



Point critique – Isotherme de SF6

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Appareil de précision destiné à l'étude de la compressibilité et de la liquéfaction d'un gaz, ici l'Hexafluorure de Soufre (SF6), et permettant d'atteindre facilement son point critique en toute sécurité.

Conception pédagogique et robuste.

LES POINTS FORTS

- Excellente visibilité du changement d'état du gaz
- Lecture de la pression directe et aisée
- Utilisation d'un gaz à propriétés physiques et chimiques idéales pour les mesures
- Robustesse et sécurité
- Charge en gaz réalisable par vos soins
- Nombreux sujets abordés

LES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS

LE SF6 :

Gaz à paramètres critiques faciles à atteindre :

- Pression critique : 37,6 bars
- Température critique : 45,5 °C

L'ÉPROUVETTE :

Élément dans lequel s'effectue la compression du gaz à étudier par la montée du mercure

- En Pyrex épais
- De volume 4 cm³
- Graduée au 1/20ème de cm³
- Fixée sur une chambre en acier inoxydable
- Résistante à une importante pression

LA JAQUETTE THERMOSTATIQUE :

Élément placé autour de l'éprouvette permettant d'effectuer une circulation d'eau, destinée à faire varier les conditions de température.

LE MANOMÈTRE A GRAND CADRAN :

Élément indiquant la pression en bars exercée dans la chambre de compression et, de ce fait, la pression qu'exerce le mercure sur le gaz étudié.

LE MOTEUR DE RÉGLAGE :

Élément permettant d'actionner le piston (recouvert d'une membrane d'étanchéité) qui provoquera la montée du mercure.

COMPOSITION DE LA RÉFÉRENCE PHD 009 950 :

- 1 Appareil pour l'étude du point critique
- 1 Cartouche de SF6
- 2 Tuyaux souples pour la circulation d'eau
- 1 Jeu de clés Allen nécessaire au montage et démontage de l'appareil
- 1 Notice d'utilisation

AUTRES CARACTÉRISTIQUES :

- Livré non chargé pour des raisons de sécurité de transport
- Possibilité de vous le livrer chargé selon destination (surcoût)
- Dimensions : 335 x 340 x 670 mm - Poids : 9 kg



> SUJETS ABORDES

- Tracé des isothermes (diagramme de Clayperon)
- Tracé des courbes de pression de vapeur saturante
- Détermination du point critique
- Ecart à l'état parfait - diagramme d'Amagat et loi des diamètres rectilignes
- Contournement du point critique, continuité des états
- Phénomènes dynamiques : détentes, compressions



Pompe à vide

Pompe à alimentation 220 V à palettes permettant d'obtenir un vide poussé en un minimum de temps.
 La pompe nécessite un remplissage d'huile (fournie).
 Livrée avec un cordon de raccordement
 Pompe à vide "classique" à un étage
 Vide résiduel : 0,03 mBar - Débit de 2.5 m³/h
 Poids : 4 kg.



PHD 008 898 **Pompe à vide**

Piège à vide



Matériel indispensable, ayant pour but d'éviter l'introduction de mercure dans votre pompe à vide, et donc sa détérioration, lors de la charge de l'appareil du Point Critique en gaz.

Constitué d'une fiole à filtration sous vide de 250 ml en verre et de 1 mètre de tuyau à vide 8 x 21 permettant le raccordement à l'appareil et à la pompe à vide.

PHD 009 953 **Piège à vide**

Cartouche SF6

Cartouche contenant le gaz utilisé pour l'utilisation de l'appareil du Point Critique, l'Hexafluorure de Soufre (SF6). Indispensable pour la recharge de votre appareil en gaz. Environ 8 à 10 remplissages sont possibles avec une cartouche.
 Selon votre fréquence d'utilisation, une recharge de gaz doit être effectuée tous les 6 mois à 1 an maximum.



THERMODYNAMIQUE

PHD 009 940 **Cartouche de SF6**

Bain thermostatique et circulation



Système intégrant une cuve, un thermostat et une circulation d'eau à température fixée. Complément indispensable pour les manipulations de tracé des isothermes, ainsi que pour toutes les expériences nécessitant une régulation de la température par circulation d'eau.

Élément chauffant de 1050 W jusqu'à une température de 60 °C, ± 0,05 °C
 Fourni avec une cuve en méthacrylate de 8 litres.

PHD 009 660 **Bain thermostatique et circulation**

Expérience PV = Cste

Appareil permettant de vérifier la loi de Boyle-Mariotte, une des lois de la thermodynamique des gaz réels. Expérience permettant de faire la relation entre la pression et le volume d'un gaz réel à température constante et, ainsi, le tracé d'une courbe isotherme du gaz.

CARACTERISTIQUES :

- Constitué d'un cylindre gradué muni d'un piston
- Piston agissant sur un manomètre de 100mm de diamètre
- Longueur de l'ensemble : 350 mm



PHM 032 760 **Expérience PV = Cste**



Calorimètre à vase Dewar

COMPOSITION DU CALORIMÈTRE

UN VASE EN ALUMINIUM :

- Capacité totale 800 ml
- Capacité utile 500 ml
- Concentrique d'un vase Dewar à large goulot
- Protégé par une enveloppe métallique, munie de 2 crochets de fermeture

UN COUVERCLE PLASTIQUE À FACE INTÉRIEURE BLANCHE COMPORTANT :

- Une ouverture à section carrée pour le passage de l'agitateur, bloqué en rotation par la tige à section carrée.
- Une fermeture centrale avec opercule de 38 mm de Ø, pour l'isolement des corps étrangers après leur introduction dans le calorimètre.
- Un passage de 8 mm de Ø pour le thermomètre.

UN BÉCHER DE 500 ml :

- Ø 100 mm - Hauteur 100 mm
- pouvant être mis à la place du vase en aluminium, pour l'étude des réactions thermochimiques
- Un agitateur avec tige à section carrée terminée à sa base par une lame semi-circulaire de 30 mm de rayon.

UN JEU DE RESISTANCES :

- Support circulaire robuste de diamètre 40 mm, équipé de deux douilles double puits Ø 4 mm solidaires de deux tiges conductrices au bout desquelles est enfichée la résistance. 1, 2, 3, 5 Ohms.

UN THERMOMÈTRE DIGITAL :

- Plage de mesure : -50° à 300°C

CARACTÉRISTIQUES

- Capacité : 500 ml
- Valeur en eau du calorimètre + agitateur : 14,7 Cal/ degrés
- Pertes/gains par rayonnement ou conduction : très faibles
- Dimensions extérieures : Ø 170 mm- Hauteur : 215 mm
- Chaleur massique aluminium : 0,214 kcal. kg-1. K-1
- Chaleur massique verre : 0,186 kcal. kg-1. K-1

Livré avec notice d'utilisation

PTD 039 505

Calorimètre



THERMODYNAMIQUE

Calorimètre à vase Dewar

Calorimètre disposant des mêmes caractéristiques techniques que la référence ci-dessus (PTD 039 505).

COMPOSITION :

- 1 Vase en Aluminium
- 1 couvercle en plastique
- 1 Bécher de 500 ml
- 1 Agitateur
- 1 Thermomètre

PTD 039 501

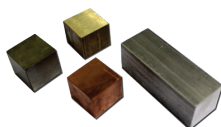
Calorimètre à vase Dewar



Cubes métalliques

4 cubes métalliques en Aluminium, Cuivre, Acier, Laiton, de même masse (60g).

Tous les cubes disposent de la même surface (20 x 20 mm).



PTD 039 504

Cubes métalliques

89,00 € TTC

Bécher de rechange

Bécher de rechange de 500 mL pour les calorimètres de référence : PTD 039 505 et PTD 039 501



PTD 039 502

Bécher de rechange

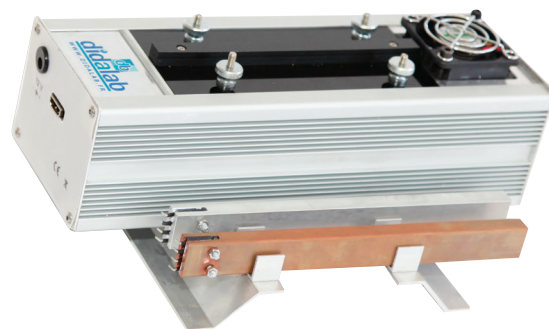
Appareil de conduction thermique



Appareil permettant de démontrer la loi fondamentale qui lie le flux calorifique au gradient de température et à la surface traversée par le flux. Mesure de la conduction des métaux et autres matériaux.

COMPOSITION :

- 1 Barre de cuivre
- 1 Barre d'aluminium
- 1 boîtier avec système de refroidissement
- 1 boîtier de commande
- 1 Logiciel d'exploitation à télécharger
- Câble USB
- Câble HDMI
- 1 Alimentation secteur 12V



PRINCIPE :

Une barre métallique est chauffée électriquement à une extrémité ; un refroidissement par circulation d'air permet le maintien de la température de la deuxième extrémité à une valeur sensiblement constante.

Une série de 8 capteurs de température répartis le long de la barre permet, via une interface à sortie USB et son logiciel d'acquisition, l'affichage des données sur un ordinateur. Toutes les données utiles sont exportables si vous le désirez.

PTD 009 915 Appareil de conduction thermique

PTD 009 919 Barre en acier

Appareil de Clément Desormes



Un grand récipient rempli d'air à une pression un peu supérieure à la pression atmosphérique est ouvert pendant un court instant. Le gaz se détend jusqu'à la pression atmosphérique en une détente pratiquement adiabatique et il se refroidit. Puis, le gaz se réchauffe jusqu'à la température initiale (température ambiante) et la pression augmente.

Les capacités thermiques molaires C_v et C_p sont calculées à partir du changement de pression ou de volume.

Une masse oscille sur un volume de gaz dans un tube de précision. L'oscillation est maintenue en redirigeant le gaz qui s'échappe vers l'intérieur du système. Le coefficient adiabatique du gaz est déterminé à partir de la périodicité de l'oscillation.

CARACTÉRISTIQUES DE L'APPAREIL

- Bonbone
- Bouchon avec un manomètre électronique
- Bouchon avec un tube et un électroaimant
- Bille en acier
- Aimant circulaire
- Capteur de pression



PHD 009 400 Appareil de Clément Desormes

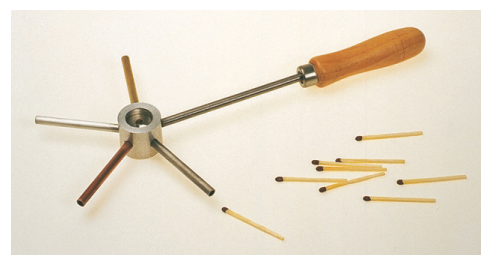
Etoile métallique à 4 branches

Centre de l'étoile en fer.

4 branches métalliques en aluminium, laiton, cuivre, fer.

A l'extrémité de chaque branche, une cavité est destinée à recevoir de la paraffine ou une allumette.

Lorsque le centre est chauffé, la paraffine fond et tombe à des instants différents.



PTM 039 015 Etoile métallique à 4 branches

THERMODYNAMIQUE



Platine à vide

Platine de diamètre 250 mm à isolation néoprène.
La platine est pourvue d'une traversée électrique étanche (2 douilles 4 mm de sécurité) et est maintenue par 3 pieds.
Munie de deux robinets (un pour la pompe, un casse-vide).



PHM 032 071 **Platine à vide**



Cloche à vide

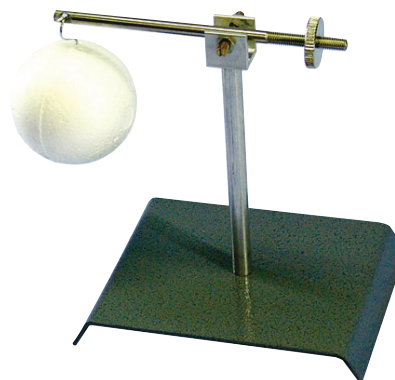
Cloche à vide de 200 mm de diamètre à bouton, en verre borosilicaté «SIMAX» à bord rodé sur 20 mm.

PHM 032 151 **Cloche à vide**

**THERMODYNA-
MIQUE**

Baroscope à boule

Le baroscope est un appareil destiné à illustrer la masse non nulle de l'air. Placé dans la cloche à vide, l'air emprisonné dans la boule de polystyrène exerce un poids faisant pencher la balance, qui revient à l'équilibre sous pression atmosphérique.



PHM 032 780 **Baroscope à boule**



Crève vessie

Le crève vessie est un cylindre de diamètre 90 mm sur une hauteur de 110 mm transparent. Il est rainuré pour le maintien d'une feuille de cellophane. Placé sur la cloche à vide, il démontre la force exercée par la pression atmosphérique.

PHM 032 321 **Crève vessie**

Pompe à vide

Pompe à alimentation 220 V à palettes permettant d'obtenir un vide poussé en un minimum de temps.

La pompe nécessite un remplissage d'huile (fournie).
Livrée avec un cordon de raccordement

Pompe à vide "classique" à un étage
Vide résiduel : 0,03 mBar,
Débit de 2.5 m³/h
Poids : 4 kg.



PHD 008 898 **Pompe à vide**