



**Ministère de l'Industrie,
de la Poste et des Télécommunications**

SOUS-DIRECTION DE LA MÉTROLOGIE
DA 13-1334

**DECISION D'APPROBATION DE MODELE
n° 97.00.852.001.2 du 10 mars 1997**

Opacimètre
LUCAS modèle HARTRIDGE MK5

La présente décision est prononcée en application du décret n° 88-682 du 6 mai 1988 relatif au contrôle des instruments de mesure et de l'arrêté du 22 novembre 1996 relatif à la construction, au contrôle et à l'utilisation des opacimètres.

FABRICANT

LUCAS Assembly & Test Systems - Tingewick Road - BUCKINGHAM MK18 1EF -
GRANDE-BRETAGNE

DEMANDEUR

LUCAS Distribution - 2 à 4, avenue Albert Einstein - 93152 LE BLANC-MESNIL Cedex

CARACTÉRISTIQUES

L'opacimètre LUCAS modèle HARTRIDGE MK5 utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau lumineux par un échantillon de gaz d'échappement.

Il se compose de :

- une sonde de prélèvement des gaz d'échappement,
- un tube de prélèvement, permettant de raccorder la sonde de prélèvement à la cellule de mesure,
- une cellule de mesure,
- une télécommande, connectée à la cellule de mesure par un câble de 10 m, permettant la commande de l'opacimètre et l'affichage des résultats de mesurage,
- en option, une imprimante munie d'un clavier numérique, faisant partie de l'approbation de modèle.
- en option, une alimentation externe 230 V/23 V alternatif.

Deux modèles de sondes de prélèvement existent :

- une sonde de diamètre intérieur 10 mm et de longueur 410 mm, référencée YDA 128, pour des diamètres de sorties d'échappement de véhicules inférieurs ou égaux à 50 mm,
- une sonde de diamètre intérieur 16 mm et de longueur 410 mm, référencée YDA 129 pour des diamètres de sorties d'échappement de véhicules supérieurs à 50 mm.

Le tube de prélèvement, en mousse de silicone, présente les caractéristiques suivantes :

- diamètre intérieur : 20 mm,
- diamètre extérieur : 50 mm,
- longueur nominale : 3 m.

SCELLEMENTS

Les dispositifs de scellement sont constitués par une vis recouverte d'un plomb.

L'opacimètre LUCAS modèle HARTRIDGE MK5 est muni de deux dispositifs de scellement, disposés en diagonale, sur la face supérieure de la cellule de mesure.

Deux scellements, par étiquette autocollante, sont prévus au niveau des connexions de l'émetteur et du récepteur.

INSCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

La plaque d'identification des instruments concernés par la présente décision doit porter le numéro et la date figurant dans le titre de celle-ci.

Elle est située sur la face arrière de la cellule de mesure.

CONDITIONS PARTICULIÈRES DE VÉRIFICATION

Des épreuves de substitution, conformément aux articles 9 et 11 de l'arrêté du 22 novembre 1996 susvisé, peuvent être réalisées lors des opérations de vérifications primitive et périodique.

Préalablement à toute opération de vérification, il est nécessaire de s'assurer de la conformité de la version du logiciel de l'instrument avec les dispositions de la présente décision.

Cette version est : 1 H d E.

La vignette de vérification périodique est apposée sur la face avant de la cellule de mesure.

DÉPÔT DE MODÈLE

Les plans, schémas, et la procédure relative aux épreuves de substitution sont déposés à la sous-direction de la métrologie, à la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement d'Ile de France et chez le fabricant sous la référence DA 13-1334.

VALIDITÉ

La présente décision a une durée de validité de cinq ans à compter de la date figurant dans son titre.

ANNEXES

- Notice descriptive,
- Schémas,
- Photographie.

Pour le ministre et par délégation,
Par empêchement du directeur de l'action
régionale de la petite et moyenne industrie,
l'ingénieur en chef des mines,

J.F. MAGANA

NOTICE DESCRIPTIVE

Opacimètre LUCAS modèle HARTRIDGE MK5

I - GÉNÉRALITÉS

L'instrument se compose :

- d'une cellule de mesure, référencée YDA 120, munie d'un tube de prélèvement, référencé YDA 126, et de deux sondes de prélèvement,
- d'une télécommande, comprenant un afficheur à cristaux liquides permettant l'affichage des résultats de mesure, des informations destinées à l'utilisateur et des messages d'erreurs, connectée à la cellule de mesure par un câble d'une longueur nominale de 10 m.

En option, l'instrument peut être équipé d'une alimentation externe 230 V/23 V alternatif, d'une sonde de température pour la mesure de la température de l'huile du moteur, d'un compteur pour la mesure du régime de rotation du moteur ou d'une imprimante avec clavier numérique.

II - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**2.1 - Principe général de fonctionnement**

L'instrument utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau lumineux, produit par une lampe halogène, par un échantillon des gaz d'échappement à mesurer, ayant traversé la chambre de mesure.

Un récepteur photométrique est utilisé pour mesurer la lumière transmise.

Le coefficient d'absorption, exprimé en m^{-1} , est calculé selon la loi de Beer Lambert :

$$K = - \ln (\Phi_R / \Phi_S) / L$$

avec :

L : longueur effective de l'échantillon de gaz d'échappement,

Φ_S : puissance lumineuse émise par la source,

Φ_R : puissance résultante de lumière reçue par le détecteur.

Cette détermination se réfère à des gaz d'échappement à une température de référence égale à 343 K. Si la température des gaz d'échappement (T, exprimée en K), diffère de cette température de référence, la correction suivante est appliquée au coefficient d'absorption mesuré :

$$k_{\text{corrigé}} = k \times T/343$$

T est la température du gaz dans la chambre de mesure.

2.2 - Cellule de mesure (voir schéma)

La cellule de mesure LUCAS, référencée YDA 120, comprend une chambre cylindrique de longueur 430 mm, comportant, au niveau du capot gauche, un émetteur constitué par une lampe halogène, et au niveau du capot droit, un récepteur constitué par une cellule photoélectrique.

Les deux capots sont amovibles afin de permettre, notamment le nettoyage de la chambre de mesure.

Un flux d'air propre, forcé par le ventilateur, garantit la constance de la longueur effective, et empêche les dépôts de particules, sur l'émetteur et le récepteur, pouvant interférer dans la mesure.

Un capteur de pression, situé sur la carte LOGIQUE de la cellule de mesure, contrôle en permanence la pression régnant dans la chambre et garantit ainsi le bon fonctionnement du ventilateur et une répartition correcte du flux des gaz d'échappement dans la chambre de mesure.

Une bande chauffante enroulée autour de la chambre de mesure permet de maintenir cette dernière à une température comprise entre 80 °C et 90 °C afin d'éviter toute condensation. Le chauffage est piloté par une sonde à thermistor, noyée dans le métal, qui mesure la température de la paroi de la chambre de mesure.

Un capteur de température est situé dans le capot droit de la cellule de mesure permet de mesurer la température du gaz d'échappement dans la chambre de mesure, afin de compenser le coefficient d'absorption en fonction des variations de température des gaz d'échappement à mesurer.

La cellule de mesure comporte plusieurs cartes électroniques assurant les fonctions suivantes :

- une carte d'alimentation, permettant l'alimentation électrique de l'opacimètre en courant continu entre 11,5 V et 30 V et en courant alternatif entre 18 V et 26 V,
- une carte logique, gérée par un micro-contrôleur doté d'une mémoire EPROM, d'une mémoire vive RAM, d'un convertisseur analogique/numérique et de trois interfaces d'entrée/sortie, assurant :
 - le contrôle de la température des gaz d'échappement,
 - le contrôle de la pression dans la chambre de mesure,
 - le contrôle de la température de la chambre de mesure,
 - le contrôle de la température de l'huile du moteur,
 - Le contrôle de la tension aux bornes du récepteur,
- une carte permettant l'alimentation et la connexion de l'émetteur, située dans le capot gauche de l'opacimètre,
- une carte permettant la connexion du récepteur, située dans le capot droit de l'opacimètre et appelée ci-après carte cellule photoélectrique, amplifiant et convertissant le signal émis par le cellule photoélectrique pour le transformer en un signal analogique.

III - TRAITEMENT DU SIGNAL

Le signal analogique provenant de la carte cellule photoélectrique est transmis à la carte logique pour être filtré, puis converti par le convertisseur analogique/numérique.

Le signal numérique ainsi obtenu, représentatif du coefficient d'absorption est corrigé en fonction de la température du gaz d'échappement.

IV - FONCTIONNEMENT

A la mise sous tension, l'opacimètre entre dans une phase de préchauffage, durant laquelle aucune mesure ne peut être effectuée.

Durant cette phase de préchauffage, un ajustage interne est effectué.

Cet ajustage interne sera ensuite réalisé avant chaque mesurage.

Un contrôle du zéro, à partir de l'air ambiant est de plus effectué à la fin de chaque mesurage.

Si l'écart entre les valeurs de zéro avant et après le mesurage est supérieur, en valeur absolue, à $0,2 \text{ m}^{-1}$, un message d'erreur est alors affiché pour l'utilisateur (voir ci-dessous).

V - DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ

En cas d'anomalies de fonctionnement ou de mauvaises manipulations de l'utilisateur, des messages d'erreurs sont affichés sur la télécommande, interdisant tout mesurage :

- Erreur 1 : contrôle du 100 %, effectué en interne par extinction de la lampe, non conforme
- Erreur 2 : valeur du zéro instable lors de l'ajustage interne
- Erreur 3 : intensité de l'émetteur insuffisante
- Erreur 4 : intensité lumineuse excessive
- Erreur 6 : dérive du zéro après un contrôle avec un filtre gris
- Erreur 9 : défaut du thermistor
- Pression faible (ou pression haute) : la valeur de pression, mesurée pendant la phase de régulation est trop faible (ou trop élevée)

Les messages suivants n'engendrent pas l'impossibilité de mesurage mais alertent l'utilisateur de l'instrument :

- Erreur 5 : contrôle de routine non satisfaisant
- Zéro incorrect : écart entre la valeur de zéro avant et après un mesurage supérieur à $0,2 \text{ m}^{-1}$

VI - ESSAIS DE SUBSTITUTION

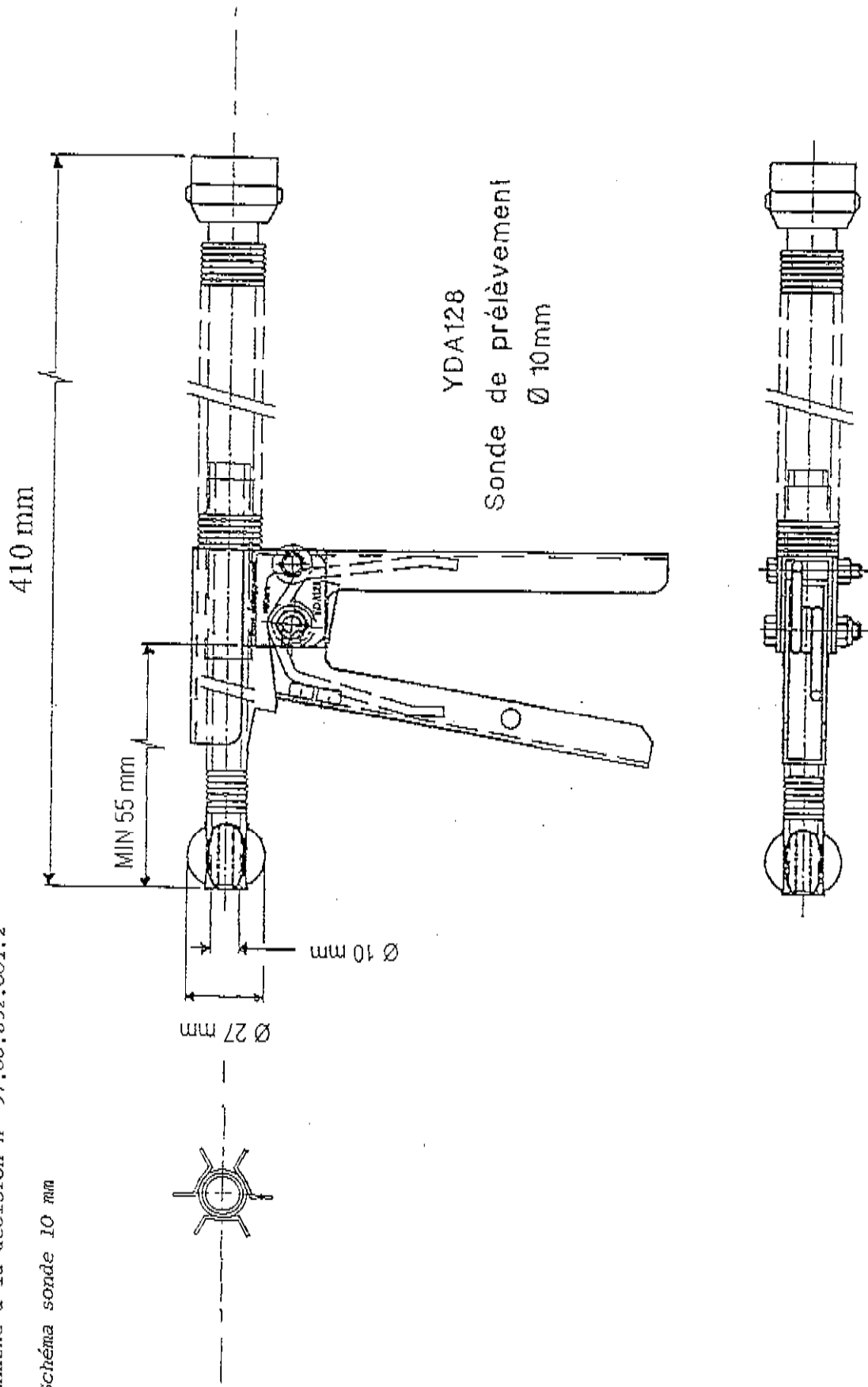
Les essais de substitution, applicables en vérification primitive et en vérification périodique sont décrits dans la procédure référencée YFA 1200 de mars 1997, validée par la sous-direction de la métrologie et disponible auprès du demandeur.

VII - CONTRÔLE DE ROUTINE

Le programme donne accès au contrôle de routine qui permet au détenteur de vérifier régulièrement l'exactitude, en mesure statique, de son instrument à l'aide d'un filtre. La valeur nominale du coefficient d'absorption, correspondant au filtre livré avec l'instrument, est programmé dans ce dernier.

VIII - SCELLEMENTS

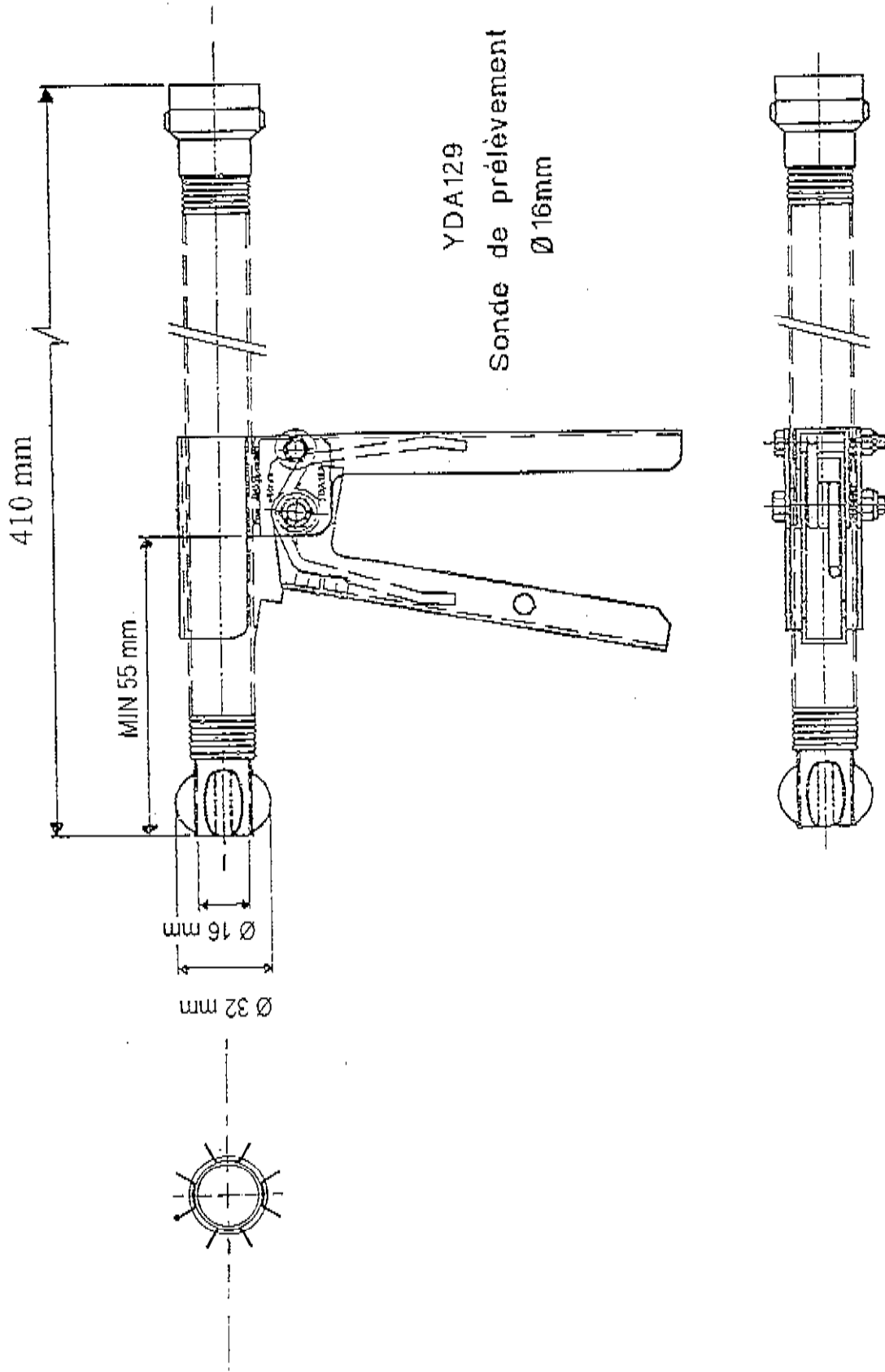
Le passage de la configuration type VL en configuration type PL, et inversement, n'est accessible que par un code secret. Il ne peut donc être réalisé que par un intervenant autorisé.



Sonde de prélèvement Ø 10 mm : pour tuyau d'échappement avec Ø inférieur ou égal à 50 mm - réf. YDA 128

Annexe à la décision n° 97.00.852.001.2

Schéma sonde 16 mm

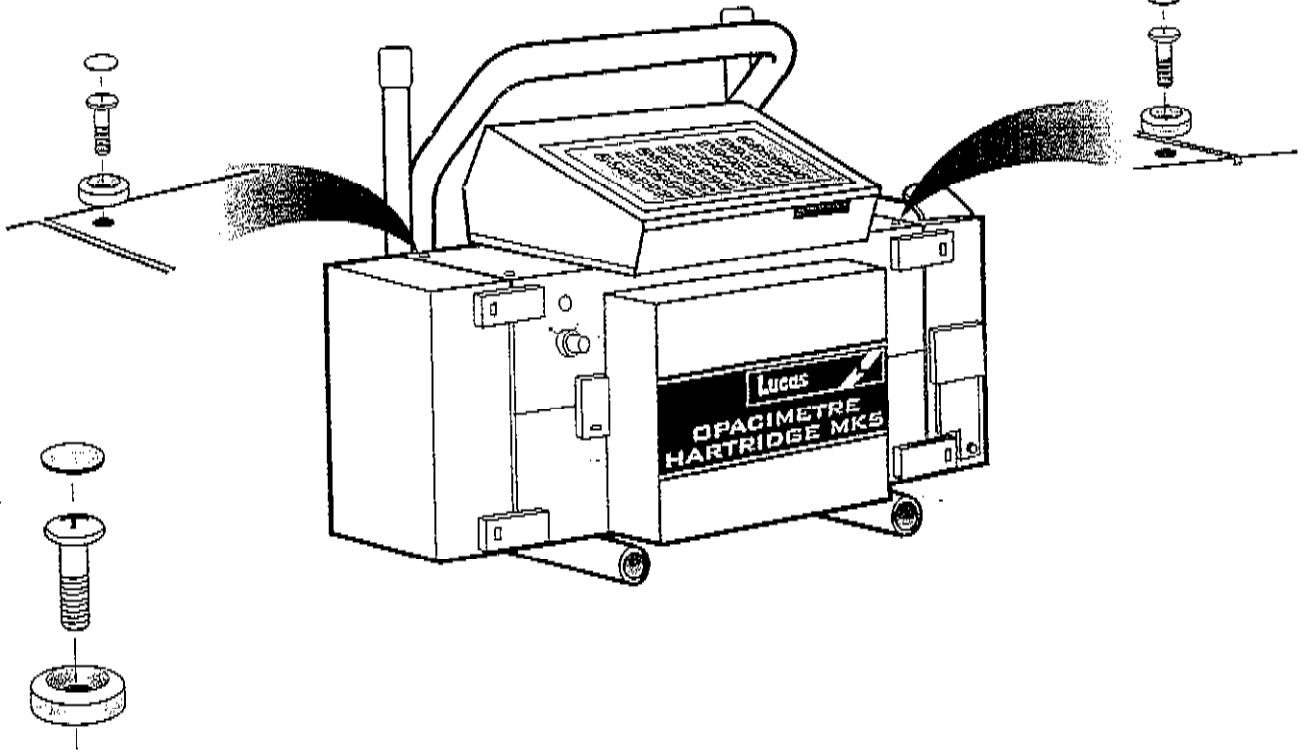


Sonde de prélèvement Ø 16 mm : pour tuyau d'échappement avec Ø supérieur à 50 mm - réf. YDA 129

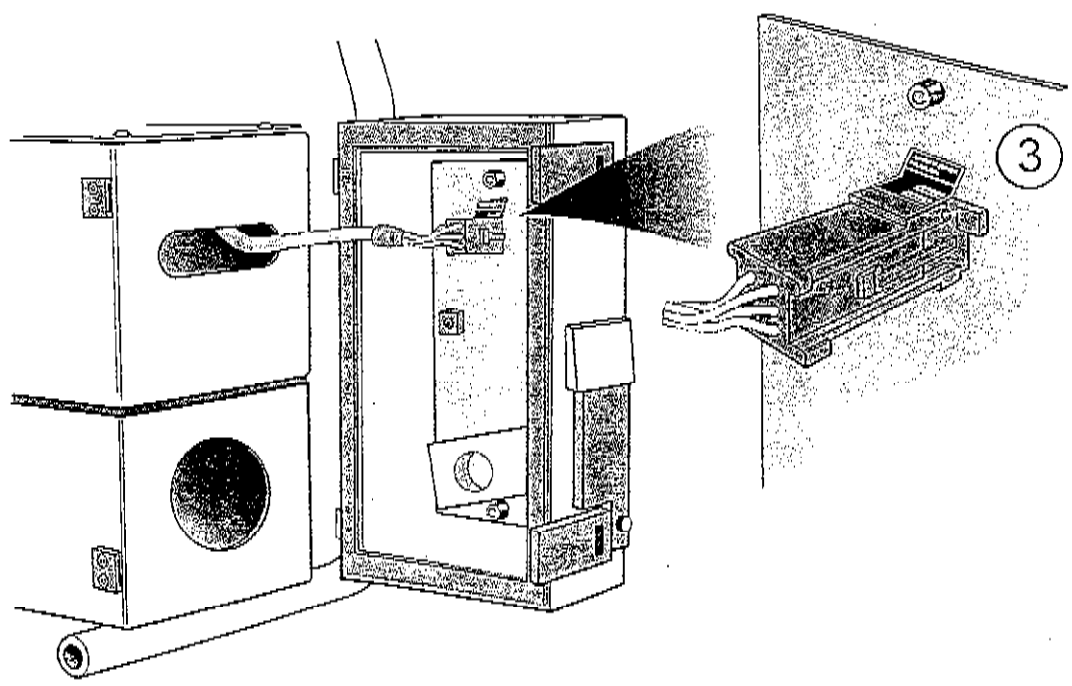
Scellements

2

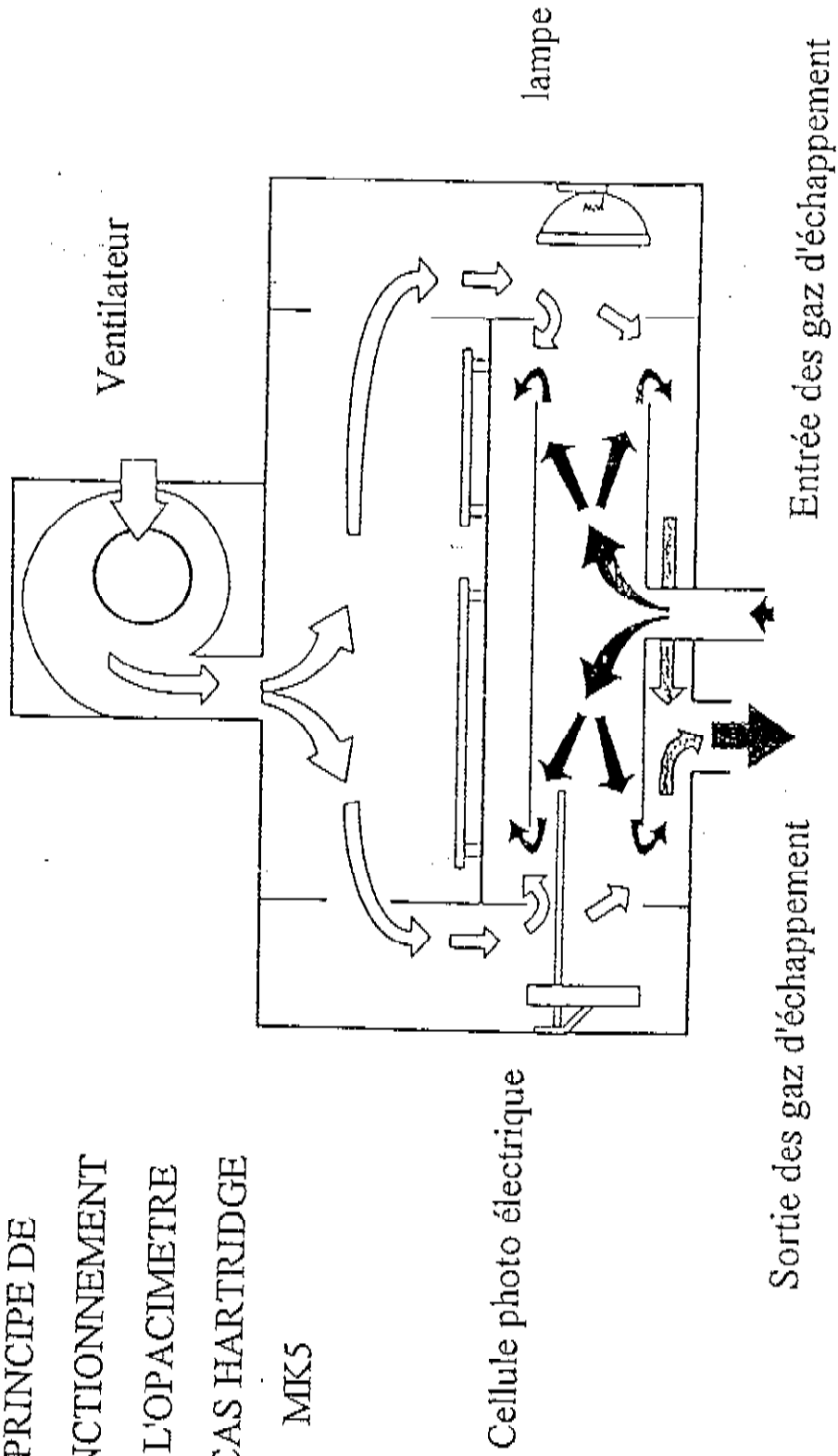
1



3



PRINCIPE DE
FONCTIONNEMENT
DE L'OPACIMETRE
LUCAS HARTTRIDGE
MKS



OPACIMETRE LUCAS, HARTRIDGE MK5

