

DECISION D'APPROBATION DE MODELE

n° 87.1.01.824.1.0 du 21 janvier 1987

Instrument destiné à mesurer la concentration d'alcool dans l'air expiré

ENVIRONNEMENT S.A. modèle ET 4M

La présente décision est prononcée en application du décret du 30 novembre 1944 relatif au contrôle des instruments de mesure, du décret n° 85-1519 du 31 décembre 1985 réglementant la catégorie d'instruments destinés à mesurer la concentration d'alcool dans l'air expiré, de l'arrêté du 31 décembre 1985 relatif à la construction, la vérification et l'utilisation des éthylomètres et de l'arrêté du 31 décembre 1985, établissant une liste de substances susceptibles d'influer sur la mesure de la concentration d'alcool éthylique dans l'air expiré et fixant leur limite maximale d'influence positive. Les spécifications auxquelles doivent satisfaire les instruments sont définies par la norme NF X 20-701 (septembre 1985) : éthylomètres.

Fabricant :

Société ENVIRONNEMENT S.A., 111, boulevard Robespierre, 78300 Poissy.

Caractéristiques :

L'éthylomètre ENVIRONNEMENT S.A. modèle ET4M mesure la concentration d'alcool par analyse de l'air alvéolaire expiré, en utilisant le principe de l'absorption infrarouge par corrélation.

Les principales caractéristiques métrologiques de l'instrument sont les suivantes :

- étendue d'échelle : 0 mg/l à 3 mg/l,
- échelon en mode normal de fonctionnement : 0,01 mg/l (lorsque l'instrument est utilisé en application de l'article L. 1er du code de la route et de l'article L. 88 du code des débits de boissons et des mesures de lutte contre l'alcoolisme),
- échelon de vérification : 0,001 mg/l (pendant les essais relatifs au contrôle métrologique réglementaire et le calibrage manuel de l'instrument),
- température d'utilisation : 15 °C à 35 °C,
- temps de mise en œuvre :
 - après mise sous tension : 14 min environ,
 - à partir de la position « veille » : 4 min environ,
- cadence maximale : une mesure toutes les 90 s environ.

L'instrument est du type à poste fixe. Il peut être relié à des éléments périphériques par l'intermédiaire d'une liaison de type RS 232, sous réserve du respect des dispositions de l'article 2 (alinéas 2 et 3) de l'arrêté du 31 décembre 1985 susvisé relatif à la construction, la vérification et l'utilisation des éthylomètres. Il ne comporte pas de dispositif d'impression incorporé.

Condition particulière de fonctionnement :

En mode normal de fonctionnement, pour tout résultat de mesurage inférieur à 0,03 mg/l, l'instrument indique 0 mg/l.

Inscriptions réglementaires :

La vignette prévue à l'article 10 du décret du 31 décembre 1985 susvisé est apposée sur la face avant de l'instrument, côté gauche.

L'inscription suivante figure sur la face avant de l'instrument :

NE PAS SOUFFLER MOINS DE 10 MINUTES APRES AVOIR FUME
OU ABSORBE UN PRODUIT.

Dépôt de modèle :

Les plans et schémas de l'instrument, ainsi que le manuel d'utilisation, sont déposés au Service de la métrologie et chez le fabricant.

Annexes :

Notice descriptive.

Schémas n^{os} 4675-1, 2 et 3.

Photographies n^{os} 4675-4 et 5.

Manuel d'utilisation.

Pour le ministre et par délégation :
*Le directeur, adjoint au directeur général
de l'industrie,*
A. PERROY.

Ethylomètre ENVIRONNEMENT S.A. modèle ET 4M

NOTICE DESCRIPTIVE

AVERTISSEMENT :

La présente notice ainsi que la décision d'approbation de modèle à laquelle elle se rapporte utilisent des termes définis dans la norme NF X 20-701 « éthylomètres ».

1. DESCRIPTION

L'instrument se compose d'un coffret, équipé des éléments suivants (voir schémas n^{os} 4675-1 et 2).

1.1. ENSEMBLE ÉLECTRONIQUE

Il comprend, sur circuits imprimés :

- un ensemble d'alimentation électrique,
- un ensemble électronique analogique pour traitement des signaux,
- un ensemble de commande des automatismes,
- une carte comportant un microprocesseur 8 bits type Z80 de conception ZILOG.
- un module d'affichage à 20 caractères alphanumériques.

1.2. ENSEMBLE OPTIQUE (voir schéma n° 4675-3)

Il comprend :

- une chambre de mesure multiréflexion avec ses miroirs,
- un ensemble source infrarouge avec moteur et roue de corrélation à modulateur intégré (voir ci-après),
- un filtre interférentiel infrarouge centré sur les raies d'absorption de l'alcool éthylique,
- un ensemble détecteur photoélectrique au sélénium de plomb, avec circuit de polarisation et circuit amplificateur intégré.

1.3. CIRCUIT FLUIDE

Il comprend :

- une pompe de ventilation,
- une tuyauterie et des raccords divers,
- une tuyauterie de prélèvement chauffé.

1.4. ACCESSOIRES

Ils comprennent :

- un cordon secteur,
- des embouts.

2. PRINCIPE DE MESURE

L'instrument utilise le principe de l'absorption d'un faisceau de radiations infrarouges non dispersé par corrélation.

Un disque (roue de corrélation) tourne devant la source infrarouge. Il comporte trois zones différentes : une zone opaque, une zone constituée par un filtre gazeux contenant un gaz de référence et une zone transparente au rayonnement. Ce disque tourne à une vitesse de l'ordre de 25 tours par seconde.

Le rayon ayant traversé la cellule contenant le gaz de référence est pratiquement totalement absorbé dans cette cellule et ne subit donc pas d'absorption supplémentaire dans la chambre de mesure contenant le gaz à mesurer. C'est le rayon de référence.

Le rayon qui a traversé la zone transparente est absorbé dans la cellule de mesure par le gaz à mesurer. C'est le rayon de mesure.

Le rayonnement infrarouge, ayant traversé la chambre de mesure est filtré, grâce à un filtre interférentiel, situé à la sortie de cette chambre, pour sélectionner une plage autour de la longueur d'onde caractéristique considérée.

Le détecteur photoélectrique délivre un signal directement proportionnel à l'énergie reçue. Ce signal est synchronisé grâce à la barrière opaque située sur le disque, puis traité.

Lors de l'analyse d'un gaz ayant une concentration nulle en alcool (mise à zéro), le signal de mesure I_0 et le signal de référence I_{r0} sont mémorisés.

En présence d'alcool dans la chambre de mesure, l'énergie du rayon de référence n'est pas modifiée, du fait de l'absorption totale par le filtre gazeux aux longueurs d'onde sélectives, tandis que celle du rayon de mesure diminue.

Soient I et I_r les signaux correspondant respectivement aux rayons de mesure et de référence. La concentration d'alcool C est fonction du rapport I/I_0 , suivant la loi de Beer-Lambert :

$$I = I_0 e^{-KC}, \text{ dans laquelle } K \text{ est un coefficient constant.}$$

Le calibrage est obtenu par exploitation des valeurs I_0 et I_{r0} .

L'analyse des signaux I_r et I_{r0} permet de s'affranchir de la présence de substance susceptibles d'influer sur la mesure.

3. CONTROLE DU BON FONCTIONNEMENT DE L'INSTRUMENT

3.1. Avant chaque mesure, l'instrument procède, de façon automatique, au contrôle du bon fonctionnement de ses organes internes.

En particulier :

— *Température de la chambre de mesure*

Elle doit être comprise entre 38,5 °C et 46 °C.

En dessous de 38,5 °C environ, l'instrument affiche :

« ALARME TEMPERATURE ».

Au-dessus de 46 °C, l'instrument affiche :

« APPAREIL TROP CHAUD ».

— *Rotation du moteur du disque*

L'appareil contrôle en permanence que le moteur tourne et que la synchronisation fonctionne de façon correcte.

Si un défaut de vitesse apparaît, l'instrument affiche :

« ALARME CHOPPER NOIR ».

Si un défaut de synchronisation apparaît, l'instrument affiche :
« ALARME CHOPPER ».

— *Position des signaux les uns par rapport aux autres*

L'instrument vérifie qu'après le signal « noir » (correspondant au passage de la zone opaque du disque devant la source) se trouve le signal de mesure suivi du signal de référence.

Dans le cas où l'un n'est pas trouvé, il affiche :

« ALARME SIGNAL MESURE »,
ou « ALARME SIGNAL REF. »,
ou « ALARME SIGNAL NOIR ».

— *Efficacité de la source infrarouge et sensibilité du détecteur*

L'ensemble de la chaîne de mesure du signal issu du détecteur est contrôlé.

Le signal électrique entrant sur le convertisseur analogique-numérique doit correspondre à un nombre de points de résolution compris entre 2 000 et 3 800.

En dehors de cette plage, l'instrument affiche :

« ALARME NIVEAU SIGNAL ».

— *Température du détecteur*

L'instrument contrôle que la température du détecteur est correcte ou que le courant alimentant les éléments Peltier n'est pas trop élevé (inférieur à 1,4 A).

Le dépassement pourrait avoir lieu en cas d'« APPAREIL TROP CHAUD ».

— *Vérification du bon ajustage*

En l'absence d'alcool dans la chambre de mesure, l'instrument contrôle que le signal de référence et le signal de mesure sont toujours dans un rapport constant.

En cas de dépassement de ce rapport de plus de 25 % de la valeur consignée en mémoire, l'instrument affiche :

« ALARME ROUE ».

— *Niveaux de signaux de mesure*

Le signal de mesure doit être dans une plage donnée ; il en est de même pour les autres signaux (« noir » et référence).

— *Bruit de la mesure*

L'instrument contrôle que le bruit sur le signal « mesure » reste toujours faible pendant le contrôle de la mise à zéro, sinon il affiche :

« SIGNAL INSTABLE ».

— *Mise à zéro*

La mesure à zéro et, le cas échéant, la mise à zéro s'effectuent avant chaque mesure, c'est-à-dire à chaque cycle systématiquement.

— *Autres contrôles*

L'instrument contrôle l'efficacité de la pompe de ventilation dès que celle-ci est mise en service. En cas de mauvais fonctionnement du détecteur de pression ou de la pompe :

« ALARME VENTILATION ».

3.2. Pendant et à la fin de chaque mesure l'instrument contrôle son bon fonctionnement en surveillant certains des paramètres cités plus haut.

3.3. Lorsque les contrôles ci-dessus mentionnés ne se révèlent pas satisfaisants, la mesure est interdite automatiquement.

4. CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION

Pendant les essais de vérification, l'échelon de l'instrument est égal à 0,001 mg/l.

Pour permettre à l'instrument d'afficher cet échelon, le mode opératoire est le suivant :

- appuyer sur le bouton « Mesure » pour effectuer un cycle de mesure,
- basculer 3 fois (pas trop rapidement) le commutateur se trouvant à l'arrière de l'instrument et à gauche en regardant de face l'instrument,
- presser sur le bouton mesure et tout en le gardant enfoncé, basculer de nouveau 3 fois le même commutateur,
- si la manipulation échoue (1), attendre environ 30 s pour recommencer,
- presser à nouveau sur le bouton mesure pendant 2 s au moins.

Le dispositif indicateur affiche alors « MODE CONTROLE ».

L'affichage de « contrôles » se fera en minuscules au lieu de majuscules.

La mesure se fera, même en cas de souffle non valable, avec l'affichage de :

« Contrôles = x,xxx mg/l »,
au lieu de « MESURE = x,xx mg/l ».

Pour revenir en mode normal de fonctionnement, basculer une nouvelle fois le commutateur. La mise hors tension interrompt également l'effet de la manipulation ci-dessus décrite.

5. DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES.

5.1. SCCELLEMENT.

Un dispositif de scellement protège les éléments qui ne doivent pas être accessibles à l'utilisateur.

L'éthylomètre se présente sous la forme d'un coffret en deux parties :

- le socle sur lequel sont fixés la plupart des éléments de l'instrument,
- le capot lié au socle par 2 charnières.

La fermeture est effectuée par 2 vis qui viennent se fixer sous le capot à l'avant.

La vis de fixation gauche est équipée d'un dispositif de scellement.

5.2. PLAQUE SIGNALÉTIQUE.

Elle se trouve sur la face arrière de l'instrument.

5.3. VIGNETTE.

La vignette comporte une fenêtre dans laquelle est apposée, après chaque vérification satisfaisante, un autocollant indiquant la date avant laquelle la prochaine vérification périodique doit être effectuée.

6. ROUES CODEUSES (voir schéma n° 4675-1)

Elles sont au nombre de quatre. La roue de gauche ne correspond à aucune fonction.

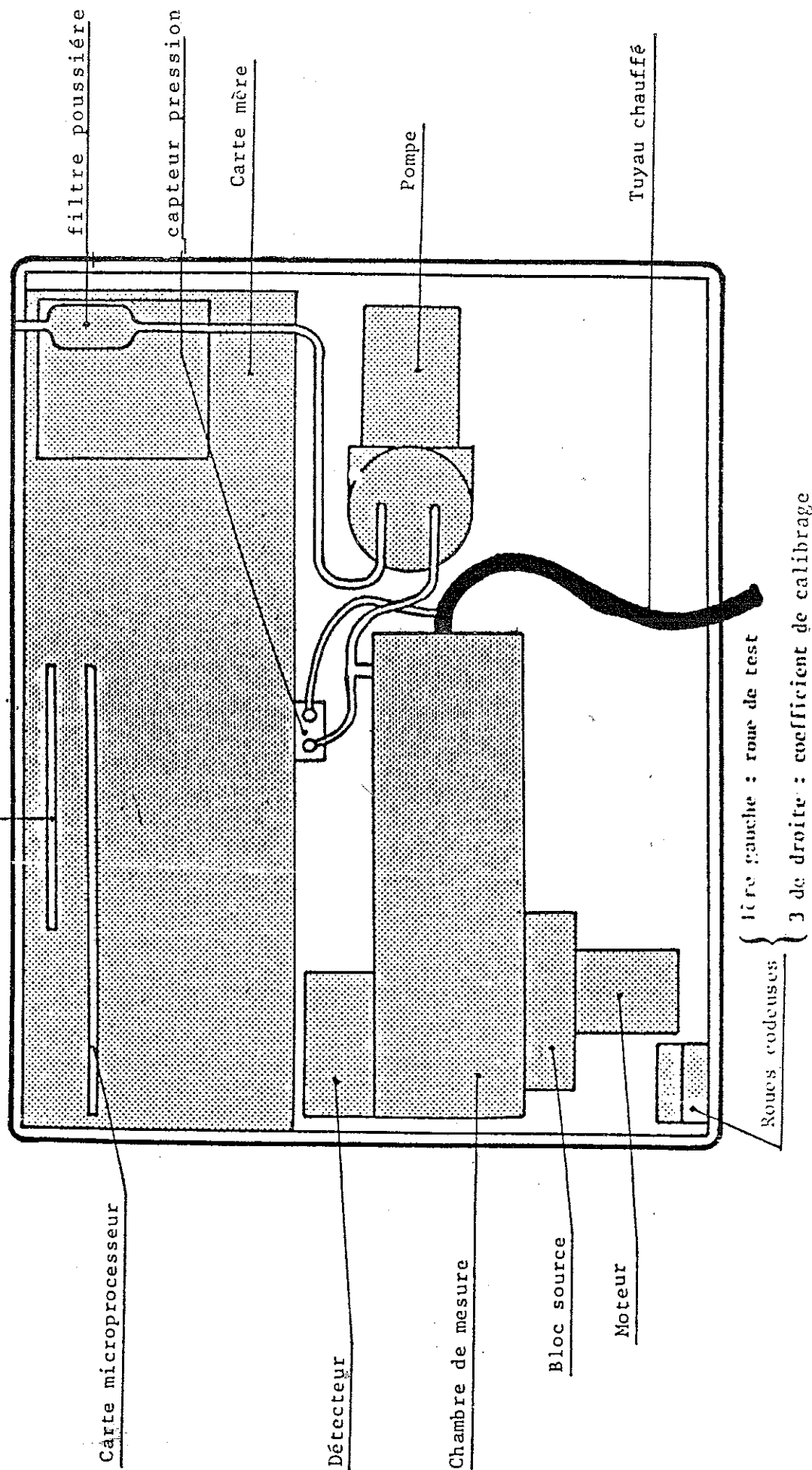
Les trois roues de droite sont utilisées pour procéder au « calibrage » de l'instrument. L'instrument doit être correctement ajusté lorsque le nombre affiché par ces trois roues est compris entre 300 et 520. En dehors de cette plage, l'instrument doit être révisé.

(1) Absence de modification significative de l'affichage.

Ethylomètre ET 4M

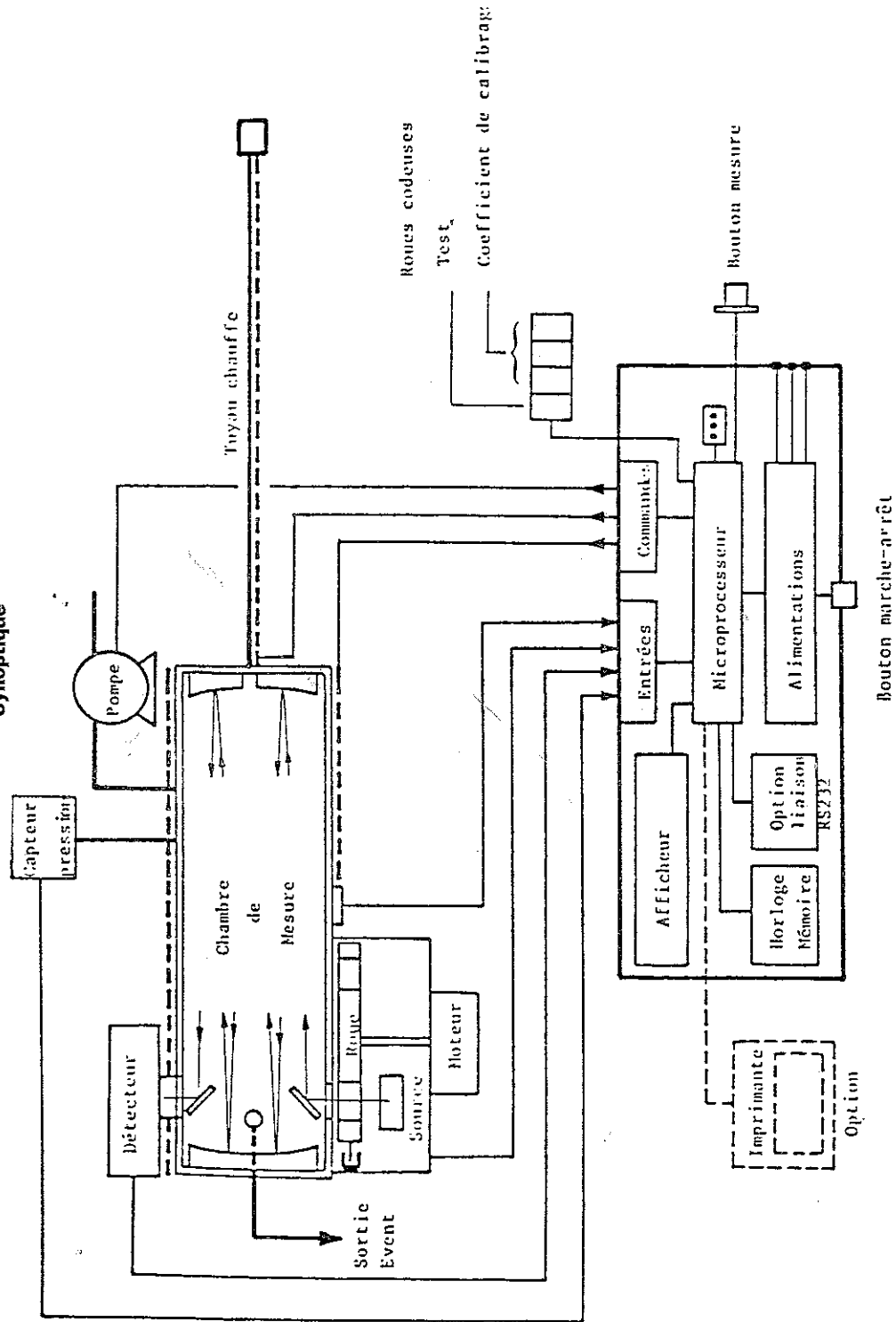
Implantation
Emplacement pour carte option

N° 4675-1



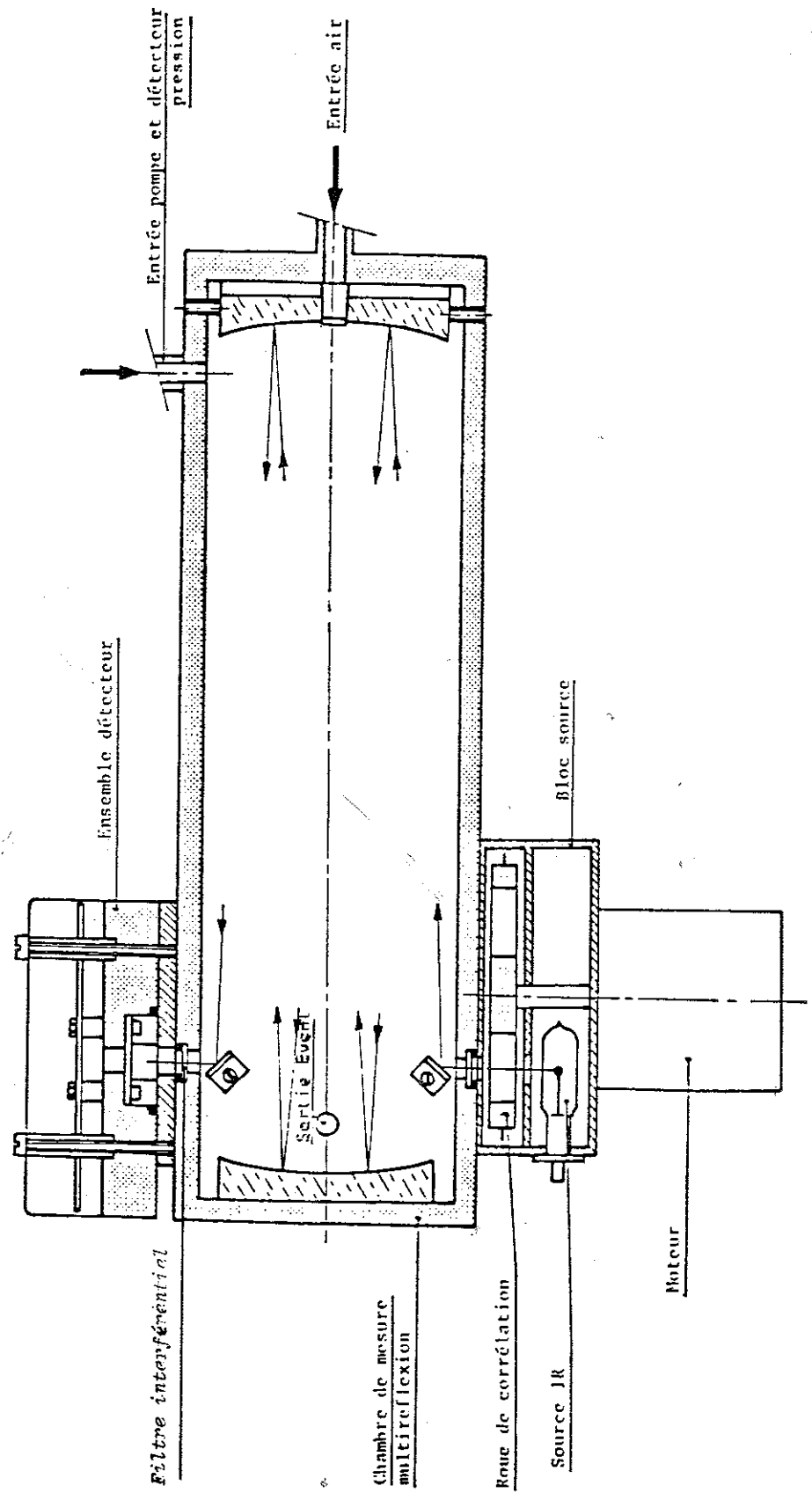
N° 4675-2

Ethylomètre ET 4M
Synoptique



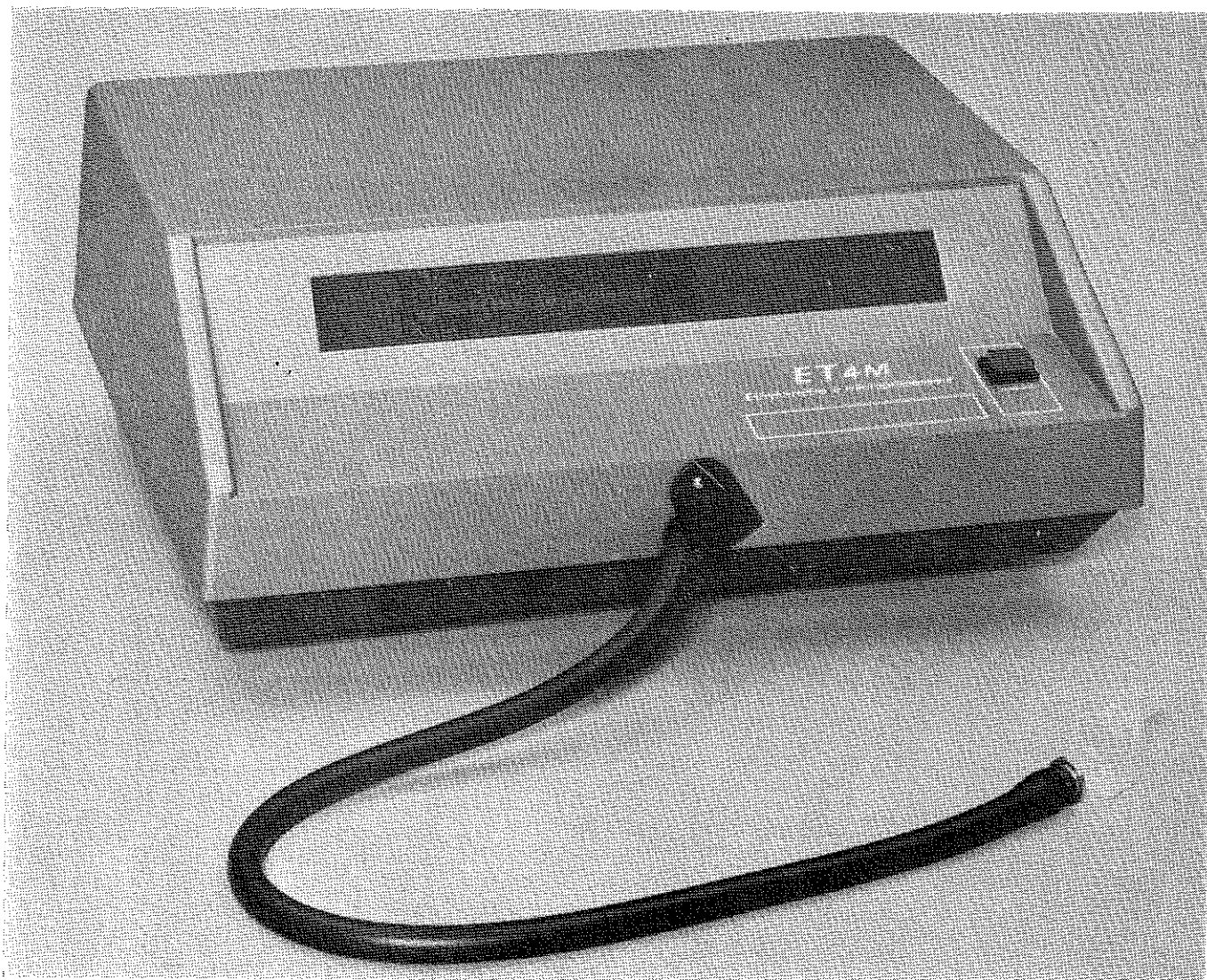
N° 4675-3

Ethylomètre ET 4M
Chambre de mesure



N° 4675-4

Ethylomètre ET 4M



N° 4675-5

Ethylomètre ET 4M

Vue intérieure

