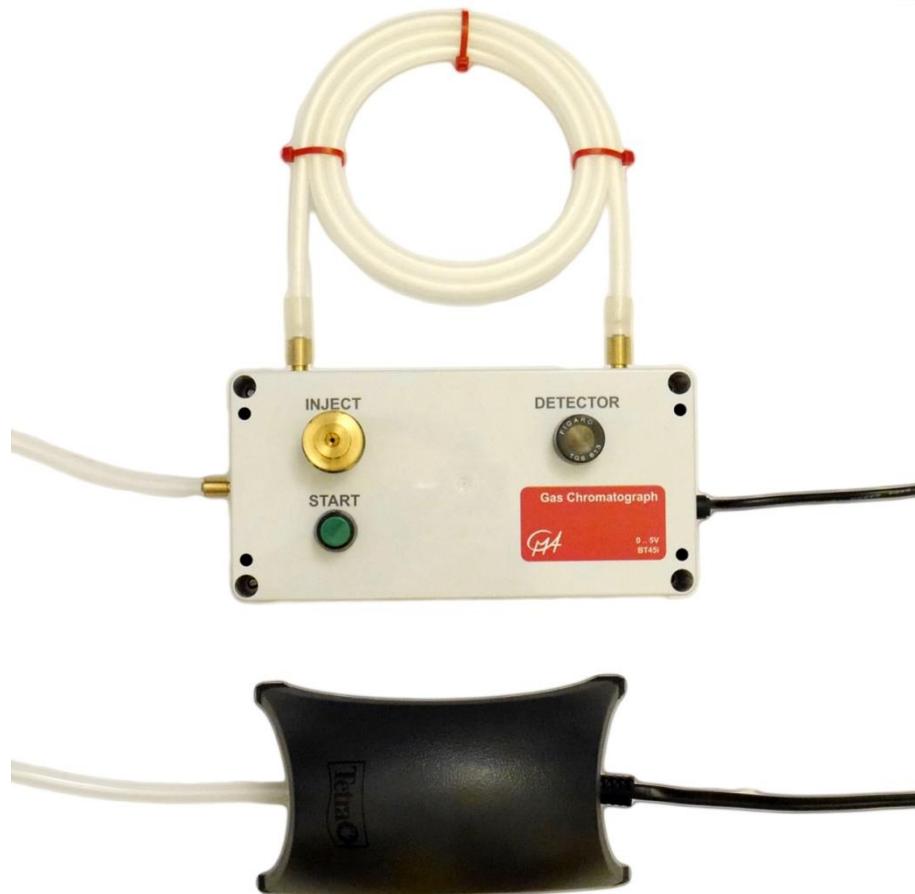


CHROMATOGRAPHE EN PHASE GAZEUSE

Réf. 602 078

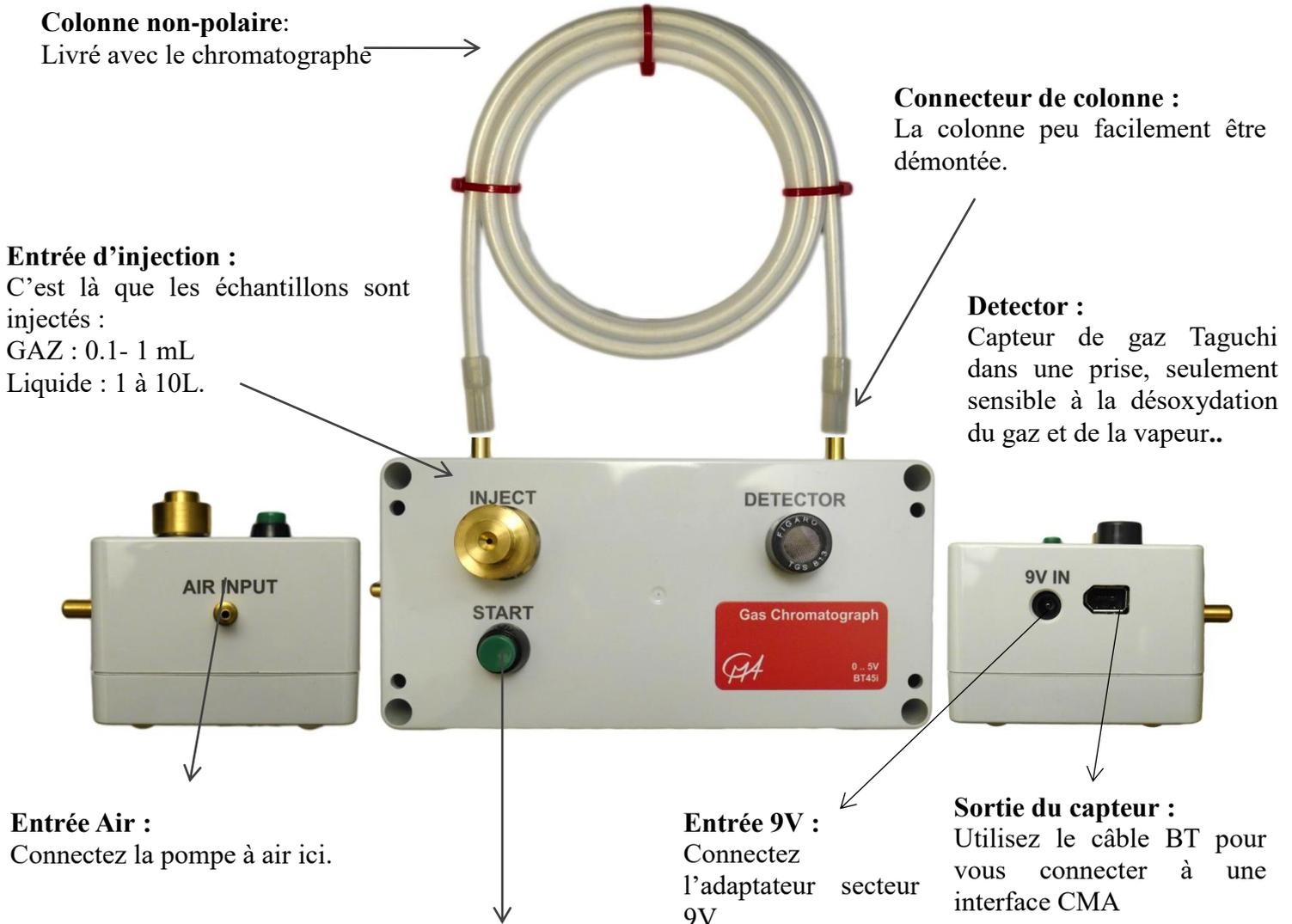


1. Description :

Le Chromatographe en phase gazeuse Réf. 602 078 (GC dans le texte) est un chromatographe à faible coût, destiné à un usage éducatif. Il est conçu pour séparer les mélanges de gaz ou de liquides volatils et identifier les composants des mélanges par leur temps de rétention spécifique. Le GC fonctionne à température ambiante, éliminant de longues périodes d'échauffement.

Il est composé de :

- Une colonne non polaire,
- Une pompe à air,
- Un adaptateur 9 V,
- 3 seringues (volume 1mL) avec aiguilles courtes (0.5 à 16 mm),
- 2 Septum de rechange (un troisième septum est placé sous le port d'injection),
- 40 cm de tubes en PVC,
- Un briquet jetable.



Le GC peut être directement connecté à des entrées BT analogiques des interfaces CMA.

⚠ Attention :

Utiliser un chromatographe en phase gazeuse implique de travailler avec des combustibles. Gardez à l'esprit que des mesures de sécurité générales doivent être appliquées lors de la manipulation de liquides et gaz combustibles.

Utiliser des lunettes de protection. Protégez vos bras et vos mains en portant une blouse de laboratoire à manches longues et des gants.

Ne jamais injecter plus de 10 µL. Injecter trop de liquide peut endommager irrémédiablement la colonne.

Remettre l'aiguille dans son étui de protection après utilisation.

2. Aperçu des éléments du GC :

Le GC se compose d'un certain nombre de composants.

a) Source de gaz vecteur :

Une pompe à air sert de source de gaz, pour la phase gazeuse porteuse. Le gaz du porteur (vecteur) est donc de l'air. La pompe est connectée à l'entrée d'air via un tube en plastique livré avec GC. Cette entrée d'air est reliée à l'intérieur de la chambre d'injection, qui est située sous le port d'injection.

b) Injection d'échantillons :

L'échantillon à analyser est injectée dans l'entrée d'injection. Piquer l'aiguille dans l'entrée INJECT et percer à travers le septum (non visible, disque en silicone situé à l'intérieur du port d'injection). La seringue doit alors être rapidement vidée et en même temps la mesure doit être commencée.

Injecter des échantillons de gaz

Plusieurs sources de gaz peuvent être échantillonnées avec la seringue sans utiliser l'aiguille. Ensuite, replacer l'aiguille sur la seringue et appuyez sur l'aiguille de la seringue remplie, l'aiguille doit être perpendiculaire dans le trou au sommet du port d'injection, puis vider rapidement le contenu de la seringue.

Le volume d'échantillon dépend du type de colonne et de la composition de l'échantillon de gaz. Le volume idéal pour chaque échantillon doit être obtenu expérimentalement par essais successifs. Débuter par un volume de 0,2 mL (par exemple, pour un échantillon de gaz de briquet avec la colonne non polarisée).

Injecter des échantillons de liquides

Pour l'injection des échantillons liquides, vous **devez** utiliser une micro seringue. Une micro seringue standard possède une longueur d'aiguille de 50 mm. De telle aiguille ne **doivent pas** être insérée dans la zone d'injection plus profonde que **16 mm** pour éviter d'endommager l'aiguille et l'intérieur de la zone d'injection. De préférence, injecter seulement des échantillons volatiles, aussi purs que possibles. Injecter des échantillons avec des composants non-volatiles pourrait polluer la zone d'injection. La zone d'injection devra être nettoyé régulièrement avec de l'éthanol pur.

3. Utilisation de la seringue :

- Prendre la micro-seringue avec précautions. Une aiguille ou un piston tordu rend la seringue inutilisable.
- Ne jamais utiliser une aiguille plus grosse que 0.5 x 16mm.
- Connecter l'aiguille à la seringue en appuyant sur le capuchon de protection. Retirer le capuchon de protection seulement peu de temps avant d'injecter l'échantillon. L'aiguille peut être retirée de la seringue en tournant le capuchon de protection et en tirant simultanément.

Le septum d'injection :

Le septum d'injection se compose d'un disque de caoutchouc de silicone et a une durée de vie de 50 à 100 injections. Si le septum est usé, il peut commencer à fuir. Vous remarquerez peut-être une augmentation des temps de rétention et une plus petite surface de pic en raison de la perte d'échantillon.

Vous pouvez remplacer le septum par les types de rechange fournis. Dévissez le capuchon du port d'injection, remplacez le septum et vissez le capuchon à la main.

4. Colonne :

La colonne se compose d'un morceau roulé de tuyau en plastique rempli de petits granules. L'échantillon injecté s'écoule dans la colonne avec le gaz du transporteur. Dans la colonne, les substances de l'échantillon se condensent constamment sur les grains, ce qui les amène à cesser de se déplacer et à s'évaporer à nouveau afin qu'elles soient passées à travers la colonne avec le gaz porteur. Les substances avec un faible point d'ébullition qui s'évaporent facilement passeront à travers la colonne relativement plus rapidement parce qu'elles sont plus souvent gazeuses. Le temps qu'une substance doit passer par la colonne est le temps de rétention de cette substance.

L'extrémité de la colonne est fixée à un connecteur qui est connecté à l'intérieur à une ouverture de sortie où il peut être détecté par le capteur de gaz.

Une colonne non polaire, nécessaire pour la plupart des expériences, est livrée avec le GC BT45i.

Une colonne polaire et une courte (rapide) colonne non polaire ne sont pas fournies et peuvent être achetées séparément.

5. Détection :

Le système de détection du GC est basé sur un capteur de gaz de type Taguchi TGS813. Le capteur est monté dans une douille pour une bonne visibilité et peut être facilement retiré pour être remplacé. Le capteur peut être branché de deux façons; la disposition symétrique des broches permet les deux. La grille de ventilation du capteur ne doit pas être obstruée. L'élément de détection du capteur de gaz est un matériau semi-conducteur de dioxyde d'étain (SnO₂). Le capteur de gaz n'est sensible qu'aux gaz et vapeurs combustibles tels que l'hydrogène, les alcanes, les alkènes, les alcools, etc. Ces vapeurs seront oxydées par l'oxygène, qui est adsorbé en permanence à la surface du capteur. Le contact avec des gaz désoxydants génère un petit courant électrique. Le signal du détecteur est mesuré via la sortie du capteur.

6. Le bouton START :

Le bouton START permet de démarrer la mesure à distance en utilisant le logiciel Coach. Appuyer sur le bouton génère un signal de tension d'environ 4,5 V à la sortie du capteur. Le bouton START marche uniquement quand les conditions de déclenchement approprié du logiciel ont été fixées.

Mesurer avec le capteur GC dans le logiciel Coach

1- Configurez votre GC

- Connecter la colonne aux deux connecteurs de la colonne au-dessus de l'CG.
- Connecter la pompe à air à l'entrée d'air de la CG à l'aide de la tubulure en PVC fournie.
- Brancher la pompe à air à une prise de courant.
- Brancher la fiche ronde de l'alimentation 9 V dans le port 9 V de la GC et la brancher dans la prise.
- Votre CG est maintenant prêt à être utilisé. Habituellement, le GC est utilisé horizontalement sur la table pour faciliter l'injection. Pour une meilleure vue pendant les démonstrations en classe, il peut être placé verticalement.

2- Configurez votre mesure dans le logiciel Coach.

- Connectez le GC avec votre interface. Utilisez le câble du capteur (non livré avec le GC) connectez la sortie du capteur GC avec une entrée analogue sur votre interface.
- Le GC dispose d'une puce mémoire (EEPROM) avec des informations sur le capteur : son nom, la quantité mesurée, l'unité et l'étalonnage. Par défaut, ces informations sont utilisées et le capteur mesure la tension entre 0.5V. Lorsque votre GC est correctement connecté à une interface, il est automatiquement reconnu dans le logiciel Coach et les valeurs mesurées sont affichées sur l'icône affichée sur le panneau d'écran dans Coach. Si votre GC n'est pas automatiquement détecté par une interface, vous devez le configurer manuellement en le sélectionnant à partir de la bibliothèque de capteurs de contrôle.
- Le capteur de gaz GC produit une sortie minimum d'environ 0.15 V quand il n'y a rien de détecté. Pour définir ce "signal de base" à 0 V, vous devez déplacer ce signal. Cliquez à droite sur l'icône GC sur le panneau d'interface dans Coach et sélectionnez l'option Set to Zero.
- Pour utiliser le bouton START vous devez sélectionner les conditions d'enclenchement appropriées. Réglez le niveau de déclenchement à 4 V et la direction de déclenchement vers le haut.
- Définir le temps de mesure approprié, cet intervalle dépend des temps de rétention prévus de l'échantillon à étudier, p.ex. un temps de mesure de 350 secondes est approprié pour étudier le gaz allume-cigare. Le taux d'échantillonnage de 5 mesures par seconde est suffisant.

3- Effectuez votre mesure

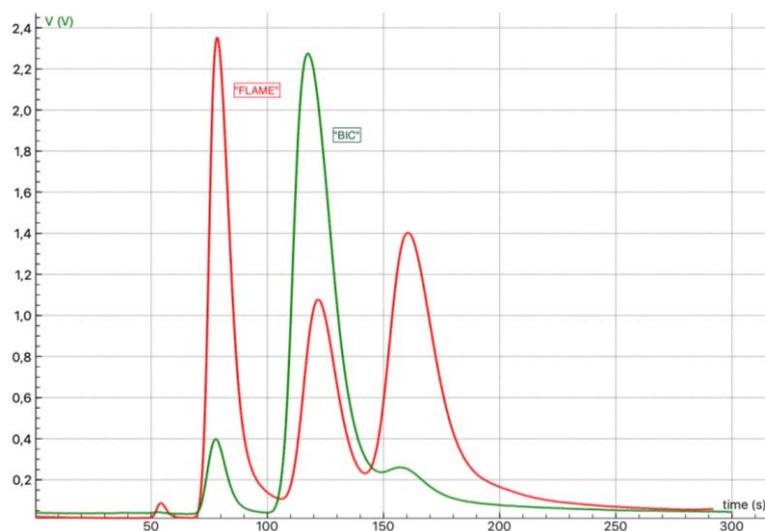
- Remplissez la seringue d'un échantillon (voir détails donnés sous '2. Injection d'échantillons').
- Démarrez votre mesure dans Coach. N'oubliez pas d'activer le déclenchement avec les conditions données ci-dessus. Ensuite, la collecte de données démarre automatiquement lorsque le bouton START sur le GC est pressé.
- Injectez l'échantillon et appuyez au même moment sur le bouton START. Pour la meilleure synchronisation la personne qui injecte l'échantillon devra faire cela. Le bouton START est positionné près du port d'injection pour faciliter l'accès.
- Déterminez les temps de rétention à partir de votre chromatogramme.

Le tableau ci-dessous indique les temps de rétention avec la colonne non polaire. Les temps de rétention peuvent varier en raison des différences de température, de débit de gaz (pression de la pompe) et de densité de remplissage. Les champs vides du tableau peuvent être utilisés pour noter les valeurs corrigées.

Substance	Rétention temps (s)			
hydrogen	44.5			
methane	46.4			
ethene	50.0			
etchiffre	52.5			
propene	65.6			
propane	68.5			
methylpropane	95.1			
1-butene	105			
n-butane	119			
2,2-dimethylpropane	138			
2-methylbutane	207			
1-styloène	219			
methylmethanoate	223			
n-pentane	257			
2,2-dimethylbutane	383			
ethylmethanoate	440			
methylethanoate	450			
2,3-dimethylbutane	455			
2-methylpentane	506			
3-methylpentane	562			
1-ilxène	583			
n-ilxène	680			
ethylethanoate	899			
benzene	968			

2,2-dimethylpentane	970			
2,3-dimethylpentane	970			
3-ethylpentane	1567			
n-heptane	1900			
methylbenzene	3080			
n-octane	5470			

L'image montre des exemples de chromatogrammes de gaz utilisés dans deux briquets différents de la marque "FLAME" et "BIC". Dans les deux cas, 0,2 ml de gaz a été injecté. Les temps de rétention peut être lu à partir du chromatogramme et comparé à la table de référence pour voir quelles substances sont dans le mélange de gaz. De la hauteur des sommets, on peut voir combien de cette substance est présente.



Note : Si votre CG n'a pas été utilisé pendant une période plus longue, il est conseillé de « graver » le capteur pendant 24 heures avant de l'utiliser. La pompe à air n'a pas besoin d'être connectée. Il suffit d'alimenter la GC avec son adaptateur d'alimentation. La combustion dans le capteur améliore la reproductibilité et la sensibilité du capteur.

Expériences suggérées :

Le GC Bt45i est très bien adapté pour la démonstration des principes de la chromatographie en phase gazeuse. Sa construction simple et son fonctionnement à température ambiante ne nécessiteront que des temps de préparation courts. Il peut être utilisé dans une variété d'expériences :

- Gaz de briquet : Le gaz d'un briquet contient du propane, du méthylpropane et du butane. De petites quantités d'éthane et de pentane sont également souvent détectées. Diverses marques contiennent des compositions différentes. EN comparant les chromatogrammes de deux briquets différents, on peut discuter des aspects qualitatifs et quantitatifs de la chromatographie en phase gazeuse.



- Gaz naturel : Le premier pic du chromatogramme obtenu à partir du gaz naturel est le méthane. D'autres composants comme le propane et le butane peuvent également être détectés. Le gaz naturel contient environ 14% d'azote. Le capteur de détection n'est pas sensible à l'azote gazeux.
- Pétrole naturel : Les composants les plus légers du pétrole brut peuvent être dissous dans le pétrole, mais aussi dans la vapeur au-dessus du pétrole de baril. La vapeur au-dessus de l'huile peut être étudiée à l'aide du GC Bt45i. Le pétrole provenant d'un autre site contient les mêmes gaz dans une abondance relative différente. Pendant la distillation du pétrole brut, des échantillons de gaz peuvent être prélevés dans le condenseur à différentes températures
- White Spirit : Une enquête sur White Spirit montre qu'il se compose de plus de méthanol et d'éthanol. Une colonne polaire est nécessaire pour la recherche de composants polaires tels que les alcools.
- Le biogaz : Le gaz provenant d'un fossé ou d'une installation de biogaz (construite par l'utilisateur) peut être étudié.
- Hydrogène : l'hydrogène peut très facilement être obtenu sous forme pure (électrolyse ou réaction d'un métal avec un acide). L'hydrogène a un temps de rétention très court. Il convient donc parfaitement à la mesure des propriétés des détecteurs. Comme l'hydrogène est à peine absorbé par la phase stationnaire de la colonne, il peut être utilisé pour déterminer le débit du gaz porteur. Le temps de rétention de l'hydrogène est presque égal au temps de rétention du gaz porteur.
- Agent propulseur d'aérosol : Le gaz propulseur CFC est utilisé depuis longtemps dans les bombes aérosols. Depuis 1989, ils sont interdits car ils sont dangereux pour l'environnement. Quel type de gaz propulseur est utilisé aujourd'hui dans une boîte de déodorant en aérosol ?
- Enquête sur le détecteur : La sensibilité des détecteurs à l'hydrogène peut être étudiée. Quelle est la quantité minimale d'hydrogène qui peut être détectée ?
- Étalonnage du détecteur : Si la surface d'un pic dans le chromatogramme est une mesure pour la quantité d'un certain composant, et que le flux de gaz porteur est constant, alors l'axe vertical du chromatogramme peut théoriquement être calibré en mole par seconde. Cela est-il également vrai dans la pratique ? L'étalonnage est-il le même pour les différents composants ?
- Enquête médico-légale : Utiliser la chromatographie en phase gazeuse pour déterminer la source d'un échantillon d'essence donné. Enregistrez les chromatogrammes de différentes marques d'essence (pas de diesel) et comparez les résultats avec le chromatogramme de l'échantillon. Une méthode beaucoup plus rapide consiste à comparer un échantillon gazeux avec différentes marques de briquets.

- Méthanol dans le vin blanc : Le vin blanc contient souvent de petites quantités de méthanol toxique. Avec une colonne polaire, le méthanol peut être détecté. Le vin doit d'abord être distillé. Pour éviter que les composants non volatils n'atteignent la colonne, le distillat doit être injecté.

Consultez les ressources pédagogiques fournies sur le site Web de l'AMC (<https://cma-science.nl>) pour trouver les leçons prêtes à l'emploi pour le chromatographe gazier BT45i.

7. Spécifications techniques :

Type de capteur	Analog, génère une tension de sortie entre 0 et 5 V
Gamme de mesure	0 .. 5 V
Résolution à l'aide du convertisseur 5V AD de 12 bits	1,25 mV
Détecteur de gaz	TGS813 Capteur de Gaz Capteur optionnel TGS822 peut être utilisé, il est légèrement plus sensible aux vapeurs d'alcool (www.figarosensor.com)
Gaz transporté	Air
Pression de gaz du transporteur	150 mbar
Tension d'alimentation	9 V (adaptateur de conduite externe inclus)
Actuelle	170 mA
Start button	Impulsion de 4,5 V
Température de fonctionnement	20°C - 50°C
Colonne non polaire : Convient pour la séparation de gaz et volatiles liquides non-polaire	Fils rouges Dimensions : 4 x 1500 mm Phase stationnaire : huile de silicone 15%. soutien : chromosorb W 60 - 80
Injection septum	un disque en caoutchouc de silicone, Ø 12 × 2 mm (trois inclus)
Seringue d'injection	1 mL de volume (trois inclus)
Aiguille d'injection	0.5 x 16 mm maximum (trois inclus)
Tubes en PVC	4 x 6 x 400 mm
Connexion	Connecteur IEEE1394 pour le câble de capteur BT-IEEE1394. Câble de capteur non livré avec le capteur.

Remarque : Une colonne polaire et une courte (rapide) colonne non polaire ne sont pas fournies et peuvent être achetées séparément.

Garantie:

Le Gas Chromatograph BT45i est justifié d'être exempt de défauts dans les matériaux et l'exécution pendant une période de 24 mois à partir de la date d'achat à condition



Sciencéthic

qu'il a été utilisé dans des conditions de laboratoire normales.

Cette garantie ne s'applique pas

Si le capteur a été endommagé par accident ou par mauvaise utilisation.

Remarque : Ce produit ne doit être utilisé qu'à des fins éducatives. Il n'est pas approprié pour les applications industrielles, médicales, de recherche ou commerciales.

8. Nous contacter :

Ce matériel est garanti 2 ans. Pour toutes questions, veuillez contacter :

sav@sciencethic.com

www.sciencethic.com