

Manuel d'utilisation

HI 83746

Analyse des sucres réducteurs dans le vin



www.hannainstruments.fr



Cet instrument est
conforme aux directives
de l'Union Européenne

Cher client,

Nous vous remercions d'avoir choisi un instrument de la gamme **HANNA** instruments. Cette notice donne toutes les informations nécessaires à une bonne utilisation de l'instrument. Si toutefois vous avez besoin de conseils techniques, n'hésitez pas à nous contacter par téléphone au 03 88 76 91 88 ou par mail : info@hannainstruments.fr
Ces instruments sont conformes aux directives CE.

Table des matières

Examen préliminaire	3
Description générale.....	4
Spécifications.....	5
Précision et exactitude	5
Principe de mesure	6
Abréviations.....	7
description fonctionnelle	8
Signification des codes affichés	9
Quelques conseils bien utiles	11
Procédures de mesure	12
Remplacement des piles.....	17
Accessoires	17
Déclaration de conformité.....	18
Garantie	18

Abréviations

EPA	Agence de protection de l'environnement
°C	degré Celsius
°F	degré Fahrenheit
mg/L	milligramme/litre
mL	millilitre
LCD	Afficheur à cristaux liquides

Examen préliminaire

Déballez l'instrument et examinez-le attentivement pour vous assurer qu'aucun dommage ne s'est produit durant le transport.

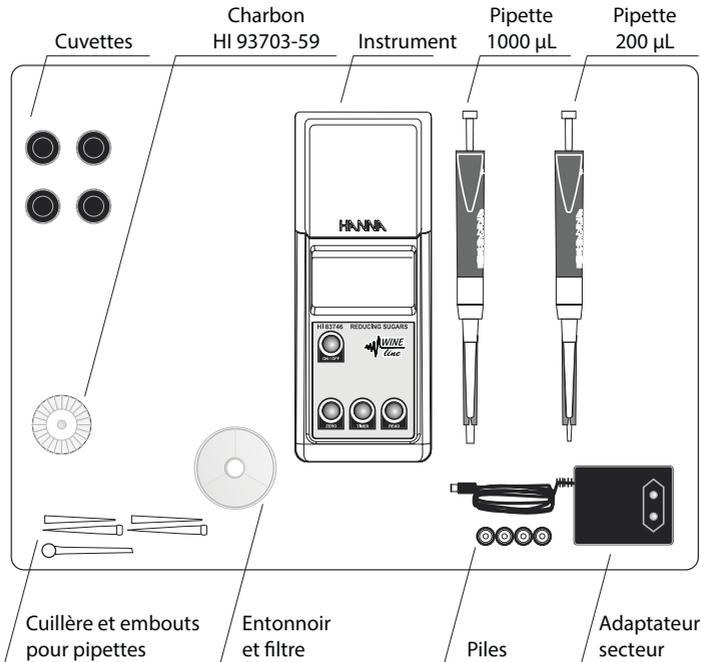
Contactez immédiatement votre revendeur dans le cas contraire.

Chaque **HI 83746** est livré complet avec :

- 4 cuvettes en verre et capuchons
- Charbon **HI 93703-59**
- Une pipette 25 mL + poire
- Une pipette automatique de 200 μ L avec deux embouts plastiques
- Une pipette automatique de 1000 μ L avec deux embouts plastiques
- Notice d'utilisation pour pipette automatique
- Une cuillère, un entonnoir, papier filtre (25 pièces)
- Adaptateur secteur
- 4 piles 1,5 V AA
- Tissu de nettoyage pour cuvette
- Mallette rigide

Note : Gardez précieusement l'emballage.

En cas de problème tout instrument doit impérativement être retourné dans son emballage d'origine avec tous les accessoires.



Description générale

HI 83746 est un instrument portable qui permet un auto-diagnostic. Il bénéficie de la longue expérience de **HANNA instruments** en qualité de fabricant d'instruments de mesure. Il possède un système optique avancé basé sur une lampe tungstène ainsi qu'un filtre passe-bande à bande étroite qui permet des mesures très précises et répétables.

Tous les instruments sont étalonnés en usine.

Le facteur auto-diagnostique assure des conditions de mesure toujours optimales afin de réaliser des lectures très précises. Le faisceau lumineux est automatiquement ajusté à chaque fois qu'une remise à zéro est effectuée et la température de la lampe est contrôlée afin d'éviter toute surchauffe.

UTILISATION

La détermination de la concentration des sucres réducteurs (SR) est un des plus importants paramètres qui doit être mesuré durant l'élaboration du vin. Suivre l'augmentation des sucres réducteurs pendant la maturation des grappes peut aider à décider de la date de la récolte. Avoir la plus importante quantité de sucre possible dans la grappe est important car c'est le paramètre principal qui va définir le prix du raisin.

Pendant la fermentation alcoolique, la diminution des sucres peut être suivie pour décider si la fermentation alcoolique est terminée ou permettre des corrections si la teneur en sucre résiduel est trop basse pour obtenir le degré d'alcool désiré ou la douceur souhaitée.

Les sucres réducteurs prédominants dans les grappes sont le glucose et le fructose (hexoses). Après avoir réagi avec un excès de liqueur de Fehling, les sucres réducteurs contenus peuvent être déterminés par colorimétrie. La méthode à la liqueur de Fehling n'est pas une détermination exacte mais un indice de la concentration en sucre résiduel car la réaction dépend de la quantité et du type de sucre résiduel présent. Lorsque les sucres réducteurs contenus dans le vin sont connus dès le début de la fermentation alcoolique, le pourcentage de volume peut être estimé en multipliant la concentration en sucre (g/L) par 0,06. Les phénols interfèrent aussi dans la réaction à la liqueur de Fehling et par conséquent, les vins rouges doivent être décolorés avant de réaliser l'analyse. Le vin contient aussi des sucres réducteurs non fermentescibles comme les pentoses qui seront aussi analysés par cette méthode.

QUANTITÉ DE SUCRE RÉSIDUEL DANS LE MOÛT ET LE VIN

Moût	moût sucré	20-25%	200-250 g/L
	normal	10-20%	100-200 g/L
	en fermentation	4-12,5%	40-125 g/L
Vin	Doux	2,5-12,5%	25-125 g/L
	Demi sec	0,8-2,5%	8-25 g/L
	Sec moyen	0,2-0,8%	2-8 g/L
	Sec	0-0,2%	0-2 g/L

Spécifications

Gamme	0,00-50,00 g/L
Résolution	0,25 g/L
Exactitude	±0,50 g/L à 10,00 g/L
Source lumineuse	Lampe tungstène avec filtre passe bande à 610 nm
Détecteur lumineux	Photocellule au silicium
Méthode	Méthode Fehling
Environnement	0 à 50°C ; max 95 % humidité relative sans condensation
Alimentation	4 piles 1,5 V AA / Adaptateur secteur 12 V
Dimensions	224 x 87 x 77 mm
Poids	512 g

RÉACTIFS NÉCESSAIRES

Code	Description	Quantité/test
HI 83746A-0	solution Fehling A	1 cuvette
HI 83746B-0	solution Fehling B	1 mL

RÉACTIFS OPTIONNELS

Code	Description	Quantité/test
HI 93703-59	Charbon	4 cuillères

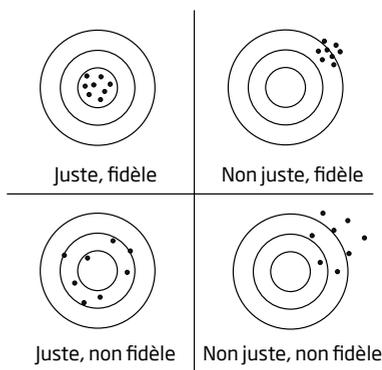
Justesse et fidélité

La justesse est l'aptitude d'un instrument de mesure à donner une indication exempte d'erreur systématique.

la fidélité est l'aptitude d'un instrument de mesure à donner des indications très voisines dans les conditions identiques de mesure.

La figure ci-contre indique qu'une série de mesures peut être fidèle mais non juste.

Fidélité et justesse définissent l'exactitude de l'instrument. Les tests en laboratoires à l'aide d'une solution standard 10,00 g/L de sucre résiduel ainsi qu'un lot représentatif de réactifs ont permis de démontrer que **HI 83746** a une exactitude de $\pm 0,5$ g/L.



Principe de mesure

L'absorption de lumière est un phénomène typique d'interaction entre une radiation électromagnétique et la matière. Lorsqu'un faisceau lumineux traverse une substance, une partie de la radiation est absorbée par les atomes, les molécules ou les cristaux.

Dans le cas d'une absorption pure, la quantité de lumière absorbée est dépendante de la distance du faisceau optique via la substance et les caractéristiques physico-chimiques de celle-ci. Elle est quantifiable par la loi de BEER-LAMBERT :

$$-\log I/I_0 = \epsilon_\lambda \cdot c \cdot d$$

ou

$$A = \epsilon_\lambda \cdot c \cdot d$$

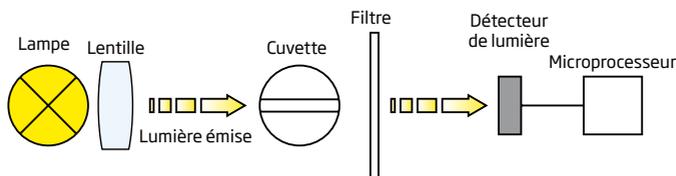
avec

- $-\log I/I_0$ = Absorbance (A)
- I_0 = Intensité incidente du faisceau lumineux
- I = Intensité du faisceau lumineux après absorption
- ϵ_λ = Coefficient d'extinction molaire à la longueur d'onde.
- c = Concentration molaire de la substance
- d = Distance optique via la substance

Tous les facteurs étant connus, la concentration C peut être calculée à partir de l'absorption mesurée.

L'analyse chimique photométrique est basée sur le fait qu'une composante absorbante puisse être développée à l'aide d'une réaction chimique. L'absorption d'une composante étant dépendante de la longueur d'onde du faisceau lumineux incident, une bande passante optimale doit être choisie pour garantir des mesures exactes.

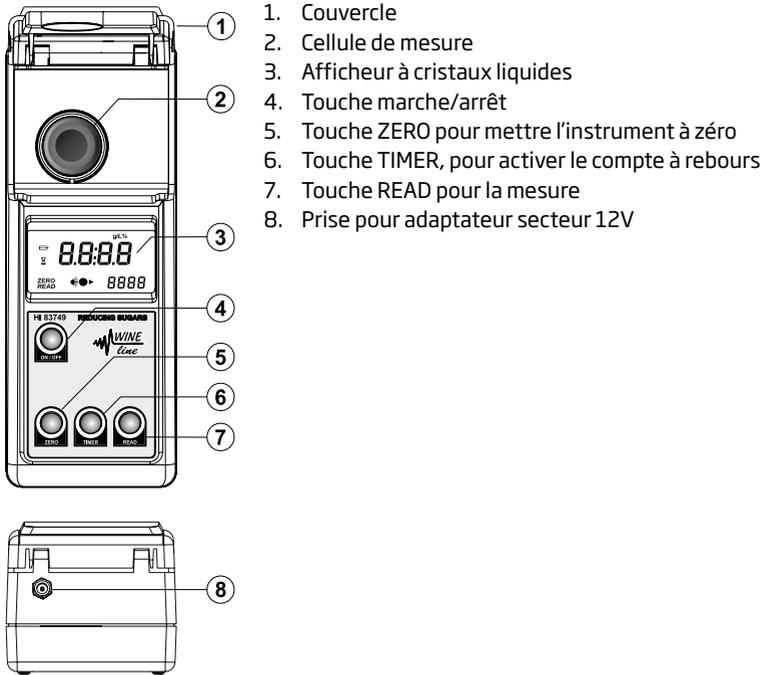
La cellule optique de la famille **HI 83000** de **HANNA instruments** est basée sur une lampe tungstène miniature et un filtre passe bande pour garantir performance et fiabilité.



Un microprocesseur contrôle la lumière émise par la lampe tungstène. Cette lumière est tout d'abord focalisée sur l'échantillon contenu dans la cuvette de mesure. La distance focale est donnée par le diamètre de la cuvette. Finalement le faisceau lumineux est filtré par un filtre à bande passante étroite pour obtenir un spectre lumineux d'intensité I_0 ou I .

La cellule photo-électrique mesure la radiation I qui n'est pas absorbée par l'échantillon et la convertit en un courant électrique exploitable par le microprocesseur. Le processus de mesure comporte 2 phases, une phase de "lecture à blanc" puis la mesure proprement dite. La cuvette joue un rôle primordial dans l'exactitude des mesures. Il est important que la cuvette qui sert à faire la "lecture à blanc" et celle qui sert à faire la mesure soient optiquement rigoureusement identiques. Utilisez autant que possible la même cuvette pour les deux opérations. Les cuvettes doivent toujours être propres et exemptes de rayures. Il est recommandé de ne pas toucher les parois des cuvettes avec les mains nues.

DESCRIPTION FONCTIONNELLE



1. Couverture
2. Cellule de mesure
3. Afficheur à cristaux liquides
4. Touche marche/arrêt
5. Touche ZERO pour mettre l'instrument à zéro
6. Touche TIMER, pour activer le compte à rebours
7. Touche READ pour la mesure
8. Prise pour adaptateur secteur 12V

DESCRIPTION DE L'AFFICHEUR

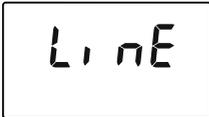


1. Afficheur principal à 4 digits
2. Icône pile : apparaît lorsque la pile devient faible
3. Icône sablier : apparaît pendant le compte à rebours
4. Information sur l'état
5. Unité de mesure
6. Indication sur l'état de la lampe
7. Afficheur secondaire à 4 digits

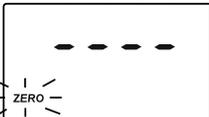
GUIDE des codes



S'affiche pendant quelques secondes à chaque fois que l'instrument est allumé



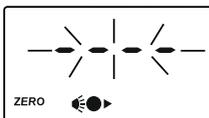
Indique le type d'alimentation "Line" (lorsqu'un adaptateur externe est utilisé) ou le niveau de la pile.



Indique que l'instrument est prêt pour la mesure et attend la prochaine commande (TIMER ou ZERO)



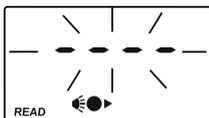
près avoir appuyé sur **TIMER**, l'icône du sablier clignotant apparaît et l'afficheur indique un compte à rebours de 60 minutes. Le message ZERO peut également clignoter si aucune mesure à ZERO n'a été effectuée précédemment. A la fin du compte à rebours, un signal sonore prévient l'utilisateur que le temps est écoulé.



Indique que l'instrument exécute une mesure à zéro. L'intensité lumineuse est automatiquement réajustée (auto-étalonnage) si nécessaire.



L'instrument est remis à zéro et une mesure peut être effectuée



Indique que l'instrument est en train d'effectuer une mesure



Les piles deviennent faibles et nécessitent d'être remplacées.



Indique que les piles sont mortes et doivent impérativement être remplacées. Après apparition de ce message, l'instrument s'éteint. Remplacez les piles et rallumez l'instrument.

MESSAGES D'ERREURS



L'instrument a perdu sa configuration. Contactez votre revendeur ou le SAV de **HANNA** instruments.

a) Pendant la lecture du zéro:



"Haute luminosité": Il y a trop de luminosité pour effectuer une mesure. Vérifiez la préparation de la cuvette ZERO.



"Luminosité basse": Il n'y a pas assez de luminosité pour effectuer une mesure. Vérifiez la préparation de la cuvette ZERO.



"Pas de lumière": La lampe ne fonctionne plus. Contactez votre revendeur ou le SAV de **HANNA** instruments.

b) Pendant la lecture de l'échantillon



"Inversion": l'échantillon et le zéro ont été inversés



L'échantillon absorbe moins de lumière que la référence ZERO. Vérifiez la procédure et assurez-vous que vous utilisez la même cuvette pour la référence ZERO et la mesure.

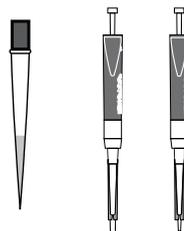


Une valeur clignotante de la concentration maximale, indique que la mesure est hors gamme. La concentration de l'échantillon au delà la gamme programmée. Diluez l'échantillon et procédez à nouveau à une mesure.

Quelques conseils pour une mesure précise

Les instructions suivantes doivent être soigneusement suivies pendant les mesures pour assurer la meilleure exactitude.

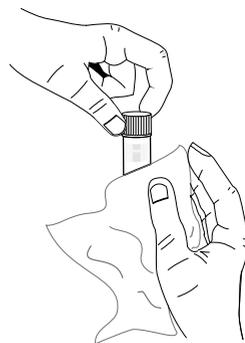
- Pour le dosage de l'échantillon de vin et du réactif, nous recommandons d'utiliser une pipette automatique **HANNA** instruments, 200 μL **HI 731340** et 1000 μL **HI 731341**. Pour une utilisation correcte de ces pipettes suivez le manuel d'utilisation joint.



- Tous les temps de réaction indiqués dans cette notice sont basés sur une température à 20°C. D'une manière générale, ils doivent être multipliés par 2 pour une température à 10°C et divisés par 2 pour une température à 30°C.

UTILISATION DES CUVETTES

- N'insérez jamais de cuvettes chaudes dans l'instrument au risque d'endommager le support de cuvette.
- Afin d'éviter une fuite de réactif et d'obtenir un résultat des plus précis, il est recommandé de serrer fermement la capuchon sur la cuvette, après ajout de l'échantillon ou des réactifs.
- Lorsque la cuvette est placée dans le logement de mesure, l'extérieur doit être sec et totalement exempt de traces de doigts, de gras ou de saleté. Nettoyez-là soigneusement avec les chiffons **HI 731318** ou un chiffon doux avant insertion.



DIGESTION

- L'utilisation du bouclier de protection **HI 740217** est recommandée. Pour une utilisation correcte du réacteur, suivez les instructions dans le manuel d'utilisation du réacteur. A la fin de la période de digestion, les cuvettes sont toujours très chaudes. Attendez que la température des cuvettes baisse à température ambiante dans le portoir à tube **HI 740216**.

Procédure de mesure

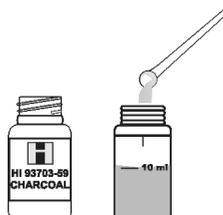
PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON POUR VIN ROUGE

Pour éviter les interférences dues aux phénols, les échantillons de vin rouge doivent être traités au charbon actif.

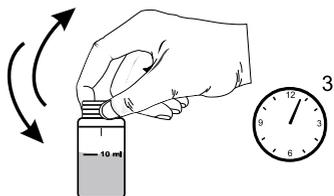
- Remplissez une cuvette avec 10 mL de vin rouge en utilisant la pipette 25 mL.



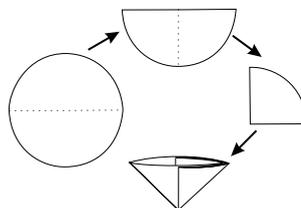
- Ajoutez 4 cuillères de charbon **HI 93703-59** dans la cuvette



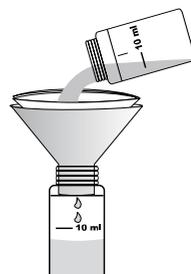
- Fermez la cuvette et agitez vigoureusement pendant 2 minutes puis attendez 3 minutes



- Pliez un filtre comme le montre le schéma ci-après. Formez un cône puis placez-le dans l'entonnoir.



- Filtrez le vin traité dans une cuvette vide. Ceci est l'échantillon de vin.



Note : Si le vin filtré est toujours rouge, répétez la procédure ci-dessus.

MESURE

Note : Une cuvette pour faire le blanc peut être utilisée plus d'une fois. Elle est stable pendant une semaine si conservée à température ambiante et à l'abri de la lumière. Utilisez toujours le même lot de réactifs pour le blanc et les échantillons. Pour des mesures d'une grande précision, faire un blanc pour chaque série de mesures.

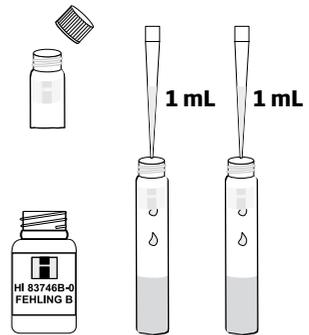
Note : Si la concentration en sucre résiduel attendue est au-dessus de 50,00 g/L (par exemple pour les analyses de moût), il est recommandé de diluer l'échantillon 4 ou 5 fois avec de l'eau désionisée.

Note : Si la concentration en sucre résiduel attendue est en dessous de 5 g/L, référez-vous aux instructions en page 16.

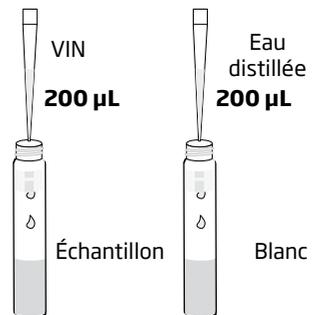
- Préchauffez le réacteur HANNA **HI 839800** à 105 °C
- Pour une utilisation correcte, suivez le manuel d'utilisation joint. Nous recommandons d'utiliser le bouclier de protection optionnel **HI 740217**

N'utilisez pas de four ou de four à micro-ondes.

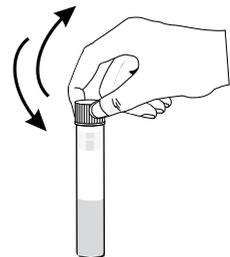
- Otez le capuchon des deux tubes **HI 83746A-0** Solution Fehling A.
- Utilisez la pipette automatique **HI 731341** 1000 µL pour ajouter exactement 1 mL (= 1000 µL) de solution Fehling B **HI 83746B-0** dans chaque tube. Pour une utilisation correcte de la pipette automatique, veuillez suivre le manuel d'utilisation correspondant.



- Utilisez la pipette automatique **HI 731340** 200 µL pour ajouter exactement 200 µL d'échantillon de vin dans une cuvette (échantillon) et 200 µL d'eau désionisée dans l'autre cuvette (blanc).



- Remplacez le capuchon et agitez (retournez le tube) plusieurs fois pour bien mélanger. Nettoyez soigneusement la cuvette à l'aide d'un chiffon doux.

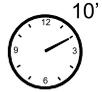


- Insérez les cuvettes dans le réacteur et chauffez les pendant 7 minutes à 105 °C.



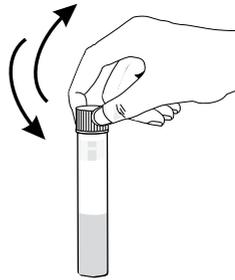
Note : Pour obtenir des résultats optimaux, il est recommandé d'utiliser le TIMER pré-programmé de l'instrument et d'ôter les cuvettes du réacteur après exactement 7 minutes. Allumez l'instrument en appuyant sur ON/OFF puis appuyez sur TIMER pour activer le compte à rebours de 7 minutes.

- A la fin de la période de digestion, éteignez le réacteur. Placez les cuvettes avec précaution dans le portoir à tube et attendez 10 minutes.
- Attention: Etant donné que les cuvettes sont encore chaudes, manipulez-les avec précaution.



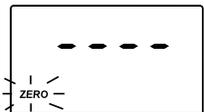
Note : Si les échantillons apparaissent brun/orange sans teinte bleue diluez l'échantillon de vin et répétez la procédure.

- Agitez les cuvettes deux fois en les retournant pour bien les mélanger puis attendez 30 minutes pour permettre aux cuvettes de refroidir à la température ambiante.



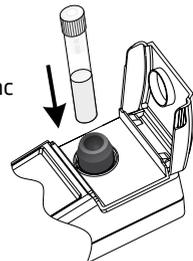
Note : Cette opération est indispensable pour récupérer l'eau condensée après chauffage.

- Allumez l'instrument par appui de la touche ON/ OFF. Lorsque l'afficheur indique "----", l'instrument est prêt.

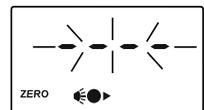


- Placez la cuvette avec le blanc dans l'instrument.

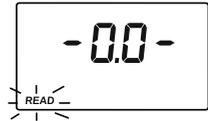
Blanc



- Appuyez sur ZERO, le message "----" clignotera.

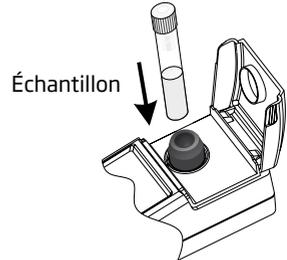


- Après quelques secondes, l'afficheur indique "-0.0-". L'instrument est prêt pour la mesure. Otez la cuvette du blanc.

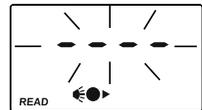


- Insérez la cuvette de l'échantillon dans l'instrument.

Note : ne secouez plus la cuvette contenant le blanc sinon les échantillons deviendraient troubles.



- Appuyez sur READ l'afficheur indiquera "----" pendant la mesure.
- L'instrument affichera directement la concentration en g/L (ppt) de sucre résiduel.
- Si la concentration en g/L (ppt) de sucres résiduels est inférieure à 5 g/L, il est recommandé de répéter l'analyse en suivant les instructions de la page 16.



Note : Pour convertir la concentration de sucres résiduels de g/L en %, multipliez la valeur lue par 0,1

Exemple : $12,5 \text{ g/L} \times 0,1 = 1,25 \%$.

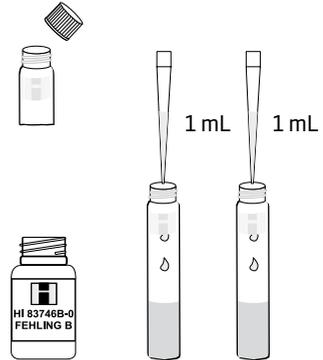
Note : Lorsque vous analysez le moût avant la fermentation alcoolique, pour calculer le degré d'alcool potentiel (g/L) multipliez la concentration en sucres résiduels (g/L) lue par 0,06.

exemple : $175 \text{ g/L} \times 0,06 = 10,5\% \text{ vol (degré alcool potentiel)}$

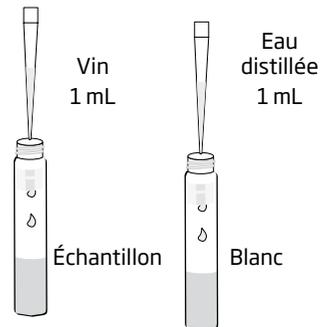
Si la concentration en sucre résiduel attendue est en dessous

de 5 g/L, référez-vous aux instructions ci-dessous

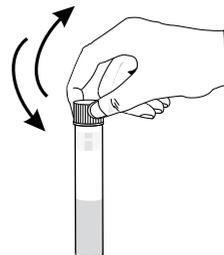
- Préchauffez le réacteur HANNA **HI 839800** à 105 °C
- Pour une utilisation correcte, suivez le manuel d'utilisation joint. Nous recommandons d'utiliser le bouclier de protection optionnel **HI 740217**
- N'utilisez pas de four ou de four à micro-ondes.
- Otez le capuchon des deux tubes **HI 83746A-0** Solution Fehling A.
- Utilisez la pipette automatique **HI 731341** 1000 µL pour ajouter exactement 1 mL (=1000 µL) de solution Fehling B **HI 83746B-0** dans chaque tube. Pour une utilisation correcte de la pipette automatique, veuillez suivre le manuel d'utilisation correspondant.



- Utilisez la pipette automatique **HI 731341** 1000 µL pour ajouter exactement 1 mL = 1000 µL d'échantillon de vin dans une cuvette (échantillon) et 1 mL désionisée dans l'autre cuvette (blanc).



- Replacez le capuchon et agitez (retournez le tube) plusieurs fois pour bien mélanger. Nettoyez soigneusement la cuvette à l'aide d'un chiffon doux.
- Procédez en suivant les instructions des pages 14 et 15.
- La concentration affichée doit alors être divisée par 5 pour obtenir la valeur correcte en g/L (ppt) en sucres réducteurs.



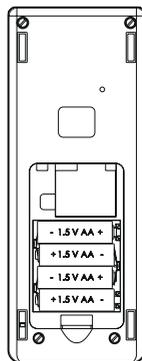
Remplacement des piles

Le remplacement des piles doit se faire dans un endroit frais et aéré.

Le message clignotant “

Lorsque les piles sont complètement déchargées le message “0% bAtt” apparaîtra et l’appareil s’éteindra au bout de 2 secondes.

Otez le couvercle du boîtier à pile au dos de l’instrument et remplacez les piles usagées par 4 piles neuves 1,5 V en veillant à respecter les polarités. Remplacez le couvercle en place.



Accessoires

RÉACTIFS

- HI 83746-20** Réactifs sucres résiduels (environ 20 tests)
HI 93703-59 Charbon pour la décoloration du vin rouge (environ 100 tests)

AUTRES ACCESSOIRES

- HI 839800** Réacteur
HI 740216 Portoir pour refroidir les tubes (pour 25 tubes)
HI 740217 Bouclier de protection
HI 731331 Cuvettes en verre (4 pcs)
HI 731340 Pipette automatique 200 µL
HI 731350 Embouts plastiques pour pipette automatique 200 µL (25 pcs)
HI 731341 Pipette automatique 1000 µL
HI 731351 Embouts plastiques pour pipette automatique 1000 µL (25 pcs)
HI 740232 Papier filtre type I (100 pcs)
HI 731325W Capuchons pour cuvettes (4 pcs)
HI 93703-50 Solution de nettoyage pour cuvettes (230 mL)
HI 740027P Piles 1.5V AA (10 pcs)
HI 710006 Adaptateur secteur

Déclaration de conformité CE


CE
DECLARATION OF CONFORMITY
We
Hanna Instruments Italia Srl Viale Delle Industrie, 12/A 35010 Ronchi di Villafranca - PD ITALY
herewith certify that the Ion Selective Meter:
HI 83746
has been tested and found to be in compliance with EMC Directive 89/336/EEC and Low Voltage Directive 73/23/EEC according to the following applicable normative:
EN 61000-6-1 Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard IEC 61000-4-2 Electrostatic Discharge IEC 61000-3 RF Radiation IEC 61000-4-4 Fast Transient
EN 61000-6-3 Electromagnetic Compatibility - Generic Emission Standard EN 5022 Radiated, Class B
EN61010-1 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
Date of Issue: 26/09/2005
 A. Marsilio - Engineering Manager On behalf of Hanna Instruments Italia S.r.l.

Recommandations aux utilisateurs

Avant d'utiliser cet instrument, assurez-vous qu'il convient parfaitement à l'environnement dans lequel il est utilisé. L'utilisation en zone résidentielle peut causer de petites interférences aux équipements radio ou TV. Le capteur métallique au bout de la sonde est sensible aux décharges électrostatiques. Ne touchez pas ce capteur pendant toute la durée de la manipulation. Il est recommandé de porter des bracelets de décharges pour éviter d'endommager la sonde par des décharges électrostatiques. Toute variation introduite par l'utilisateur à l'équipement fourni peut réduire la performance de l'instrument.

Afin d'éviter tout choc électrique, ne vous servez pas de ces instruments lorsque la tension de surface dépasse 24 VAC ou 60 VDC. Portez des gants en plastique pour minimiser les interférences EMC.

Pour éviter tout dommage ou brûlure, n'utilisez pas l'instrument dans un four à micro-ondes.

GARANTIE

HI 83746 est garanti 2 ans contre tout vice de fabrication dans le cadre d'une utilisation normale et si la maintenance a été effectuée selon instructions. La sonde est garantie pendant 6 mois.

La garantie est limitée à la réparation et au remplacement des sondes. Les dommages dus à un accident, une mauvaise utilisation ou un défaut de maintenance ne sont pas pris en compte.

En cas de besoin, contactez votre revendeur le plus proche ou **HANNA** instruments. Si l'instrument est sous garantie, précisez le numéro de série de l'instrument, la date d'achat ainsi que de façon succincte, la nature du problème rencontré.

Si l'instrument n'est plus couvert par la garantie, un devis SAV vous sera adressé pour accord préalable de votre part.

Recyclez avec nous vos instruments **HANNA** instruments !

Cet instrument ne doit être ni rejeté dans la nature, ni déposé dans les déchetteries communales ou collectes d'ordures ménagères. Si vous ne disposez pas de votre propre filière de recyclage, retrouvez toutes les modalités de retour sur notre site internet www.hannainstruments.fr ou contactez-nous :



HANNA instruments France
Parc d'Activités des Tanneries - 1 rue du Tanin - BP 133
LINGOLSHEIM - 67833 TANNERIES CEDEX
Tél. : 03 88 76 91 88 - Fax : 03 88 76 58 80
info@hannainstruments.fr - www.hannainstruments.fr