

Luxmètre
LX 100



I – Introduction.....	4
II – Généralités.....	4
Grandeurs Photométriques.....	4
Utilisation.....	5
III – Principe de fonctionnement.....	6
Présentation du clavier.....	6
2 groupes d'écrans.....	6
IV – Paramétrage.....	7
Contrôle de l'écran.....	7
Calibration.....	7
A propos – Langue - Lux/ fc.....	7
V – En mesure.....	8
Gamme unique.....	8
Eclairage lumineux.....	8
Eclairage lumineux moyenné.....	8
Eclairage relatif.....	9
VI – Informations fonctionnement.....	10
Dépassement de gamme.....	10
Alimentation.....	10
VII – Maintenance.....	10
Entretien.....	10
Vérification périodique.....	10
Remplacement piles - adaptateur.....	10
VIII – Principales caractéristiques.....	11
Détail gamme unique.....	11
Spécifications.....	11
Norme de référence.....	11
IX – Métrologie.....	12
Traçabilité.....	12
Calibration.....	12
X – Livraison et conditionnement.....	12

I – Introduction

LX100 est un appareil portable autonome entièrement automatique conçu pour la mesure de l'éclairement. Il affiche le résultat en **Lux** ou en **Candelas-pieds** (footcandle) et fournit :

En instantanée

- L'éclairement pour des mesures ponctuelles.

Sur une durée de mesure chronométrée :

- Les valeurs Max/Min de l'éclairement
- La valeur moyenne de l'éclairement

En complément :

- il intègre une fonction pause pour éliminer tout éclairement parasite intempestif non représentatif ou pour mémoriser simplement sur l'écran un résultat ponctuel.
- il permet un mesurage relatif à un point de référence pour la quantification d'un apport lumineux ou d'une diminution d'éclairement.

Les mesures obtenues sont sauvegardées à l'arrêt de l'instrument ou en cas de défaillance d'alimentation (piles faibles).

Son capteur est composé d'une photodiode silicium, dont la réponse spectrale correspond à la courbe photopique au sens de la norme CIE.

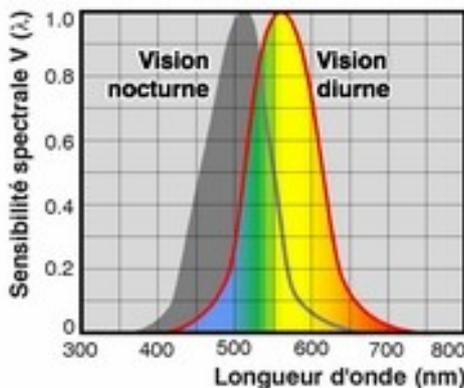
De petit format, pourvu d'un afficheur LCD graphique d'une résolution de 64*128 pixels, faisant appel à une haute technologie électronique, **LX100** est avant tout un instrument performant et facile d'utilisation.

II – Généralités

Grandeurs photométriques

Les grandeurs photométriques sont des grandeurs qui permettent de définir l'action d'un rayonnement électromagnétique sur la fonction visuelle de l'œil d'un observateur.

L'œil standard moyen, adopté par la CIE (Commission Internationale de l'Eclairage), est défini par une fonction d'efficacité lumineuse relative spectrale pour la vision diurne ou photopique.

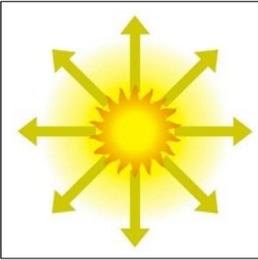


Courbe photopique de sensibilité spectrale de l'œil humain en vision diurne

Luxmètre

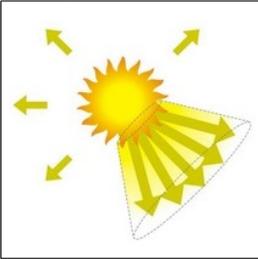
Photomètre destiné à la mesure des **éclairagements lumineux**, il est équipé d'un détecteur photo-électrique et très généralement une photodiode au silicium couplée à un filtre afin de modifier sa réponse et de la rapprocher le plus possible de la fonction de référence $V(\lambda)$ définie dans la CIE.

Flux lumineux



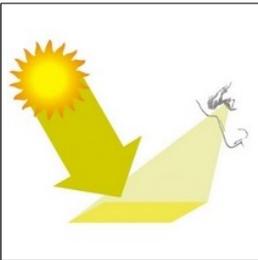
Le flux lumineux d'une source est l'évaluation, selon la sensibilité de l'oeil, de la quantité de lumière rayonnée dans tout l'espace par cette source. Il s'exprime en **lumen** (lm).

Intensité lumineuse



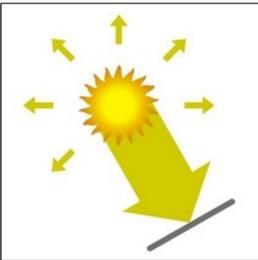
L'intensité lumineuse est le flux lumineux émis par unité d'angle solide dans une direction donnée. Elle se mesure en **candéla**, équivalent à **1 lm/sr**.

Luminance



La luminance d'une source est le rapport entre l'intensité lumineuse émise dans une direction et la surface apparente de la source lumineuse dans la direction considérée. La luminance s'exprime en **candélas par mètre carré** (cd/m²).

Eclairement



L'éclairement d'une surface est le rapport du flux lumineux reçu à l'aire de cette surface. Son unité est le lux, équivalent à 1 lm/m². Il s'exprime également **Candelas-pieds** ou **footcandle** (fc) selon le rapport : 1 fc = 10.76 lux.

LX100 a été conçu pour mesurer l'éclairement lumineux selon les termes précités, il permet une mesure en lux ou en candelas-pieds pour des niveaux d'éclairements inférieurs à 10 lux avec une précision de calcul de 0.1 lux et au-delà avec une précision de 1% jusqu'au niveau maximum de **150000 lux**.

Utilisation :

Pour chaque application, il convient de contrôler la technique de mesure afin d'obtenir des résultats valables et cohérents. La manière d'utilisation de l'instrument a au moins autant d'importance sur le résultat que la qualité de l'appareil.

Il faut impérativement tenir compte des paramètres les plus importants et notamment :

1. Positionner correctement la cellule de **LX100**, selon le plan adéquat et représentatif de l'étude en cours.(ex : poste de travail)
2. Eviter les éclairements non représentatifs de la zone étudiée
3. S'écarter sensiblement de la cellule pour ne pas créer de zone d'atténuation de l'éclairement.

Les fonctions « pause » et « niveau relatif » intégrés dans **LX100** permettront dans une grande majorité des cas de s'affranchir de problèmes ponctuels.

III – Principe de fonctionnement

Présentation du clavier

A la mise en marche de l'instrument l'écran affiche directement l'écran de mesure. A partir de cet écran, l'opérateur a accès à trois autres écrans par appuis successifs sur la touche , le retour à l'écran de mesure est obtenu en activant la touche .



- ① ② ③ **Touches de fonctions**  directement associées aux textes de l'écran LCD situés au dessus, elles permettent le paramétrage de la mesure
- ④ **Touche quitter** l'écran en cours 
- ⑤ **Touche écran**  Permet d'accéder à partir des écrans de MESURE aux différents autres écrans
- ⑥ **Poussoir marche / arrêt** 

L'instrument propose 2 groupes d'écrans

1. Les écrans représentant les 3 différents modes de mesure



Instantané



Moyenné

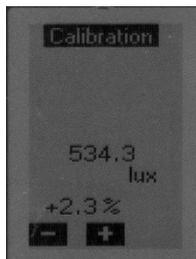


Relatif

2. Les écrans de paramétrage



Contraste
Rétro-éclairage



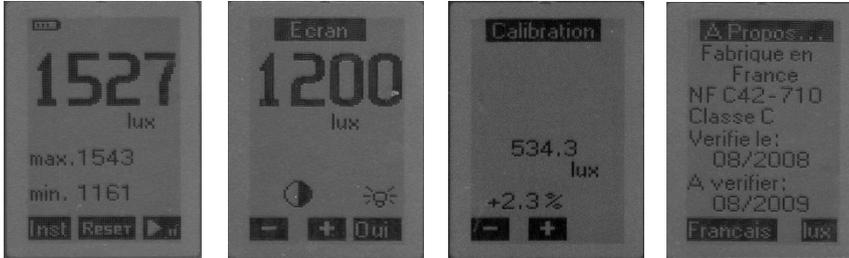
Calibration



Informations

IV – Paramétrage

Accessibles à partir de l'écran de mesure principal par appui successifs sur la touche , ces différents écrans permettent le paramétrage de l'instrument, ils informent également l'utilisateur.



Contrôle de l'écran

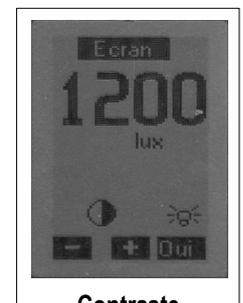
Afin d'optimiser la lecture de l'affichage, l'opérateur peut :

1. régler le contraste par appuis successifs sur les touches de fonction  et .

2. rétro-éclairer l'afficheur LCD pour une lecture aisée dans un endroit sombre.

Non indique l'arrêt du rétro-éclairage et **Oui** son activation.

Dans ce dernier cas l'autonomie des piles est réduite à 15%.



Contraste

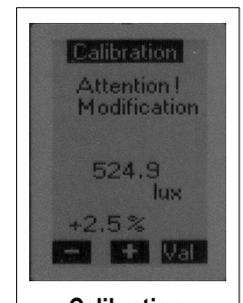
Calibration

Son rôle consiste essentiellement à rappeler les conditions de calibration notamment le pourcentage de modification du gain par rapport à une calibration nominale.

Il est fortement recommandé de ne pas modifier la calibration de l'appareil, cet écran est réservé au fabricant ou au laboratoire partenaire.

En cas d'appui inopiné sur une touche, un message d'alerte intervient : "**Attention modification**". Sortir par le biais des touches  ou .

En cas d'étalonnage. Se rapporter au chapitre **METROLOGIE**.

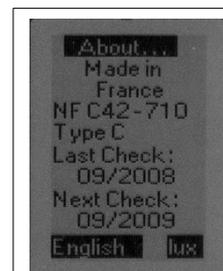


Calibration

A propos...

Renseigne sur l'origine de fabrication, de la norme de référence du produit et des dates de dernière et prochaine vérification.

Un appui sur la touche de fonction  ou  permet le choix de la langue des écrans : **Français** ou **Anglais**.



A propos - Anglais



A propos - Français

Un appui sur les touches  ou  permet le choix de l'unité de mesure: **Lux** ou **Footcandle**.

Remarque : l'unité, lux ou fc est indépendante de la langue retenue.

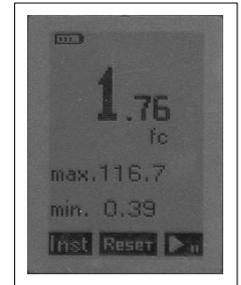
V – En mesure

Gamme unique

Le traitement numérisé de l'appareil évite pour l'opérateur le choix d'une gamme de mesure, **LX100** affiche le résultat de la mesure en lux ou fc sur la totalité de sa dynamique. Afin de couvrir l'ensemble du domaine, l'écran présente automatiquement les différents formats et unités.



Mode lux



Mode footcandle

Eclairement lumineux

Dès la mise en marche, l'appareil affiche deux fois par seconde la valeur instantanée de l'éclairement lumineux exprimé en Lux ou en fc. Cette valeur renseigne l'utilisateur des conditions ponctuelles d'éclairement.

- Les valeurs max et min complètent l'écran
- L'opérateur peut à tout moment par appuis sur les touches :
 - **Reset** : remettre à zéro les **max** et **min**
 - **▶■** : activer la fonction **pause** puis
 - **▶■** : reprendre la mesure



Eclairement lumineux

Eclairement lumineux moyenné

Principe de la mesure

A partir des données échantillonnées, l'instrument calcule et affiche sur la durée de la mesure :

- La valeur instantanée à la cadence de deux affichages par seconde
- La valeur moyenne
- Les valeurs max et min



A partir de l'écran de démarrage, l'opérateur accède à la mesure Moy de l'éclairement sur une durée contrôlée par chronomètre, il procède comme suit :

- 1 x **Inst** : Accès à l'écran de mesure **Moy**. La mesure n'est pas encore lancée.
- 1 x **▶■** : Lancement du chronomètre, il indique les secondes -minutes-heures-jours (max : 03J00H00M00). Les premières valeurs, **moyenne**, **max** et **min** s'inscrivent. Pendant la mesure, aucune autre fonction n'est accessible.
- 1 x **▶■** : Arrêt de la mesure, "**Reset**" s'inscrit, le logo clignote.
- 1 x **☐** : En cas de mauvaise lisibilité, l'opérateur peut à ce moment là modifier le contraste et/ou activer le rétro éclairage.

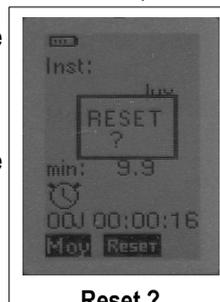
Nouvelle mesure

Après enregistrement des résultats dans son dossier; l'opérateur peut lancer une nouvelle mesure, il opère comme suit :

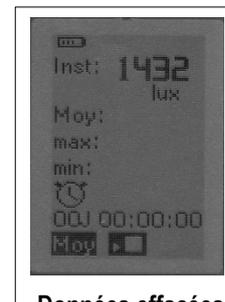
1x **Reset** : un panneau RESET ? avertit l'opérateur de la remise à zéro à venir de la mémoire de sauvegarde. En cas de changement d'avis, un appui sur  ou  inhibe l'action.

2x **Reset** : la mémoire s'efface, un trait horizontal de progression d'effacement de la mémoire prévient de l'action.

La mémoire est effacée, l'opérateur peut lancer une nouvelle mesure



Reset ?



Données effacées

Arrêt de l'appareil

En cas d'arrêt de l'appareil, volontaire ou accidentel (piles faibles) les résultats sont automatiquement sauvegardés et présentés systématiquement à l'opérateur avant le lancement d'une nouvelle mesure.

Eclairement relatif

Principe :

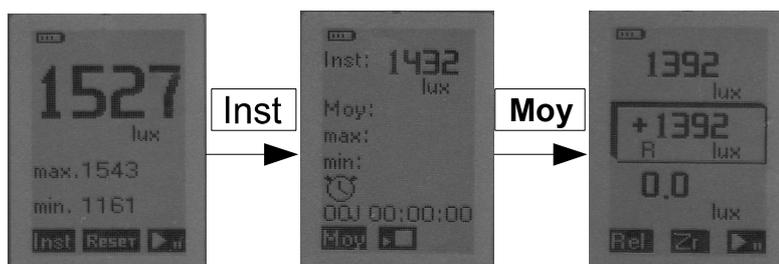
Afin de connaître la contribution sur le résultat de la mesure par l'apport ou la suppression d'une source lumineuse, **LX100** permet une mesure relative à partir d'une situation existante.

Par exemple : Connaître l'incidence de suppression ou d'ajout d'un éclairage (tube néon) dans une pièce.

Procéder comme suit :

A partir de l'écran de démarrage, l'opérateur accède à la mesure de l'éclairement relatif **Rel**

1 x **Inst** puis 1 x **Moy** : accès à l'écran de mesure. La fonction n'est pas encore lancée.



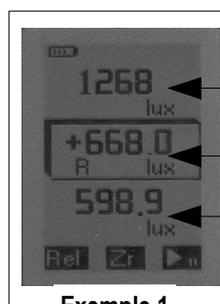
La valeur affichée en haut de l'écran représente l'éclairement instantané

1x **Zr** : Appuyer sur la touche Zr- l'écran présente

- en bas la valeur instantanée de l'éclairement (ici 598.9 lux) qui servira de référence. Elle reste mémorisée et fixe.

- en haut la valeur de l'éclairement instantané fluctuant (ici 1268 lux)

- au milieu dans le panneau marqué **R**, la différence entre la valeur instantanée affichée en haut et la valeur de référence mémorisée en bas. Cette valeur peut être positive ou négative en fonction des fluctuations de l'éclairement par rapport au moment de mémorisation de la valeur de référence (touche **Zr**)

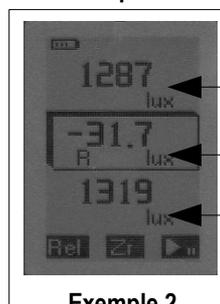


Exemple 1

Eclairement instantané fluctuant

Eclairement relatif

Éclairement de référence



Exemple 2

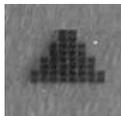
Eclairement instantané fluctuant

Eclairement relatif

Éclairement de référence

VI – Informations fonctionnement

Dépassement de gamme



Dans des conditions de dépassement de la capacité de mesure fixée à 150 000 lux, un pictogramme de dépassement de gamme apparaît. Il intervient fugitivement pour un éclairage lumineux supérieur à 150 000 lux. La valeur affichée indiquera alors 150.1 klux.

Alimentation



Lorsque l'appareil est équipé de piles alcalines, il peut fonctionner pendant 72 heures minimum. Un pictogramme renseigne l'utilisateur sur l'énergie électrique restante. En cas de piles faibles, moins de 1 barrette sur le pictogramme, l'instrument arrête la mesure et s'éteint en sauvegardant les résultats présents.

VII – Maintenance

Entretien

La conception de **LX100** autorise une maintenance extrêmement allégée, en fait elle se réduit au seul changement des piles et au nettoyage de l'ensemble et du capteur avec un chiffon légèrement humidifié. Une attention particulière doit être apportée au disque blanc recouvrant la photodiode au silicium dont la surface ne doit comporter ni salissure ni rayure.

Vérification périodique

Comme la plupart des appareils de mesure, il est fortement recommandé de faire contrôler périodiquement et étalonner **LX100**. La sensibilité du capteur diminue en fonction des durées de mesurage et de l'intensité des éclairagements. Un retour adapté chez le fabricant à minima chaque année, permettra d'assurer la traçabilité métrologique nécessaire.

Remplacement des piles - adaptateur

Piles :

Pour procéder au remplacement des piles, ouvrir la trappe située au dos et insérer dans le logement au dos de l'appareil 3 nouvelles piles de type : 1,5V / LR3-AAA

Attention : de bien respecter le sens des piles. En cas de stockage de très longue durée, ôter les piles.

Adaptateur :

Si nécessaire pour une mesure à long terme, utiliser un adaptateur secteur type USB.

Remarque : lors de l'utilisation avec une alimentation extérieure, il est recommandé de retirer les piles de **LX100**. Une protection interne permet cependant de sécuriser l'ensemble en cas d'oubli.

VIII – Principales caractéristiques

Détail gamme unique

Valeur lux	Affichage	Unité	Résolution lux	Précision de calcul minimale
0 à 10	0.1 à 10.0	lx	0.1	0.1 lux
10 à 99	10.0 à 99.9	lx	0.1	1%
100 à 999	100.0 à 999.9	lx	0.1	1%
1000 à 9999	1000 à 9999	lx	1	1%
10000 à 99999	10.00 à 99.99	Klx	10	1%
100000 à 150000	100.0 à 150.0	Klx	100	1%
Valeur fc	Affichage	Unité	Résolution fc	Précision de calcul minimale
0 à 1	0.00 à 1.00	fc	0.01	0.01 fc
1 à 99	1.00 à 99.99	fc	0.01	1%
100 à 999	100.0 à 999.9	fc	0.1	1%
1000 à 9999	1000 à 9999	fc	1	1%
10000 à 13940	10.00 à 13.94	Kfc	10	1%

Spécifications

Etendue de mesure de l'éclairage lumineux.....	en une seule gamme	0,1 à 150000 lux 0,01 à 13940 fc
Domaine spectral.....	conforme courbe photopique standard V(λ) NF C 42 -710 classe C	
Estimation de l'incertitude surV(λ) (f1).....	< 10%	
Sensibilité directionnelle (f2).....	< 6%	
Linéarité (f3).....	< 3%	
Capacité de mesure.....	72 heures – 03J00H00M	
Ecran LCD graphique rétro éclairé.....	128x64	
Températures d'utilisation et de stockage.....	de 0°C à +50°C	
Dimensions du boîtier hors capteur.....	120 x 58 x 34 mm	
Poids du boîtier avec capteur et piles.....	185 g	
Electronique.....	numérique faible dérive.	
Conformité Rohs		
Alimentation.....	3 piles 1.5V type LR3-AAA	
Autonomie.....	72 heures minimum en continu.	
Compatibilité électromagnétique.....	selon directive 89/336/CEE	
Prise mini-USB réservé à un adaptateur secteur USB		

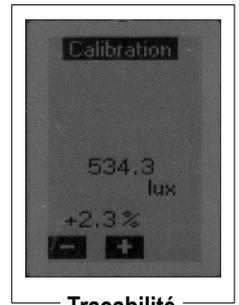
Norme de référence

Cet instrument s'appuie sur les recommandations et prescriptions de la norme NF C 42-710 –février 1988 Classe C.

IX – Métrologie

Traçabilité

L'étalonnage de cet instrument consiste à comparer avec un luxmètre étalon la valeur mesurée sous éclairage contrôlé, généralement un illuminant de type A selon la CIE. Le coefficient de calibration exprimé en pourcentage est renseigné. Un certificat d'étalonnage accompagne l'instrument.

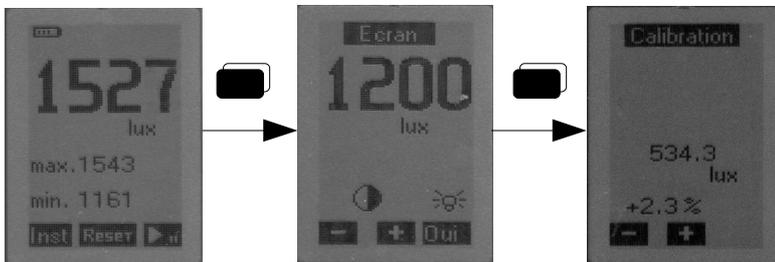


Traçabilité

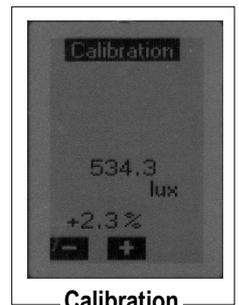
Calibration

Réservé au fabricant ou au laboratoire partenaire, procéder comme suit :

A partir de l'écran de mesure principal après 2 appuis successifs sur la touche .



L'afficheur indique la valeur d'éclairage de la source de référence mesurée par **LX100** (ici 534.3 lux). Si cette valeur est correcte, ne rien faire et sortir de la fonction Calibration en appuyant sur ou .



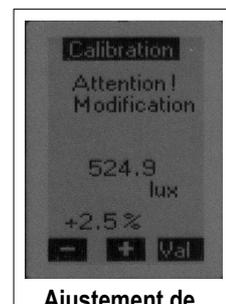
Calibration

Si cette valeur ne correspond pas, soit à la valeur connue de la source du banc d'étalonnage ou à celle mesurée par le luxmètre étalon de comparaison,

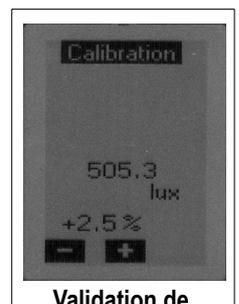
Modifier sa valeur par appuis successifs sur les touches ou . Un dernier appui impératif sur la touche finalise l'enregistrement du coefficient de calibration (ici + 2.5%).

Le réglage est limité à une excursion de + - 10%.

Au-delà consulter le service après vente.



Ajustement de la calibration



Validation de la calibration

Rappel : afin d'éviter toute manipulation malencontreuse et dès le premier appui sur une touche de fonction ou , une alerte apparaît : Attention ! Modification . Sortir de la fonction calibration, si nécessaire par le biais des touches ou .

X – Livraison et conditionnement

- Boîtier **LX100** avec capteur photodiode au Silicium et filtre verre correcteur.
- Valise de rangement et de transport avec mousse de protection
- Jeu de 3 piles LR3-AAA
- Certificat d'Etalonnage
- La notice **LX100**

www.kimo.fr

EXPORT DEPARTMENT

Boulevard de Beaubourg - Emerainville - BP 48
77312 MARNE LA VALLEE CEDEX 2

Tel : + 33.1.60.06.69.25 - Fax : + 33.1.60.06.69.29

