6.1110.100	Capteur de température Pt 1000
6.2104.080	Câble pour capteur de température
6.1415.220	Vase de titrage
6.1414.010	Couvercle pour vase de titrage
6.2125.060	Câble de connexion 692-PC
6.2125.010	Câble adaptateur
6.6008.500	Logiciel Metrodata VESUV 3.0

## Réactifs

### a) Mesures avec l'EIS à membrane de verre

Solution standard	$\beta(\text{Na}^+) = 2000 \text{ mg/L}$
Solution TISAB	$c(\text{tris}(\text{hydroxyméthyl})\text{-amino-méthane}) = 1 \text{ mol/L}$ ; ajuster la valeur pH à 8 ... 10 avec $c(\text{HNO}_3) = 2 \text{ mol/L}$ .
Solution de conditionnement	$c(\text{NaCl}) = 1 \text{ mol/L}$

### b) Mesures avec l'EIS à membrane polymère

Solution standard 1	$\beta(\text{Na}^+) = 2106,9 \text{ mg/L}$
Solution standard 2	$\beta(\text{Na}^+) = 207,42 \text{ mg/L}$
Solution ISA (selon l'application)	$c(\text{CaCl}_2) = 1 \text{ mol/L}$

## Maniement des électrodes

Afin d'obtenir des résultats optimaux, il faut tenir compte des points suivants.

### a) EIS à membrane de verre

- Il est recommandé, avant la première mesure de secouer l'électrode comme un thermomètre médical.
- Lorsque l'EIS à membrane de verre n'est pas utilisée pour une période de temps prolongée, il est recommandé de la conserver au sec. Pour de courtes périodes, la conserver dans  $c(\text{NaCl}) = 0,1 \text{ mol/L}$ .
- Avant la toute première utilisation, ou lorsque l'électrode n'a pas été utilisée pendant une période de temps prolongée, il est nécessaire d'activer/conditionner la membrane de verre en l'immergeant dans  $c(\text{NaCl}) = 1 \text{ mol/L}$  pendant la nuit.
- Il faut faire attention à ce que la partie intérieure de l'électrode de référence soit bien mouillée. Les bulles d'air apparaissant pendant le remplissage de l'électrolyte doivent absolument disparaître.
- Après chaque mesure, l'électrode doit être rincée à fond avec de l'eau distillée et essuyée avec un tissu humide.
- Le potassium interfère à partir d'un excès de 500 fois par rapport au sodium.
- En solution acide, ce type de Na-EIS répond à des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  comme une électrode de verre pH; c'est la raison pour laquelle il faut absolument effectuer les mesures en solution alcaline (pH = 8 ... 10).
- Pour de plus détails concernant les ions interférents, se référer au Mode d'emploi de l'électrode.

### b) EIS à membrane polymère

- Il n'est pas nécessaire de secouer l'EIS à membrane polymère avant la première utilisation; l'électrode peut être utilisée immédiatement.
- Lorsque l'électrode n'est pas utilisée pour une période de temps prolongée, la conserver au sec.
- Un long conditionnement de la membrane avant utilisation n'est pas nécessaire pour ce type de Na-EIS. Il est amplement suffisant, avant la mesure, de rincer l'électrode brièvement avec de l'eau distillée, puis de la sécher avec un tissu en papier doux.
- Il faut absolument éviter tout contact de la membrane polymère avec les doigts.
- Contrairement à l'EIS à membrane de verre, il n'est pas nécessaire de travailler avec une électrode de référence à double jonction. Un électrolyte intermédiaire (solution TISAB avec l'EIS à membrane de verre) est superflu.  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$  en tant qu'électrolyte de référence livre des résultats excellents, quant à l'exactitude et à la précision.
- Avant et pendant les mesures, il faut éviter toute présence de bulles d'air à la surface de la membrane.
- L'EIS à membrane polymère ne devrait pas, ni être nettoyée avec, ni être conservée dans des solvants organiques (acétone, éthanol).
- Éviter si possible toute utilisation à température élevée ( $>30 \text{ }^\circ\text{C}$ ).
- L'électrode ne devrait pas, pour des périodes de temps prolongées, être utilisée à des valeurs pH extrêmes; les solutions possédant des valeurs pH ne se situant pas entre 3 et 12, raccourcissent la durée de vie l'EIS à membrane polymère.
- Si une série de déterminations doit être réalisée, il est conseillé de conserver l'électrode entre les mesures dans de l'eau distillée, au lieu de simplement la rincer et de la sécher. Les ions  $\text{Na}^+$  ayant diffusés dans la membrane pendant la détermination préalable peuvent ainsi être éliminés. Le mode de travail décrit livre les meilleurs résultats, quant à l'exactitude et à la précision.

### Remarques générales

- Toutes les solutions doivent être conservées dans des récipients en plastique.
- Pendant les addition de standards, il est nécessaire d'agiter la solution (paramètres d'agitation 692: *oui* ou *contrôle*). Veillez à ce que l'agitateur soit sous tension et à ce qu'un barreau d'agitation se trouve dans le vase de titrage. Des additions sans agitation livrent des mesures erronées!
- Choix de la méthode:

L'addition de standards est une méthode rapide et fiable, plus particulièrement lorsque la matrice d'échantillon est mal définie. Une mesure directe est recommandée lorsque de nombreuses déterminations doivent être réalisées successivement, dans des solutions similaires à matrice d'échantillon définie et non problématique.

- L'addition de solution TISAB avant les mesures avec l'EIS à membrane de verre a pour effet de maintenir une force ionique et une valeur pH constante dans les solutions d'échantillon.
- Si l'addition de standards automatique *auto* est utilisée pour les solutions de faible force ionique, les changements de tension obtenus peuvent différer légèrement du paramètre *delta U* défini. Cela n'a cependant aucune influence sur l'exactitude des résultats analytiques.
- Choix de la concentration standard:

Afin d'assurer l'évaluation correcte de l'addition de standards par le pH-/ionomètre 692, il est conseillé de choisir les concentrations standards  $C_{std}$  pour les différents volumes de burette  $V_{buret}$  en fonction de la concentration d'échantillon  $C_{smpl}$  selon le tableau suivant:

$V_{buret}/mL$	$C_{std} : C_{smpl}$
5	40 : 1
10	20 : 1
20	10 : 1
50	5 : 1

Lors d'une forte dilution de l'échantillon avec la solution ISA ou TISAB, il faut prendre en considération ce rapport.

#### Exemple:

Concentration d'échantillon $C_{smpl}$	5 mg/L
Volume de burette $V_{buret}$	10 mL
Volume d'échantillon	10 mL
Volume ISA/TISAB	10 mL
Volume total $V_{total}$	20 mL
Facteur $C_{std} : C_{smpl}$ du tableau	20

Il en résulte une concentration d'échantillon dans le vase de titrage de 2,5 mg/L. La concentration optimale du standard s'élève donc à  $2,5 \text{ mg/L} \times 20 = 50 \text{ mg/L}$ .

Il faut considérer le fait qu'il ne s'agit là que d'une directive grossière pour la concentration standard. Des mesures exactes sont possibles aussi lors de divergences de cette recommandation.

- Les formules pour le calcul des résultats sont expliquées dans le Mode d'emploi du pH-/ionomètre 692, dans les paragraphes 3.1 et 3.2.
- Concentrations de sodium faibles:  
Ici, le temps de réponse est définitivement plus long. Il faut prendre en considération les valeurs à blanc des réactifs utilisés.

### a) Mesures avec l'EIS à membrane de verre

#### Mesure directe

Veillez, s'il vous plaît, tenir compte des consignes du Mode d'emploi du pH-/ionomètre 692.

Le calibrage suivant constitue un exemple pour un échantillon à matrice non problématique.

Échantillon: solution de NaCl avec 230 mg/L  $\text{Na}^+$

Volume d'échantillon: 20 mL

Volume de TISAB: 20 mL

Standard: 2000 mg/L  $\text{Na}^+$  dans Unité interchangeable de 10 mL

Gamme de concentration: 50 ... 300 mg/L  $\text{Na}^+$

Nombre de points de calibrage: 6

### Paramètres

```

692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-13   time 08:52:54
parameter
  meas.type:      direct
>measuring parameters
  ion type:       Na(+1)
  conc.unit:      mg/l
  meas.input:     1
  electr.id:      0501.100
  drift:          0.5 mV/min
  temperature:   25.0 C
  method id:      NA
  delta measurement: OFF
  stirrer:        control
  prestir pause: 10 s
  stir time:      90 s
  poststir pause: 20 s
>calculation parameters
  smpl size:      20.0 ml
  V total:        40.0 ml
  factor:         1.0
  smpl size unit: ml
>calibration parameters
  temperature:   25.0 C
  drift:         0.5 mV/min
  report:        full
  no.of standards: 6
  addition:      auto
  min.conc.:     50.0 mg/l
  max.conc.:     300.0 mg/l
  V init:        40.0 ml
  no.of Exchange Units: 1
  conc.1:        2000.0 mg/l
  V Exchange Unit 1: 10 ml
>analog output
  select:        Conc
  state:         OFF
>limits Conc
  state:         OFF
>limits T
  state:         OFF
>plot parameters
  left mar.:     0.0E+00 mg/l
  right mar.:    1.0E+30 mg/l
  left marg.T:   20 C
  right marg.T:  30 C
>preselections
  req.ident:     OFF
  req.smpl size: value
  -----
  
```

### Configuration

```

692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-13   time 08:52:24
config
>printer
  id1:           ISE Na
  id2:           AB Nr. 83/4
  print header:  always
  character set: Epson
>print meas.value
  print crit:    drift
  date&time:    ON
>auxiliaries
  last digit:   ON
  dialog:       english
  date:         96-03-13
  time:         08:52:25
  temp.unit:    C
  run number:   0
  Dosimat:     665
  device label:
  program:     692.0020
>RS232 settings
  baud rate:    9600
  data bit:     8
  stop bit:     1
  parity:       none
  handshake:    HWS
  RS control:   ON
  -----
  
```

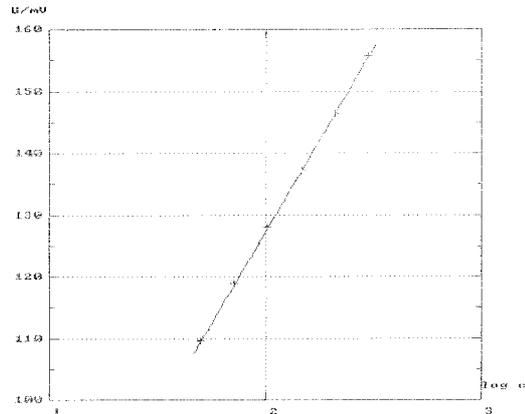
### Calibrage

```

692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-12   time 16:37:52 31
Conc NA electr.id 0501.100
conc.calibration
  meas.input:    1
  ion type:      Na(+1)
  temperature man.: 25.0 C
  cal.date:      96-03-12 16:37

```

	conc/mg/l	U/mV	dconc/%
std. 1	5.00E+01	109.5	0.0
std. 2	7.15E+01	118.7	-0.1
std. 3	1.02E+02	127.8	0.0
std. 4	1.47E+02	137.1	0.0
std. 5	2.10E+02	146.2	0.1
std. 6	3.00E+02	155.5	-0.1



```

variance      0.001
slope         59.1 mV
E(0)          9.0 mV
=====
  
```

### Résultats

```

692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-12   time 16:50:36
Conc NA electr.id 0501.100
id1 ISE Na
id2 AB Nr. 83/4
smpl size 5.0 ml
#35 231 mg/l Na(+1)
96-03-12 16:50:36
=====
  
```

```

692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-12   time 16:50:50
Conc NA electr.id 0501.100
id1 ISE Na
id2 AB Nr. 83/4
smpl size 5.0 ml
#36 231 mg/l Na(+1)
96-03-12 16:50:50
=====
  
```

```

692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-12   time 16:51:06
Conc NA electr.id 0501.100
id1 ISE Na
id2 AB Nr. 83/4
smpl size 5.0 ml
#37 231 mg/l Na(+1)
96-03-12 16:51:06
=====
  
```

### Résultat d'une détermination répétée trois fois:

```

Moyenne: 231 mg/L Na+
Sabs:    1 mg/L Na+
Srel:    0,4%
  
```

### Addition de standards

Veillez, s'il vous plaît, tenir compte des consignes du Mode d'emploi du pH-/Ionmètre 692.

Exemple d'une détermination de concentration par addition de standards:

Échantillon: solution de NaCl avec 57,5 mg/L Na<sup>+</sup>  
 Volume d'échantillon: 20 mL  
 Volume de TISAB: 20 mL  
 Standard: 2000 mg/L Na<sup>+</sup> dans Unité interchangeable de 10 mL  
 Nombre d'additions: 5

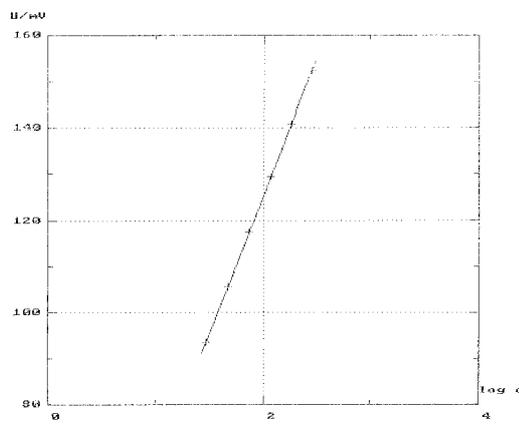
### Paramètres

```
692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-11 time 15:18:24
parameter
  meas.type:          std.add
>measuring parameters
  ion type:           Na(+1)
  conc.unit:          mg/l
  meas.input:         1
  electr.id:          0501.100
  drift:              0.5 mV/min
  temperature:        25.0 C
  method id:          NA
  stirrer:            control
  prestir pause:      10 s
  stir time:           90 s
  poststir pause:     20 s
>calculation parameters
  smpl size:          20.0 ml
  V total:            40.0 ml
  factor:              1.0
  smpl size unit:     ml
>standard addition
  type:               add
  conc.std.:          2000.0 mg/l
  report:              full
  addition:            auto
  delta U:             12 mV
  dos.rate:           medium
  no.of additions:    5
  V Exchange Unit:    10
  activate pulse:     OFF
  stop V:              10.0 ml
>preselections
  req.ident:          OFF
  req.smpl size:      value
  -----
```

### Résultat

```
692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-11 time 14:17:56 27
Conc NA electr.id 0501.100
id1 ISE Na
id2 AB Nr. 83/4
addition/subtraction method
  meas.type:          std.add
  meas.input:         1
  temperature man.:   25.0 C
  conc.std:            2000.0 mg/l
  V total:             40.0 ml
  initial voltage:     93.5 mV
  smpl size:           20.0 ml

          dV/ml    U/mV    dU/mV
std.incr. 1  0.349  105.4   11.9
std.incr. 2  0.569  117.3   11.9
std.incr. 3  0.935  129.2   11.9
std.incr. 4  1.463  140.5   11.3
std.incr. 5  2.552  152.2   11.7
```



```
variance          0.001
slope              60.0 mV
E(0)               5.1 mV
Na(+1)             59.4 mg/l
```

### Résultat:

Valeur mesurée: 59,4 mg/L Na<sup>+</sup>  
 Valeur théorique: 57,5 mg/L Na<sup>+</sup>  
 Déviation absolue: 1,9 mg/L Na<sup>+</sup>  
 Déviation relative: 3,3%

## b) Mesures avec l'EIS à membrane polymère

### Mesure directe

Le calibrage suivant constitue un exemple pour un échantillon à matrice non problématique.

Échantillon: solution avec 207,42 mg/L Na<sup>+</sup>  
 Volume d'échantillon: 40 mL  
 Standard: 2106,9 mg/L Na<sup>+</sup> dans Unité interchangeable de 10 mL  
 Gamme de concentration: 50 ... 300 mg/L Na<sup>+</sup>  
 Nombre de points de calibrage: 6

### Paramètres

```
692 pH/Ion Meter          692.0021
date 2001-05-22 time 08:58:12
parameter
  meas.type:              direct
>measuring parameters
  ion type:               Na(+1)
  conc.unit:              ppm
  meas.input:             1
  electr.id:              0508.100
  drift:                  0.1 mV/min
  method id:              *****
  delta measurement:     OFF
  stirrer:                control
  prestir pause:         10 s
  stir time:              90 s
  poststir pause:        20 s
>calculation parameters
  smpl size:              40.0 ml
  V total:                40.0 ml
  factor:                 1.0
  smpl size unit:        ml
>calibration parameters
  drift:                  0.5 mV/min
  report:                 full
  cal.interval:          OFF h
  no.of standards:       6
  addition:               auto
  min.conc.:              50.0 ppm
  max.conc.:              300.0 ppm
  V init:                 40.0 ml
  no.of Exchange Units:  1
  conc.i:                 2106.9 ppm
  V Exchange Unit 1:     10 ml
>analog output
  select:                 Conc
  state:                  ON
  0 mV at:                1.00E+03 ppm
  1 V range:              100.00 ppm
>limits Conc
  state:                  OFF
>limits T
  state:                  OFF
>plot parameters
  left mar.:              0.0E+00 ppm
  right mar.:             1.0E+00 ppm
  left marg.T:            20 °C
  right marg.T:           30 °C
>preselections
  req.ident:              OFF
  req.smpl size:         OFF
```

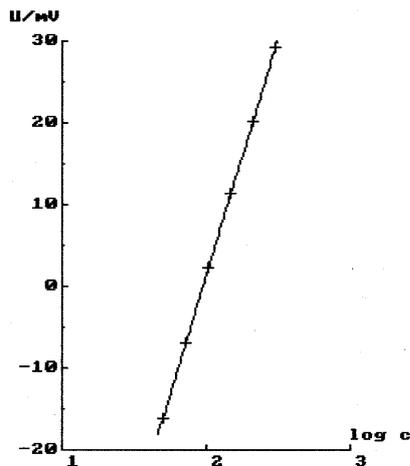
### Configuration

```
692 pH/Ion Meter          692.0021
date 2001-05-11 time 14:47:09
config
>printer
  id1:                    Na ISE/ Polymer
  id2:                    AB Nr. 83/5
  print header:           always
  calibration report:     ON
  character set:          Seiko
>print meas.value
  print crit:             drift
  date&time:              ON
>auxiliaries
  last digit:             ON
  dialog:                 english
  date:                   2001-05-11
  time:                   14:47:10
  temp.unit:              C
  run number:             9
  Dosimat:                665
  device label:           692-1
  program:                692.0021
>RS232 settings
  baud rate:              9600
  data bit:                7
  stop bit:                1
  parity:                  even
  handshake:              HWS
  RS control:             ON
```

### Calibrage

```
692 pH/Ion Meter          692.0021
date 2001-05-22 time 08:59:17 1
Conc ***** electr.id 0508.100
conc.calibration
  meas.input:             1
  ion type:               Na(+1)
  temperature:            23.6 °C
  c.dat.:                 2001-05-22 08:35

      conc/PPM      U/mV      dconc/%
std. 1      5.00E+01      -16.4      0.8
std. 2      7.15E+01      -7.1       0.0
std. 3      1.02E+02       2.2      -1.0
std. 4      1.46E+02      11.2     -0.6
std. 5      2.10E+02      20.0      0.1
std. 6      3.00E+02      29.0      0.7
```



variance 0.041  
 slope 58.2 mV  
 E(0) -115.0 mV

**Résultats**

```
692 pH/Ion Meter 692.0021
date 2001-05-22 time 09:06:56
Conc ***** electr.id 0508.100
id1 Na ISE/ Polymer
id2 AB Nr. 83/5
smpl size 40.0 ml
#2 206 ppm 23.5 °C Na(+1)
```

```
692 pH/Ion Meter 692.0021
date 2001-05-22 time 09:10:50
Conc ***** electr.id 0508.100
id1 Na ISE/ Polymer
id2 AB Nr. 83/5
smpl size 40.0 ml
#3 209 ppm 23.3 °C Na(+1)
2001-05-22 09:10:50
```

```
692 pH/Ion Meter 692.0021
date 2001-05-22 time 09:15:45
Conc ***** electr.id 0508.100
id1 Na ISE/ Polymer
id2 AB Nr. 83/5
smpl size 40.0 ml
#4 210 ppm 23.0 °C Na(+1)
2001-05-22 09:15:45
```

**Résultat d'une détermination répétée sept fois:**

Moyenne: 210,43 mg/L Na<sup>+</sup>  
 S<sub>abs</sub>: 2,37 mg/L Na<sup>+</sup>  
 S<sub>rel</sub>: 1,13%

**Addition de standards**

Exemple d'une détermination de concentration par addition de standards:

Échantillon: Solution avec 46 mg/L Na<sup>+</sup>  
 Volume d'échantillon: 40 mL  
 Standard: 2106,9 mg/L Na<sup>+</sup> dans Unité interchangeable de 10 mL  
 Nombre d'additions: 5

**Paramètres**

```
692 pH/Ion Meter 692.0021
date 2001-05-11 time 11:57:26
parameter
```

```
meas.type: std.add
)measuring parameters
ion type: Na(+1)
conc.unit: ppm
meas.input: 1
electr.id: 0508.100
drift 0.1 mV/min
method id Na3
stirrer: control
prestir pause 10 s
stir time 90 s
poststir pause 20 s
```

```
)calculation parameters
smpl size 40.0 ml
V total 40.0 ml
factor 1.0
smpl size unit: ml
```

```
)standard addition
type: add
conc.std. 2106.9 ppm
report: full
addition: auto
delta U 12 mV
dos.rate: medium
no.of additions 5
V Exchange Unit: 10
activate pulse: OFF
stop V 10.0 ml
```

```
)preselections
req.ident: OFF
req.smpl size: value
```

### Configuration

```

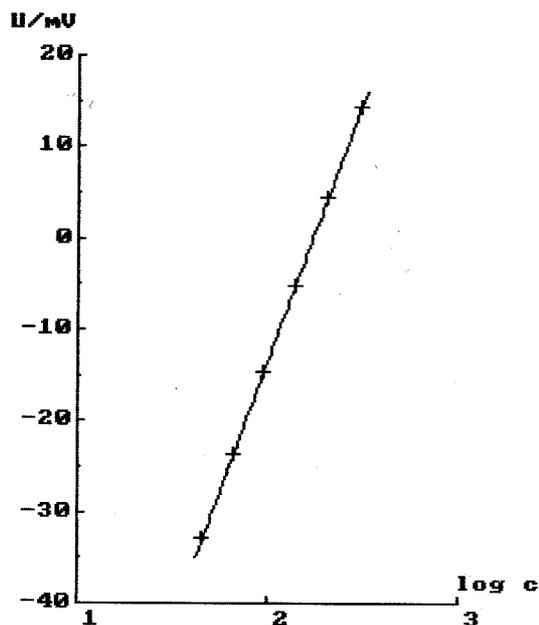
692 pH/Ion Meter          692.0021
date 2001-05-11 time 11:57:24
confis
>printer
  id1      Na ISE/ Polymer
  id2      AB Nr. 83/5
  print header:  always
  calibration report:  OFF
  character set:  Seiko
>print meas.value
  print crit:  immediate
  date&time:  ON
>auxiliaries
  last digit:  ON
  dialog:  english
  date 2001-05-11
  time 11:57:24
  temp.unit:  C
  run number 6
  Dosimat: 665
  device label 692-1
  program 692.0021
>RS232 settings
  baud rate: 9600
  data bit: 7
  stop bit: 1
  parity: even
  handshake: HWS
  RS control: ON
    
```

### Résultats

```

692 pH/Ion Meter          692.0021
date 2001-05-11 time 09:03:29 2
Conc Na3 electr.id 0508.100
id1 Na ISE/ Polymer
id2 AB Nr. 83/5
addition/subtraction method
  meas.type:  std.add
  meas.input: 1
  temperature 24.0 C
  conc.std 2106.9 PPM
  V total 40.0 ml
  initial voltage -33.0 mV
  smpl size 40.0 ml

          dV/ml  U/mV  dU/mV
std.incr. 1  0.400  -23.9  9.1
std.incr. 2  0.582  -14.8  9.1
std.incr. 3  0.915   -5.3  9.5
std.incr. 4  1.472   4.4  9.7
std.incr. 5  2.393  14.2  9.8
    
```



```

variance      0.002
slope         57.3 mV
E(0)         -128.1 mV
Na(+1)       45.7 PPM
    
```

### Résultat d'une détermination répétée dix fois:

Moyenne: 45,66 mg/L Na<sup>+</sup>  
 S<sub>abs</sub>: 0,66 mg/L Na<sup>+</sup>  
 S<sub>rel</sub>: 1,45%

### Exemples pratiques

#### 1. Sodium dans l'entrée d'une station d'épuration par addition de standards automatique

Électrode: EIS à membrane de verre  
 Préparation de l'échantillon: Diluer l'échantillon 1 : 4 avec de l'eau distillée (→ facteur = 4).  
 Analyse: Pipetter 20 mL de solution d'échantillon et 20 mL de solution TISAB dans le vase de titrage.  
 Standard: β(Na<sup>+</sup>) = 2000 mg/L  
 Nombre d'additions: 5

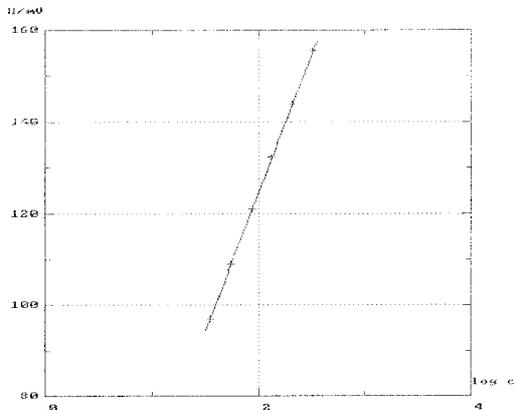
**Paramètres**

```
692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-13 time 08:18:20
parameter
  meas.type:          std.add
>measuring parameters
  ion type:           Na(+1)
  conc.unit:          mg/l
  meas.input:         1
  electr.id:          0501.100
  drift:              0.5 mV/min
  temperature:        25.0 C
  method id:          NA
  stirrer:            control
  prestir pause:      10 s
  stir time:          90 s
  poststir pause:    20 s
>calculation parameters
  smpl size:          20.0 ml
  V total:            40.0 ml
  factor:             4.0
  smpl size unit:     ml
>standard addition
  type:               add
  conc.std.:          2000.0 mg/l
  report:             full
  addition:           auto
  delta U:            12 mV
  dos.rate:           medium
  no.of additions:    5
  V Exchange Unit:    10
  activate pulse:     OFF
  stop V:             10.0 ml
>preselections
  req.ident:          OFF
  req.smpl size:     value
```

**Résultat**

```
692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-11 time 17:08:31 34
Conc NA electr.id 0501.100
id1 ISE Na
id2 ARA in
addition/subtraction method
  meas.type:          std.add
  meas.input:         1
  temperature man.:  25.0 C
  conc.std.:          2000.0 mg/l
  V total:            40.0 ml
  initial voltage:    96.8 mV
  smpl size:          5.0 ml

  std.incr. 1  0.415  108.8  12.0
  std.incr. 2  0.675  120.8  12.0
  std.incr. 3  1.035  132.2  11.4
  std.incr. 4  1.750  143.7  11.5
  std.incr. 5  2.957  155.1  11.4
```



```
variance      0.001
slope         60.5 mV
E(0)         3.4 mV
Na(+1)       280 mg/l
```

**Résultat d'une détermination répétée quatre fois:**

Moyenne: 285 mg/L Na<sup>+</sup>  
 Sabs: 5 mg/L Na<sup>+</sup>  
 Srel: 1,7%

**2. Sodium dans la sortie d'une station d'épuration par addition de standards automatique**

Électrode: EIS à membrane de verre  
 Préparation de l'échantillon: pas nécessaire  
 Analyse: Pipetter 15 mL d'échantillon et 25 mL de solution TISAB dans le vase de titrage.  
 Standard: β(Na<sup>+</sup>) = 2000 mg/L  
 Nombre d'additions: 5

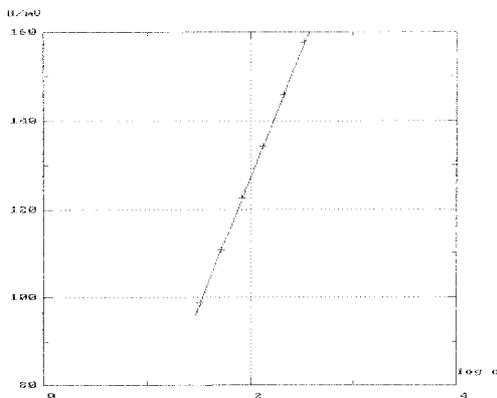
**Paramètres**

```
692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-12 time 13:16:22
parameter
  meas.type:          std.add
>measuring parameters
  ion type:           Na(+1)
  conc.unit:          mg/l
  meas.input:         1
  electr.id:          0501.100
  drift:              0.5 mV/min
  temperature:        25.0 C
  method id:          NA
  stirrer:            control
  prestir pause:      10 s
  stir time:          90 s
  poststir pause:    20 s
>calculation parameters
  smpl size:          15.0 ml
  V total:            40.0 ml
  factor:             1.0
  smpl size unit:     ml
>standard addition
  type:               add
  conc.std.:          2000.0 mg/l
  report:             full
  addition:           auto
  delta U:            12 mV
  dos.rate:           medium
  no.of additions:    5
  V Exchange Unit:    10
  activate pulse:     OFF
  stop V:             10.0 ml
>preselections
  req.ident:          OFF
  req.smpl size:     value
```

**Résultat**

```
692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-12      time 10:50:50      8
Conc NA      electr.id 0501.100
id1 ISE Na
id2 ARA out
addition/subtraction method
meas.type:      std.add
meas.input:      1
temperature man. 25.0 C
conc.std 2000.0 mg/l
V total 40.0 ml
initial voltage 98.8 mV
smpl size 15.0 ml

std.incr. 1 0.406 110.5 11.9
std.incr. 2 0.680 122.4 11.9
std.incr. 3 1.092 134.1 11.7
std.incr. 4 1.855 145.8 11.7
std.incr. 5 3.298 157.4 11.6
```



```
variance 0.000
slope 57.9 mV
E(0) 11.0 mV
Na(+1) 86.3 mg/l
=====
```

**Résultat d'une détermination répétée cinq fois:**

Moyenne: 87,3 mg/L Na<sup>+</sup>  
 S<sub>abs</sub>: 0,7 mg/L Na<sup>+</sup>  
 S<sub>rel</sub>: 0,8%

**3. Sodium dans les épinards (épinards salés, à la crème) par addition de standards automatique**

Électrode: EIS à membrane de verre

Préparation  
 de l'échantillon: Agiter environ 10 g d'échantillon (données sur le paquet: 1% NaCl) et 100 mL d'eau distillée pendant 15 min. Filtrer la solution et compléter le filtrat à 200 mL.

Analyse: Pipetter 10 mL de solution d'échantillon (→ facteur = 20), 10 mL d'eau distillée ainsi que 20 mL de solution TISAB dans le vase de titrage.

Standard: β(Na<sup>+</sup>) = 2000 mg/L; ceci correspond à w(NaCl) = 0,508%

Nombre d'additions: 4

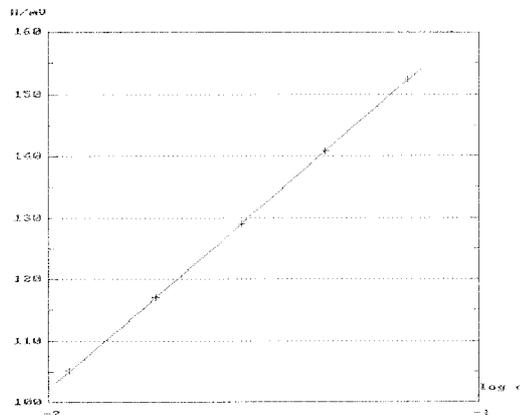
**Paramètres**

```
692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-13      time 08:34:44
parameter
meas.type:      std.add
>measuring parameters
ion type:      Na(+1)
conc.unit:      %
meas.input:      1
electr.id:      0501.100
drift 0.5 mV/min
temperature 25.0 C
method id NA
stirrer: control
prestir pause 10 s
stir time 90 s
poststir pause 20 s
>calculation parameters
smpl size 9.35 g
V total 40.0 ml
factor 20.0
smpl size unit: g
>standard addition
type: add
conc.std. 0.508 %
report: full
addition: auto
delta U 12 mV
dos.rate: medium
no.of additions 4
V Exchange Unit: 10
activate pulse: OFF
stop V 10.0 ml
>preselections
req.ident: OFF
req.smpl size: value
-----
```

**Résultat**

```
692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-12      time 18:12:58      44
Conc NA      electr.id 0501.100
id1 ISE Na
id2 Spinat NaCl
addition/subtraction method
meas.type:      std.add
meas.input:      1
temperature man. 25.0 C
conc.std 0.508 %
V total 40.0 ml
initial voltage 104.9 mV
factor 20.0
smpl size 9.35 g

std.incr. 1 0.532 116.9 12.0
std.incr. 2 0.868 128.9 12.0
std.incr. 3 1.416 140.6 11.7
std.incr. 4 2.398 152.2 11.6
```



```
variance 0.001
slope 60.1 mV
E(0) 222.3 mV
Na(+1) 0.958 %
-----
```

**Résultat d'une détermination répétée quatre fois:**

Moyenne: 0,952% NaCl  
 S<sub>abs</sub>: 0,049% NaCl  
 S<sub>rel</sub>: 4,9%

**4. Sodium dans l'urine par addition de standards automatique**

Électrode: EIS à membrane de verre

Préparation de l'échantillon: Diluer l'échantillon 1 : 40 avec de l'eau distillée (→ facteur = 40).

Analyse: Pipetter 20 mL de solution d'échantillon et 20 mL de solution TISAB dans le vase de titrage.

Standard: β(Na<sup>+</sup>) = 2000 mg/L

Nombre d'additions: 4

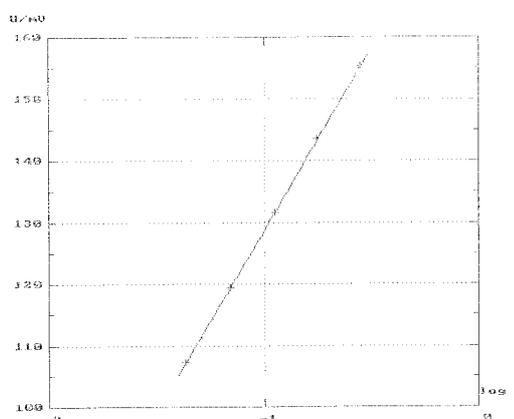
**Paramètres**

```
692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-14 time 13:39:56
parameter
  meas.type:          std.add
>measuring parameters
  ion type:           Na(+1)
  conc.unit:          g/l
  meas.input:         1
  electr.id:          0501.100
  drift:              0.5 mV/min
  temperature:        25.0 C
  method id:          NA
  stirrer:            control
  prestir pause:      10 s
  stir time:           90 s
  poststir pause:     20 s
>calculation parameters
  smpl size:          20.0 ml
  V total:            40.0 ml
  factor:              40.0
  smpl size unit:     ml
>standard addition
  type:               add
  conc.std:           2.0 g/l
  report:              full
  addition:            auto
  delta U:             12 mV
  dos.rate:            medium
  no.of additions:    4
  V Exchange Unit:    10
  activate pulse:     OFF
  stop V:              10.0 ml
>preselections
  req.ident:          OFF
  req.smpl size:      value
-----
```

**Résultat**

```
692 pH/Ion Meter      ON1/109 692.0020
date 96-03-14 time 13:05:41 8
Conc NA electr.id 0501.100
id1 ISE Na
id2 Urin
addition/subtraction method
  meas.type:          std.add
  meas.input:         1
  temperature man.:   25.0 C
  conc.std:            2.0 g/l
  V total:             40.0 ml
  initial voltage:    107.1 mV
  factor:              40.0
  smpl size:          20.0 ml

  std.incr. 1 0.545 119.3 12.2
  std.incr. 2 0.910 131.5 12.2
  std.incr. 3 1.507 143.4 11.9
  std.incr. 4 2.602 155.1 11.7
```



```
variance 0.001
slope 58.9 mV
E(0) 187.6 mV
Na(+1) 3.45 g/l
-----
```

**Résultat d'une détermination répétée cinq fois:**

Moyenne: 3,44 g/L Na<sup>+</sup>  
 S<sub>abs</sub>: 0,03 g/L Na<sup>+</sup>  
 S<sub>rel</sub>: 1,0%

### 5. Sodium dans l'eau potable par addition de standards automatique

Électrode: EIS à membrane polymère  
Préparation de l'échantillon: pas nécessaire  
Analyse: Pipetter 40 mL d'eau potable (prise à 25 °C après 1 min d'écoulement) dans le vase de titrage.  
Standard:  $\beta(\text{Na}^+) = 207,42 \text{ mg/L}$   
Nombre d'additions: 5

#### Paramètres

```
692 pH/Ion Meter          692.0021
date 2001-05-09 time 15:48:59
parameter
  meas.type:          std.add
>measuring parameters
  ion type:          Na(+1)
  conc.unit:         ppm
  meas.input:        1
  electr.id:         0508.100
  drift              0.1 mV/min
  method id         Natrium
  stirrer:          control
  prestir pause     10 s
  stir time         90 s
  poststir pause    20 s
>calculation parameters
  smpl size         40.0 ml
  V total           40.0 ml
  factor            1.0
  smpl size unit:   ml
>standard addition
  type:             add
  conc.std.         207.42 ppm
  report:           full
  addition:         auto
  delta U           12 mV
  dos.rate:         medium
  no.of additions   5
  V Exchange Unit: 10
  activate pulse:   OFF
  stop V            10.0 ml
>preselections
  req.ident:        OFF
  req.smpl size:    value
```

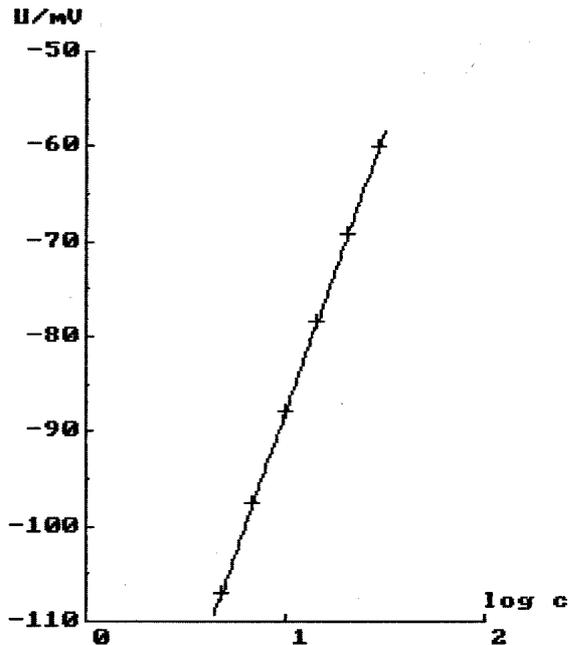
#### Configuration

```
692 pH/Ion Meter          692.0021
date 2001-05-09 time 15:49:50
config
>printer
  id1              Na ISE/ Polymer
  id2              AB Nr. 83/5
  print header:    always
  calibration report: OFF
  character set:    Seiko
>print meas.value
  print crit:      immediate
  date&time:       ON
>auxiliaries
  last digit:      ON
  dialog:          english
  date             2001-05-09
  time             15:49:51
  temp.unit:       C
  run number       1
  Dosimat:         665
  device label     692-1
  program          692.0021
>RS232 settings
  baud rate:       9600
  data bit:        7
  stop bit:        1
  parity:          even
  handshake:       HWs
  RS control:      ON
```

#### Résultat

```
692 pH/Ion Meter          692.0021
date 2001-05-09 time 14:58:57 4
Conc Natrium electr.id 0508.100
id1 Na ISE/ Polymer
id2 AB Nr. 83/5
addition/subtraction method
  meas.type:          std.add
  meas.input:         1
  temperature         24.8 C
  conc.std             207.42 ppm
  V total              40.0 ml
  initial voltage      -107.3 mV
  smpl size            40.0 ml
```

	dV/ml	U/mV	dU/mV
std.incr. 1	0.415	-97.9	9.4
std.incr. 2	0.640	-88.1	9.8
std.incr. 3	0.934	-78.6	9.5
std.incr. 4	1.378	-69.4	9.2
std.incr. 5	2.116	-60.3	9.1



variance 0.000  
 slope 59.6 mV  
 E(0) -147.6 mV  
 Na(+1) 4.74 ppm

**Résultat d'une détermination répétée huit fois:**

Moyenne: 4,74 mg/L Na<sup>+</sup>  
 S<sub>abs</sub>: 0,04 mg/L Na<sup>+</sup>  
 S<sub>rel</sub>: 0,86%

**6. Sodium dans l'eau minérale par addition de standards automatique**

Électrode: EIS à membrane polymère  
 Préparation de l'échantillon: pas nécessaire  
 Analyse: Pipetter 40 mL d'eau minérale (sans dioxyde de carbone) dans le vase de titrage.  
 Standard: β(Na<sup>+</sup>) = 207,42 mg/L  
 Nombre d'additions: 4

*Paramètres*

692 pH/Ion Meter 692.0021  
 date 2001-05-09 time 15:48:59

```
parameter
  meas.type:      std.add
>measuring parameters
  ion type:       Na(+1)
  conc.unit:      ppm
  meas.input:     1
  electr.id:      0500.100
  drift:          0.1 mV/min
  method id:     Natrium
  stirrer:        control
  prestir pause: 10 s
  stir time:      90 s
  poststir pause: 20 s
```

```
>calculation parameters
  smpl size:      40.0 ml
  V total:        40.0 ml
  factor:         1.0
  smpl size unit: ml
```

```
>standard addition
  type:           add
  conc.std.:      207.42 ppm
  report:         full
  addition:       auto
  delta U:        12 mV
  dos.rate:       medium
  no.of additions: 5
  V Exchange Unit: 10
  activate pulse: OFF
  stop V:         10.0 ml
```

```
>preselections
  req.ident:      OFF
  req.smpl size:  value
```

### Configuration

```

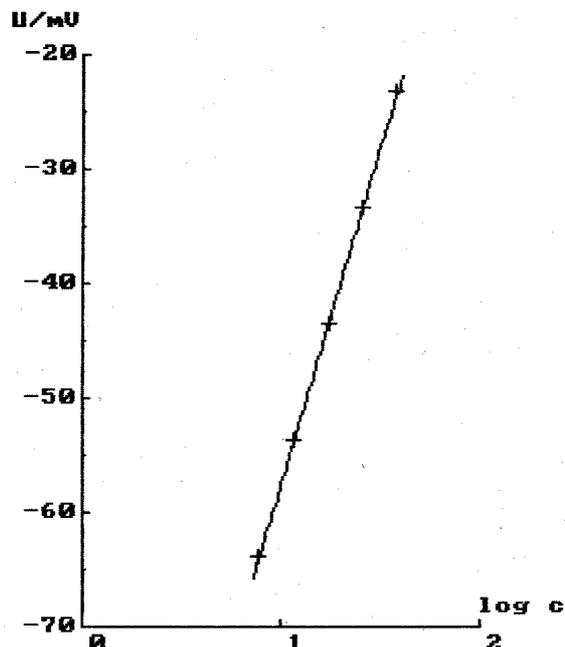
692 pH/Ion Meter          692.0021
date 2001-05-09 time 15:49:50
config
>printer
  id1      Na ISE/ Polymer
  id2      AB Nr. 83/5
  print header:    always
  calibration report:  OFF
  character set:    Seiko
>print meas.value
  print crit:      immediate
  date&time:       ON
>auxiliaries
  last digit:      ON
  dialos:          english
  date             2001-05-09
  time            15:49:51
  temp.unit:       C
  run number       1
  Dosimat:        665
  device label     692-1
  program          692.0021
>RS232 settings
  baud rate:       9600
  data bit:        7
  stop bit:        1
  parity:          even
  handshake:       HwS
  RS control:      ON
    
```

### Résultat

```

692 pH/Ion Meter          692.0021
date 2001-05-21 time 15:14:28  11
Conc   Na4 electr.id 0508.100
id1    Na ISE/ Polymer
id2    AB Nr. 83/5
addition/subtraction method
  meas.type:      std.add
  meas.input:     1
  temperature     24.4 C
  conc.std        207.42 ppm
  V total         40.0 ml
  initial voltage -64.1 mV
  smpl size       40.0 ml

          dV/ml  U/mV  dU/mV
std.incr. 1  0.790 -53.8  10.3
std.incr. 2  1.215 -43.6  10.2
std.incr. 3  1.964 -33.4  10.2
std.incr. 4  3.216 -23.3  10.1
    
```



```

variance      0.000
slope         59.2 mV
E(0)         -116.9 mV
Na(+1)        7.82 ppm
    
```

### Résultat d'une détermination répétée neuf fois:

```

Moyenne:      7,83 mg/L Na+
Sabs:        0,15 mg/L Na+
Srel:         1,95%
    
```

### 7. Sodium dans l'alimentation pour bébé (poudre de lait) par addition de standards automatique

Électrode: EIS à membrane polymère

Préparation de l'échantillon: Dissoudre 75,407 g d'alimentation pour bébé dans 1 L d'eau distillée chaude (données sur le paquet: 0,04 g Na<sup>+</sup> / 15 g de poudre de lait; ceci correspond à 0,27% Na<sup>+</sup>).

Analyse: Pipetter 10 mL de solution d'échantillon et 30 mL d'eau distillée dans le vase de titrage.

Standard: β(Na<sup>+</sup>) = 2106,9 mg/L

Nombre d'additions: 5

### Paramètres

692 pH/Ion Meter 692.0021  
date 2001-05-10 time 15:11:00

#### parameter

meas.type: std.add

#### >measuring parameters

ion type: Na(+1)  
conc.unit: ppm  
meas.input: 1  
electr.id: 0500.100  
drift 0.1 mV/min  
method id Na2  
stirrer: control  
prestir pause 10 s  
stir time 90 s  
poststir pause 20 s

#### >calculation parameters

smpl size 10.0 ml  
V total 40.0 ml  
factor 1.0  
smpl size unit: ml

#### >standard addition

type: add  
conc.std. 2106.9 ppm  
report: full  
addition: auto  
delta U 12 mV  
dos.rate: medium  
no.of additions 5  
V Exchange Unit: 10  
activate pulse: OFF  
stop V 10.0 ml

#### >preselections

req.ident: OFF  
req.smpl size: value

### Configuration

692 pH/Ion Meter 692.0021  
date 2001-05-10 time 15:10:23

#### config

#### >printer

id1 Na ISE/ Polymer  
id2 AB Nr. 83/5  
print header: always  
calibration report: OFF  
character set: Seiko

#### >print meas.value

print crit: immediate  
date&time: ON

#### >auxiliaries

last digit: ON  
dialog: english  
date 2001-05-10  
time 15:10:24  
temp.unit: C  
run number 11  
Dosimat: 665  
device label 692-1  
program 692.0021

#### >RS232 settings

baud rate: 9600  
data bit: 7  
stop bit: 1  
parity: even  
handshake: HWS  
RS control: ON

### Résultat

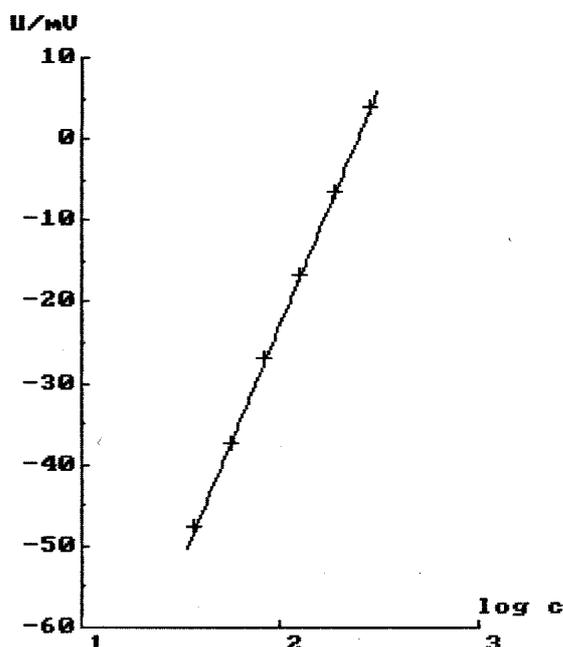
692 pH/Ion Meter 692.0021  
date 2001-05-10 time 10:04:32 4

Conc Na2 electr.id 0500.100  
id1 Na ISE/ Polymer  
id2 AB Nr. 83/5

#### addition/subtraction method

meas.type: std.add  
meas.input: 1  
temperature 25.0 C  
conc.std 2106.9 ppm  
V total 40.0 ml  
initial voltage -48.0 mV  
smpl size 10.0 ml

	dV/ml	U/mV	dU/mV
std.incr. 1	0.371	-37.6	10.4
std.incr. 2	0.562	-27.2	10.4
std.incr. 3	0.863	-16.9	10.3
std.incr. 4	1.374	-6.6	10.3
std.incr. 5	2.292	3.8	10.4



variance            0,005  
slope                58,6 mV  
E(0)                -140,2 mV  
Na(+1)              149 ppm

=====

**Résultat d'une détermination répétée dix fois:**

Concentration de sodium dans la solution d'échantillon:

Moyenne:    149,20 mg/L Na<sup>+</sup>  
S<sub>abs</sub>:        1,99 mg/L Na<sup>+</sup>  
S<sub>rel</sub>:        1,33%

Concentration de sodium dans l'échantillon original (poudre de lait):

Moyenne:    0,20% Na<sup>+</sup>

**Littérature**

- AOAC 976.25 (1990)  
Nutritionally related components. Sodium in foods for special dietary use. Ion-selective electrode method
- L. Ciba  
Direct potentiometric determination of sodium in silicic acid and water glass  
Chem. Analit. Warsaw 36 (1991) 163–166 (en polonais)  
Ref.: Fresenius J. Anal. Chem. 343 (1992) 446
- E. Florence  
Determination of sodium in salted foods using an ion-selective electrode  
Analyst 111 (1986) 571–573  
Ref.: Fresenius Z. Anal. Chem. 326 (1987) 480
- S. A. H. Khalil, G. J. Moody, J. D. R. Thomas  
Ion-selective electrode determination of sodium and potassium in blood and urine  
Anal. Lett. 19 (1986) 1809–1830  
Ref.: Fresenius Z. Anal. Chem. 327 (1987) 636
- E. Rabe  
Zur Natrium- und Kaliumbestimmung mit ionensensitiven Elektroden  
Z. Lebensm. Unters. Forsch. 176 (1983) 270–274
- S. K. Srivastava, S. Kumar, C. K. Jain  
Determination of sodium by ion-selective potentiometry  
Analyst 109 (1984) 667–668
- G. Schwedt  
Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis  
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1995
- M. Otto  
Analytische Chemie  
VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, New York, Bâle, Cambridge, Tokyo, 1995
- Mode d'emploi des électrodes ioniques spécifiques  
Metrohm SA, Herisau, 2000