

Pompes ioniques Agilent

Solutions pour l'ultravide et l'extrême vide





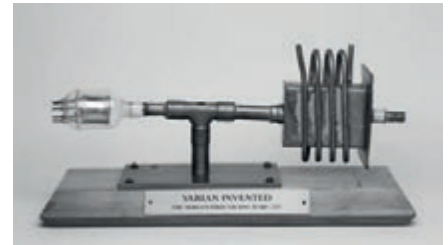
Sommaire

Caractéristiques et avantages des pompes ioniques	4	Modèles de pompes combinées à sublimation de titane	50
Évolution de la technologie de pompage UHV	4	Cartouche TSP	50
Caractéristiques et avantages des contrôleurs	8	Cryopanel pour TSP	51
4UHV – Pour l’ultravide et l’extrême vide	9	TSP ambient shield	52
IPCMini – L’innovation à votre portée	9	Pompes CombiTSP Vaclon Plus	53
Une vitesse de pompage optimisée	10	Pompes ioniques CombiNEG	58
Caractéristiques et avantages des pompes ioniques pour SEM	12	Pompe ionique CombiNEG 40-400	60
Solutions dédiées pour les applications de SEM	12	Cartouche NEG D400-2	61
Applications typiques des pompes Vaclon Plus Agilent	14	Pompes ioniques CombiNEG 150-1000 et 150-2000	64
L’UHV/XHV pour la recherche et le développement	14	Cartouches NEG D-1000 et D-2000	66
Spectrométrie de masse	16	Contrôleurs de pompe ionique	68
Nanotechnologies	16	Contrôleur de pompe ionique IPCMini	68
Traitements industriels sous vide	17	Contrôleur de pompe ionique 4UHV	70
Modèles de pompes Vaclon	18	Contrôleur de TSP	72
Pompes Vaclon miniatures et de faible capacité	20	Notes techniques sur les pompes ioniques	74
Pompe Vaclon Plus 20	22	Fonctionnement	74
Pompe Vaclon Plus 40	24	Propreté	77
Pompe Vaclon Plus 40 avec protection contre les particules	26	Système de dégazage pour pompe ionique	77
Pompe Vaclon Plus 55	28	Pompage des différents gaz	78
Pompe Vaclon Plus 55 avec protection contre les particules	30	Longue durée de fonctionnement	78
Pompe Vaclon Plus 75	32	Lecture de la pression	78
Pompe Vaclon Plus 75 avec protection contre les particules	34	Conception personnalisée et flexibilité	78
Pompe Vaclon Plus 150	36	Options de traversée électrique Agilent	79
Présentation de la pompe Vaclon Plus 200	38	La famille Vaclon Plus	80
Traitement sous vide innovant	39	Vitesse de pompage des modèles Vaclon Plus	82
Pompe Vaclon Plus 200	40	Facteurs de performances de base	86
Pompe Vaclon Plus 300	42	Prestations de service et d’assistance Agilent	90
Pompe Vaclon Plus 500	44	Contrat de service et d’assistance pour pompes ioniques Agilent	90
Pompe Vaclon Plus 800	46	Assistance technique	91
Pompe Vaclon Plus 1000	48	Besoin de plus d’informations ?	92

Évolution de la technologie de pompage UHV

À la pointe de l'ultravide

La pompe ionique proposée par Agilent a été inventée en 1957 chez Varian Associates par Jepsen, Helmer et Hall. Elle a marqué un tournant en permettant d'atteindre un vide ultra-poussé, aussi appelé ultravide ou UHV (pour « ultra high vacuum »). Le développement de cette technologie cruciale a permis d'introduire le vide propre poussé et ultra-poussé dans de nombreuses applications dans les domaines de la science et de la technologie, des accélérateurs de particules aux instruments analytiques en passant par les semiconducteurs et les revêtements.



La première pompe ionique, inventée chez Varian, maintenant Agilent, date de 1957.

Vaclon Plus

Vaclon Plus est une famille complète de pompes ioniques, de contrôleurs et d'accessoires conçue pour apporter une solution à chaque application.

Du fait du caractère extrêmement variable de paramètres comme la pression de fonctionnement, le mélange gazeux à pomper et la pression de départ, Varian, désormais Agilent, a décidé de développer des pompes ioniques dédiées aux différentes applications.

La famille Vaclon Plus comprend des pompes en versions Diode, Noble Diode et StarCell qui permettent à Agilent de fournir la meilleure technologie pour chaque domaine d'application.

La famille est complétée par les contrôleurs de pompe ionique 4UHV et IPCMini, qui proposent différents niveaux de puissance et possibilités d'interface.



Vaclon Plus 200

La première pompe ionique à offrir une vitesse de pompage maximale à basse pression. Voir page 38.



Vaclon Plus 1000

Modèle conçu pour les détecteurs d'ondes gravitationnelles et autres applications de recherche critiques. Voir page 48.

Pompes ioniques CombiTSP

Les pompes CombiTSP intègrent une pompe ionique, une cartouche TSP et un cryopanel pour TSP permettant d'accroître la vitesse de pompage sans augmenter l'encombrement de l'appareil.

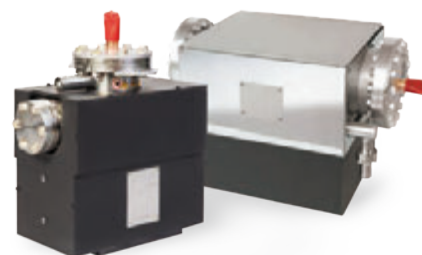
La sublimation du titane génère de grandes vitesses de pompage pour les gaz à effet getter, tandis que les mécanismes de pompage ionique se chargent des autres gaz, comme l'argon et le méthane. Cette pompe combinée inclut un cryopanel cylindrique (ou le nouveau ambient shield) et une source de TSP montée sur un port supplémentaire. Il est également possible de personnaliser la configuration de la pompe. *Voir page 50.*



Pompes ioniques CombiNEG

La pompe ionique CombiNEG Agilent intègre une cartouche NEG de grande capacité à l'intérieur d'une pompe Vaclon.

Cette solution intelligente associe une pompe ionique et une cartouche NEG frittée garantissant les meilleures performances dans l'UHV. La cartouche NEG augmente la vitesse de pompage des gaz actifs et la pompe ionique à diode ou StarCell augmente celle de l'argon et des autres gaz rares résiduels, faisant de la pompe CombiNEG un bon choix pour l'ultravide (UHV) et l'extrême vide (XHV). *Voir page 58.*



Caractéristiques et avantages des pompes ioniques

La plus vaste gamme de vitesses de pompage

- Pompes miniatures/appendices de 0,2 à 2 L/s
- Pompes de faible/moyenne capacité de 10 à 75 L/s
- Pompes de grande capacité de 150 à 1 000 L/s
- Pompes ioniques CombiTSP
- Pompes ioniques CombiNEG
- Solutions personnalisées avec vitesse de pompage, taille et champ magnétique spécifiques



Traversées électriques Agilent

- Suppriment la corrosion
- Assurent le verrouillage de sécurité des câbles haute tension
- Permettent d'assurer un raccordement facile
- Évitent toute extraction non intentionnelle
- Permettent d'atteindre des dimensions globales très réduites

Il est également possible d'opter pour n'importe quelle traversée électrique courante du commerce.



Traitement sous vide

Pour garantir leur propreté, toutes les pompes sont :

- traitées en usine à haute température (450 °C) sous ultravide pour effectuer un dégazage complet dans le corps et tous les composants internes
- expédiées sous vide, avec possibilité de demander un spectre d'analyse des gaz résiduels (RGA) pour chaque pompe
- testées pour vérifier l'étanchéité de l'appareil avec de l'hélium



Dispositifs de chauffage

- La pompe peut être équipée de dispositifs de chauffage pour étuver la pompe, ce qui aide à atteindre des pressions plus basses.
- Ces dispositifs réduisent au minimum les coûts de fonctionnement.



Cellules élémentaires et isolants

La taille et la géométrie des cellules sont optimisées pour :

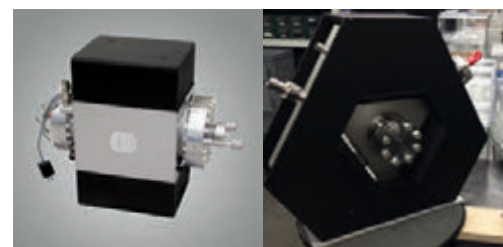
- maximiser l'intensité de décharge.
- maximiser la vitesse de pompage.
- La conception particulière des isolants en céramique évite l'accumulation de revêtement conducteur pulvérisé et maximise la durée de vie de la pompe.



Personnalisation

Le corps de la pompe peut être configuré de façon à répondre à certains besoins supplémentaires, par exemple en ajoutant :

- un cryopanel (ou un ambient shield) et une TSP, montés sur le côté ou sur le bas
- des dispositifs de chauffage intégrés
- des ports supplémentaires pour pompes primaires
- d'autres solutions de personnalisation



Éléments de pompage

Il existe trois types différents d'éléments de pompage pour couvrir l'ensemble des mélanges gazeux et optimiser les performances de chaque application :

- Diode
- Noble Diode
- Notre modèle StarCell unique



Câbles Agilent

- Les câbles Agilent comportent un système d'activation des dispositifs de sécurité pour câbles à haute tension (HT) qui évite tout risque de choc électrique.
- Si le câble se déconnecte de la pompe, la tension tombe automatiquement à zéro.
- Câbles déclinés en plusieurs longueurs et avec différents connecteurs (côté pompe et côté contrôleur).
- Robustes, flexibles et avec gaine de protection métallique.
- Tolérance aux rayonnements de 10^7 Gy (Gray)

Agilent propose d'autres options de câblage sur demande.





Avec la permission
du CERN

Plus de choix et de flexibilité pour faire avancer les pompes ioniques Agilent.

La famille des pompes Vaclon Plus est complétée par les contrôleurs de pompe ionique, qui proposent différents niveaux de puissance et possibilités d'interface.

La gamme des contrôleurs de pompe ionique Agilent comprend l'IPCMini, le 4UHV, le contrôleur de TSP, et la série de contrôleurs IPCU dédiée aux fournisseurs d'équipement d'origine.



Contrôleurs de pompe ionique 4UHV et IPCMini

Pour en savoir plus sur les contrôleurs
de pompe ionique et les applications
de ces pompes :

www.agilent.com/en/product/vacuum-technologies/ion-pumps-controllers/ion-pump-controllers

4UHV – Pour l’ultravide et l’extrême vide

Le contrôleur de pompe ionique 4UHV demi-rack peut contrôler simultanément jusqu’à quatre pompes de manière indépendante. Le 4UHV permet de faire démarrer et de contrôler les pompes ioniques de tous types (Diode, Noble Diode, StarCell) et de toutes tailles (de 2 à 1 000 L/s).



Contrôleur de pompe ionique 4UHV

Son large écran LCD permet de lire simultanément la tension, le courant et la pression de chaque pompe.

Sa fonctionnalité de tension Step variable assure une vitesse de pompage et une lecture de la pression optimales sur l’ensemble de la plage de pression.

Fourni de série avec consignes intégrées, contrôle à distance, et interface informatique RS-232/485 ; peut être décliné en versions Ethernet et Profibus.

Une version à réponse rapide du 4UHV est disponible pour les applications telles que les synchrotrons de grande taille et les accélérateurs de particules linéaires nécessitant des réponses à déclenchement rapide pour protéger l’intégrité du système sous UHV.

IPCMini – L’innovation à votre portée

L’IPCMini est un contrôleur de pompe ionique du type 1/4 de rack doté d’un écran tactile résistif de 7,6 cm (3,5") dont l’affichage intuitif peut être lu facilement à distance.



Contrôleur de pompe ionique IPCMini

L’IPCMini peut faire fonctionner des pompes de 0,2 à 500 L/s avec 40 W de puissance. Avec un temps de réponse E/S de moins de 10 ms et une résolution de 1 nA pour le courant, il convient bien aux situations nécessitant un déclenchement rapide et une lecture précise de la pression, même à basse pression.

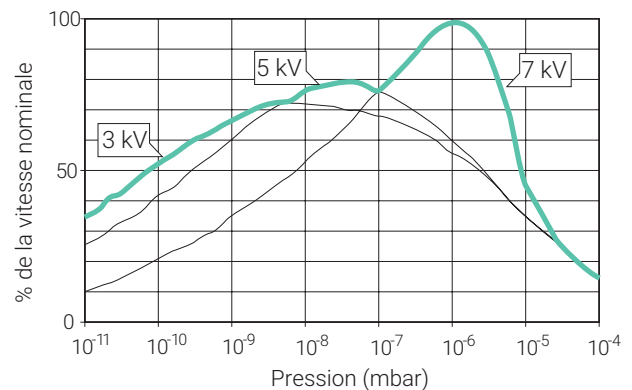
La sélection « intelligente » de tension Step (ISTEP) choisit la bonne tension de fonctionnement pour démarrer même de grosses pompes à basse pression et maintenir des lectures de pression exactes dans la zone de l’UHV/XHV.

L’IPCMini est un contrôleur sûr et fiable muni d’un bouton d’alimentation haute tension dédié et d’un système d’activation des dispositifs de sécurité.

Une vitesse de pompage optimisée

Le 4UHV et l'IPCMini sélectionnent la tension de fonctionnement qui permet d'optimiser la vitesse de pompage de vos pompes ioniques. Appliquer une haute tension en fonction de la pression de fonctionnement permet d'améliorer les performances en matière de vitesse de pompage.

Ceci est dû au fait que l'énergie avec laquelle les ions bombardent la cathode correspond à la haute tension (HT) nominale appliquée, diminuée par l'effet de charge d'espace résultant du nuage d'électrons présent dans la cellule de la pompe ionique. Comme l'effet de charge d'espace est lié à la pression, une HT variable est appliquée afin de maintenir une énergie de bombardement optimale, donnant les meilleures performances de pompage possibles quelle que soit la pression.



Vitesse de pompage en fonction de la pression pour différentes tensions.

Polyvalence

Agilent propose le contrôleur individuel IPCMini et le contrôleur multicanal 4UHV en différentes configurations.

Le contrôleur 4UHV peut alimenter, contrôler et surveiller n'importe quelle association constituée de une à quatre pompes de capacités et de polarités différentes.

Plusieurs options sont proposées :
Réponse rapide, Ethernet et Profibus.

L'IPCMini est un contrôleur de pompe ionique monocanal à écran tactile qui peut alimenter des pompes allant de 0,2 à 500 L/s. Il possède une haute résolution en ce qui concerne le courant (1 nA) pour assurer des lectures exactes à basse pression.

Une option Ethernet est disponible.

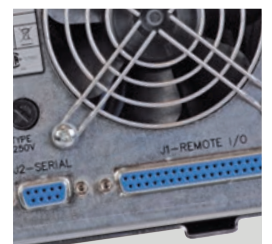


Intelligence

Pour accéder à l'unité, il est possible d'utiliser des ports analogiques ou des ports RS-232/485.

Le contrôleur utilise le même protocole que nos autres appareils de vide intelligents (contrôleur de système de pompage turbomoléculaire TwisTorr, pompes à spirales pilotées par onduleur et pompes à palettes), pour vous offrir un accès rapide et commode à tous les éléments du système de vide.

Des communications du type Profibus et Ethernet sont disponibles en option..



Sécurité

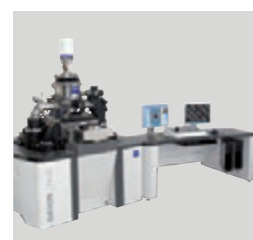
Afin de vous protéger de la haute tension, les câbles sont équipés d'un système de verrouillage de sécurité qui désactive immédiatement la haute tension lorsque la prise est débranchée de la pompe.

Le mode protection limite le courant pour protéger la pompe et le contrôleur.



Bruit réduit

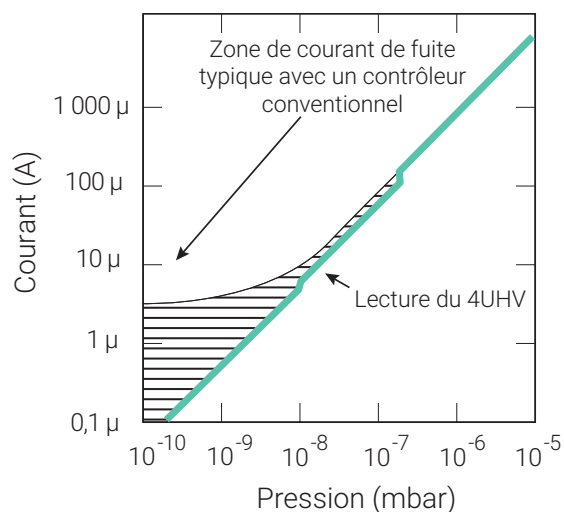
Pour les applications de SEM, la composante AC restante de la haute tension en sortie est réduite à son strict minimum. Elle est bien plus faible que dans les autres unités existantes, et permet dans de nombreux cas de ne plus avoir besoin de filtres supplémentaires.



Lecture de la pression

Le 4UHV et l'IPCMini sont préprogrammés pour convertir automatiquement en pression la lecture de courant de n'importe quelle pompe Vaclon Plus. Les contrôleurs sont capables de détecter de faibles courants ioniques jusqu'à 1 nA (IPCMini) ou 10 nA (4UHV).

L'IPCMini permet de mesurer des pressions de l'ordre de 10^{-11} mbar, et le 4UHV de l'ordre de 10^{-10} mbar. Pour garantir une lecture fiable de la pression jusque dans la zone de l'UHV, le 4UHV et l'IPCMini optimisent la haute tension appliquée en fonction de la pression. Ceci permet de supprimer le courant de fuite de la pompe ionique, pour des lectures de pression plus exactes.



Courbe typique du courant en fonction de la pression

Solutions dédiées pour les applications de SEM

Agilent est le seul fabricant à proposer des pompes ioniques spécialement conçues pour la SEM. Ces pompes sont idéales pour les canons à électrons fonctionnant sous ultravide, où un vide stable et un faible courant de fuite sont nécessaires pour contrôler et préserver le filament émettant les particules chargées.

Le secret de ces performances supérieures réside dans la conception brevetée de l'anode Agilent, qui utilise des cellules profilées et des éléments électriques simplifiés. Les lectures de courant sont ainsi plus stables et moins de particules sont générées.

Lorsque la pompe ionique pour SEM sur le canon est associée à une pompe ionique StarCell sur la colonne inférieure, les pompes ioniques Agilent peuvent offrir une combinaison puissante optimisée pour les colonnes à faisceau d'électrons modernes. Les pompes ioniques pour SEM sont disponibles sur demande ; contactez Agilent pour en connaître les détails techniques.



Une géométrie d'anode pour SEM innovante

- Courant de plus grande stabilité
- Courant de fuite le plus faible de l'industrie ($< 10 \text{ nA}$)
- Céramique à double protection
- Pompe de plus grande durée de vie
- Stabilité plus longue de la pression
- Disponibilité maximale



Une gamme dédiée particulièrement étendue

- Gamme complète de pompes ioniques pour SEM allant de 10 à 75 L/s, adaptée spécifiquement à vos besoins en termes de vide
- Encombrement réduit facilitant l'intégration du système



Modèle compact

- Pompe de poids plus faible
- Remplacement rapide des aimants
- Sans maintenance



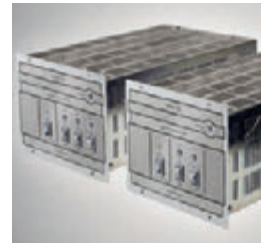
Des dispositifs de chauffage dédiés

- Dispositifs de chauffage dédiés
- Dispositif de chauffage dédié adapté à chaque taille de pompe
- Les nouveaux dispositifs de chauffage sont conçus pour assurer un étuvage plus efficace des pompes, permettant d'obtenir une pression plus faible
- Puissance et coûts de fonctionnement plus faibles



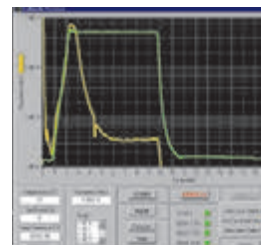
Des alimentations dédiées

- Contrôleur 4UHV : composants électroniques spéciaux à faible bruit, pour une imagerie SEM de plus grande qualité
- Contrôleur IPCMini : ondulations résiduelles du bruit de fond très faibles pour les applications sensibles
- Contrôleur IPCU : deux canaux d'alimentation avec des composants électroniques spéciaux à faible bruit pour une imagerie SEM de plus grande qualité, et écran et panneau avant en option.



Un vide ultime garanti par une analyse des gaz résiduels (RGA)

- La pompe est traitée sous vide à 450 °C pour éliminer les gaz présents dans ses surfaces internes.
- La pompe est expédiée sous vide.
- Un spectre RGA (analyse des gaz résiduels) est réalisé afin de garantir le respect des spécifications et des exigences de propreté de la pompe à l'issue du procédé de fabrication.



Câbles et traversées électriques Agilent

- Le système d'activation des dispositifs de sécurité pour câbles à haute tension (HT) évite tout risque de choc électrique.
- La tension tombe automatiquement à zéro dès que le câble est déconnecté de la pompe.
- Fonctionnement plus sûr de la pompe.



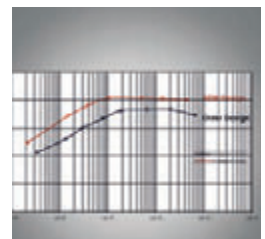
Protection contre les particules

- Émission de particules réduite au minimum
- Réduction minimale de la conductance
- Protection de la totalité de la colonne
- Durée de vie du canon à électrons prolongée au maximum
- Protection contre les émissions secondaires



Pompe Vaclon 200 L/s : une vitesse de pompage accrue en UHV

- Champ magnétique optimisé pour maximiser les performances dans un format compact
- Descente en vide plus rapide
- La nouvelle pompe Vaclon 200 présente le pic de vitesse de pompage le plus élevé dans la zone des basses pressions



L'UHV/XHV pour la recherche et le développement

Accélérateurs de particules et sources de rayonnement synchrotron

Dans ces machines, des particules portant une charge électrique (électrons pour la production de rayonnement synchrotron ou ions pour les accélérateurs de particules) sont amenées à suivre une trajectoire incurvée dans un anneau appelé anneau de stockage. Les particules chargées circulent pendant des heures, à énergie constante, dans l'anneau de stockage.

Avant d'être injectées dans l'anneau de stockage, les particules doivent tout d'abord être accélérées à l'intérieur d'un système d'injection composé d'un ou de deux accélérateurs (le linac ou accélérateur linéaire, et le booster ou élanneur).

Tout au long de leur parcours à l'intérieur de la machine, les particules (électrons ou ions) doivent circuler dans une chambre sous vide. Sinon elles entreraient en collision avec les molécules de l'air et seraient très rapidement absorbées.

Le linac

Le linac est un accélérateur linéaire. Les particules chargées pénètrent dans une première cavité à radio-fréquences (cavité RF), qui les accélère et les regroupe dans le même temps sous forme de paquets. Elles sont ensuite accélérées par une succession de cavités RF sur toute la longueur du linac. Le vide à l'intérieur du linac peut être créé par des pompes Vaclon Plus Agilent allant de 20 L/s à 75 L/s.

Le booster

Les particules chargées qui ont déjà été accélérées dans le linac sont accélérées avec davantage d'énergie dans le booster. L'accélération est assurée par des cavités RF au travers desquelles les particules chargées passent à maintes reprises, gagnant en énergie à chaque passage. Une fois le niveau d'énergie maximal atteint, le faisceau de particules est transféré du booster vers l'anneau de stockage. Le vide à l'intérieur du booster est généralement produit par des pompes ioniques. Les pompes Vaclon Plus d'Agilent sont parfaitement adaptées à cette application.

L'anneau de stockage

Les particules chargées circulent à l'intérieur de l'anneau de stockage à des niveaux d'énergie constants. L'anneau est composé de sections droites et de sections incurvées. L'anneau de stockage est placé dans un tunnel avec des parois épaisses en béton pour contenir le rayonnement émis en cas de perte du faisceau. Cette partie de la machine nécessite absolument de l'ultravide car les particules se déplacent dans l'anneau de stockage pendant des heures. Moins il y a de gaz résiduel, plus le faisceau reste focalisé.

Les pompes Vaclon Plus grande capacité, allant de 300 à 500 L/s, sont utilisées dans cette application particulièrement exigeante.



Source de Lumière Suisse (SLS), avec la permission de l'Institut Paul Scherrer (PSI).



Advanced Light Source (ALS), avec la permission du Laboratoire national Lawrence-Berkeley (LBNL).

Partie « front end »

La partie « front end » est la tuyauterie qui transporte les particules sous vide de la zone d'extraction jusqu'à la ligne de faisceau à l'extérieur du tunnel de l'anneau. Cette partie accueille l'obturateur de faisceau et d'autres dispositifs qui permettant d'isoler le vide de l'anneau du vide de la ligne de faisceau, dont la pression est souvent plus faible.

Lignes de faisceau

La salle expérimentale, située autour de l'anneau de stockage, accueille les lignes de faisceau construites tangentiellement à l'anneau. Les lignes de faisceau sont habituellement spécialisées dans un domaine de recherche donné (comme la biologie, les polymères, ou le magnétisme) ou une méthode expérimentale précise (comme la diffraction, la spectroscopie EXAFS [extended X-Ray absorption fine structure], ou l'imagerie).

Certaines des lignes de faisceau les plus longues sont construites à l'extérieur de la salle expérimentale. Cette partie de l'instrument utilise généralement des pompes de grande capacité, allant de 300 L/s à 500 L/s. Elles peuvent être associées à une TSP et à un cryopanel pour augmenter la vitesse de pompage.

Projets divers

La plupart des projets de recherche fondamentale qui ont recours à des équipements extrêmement sensibles (nécessitant de l'ultravide sans vibration mécanique) trouveront la solution qui leur convient avec les pompes Vaclon Plus d'Agilent. Les nouveaux détecteurs d'ondes gravitationnelles, tels que le VIRGO en Italie et le LIGO aux États-Unis, emploient des pompes Agilent pour générer et conserver le vide requis.



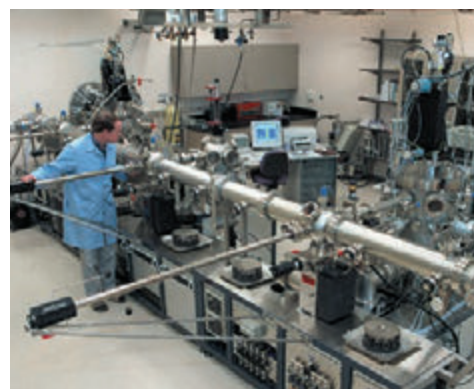
Avec la permission de P. Ginter - European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) de Grenoble.



Avec la permission de MedAustron.



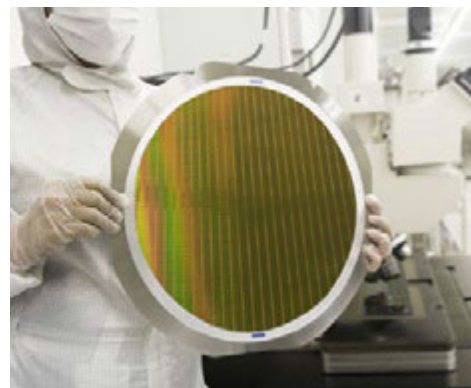
Avec la permission du Pacific Northwest National Laboratory.



Avec la permission de P. Ginter - European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) de Grenoble.

Spectrométrie de masse

- Les systèmes analytiques qui utilisent des faisceaux de particules chargées (CPB) focalisés et certains types de spectromètres de masse, tels que le secteur magnétique ou la transformée de Fourier, requièrent souvent de l'ultravide.
- Ces applications présentent des exigences de performances strictes en termes de sensibilité, de résolution, de cadence d'analyse des échantillons, et de répétabilité des mesures.
Ces exigences s'expliquent par le besoin d'analyser des échantillons toujours plus petits, en particulier dans le domaine des semiconducteurs, de la fabrication et autres applications high-tech.
- En général, ces applications nécessitent un vide extrêmement propre, et seules les pompes Vaclon peuvent certifier le niveau de propreté recherché, car Agilent est le seul fabricant de pompes ioniques à conditionner chaque pompe dans un four sous vide, et fournit avec chaque pompe un scan d'analyseur des gaz résiduels (RGA).
- Agilent propose une gamme complète de pompes de 0,2 L/s à 1 000 L/s, ainsi que des pompes combinées et des pompes personnalisées, pour que les concepteurs de systèmes analytiques puissent trouver une solution à tous leurs besoins en termes de vide auprès d'un seul et même fournisseur.
- Ses plus de 65 ans d'expérience dans les pompes ioniques font d'Agilent un acteur aux qualifications uniques pour fournir des solutions sur mesure aux applications spéciales.



Fabrication de semiconducteurs

Nanotechnologies

- La gamme Agilent de pompes ioniques Vaclon hautes performances répond aux critères de vide des microscopes électroniques à transmission (TEM), des microscopes électroniques à balayage (SEM), des équipements à faisceau ionique focalisé (FIB) et des équipements d'analyse de surface.
- Agilent est le seul fabricant à proposer des pompes ioniques pour les applications de SEM et autres pompes ioniques spécifiques, avec une anode à la conception unique.
- La pompe pour SEM Diode, avec son courant de fuite extrêmement faible, est idéale pour la partie de la colonne correspondant au canon.
- La conception unique de l'élément de pompage StarCell constitue la solution idéale pour l'utilisation des colonnes sous haute pression.
StarCell est aussi la pompe la plus adaptée aux gaz rares et à l'hydrogène.
- Agilent complète son offre de fabrication de microscopes avec une vaste gamme de contrôleurs et d'alimentations électriques, notamment des alimentations à bas prix et des contrôleurs multifonction à sorties multiples.
- En y ajoutant sa gamme complète de systèmes de pompage turbomoléculaire sans huile et à faible niveau de vibration, idéale pour répondre aux critères de vide des chambres d'échantillonnage, de pompes primaires, et de jauges à vide, Agilent peut fournir tous les composants de production de vide nécessaires aux microscopes électroniques.



Traitements industriels sous vide

Plusieurs procédés industriels, notamment la production et l'utilisation d'équipements médicaux, de radiodiffusion/télédiffusion et de défense, comptent sur les pompes Vaclon pour produire de l'ultravide (UHV) dans des environnements complexes. Les attributs qui font des pompes Vaclon la solution idéale pour ces applications sont les suivants :

- Performances aux pressions de l'ultravide (UHV)
- Faible niveau de vibration
- Haute température de conditionnement
- Excellente fiabilité
- Grande tolérance aux rayonnements

Les équipements médicaux utilisés pour traiter le cancer et d'autres maladies nécessitent une pression d'ultravide dans leur accélérateur, ce qui ne peut être atteint qu'avec les pompes Vaclon.

L'absence de pièces mobiles signifie qu'il est possible d'installer les pompes Vaclon dans les équipements mécaniques les plus sensibles afin de produire une pression ultra-basse sans créer de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre les performances des appareils.

La fabrication de tubes à rayons X destinés à l'imagerie médicale requiert des surfaces intérieures ultra-propres pour assurer la longévité des tubes. Il est essentiel de procéder au conditionnement à haute température (au-delà de 250 °C) afin d'accélérer la désorption de l'eau et des autres contaminants présents à l'intérieur de chaque tube.

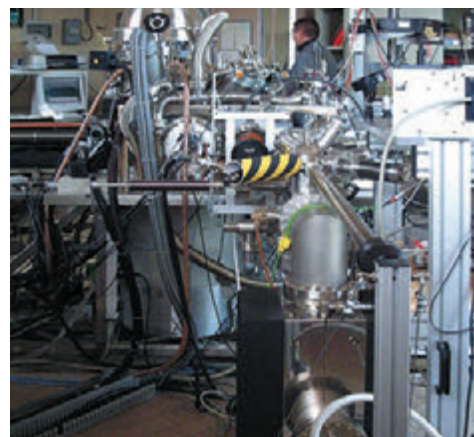
Le seuil de température de conditionnement des pompes Vaclon, qui est de 450 °C (après retrait des aimants, ou 350 °C en gardant les aimants en place), fait de ces pompes la solution idéale pour cette application. Les autres pompes à vide, limitées à une température de conditionnement plus faible, ralentiraient la production et pourraient potentiellement altérer la durée de vie des tubes à rayons X.

Même si les semiconducteurs ont remplacé les tubes électroniques dans de nombreuses applications de par leur taille et leur efficacité, bon nombre d'applications de grande puissance utilisent encore des versions modifiées du tube Klystron d'origine proposé par Varian (aujourd'hui Agilent).

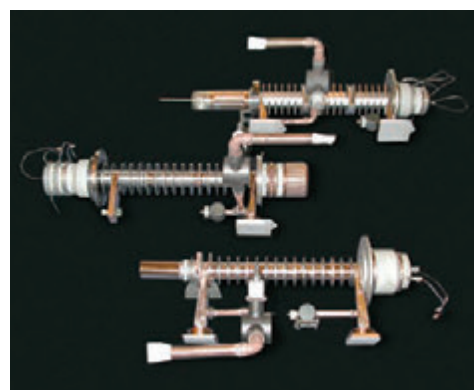
La transmission des micro-ondes et certaines applications radar reposent toujours sur des tubes électroniques haute puissance, et les pompes Vaclon sont essentielles à leur production. Les dispositifs laser à électrons libres (FEL), une version optique de la technologie Klystron, emploient aussi des pompes Vaclon dans leur fabrication.

Les pompes ioniques de faible capacité, de 2 à 10 L/s, sont particulièrement adaptées au cycle de production de ces types courants de dispositifs électroniques, mais sont aussi idéales pour maintenir un ultravide dans les instruments durant l'expédition.

Elles peuvent fonctionner sur batterie, et leur faible consommation électrique leur permet de servir de pompes « appendices », pour veiller à ce que les équipements complexes arrivent à bon port sur le site du client encore sous vide, pour maintenir l'intégrité du produit et pour accélérer son installation.



Avec la permission de l'Université de Modène.



Avec la permission de CPI.

Faire fonctionner un équipement sous vide dans un environnement exposé à de la radioactivité est pour le moins difficile !

La capacité des pompes Vaclon à fonctionner efficacement dans cet environnement en font une solution unique pour cette application.

Des matériaux résistants aux rayonnements sont aussi utilisés dans la fabrication des connecteurs Agilent afin de garantir leur fiabilité et leur longévité.

Modèles de pompes Vaclon

	Pompe miniature	Pompe de 2 L/s	Pompe de 10 L/s	Vaclon Plus 20		
Bride d'aspiration				DN 40 CF-F (CFF 2,75")		
Type d'élément	Diode	Diode et Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage (L/s) (pompe saturée à 1×10^{-6} mbar) avec de l'azote	0,4	2	10	20	22	27
Durée de fonctionnement (h) (1×10^{-6} mbar)	S.O.	8 000	40 000	80 000	50 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	1×10^{-4}	1×10^{-4}	$\leq 1 \times 10^{-4}$	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Température d'étuvage maximale sans câble HT (°C)	400 (sans aimant) 150 (avec aimant)	400 (sans aimant) 150 (avec aimant)	350	350	350	350
Température d'étuvage maximale avec câble HT (°C)	220	220	220	220	220	220
Poids en kg (lb)	Net 0,3 (0,66) Expédition 0,6 (1,33)	Net 0,3 (0,66) Expédition 0,6 (1,33)	Sans aimant 4 (9)	Net 7 (15) Expédition 11 (24)		
Version pour SEM disponible : Oui pour toutes les pompes proposant des versions pour SEM ; Non pour toutes les pompes sans versions pour SEM.	Non	Non	Oui	Oui		



	Vaclon Plus 40*			Vaclon Plus 55*			Vaclon Plus 75*		
Bride d'aspiration	DN 40 CF-F (CFF 2,75")			DN 63 CF-F (CFF 4,5")			DN 100 CF-F (CFF 6")		
Type d'élément	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage (L/s) (pompe saturée à 1×10^{-6} mbar) avec de l'azote	34	36	40	50	53	60	65	68	75
Durée de fonctionnement (h) (1×10^{-6} mbar)	80 000	50 000	50 000	80 000	50 000	50 000	80 000	50 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Température d'étuvage maximale (°C)	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Température d'étuvage maximale avec câble HT (°C)	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Poids en kg (lb)	Net 17 (37) Expédition 21 (46)			Net 18 (39) Expédition 22 (48)			Net 19 (42) Expédition 23 (51)		
Version pour SEM disponible : Oui pour toutes les pompes proposant des versions pour SEM ; Non pour toutes les pompes sans versions pour SEM.	Oui			Oui			Oui		
* Version disponible avec protection contre les particules.			* Version disponible avec protection contre les particules.			* Version disponible avec protection contre les particules.			



	Vaclon Plus 150*			Vaclon Plus 200			Vaclon Plus 300		
Bride d'aspiration	DN 100 CF-F (CFF 6")			DN 160 CF-F (CFF 8")			DN 160 CF-F (CFF 8")		
Type d'élément	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage (L/s) (pompe saturée à 1 x 10 ⁻⁶ mbar) avec de l'azote	125	135	150	180	185	200	240	260	300
Durée de fonctionnement (h) (1 x 10 ⁻⁶ mbar)	80 000	50 000	50 000	80 000	50 000	50 000	80 000	50 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Température d'étuvage maxi- male sans câble HT (°C)	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Température d'étuvage maxi- male avec câble HT (°C)	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Poids en kg (lb)	Net 43 (94) Expédition 53 (110)			Net 45 (99) Expédition 51 (112)			Net 69 (149) Expédition 94 (207)		
	* Modèle 150 disponible en version « corps mince ».								



Vaclon Plus 150



Vaclon Plus 150 avec corps mince



	Vaclon Plus 500			Vaclon Plus 800		Vaclon Plus 1000	
Bride d'aspiration	DN 160 CF-F (CFF 8")			DN 160 CF-F (CFF 8")	DN 200 CF-F (CFF 10")	DN 250 CF-F (CFF 12")	
Type d'élément	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell		StarCell	Diode
Vitesse de pompage (L/s) (pompe saturée à 1 x 10 ⁻⁶ mbar) avec de l'azote	410	440	500	685	910	800	1 000
Durée de fonctionnement (h) (1 x 10 ⁻⁶ mbar)	80 000	50 000	50 000	80 000		80 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 5 x 10 ⁻²		≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³
Température d'étuvage maxi- male sans câble HT (°C)	350	350	350	350	350	450 350	450 350
Température d'étuvage maxi- male avec câble HT (°C)	220	220	220	220	220	220	220
Poids en kg (lb)	Net 120 (264) Expédition 138 (204)			Net 198 (437) Expédition 213 (470)		Net 265 (585) Expédition 308 (679)	



Pompes Vaclon miniatures et de faible capacité

Agilent propose un vaste choix de pompes ioniques de faible capacité, conçues pour les applications comportant un détecteur ou un dispositif électronique.

La pompe Vaclon miniature est une configuration à diode qui assure une vitesse de pompage de l'azote d'environ 0,2 L/s. Le modèle à 2 L/s est une configuration à diode modifiée pour améliorer le démarrage à faible pression.

La pompe à 10 L/s est une configuration à diode optimisée pour les gaz rares présentant une grande efficacité vis-à-vis des gaz résiduels, tels que l'hydrogène. Sa vitesse de pompage pour les gaz rares représente environ 20 % de la vitesse nominale.

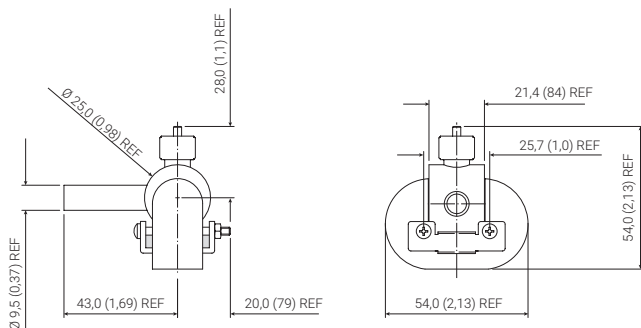
Les pompes qui subissent un traitement sont conditionnées à 400 °C puis « pincées » sous vide, ce qui permet à l'utilisateur de vérifier l'intégrité du vide juste avant usage. Les pompes non traitées sont testées afin de vérifier l'absence de fuites de vide et la présence d'un courant de fuite minimal.



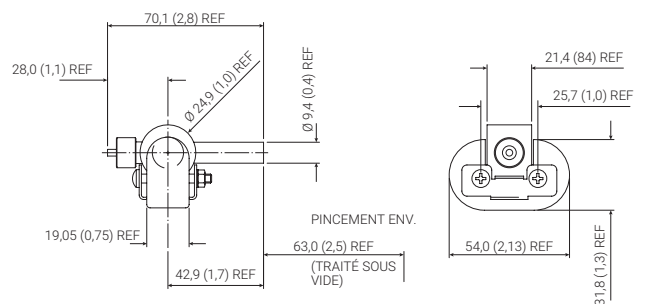
Versions modifiées et personnalisées

Il est possible d'obtenir une version modifiée des pompes standard lorsque l'on a besoin d'une longueur de tube d'entrée, d'angles ou de diamètres différents. Ces pompes peuvent aussi être personnalisées avec différentes traversées électriques haute tension, géométries de corps et dispositions des cellules de pompage. Des méthodes de test particulières peuvent être chiffrées pour les clients ayant des exigences spécifiques dans ce domaine.

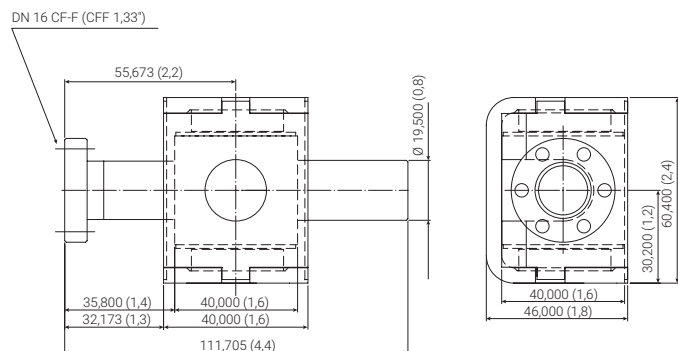
Pompe miniature (config. à 90°)



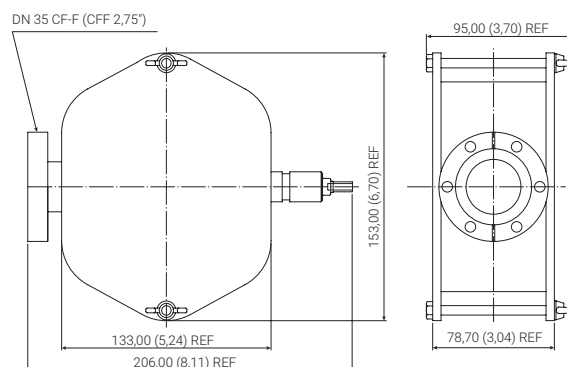
Pompe miniature (config. à 180°)



Pompe de 2 L/s



Pompe de 10 L/s



Les pompes miniatures et à 2 L/s sont disponibles avec des tubes d'entrée en cuivre ou en acier inoxydable et en configurations à 90° ou 180° par rapport à la traversée électrique haute tension.

Dimensions en millimètres (pouces)

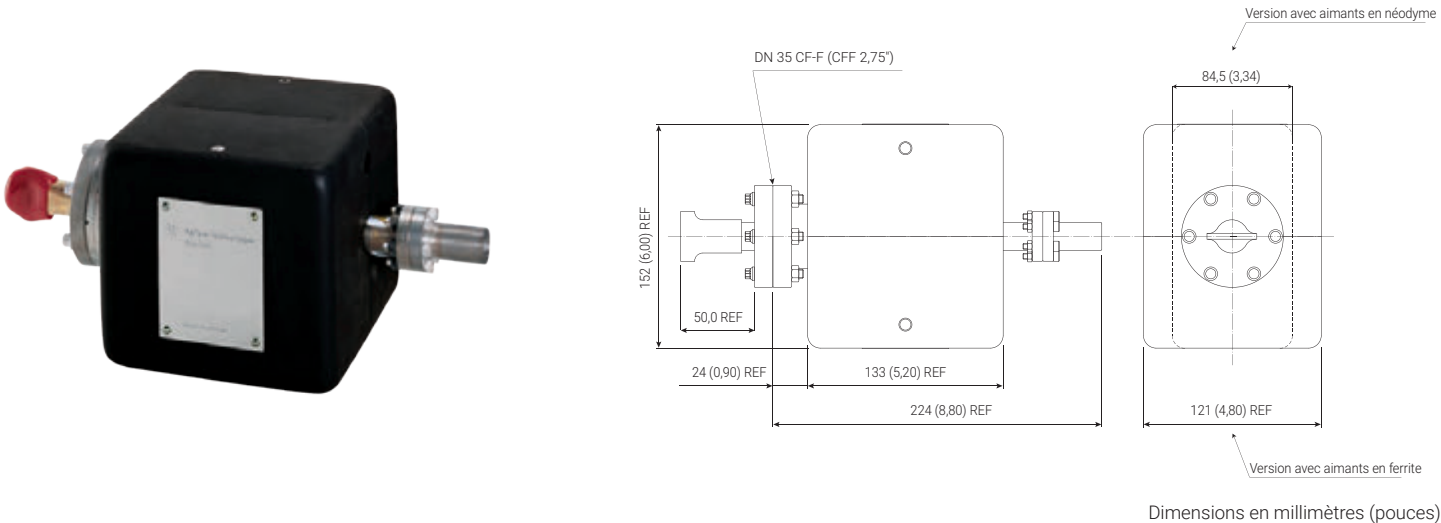
Informations pour commander

Description	Poids en kg (lb)	Référence
Pompe miniature		
Avec tube en acier inoxydable à 180° de 3/8" de D.E.	0,5 (1,0)	9130038
Avec tube en acier inoxydable à 90° de 3/8" de D.E.	0,5 (1,0)	9130041
Avec tube en cuivre à 180° de 3/8" de D.E., traité sous vide	0,5 (1,0)	9130049
Avec tube en cuivre à 90° de 3/8" de D.E., traité sous vide	0,5 (1,0)	9130050
Aimant pour pompe miniature	0,5 (1,0)	9130042
Câble HT, 2,4 m (8 pi), connecteur Kings de 10 kV (SHV) côté contrôleur, pour pompes Vaclon mini	0,9 (2,0)	9240122
Pompe de 2 L/s		
Avec tube en acier inoxydable à 180° de 3/4" de D.E.	0,9 (2,0)	9190521
Avec tube en cuivre à 180° de 3/4" de D.E., traité sous vide	0,9 (2,0)	9190522
Avec tube en acier inoxydable à 180° de 3/4" de D.E., traité sous vide	0,9 (2,0)	9190523
Avec tube en acier inoxydable à 90° de 3/4" de D.E., en T	0,9 (2,0)	9190524
Avec DN 16 CF-F (CFF 1,33"), 180°, traité sous vide	0,9 (2,0)	9190520
Aimant pour pompe de 2 L/s	0,9 (2,0)	9190038
Câble HT pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, Kings (SHV), 4 m (13 pi), avec verrouillage de sécurité, pour pompe 2 L/s	0,9 (2,0)	9290706
Câble HT pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, Fischer, 4 m (13 pi), avec verrouillage de sécurité, pour pompe 2 L/s	0,9 (2,0)	9290705
Pompe de 10 L/s		
Pompe Vaclon 10 L/s, traitée sous vide, avec DN 40 CF-F (CFF 2,75")	3,6 (8,0)	9195005
Ensemble aimant pour pompe Vaclon 10 L/s	5,0 (11,0)	9110030
Câble HT, 3 m (10 pi), connecteur Kings 10 kV (SHV) côté contrôleur, traversée électrique à diode Varian côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements	0,9 (2,0)	9240741
Câble HT pouvant être conditionné, 4 m (13 pi), connecteur Fischer côté contrôleur, ancienne traversée électrique à diode Varian côté pompe, résistant aux rayonnements		9290712

Les aimants doivent être commandés séparément.

Voir les pages 68-69 pour le contrôleur IPCMini et ses câbles et accessoires.

Pompe Vaclon Plus 20



Caractéristiques techniques

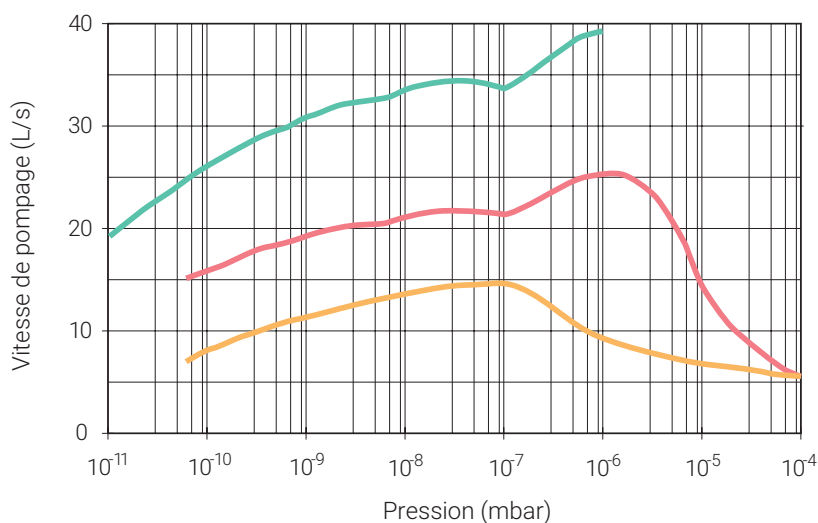
	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote (*) (L/s)	20	22	27
Durée de fonctionnement à 1 x 10 ⁻⁶ mbar (heures)	80 000	50 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10 ⁻¹¹		
Bride d'aspiration rotative	DN 40 CF-F (CFF 2,75") AISI 304 ESR SST		
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450	
	Pompe avec aimants	350	
	Câble haute tension (HT)	220	
Poids en kg (lb) (avec aimants en ferrite)	Net : 5,4 (11,9), expédition 11 (24)		
Poids en kg (lb) (avec aimants en néodyme)	Net : 4,7 (10,4), expédition 9 (19,9)		

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Pompe disponible en version pour SEM et en configurations personnalisées.
Contactez votre centre Agilent local pour en savoir plus.

Vaclon Plus 20 - Vitesse de pompage en fonction de la pression

- Azote, pompe non saturée, Diode
- Azote, pompe saturée, Diode
- Argon, pompe saturée, StarCell

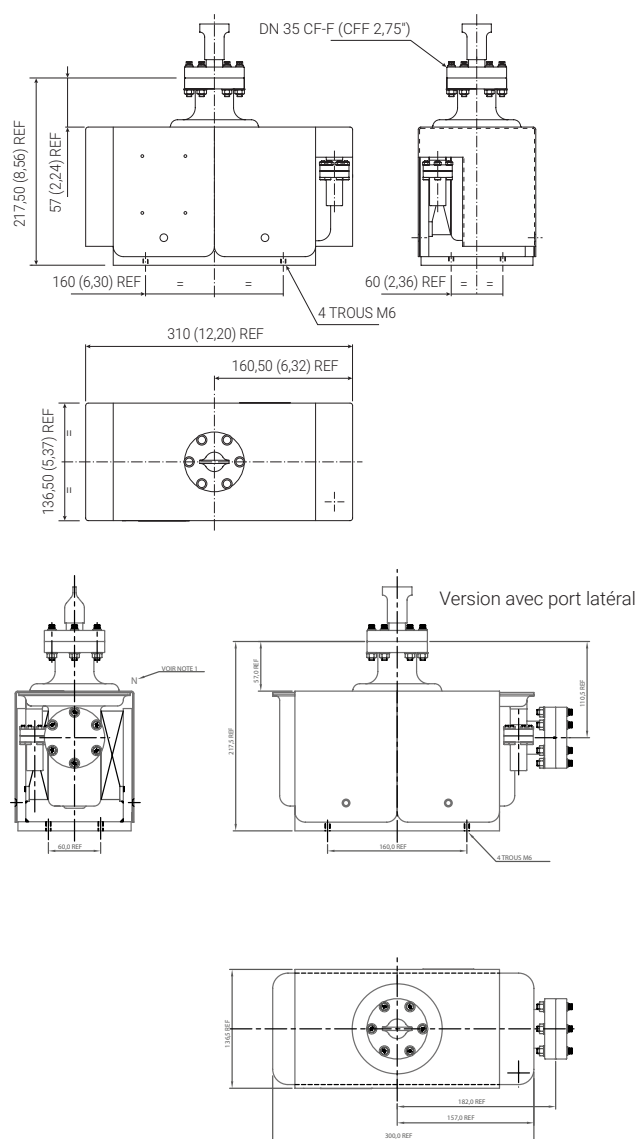


Informations pour commander

Description	Référence
Pompes	
Diode avec aimants en ferrite	9191115
Diode sans aimants	9191114
StarCell avec aimants en ferrite	9191145
StarCell sans aimants	9191144
StarCell avec aimants en néodyme (corps mince)	9191146M018
Noble Diode avec aimants en ferrite	9191125
Noble Diode sans aimants	9191124
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN).	
Pour plus d'informations, contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV*	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini*	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001
* Les contrôleurs de pompe ionique (4UHV et IPCMini) sont disponibles en plusieurs configurations.	
Pour obtenir la liste complète des références des pièces, voir les sections dédiées aux contrôleurs 4UHV et IPCMini en pages 68-71.	
Diode, Noble Diode	Positif
StarCell	Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT pouvant être conditionné, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709
* Pour d'autres longueurs de câble, contactez Agilent ou votre représentant local.	
Pièces de rechange	
Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Ensemble aimant, ferrite, pour pompe Diode Vaclon Plus 20	9191001
Ensemble aimant, ferrite, pour pompe Noble Diode Vaclon Plus 20	9191002
Ensemble aimant, ferrite, pour pompe StarCell Vaclon Plus 20	9191004
Ensemble aimant en néodyme pour Vaclon Plus 20	9191006
Dispositifs de chauffage*, 120 V, puissance d'entrée 140 W	9191110
Dispositifs de chauffage*, 220 V, puissance d'entrée 140 W	9191111
* Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.	

Agilent
Diode
Reference Products

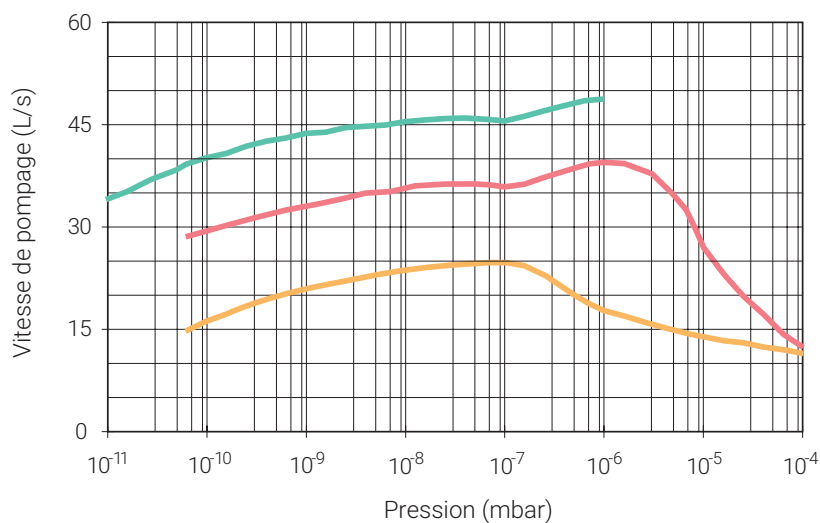


Pompe disponible en version pour SEM, en version avec protection contre les particules, et en configurations personnalisées. Contactez votre centre Agilent local pour en savoir plus.

	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote (*) (L/s)	34	36	40
Durée de fonctionnement à 1 x 10 ⁻⁶ mbar (heures)	80 000	50 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10 ⁻¹¹		
Bride d'aspiration	DN 40 CF-F (CFF 2,75") AISI 304 ESR SST		
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450	
	Pompe avec aimants	350	
	Câble haute tension (HT)	220	
Poids en kg (lb)	Net 17 (37), expédition 21 (46)		

Vaclon Plus 40 - Vitesse de pompage en fonction de la pression

- Azote, pompe non saturée, Diode
- Azote, pompe saturée, Diode
- Argon, pompe saturée, StarCell



Informations pour commander

Description	Référence
Pompes	
Diode avec aimants en ferrite	9191210
Diode avec aimants en ferrite et port latéral DN 40 CF-F (CFF 2,75")*	9191213
Diode sans aimants	9191214
StarCell avec aimants en ferrite	9191240
StarCell avec aimants en ferrite et port latéral DN 40 CF-F (CFF 2,75")*	9191243
StarCell sans aimants	9191244
Noble Diode avec aimants en ferrite	9191220
Noble Diode sans aimants	9191224
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN).	
Pour plus d'informations, contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV**	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini**	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001
* Port latéral non rotatif.	
** Les contrôleurs de pompe ionique (4UHV et IPCMini) sont disponibles en plusieurs configurations.	
Pour obtenir la liste complète des références des pièces, voir les sections dédiées aux contrôleurs 4UHV et IPCMini en pages 68-71.	

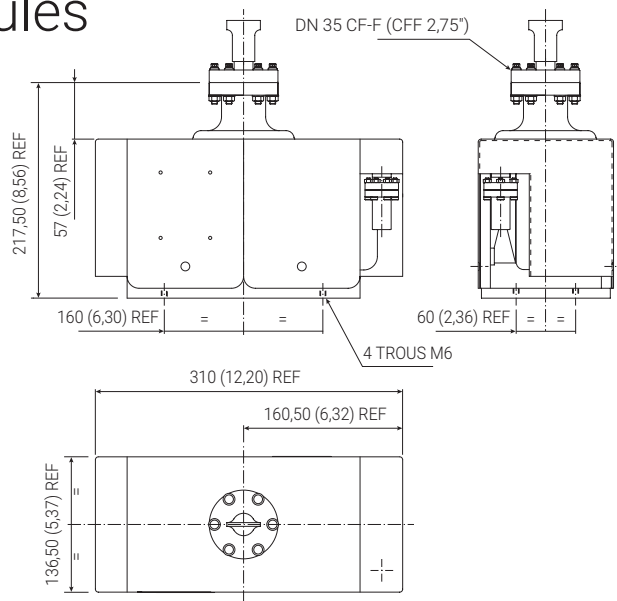
Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709

Pièces de rechange	
Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Dispositifs de chauffage*, 120 V, puissance d'entrée 250 W	9190071
Dispositifs de chauffage*, 220 V, puissance d'entrée 250 W	9190070

* Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.

Diode, Noble Diode StarCell,	Positif Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

Pompe Vaclon Plus 40
avec protection contre les particules



Dimensions en millimètres (pouces)

La pompe est fournie avec une protection qui empêche les particules émises par la pompe ionique de s'échapper jusque vers la chambre sous vide, et qui bloque l'émission de particules secondaires.

La protection réduit la conductance du gaz et peut ainsi diminuer la vitesse de pompage efficace. La configuration Agilent est la meilleure en termes d'efficacité de protection et de vitesse de pompage.

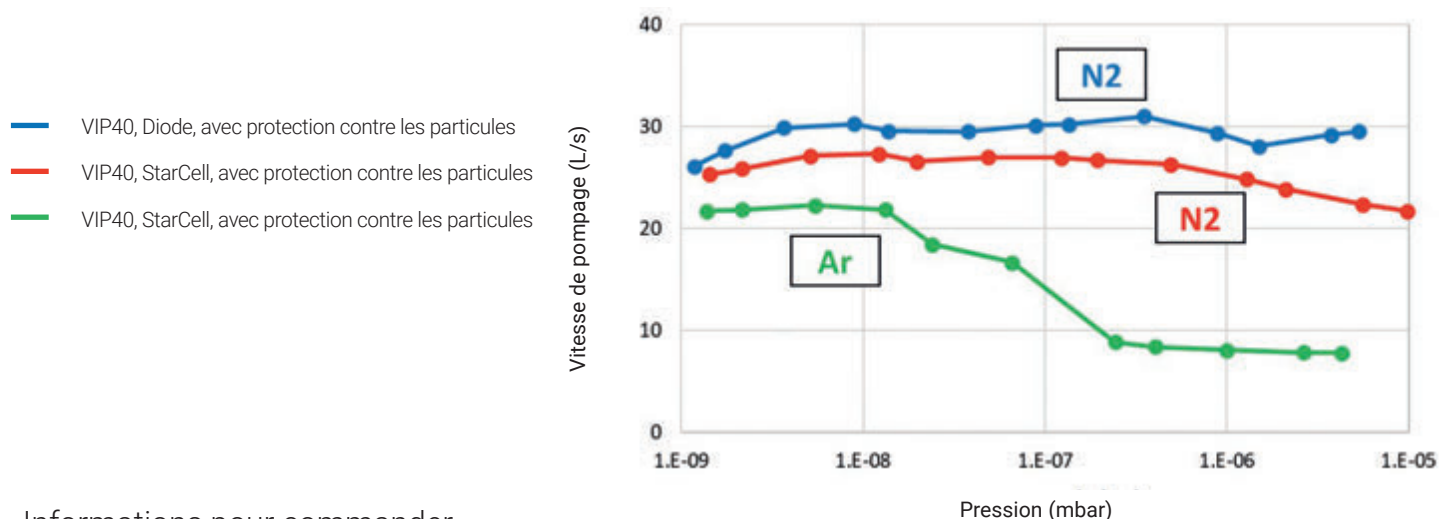
Deux applications typiques parmi tant d'autres sont les accélérateurs de particules en physique des hautes énergies (HEP) et les microscopes électroniques à balayage (SEM) qui requièrent de l'UHV ainsi que l'absence d'émission, par la pompe, de particules chargées vers la chambre.

Caractéristiques techniques

	StarCell	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote (*) (L/s)	27	31
Durée de fonctionnement à 1 x 10 ⁻⁶ mbar (heures)	80 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10 ⁻¹¹	
Bride d'aspiration	DN 40 CF-F (CFF 2,75") AISI 304 ESR SST	
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450
	Pompe avec aimants	350
	Câble haute tension (HT)	220
Poids en kg (lb)	17 (37)	

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Vaclon Plus 40 avec protection contre les particules – Vitesse de pompage en fonction de la pression



Informations pour commander

Description	Référence
Diode	9191210M012
StarCell	X3609-64200
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN). Contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001

Pour plus d'informations, veuillez contacter votre représentant Agilent ou rendez-vous sur le site : [Ion Pumps & Controllers, Ultra & Extreme High Vacuum - UHV & XHV | Agilent](https://www.agilent.com/ion-pumps)

Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709

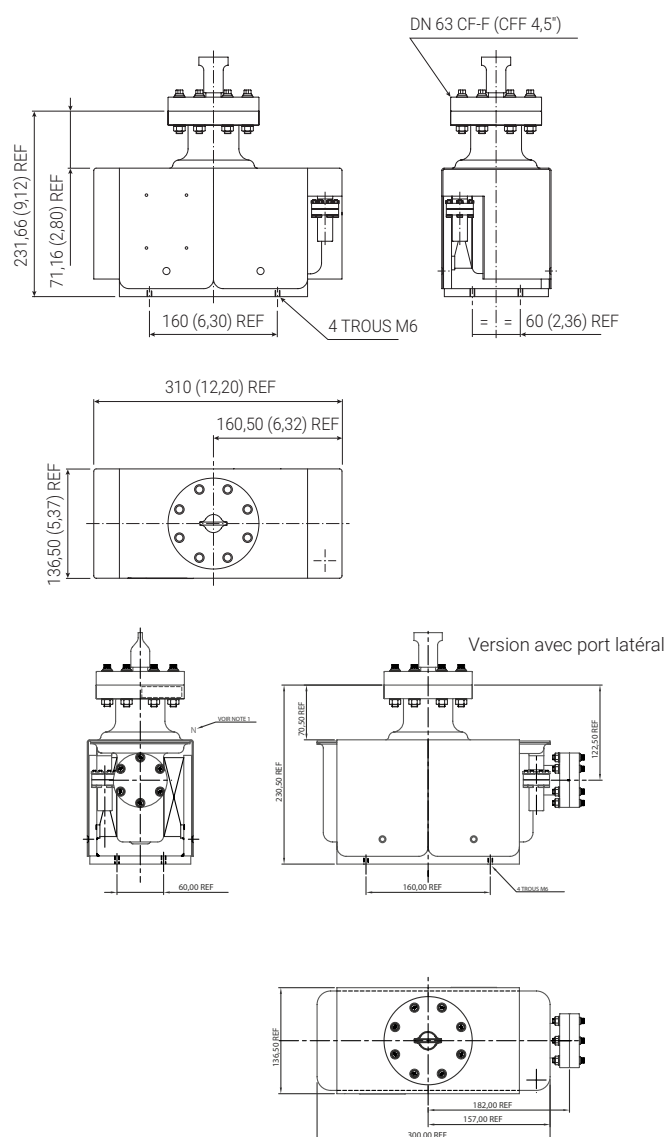
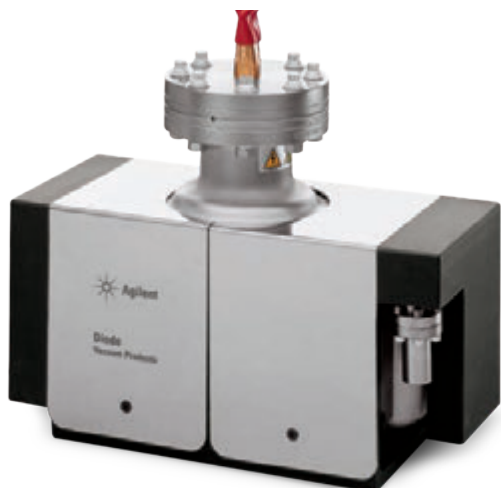
Pièces de rechange

Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Dispositifs de chauffage*, 120 V, puissance d'entrée 250 W	9190071
Dispositifs de chauffage*, 220 V, puissance d'entrée 250 W	9190070

* Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.

Diode, Noble Diode	Positif
StarCell	Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

Pompe Vaclon Plus 55



Dimensions en millimètres (pouces)

Pompe disponible en version pour SEM, en version avec protection contre les particules, et en configurations personnalisées. Contactez votre centre Agilent local pour en savoir plus.

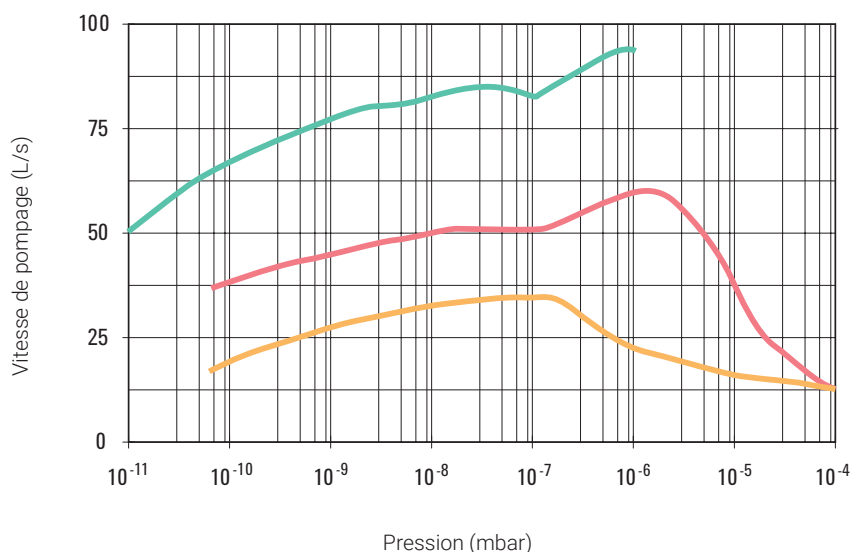
Caractéristiques techniques

	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote (*) (L/s)	50	53	60
Durée de fonctionnement à 1×10^{-6} mbar (heures)	80 000	50 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10^{-11}		
Bride d'aspiration	DN 63 CF-F (CFF 4,5\") AISI 304 ESR SST		
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450	
	Pompe avec aimants	350	
	Câble haute tension (HT)	220	
Poids en kg (lb)	Net 18 (39), expédition 22 (49)		

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Vaclon Plus 55 - Vitesse de pompage en fonction de la pression

- Azote, pompe non saturée, Diode
- Azote, pompe saturée, Diode
- Argon, pompe saturée, StarCell



Informations pour commander

Description	Référence
Pompes	
Diode avec aimants en ferrite	9191310
Diode avec port DN 40 CF-F (CFF 2,75") supplémentaire*	9191313
Diode sans aimants	9191314
StarCell avec aimants en ferrite	9191340
StarCell avec port DN 40 CF-F (CFF 2,75") supplémentaire*	9191343
StarCell sans aimants	9191344
Noble Diode avec aimants en ferrite	9191320
Noble Diode sans aimants	9191324
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN).	
Contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV**	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini**	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001

* Port latéral non rotatif.

** Les contrôleurs de pompe ionique (4UHV et IPCMini) sont disponibles en plusieurs configurations.

Pour obtenir la liste complète des références des pièces, voir les sections dédiées aux contrôleurs 4UHV et IPCMini en pages 68-71.

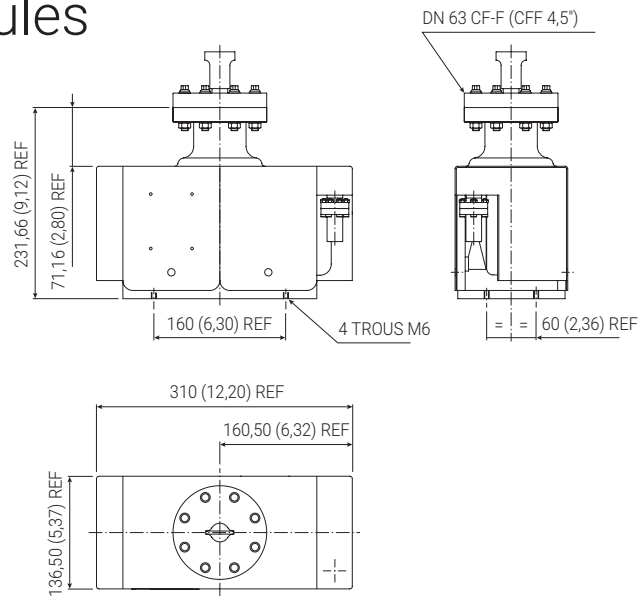
Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709

Pièces de rechange	
Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Dispositifs de chauffage*, 120 V, puissance d'entrée 250 W	9190071
Dispositifs de chauffage*, 220 V, puissance d'entrée 250 W	9190070

* Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.

Diode, Noble Diode StarCell	Positif Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

Pompe Vaclon Plus 55 avec protection contre les particules



Dimensions en millimètres (pouces)

La pompe est fournie avec une protection qui empêche les particules émises par la pompe ionique de s'échapper jusque vers la chambre sous vide, et qui bloque l'émission de particules secondaires.

La protection réduit la conductance du gaz et peut ainsi diminuer la vitesse de pompage efficace. La configuration Agilent est la meilleure en termes d'efficacité de protection et de vitesse de pompage.

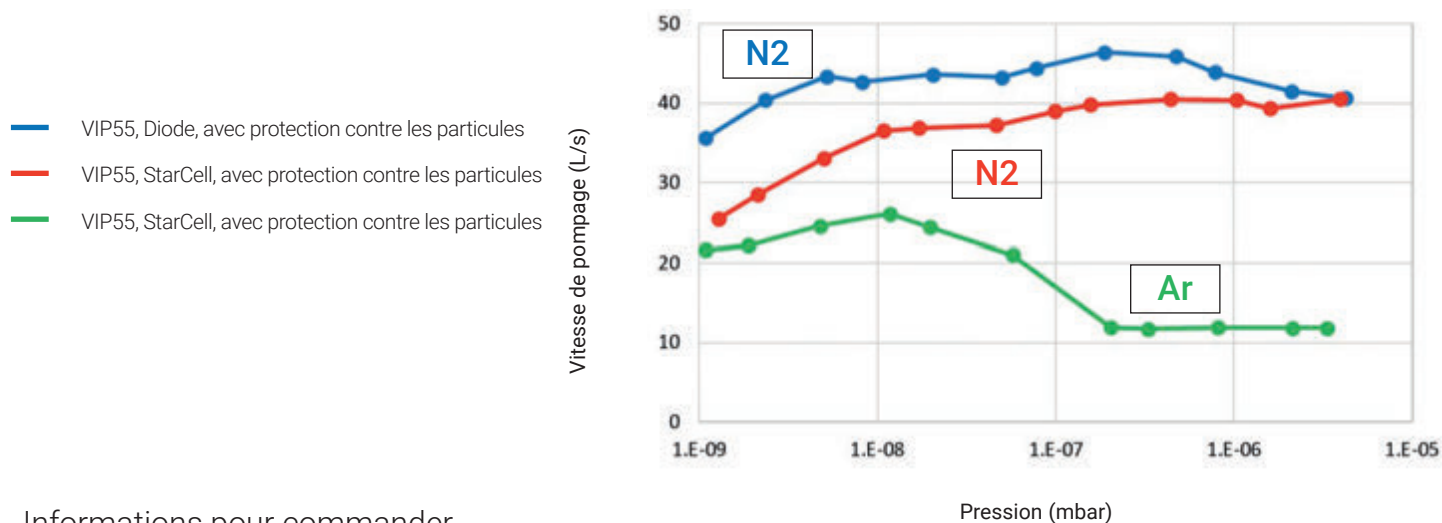
Deux applications typiques parmi tant d'autres sont les accélérateurs de particules en physique des hautes énergies (HEP) et les microscopes électroniques à balayage (SEM) qui requièrent de l'UHV ainsi que l'absence d'émission, par la pompe, de particules chargées vers la chambre.

Caractéristiques techniques

	StarCell	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote (*) (L/s)	41	46
Durée de fonctionnement à 1 x 10 ⁻⁶ mbar (heures)	80 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10 ⁻¹¹	
Bride d'aspiration	DN 63 CF-F (CFF 4,5") AISI 304 ESR SST	
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450
	Pompe avec aimants	350
	Câble haute tension (HT)	220
Poids en kg (lb)	18 (39)	

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Vaclon Plus 55 avec protection contre les particules - Vitesse de pompage en fonction de la pression

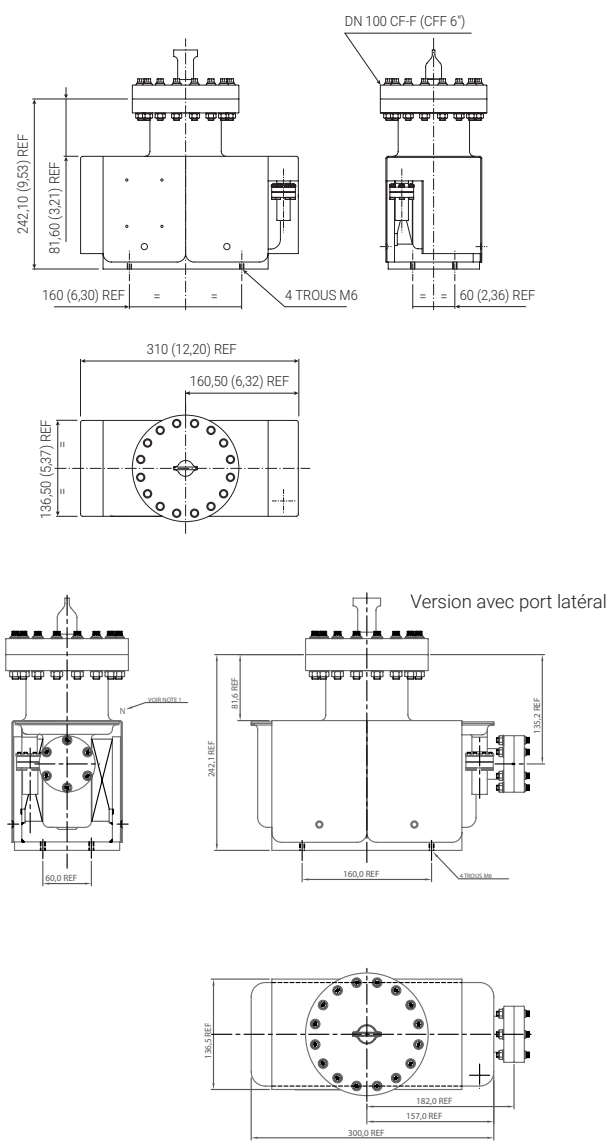


Informations pour commander

Description	Référence
Diode	9191310M012
StarCell	X3609-64200
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN). Contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001
Pour plus d'informations, veuillez contacter votre représentant Agilent ou rendez-vous sur le site : Ion Pumps & Controllers, Ultra & Extreme High Vacuum - UHV & XHV Agilent	

Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709
Pièces de rechange	
Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Dispositifs de chauffage*, 120 V, puissance d'entrée 250 W	9190071
Dispositifs de chauffage*, 220 V, puissance d'entrée 250 W	9190070
* Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.	
Diode, Noble Diode	Positif
StarCell	Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

Pompe Vaclon Plus 75



Dimensions en millimètres (pouces)

Pompe disponible en version pour SEM, en version avec protection contre les particules, et en configurations personnalisées. Contactez votre centre Agilent local pour en savoir plus.

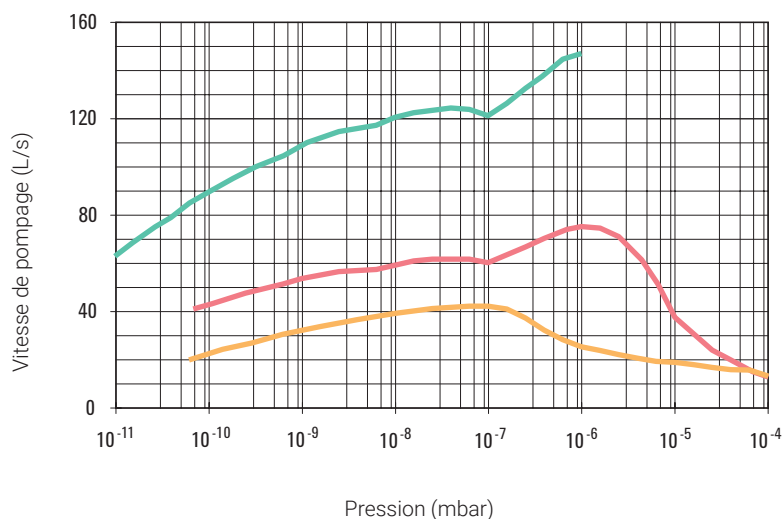
Caractéristiques techniques

	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote (*) (L/s)	65	68	75
Durée de fonctionnement à 1 x 10 ⁻⁶ mbar (heures)	80 000	50 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10 ⁻¹¹		
Bride d'aspiration	DN 100 CF-F (CFF 6'') AISI 304 ESR SST		
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450	
	Pompe avec aimants	350	
	Câble haute tension (HT)	220	
Poids en kg (lb)	Net 19 (42), expédition 22,5 (49,6)		

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Vaclon Plus 75 – Vitesse de pompage en fonction de la pression

- Azote, pompe non saturée, Diode
- Azote, pompe saturée, Diode
- Argon, pompe saturée, StarCell



Informations pour commander

Description	Référence
Pompes	
Diode avec aimants en ferrite	9191410
Diode avec aimants en ferrite et port DN 40 CF-F (CFF 2,75")*	9191413
Diode sans aimants	9191414
StarCell avec aimants en ferrite	9191440
StarCell avec aimants en ferrite et port DN 40 CF-F (CFF 2,75")*	9191443
StarCell sans aimants	9191444
Noble Diode avec aimants en ferrite	9191420
Noble Diode sans aimants	9191424
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN).	
Contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV**	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini**	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001

* Port latéral non rotatif.

** Les contrôleurs de pompe ionique (4UHV et IPCMini) sont disponibles en plusieurs configurations.

Pour obtenir la liste complète des références des pièces, voir les sections dédiées aux contrôleurs 4UHV et IPCMini en pages 68-71.

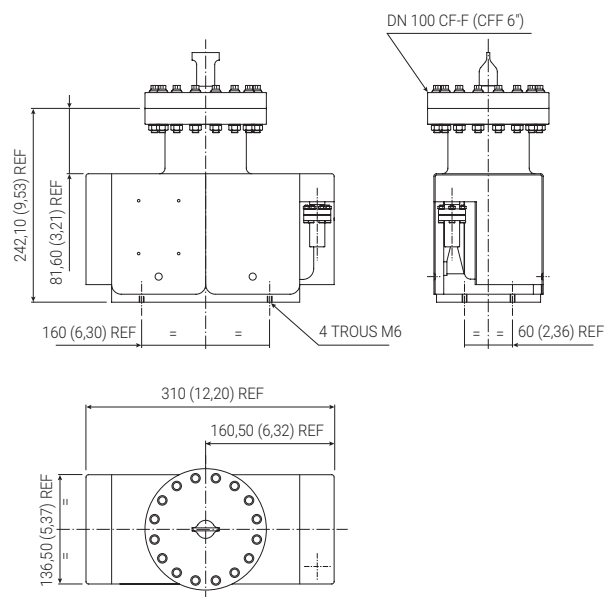
Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709

Pièces de rechange	
Traversée électrique HT avec verrouillage de sécurité	9595125
Dispositifs de chauffage*, 120 V, puissance d'entrée 250 W	9190071
Dispositifs de chauffage*, 220 V, puissance d'entrée 250 W	9190070

* Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.

Diode, Noble Diode	Positif
StarCell	Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

Pompe Vaclon Plus 75 avec protection contre les particules



Dimensions en millimètres (pouces)

La pompe est fournie avec une protection qui empêche les particules émises par la pompe ionique de s'échapper jusque vers la chambre sous vide, et qui bloque l'émission de particules secondaires.

La protection réduit la conductance du gaz et peut ainsi diminuer la vitesse de pompage efficace. La configuration Agilent est la meilleure en termes d'efficacité de protection et de vitesse de pompage.

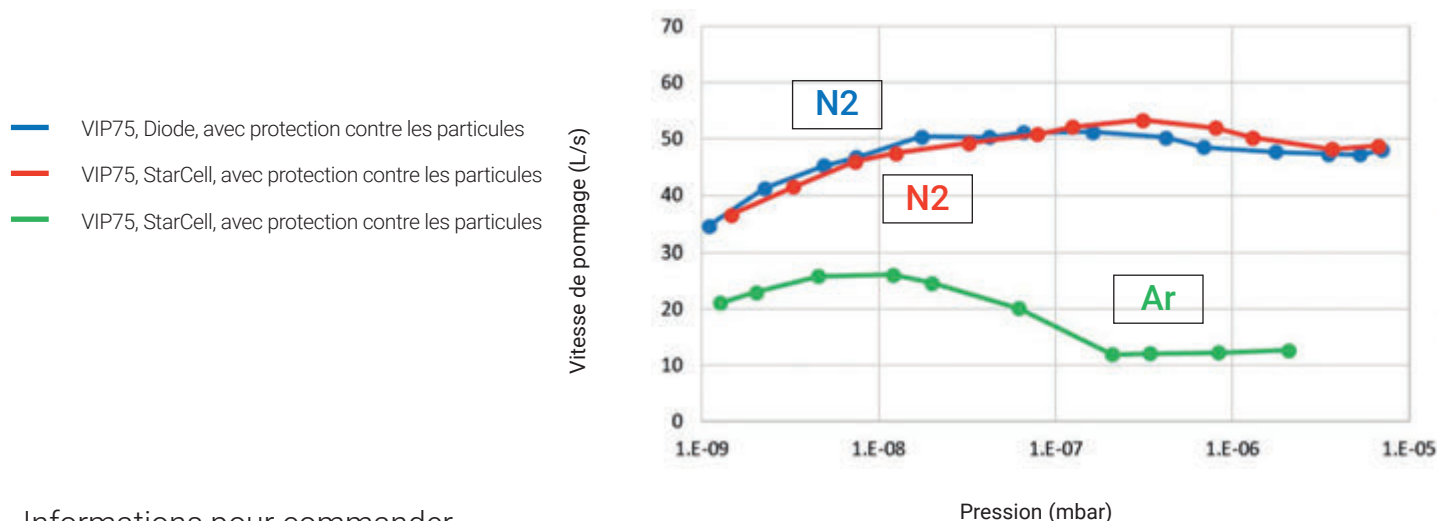
Deux applications typiques parmi tant d'autres sont les accélérateurs de particules en physique des hautes énergies (HEP) et les microscopes électroniques à balayage (SEM) qui requièrent de l'UHV ainsi que l'absence d'émission, par la pompe, de particules chargées vers la chambre.

Caractéristiques techniques

	StarCell	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote (*) (L/s)	53	51
Durée de fonctionnement à 1×10^{-6} mbar (heures)	80 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10^{-11}	
Bride d'aspiration	DN 100 CF-F (CFF 6") AISI 304 ESR SST	
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450
	Pompe avec aimants	350
	Câble haute tension (HT)	220
Poids en kg (lb)	19 (42)	

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Vaclon Plus 75 avec protection contre les particules – Vitesse de pompage en fonction de la pression

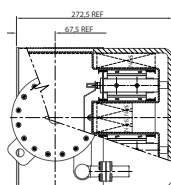
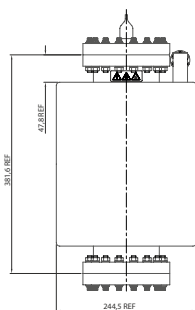
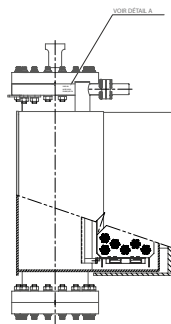


Informations pour commander

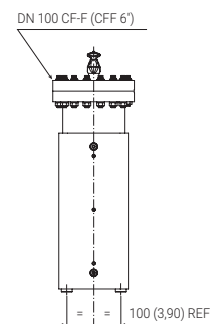
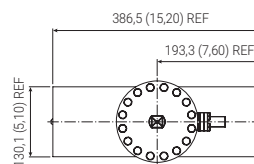
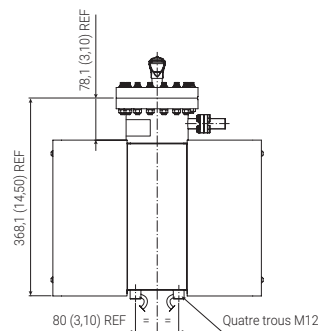
Description	Référence
Diode	9191410M012
StarCell	X3609-64200
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN). Contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001
Pour plus d'informations, veuillez contacter votre représentant Agilent ou rendez-vous sur le site : Ion Pumps & Controllers, Ultra & Extreme High Vacuum - UHV & XHV Agilent	

Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709
Pièces de rechange	
Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Dispositifs de chauffage*, 120 V, puissance d'entrée 250 W	9190071
Dispositifs de chauffage*, 220 V, puissance d'entrée 250 W	9190070
* Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.	
Diode, Noble Diode	Positif
StarCell	Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

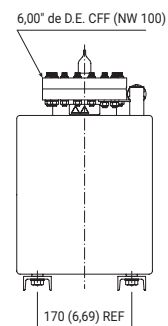
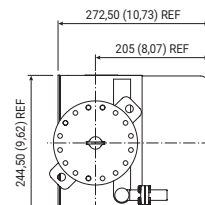
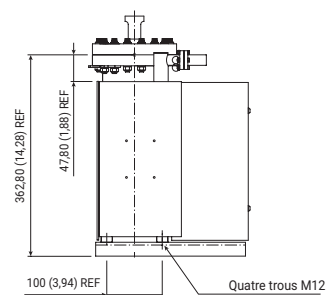
Pompe Vaclon Plus 150



Vaclon Plus 150 à double extrémité



Vaclon Plus 150 avec corps mince



Vaclon Plus 150

Dimensions en millimètres (pouces)

Caractéristiques techniques

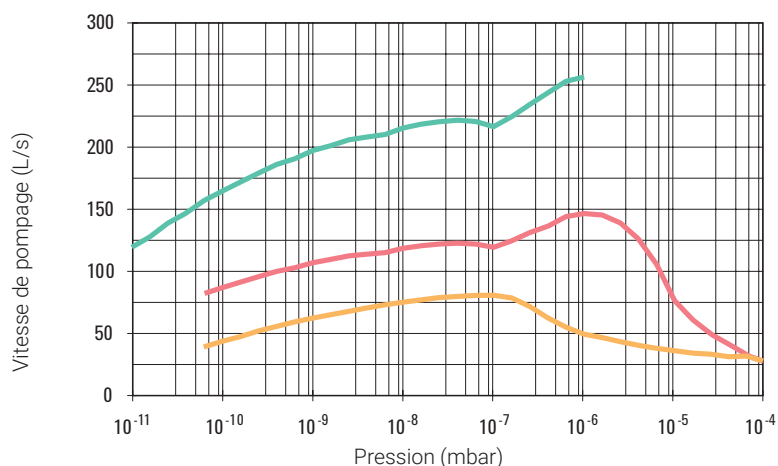
	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote (*) (v)	125	135	150
Durée de fonctionnement à 1×10^{-6} mbar (h)	80 000	50 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	$\leq 5 \times 10^{-2}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$	$\leq 1 \times 10^{-3}$
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10^{-11}		
Bride d'aspiration	DN 100 CF-F (CFF 6'') AISI 304 ESR		
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450	
	Pompe avec aimants	350	
	Câble haute tension (HT)	220	
Poids en kg (lb)	43 (94)		
Volume interne (L)	12,1		

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Modèles personnalisés disponibles sur demande.

Vaclon Plus 150 – Vitesse de pompage en fonction de la pression

- Azote, pompe non saturée, Diode
- Azote, pompe saturée, Diode
- Argon, pompe saturée, StarCell



Informations pour commander

Description	Référence
Pompes	
Diode	9191510
Diode, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191511
Diode, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191512
Diode, double extrémité	9191550
Diode, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191551
Diode, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191552
StarCell	9191540
StarCell, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191541
StarCell, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191542
StarCell, double extrémité	9191580
StarCell, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191581
StarCell, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191582
Diode, « corps mince »	9191510M004
Diode, « corps mince », avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191511M003
Diode, « corps mince », avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191512M008
StarCell, « corps mince »	9191540M012
StarCell, « corps mince », avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191541M003
StarCell, « corps mince », avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191542M010
Noble Diode	9191520
Noble Diode, double extrémité	9191560
Noble Diode, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191561
Noble Diode, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191562
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN). Contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV***	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini***	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001

Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709

Pièces de rechange	
Traversée électrique HT avec verrouillage de sécurité	9595125
Élément de pompage* pour modèle Diode	9199040
Élément de pompage* pour modèle Noble Diode	9199045
Élément de pompage* pour modèle StarCell	9199030
Dispositifs de chauffage**, 120 V, puissance d'entrée 480 W	9190073
Dispositifs de chauffage**, 220 V, puissance d'entrée 480 W	9190072

Les dispositifs de chauffage pour versions à corps mince ne peuvent pas être vendus séparément.

* Quantité requise : 2.

** Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, veuillez contacter votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.

*** Les contrôleurs de pompe ionique (4UHV et IPCMini) sont disponibles en plusieurs configurations.

Pour obtenir la liste complète des références des pièces, voir les sections dédiées aux contrôleurs 4UHV et IPCMini en pages 68-71.

Diode, Noble Diode	Positif
StarCell	Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	



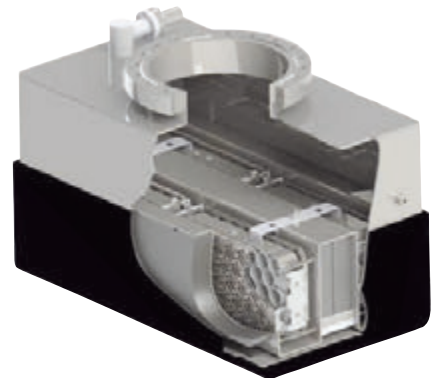
Image fournie avec la permission du CERN

Pompe Vaclon Plus 200

La première pompe ionique à offrir une vitesse de pompage maximale à basse pression

Performances dans l'extrême vide

- Vitesse de pompage maximale à basse pression (de l'ordre de 10^{-8} mbar)
- Vitesse de pompage exceptionnelle pour l'azote et l'argon
- Pompe traitée en usine à haute température dans un vide ultra-propre pour réduire le dégazage
- Nouvelle conception des éléments Diode et Noble Diode (plus de cellules par rapport au volume)
- Élément StarCell : performances et stabilité supérieures pour les gaz rares
- Distribution du champ magnétique optimisée pour une plus grande vitesse de pompage



Vaclon Plus 200, la pompe idéale pour les applications sous XHV (extrême vide) et UHV (ultravide)

- Centres de recherche
- Universités et laboratoires
- Accélérateurs de particules
- Lignes de faisceau

Conception polyvalente et compacte

- La plus petite taille de sa catégorie
- Vaste gamme de configurations disponible, avec notamment port latéral et différentes traversées électriques HT
- Nouvelle conception du dispositif de chauffage assurant une grande efficacité thermique et facilitant l'installation
- Éléments de pompage entièrement remplaçables

La qualité Agilent

- Technologie reconnue et leadership sur le marché par l'inventeur de la pompe ionique : « Toutes les innovations lancées par Agilent sur la technologie des pompes ioniques sont devenues la référence de l'industrie ».
- Rénovation complète de la ligne de fabrication des pompes ioniques, avec doublement de la capacité de production.
- Fiabilité et performances durables, garanties par une méthodologie de test rigoureuse (cycle de vie des produits Agilent).

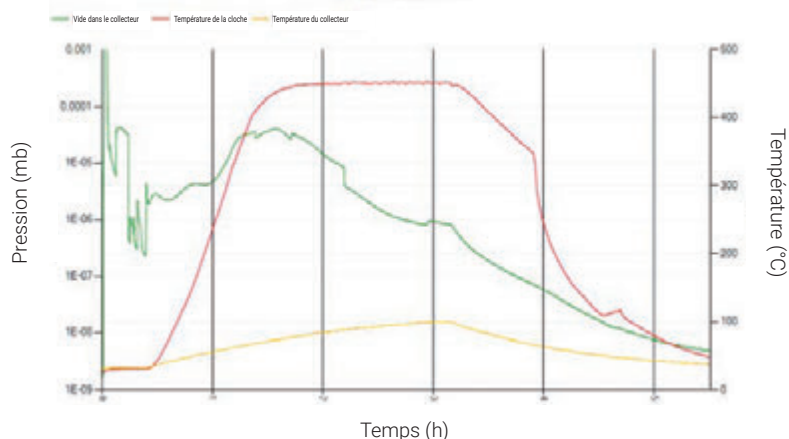
Traitement sous vide innovant

Procédé standard de dégazage à haute température (450 °C) dans un four UHV

Grâce au procédé standard de dégazage d'Agilent, on atteint plus rapidement la pression de base comparé aux pompes ioniques classiques (jusqu'à 40 % plus vite).



Cycle du procédé de dégagement de gaz – Pompe Vaclon Plus 200



Procédé d'étuvage sous vide

Le procédé d'étuvage sous vide illustré sur le graphique ci-dessus est appliqué à toutes les surfaces exposées au vide. Il réduit efficacement le taux de dégazage d'hydrogène et permet d'accélérer la descente en vide jusqu'à la pression finale.



Résultats de l'étuvage sous vide

Durant la conception d'un système de vide de grande capacité, le matériau le plus couramment choisi pour les chambres sous vide est l'acier inoxydable, car il peut atteindre systématiquement un taux de dégazage de 10^{-12} mbar L/s (cm²) pour l'hydrogène après un conditionnement de 24 h à 300 °C. Des taux de dégazage bien inférieurs, de l'ordre de 10^{-15} mbar L/s (cm²), ont été mesurés pour l'acier inoxydable cuit sous vide.

Vaclon Plus 200 : un champ magnétique optimisé

Grâce à la distribution optimisée de son champ magnétique et à la conception de ses éléments, la pompe VIP 200 est la plus compacte de sa catégorie.

Le pic de la vitesse de pompage de la VIP 200 est de l'ordre de 10^{-8} mbar, soit la plage de fonctionnement normale des pompes ioniques, alors que le pic des pompes ioniques conventionnelles se situe à plus haute pression (10^{-6} mbar).

Meilleure vitesse de pompage aux pressions de l'ordre de 10^{-8} mbar

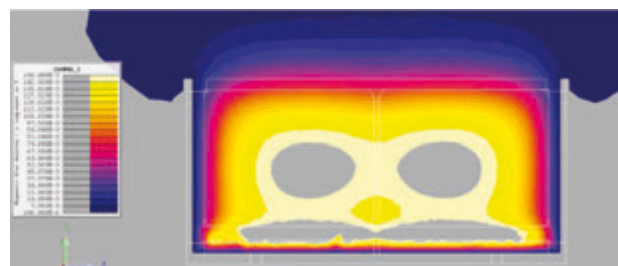
Le champ magnétique accru (16 aimants pour les modèles Diode/Noble Diode, 20 aimants pour le modèle StarCell) assure :

- Uniformité du champ bien supérieure à l'intérieur de la poche de la pompe
- Champ magnétique amélioré à l'intérieur de la pompe sans impact sur le champ magnétique parasite
- Vitesse de pompage accrue

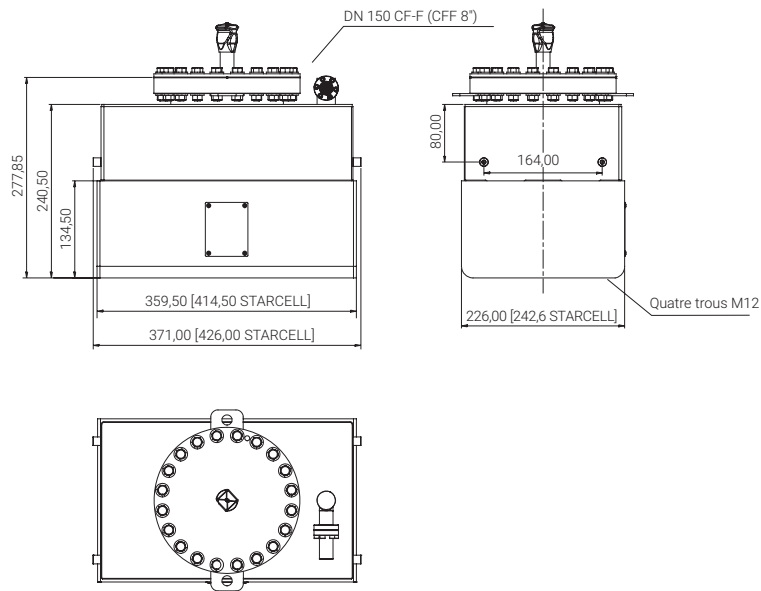


Les courbes d'isovaleurs montrent la valeur du champ magnétique dans la direction de l'axe des cellules à l'intérieur du boîtier de l'élément.

- En bleu foncé : faibles valeurs de champ magnétique
- En jaune : fortes valeurs de champ magnétique
- En gris au centre et en bas de la poche : au-dessus de 1 500 G
- Zone grisée à l'extérieur : en-dessous de la valeur minimale de l'échelle utilisée



Pompe Vaclon Plus 200



Dimensions en millimètres (pouces)

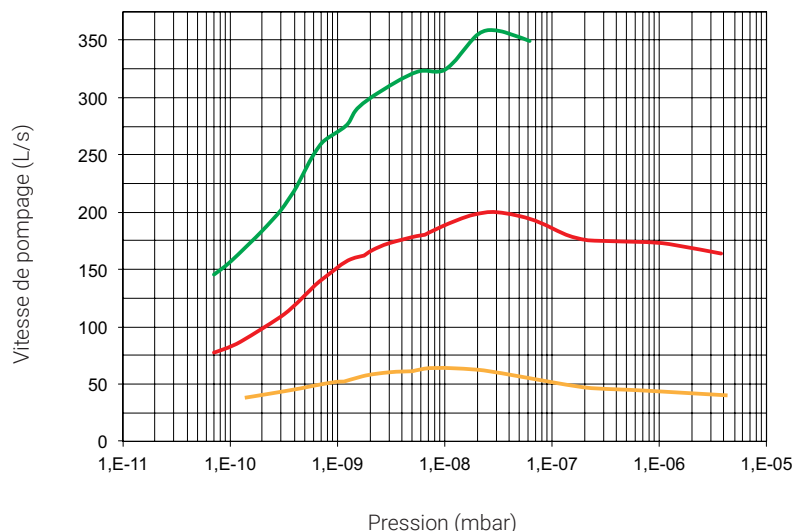
Caractéristiques techniques

	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote (*) (L/s)	180	185	200
Vitesse de pompage nominale pour l'argon (*) (L/s)	63	60	
Durée de fonctionnement à 1 x 10 ⁻⁶ mbar d'azote (h)	80 000	50 000	50 000
Courant de protection	50 mA	50 mA	50 mA
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Pression finale (mbar)	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹¹
Bride d'aspiration	DN 160 CF-F (CFF 8") AISI 304 ESR		
Volume interne (L)	14	12,2	12,2
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450	
	Pompe avec aimants	350	
	Câble haute tension (HT)	220	
Poids sans dispositifs de chauffage, en kg (lb)	Net 51 (112), expédition 59 (130)	Net 45 (99), expédition 53 (117)	Net 45 (99), expédition 53 (117)

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Vaclon Plus 200 – Vitesse de pompage en fonction de la pression

- Azote, pompe non saturée, Diode
- Azote, pompe saturée, Diode
- Argon, pompe saturée, StarCell



Informations pour commander

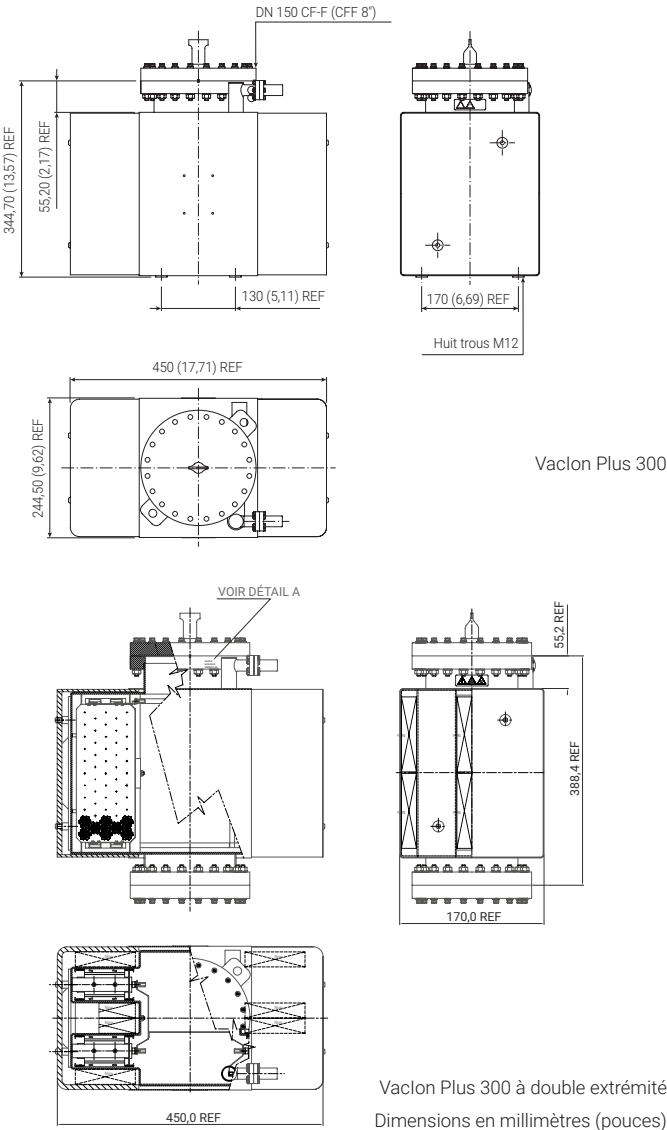
Description	Référence
Pompes	
Diode	X3601-64000
Diode, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	X3601-64002
Diode, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	X3601-64004
Diode, avec port latéral DN 40 CF-F (CFF 2,75")	X3601-64001
Diode, avec port latéral DN 40 CF-F (CFF 2,75"), dispositifs de chauffage de 120 V installés	X3601-64003
Diode, avec port latéral DN 40 CF-F (CFF 2,75"), dispositifs de chauffage de 220 V installés	X3601-64005
StarCell	X3601-64040
StarCell, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	X3601-64042
StarCell, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	X3601-64044
StarCell, avec port latéral DN 40 CF-F (CFF 2,75")	X3601-64041
StarCell, avec port latéral DN 40 CF-F (CFF 2,75"), dispositifs de chauffage de 120 V installés	X3601-64043
StarCell, avec port latéral DN 40 CF-F (CFF 2,75") et dispositifs de chauffage de 220 V	X3601-64045
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN). Contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV*	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini*	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001
* Les contrôleurs de pompe ionique (4UHV et IPCMini) sont disponibles en plusieurs configurations.	
Pour obtenir la liste complète des références des pièces, voir les sections dédiées aux contrôleurs 4UHV et à IPCMini en pages 68-71.	
Diode, Noble Diode	Positif
StarCell	Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709
Pièces de rechange	
Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Dispositifs de chauffage, 120 V (2/pqt), Diode	X3601-68003
Dispositifs de chauffage, 220 V (2/pqt), Diode	X3601-68004
Dispositifs de chauffage, 120 V pour version avec port latéral (2/pqt), Diode	X3601-68007
Dispositifs de chauffage, 220 V, pour version avec port latéral (2/pqt), Diode	X3601-68008
Dispositifs de chauffage, 120 V (2/pqt), StarCell	X3601-68005
Dispositifs de chauffage, 220 V (2/pqt), StarCell	X3601-68006
Dispositifs de chauffage, 120 V, pour version avec port latéral (2/pqt), StarCell	X3601-68009
Dispositifs de chauffage, 220 V, pour version avec port latéral (2/pqt), StarCell	X3601-68010
* Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, veuillez contacter votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.	

Pompe Vaclon Plus 300



Modèles personnalisés disponibles sur demande : contactez votre centre Agilent local pour plus de détails.



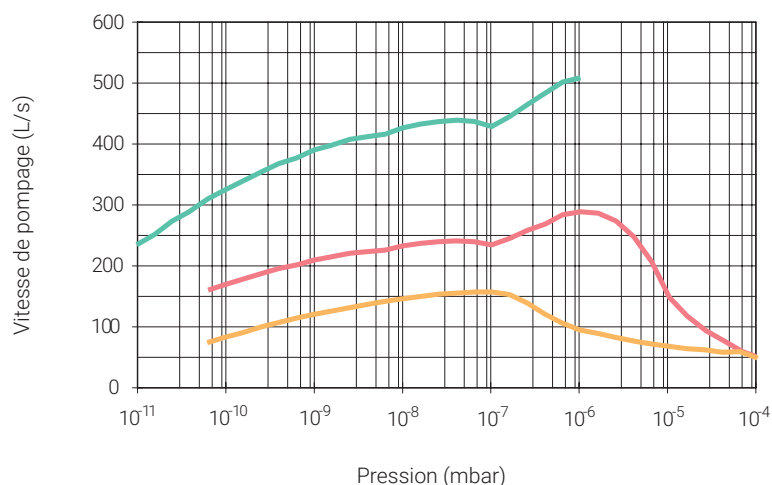
Caractéristiques techniques

	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote * (L/s)	240	260	300
Durée de fonctionnement à 1 x 10 ⁻⁶ mbar (h)	80 000	50 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10 ⁻¹¹		
Bride d'aspiration	DN 160 CF-F (CFF 8") AISI 304 ESR		
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450	
	Pompe avec aimants	350	
	Câble haute tension (HT)	220	
Poids en kg (lb)	Net 69 (149), expédition 94 (207)		
Volume interne (L)	18,6		

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Vaclon Plus 300 – Vitesse de pompage en fonction de la pression

- Azote, pompe non saturée, Diode
- Azote, pompe saturée, Diode
- Argon, pompe saturée, StarCell



Informations pour commander

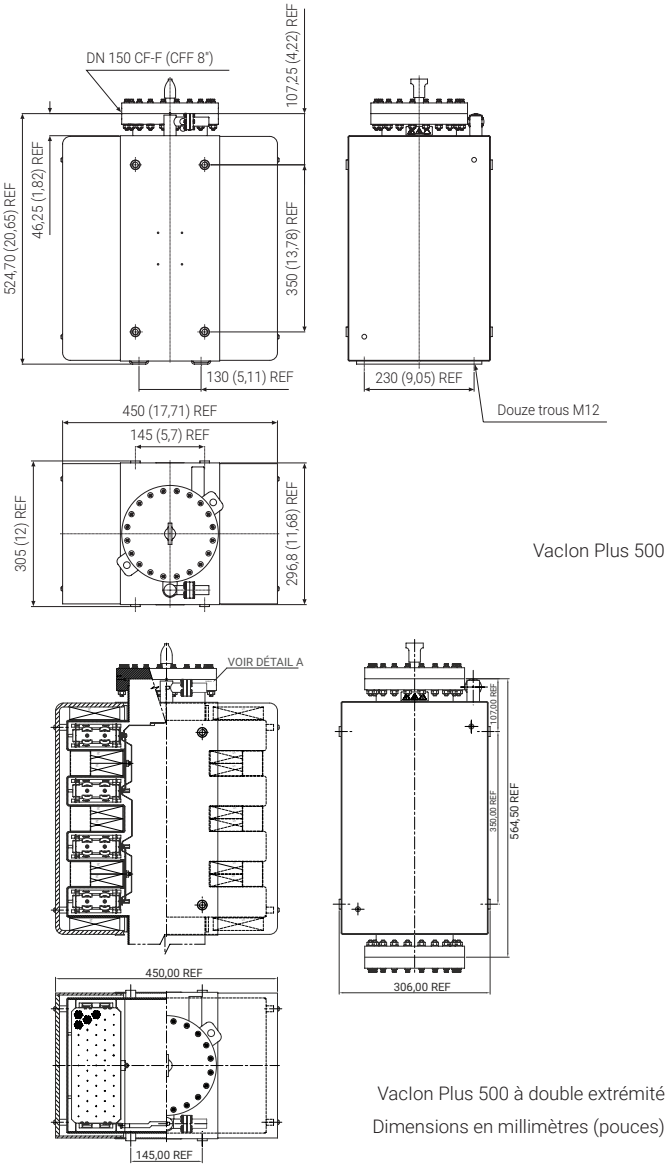
Description	Référence
Pompes	
Diode	9191610
Diode, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191611
Diode, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191612
Diode, double extrémité	9191650
Diode, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191651
Diode, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191652
StarCell	9191640
StarCell, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191641
StarCell, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191642
StarCell, double extrémité	9191680
StarCell, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191681
StarCell, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191682
Noble Diode	9191620
Noble Diode, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191621
Noble Diode, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191622
Noble Diode, double extrémité	9191660
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN). Contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV*	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini*	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001

* Les contrôleurs de pompe ionique (4UHV et IPCMini) sont disponibles en plusieurs configurations.

Pour obtenir la liste complète des références des pièces, voir les sections dédiées aux contrôleurs 4UHV et à IPCMini en pages 68-71.

Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709
Pièces de rechange	
Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Élément de pompage* pour modèle Diode	9199040
Élément de pompage* pour modèle Noble Diode	9199045
Élément de pompage* pour modèle StarCell	9199030
Dispositifs de chauffage**, 120 V, puissance d'entrée 580 W	9190075
Dispositifs de chauffage**, 220 V, puissance d'entrée 580 W	9190074
* Quantité requise : 4.	
** Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.	
Diode, Noble Diode	Positif
StarCell	Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

Pompe Vaclon Plus 500



Modèles personnalisés disponibles sur demande : contactez votre centre Agilent local pour plus de détails.

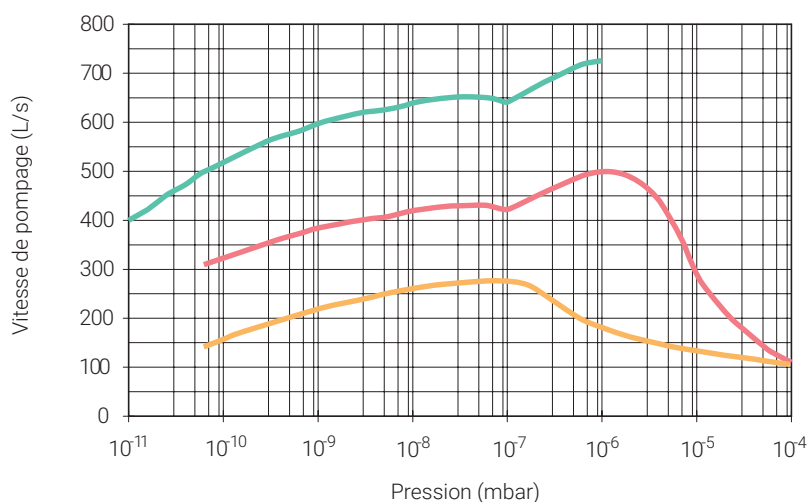
Caractéristiques techniques

	StarCell	Noble Diode	Diode
Vitesse de pompage nominale pour l'azote * (L/s)	410	440	500
Durée de fonctionnement à 1 x 10 ⁻⁶ mbar (h)	80 000	50 000	50 000
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	≤ 1 x 10 ⁻³	≤ 1 x 10 ⁻³
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10 ⁻¹¹		
Bride d'aspiration	DN 160 CF-F (CFF 8") AISI 304 ESR		
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450	
	Pompe avec aimants	350	
	Câble haute tension (HT)	220	
Poids sans dispositifs de chauffage, en kg (lb)	Net 120 (264), expédition 138 (304)		
Volume interne (L)	36,2		

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Vaclon Plus 500 – Vitesse de pompage en fonction de la pression

- Azote, pompe non saturée, Diode
- Azote, pompe saturée, Diode
- Argon, pompe saturée, StarCell



Informations pour commander

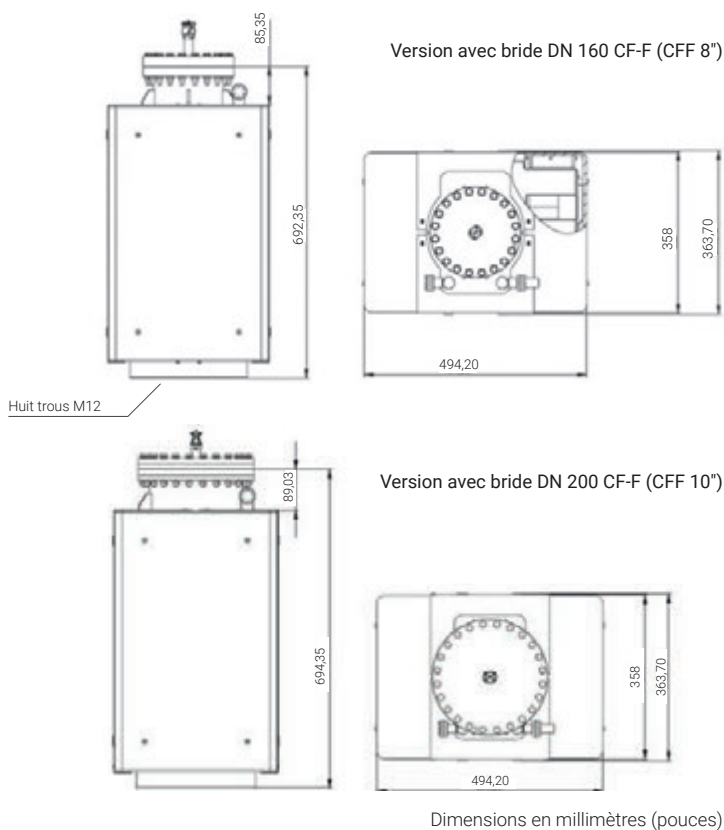
Description	Référence
Pompes	
Diode	9191710
Diode, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191711
Diode, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191712
Diode, double extrémité	9191750
Diode, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191751
Diode, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191752
StarCell	9191740
StarCell, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191741
StarCell, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191742
StarCell, double extrémité	9191780
StarCell, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191781
StarCell, double extrémité, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191782
Noble Diode	9191720
Noble Diode, avec dispositifs de chauffage de 120 V installés	9191721
Noble Diode, avec dispositifs de chauffage de 220 V installés	9191722
Noble Diode, double extrémité	9191760
Ces pompes Agilent sont disponibles avec l'option traversée électrique SHV 10 kV (SAFECONN). Contactez Agilent ou votre représentant local.	
Contrôleur 4UHV*	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini*	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001

* Les contrôleurs de pompe ionique (4UHV et IPCMini) sont disponibles en plusieurs configurations.

Pour obtenir la liste complète des références des pièces, voir les sections dédiées aux contrôleurs 4UHV et à IPCMini en pages 68-71.

Description	Référence
Câbles haute tension	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709
Pièces de rechange	
Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Élément de pompe** pour modèle Diode	9199040
Élément de pompe** pour modèle Noble Diode	9199045
Élément de pompe* pour modèle StarCell	9199030
Dispositifs de chauffage***, 120 V, puissance d'entrée 780 W	9190077
Dispositifs de chauffage***, 220 V, puissance d'entrée 780 W	9190076
** Quantité requise : 4.	
*** Pour commander des dispositifs de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.	
Diode, Noble Diode	Positif
StarCell	Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

Pompe Vaclon Plus 800



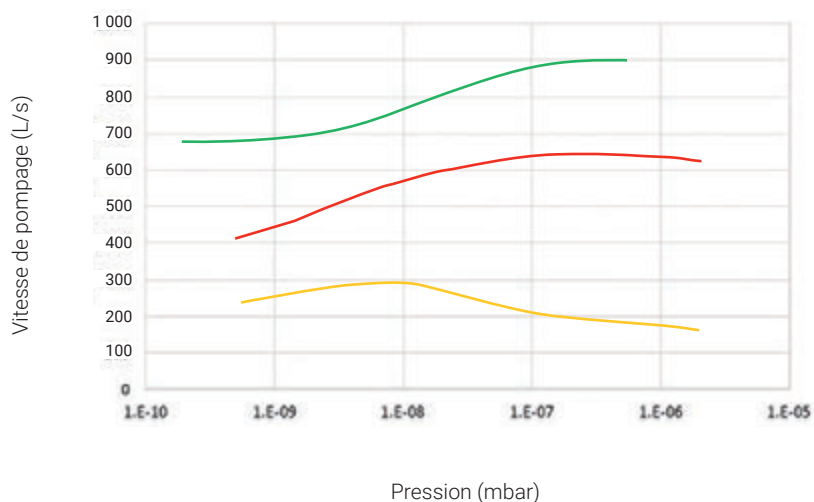
Caractéristiques techniques

	Bride 10" (25,4 cm)	Bride 8" (25,4 cm)
Vitesse de pompage nominale* pour l'azote (L/s)	650	530
Vitesse de pompage nominale* pour l'argon (L/s)	295	260
Durée de fonctionnement à 10 ⁻⁶ mbar (h)	80000	
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450
	Pompe avec aimants	350
	Câble haute tension (HT)	220
Courant de protection (mA)	150	
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	
Pression finale (mbar)	< 1 x 10 ⁻¹¹	
Bride d'aspiration	DN 160 CF-F (CFF 8") AISI 304 ESR DN 200 CF-F (CFF 10") AISI 304 ESR	
Poids sans dispositifs de chauffage en kg (lb)	Net 198 (437), expédition 213 (470)	
Volume interne (L)	115	
(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.		

Modèles personnalisés disponibles sur demande :
contactez votre centre Agilent local pour plus de détails.

Vaclon Plus 800 – Vitesse de pompage en fonction de la pression

- Azote, pompe non saturée, Diode
- Azote, pompe saturée, Diode
- Argon, pompe saturée, StarCell

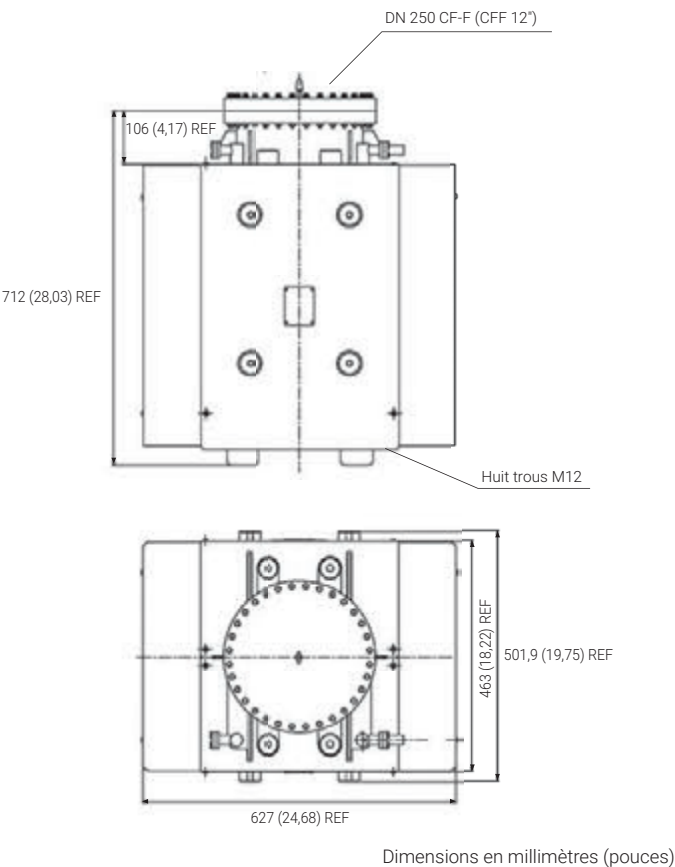


Informations pour commander

Description	Référence
Pompes	
StarCell, bride d'aspiration DN 200 CF-F (CFF 10")	X3607-64200
StarCell, bride d'aspiration DN 200 CF-F (CFF 10"), avec dispositifs de chauffage de 230 V installés	X3607-64201
StarCell, bride d'aspiration DN 200 CF-F (CFF 10"), avec dispositifs de chauffage de 115 V installés	X3607-64202
StarCell, bride d'aspiration DN 160 CF-F (CFF 8")	X3607-64203
StarCell, bride d'aspiration DN 160 CF-F (CFF 8"), avec dispositifs de chauffage de 230 V installés	X3607-64204
StarCell, bride d'aspiration DN 160 CF-F (CFF 8"), avec dispositifs de chauffage de 115 V installés	X3607-64205
Contrôleur : 4UHV*	
200 W NÉG.	9299010
2 x 80 W NÉG.	9299200
2 x 200 W NÉG.	9299020
4 x 80 W NÉG.	9299400
2 x 80 W NÉG. et 1 x 200 W NÉG.	9299210
* Le contrôleur de pompe ionique 4UHV est disponible en plusieurs configurations. Voir la section dédiée au contrôleur 4UHV en pages 70-71.	

Description	Référence
Sélection de câbles	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709
Pièces de rechange	
Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Élément de pompage** pour modèle StarCell	9199030
Dispositifs de chauffage***, 115 V, puissance d'entrée 800 W	X3607-68001
Dispositifs de chauffage***, 230 V, puissance d'entrée 800 W	X3607-68000
Les pompes sont équipées de traversées électriques haute tension Fischer standard.	
** Quantité requise : 12.	
*** Pour commander un dispositif de chauffage de rechange ou mettre à niveau des pompes existantes, veuillez contacter votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.	

Pompe Vaclon Plus 1000



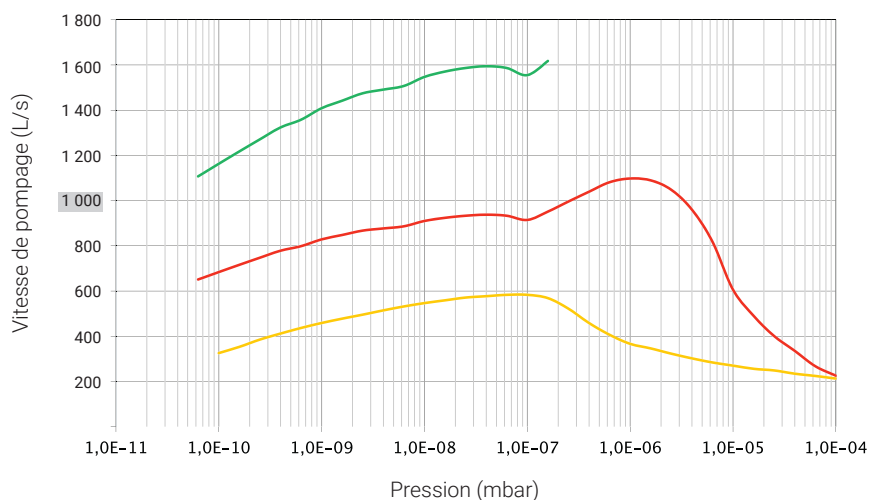
Caractéristiques techniques

	Diode	StarCell
Vitesse de pompage nominale* pour l'azote (L/s)	1 100	900
Vitesse de pompage nominale* pour l'argon (L/s)	295	585
Durée de fonctionnement à 10 ⁻⁶ mbar (h)	50 000	80 000
Température d'étuvage maximale (°C)	Pompe sans aimants	450
	Pompe avec aimants	350
	Câble haute tension (HT)	220
Courant de protection (mA)	200	
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 5 x 10 ⁻²	
Pression finale (mbar)	10 ⁻¹¹	
Bride d'aspiration	DN 250 CF-F (CFF 12") AISI 304 ESR	
Poids sans dispositifs de chauffage en kg (lb)	Net 265 (585), expédition 308 (679)	
Volume interne (L)	136	
(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.		

Modèles personnalisés disponibles sur demande : contactez votre centre Agilent local pour plus de détails.

Vaclon Plus 1000 – Vitesse de pompage en fonction de la pression

- Azote, pompe non saturée, Diode
- Azote, pompe saturée, Diode
- Argon, pompe saturée, StarCell



Informations pour commander

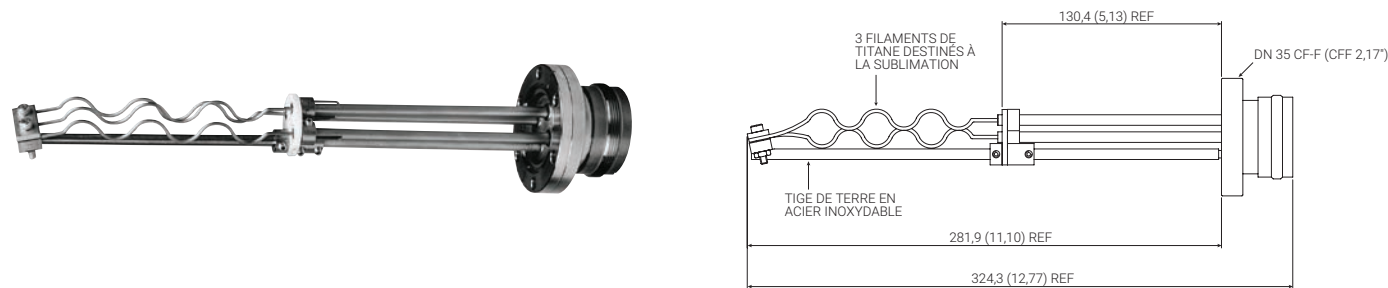
Description	Référence
Configurations	
Diode, sans dispositif de chauffage	X3604-64000
Diode, avec dispositif de chauffage de 115 V	X3604-64101
Diode, avec dispositif de chauffage de 230 V	X3604-64102
StarCell, sans dispositif de chauffage	X3604-64120
StarCell, avec dispositif de chauffage de 115 V	X3604-64121
StarCell, avec dispositif de chauffage de 230 V	X3604-64122
Contrôleur : 4UHV	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Le contrôleur de pompe ionique 4UHV est disponible en plusieurs configurations. Voir la section dédiée au contrôleur 4UHV en pages 70-71. Le choix du contrôleur dépend strictement de la pression de départ. Si la pression de départ est de l'ordre de 10^{-6} mbar, un seul canal de 200 Watts suffit à lancer et maintenir le fonctionnement opérationnel de la pompe.	
Diode, Noble Diode	Positif
StarCell	Négatif
Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.	

Description	Référence
Pièces de rechange	
Traversée électrique HT pour pompe, Fischer, avec verrouillage de sécurité	9595125
Élément de pompage** pour modèle Diode	9199040
Élément de pompage** pour modèle StarCell	9199030
Sélection de câbles	
Câble HT, 4 m (13 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290705
Câble HT, 7 m (23 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290707
Câble HT, 10 m (33 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290708
Câble HT, 20 m (66 pi), Fischer côté contrôleur vers Fischer côté pompe, pouvant être conditionné, résistant aux rayonnements, avec verrouillage de sécurité	9290709

* Les pompes sont équipées de traversées électriques haute tension Fischer standard (pompes avec 2 traversées électriques disponibles sur demande).

** Quantité requise : 16.

Cartouche TSP



Dimensions en millimètres (pouces)

Les pompes à sublimation de titane (TSP) sont typiquement employées pour pomper efficacement les gaz à effet getter, tels que l'hydrogène et l'azote, dans les systèmes sous UHV. Les TSP sont souvent associées à un pompage ionique, car la pompe ionique fonctionne sous UHV sur les gaz autres que ceux à effet getter, tels que l'argon et le méthane. La TSP peut être ajoutée à l'intérieur de la pompe ionique, ou bien en tant qu'unité de pompage distincte.

Agilent propose une pompe à sublimation de titane (TSP) utilisant une source en forme de filament. Les sources de TSP du type à filament sont particulièrement populaires avec les systèmes d'UHV, car elles peuvent être désactivées entre deux sublimations et ne génèrent pas de dégazage supplémentaire induit par voie thermique.

Fonctionnement de la cartouche TSP

Le pompage par sublimation de titane est réalisé par revêtement des surfaces internes d'un système de vide avec des films de titane sublimé. Comme cela implique une réaction chimique, ce genre de pompage est utile lorsque les gaz présents sont essentiellement des gaz actifs. La vitesse de pompage par unité de surface dépend des espèces gazeuses réactives présentes, comme indiqué dans le tableau de la page 57.

Le titane sublimé forme une fine couche présentant une grande vitesse de pompage pour les gaz réactifs, qui forment alors un composé chimique avec la couche ou bien sont absorbés. Si la pompe TSP est utilisée avec un liquide, et en refroidissant les surfaces avec de l'eau ou de l'azote liquide, il est possible de considérablement accroître la vitesse de pompage.

Le TSP ambient shield fonctionne à température ambiante. Associée à une cartouche TSP, sa géométrie optimisée offre de meilleures performances en termes de vitesse de pompage pour les gaz actifs par rapport à une pompe TSP standard et un cryopanel non refroidi, ou une chambre cylindrique de diamètre et de longueur similaires, et atteint plus rapidement les pressions UHV/XHV.

Source du type à filament des cartouches TSP

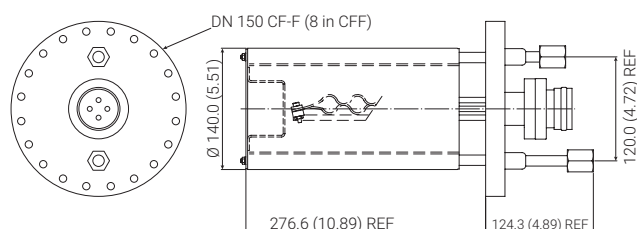
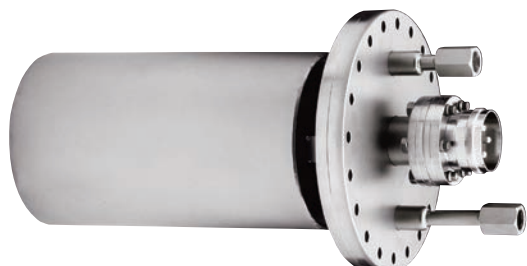
La cartouche TSP, particulièrement populaire, est fournie sur une bride DN 40 CF-F (CFF 2,75") et contient trois filaments à base de titane et de molybdène, chacun comprenant 1,1 g de titane utilisable. L'ensemble cartouche est pouvant être conditionné à 400 °C. La sublimation maximale est atteinte avec une source de 300 W de puissance.

Caractéristiques techniques	
Titane utilisable (par filament)	1,1 g
Total utilisable	3,3 g
Plage de fonctionnement	10 ⁻⁴ à 10 ⁻¹² mbar

Informations pour commander	
Pompes à sublimation de titane	Référence
Cartouche TSP à filaments sur DN 40 CF-F (CFF 2,75")	9160050
Filaments de rechange pour TSP, 1 paquet de 12. Chaque cartouche TSP nécessite 3 filaments.	9160051

Pour plus d'informations sur le contrôleur de TSP, voir en pages 72-73.

Cryopanel pour TSP



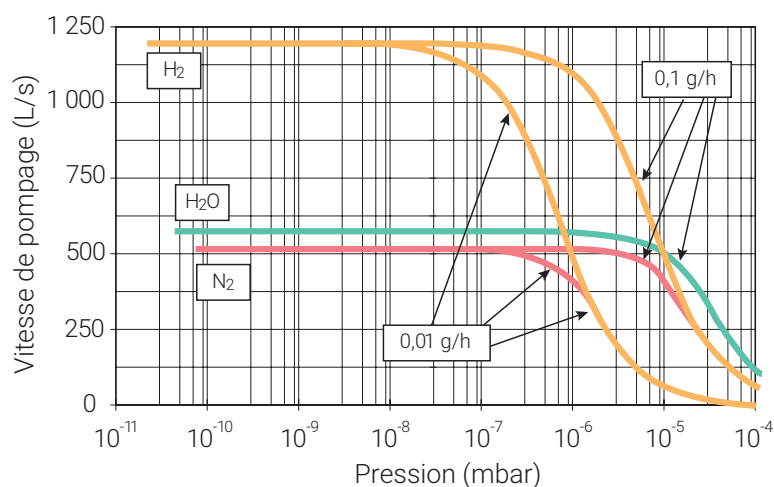
Dimensions en millimètres (pouces)

Conçu pour être utilisé avec la source de la cartouche TSP*, ce cryopanel pour sublimation est monté sur une bride DN 160 CF-F (CFF 8"). Il peut fonctionner avec un refroidissement à l'eau, de l'azote liquide, ou ne pas être refroidi s'il est utilisé en UHV.

Ce cryopanel peut être monté sur des pompes ioniques à double extrémité ou à port latéral, et peut aussi être raccordé de manière indépendante sur n'importe quel port à bride DN 160 CF-F (CFF 8") de 11" (27,9 cm) de profondeur/espace.

* Le cryopanel ne comprend pas la cartouche.

Vitesse de pompage en fonction de la pression à différentes vitesses d'évaporation



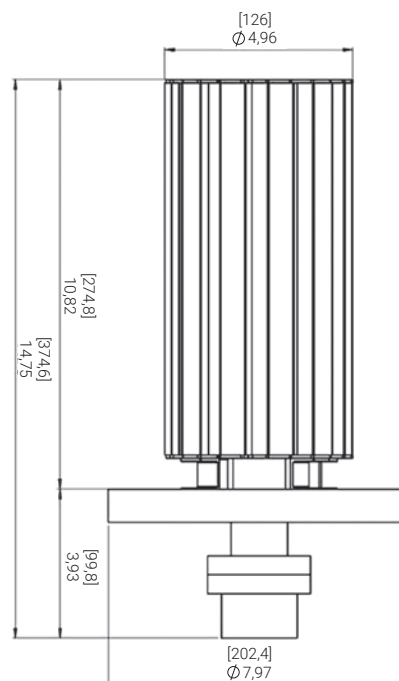
Caractéristiques techniques

	N ₂	H ₂	H ₂ O
Vitesse de pompage à 20 °C refroidissement à l'eau (L/s)	515	1200	575
Surface de pompage interne (cm ²)	826		
Bride principale	CFF de 8,00" de D.E. (NW 150)		
Volume du réservoir (L)	1,8		
Raccordement de refroidissement	Gaz 3/8"		
Bride de source en titane	CFF 2,75"		

Informations pour commander

Cryopanel pour sublimation de titane	Référence
Cryopanel pour sublimation sur DN 160 CF-F (CFF 8")	9190180

TSP ambient shield



Dimensions en millimètres (pouces)

Le TSP ambient shield* constitue une évolution du cryopanel pour TSP. Il a été conçu pour augmenter la surface destinée à accueillir le titane sublimé dans les applications pour lesquelles il n'est pas possible, pas pratique, ou tout simplement pas souhaité de mettre en place un refroidissement.

Les dimensions internes du TSP ambient shield génèrent une surface totale de 1 300 cm² (201,5 po²).

La forme des douze ailettes, ainsi que la protection sur le côté opposé de la bride d'aspiration sont conçues de façon à empêcher la migration du titane selon la ligne de visée, qui pourrait recouvrir les isolants (si le système en est équipé). Cela créerait un cheminement électrique susceptible de générer une fuite électrique ou, dans le pire des cas, un court-circuit.

Grâce à sa bride DN 160 CF-F (CFF 8") avec bride DN 40 CF-F (CFF 2,75") intégrée pour accueillir la cartouche TSP dans les pompes combinées, l'ambient shield peut être entièrement inclus à l'intérieur du corps d'une pompe ionique de grande taille.

Agilent propose des configurations de pompe combinée pour les modèles Vaclon Plus 150, 300 et 500. Ces configurations incluent l'ambient shield, et un port de bride DN 160 CF-F (CFF 8") supplémentaire monté sur le bas ou le côté.

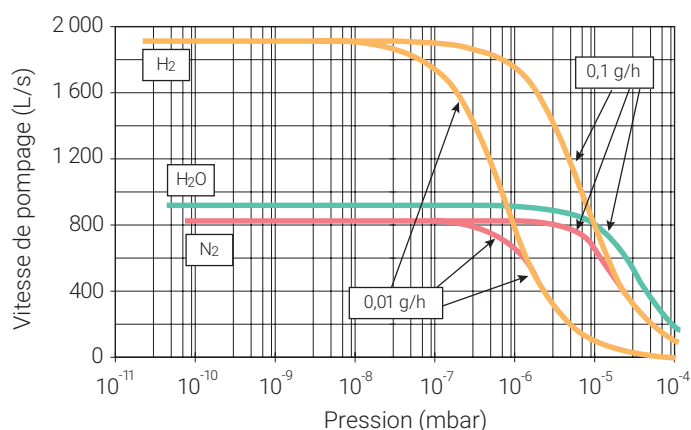
* Le TSP ambient shield ne comprend pas la cartouche.

Caractéristiques techniques

	N ₂	H ₂	H ₂ O
Vitesse de pompage à 20 °C (L/s)	890	2195	1025
Surface de pompage interne (cm ²)	1300		
Bride principale	CFF de 8,00" de D.E. (NW 150)		
Bride de source en titane	CFF 2,75"		

Informations pour commander

	Référence
TSP ambient shield	9190180M001



Vitesse de pompage en fonction de la pression à différentes vitesses d'évaporation.

Les pompes CombiTSP intègrent une pompe Vaclon, une cartouche TSP et un cryopanel pour TSP, ou un ambient shield, pour accroître la vitesse de pompage sans augmenter l'encombrement de l'appareil.

Le cryopanel, ou l'ambient shield, améliore encore l'efficacité de pompage pour les gaz à effet getter.

Idéales pour la physique des particules et autres recherches basées sur les basses pressions, telles que la science des surfaces, les nanotechnologies ou la science des matériaux, ces pompes peuvent être personnalisées avec différentes traversées électriques haute tension, géométries de corps, et éléments de pompage, pour répondre à tous vos besoins.



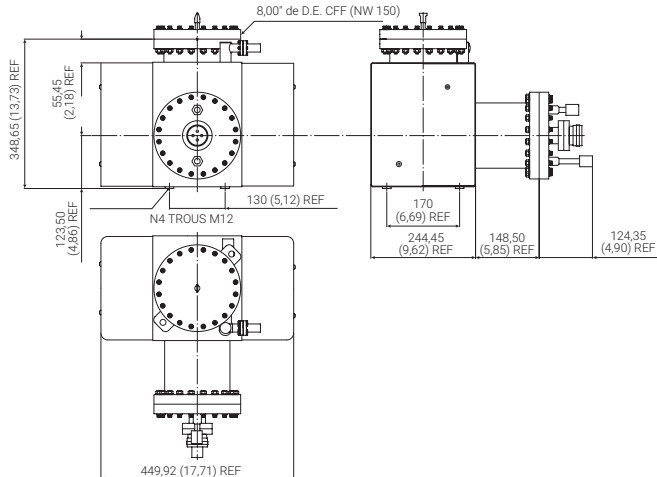
Dimensions en millimètres (pouces)

Pompe	
CombiTSP Vaclon Plus 150	N ₂ – 610
	H ₂ – 1380
CombiTSP Vaclon Plus 300	N ₂ – 720
	H ₂ – 1580
CombiTSP Vaclon Plus 500	N ₂ – 880
	H ₂ – 1930

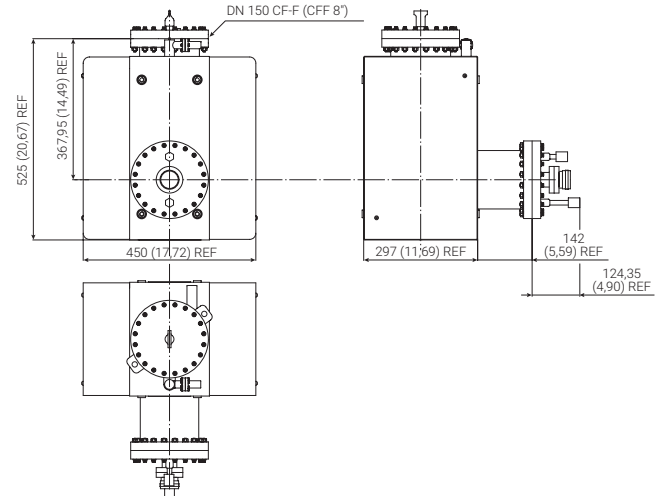
Modèles personnalisés disponibles sur demande : contactez votre centre Agile local pour plus de détails.

Modèles de pompes combinées à sublimation de titane

Pompe CombiTSP Vaclon Plus 300 (TSP monté sur le côté)



Pompe CombiTSP Vaclon Plus 500 (TSP monté sur le côté)



Dimensions en millimètres (pouces)

Pompes combinées à sublimation de titane

- Les pompes ioniques combinées à sublimation de titane offrent des performances de pompage maximales pour créer des environnements sous ultravide ou extrême vide. La sublimation du titane génère des vitesses de pompage ultra-élevées pour les gaz à effet getter, tandis que les mécanismes de pompage ionique s'occupent des autres gaz comme l'argon et le méthane.
- La pompe CombiTSP est une pompe Vaclon Plus 150, 300 ou 500 munie d'un port ConFlat supplémentaire de 8" monté en bas ou sur le côté.
La pompe combinée comprend un cryopanel cylindrique et une source de TSP monté sur le port supplémentaire. Les gaz à effet getter pénètrent dans l'extrémité du cryopanel cylindrique et sont pompés tout en étant combinés au titane fraîchement déposé là. L'azote liquide refroidissant le cryopanel ou l'ambient shield augmente l'efficacité du processus getter et augmente la vitesse de pompage de l'eau.
- Les pompes combinées CombiTSP sont désormais également disponibles avec un ambient shield qui remplace le cryopanel. Voir page 52.
- La gamme de pompes combinées Vaclon Plus d'Agilent permet d'ajouter un cryopanel ou un ambient shield au bas de la pompe* ou sur le côté. Ceci peut constituer un réel avantage lorsque des restrictions de hauteur s'appliquent.

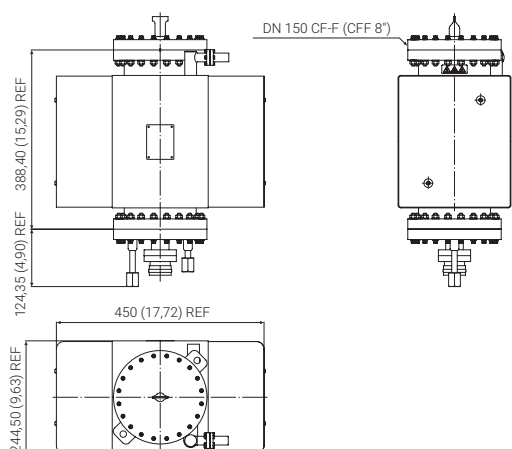
Il est également possible de personnaliser la configuration de la pompe.

* Non disponible sur les pompes Combi Vaclon Plus 150.

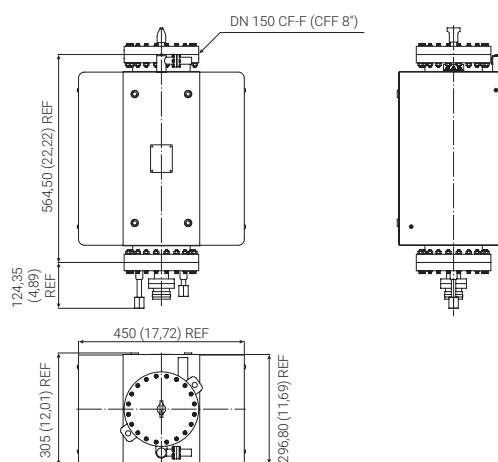
Pour bien choisir l'unité de contrôle de pompe ionique, voir les contrôleurs IPCMini et 4UHV aux pages 58 et 60 respectivement.

Pompes CombiTSP Vaclon Plus

Pompe CombiTSP Vaclon Plus 300 (TSP monté en bas)



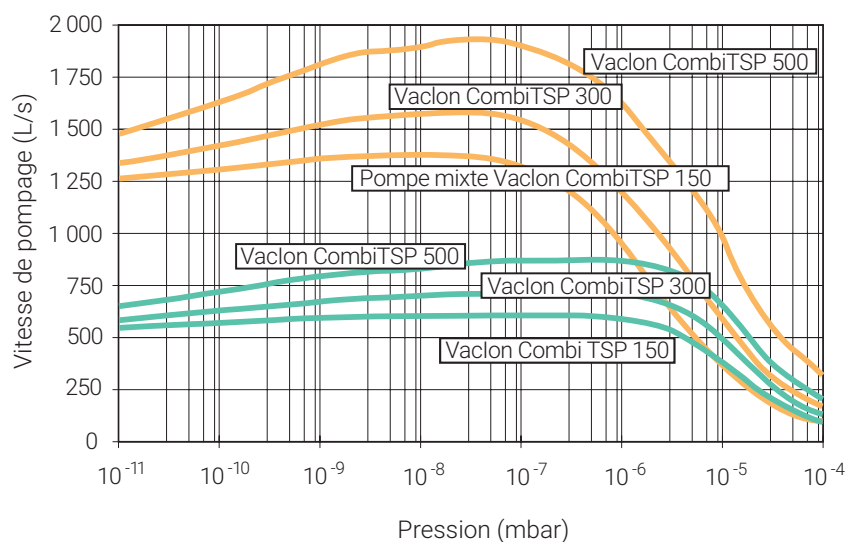
Pompe CombiTSP Vaclon Plus 500 (TSP monté en bas)



Dimensions en millimètres (pouces)

Vitesse de pompage des pompes ioniques CombiTSP à 20 °C avec cryopanel

- Azote, StarCell
- Hydrogène, StarCell



Informations pour commander

Les pompes mixtes Vaclon Plus 150, 300 et 500 peuvent être fournies avec le cryopanel pour sublimation, ou l'ambient shield (pour connaître les références, voir page 57) installé en usine, et la cartouche TSP incluse mais non installée. Les câbles et les contrôleurs doivent être commandés séparément. Pour connaître les références des pièces Vaclon Plus, voir en pages 26-35.

Pompes CombiTSP Vaclon Plus 150, 300 et 500	Tension	Référence
Diode Vaclon Plus 150, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192510
Diode Vaclon Plus 150, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192511
StarCell Vaclon Plus 150, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192540
StarCell Vaclon Plus 150, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192541
Noble Diode Vaclon Plus 150, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192520
Noble Diode Vaclon Plus 150, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192521
Diode Vaclon Plus 300, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192610
Diode Vaclon Plus 300, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192611
StarCell Vaclon Plus 300, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192640
StarCell Vaclon Plus 300, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192641
Diode Vaclon Plus 300, avec cryopanel, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé en bas	120 V	9192612
Diode Vaclon Plus 300, avec cryopanel, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé en bas	220 V	9192613
StarCell Vaclon Plus 300, avec cryopanel, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé en bas	120 V	9192642
StarCell Vaclon Plus 300, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé en bas	220 V	9192643
Noble Diode Vaclon Plus 300, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192620
Noble Diode Vaclon Plus 300, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192621
Noble Diode Vaclon Plus 300, avec cryopanel monté en bas, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192622
Noble Diode Vaclon Plus 300, avec cryopanel monté en bas, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192623
Diode Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192710
Diode Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192711
StarCell Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192740
StarCell Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192741
Diode Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté en bas, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192712
Diode Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté en bas, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192713
StarCell Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté en bas, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192742
StarCell Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté en bas, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192743
Noble Diode Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192720
Noble Diode Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté sur le côté, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192721
Noble Diode Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté en bas, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	120 V	9192722
Noble Diode Vaclon Plus 500, avec cryopanel monté en bas, cartouche TSP, et dispositif de chauffage installé	220 V	9192723

Les pompes sont équipées de traversées électriques haute tension Fischer standard. Ces pompes Agilent sont également disponibles avec l'option traversée électrique HT SHV 10 kV (SAFECONN). Pour plus d'informations, contactez Agilent ou votre représentant local.

Unités de contrôle 4UHV et IPCMini disponibles.
Voir pages 68-71.

Pièces de rechange et accessoires	Tension	Poids en kg (lb)	Référence
Cartouche TSP à filaments sur DN 40 CF-F (CFF 2,75")		2,7 (6,0)	9160050
Filaments de rechange pour TSP, 1 paquet de 12. Chaque cartouche TSP nécessite 3 filaments.		0,4 (2,0)	9160051
Unité de contrôle de pompes à sublimation de titane (câbles à commander séparément).	120 V	17,7 (39,0)	9290032
Unité de contrôle de pompes à sublimation de titane (câbles à commander séparément).	220 V	17,7 (39,0)	9290033
Câble pour cartouche TSP, 3,5 m (12 pi)		9,1 (20,0)	9240730
Cryopanel pour sublimation sur DN 160 CF-F (CFF 8")		10,5 (23,0)	9190180

Vitesse de pompage typique par centimètre carré (par pouce carré) d'une surface avec sublimation de titane pour divers gaz

Utilisés ensemble, l'ambient shield et les pompes à sublimation de titane sont particulièrement bien adaptés aux gaz tels que H₂, N₂, H₂O, CO, CO₂ et O₂.

Le tableau suivant donne la vitesse de pompage attendue pour chaque gaz en fonction de la surface interne disponible de l'ambient shield.

Gaz	H ₂	N ₂	O ₂	CO	CO ₂	H ₂ O	CH ₄	Ar	He
Vitesse de pompage typiques par unité de surface, en L/s*cm ² (L/s*po ²)	3,1 (20)	4,7 (30)	9,3 (60)	9,3 (60)	7,8 (50)	3,1 (20)	0	0	0

Remarque : Surface de pompage interne de l'ambient shield : 1 300 cm² - 201,5 po²
Température ambiante : 20 °C

Informations pour commander

Pompe CombiTSP avec ambient shield	Référence
TSP ambient shield	9190180M001
Diode Vaclon Plus 150, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192510M100
Diode Vaclon Plus 150, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192511M100
Noble Diode Vaclon Plus 150, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192520M100
Noble Diode Vaclon Plus 150, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192521M100
StarCell Vaclon Plus 150, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192540M100
StarCell Vaclon Plus 150, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192541M100
Diode Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192610M100
Diode Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192611M100
Noble Diode Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192621M100
StarCell Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192640M100
StarCell Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192641M100
Diode Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192612M100
Diode Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192613M100
Noble Diode Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192622M100
Noble Diode Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192623M100
StarCell Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192642M100
StarCell Vaclon Plus 300, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192643M100
Diode Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192710M100
Diode Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192711M100
Noble Diode Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192720M100
StarCell Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192740M100
StarCell Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté sur le côté, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192741M100
Diode Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192712M100
Diode Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192713M100
Noble Diode Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192722M100
Noble Diode Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192723M100
StarCell Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 120 V installé	9192742M100
StarCell Vaclon Plus 500, avec ambient shield monté en bas, avec cartouche TSP, et avec dispositif de chauffage 220 V installé	9192743M100



Pompes ioniques CombiNEG

Le partenariat parfait entre leaders de l'UHV

Les pompes ioniques Agilent CombiNEG résultent de plus de 100 ans d'expérience cumulée dans le domaine du vide entre Agilent Technologies et SAES Getters. Agilent (anciennement Varian Vacuum) est l'inventeur de la pompe ionique, et SAES le créateur du concept de la pompe NEG.

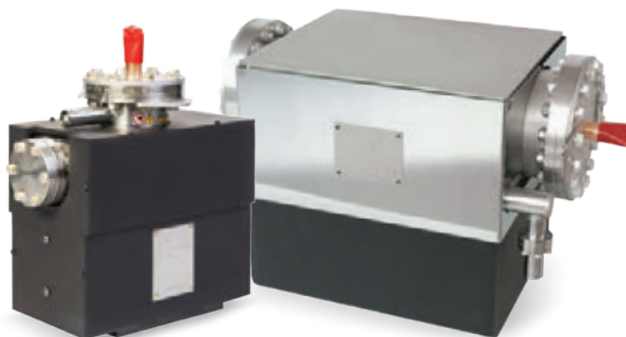
La pompe ionique CombiNEG associe notre pompe ionique StarCell brevetée et la cartouche NEG de SAES qui s'insère facilement dans la pompe ionique et utilise le même volume de pompe. Notre pompe ionique StarCell offre une grande vitesse de pompage pour l'argon et d'autres gaz rares résiduels. La cartouche NEG fournit une vitesse de pompage supplémentaire pour les gaz actifs, ce qui permet d'atteindre des pressions pouvant aller jusqu'à 10^{-12} mbar.

Les performances sont encore rehaussées par le champ magnétique optimisé et le procédé de fabrication avec étuvage sous vide, garantissant un dégazage minimal à basse pression. La protection interne préserve la durée de fonctionnement du système NEG.

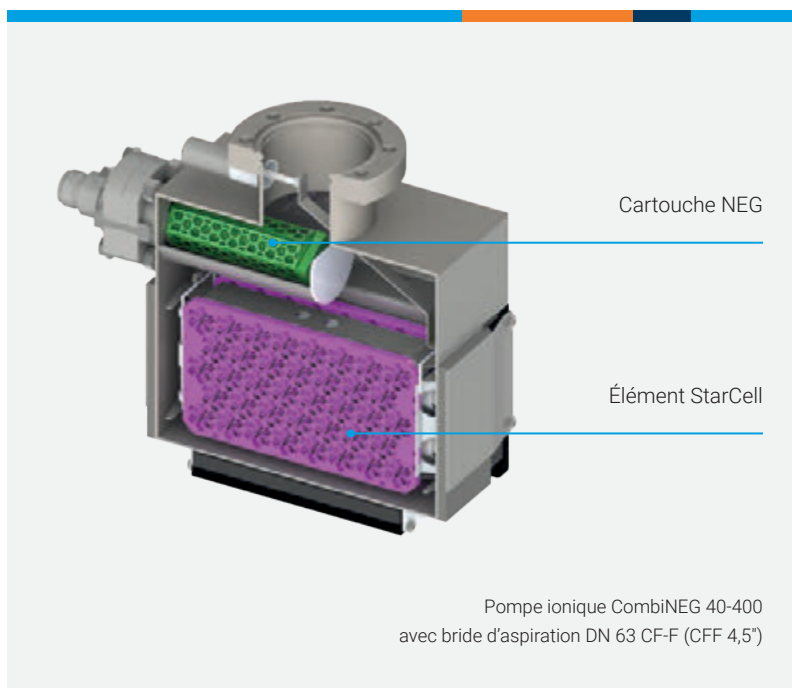
Il s'agit de la seule pompe capable de gérer de grandes quantités de gaz rares, la plus grande vitesse de pompage et la plus grande capacité étant obtenues pour le méthane, l'argon et l'hélium. Cette pompe est destinée aux applications exigeantes nécessitant une vitesse de pompage supérieure dans des conditions d'ultravide et d'extrême vide.

Applications typiques des pompes ioniques CombiNEG :

- Accélérateurs de particules
- Sources de rayonnement de synchrotron et équipements associés
- Systèmes sous UHV à usage général
- Science des surfaces
- Microscopes électroniques à balayage



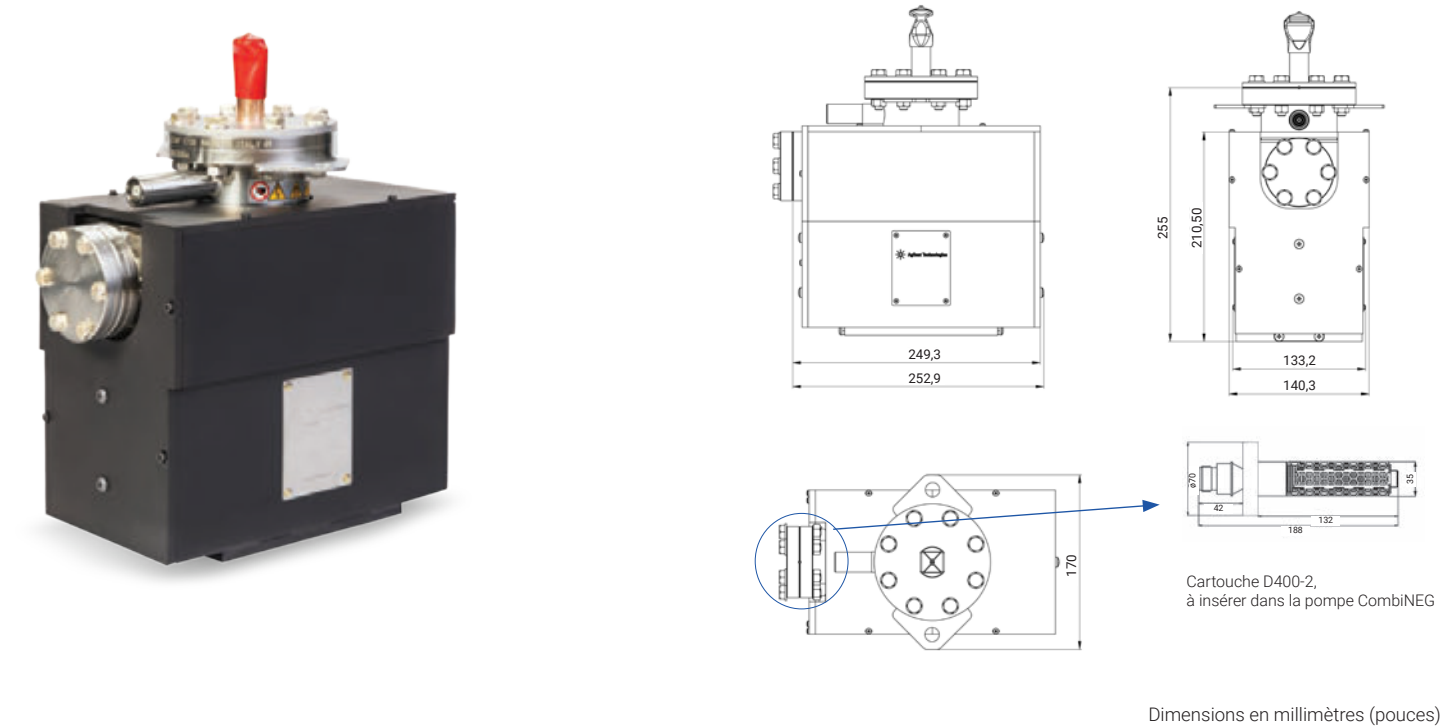
Pompe ionique CombiNEG 40-400



Pompes ionique CombiNEG 150-1000 et 150-2000



Pompe ionique CombiNEG 40-400



Caractéristiques techniques

	Diode (*)	StarCell
Vitesse de pompage nominale à saturation pour l'azote (L/s) avec protection (sans protection)*	35 (39)	38 (43)
Vitesse de pompage nominale à saturation pour l'argon (L/s) avec protection (sans protection)*	--	20 (22)
Durée de fonctionnement à 1E-6 mbar d'azote (heures)	50 000	80 000
Pression d'étuvage maximale suggérée avec pompe ionique en marche (mbar)	5E-6	
Courant de protection	30 mA	
Tension de fonctionnement (max)	+7 000 VCC +/- 10 %	-7 000 VCC +/- 10 %
Pression de départ suggérée (mbar)	≤ 1E-5	≤ 1E-4
Pression finale (mbar)	Inférieur à 1E-11	

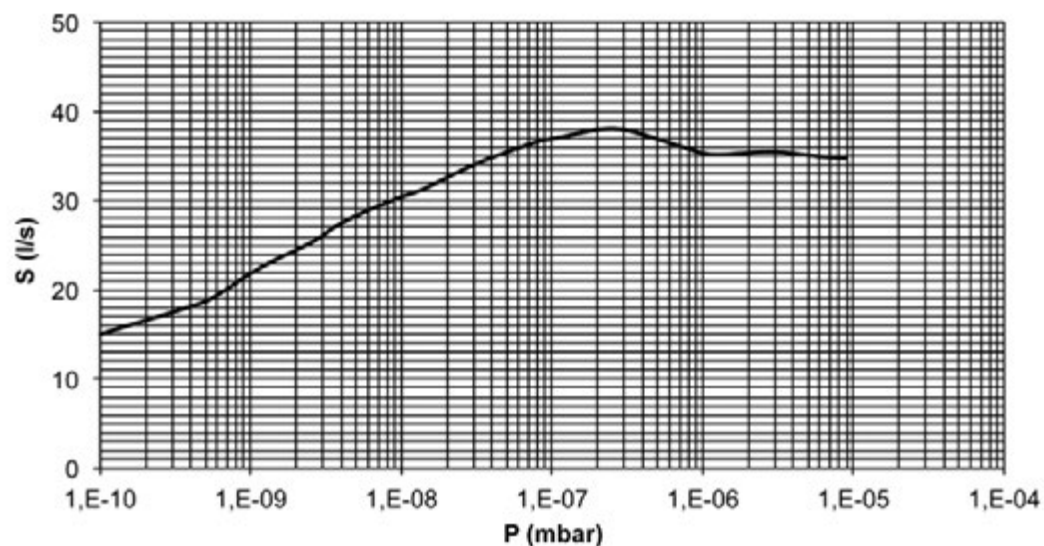
Caractéristiques techniques

Bride d'aspiration	DN 63 CF-F (CFF 4,5") AISI 304L ESR		
Port latéral	DN 40 CF-F (CFF 2,75")		
Volume interne (L)	3,0		
Seuils de température (°C) :			
Pompe sans aimants	450		
Pompe avec aimants	350		
Câble haute tension	220		
Pompe à getter	(**)		
Matériau :	Corps	AISI 304L	
	Cathodes	Titane	Titane
	Anodes	AISI 304L	
	Aimants	Ferrite (céramique 8)	
	Pièce polaire	Fer	
Poids, en kg (lb)	22,5 (49,6)		

(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.
(**) Consulter le manuel d'utilisation fourni avec la pompe à getter.

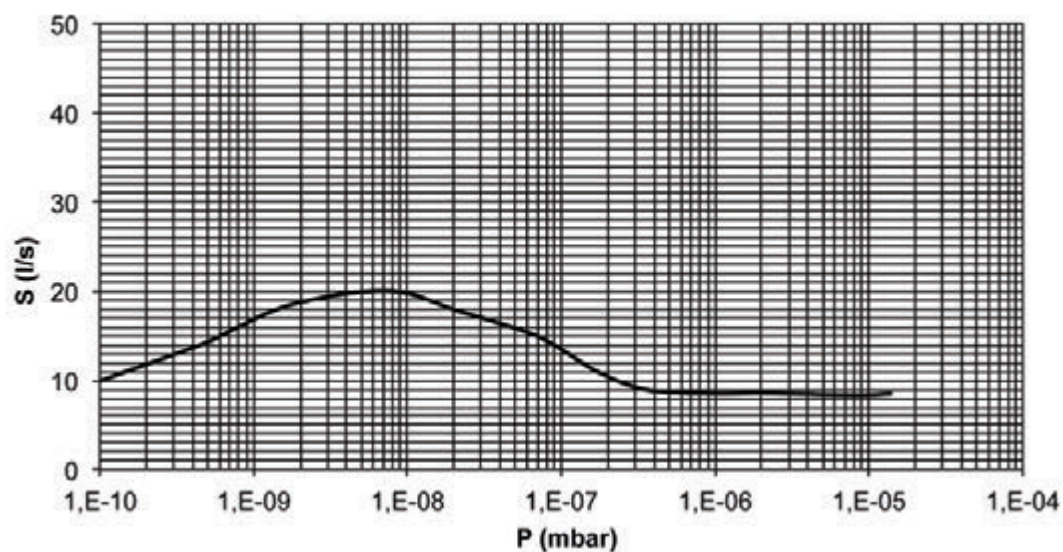
Vitesse de pompage – pompe ionique CombiNEG 40-400 – StarCell, azote

Diagramme de la vitesse de pompage typique en fonction de la pression pour l'azote
(pompe ionique uniquement, StarCell, à saturation, avec protection)



Vitesse de pompage – pompe ionique CombiNEG 40-400 – StarCell, argon

Diagramme de la vitesse de pompage typique en fonction de la pression pour l'argon
(pompe ionique uniquement, StarCell, à saturation, avec protection)



Cartouche NEG D400-2

La pompe ionique CombiNEG 40-400 possède un port latéral DN 40 CF-F (CFF 2,75") pouvant accueillir une pompe à getter CapaciTorr D400-2 de SAES.

La pompe CapaciTorr D400-2 utilise le matériau FRITTÉ St 172 (Zr-V-Fe) sous forme de disques pour atteindre de hautes performances de pompage dans une configuration très compacte.

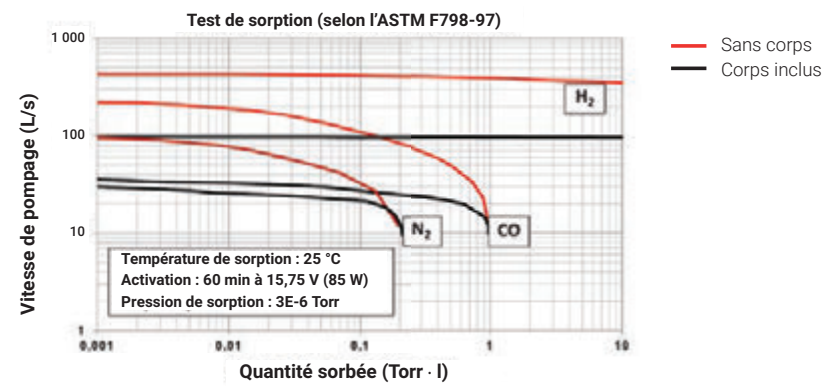
Une alimentation électrique dédiée est nécessaire pour la pompe D400-2.



Cartouche D400-2

Vitesse de pompage du modèle D400-2

CapaciTorr D400-2



Coupe montrant l'ensemble pompe principale de la pompe ionique CombiNEG 40-400 (en version StarCell), après montage de la pompe à getter D400-2.

Caractéristiques techniques

Caractéristiques typiques de la pompe		CapaciTorr D400-2
Type d'alliage		St 172
Composition de l'alliage		ZrVFe
Masse de getter (g)		45
Surface de getter (cm2)		380
Vitesse de pompage (L/s)	H ₂	400
	CO	180
Capacité de sorption (Torr · l)	H ₂	450
	CO à 25 °C	0,9
	CO total	400

Caractéristiques techniques

Caractéristiques du contrôleur de cartouche	
Entrée	110-240 VCA
Fréquence	50-60 Hz
Prise du câble d'alimentation secteur	Type CIE 6 A 250 V
Classe de surtension	Cat II
Tension de sortie	8,6-16,5 VCC
Courant de sortie	6,0 A
Puissance de sortie	100 W

Informations pour commander

Pompes	Référence
Pompe ionique CombiNEG 40-400, Diode, avec dispositif de chauffage, 115 V	X3606-64000
Pompe ionique CombiNEG 40-400, Diode, avec dispositif de chauffage, 230 V	X3606-64001
Pompe ionique CombiNEG 40-400, StarCell, avec dispositif de chauffage, 115 V	X3606-64040
Pompe ionique CombiNEG 40-400, StarCell, avec dispositif de chauffage, 230 V	X3606-64041
Câbles et dispositifs de chauffage	
Câble HT résistant aux rayonnements, 4 m (13 pi), avec verrouillage de sécurité (pour traversée électrique Fischer)	9290705
Câble HT résistant aux rayonnements, 7 m (23 pi), avec verrouillage de sécurité (pour traversée électrique Fischer)	9290707
Câble HT résistant aux rayonnements, 10 m (33 pi), avec verrouillage de sécurité (pour traversée électrique Fischer)	9290708
Câble HT résistant aux rayonnements, 20 m (66 pi), avec verrouillage de sécurité (pour traversée électrique Fischer)	9290709
Dispositif de chauffage, pompe ionique CombiNEG 40-400, 230 V, 160 W	9192837M005
Dispositif de chauffage, pompe ionique CombiNEG 40-400, 120 V, 160 W	9192837M006

Pour connaître la référence des câbles avec d'autres traversées électriques, contactez votre représentant Agilent local.

Contrôleurs pour pompe ionique CombiNEG**Contrôleur 4UHV***

200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011

Contrôleur IPCMini*

IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001

Informations pour commander

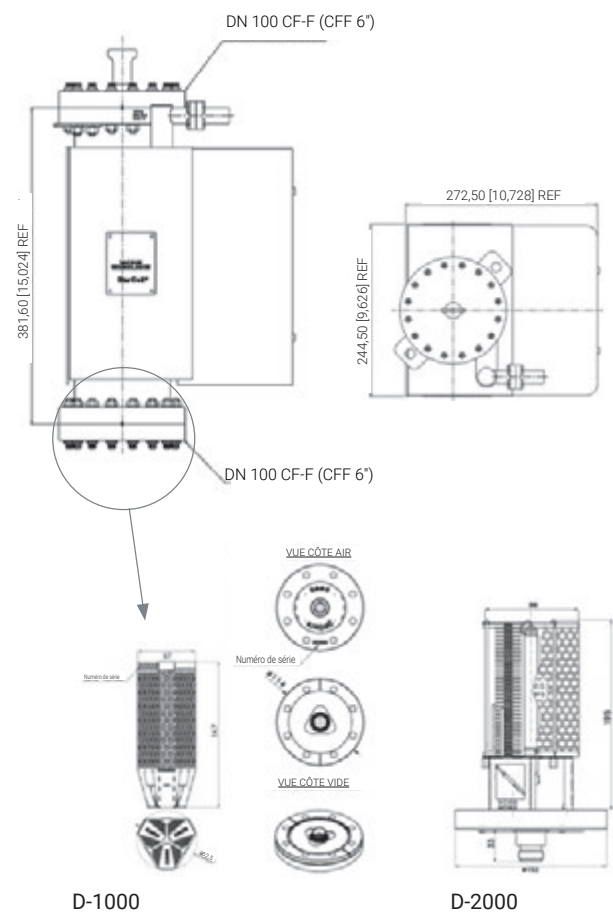
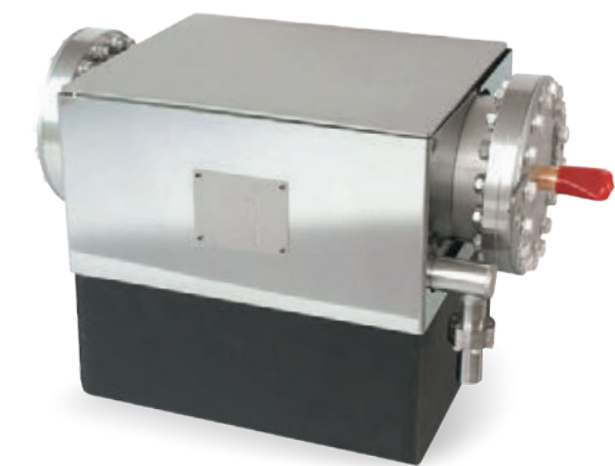
Pompe à getter	
Cartouche NEG D400-2, avec dispositif de chauffage	X3605-68010
Bride de base CF35 avec connecteur	X3605-68020
Contrôleur* pour cartouche NEG D400-2	X3605-68030
Câble (contrôleur vers cartouche) pour cartouche NEG D400-2, 3 m	X3605-68050
Câble (contrôleur vers cartouche) pour cartouche NEG D400-2, 20 m	X3605-68054

(*) Câble d'alimentation non inclus.

* Les contrôleurs de pompe ionique (4UHV et IPCMini) sont disponibles en plusieurs configurations. Voir pages 68-71.

Pour obtenir la liste complète des références des pièces détachées, rendez-vous sur www.agilent.com ou contactez votre représentant Agilent.

Pompes ioniques CombiNEG
150-1000 et 150-2000



Cartouche D-1000 et cartouche D-2000 à insérer dans la pompe CombiNEG

Dimensions en millimètres (pouces)

Caractéristiques techniques

Vitesse de pompage nominale à saturation pour l'azote (L/s) avec protection	125*
Vitesse de pompage nominale à saturation pour l'argon (L/s) avec protection	80*
Durée de fonctionnement à 1E-6 mbar (heures)	80 000
Courant de départ max	300 mA
Courant d'étuvage max	25 mA
Courant de protection	50 mA
Tension de fonctionnement (max)	-7 000 VCC +/- 10 %
Pression de départ maximale (mbar)	≤ 1 x 10 ⁻³
Pression finale (mbar)	Inférieure à 10 ⁻¹¹
Bride d'aspiration	6,00" de D.E. CFF (NW 100)

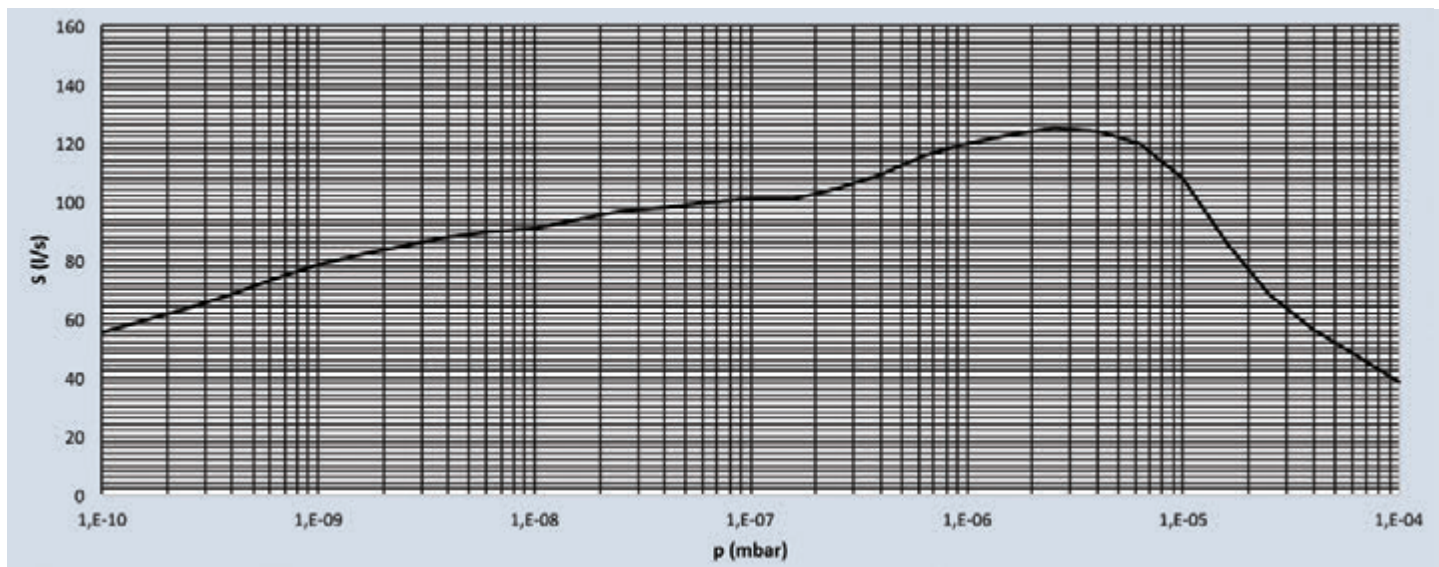
(*) Test réalisé selon l'ISO/DIS 3556-1-1992.

Caractéristiques techniques

Raccordement de la bride NEG		DN 100 CF-F (CFF 6")
Volume interne (L)		12,1
Température d'étuvage maximale (°C)		350
Seuils de température (°C) :		
Pompe sans aimants		400
Pompe avec aimants		350
Bride		500
Pompe à getter		(*)
Matériau :	Corps	AISI 304 SST
	Cathodes	Titane
	Anodes	AISI 304 SST
	Aimants	Ferrite
Poids, en kg (lb)		43 (94)

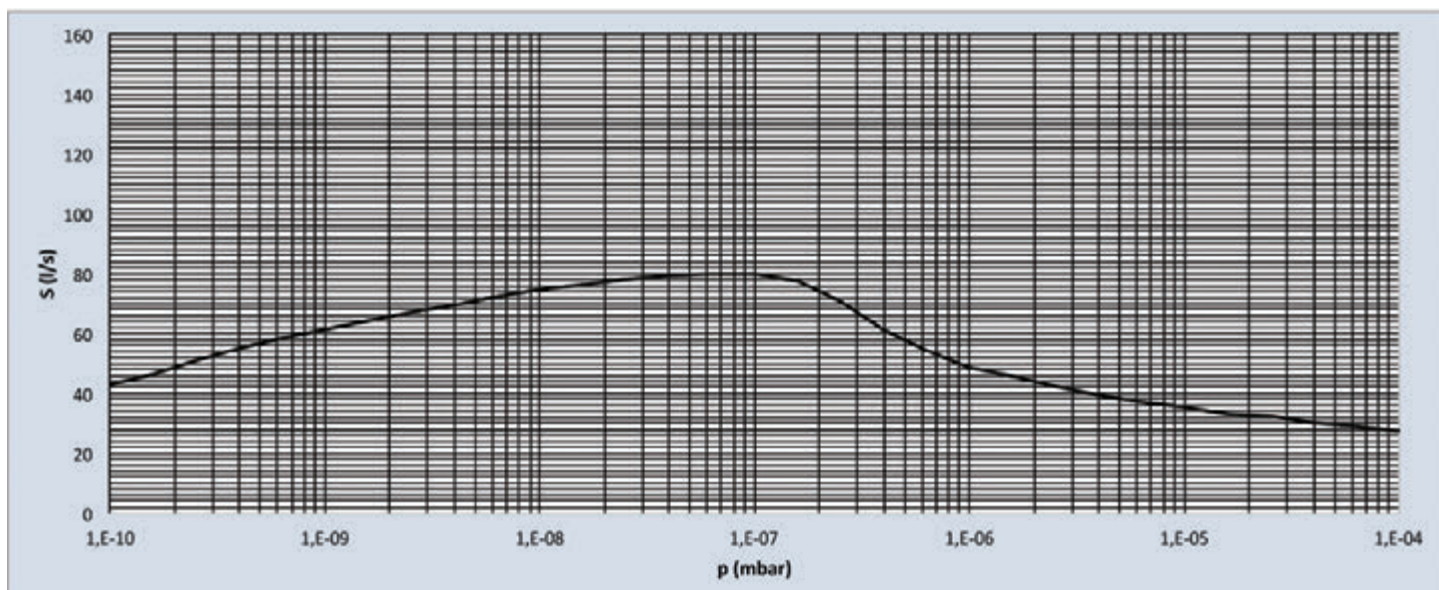
Vitesse de pompage – pompes ioniques CombiNEG 150-1000 et 150-2000 – StarCell, azote

Diagramme de la vitesse de pompage typique en fonction de la pression pour l'azote
(pompe ionique uniquement, StarCell, à saturation, avec protection)



Vitesse de pompage – pompes ioniques CombiNEG 150-1000 et 150-2000 – StarCell, argon

Diagramme de la vitesse de pompage typique en fonction de la pression pour l'argon
(pompe ionique uniquement, StarCell, à saturation, avec protection)



Cartouches NEG D-1000 et D-2000

Les cartouches à getter non évaporable GETTERS D-1000 et D-2000 de SAES sont constituées de St 172 (Zr-V-Fe) fritté, un matériau qui donne de meilleurs résultats que les cartouches NEG, de moins bonne qualité, composées de poudre compressée.

Elles peuvent atteindre de grandes vitesses de pompage avec une configuration compacte.

Chaque cartouche à getter possède un dispositif de chauffage intégré qui se raccorde directement à la traversée électrique de l'alimentation de la bride.

Un connecteur pouvant être conditionné assure un raccordement facile et rapide à l'alimentation électrique aux fins d'activation et de surveillance.

Lorsqu'elles sont montées directement à l'intérieur des pompes Vaclon StarCell, les cartouches NEG GETTERS de SAES fournissent les meilleures vitesses de pompage quel que soit le gaz.

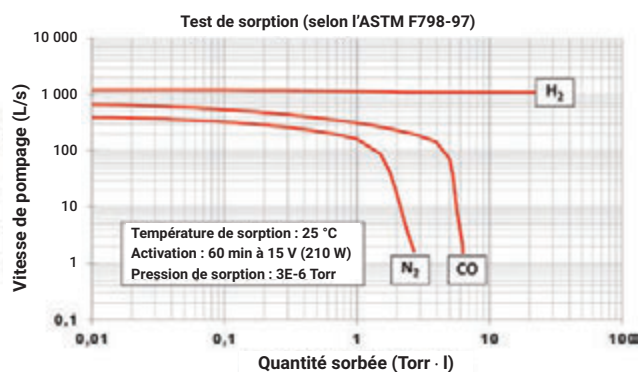


Cartouche D-1000

Cartouche D-2000

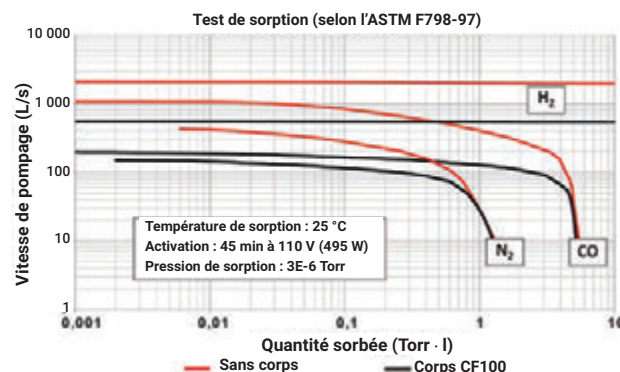
Vitesse de pompage du modèle D-1000

CapaciTorr D-1000

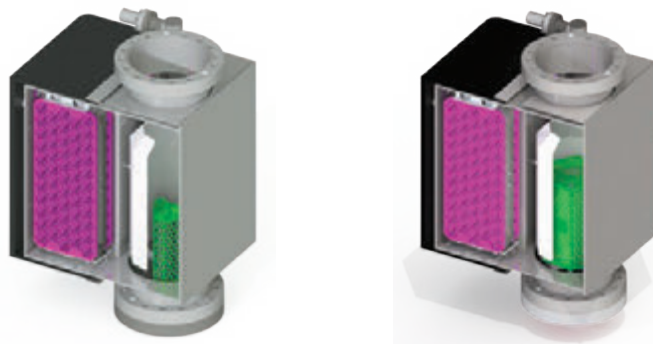


Vitesse de pompage du modèle D-2000

CapaciTorr D-2000



Coupe montrant l'ensemble pompe principale des pompes ioniques CombiNEG 150-1000 et 150-2000 (en version StarCell), après montage des pompes à getter D-1000 et D-2000.



Caractéristiques techniques

Caractéristiques typiques de la pompe		D-1000	D-2000
Type d'alliage		St 172	St 172
Composition de l'alliage		ZrVFe	ZrVFe
Masse de getter (g)		136	225
Surface de getter (cm ²)		1 140	1 900
Vitesse de pompage (L/s)	H ₂	1 000	2 000
	CO	600	1 000
Capacité de sorption (Torr • l)	H ₂	1 360	2 250
	CO à 25 °C	4	5
	CO total	1 224	2 000

Informations pour commander

Description	Référence
Pompes ioniques CombiNEG 150-1000 et 150-2000	
Pompe ionique CombiNEG 150-1000/2000, StarCell, avec dispositif de chauffage, 120 V	X3606-64060
Pompe ionique CombiNEG 150-1000/2000, StarCell, avec dispositif de chauffage, 230 V	X3606-64061
<i>Remarque : des versions Diode sont disponibles sur demande.</i>	
Câbles et dispositifs de chauffage	
Câble HT résistant aux rayonnements, 4 m (13 pi), avec verrouillage de sécurité (pour traversée électrique Fischer)	9290705
Câble HT résistant aux rayonnements, 7 m (23 pi), avec verrouillage de sécurité (pour traversée électrique Fischer)	9290707
Câble HT résistant aux rayonnements, 10 m (33 pi), avec verrouillage de sécurité (pour traversée électrique Fischer)	9290708
Câble HT résistant aux rayonnements, 20 m (66 pi), avec verrouillage de sécurité (pour traversée électrique Fischer)	9290709
Dispositif de chauffage, pompe ionique CombiNEG 150-1000 ou 2000, 120 V, 480 W	9190072
Dispositif de chauffage, pompe ionique CombiNEG 150-1000 ou 2000, 120 V, 480 W	9190073
Pour obtenir les références des câbles avec d'autres types de traversées électriques, contactez votre représentant Agilent local.	
Contrôleurs pour pompe ionique CombiNEG	
Contrôleur 4UHV*	
200 W nég.	9299010
200 W pos.	9299011
Contrôleur IPCMini*	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001

Caractéristiques techniques

Caractéristiques du contrôleur de cartouche	
Entrée	
Puissance maximale	3,5 kW
Tension d'alimentation	110-220 V _{CA}
Fréquence	50-60 Hz
Courant d'entrée	20 A / 110 VCA – 14 A / 230 VCA
Bruit à 1 m	< 40 dBA
Prise du câble d'alimentation secteur	Type CIE 16 A 250 V
Sortie 1-4 à 110 V	
Puissance de sortie	Surcharge + 700 W
Tension de sortie	0-110 V _{CC}
Surcharge	110 % pendant une minute
Courant d'alimentation	10 A

Informations pour commander

Description	Référence
Cartouches D-1000 et D-2000	
Cartouche NEG D-1000, avec dispositif de chauffage	X3605-68012
Bride de base CF100 avec connecteur (pour D-1000)	X3605-68022
Câble (contrôleur vers cartouche) pour cartouche NEG D-1000, 3 m	X3605-68051
Cartouche NEG D-2000	X3605-68013
Bride de base CF100 avec connecteur et dispositif de chauffage (pour D-2000)	X3605-68023
Câble (contrôleur vers cartouche) pour cartouche NEG D-2000, 3 m	X3605-68052
Câble (contrôleur vers cartouche) pour cartouche NEG D-2000, 20 m	X3605-68058
Contrôleur* pour cartouches NEG D-1000 et D-2000	X3605-68031

(*) Câble d'alimentation avec prise de type F (Schuko) inclus.

* Les contrôleurs de pompe ionique 4UHV et IPCMini d'Agilent sont disponibles en plusieurs configurations.

Voir pages 68-71 pour plus d'informations.

Contrôleur de pompe ionique IPCMini



L'innovation à votre portée

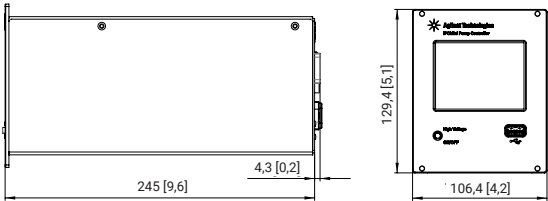
Le contrôleur de pompe ionique IPCMini, doté d'un écran tactile de 3,5" (7,6 cm), permet d'alimenter, de contrôler et de surveiller des pompes ioniques de 0,2 à 500 L/s et procure une toute nouvelle expérience utilisateur.

- Écran tactile
- Haute résolution en termes de courant (1nA) pour des lectures exactes à basse pression
- Temps de réponse E/S < 30 ms (typiquement)
- Nouvelle fonction de sélection de tension iSTEP améliorant le démarrage à basse pression
- Dimension quart de rack standard
- Port USB sur le panneau avant pour l'acquisition des données
- Interface informatique RS-232/485, ou Ethernet

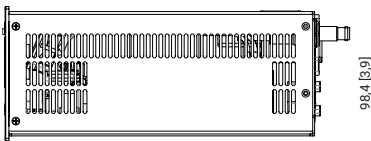
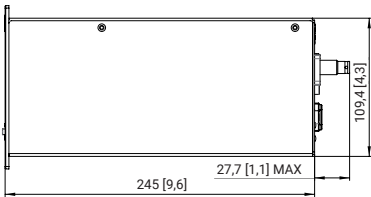
Caractéristiques techniques

Entrée	
Tension :	100-240 VCA (± 10 %)
Fréquence :	50/60 Hz
Puissance :	160 VA
Sortie	
Haute tension :	± 7 000 VCC (± 5 %)
Courant de court-circuit HT :	20 mA
Puissance HT max :	40 W
Température de fonctionnement	0 à 45 °C
Température de stockage	-40 à +70 °C
Mesure de la tension	Résolution 100 V (± 5 %)
Résolution sur le courant	1 nA
Ondulations résiduelles de bruit de fond	20 V

Version avec connecteur Fischer



Version avec connecteur King (SHV)



Dimensions en millimètres (pouces)

Poids	Net 1,9 kg (4,2 lb), expédition 3 kg (6,6 lb)
Catégorie d'installation	II
Altitude max.	2 000 m
Degré de pollution	2
Communications	RS-232/485 de série – Ethernet en option
En conformité avec	
EN 61010-1:2010 :	Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire
EN 61326-1:2013 :	Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM (Cl. A)

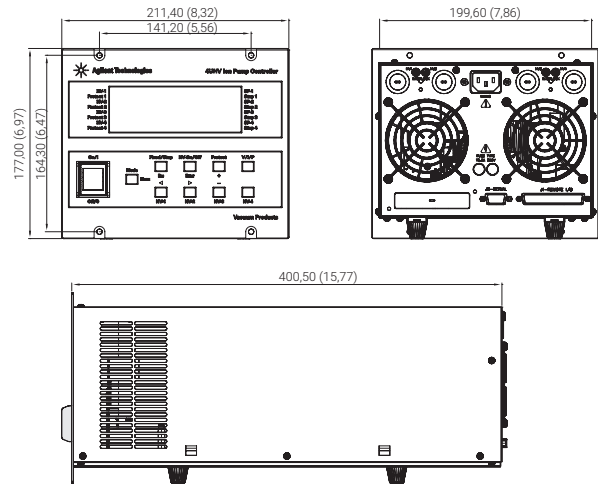
Informations pour commander

Description	Référence
Sélection de contrôleurs	
Unité IPCMini de base	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég.	X3602-64000
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos.	X3602-64001
IPCMini, connecteur HT Fischer, 24 VCC, nég.	X3602-64002
IPCMini, connecteur HT Fischer, 24 VCC, pos.	X3602-64003
IPCMini, connecteur HT Kings (SHV), 100/240 V, nég.	X3602-64020
IPCMini, connecteur HT Kings (SHV), 100/240 V, pos.	X3602-64021
IPCMini, connecteur HT Kings (SHV), 24 VCC, nég.	X3602-64022
IPCMini, connecteur HT Kings (SHV), 24 VCC, pos.	X3602-64023
IPCMini avec Ethernet	
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, nég., ETH	X3602-64010
IPCMini, connecteur HT Fischer, 100/240 V, pos., ETH	X3602-64011
IPCMini, connecteur HT Fischer, 24 VCC, nég., ETH	X3602-64012
IPCMini, connecteur HT Fischer, 24 VCC, pos., ETH	X3602-64013
IPCMini, connecteur HT Kings (SHV), 100/240 V, nég., ETH	X3602-64030
IPCMini, connecteur HT Kings (SHV), 100/240 V, pos., ETH	X3602-64031
IPCMini, connecteur HT Kings (SHV), 24 VCC, nég., ETH	X3602-64032
IPCMini, connecteur HT Kings (SHV), 24 VCC, pos., ETH	X3602-64033
Diode, Noble Diode StarCell	Positif Négatif
<i>Négatif ou positif ? Voir page 70 pour en savoir plus.</i>	
Accessoires	
Adaptateur E/S MiniVac vers IPCMini	X3602-68001
Adaptateur de verrouillage de sécurité, IPCMini vers Safeconn	X3602-68002
Câble RS232, 3 mètres, adaptant les brochages IPCMini DB15 vers MiniVac DB9	X3602-68003
Sélection de câbles d'alimentation	
Câble secteur, fiche NEMA, 3 m (10 pi)	9699958
Câble secteur, fiche européenne, 3 m (10 pi)	9699957
Câble d'alimentation, fiche chinoise, 10 A	8121-0723

Informations pour commander

Description	Référence
Câbles haute tension (pompe – contrôleur)	
Câble HT pour pompes miniatures, 2,5 m (8 pi), miniature – Kings (SHV)	9240122
Câble HT résistant aux rayonnements, 4 m (13 pi), Fischer – Kings (SHV)	9290706
Câble HT résistant aux rayonnements, 4 m (13 pi), Fischer – Fischer	9290705
Câble HT résistant aux rayonnements, 7 m (23 pi), Fischer – Fischer	9290707
Câble HT résistant aux rayonnements, 10 m (33 pi), Fischer – Fischer	9290708
Câble HT résistant aux rayonnements, 20 m (66 pi), Fischer – Fischer	9290709
Câble HT pouvant être conditionné, 4 m (13 pi), Varian StarCell – Fischer	9290710
Câble HT pouvant être conditionné, 4 m (13 pi), Varian Diode – Fischer	9290712
Câble HT sans verrouillage de sécurité, 4 m (13 pi), Kings (SHV) – Fischer	9290710M023
Câble HT sans verrouillage de sécurité, 7 m (23 pi), Kings (SHV) – Fischer	9290710M024
Câble HT sans verrouillage de sécurité, 10 m (33 pi), Kings (SHV) – Fischer	9290710M025
Câble HT sans verrouillage de sécurité, 20 m (66 pi), Kings (SHV) – Fischer	9290710M026
<i>Remarque : pour d'autres longueurs de câble, contactez Agilent.</i>	

Contrôleur de pompe ionique 4UHV



Dimensions en millimètres (pouces)

De quelle puissance ai-je besoin pour mes pompes ioniques ?

La puissance nécessaire dépend de la taille de la pompe et de la pression de départ : plus la pompe est grosse et plus la pression de départ est importante, plus la puissance requise sera grande.

Une pompe ionique de 1 000 L/s peut facilement être démarrée avec 200 W jusqu'à 7×10^{-5} mbar, une pompe de 500 L/s peut facilement être démarrée avec 200 W jusqu'à 10^{-5} mbar, tandis qu'une pompe ionique de capacité moyenne (75 L/s) nécessite moins de 80 W pour démarrer à la même pression. Une puissance de 40 W suffit pour actionner aisément une pompe ionique de 75 L/s à 10^{-6} mbar ou une pompe ionique de 500 L/s dans la plage de fonctionnement typique (en deçà de 1×10^{-6} mbar).



Pourquoi fallait-il une puissance nominale plus élevée par le passé ?

Auparavant, les pompes ioniques étaient démarrées à l'aide de pompes à sorption, capables d'atteindre 10^{-4} mbar seulement. On avait donc besoin de contrôleurs de pompe ionique bien plus gros et bien plus puissants. Débuter à des pressions aussi élevées raccourcissait la durée de vie des pompes ioniques (1 min de fonctionnement à 10^{-4} mbar équivaut à deux mois à 10^{-9} mbar).

Les pompes turbomoléculaires sans huile d'aujourd'hui, conditionnées avec des pompes primaires sans huile, atteignent des pressions plus basses, ce qui réduit la pression de départ de la pompe ionique. Ceci diminue ainsi la puissance maximale requise pour le contrôleur de pompe et prolonge la durée de vie de la pompe.



Négatif ou positif ?

Le fait d'avoir besoin d'un potentiel négatif ou positif dépend de l'élément de pompage qui est installé dans la pompe ionique. Pour fonctionner, les éléments de type Diode (Diode et Noble Diode) nécessitent des tensions positives, alors que les éléments de type triode (triode à l'ancienne et StarCell) nécessitent des tensions négatives.



Existe-t-il une version à réponse rapide ?

En plus du 4UHV standard, il est possible de recourir à la version à réponse rapide du 4UHV lorsque le signal de sortie est crucial pour déclencher une réponse rapide du processus d'acquisition ou pour déclencher une action (fermeture d'une vanne en cas de détection d'une hausse de la pression par exemple).



Caractéristiques techniques

Tension d'entrée	100-240 VCA (+/- 10 %)
Fréquence d'entrée	50/60 Hz
Dimensions	400,5 x 211,4 x 177,0 mm (L x P x H)
Affichage	4 lignes de 20 caractères
Configurations disponibles	1 x 200 W, 2 x 80 W, 2 x 200 W, 4 x 80 W, 2 x 80 W + 1 x 200 W
Configuration minimale	Une carte HT avec 200 W ou 2 x 80 W
Tension de sortie (circuit ouvert)	3 kV, 5 kV et 7 kV
Courant de sortie (court-circuit)	40 mA pour canal de 80 W, 100 mA pour canal de 200 W
Modes d'utilisation	Local / en série / à distance
Lectures sur le panneau avant	Tension, pression, courant, état
Marquages de sécurité	CE, C_CSA_US

Caractéristiques techniques

Plage de mesure du courant	10 nA à 100 mA
Signaux d'entrée	Marche/arrêt, protection, mode Step
Signaux de sortie	Sortie analogique, consigne NC, consigne NO
Connecteur HT	Fischer type 105
Puissance de sortie maximale	400 W
Communications	RS-232/485 de série Profibus ou Ethernet en option
Temps de réponse en sortie relais et analogique	4UHV unité standard : typiquement 1 s (*) 4UHV unité à réponse rapide : typiquement 20 ms (*) (**)

(*) Test réalisé avec une charge échelonnée de 100 nA à 1 mA et une consigne de 1 μ .

(**) Avertissement : des décharges électriques peuvent se produire à l'intérieur de la pompe ionique. Pour atteindre un filtrage du temps de réponse à 20 ms sur le relais et l'analogique, la sortie a été réduite. S'il se trouve que ces décharges durent plus de 20 ms, il se peut que le contrôleur active le relais et génère un faux positif (dû aux décharges et non à une hausse de pression avérée).

Informations pour commander

Description	Référence		
Contrôleur 4UHV*	Standard	Config. Ethernet	Profibus
200 W nég.	9299010	7299010	8299010
200 W pos.	9299011	7299011	8299011
2 x 80 W nég.	9299200	7299200	8299200
2 x 80 W pos.	9299201	7299201	8299201
2 x 200 W nég.	9299020	7299020	8299020
2 x 200 W pos.	9299021	7299021	8299021
1 x 200 W pos. et 1 x 200 W nég.	9299022	7299022	8299022
4 x 80 W nég.	9299400	7299400	8299400
4 x 80 W pos.	9299401	7299401	8299401
2 x 80 W pos. et 2 x 80 W nég.	9299402	7299402	8299402
2 x 80 W nég. et 1 x 200 W nég.	9299210	7299210	8299210
2 x 80 W pos. et 1 x 200 W pos.	9299211	7299211	8299211
2 x 80 W pos. et 1 x 200 W nég.	9299212	7299212	8299212
2 x 80 W nég. et 1 x 200 W pos.	9299213	7299213	8299213

Câbles haute tension

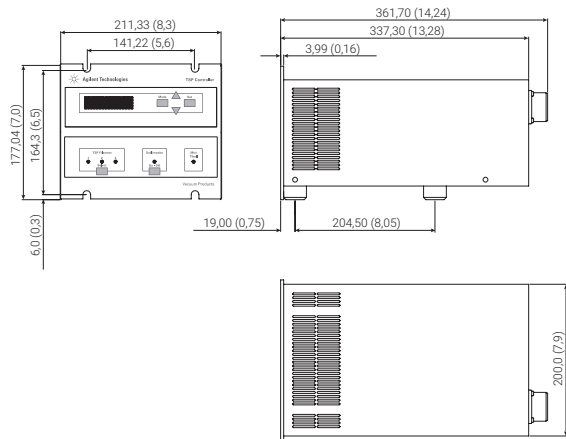
Câble HT résistant aux rayonnements, 4 m (13 pi), Fischer – Fischer	9290705
Câble HT résistant aux rayonnements, 7 m (23 pi), Fischer – Fischer	9290707
Câble HT résistant aux rayonnements, 10 m (33 pi), Fischer – Fischer	9290708
Câble HT résistant aux rayonnements, 20 m (66 pi), Fischer – Fischer	9290709
Câble HT pouvant être conditionné, 4 m (13 pi), Varian StarCell - Fischer	9290710
Câble HT pouvant être conditionné, 4 m (13 pi), Varian Diode – Fischer	9290712
Câble HT sans verrouillage de sécurité, 4 m (13 pi), Kings (SHV) – Fischer	9290710M023
Câble HT sans verrouillage de sécurité, 7 m (23 pi), Kings (SHV) – Fischer	9290710M024
Câble HT sans verrouillage de sécurité, 10 m (33 pi), Kings (SHV) – Fischer	9290710M025
Câble HT sans verrouillage de sécurité, 20 m (66 pi), Kings (SHV) – Fischer	9290710M026

Accessoires

Adaptateur de rack, 19" (48 cm)	9290064
Câble secteur, fiche NEMA, 3 m (10 pi)	9699958
Câble secteur, fiche européenne, 3 m (10 pi)	9699957
Câble d'alimentation, fiche chinoise, 10 A	8121-0723
* Ajouter M1000 à la référence pour les unités à réponse rapide : par exemple, 9299010M1000 correspond à une unité 4UHV à réponse rapide de 200 W à potentiel négatif.	

** L'unité ne comprend pas de câble d'alimentation. Celui-ci doit être commandé séparément.

Contrôleur de TSP



Dimensions en millimètres (pouces)

Le contrôleur de TSP, disponible en format compact standard demi-rack, fait fonctionner la cartouche TSP à filaments d'Agilent. Ce contrôleur fournit à la cartouche 300 W de puissance de la source.

Associez le contrôleur de TSP, la cartouche et le cryopanel pour maximiser les performances en UHV/XHV.

- Longueurs de câble de pompe jusqu'à 50 m
- Modèle compact deux fois moins large qu'un rack standard
- Fonctionnement automatique ou manuel
- Contrôle à distance via RS-232/485 (de série)
- Permet de faire fonctionner la cartouche de TSP à filaments
- Marquages de sécurité : CE, cCSAus

Caractéristiques techniques

Entrée	100, 120, 220, 240 VCA ± 10 % 1 phase
Tension (sélectionnable à l'arrière du boîtier)	• 90 à 110 VCA – 1 Ø (utiliser le réglage 100 VCA) • 110 à 130 VCA – 1 Ø (utiliser le réglage 120 VCA) • 190 à 230 VCA – 1 Ø (utiliser le réglage 220 VCA) • 230 à 265 VCA – 1 Ø (utiliser le réglage 240 VCA)
Fréquence :	50/60 Hz
Consommation électrique	1400 VA (maximum, voir remarque)
Courant de sortie	30 à 50 A
Température	0 à +45 °C
Humidité	90 % maximum, sans condensation
Température de stockage	-20 à +70 °C
En conformité avec les normes	EN 61010-1 EN 61326-1 – classe A (application industrielle)

Catégorie de protection	IP 20
Utilisation en interne uniquement	
Catégorie d'installation	II
Degré de pollution	2
Câble d'alimentation	3 m – 3 fils Ø AWG14, fiche NEMA (uniquement pour le modèle 929-0032) – 3 fils Ø 0,75 mm², fiche européenne (uniquement pour le modèle 929-0033)
Poids	Net 12 kg (26,5 lb), expédition 16,5 kg (36,3 lb)
Remarque : lorsque le contrôleur est alimenté par un transformateur, celui-ci doit avoir une puissance d'au moins 3 000 VA pour éviter toute distorsion de la forme d'onde de la puissance.	

Informations pour commander

Contrôleurs*	Référence
Contrôleur de pompe à sublimation réglé pour 220 VCA	9290033
Contrôleur de pompe à sublimation réglé pour 110 VCA	9290032
* Câble d'alimentation inclus.	

Accessoires	Référence
Câble pour pompe TSP (3,5 m)	9240730
Câble pour pompe TSP (7 m)	9240730M002
Câble pour pompe TSP (10 m)	9240730M001
Câble pour pompe TSP (30 m)	9240730M017
Câble pour pompe TSP (40 m)	9240730M015
Adaptateur pour rack	9290064
Câble secteur, fiche NEMA, 3 m (10 pi)	9699958
Câble secteur, fiche européenne, 3 m (10 pi)	9699957
Câble d'alimentation, fiche chinoise, 10 A	8121-0723

Notes techniques

Le pompage ionique permet d'éliminer les gaz présents dans les systèmes afin de créer des environnements sous ultravide. La première preuve du pompage ionique a été apportée par J. Plucker (1858, Allemagne) qui a trouvé qu'il fallait des tensions toujours plus élevées pour maintenir un courant dans un tube à décharge gazeuse.

Ceci, conclut-il à juste titre, est dû à la réduction de la pression dans le tube provoquée par un mécanisme impliquant la cathode.

Plus tard, dans le cadre de ses travaux sur la décharge électrique dans les gaz, F. Penning (1937, Pays-Bas) a développé une jauge d'ionisation à cathode froide permettant de mesurer les pressions de 10⁻³ à 10⁻⁵ Torr. En raison de l'effet de pulvérisation de la haute tension, des ions ont été enfouis et « sorbés par effet getter » par le matériau de la cathode. (L'effet getter correspond à l'association chimique de gaz actifs avec une substance à la réactivité adaptée.)

Le résultat de cette action de pompage s'est traduit par une réduction perceptible de la pression. La cellule de Penning est disponible depuis lors comme jauge à vide dans le commerce, mais ce n'est qu'à la fin des années 1950 que ses caractéristiques de pompage ont été exploitées, ce qui a donné lieu à l'invention de la pompe ionique. Cette pompe a été inventée pour améliorer la durée de vie et les performances des tubes à micro-ondes via un pompage continu avec des pompes ioniques « appendices ».

L'invention de la pompe ionique à pulvérisation a marqué le début de l'ère de l'ultravide, et est arrivée juste à temps pour contribuer dans une large mesure à l'ère spatial. La mise à disposition de systèmes de vide capables d'atteindre en routine des pressions de quelques 10⁻¹¹ Torr a renforcé les efforts déployés en R&D. Le matériel destiné à l'espace et les matériaux compatibles avec un usage spatial ont été testés en simulant bon nombre des conditions auxquelles ils seraient confrontés. De nos jours, les pompes ioniques sont aussi bien utilisées en recherche que dans les applications industrielles dès qu'un environnement vierge, sans huile, dépourvu de vibrations et économiquement rentable est recherché.

Fonctionnement

D'une manière générale, les pompes à vide ont pour but de maintenir en leur sein une densité de gaz plus faible que celle qui existe dans l'environnement qu'elles pompent.

Il en résulte une migration gazeuse nette jusque dans la pompe en raison du mouvement aléatoire des molécules dans les conditions d'écoulement moléculaire. Une fois à l'intérieur de la pompe, peu de molécules s'échappent ; elles sont alors soit déplacées, soit capturées, en fonction du type de pompe utilisé.

Plutôt que de fonctionner comme une pompe à déplacement qui en fait repousse les molécules de gaz vers l'atmosphère, la pompe ionique capture et stocke ces molécules. De ce fait, il est nécessaire au bout d'un moment de remettre à neuf la pompe ou de la remplacer.

Cela n'est généralement requis qu'après plusieurs années d'utilisation.

Le nom générique de « pompe ionique à pulvérisation » (ou pompe ionique à getter) vient du fait que certaines des molécules de gaz sont ionisées et provoquent la pulvérisation de l'agent à l'origine de l'effet getter. Ce matériau réagit par voie chimique avec les gaz actifs pour former des composés stables qui se déposent sur les parois internes de la pompe. Le getter, habituellement en titane, se présente sous la forme d'une plaque ou d'une électrode constituée de ce matériau qui est à son tour pulvérisée et érodée par les ions gazeux formés sous l'effet de la haute tension. Ces potentiels électriques se situent généralement dans la plage allant de 3 000 à 7 000 VCC.

La plupart des dispositifs d'ionisation fonctionnent de la même manière. Les molécules de gaz sont bombardées par des électrons de haute énergie. Durant une collision, une molécule est susceptible de perdre un ou plusieurs de ses propres électrons et se retrouve alors sous forme d'ion chargé positivement. Sous l'effet d'un fort champ électrique, l'ion est accéléré jusque dans la cathode en titane.

La force de cette collision suffit à provoquer l'éjection d'atomes hors de la cathode et à les « pulvériser » sur les parois adjacentes de la pompe. Le titane fraîchement pulvérisé est extrêmement réactif et réagit avec les gaz actifs.

Les composés résultants s'accumulent sur les surfaces des éléments et des parois de la pompe.

Les gaz actifs correspondent par exemple à l'oxygène, à l'azote, au CO, au CO₂ et à l'eau, par opposition aux gaz rares comme l'hélium, le néon, l'argon, le krypton et le xénon, qui eux sont non-réactifs. Ces derniers sont pompés par « enfouissement des ions » (ce phénomène correspond au recouvrement des atomes de gaz inertes par un « plâtre » d'atomes de getter pulvérisés).

La forme la plus simple de pompe ionique est la cellule de Penning, conçue à l'origine comme une jauge à vide à cathode froide. Elle est constituée d'un fil d'anode central présentant une forte tension positive. Dans une pompe ionique, l'anode peut se présenter sous la forme d'une courte section de tubes en métal ou d'une structure cubique, ouverte à chaque extrémité comme une cellule de panneau alvéolaire. En face de chaque extrémité ouverte se trouve une plaque de titane qui est connectée à la terre pour former la structure cathodique.

Un circuit magnétique permanent externe génère un champ magnétique, généralement de 800 à 2 000 G, parallèle à l'axe des cellules de l'anode. Une cellule ainsi configurée est appelée pompe à diode (figure 1). Elle est ensuite emballée dans une enveloppe adaptée, et l'assemblage forme une pompe.

Pour fabriquer une pompe à plus haut débit, il suffit simplement de fabriquer un ensemble contenant plus de cellules et une cathode plus grande (figure 2). La structure cellulaire de l'anode a pour fonction de contenir un « nuage » d'électrons de grande énergie, contraint par le champ magnétique.

Ce champ pousse les électrons à se déplacer selon des trajets en spirale oscillants (figure 3) qui augmentent leurs chances de percuter des molécules de gaz et de créer ainsi des ions positifs. Ces ions sont accélérés à distance de la tension de l'anode positive et entrent en collision avec les plaques de cathode en titane (figure 3). Ceci provoque le retrait d'atomes de titane par « pulvérisation ».

Le titane pulvérisé se dépose sur les surfaces internes de la pompe où il réagit avec les gaz actifs absorbés pour former des composés stables.

L'efficacité du pompage dépend de la densité du « nuage » d'électrons (qui détermine le nombre d'ions générés) et du rendement de pulvérisation (qui détermine la quantité de matériau getter actif produite).

Figure 1

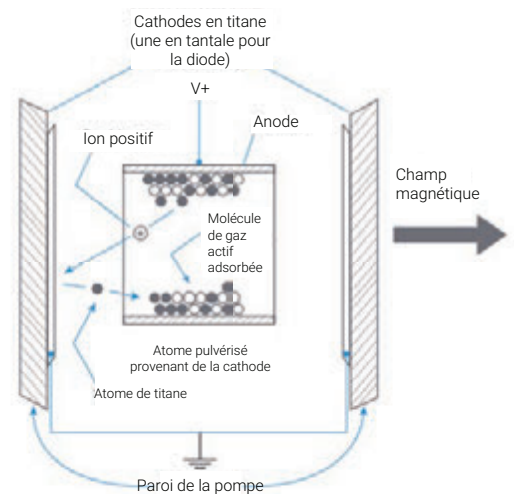
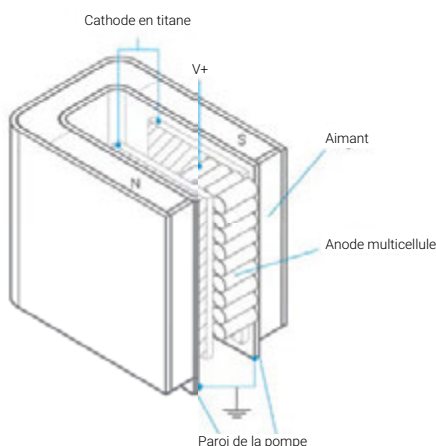
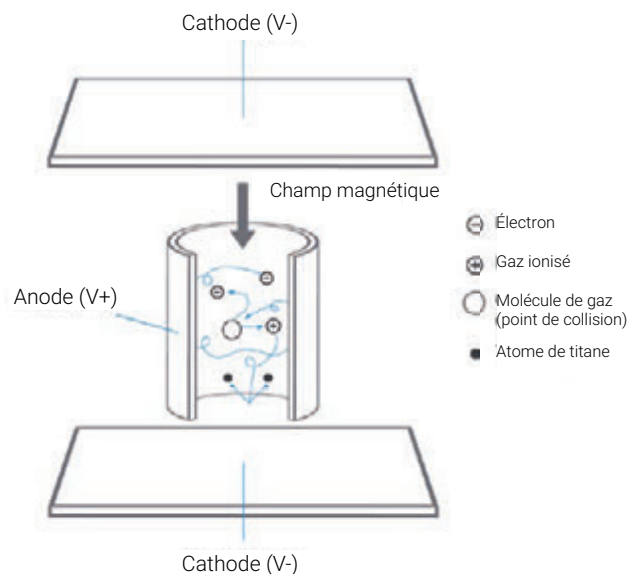


Figure 2



Figu



La densité du nuage d'électrons dépend principalement de la géométrie de la cellule de Penning et de la force des champs électrique et magnétique. En ajustant ces paramètres, les performances de la pompe peuvent être modifiées en fonction de l'application. En utilisant notamment une alimentation électrique haute tension « intelligente », il est possible de sélectionner automatiquement la tension la plus adaptée au fur et à mesure de l'évolution de la pression.

L'efficacité de la pulvérisation dépend de la géométrie de la cathode et de son matériau constitutif, ainsi que des espèces gazeuses. La configuration de la cathode peut donc aussi être optimisée pour le gaz utilisé dans l'application. Agilent propose trois configurations de cathode différentes qui sauront satisfaire de nombreuses applications impliquant divers gaz et pressions de fonctionnement. Il convient de noter que quelques types de gaz n'ont pas besoin d'être ionisés pour être pompés. L'hydrogène, par exemple, forme une solution solide directement avec les plaques de cathode en titane ainsi que le film pulvérisé.

Les ions ont pour fonction de maintenir une alimentation constamment renouvelée de matériau « getter ». À cet effet, la pompe ionique s'auto-régule : elle ne pulvérise que le matériau getter nécessaire à la pression particulière observée.

Aux basses pressions, les plaques de cathode ne sont pas gaspillées et la puissance électrique est conservée.

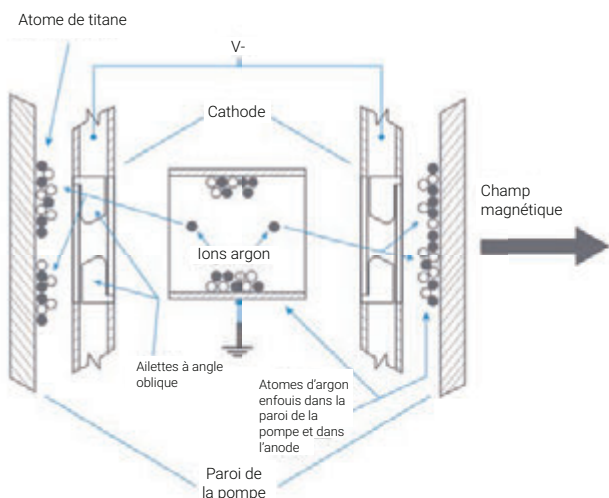
Certains des atomes de gaz rares sont pompés suite à leur ionisation.

Dans ce cas, ils sont implantés (au moins temporairement) dans les cathodes par la force de la tension d'accélération. D'autres sont pompés par enfouissement dans le film de titane pulvérisé (figure 4). En général, pomper les gaz rares ne pose pas de problème, car ils sont présents en très faibles quantités. Lorsque l'on doit faire face à une quantité considérable de gaz rares, il est conseillé d'utiliser une pompe de configuration triode (figure 2).

Dans une pompe du type triode, la cathode a un potentiel négatif et contient des fentes qui permettent de réaliser une pulvérisation à angle d'incidence oblique.

Elles ne sont donc pas souvent implantées et la non pulvérisation des gaz rares précédemment enfouis est largement supprimée. À la place, les gaz réagissent avec le film pulvérisé sur les parois du corps de la pompe et sur l'anode, ou bien sont enfouis par ledit film.

Figure 4



Choisir les pompes Vaclon Plus

Les pompes ioniques sont couramment utilisées pour créer de l'ultravide (UHV) ou de l'extrême vide (XHV), en raison de leur propreté, de leur capacité à pomper différents gaz, et de leur fonctionnement sans entretien et sans vibration.

Leur durée de fonctionnement particulièrement longue et leur capacité à lire la pression sont d'autres caractéristiques importantes des pompes ioniques.

La famille Vaclon Plus est conçue pour améliorer tous ces aspects, et offre la solution la plus intéressante et la plus avancée qui saura répondre à n'importe quel besoin de pompage ionique.



Coupe d'une pompe ionique

Propreté

Pour atteindre des pressions très faibles (par exemple 10^{-11} mbar) dans n'importe quel système, la chambre et le dégazage doivent tous deux être réduits au minimum. Si elle n'est pas nettoyée correctement, la pompe ionique elle-même peut devenir une source de gaz dans l'UHV.

Pour garantir leur propreté, les pompes Vaclon Plus sont traitées en usine à haute température et dans un vide ultra propre pour assurer un dégazage poussé des gaz résiduels présents dans le corps et tous les composants internes.

La propreté de l'élément de la pompe ionique à haute température ($450\text{ }^{\circ}\text{C}$) et dans un vide ultra propre est même plus cruciale, du fait du bombardement continu de la cathode. Tout gaz piégé à la surface de la cathode ou dans sa masse sera libéré à un moment ou à un autre.

Système de dégazage pour pompe ionique

Le système de dégazage pour pompe ionique est un procédé thermique commandé par ordinateur et entièrement automatisé qui veille à ce que les pompes ioniques soient propres dans l'UHV et à ce qu'elles respectent les spécifications annoncées. Le conditionnement de la pompe est assuré dans une atmosphère à taux d'azote régulé pour protéger le corps externe de la pompe contre l'oxydation.

Voir la figure 5 pour consulter le schéma du système.

Le principe du système consiste à dégager par voie thermique les gaz présents sur les surfaces internes de la pompe ionique en contrôlant leur dégazage intrinsèque. C'est donc la pression, et non le temps, qui est le facteur déterminant du processus global.

La durée du conditionnement dépend de la propreté interne des composants de la pompe, et toutes les pompes présenteront au final le même taux de dégazage et la même pression de base.

La figure 6 illustre le principe de fonctionnement. La courbe rouge représente la température et la courbe jaune la mesure de la pression par la jauge située sur le système de contrôle du vide, placé au bas de la station de dégazage (voir figure 5).

La température est maintenue au niveau de consigne jusqu'à ce que la pression cesse de varier, ce qui indique que le dégazage de la pompe, à la température de conditionnement définie, est terminée.

L'analyseur de gaz, situé sur le système de vide, fournit le spectre des différents gaz qui se dégagent de la pompe. Si H_2 et les autres pics normalement présents dans un système de vide bien conditionné dépassent les niveaux acceptables, la pompe est de nouveau conditionnée. Sinon, elle est pincée et sa pression de base surveillée. La pression de base est évaluée via la lecture du courant ionique. La baisse du courant est surveillée par l'ordinateur, et la pompe est prête à être expédiée une fois le courant de base atteint.

La figure 7 montre le résultat de l'analyse des gaz résiduels effectuée à la fin du conditionnement.

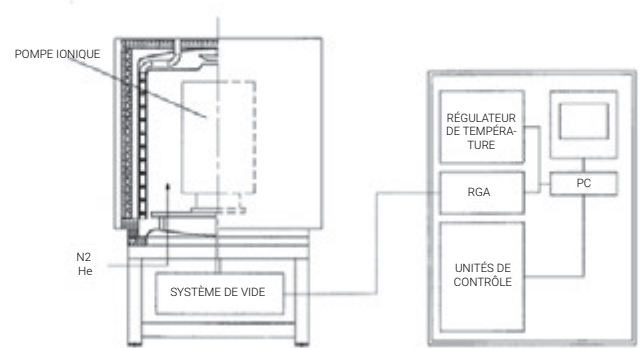


Figure 5 : Schéma du système. À l'issue du procédé thermique, une analyse des gaz résiduels (RGA) est effectuée une fois la température ambiante atteinte.

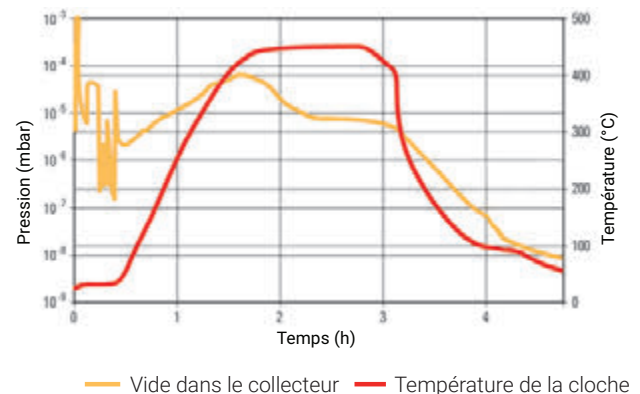


Figure 6 : Principe de fonctionnement du procédé thermique.

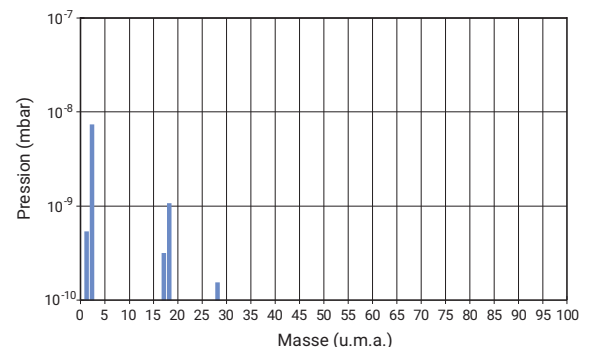


Figure 7 : Analyse des gaz résiduels.

Pompage des différents gaz

D'une manière générale, toutes les pompes ioniques sont capables de pomper n'importe quel gaz dans une certaine mesure. Pour obtenir les meilleures performances et la pression de base la plus basse, différents types de pompes ioniques, avec des performances optimisées dans différentes plages de pression et pour différents gaz, ont été développés.

Vaclon Plus est une famille complète de produits Agilent qui permet de choisir entre trois éléments différents : Diode, Noble Diode, et StarCell. Quelle que soit l'application, il existe une pompe Vaclon Plus conçue pour elle.

Longue durée de fonctionnement

La durée de vie nominale de toutes les pompes Vaclon Plus dépasse plusieurs milliers d'heures à une pression de 1×10^{-6} mbar (50 000 heures pour la pompe Diode, et 80 000 pour la pompe StarCell).

Pour de nombreuses pompes ioniques, une maintenance peut être requise bien avant la durée de vie nominale, en raison de la métallisation des isolants ou de la déformation de l'élément de pompage.

Tous les éléments Vaclon Plus sont conçus de façon à réduire au minimum la déformation cathodique (même après des conditionnements répétés et en démarrant à haute pression), et les isolants sont protégés du titane pulvérisé grâce à une conception à double rentrant et à un capuchon de protection.

Lecture de la pression

La capacité à lire les pressions à l'aide d'une pompe ionique vient de la proportionnalité entre le courant de la pompe et la pression de fonctionnement. La fiabilité des lectures à très basse pression est limitée par le courant de fuite, et le courant de fuite provenant de l'émission du champ dépend fortement de la tension appliquée à la pompe.

Les contrôleurs 4UHV et IPCMini, conçus pour être utilisés avec n'importe quelle pompe Vaclon Plus, offrent la possibilité unique d'ajuster la tension en fonction de la pression de fonctionnement. De cette manière, le courant de fuite est réduit au minimum à basse pression, fournissant une lecture fiable de la pression jusqu'aux valeurs de l'ordre de 10^{-10} mbar.

Conception personnalisée et flexibilité

Toutes les pompes ioniques peuvent être montées dans n'importe quelle position et ne nécessitent aucune vanne d'isolement en cas de mise à pression atmosphérique ou de panne de courant.

Les pompes Vaclon Plus sont les pompes ioniques les plus compactes sur chaque plage de vitesse. Les pompes peuvent être configurées avec des brides supplémentaires et peuvent accueillir d'autres systèmes de pompage (comme des pompes à sublimation de titane), ce qui permet d'utiliser au mieux l'espace disponible.

Options de traversée électrique Agilent

Il existe une traversée électrique standard Agilent pour toutes les pompes ioniques, même si d'autres traversées électriques courantes de l'industrie sont aussi disponibles.

La traversée électrique Agilent, innovante, présente d'importants avantages :

Système exempt de corrosion

La conception de la traversée électrique réduit radicalement la corrosion pouvant survenir lorsque la pompe est utilisée dans des environnements humides. Nos tests et notre expérience ont montré que la corrosion apparaît et s'accroît lorsqu'il y a présence d'humidité entre la traversée électrique et le connecteur. La haute tension appliquée durant le fonctionnement de la pompe ionise la vapeur d'eau piégée ; les ions réagissent alors avec l'alliage de brasage et le corrodent.

Sécurité contre un débranchement non intentionnel

Quand le connecteur du câble haute tension est inséré dans la nouvelle traversée électrique brevetée, il est solidement fixé à celle-ci de manière mécanique. Un loquet situé sur le câble empêche son débranchement.

La traversée électrique standard est conçue de façon à résoudre ces problèmes :

- La structure de la traversée électrique présente une quantité d'air négligeable.
- Le brasage est réalisé sur le côté soumis au vide, de façon à réduire au minimum la surface de l'alliage de brasage exposée à l'air.

Verrouillage de sécurité des câbles haute tension

La traversée électrique standard a été conçue pour mettre en œuvre « l'activation des dispositifs de sécurité pour câbles haute tension ». Cette fonction évite tout choc électrique car la tension tombe automatiquement à zéro dès que le câble est déconnecté de la pompe.

Nos unités de contrôle de pompe ionique (4UHV et IPCMini) et le câble haute tension sont déjà capables de prendre en charge cette fonction de sécurité lorsqu'ils sont connectés à une pompe ionique avec la traversée électrique.

Raccordement aisé

Pour raccorder le connecteur du câble à la traversée électrique, il suffit d'insérer le connecteur et de l'enfoncer. Aucune vis de fixation n'est requise.

Compacité

La conception de la traversée électrique permet au client de gagner beaucoup de place.

La famille Vaclon Plus

Diode Vaclon Plus

La version diode de la pompe Vaclon Plus possède la plus grande vitesse de pompage de toutes les pompes ioniques vis-à-vis de l'oxygène (O_2), de l'azote (N_2), du dioxyde de carbone (CO_2), du monoxyde de carbone (CO), et de tous les autres gaz à effet getter. Elle offre aussi la plus grande vitesse de pompage et la plus grande capacité pour l'hydrogène (H_2). Sa structure mécanique simple assure une lecture fiable de la pression/du courant jusqu'à des pressions très basses, ainsi qu'un fonctionnement dépourvu de vibrations. La configuration géométrique et électrique de la pompe permet de l'utiliser à proximité de détecteurs d'électrons ou d'appareils similaires.

Les pompes Diode Vaclon Plus sont donc largement utilisées avec succès dans les systèmes sous UHV à usage général, pour mettre sous vide des dispositifs électroniques et dans les microscopes électroniques les plus sensibles. Il n'est toutefois pas indiqué d'utiliser les pompes ioniques dans les applications nécessitant le pompage de gaz rares tels que l'argon (Ar), l'hélium (He) et le méthane (CH_4).

Noble Diode Vaclon Plus

L'élément Noble Diode Vaclon Plus est une version de l'élément diode dans laquelle l'une des cathodes en titane est remplacée par une cathode en tantale. Cette substitution offre une vitesse de pompage et une stabilité accrues pour le pompage des gaz rares (argon et hélium principalement). Mis à part cela, l'élément est équivalent à la Diode Vaclon Plus.

Les pompes Noble Diode Vaclon Plus sont employées dans les applications où pomper des gaz rares est une caractéristique importante.

Tout comme la configuration de la diode, la Noble Diode maintient des vitesses de pompage uniformes pour tous les gaz à très basse pression. La vitesse de pompage pour H_2 et les gaz à effet getter est néanmoins inférieure à celle de la diode correspondante.

La pompe Noble Diode Vaclon Plus est typiquement utilisée dans les applications de UHV à pression quasiment constante (sans expulsion soudaine de gaz ou cycle systématique à haute pression par exemple) et nécessitant de pomper un mélange de gaz.

Sa vitesse uniforme pour presque tous les gaz, même à très basse pression, en fait une solution idéale pour les situations où des pressions d'UHV doivent être obtenues avec une pompe ionique utilisée seule. C'est souvent le cas des accélérateurs de particules ou des anneaux de synchrotron, ainsi que dans les applications d'analyse de surface.

Il est suggéré d'opter pour d'autres versions Vaclon Plus dès que l'application requiert des cycles à des pressions plus élevées, le pompage de grandes quantités de H_2 , ou lorsque la pompe ionique est associée à d'autres pompes UHV, telles que les pompes à sublimation de titane ou les getters non évaporables.

StarCell Vaclon Plus

L'élément StarCell Vaclon Plus est la toute dernière variante de la configuration triode. De par sa conception, cette pompe ionique est la seule à pouvoir faire face à une grande quantité de gaz rares (mieux que la Noble Diode) et d'hydrogène (performances comparables à la Diode). Cette pompe offre par ailleurs la vitesse et la capacité les plus élevées pour le méthane, l'argon et l'hélium.

Sa grande capacité totale pour tous les divers gaz, alliée à ses bonnes performances en termes de vitesse aux pressions relativement plus élevées, font de la pompe StarCell Vaclon Plus la solution idéale pour les applications nécessitant un fonctionnement constant à une pression supérieure ou égale à 10^{-8} mbar. Il s'agit typiquement des microscopes électroniques et des spectromètres de masse.

Sa grande vitesse de pompage pour l'argon, l'hélium et le méthane (la plus élevée de toutes les pompes ioniques, quelle que soit la pression) a fait de StarCell la référence pour toutes les applications dans lesquelles la pompe ionique est associée à des pompes TSP ou NEG, et où ses performances de pompage sont donc renforcées.

La pression la plus basse qu'il est possible d'atteindre a été obtenue en associant des pompes StarCell Vaclon Plus et TSP/NEG, grâce aux caractéristiques optimisées de ces associations.

La plupart des accélérateurs de particules et des sources de synchrotron, lignes de faisceau, lignes de transfert et dispositifs similaires existants ont utilisé par le passé et utilisent encore aujourd'hui avec succès ces combinaisons pour atteindre la vitesse maximale pour toutes les espèces gazeuses.

Pour obtenir des informations plus spécifiques sur les vitesses de pompage pour différentes configurations d'élément vis-à-vis des divers gaz, voir les courbes publiées dans la section sur la vitesse de pompage des systèmes Vaclon Plus. Cette section a pour but de vous aider à choisir la meilleure configuration Vaclon Plus. Quelle soit l'application, il existe une version Vaclon Plus adaptée à ses besoins.

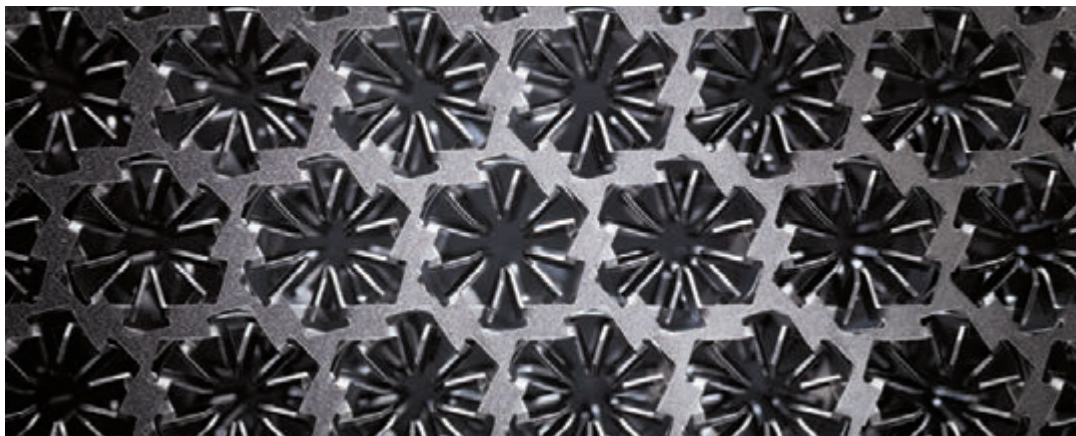


Figure 9 – Élément de pompage StarCell.

N'hésitez pas à contacter votre représentant local Agilent si vous avez besoin d'aide pour faire le bon choix.

Pour les pompes intégrées Vaclon Plus et NEG, veuillez demander à Agilent un devis spécial.

Vitesse de pompage des modèles Vaclon Plus

Le paramètre le plus couramment employé pour exprimer la capacité d'une pompe à retirer les molécules d'un volume donné est la vitesse de pompage. Elle est habituellement mesurée en litres par seconde, et exprime le volume de gaz (à une pression donnée) retiré par unité de temps.

Dans une pompe ionique, l'effet de pompage net résulte de la somme de différents phénomènes :

- L'action de pompage du film de getter produit par la pulvérisation du matériau constituant la cathode suite au bombardement ionique.
- L'action de pompage dû à l'implantation et à la diffusion des ions dans la cathode.
- L'enfouissement des gaz dans les anodes et les parois de la pompe.
- La ré-émission des gaz par la cathode du fait de l'échauffement et de l'érosion de la cathode.

Lorsqu'une pompe ionique est neuve ou vient d'être régénérée, par exemple par étuvage, la couche de surface de la cathode est propre et sa ré-émission de gaz est négligeable. Dans cet état, la pompe ionique est dite « non saturée » et l'effet de pompage est dû à l'effet getter, ainsi qu'à l'implantation et à la diffusion des ions. Au fur et à mesure de l'augmentation du nombre de molécules gazeuses implantées dans la cathode, la ré-émission provoquée par le bombardement ionique s'accroît.

Cela provoque la baisse de la vitesse de pompage nette jusqu'à atteindre un état d'équilibre entre l'implantation des ions et la ré-émission de gaz. Dans cet état, la pompe ionique est dite « saturée » et la vitesse de pompage nette, liée uniquement à l'action de getter du matériau pulvérisé depuis la cathode, est environ deux fois plus faible que la vitesse de pompage de la pompe non saturée.

Comme l'effet de saturation dépend de la quantité de molécules gazeuses implantées dans la cathode, le temps nécessaire pour saturer une pompe ionique est inversement proportionnel à la pression à laquelle la pompe est utilisée. Ainsi, plus la pression est basse, plus le temps nécessaire pour saturer la pompe est long (figure 10).

Dans un système sous UVH équipé d'une pompe ionique et avec une procédure de conditionnement adaptée (et après régénération de la pompe), il est possible d'atteindre une pression de l'ordre de 10^{-11} mbar. À cette pression, la pompe ionique fonctionnera à une vitesse de pompage plus élevée (pompe non saturée) pendant quelques années avant de se saturer. Lorsque la saturation de la pompe est atteinte, la vitesse de pompage est constante et ne dépend plus de la quantité des gaz pompés. Les valeurs de la courbe de vitesse de pompage après saturation sont les plus basses qu'il est possible d'obtenir, quelle que soit la pression.

En général, la pompe ionique fonctionne dans un état intermédiaire entre les situations extrêmes non saturée et saturée. La vitesse de pompage « nominale » est définie comme le point le plus haut de la courbe de la vitesse de pompage pour une pompe saturée ; le gaz de référence est habituellement l'azote.

La vitesse de pompage nominale ne définit donc qu'une partie des caractéristiques d'une pompe ionique. La courbe complète de la vitesse de pompage en fonction de la pression donne une description plus exhaustive des performances d'une pompe ionique. Ces graphiques permettent de choisir la meilleure pompe pour une application ciblée.

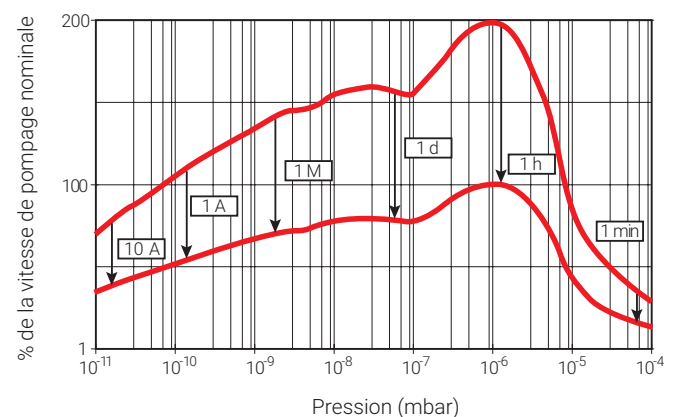


Figure 10 : Effet de saturation.

Gaz actifs (N_2 , O_2 , CO, CO_2 et autres)

L'une des caractéristiques de ces gaz est leur capacité à réagir facilement avec la plupart des métaux en formant des composés stables. Dans une pompe ionique, ces molécules de gaz actifs réagissent avec le film de titane fraîchement produit par la pulvérisation du matériau de la cathode.

Ces molécules de gaz actifs ne diffusent pas profondément dans la cathode.

L'effet de saturation, dû à la ré-émission des ces molécules piégées à la surface de la cathode, est très important.

Les éléments Diode et Noble Diode ont une vitesse de pompage plus élevée à basse pression, tandis que les éléments StarCell ont de meilleures performances à plus haute pression, car la décharge de Penning est mieux confinée à l'intérieur de l'élément (figures 11-12).

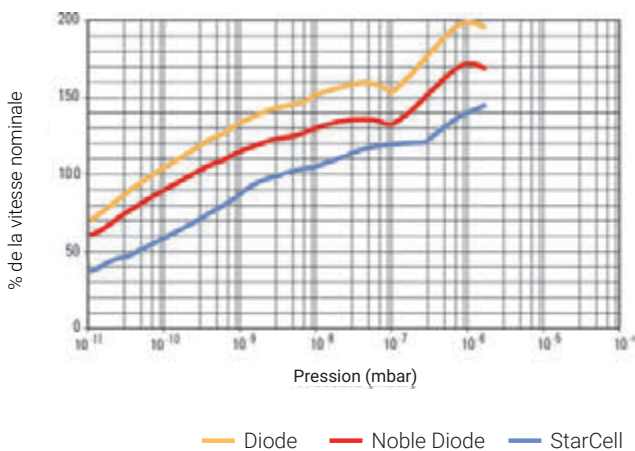


Figure 11 – Vitesse de pompage de l'azote avant saturation

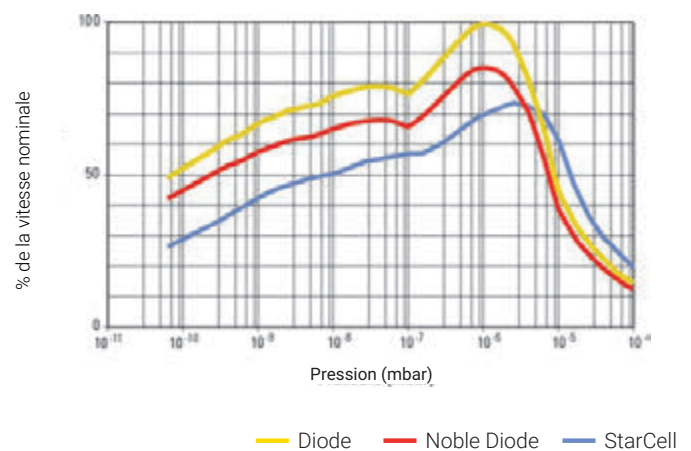


Figure 12 – Vitesse de pompage de l'azote après saturation

Hydrogène

L'hydrogène est un gaz actif mais, du fait de sa petite masse, son taux de pulvérisation est très faible. Malgré cela, la vitesse de pompage de H_2 est très élevée, car il diffuse rapidement à l'intérieur de la cathode avec une ré-émission négligeable.

Lors du pompage de H_2 , la pompe ionique fonctionne systématiquement dans un état non saturé. En conséquence, la vitesse nominale pour H_2 est environ deux fois plus grande que celle pour l'azote.

Par ailleurs, en présence de traces de gaz plus lourds, le taux de pulvérisation accru génère une vitesse de pompage encore plus grande pour l'hydrogène.

L'élément Diode produit une vitesse de pompage plus élevée que la Noble Diode, car la solubilité de H_2 dans la cathode de tantale est inférieure à celle dans la cathode de titane. Les éléments StarCell combinent de bonnes performances à plus haute pression et une capacité renforcée pour H_2 .

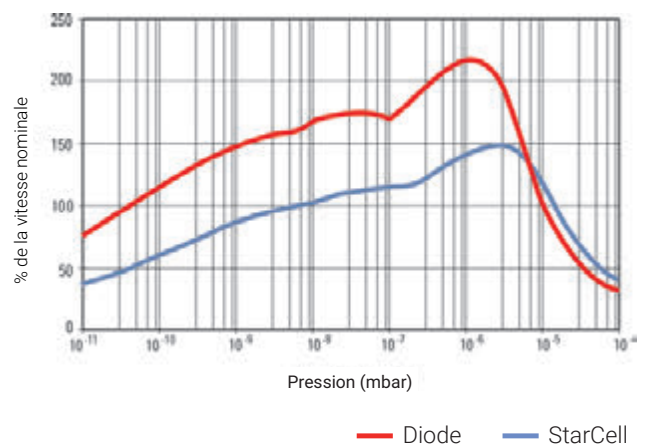


Figure 13 – Vitesse de pompage pour l'hydrogène

Gaz rares (He, Ne, Ar et autres)

La principale caractéristique des gaz rares est qu'ils ne réagissent avec aucun autre élément.

Ainsi, le film produit par la pulvérisation du matériau de la cathode ne fournit pas de pompage getter pour l'hélium et l'argon. En outre, comme ces gaz n'ont pas tendance à diffuser dans la cathode, l'effet de pompage lié à l'implantation des ions n'est pas permanent. Tous les éléments de pompage ionique présentent néanmoins une certaine capacité à retirer ces gaz.

Les gaz rares sont pompés en étant enfouis par le titane. Les ions de gaz rares peuvent être neutralisés et dispersés depuis la cathode sans perdre leur énergie. Ces atomes neutres maintiennent suffisamment d'énergie pour s'implanter ou se coller sur l'anode et sur les parois de la pompe, où ils seront enfouis par le titane pulvérisé et ainsi pompés de manière permanente.

Dans la configuration Diode, la neutralisation et la probabilité de rétrodiffusion sont très faibles, la vitesse de pompage des gaz rares ne correspond donc qu'à un pourcentage réduit de la vitesse de pompage de N_2 . De plus, durant un fonctionnement à une pression partielle d'argon relativement élevée (par exemple supérieure à 10^{-8} mbar), des hausses soudaines de la pression, dues à la ré-émission de l'argon temporairement implanté dans la cathode, sont observées. Après cela, une pompe Diode est incapable de pomper davantage d'argon tant que sa source n'est pas arrêtée. Ce phénomène est connu sous le nom d'« instabilité due à l'argon ».

La figure 15 montre la supériorité de la pompe StarCell par rapport aux pompes à diode avec les cathodes différentielles. Le test a été réalisé sur une pompe ionique de 75 L/s, à 10^{-5} mbar. La diode à cathode différentielle a présenté une instabilité après avoir pompé de l'argon pendant moins de 10 heures, tandis que la pompe StarCell a conservé sa stabilité après avoir pompé de l'argon pendant plus de 100 heures.

Le gaz pompé avant l'apparition de l'instabilité correspond à 3 mbar/L pour un élément Diode et 70 mbar/L pour un élément StarCell, ce qui prouve que ce dernier est idéal pour le pompage des gaz sans effet getter.

Dans l'élément Noble Diode, une cathode en titane est remplacée par une cathode en tantale. La masse nucléaire supérieure du tantale augmente la probabilité de rétrodiffusion, ce qui fait également augmenter la vitesse de pompage pour les gaz rares.

Les meilleurs résultats en termes de vitesse de pompage pour les gaz rares sont obtenus en utilisant la structure de cathode ouverte typique des éléments StarCell. Dans ces configurations, la structure de cathode plate a été remplacée par une structure qui autorise les collisions selon un angle d'incidence très faible avec les ions.

Ceux-ci sont neutralisés puis diffusés vers la paroi de la pompe ou vers l'anode avec une probabilité nettement plus grande que dans le cas d'une cathode plate. Il en résulte une vitesse de pompage pour les gaz rares pouvant aller jusqu'à 60 % de celle de N_2 .

En raison d'une conception unique qui permet d'utiliser de manière optimale la totalité du titane disponible, la durée de fonctionnement d'une pompe StarCell est environ 50 % plus longue que celle de toutes les autres pompes.

Figure 14 – Vitesse de pompage pour l'argon et l'hélium

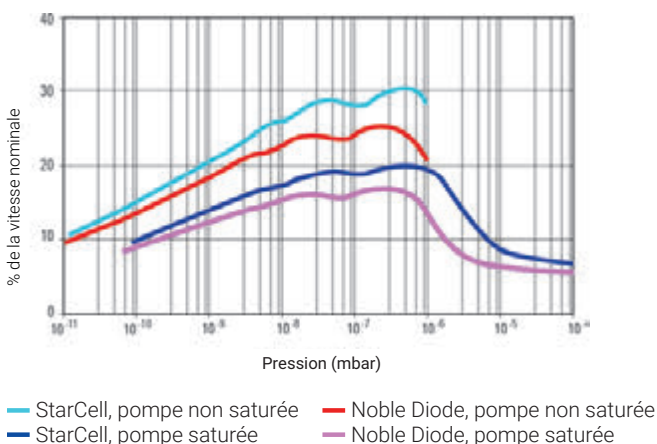
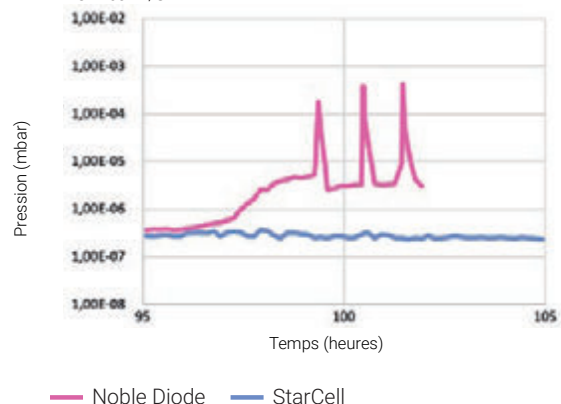


Figure 15 – Pression en fonction du temps avec un débit d'argon de $1E-5$ mbar L/s



Méthane

Bien que le méthane ne soit pas un gaz rare, il ne réagit pas avec les matériaux à effet getter. Il est toujours présent dans une certaine mesure à l'intérieur des systèmes sous UHV en tant que produit de réaction entre l'hydrogène et le carbone présents dans les parois des systèmes de vide. Le méthane pose un problème particulier dans les accélérateurs d'électrons où il constitue la cause principale de dégradation du faisceau.

En raison de la décharge de Penning dans les pompes ioniques, la molécule de méthane (ainsi que d'autres molécules d'hydrocarbure) est craquée et transformée en plus petits composés à effet getter (C, CH₃, H).

Pour cette raison, la vitesse de pompage du méthane et des hydrocarbures légers est toujours plus élevée que celle de N₂.

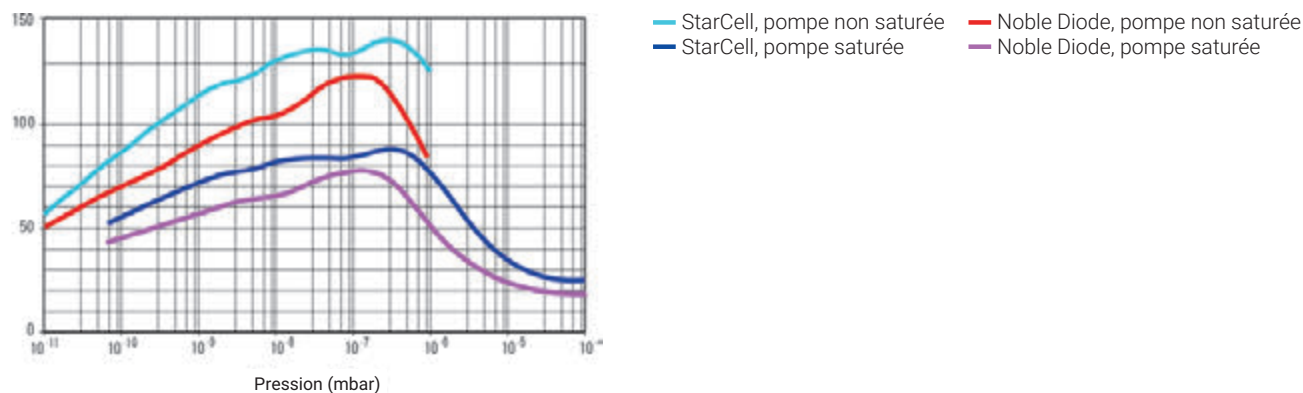


Figure 16 – Vitesse de pompage du méthane

Facteurs de performances de base

La vitesse de pompage, comme pour toute pompe à vide poussé, est l'un des facteurs qui déterminent la pression finale (de base) de système. Toutefois, les pompes ioniques pompent divers gaz à différentes vitesses, d'une vitesse très élevée pour l'hydrogène à une vitesse plutôt lente pour l'argon. Il est donc nécessaire de vérifier les spécifications de la pompe pour veiller à ce qu'elle corresponde bien à l'application. L'historique de la pompe (en termes de charge de gaz après un conditionnement) influence aussi la vitesse de pompage. Les pompes Agilent sont classées en fonction de leurs niveaux d'équilibre ou de leur niveaux de vitesse « à l'état saturé ». Les pompes non saturées délivrent temporairement des vitesses supérieures, en particulier dans l'UHV.

Une courbe typique de la vitesse de pompage en fonction de la pression est donnée en page 87.

Le débit maximal d'une pompe ionique se situe dans la plage de pression de 10^{-4} à 10^{-5} mbar. Comme les pompes ioniques sont généralement utilisées à des pressions bien plus basses, le débit n'est souvent pas un critère majeur.

La pression de départ est la pression à laquelle la pompe ionique doit tout d'abord être amenée avec une pompe primaire avant que la décharge lumineuse soit confinée à la structure cellulaire de l'anode et que l'effet de pompage commence. Pour empêcher la pompe de surchauffer et éviter tout éventuel dommage lorsque la pompe est saturée à plus haute pression, les contrôleurs réduisent automatiquement la tension de sortie pour maintenir la puissance en-dessous d'un niveau de sécurité.

La durée de vie de la pompe est déterminée par divers facteurs, notamment la durée de vie de la cathode ; celle-ci est limitée par l'érosion de la cathode, qui est proportionnelle à la pression de fonctionnement moyenne. À 10^{-6} mbar, la cathode a une durée de vie de 35 000 à 80 000 heures.

Capacité de conditionnement. En général, l'étuvage d'un système de UHV et de sa pompe ionique à une température de 200 à 250 °C génère un dégazage approprié pour atteindre de faibles pressions après exposition à l'atmosphère.

Certains procédés requièrent des températures de conditionnement supérieures.

En général, le corps des pompes ioniques peut être conditionné à 450 °C après retrait des aimants, ou 350 °C avec les aimants sur la pompe. Lorsque des câbles pouvant être conditionnés sont branchés sur les pompes ioniques, la température ne doit pas dépasser 220 °C.

Pompes à sublimation de titane

Les films minces de matériaux réactifs sont utilisés pour l'« épuration des gaz » ou l'obtention d'un « effet getter » depuis plus d'un siècle.

Les premiers fabricants de tubes électroniques n'étaient capables de pomper par voie mécanique que jusqu'à une pression d'environ 1×10^{-4} mbar, mais grâce à l'utilisation de « getters » flashés sur les surfaces internes, des pressions de quelques 10^{-7} mbar ont pu être atteintes. Ces getters étaient typiquement des métaux comme le baryum, le titane, le zirconium ou le thorium. Les matériaux à effet getter sont encore utilisés de nos jours dans les tubes, même si les pompes atteignent facilement des pressions de 1×10^{-8} mbar durant le procédé de fabrication.

L'effet getter n'était pas beaucoup employé dans les systèmes de vide jusque dans les années 1960, période à laquelle on a découvert la forte compatibilité de ce phénomène avec le pompage ionique. Le métal communément utilisé était le titane, en raison de sa disponibilité et de sa capacité à se sublimer facilement dans une plage de température modérée.

Pompes à sublimation de titane – Facteurs de performances de base

Vitesse de pompage : la vitesse de pompage d'un film de Ti est proportionnelle à la surface du film et au coefficient d'adhérence.

Celui-ci correspond à la probabilité qu'une molécule de gaz incidente réagisse avec Ti en formant un composé stable.

La vitesse de pompage des films de titane est illustrée dans le tableau 1. Avec ces coefficients, il est possible d'évaluer la vitesse de pompage intrinsèque (Si) d'un film de Ti à l'aide de l'équation suivante :

$$Si [L/s] = \text{coefficient} \times \text{surface}$$

Au fur et à mesure que les molécules de gaz réagissent avec les atomes de Ti présents en surface, le nombre de sites actifs diminue et, par conséquent, la vitesse de pompage aussi. Un graphique de la vitesse de pompage spécifique en fonction du temps est donné pour différentes pressions à la figure 17. Avec ce graphique, il est possible d'estimer à quelle fréquence le film de Ti doit être renouvelé.

Remarque : la vitesse de pompage réelle (S) d'une pompe TSP dépend de la conductance (C) entre la surface active et le récipient sous vide selon l'équation suivante :

$$1/S = 1/C + 1/Si$$

Débit : lorsque la vitesse d'incidence des molécules de gaz sur le film actif devient supérieure à la vitesse de sublimation du Ti (excès de molécules de gaz par rapport aux atomes de Ti disponibles), la vitesse de pompage ne dépend plus du coefficient d'adhérence.

Elle est simplement contrôlée par la quantité d'atomes de Ti disponibles selon la réaction stœchiométrique.

Si n atomes de Ti doivent pomper une molécule de gaz (exemple : $2Ti + N_2 = 2TiN$, $n=2$), alors le débit de gaz Q est donné par :

$$Q [mbar L/s] = \frac{0,13}{n} R \left[\frac{gr}{h} \right]$$

Applications

En raison de sa propreté, de sa compatibilité avec le conditionnement, de sa faible consommation d'énergie, de son fonctionnement sans vibration, de sa longue durée de pompage, et de sa grande vitesse de pompage, le pompage par sublimation de titane (TSP) est le compagnon rentable idéal du pompage ionique dans l'ultravide.

Ce mode de pompage a des applications dans de nombreux domaines, notamment :

- Spectrométrie à électrons Auger
- Spectroscopie d'électrons pour l'analyse chimique
- Fabrication de tubes électroniques
- Spectromètres de masse
- R&D sur les conducteurs, science des matériaux
- Physique nucléaire
- Simulation spatiale
- Accélérateurs de particules
- Spectroscopie de masse d'ions secondaires
- Semiconducteurs à l'état solide

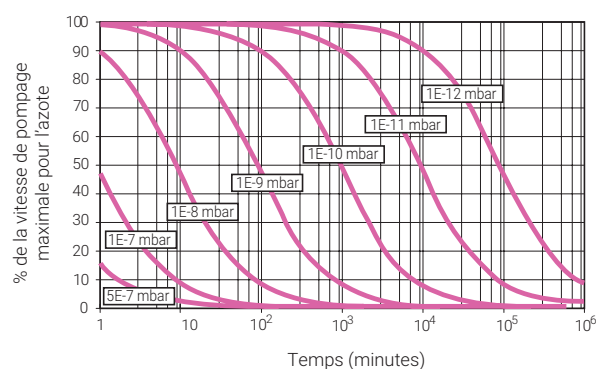


Figure 17 – Vitesse de pompage en fonction du temps à différentes pressions

Tableau 1 Vitesses de pompage typiques par pouce carré (par centimètre carré) d'une surface avec sublimation de titane pour divers gaz (L/s).

Gaz		H ₂	N ₂	O ₂	CO	CO ₂	H ₂ O	CH ₄	Ar	He
Température de surface	20 °C	20 (3,1)	30 (4,7)	60 (9,3)	60 (9,3)	50 (7,8)	20 (3,1)	0	0	0
Température de surface	-195 °C	65 (10,1)	65 (10,1)	70 (10,9)	70 (10,9)	60 (9,3)	90 (13,9)	0	0	0

Pompes à sublimation de titane – Facteurs de performances de base

Si R est la vitesse de sublimation de Ti, dans cette condition, la vitesse de pompage n'est pas constante et dépend de la pression : elle est directement proportionnelle à la vitesse de sublimation (figure 18).

Les performances globales d'une pompe à sublimation de titane sont fonction de plusieurs variables, notamment les espèces gazeuses, la température des gaz, la température du film de getter, la surface du film de getter, la géométrie de la surface, la vitesse de sublimation, le coefficient d'adhérence, et la conductance du film vers la surface subissant soumise au vide. Pour plus d'informations, voir « Predicting and Evaluating Titanium Sublimation Pump Performance » par D.J. Harra, 1974 (Vacuum Report VR-88).

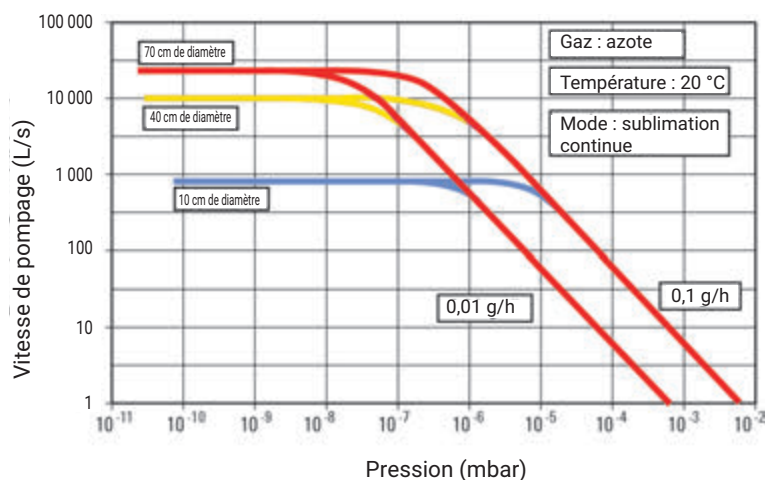


Figure 18 – Vitesse de pompage en fonction de la pression

Fonctionnement

- Toutes les sources sont montés sur des brides ConFlat Agilent de 2,75" (5 cm) et s'adaptent sur des ports de 1,50" (2,54 cm).
- La source à trois filaments contient 3,3 g de titane utile.

Fonctionnement

Le pompage par sublimation de titane est réalisé par revêtement des surfaces internes d'un système de vide avec des films de titane sublimé. Comme cela implique une réaction chimique, ce genre de pompage est utile lorsque les gaz présents sont essentiellement des gaz actifs.

La vitesse de pompage par unité de surface varie avec les différentes espèces de gaz réactifs, comme le montre le tableau à la page 57. On peut aussi voir que refroidir le substrat à la température de l'azote liquide augmente considérablement la vitesse pour l'hydrogène et l'eau.

Les gaz qui sont « sorbés par effet getter » forment des composés stables avec le titane et sont stockés dans le système jusqu'à ce qu'ils soient retirés par nettoyage. Comme il se trouve généralement du titane pyrophorique n'ayant pas réagi qui est enfoui dans les dépôts, le nettoyage doit être effectué avec prudence. Si le débit de gaz souhaité est connu (Q = vitesse de pompage x pression), la durée de fonctionnement théorique maximale est donnée par :

$$\text{Durée de fonctionnement [h]} = \frac{0,13}{n} \frac{T \text{ [gr]}}{Q \text{ [mbar L/s]}}$$

Où T est le titane utilisable.

Par exemple, en utilisant notre cryopanel à 1×10^{-8} mbar avec une source de Ti sous forme de cartouche à trois filaments, la durée de fonctionnement théorique est donnée par :

$$\frac{0,13}{2} \frac{3,6 \text{ [gr]}}{500 \text{ [L/s]} \times 10^{-8} \text{ [mbar]}} = 46\,800 \text{ h} = \text{environ 5 ans}$$

Une fois cette durée écoulée, la cartouche à filaments doit être remplacée.

Contrat de service et d'assistance pour pompes ioniques Agilent

Agilent Vacuum Technologies propose l'un des contrats de services et d'assistance les plus complets de l'industrie.

En tant qu'entreprise mondiale, nous nous efforçons d'offrir de la valeur ajoutée à nos clients quel que soit l'endroit où ils se trouvent. L'excellence dans les services et l'assistance est un facteur essentiel de la valeur ajoutée.

L'assistance peut être réalisée avec des ingénieurs qualifiés et une infrastructure logistique adaptée.

Les compétences techniques et l'infrastructure sont deux domaines dans lesquels nous investissons sur le long terme en continu.

La philosophie de notre assistance à la clientèle au quotidien est centrée sur deux facteurs importants : apporter une réponse rapide et faire disparaître les tracas.

Agilent Vacuum Products s'engage à fournir à ses clients les contrats de services les plus complets possibles.

Ces pages présentent les sections standard de notre contrat de service et d'assistance dédié aux pompes ioniques.

Pour plus d'informations, ou si vous avez besoin de solutions personnalisées, veuillez contacter votre représentant Agilent.

Proposer d'excellents produits n'est souvent pas suffisant : c'est la présence constante du service client Agilent, qui se pose en partenaire réactif, qui fait toute la différence.

Programmes d'échange et de réparation

Les pompes ioniques et les contrôleurs Agilent offrent une fiabilité, des performances et une propreté inégalées.

Pour maximiser la disponibilité des équipements, et pour ces occasions où le temps est un facteur essentiel, Agilent peut expédier en avance des contrôleurs de pompe ionique de rechange.

Les unités de rechange sont entièrement reconditionnées selon les mêmes normes strictes que les produits neufs.

La livraison le lendemain est disponible dans certains pays.

Le programme de réparation est disponible pour les cas où le contrôle des actifs est un aspect important et lorsque le délai requis est moins critique.

Les programmes d'échange et de réparation offrent aux fournisseurs d'équipements d'origine et aux utilisateurs finaux un délai de livraison, des prix, des références de pièces détachées, et des procédures de traitement des commandes cohérents.

Pour commander des produits de rechange, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.

Extension de garantie pour utilisateurs finaux

L'extension de garantie pour utilisateurs finaux est un contrat de service qui fournit une extension de garantie au-delà de la garantie standard de 12 mois des produits. Elle vous couvre pendant 12 mois supplémentaires en cas de défaillance due aux défauts de matériel et de fabrication.

Étendre la garantie des produits achetés garantit la satisfaction après-vente. Cela résulte de la baisse des coûts alors que la prévisibilité des coûts augmente.

L'extension de garantie pour utilisateurs finaux a été conçue pour couvrir les besoins des applications de l'ultravide dans le domaine de la physique des hautes énergies.

Pour commander une extension de garantie, contactez votre représentant local Agilent en charge des produits dédiés au vide.

Assistance technique

En tant que client d'Agilent, vous pouvez compter sur du personnel d'assistance attentif et professionnel, s'efforçant de vous fournir un service le plus facile à obtenir et le plus personnalisé possible.

Assistance à la clientèle

Nos numéros gratuits, avec des ingénieurs d'assistance technique de langue maternelle partout dans le monde, nous permettent de vous apporter des réponses correctives rapides à vos besoins.

Dès qu'un nouveau problème est identifié et résolu par notre personnel d'assistance, il est saisi dans notre système d'assistance technique et est alors disponible pour tous les centres d'assistance technique d'Agilent.

Ce système permet à tous les sites Agilent d'offrir une excellente assistance technique de premier et de deuxième niveau à nos clients du monde entier. En outre, les centres d'assistance technique sont quotidiennement en contact avec nos services de R&D pour assurer un troisième niveau d'assistance.

Assistance dédiée aux applications – formation aux applications

Agilent occupe une position de leader dans la technologie en vide, et nous recherchons en permanence des solutions innovantes grâce à nos services de recherche et développement.

Pour répondre aux besoins les plus exigeants, notre équipe d'ingénieurs spécialistes des applications peut amener nos connaissances jusque dans votre usine.

L'assistance dédiée aux applications est une activité fonctionnant en mode projet dans laquelle nos experts vous aident à trouver la solution aux problèmes de votre application susceptibles de survenir aussi bien au niveau avant-vente qu'au niveau après-vente.

En concevant des solutions qui répondent aux besoins des clients, Agilent ambitionne de créer une relation positive et synergique avec les clients.

Nos experts peuvent vous tenir informés et à jour des applications industrielles et scientifiques dans le but d'optimiser l'utilisation de nos produits sur votre système, et le développement de nouvelles techniques de vide.

Appelez-nous dès aujourd'hui pour en savoir plus

Amériques

Amérique du Nord : Appel gratuit : +1 800-882-7426
Fax : +1 781-860-5437

Amérique centrale et
Amérique du Sud : Tél. : +1 781-861-7200

Asie

Japon : Appel gratuit : +81 120-477-11
Fax : +81 120-880-598

Corée : Appel gratuit : 080-222-2452
Fax : +82 (0) 2-3452-3947

Chine : Appel gratuit : 800-820-6778
Appel gratuit : 400-820-6778
Fax : +86 (0)21-6628-5169

Taiwan : Appel gratuit : 0800-018-768
Singapour : Appel gratuit : 1800-276-2622
Malaisie : Appel gratuit : 1800-880-805

Inde

Appel gratuit : 1800-1801-517

Europe et Israël

Autriche, Belgique, Finlande, France,
Allemagne, Pays-Bas, Irlande, Israël (*),
Italie, Portugal, Espagne, Suisse, Royaume-Uni :

Appel gratuit : 00-800-234-234-00
Fax sans frais : 00-800-345-345-00

(*) Depuis l'Israël, composer le 012 au lieu du 00 initial

Autres pays

Tél. : +39 011-9979-369
Fax : +39 011-9979-330

Pour en savoir plus :

www.agilent.com/en/product/vacuum-technologies/ion-pumps-controllers

Pour acheter en ligne :

www.agilent.com/store/#quickOrder

États-Unis, Canada et Amérique du Sud

1-800-882-7426 (appel gratuit)

vpl-customer care@agilent.com

Europe

00 800 234 234 00 (appel gratuit)

vpt-customer care@agilent.com

Chine

800 820 6778 (appel gratuit depuis une ligne fixe)

400 820 6778 (appel gratuit depuis un portable)

Asie et Pacifique

inquiry_lsca@agilent.com

DE46182902

Ces informations sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

© Agilent Technologies, Inc. 2023
Publié aux États-Unis, le 15 septembre 2023
5994-6595FR