



**Analyseur de gaz d'échappement des moteurs
SUN modèle DGA 1000
(Classe I)**

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 aux analyseurs de gaz d'échappement des moteurs et notamment des spécifications définies dans son annexe.

FABRICANT :

Siège : SUN ELECTRIC EUROPE BV, Spaklerweg 69, 1099 BB AMSTERDAM, PAYS-BAS

Ateliers : SUN ELECTRIC U.K. LTD, KINGS LYNN, NORFOLK, GRANDE-BRETAGNE

DEMANDEUR :

SNAP-ON Equipement France, ZI du vert Galant, 15 rue de la Guivernone,
95310 SAINT OUEN L'AUMÔNE

CARACTÉRISTIQUES :

L'analyseur SUN modèle DGA 1000 utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau de radiations infrarouges non dispersé pour la mesure des titres volumiques des gaz d'échappement en oxyde de carbone (CO), en dioxyde de carbone (CO₂) et en hydrocarbures imbrûlés (HC), déterminés en équivalent hexane.

La détermination du titre volumique des gaz d'échappement en oxygène (O₂) s'effectue selon le principe d'une réduction de l'oxygène par électrolyse.

L'analyseur réalise également, à partir des titres volumiques précédents, le calcul du paramètre lambda (λ), représentatif de la richesse du mélange air/carburant relatif au moteur du véhicule contrôlé.

L'analyseur de gaz peut également mesurer le titre volumique en HC équivalent propane (C₃H₈) ou équivalent méthane (CH₄). Dans ce cas, les valeurs affichées et imprimées du titre volumique en HC et du paramètre λ ne sont pas contrôlées par l'Etat.

L'analyseur de gaz SUN modèle DGA 1000 se compose de :

- une sonde de prélèvement des gaz d'une longueur nominale égale à 0,64 m associée à un système d'amenée des gaz d'échappement constitué par un tube souple d'une longueur maximale égale à 9,5 m,
- un ensemble de filtres d'entrée et un séparateur d'eau,
- une pompe à eau et gaz,
- un boîtier d'analyse comprenant les cellules de mesure.

L'analyseur de gaz SUN modèle DGA 1000 comprend également en option une imprimante intégrée ainsi qu'un dispositif d'alimentation en courant continu SUN référencé 7096E4060-25. Lorsqu'ils sont présents, ces éléments font partie du modèle approuvé.

L'analyseur de gaz SUN modèle DGA 1000 peut également être connecté à une imprimante externe qui ne fait pas partie du modèle approuvé.

L'analyseur de gaz SUN modèle DGA 1000 dispose enfin des accessoires suivants :

- une télécommande infrarouge,
- un clavier alphanumérique,
- un crayon optique.

Les principales caractéristiques métrologiques de l'analyseur de gaz SUN modèle DGA 1000 sont les suivantes :

Mesurande	Etendue de mesure spécifiée	Echelon d'indication
CO	0 à 5 % vol	0,01 % vol
CO ₂	0 à 16 % vol	0,1 % vol
HC	0 à 2000 ppm vol	1 ppm vol
O ₂	0 à 21 % vol	0,01 % vol pour des titres volumiques ≤ 4 % vol 0,1 % vol au-delà
λ	0,8 à 1,2	0,001

- débit de la pompe à gaz :
 - nominal : 8 l/min,
 - minimal : 5 l/min.
- temps de chauffe maximal : 3 min.

L'analyseur est équipé d'un dispositif de compensation des variations de pression atmosphérique sur l'étendue de 700 hPa à 1060 hPa.

Il indique également divers paramètres ne faisant pas partie du champ d'application de l'approbation de modèle tels que :

- la valeur corrigée du titre volumique en monoxyde de carbone,
- le régime de rotation du moteur,
- la température de l'huile du moteur,
- la valeur du titre volumique en oxydes d'azote, le cas échéant.

SCELLEMENTS :

Le dispositif de scellement est constitué par une vis recouverte d'un plomb, située sur la face arrière de l'instrument et interdisant l'ouverture du boîtier.

Deux étiquettes autocollantes portant le nom ou la marque du fabricant dans le cas d'un instrument neuf ou la marque d'un réparateur agréé dans le cas d'un instrument en service après réparation scellent la trappe d'accès à la cellule de mesure de l'oxygène.

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 constituée par une étiquette autocollante, destructible par arrachement et est située, avec l'emplacement réservé à la marque de vérification primitive, sur la face arrière de l'analyseur de gaz.

CONDITIONS PARTICULIÈRES DE VÉRIFICATION :

L'analyseur n'étant pas accompagné d'une bouteille de mélange de gaz pour étalonnage, les vérifications ne doivent en aucun cas être précédées d'un ajustage par gaz étalon.

La vignette de vérification périodique est apposée sur la face avant de l'instrument, au-dessus de l'interrupteur marche/arrêt.

Les opérations de vérification primitive sont effectuées dans les locaux de la société JPL Services, 98, rue d'Epluches, 95310 SAINT-OUEN-L'AUMÔNE.

DÉPÔT DE MODÈLE :

Les plans et schémas sont déposés, sous la référence DA 13-1624, 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, chez le fabricant et chez le demandeur.

VALIDITÉ :

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

ANNEXES :

- notice descriptive,
- schémas

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

J.F. MAGANA

NOTICE DESCRIPTIVE

----- Analyseur de gaz d'échappement des moteurs SUN modèle DGA 1000 -----

1. GÉNÉRALITÉS

L'instrument est constitué d'un coffret comportant un écran vidéo de type VGA permettant de visualiser les résultats de mesurage, les messages d'alarme ainsi que des paramètres annexes tels que le régime de rotation du moteur et la température de l'huile du moteur.

Outre les titres volumiques des gaz d'échappement en oxydes de carbone (CO et CO₂), en hydrocarbures imbrûlés (HC) et en oxygène (O₂), l'analyseur peut indiquer le titre volumique en oxydes d'azote (No_x) lorsqu'il est équipé de la cellule de mesure correspondante. Le titre volumique en No_x n'est pas contrôlé par l'État.

L'analyseur est commandé au moyen de huit touches situées sur la face avant. Il peut également être commandé à l'aide d'une télécommande infrarouge.

Les résultats de mesure peuvent être imprimés par l'intermédiaire de l'imprimante intégrée à l'analyseur. L'analyseur peut également être connecté à une imprimante externe par l'intermédiaire d'une liaison de type série. L'imprimante externe ne fait pas partie du modèle approuvé.

2. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (voir schéma)

2.1. Les instruments utilisent le phénomène d'absorption d'un faisceau de radiations infrarouges non dispersé, selon la loi de Beer-Lambert, pour la mesure des titres volumiques en monoxyde de carbone (CO), en dioxyde de carbone (CO₂) et en hydrocarbures imbrûlés (HC) :

$I = I_0 \exp(-KT)$ avec :

I : signal délivré par le détecteur en présence du gaz à mesurer,

I₀ : signal délivré par le détecteur en présence du gaz zéro,

K : constante ne dépendant que de la longueur de la chambre de mesure et de la longueur d'onde du rayonnement,

T : titre volumique du gaz à mesurer.

La cellule d'analyse de marque SIEMENS modèle SIBENCH est constituée dans l'ordre :

- d'un émetteur comprenant une source (filament à spirale chauffé à environ 600 °C) émettant un rayonnement infrarouge (3),
- d'un disque rotatif modulant le rayonnement infrarouge (4),
- d'une chambre de mesure comprenant :
 - * une première cuvette d'analyse (5),
 - * deux chambres, une pour le CO₂ (6) et une pour le CO (8),
 - * une deuxième cuvette d'analyse (9),
 - * une chambre pour les HC (10).

Au niveau de la première cuvette se trouvent respectivement les dispositifs de détection pour la mesure du CO₂ et du CO.

Au niveau de la seconde cuvette se trouve le dispositif de détection pour la mesure des HC.

Ces dispositifs de détection sont constitués par des chambres à double couche.

Le rayonnement émis par l'émetteur est absorbé partiellement par le gaz véhiculé dans la cuvette d'analyse puis de façon complémentaire par le gaz de remplissage contenu dans les chambres à double couche. L'échauffement qui en résulte à l'intérieur de celles-ci engendre un débit de gaz mesuré au moyen d'un capteur de micro débit (7) délivrant un signal électrique.

2.2. Pour la mesure du titre volumique des gaz d'échappement en oxygène (O₂), la cellule de mesure, de marque SUN référencée 7096E4060-1, est une pile électrochimique.

Le principe est la réduction de l'oxygène au contact d'un électrolyte et d'une anode.

Il en résulte un effet de pile électrique dont le courant de sortie est proportionnel à la pression partielle de l'oxygène, représentative du titre volumique de l'oxygène dans les gaz d'échappement.

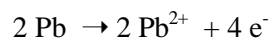
L'oxygène est diffusé à travers une membrane au niveau de la cathode, en or ou en argent.

L'anode est en plomb.

L'oxygène est réduit selon la réaction :



Simultanément, l'anode est oxydée selon la réaction :



2.3. L'instrument est piloté par une carte électronique principale gérée par un microprocesseur ainsi qu'une carte programme. Le programme est réparti dans deux EPROM.

Ces cartes assurent les fonctions suivantes :

- gestion de l'alimentation,
- contrôle des diverses opérations,
- contrôles des autres cartes électroniques,
- calcul du paramètre lambda (**λ**) à partir des titres volumiques en CO, CO₂, HC et O₂ issus de la carte électronique gérant le fonctionnement des cellules de mesure,
- calcul du titre volumique en CO corrigé,
- gestion de l'affichage et des communications avec les périphériques éventuels,
- mesure de différents paramètres tels que le régime du moteur et la température d'huile du moteur,
- pilotage de l'imprimante interne.

3. CIRCUIT DES GAZ (voir schéma)

Les gaz sont aspirés par la pompe à double corps à travers la sonde de prélèvement.

En aval de la sonde de prélèvement, les gaz transitent par un groupe de filtres et séparateur d'eau où ils sont libérés des condensats et des impuretés. L'eau est filtrée au travers du filtre puis est aspirée par la pompe pour être évacuée au niveau de la sortie "condensation".

Les gaz transitent ensuite au travers d'un filtre secondaire.

L'électrovanne sur la position (1), permet d'aspirer l'air ambiant pour l'ajustage interne de l'analyseur de gaz au travers d'un filtre à charbons actifs et d'un filtre à carburant.

Un capteur de pression, qui permet de contrôler les fuites et de surveiller le débit du gaz dans les circuits, se trouve en aval de l'électrovanne.

Un deuxième capteur de pression situé au niveau du banc de mesure infrarouge permet d'effectuer la compensation automatique en fonction de la pression atmosphérique.

Le gaz transite en parallèle dans la cellule infrarouge et dans la cellule de mesure de l'oxygène. Le gaz est ensuite rejeté à l'air libre par l'intermédiaire d'un tuyau de sortie.

4. FONCTIONNEMENT (voir schéma)

A la mise sous tension, l'analyseur entre dans une phase de préchauffage qui dure au maximum 3 min. Durant cette phase, l'indication « préchauffage » apparaît sur l'écran de l'instrument.

A l'issue du préchauffage, l'analyseur réalise automatiquement un ajustage interne et un contrôle des résidus de HC. De plus, s'il s'agit de la première mise sous tension journalière de l'instrument, celui-ci demande automatiquement la réalisation d'un contrôle d'étanchéité.

La sélection du pictogramme n° 5 permet l'arrêt du fonctionnement de la pompe et la mise en veille de l'instrument. Une nouvelle sélection de ce pictogramme permet de déclencher à nouveau le fonctionnement de la pompe et d'effectuer un mesurage.

Un ajustage interne et un contrôle des résidus de HC sont réalisés préalablement à chaque mesurage.

Un ajustage interne et un contrôle des résidus de HC peuvent néanmoins être réalisés à tout moment sur demande de l'utilisateur en sélectionnant le pictogramme n° 4.

La sélection du pictogramme n° 1 puis du menu « NF R 10-018 » permet de choisir, avant le mesurage, le type du carburant. Il est ainsi possible d'afficher un titre volumique en HC équivalent propane ou un titre volumique en HC équivalent méthane. Dans ces deux cas, le titre volumique en HC et le paramètre λ ne sont pas contrôlés par l'Etat.

5. DISPOSITIONS DIVERSES

5.1. Contrôle du paramètre 8

Lors des opérations de vérification, le contrôle consiste à s'assurer que la version du logiciel de l'analyseur de gaz est 1.38 associée aux sommes de contrôle (checksum) suivantes :

- $U_3 = 3455H$
- $U_5 = A555H$.

Ces informations sont disponibles à la mise sous tension de l'instrument ou en sélectionnant le pictogramme n° 1, puis le menu « Info Système » et l'option « hardware et software ».

5.2. Contrôle d'étanchéité

Une fois par jour, après la première mise sous tension, un test d'étanchéité est demandé après la phase de préchauffage. Ce test d'étanchéité est également réalisable sur demande de l'utilisateur. Il est accessible en sélectionnant le pictogramme n° 1, puis le menu le menu « maintenance ».

5.3. Vérification du titre volumique en HC

Le titre volumique en hydrocarbures imbrûlés est déterminé en équivalent hexane (C₆H₁₄).

Par contre, lors des opérations d'ajustage et de vérification, les mélanges de gaz contiennent du propane (C₃H₈) à la place de l'hexane.

Le facteur d'équivalence propane/hexane, noté FEP permet de passer d'un titre volumique de HC en propane à un titre volumique de HC en hexane :

$$C_6H_{14} = FEP \times C_3H_8$$

Pour l'analyseur de gaz SUN modèle DGA 1000, le FEP est identique pour tous les instruments du modèle. Il peut être affiché par l'instrument en sélectionnant le pictogramme n° 1, puis le menu « Info Système » et l'option « facteurs ».

6. SÉCURITÉS DE FONCTIONNEMENT

Des dispositifs de sécurité permettent de détecter des anomalies de fonctionnement de l'instrument.

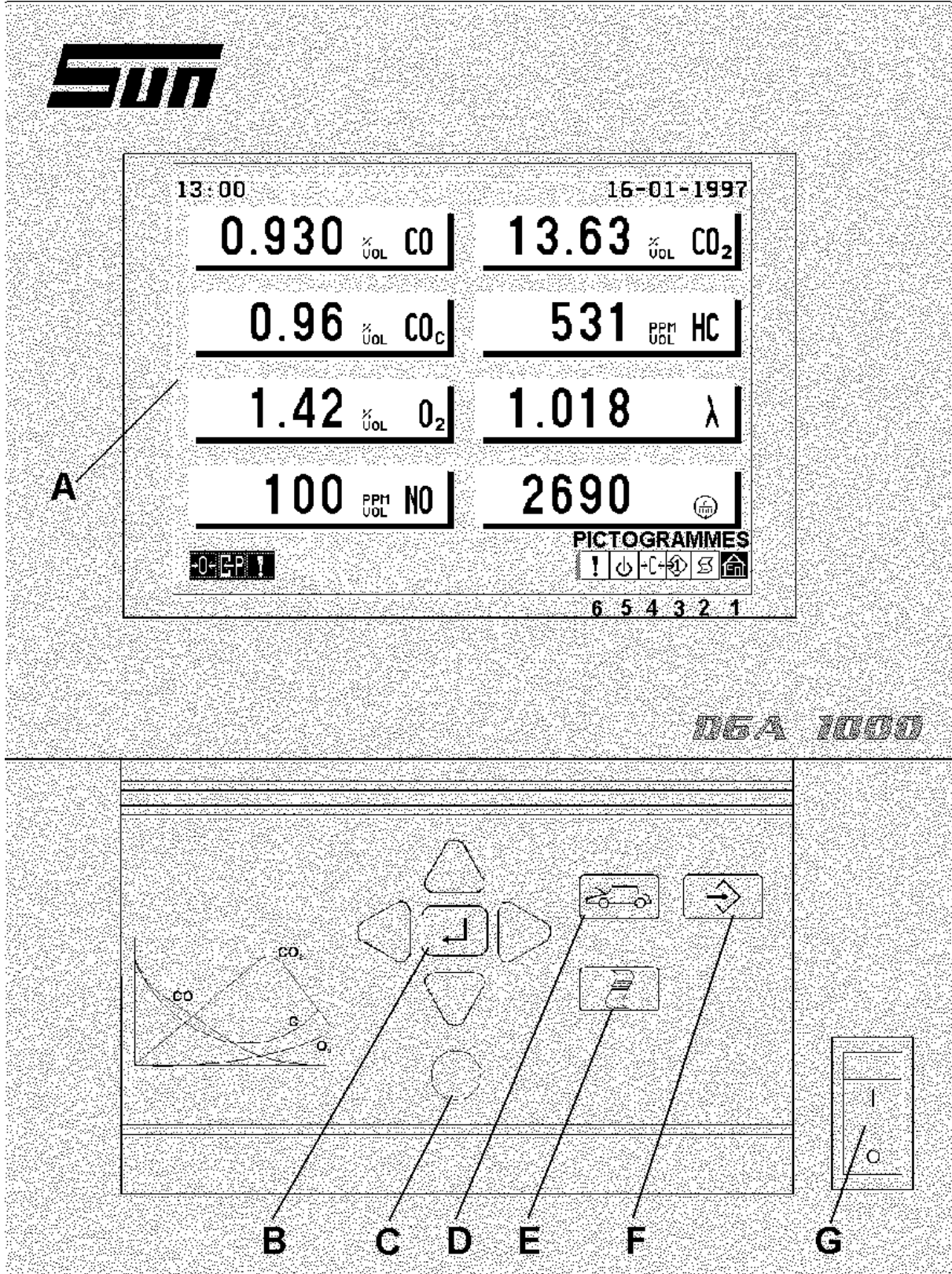
En présence d'un dysfonctionnement, un pictogramme apparaît sur l'écran de l'instrument. En sélectionnant le pictogramme n° 6, il est possible de connaître la nature des défauts constatés.

7. SCALLEMENT

L'accès aux valeurs d'ajustage de l'analyseur de gaz nécessite de déplomber l'instrument afin de positionner un cavalier sur la carte électronique principale et de donner ainsi l'accès au menu « service ». Cette opération est donc réservée à un intervenant autorisé.

Annexe à la décision n° 99.00.851.004.1

Schéma de la face avant



Annexe à la décision n ° 99.00.851.004.1

Schéma du dispositif de prélèvement

Longueur maximale du tuyau: 9,5 m
Longueur nominale de la sonde: 0,64 m
Diamètre interne de la partie de raccordement de la sonde au tuyau: 5 mm +/- 0,7 mm

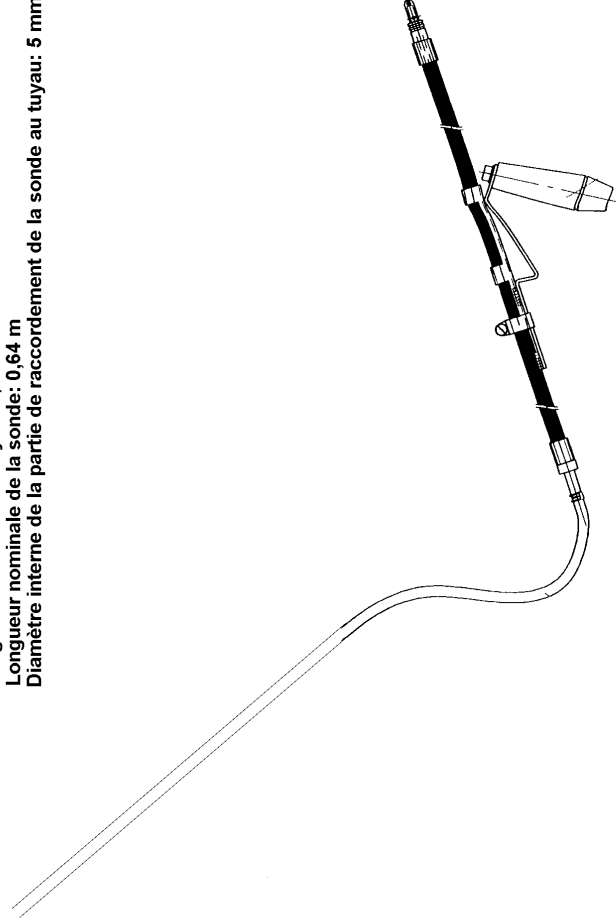
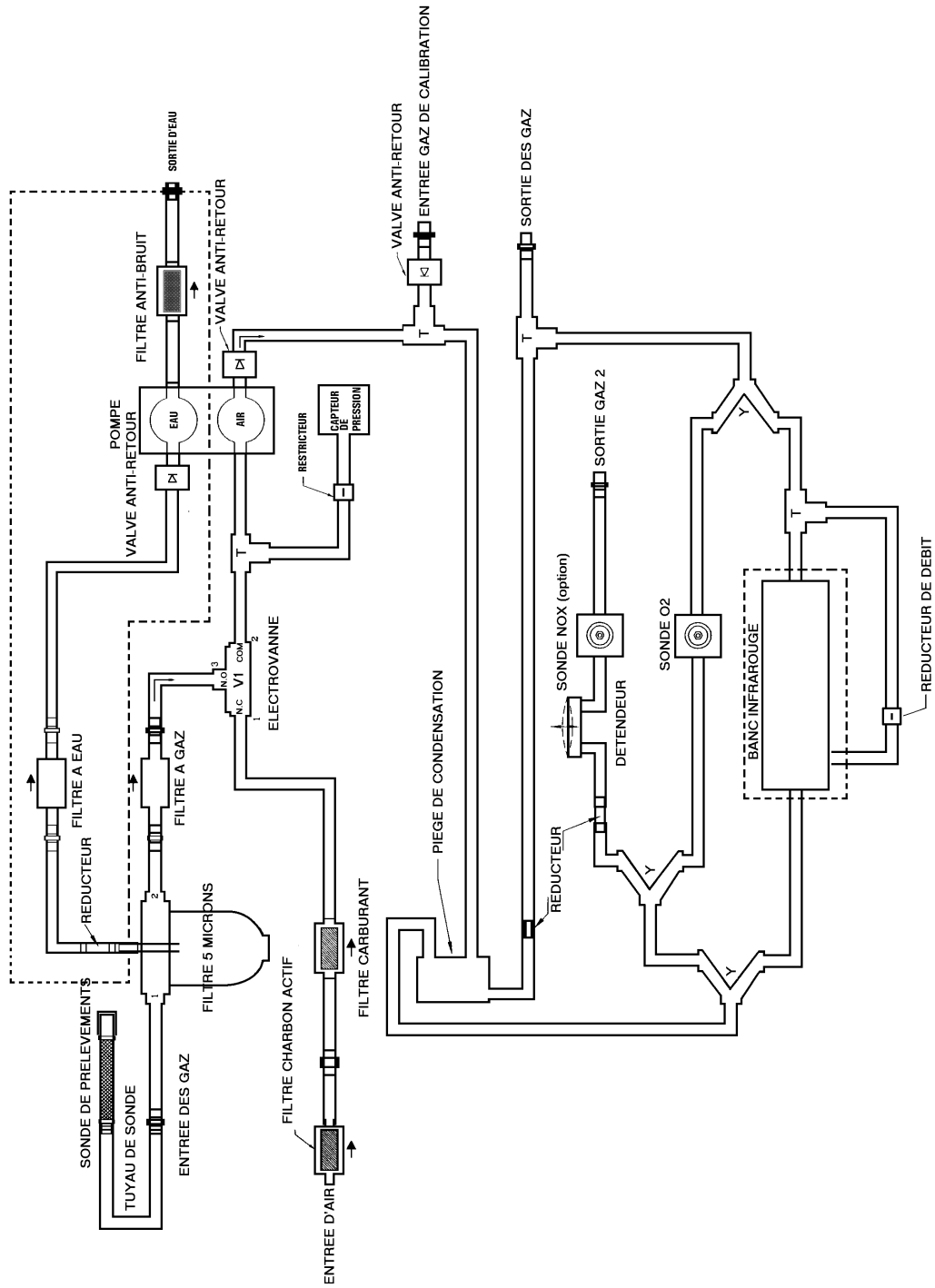
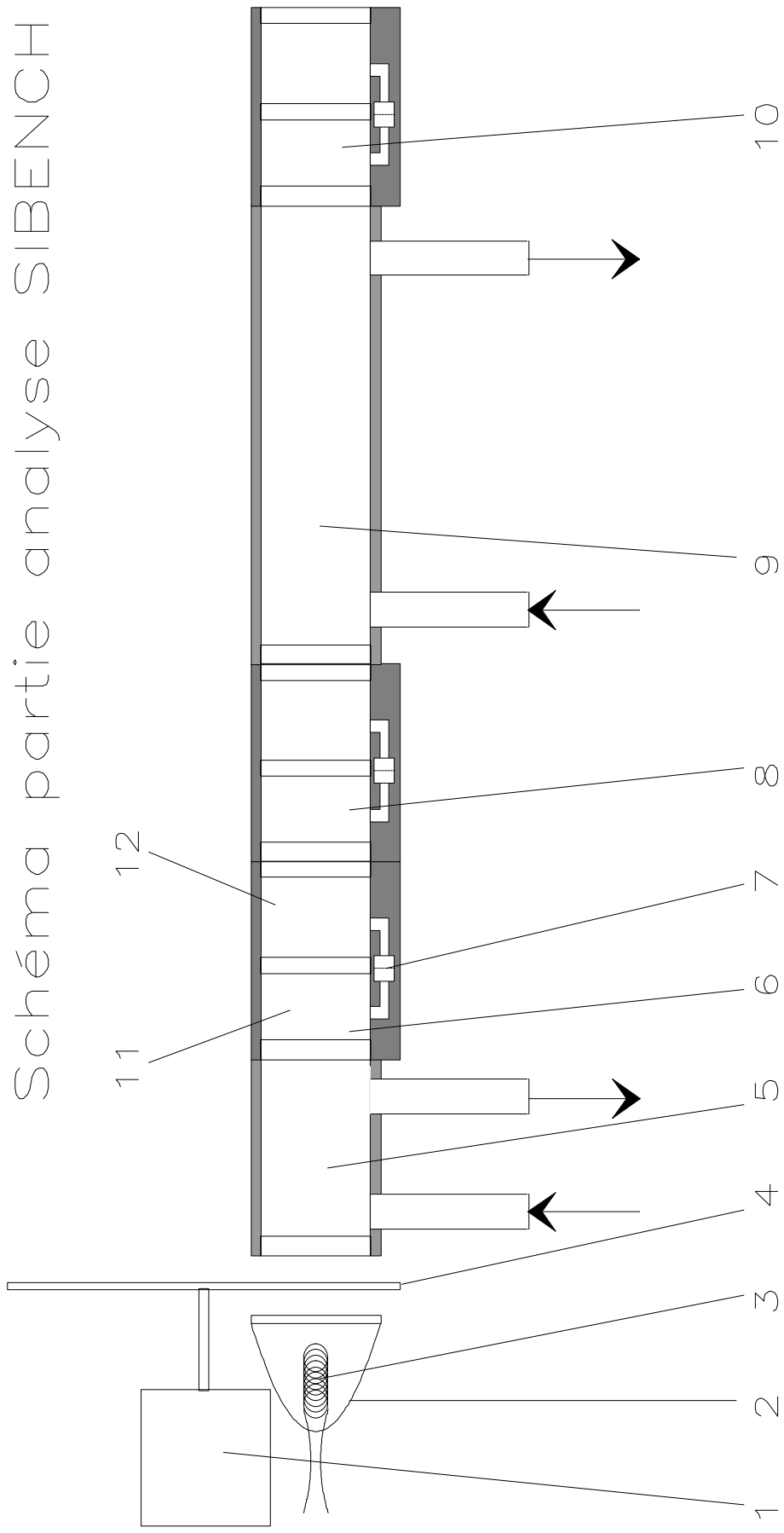


Schéma du circuit des fluides

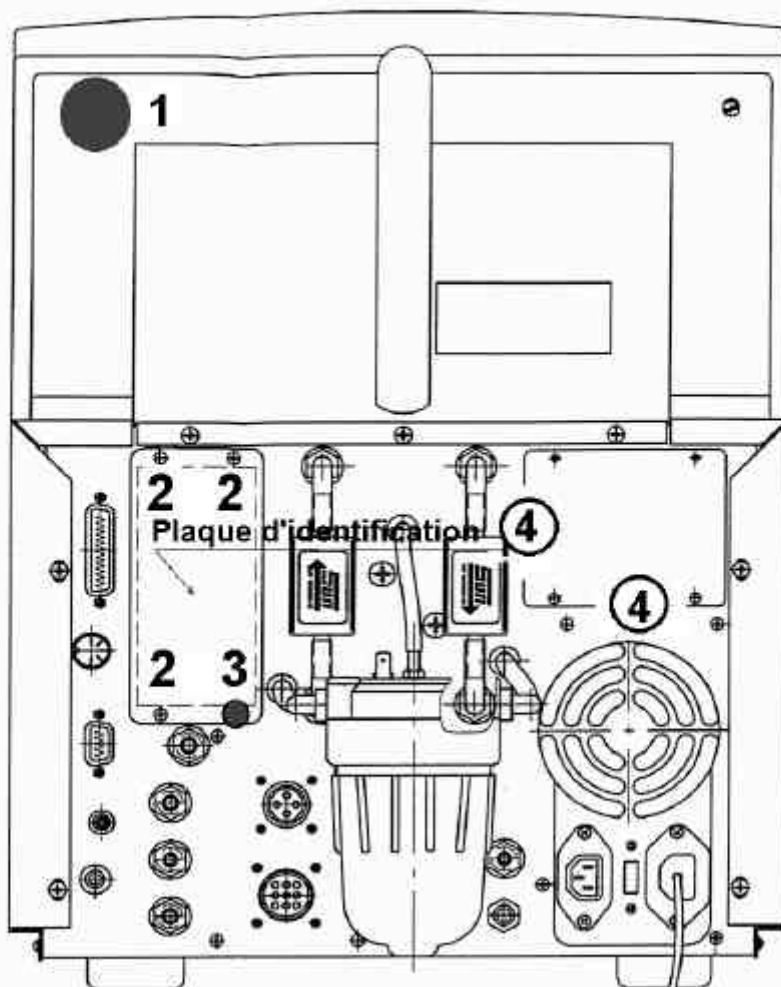




Annexe à la décision n° 99.00.851.004.1

Dispositifs de scellement

Face arrière de l'appareil



- 1- Dispositif de scellement
- 2- Vis de blocage écrou contre écrou
- 3- Emplacement de la marque de vérification primitive
- 4- Etiquette de scellement de la cellule O₂

Annexe à la décision n° 99.00.851.004.1

Schéma de la plaque d'identification

