
NORME INTERNATIONALE 1608 / II

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Pompes à vide à jet de vapeur — Mesurage des caractéristiques fonctionnelles — Partie II : Mesurage de la pression critique de refoulement

*Vapour vacuum pumps — Measurement of performance characteristics —
Part II : Measurement of critical backing pressure*

Première édition — 1978-12-01

CDU 621.527 : 531.787

Réf. n° : ISO 1608/II-1978 (F)

Descripteurs : pompe, pompe à vide, caractéristique de fonctionnement, essai de fonctionnement, mesurage de pression, pression critique.

Prix basé sur 3 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 1608/II a été élaborée par le comité technique ISO/TC 112, *Technique du vide*, et a été soumise aux comités membres en octobre 1977.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Corée, Rép. de	Roumanie
Allemagne, R.F.	Espagne	Royaume-Uni
Australie	France	Tchécoslovaquie
Belgique	Inde	Turquie
Brésil	Italie	U.S.A.
Bulgarie	Mexique	Yougoslavie
Chili	Pays-Bas	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Pompes à vide à jet de vapeur — Mesurage des caractéristiques fonctionnelles —

Partie II : Mesurage de la pression critique de refoulement

0 INTRODUCTION

La présente Norme internationale a pour objet d'assurer que le mesurage des caractéristiques de fonctionnement des pompes à vide à jet de vapeur soit effectué, dans toute la mesure du possible, selon des procédés et dans des conditions uniformes. Le résultat souhaité est que les mesurages effectués par différents fabricants ou dans différents laboratoires, et les indications concernant le fonctionnement fournies par la documentation des fabricants, soient bien comparables tant au profit de l'utilisateur que du fabricant.

Il est envisagé que la Norme internationale complète englobe, en temps voulu, tous les mesurages des caractéristiques de fonctionnement des types principaux de pompes à vide à jet de vapeur. Toutefois, dans le but d'obtenir à bref délai des accords utiles dans un domaine plus restreint, il est prévu de publier la présente Norme internationale en différentes parties.

La partie I traite du mesurage du débit-volume (débit de pompage).

Le présent document, qui traite du mesurage de la pression critique de refoulement, constitue la partie II de la Norme internationale d'ensemble.

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 La présente partie de la Norme internationale spécifie une méthode de mesurage de la pression critique au refoulement des pompes à vide et à jet de vapeur.

Il s'agit de la pression de refoulement au-dessus de laquelle les conditions de fonctionnement de la pompe sont affectées de telle façon que son comportement cesse d'être satisfaisant.

La dépendance entre le comportement d'une pompe à jet de vapeur et la pression au refoulement ne peut être définie d'une façon complète que par la courbe de variation de la pression à l'admission en fonction de celle au refoulement dans toute la gamme considérée.

Dans nombre de cas, il suffit toutefois de préciser la condition ci-dessus par un paramètre unique défini en 2.1. Dans d'autres cas cependant, en particulier lors de fonctionnement en ultra-vide ou du pompage de gaz comme l'hydrogène et l'hélium, la courbe complète peut être nécessaire.

1.2 Les pompes considérées comprennent les trois catégories suivantes de pompes à jet de vapeur d'huile ou de mercure :

- éjecteur à vapeur pour le vide;
- pompes à diffusion;
- pompes à diffusion et à éjecteur.

2 DÉFINITIONS

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables :

2.1 pression critique de refoulement :

2.1.1 Cas général — La plus petite valeur de la pression au refoulement pour laquelle une légère augmentation de celle-ci détermine, du côté de l'admission de la pompe, une augmentation minimale spécifiée de la pression à l'admission pour un flux gazeux déterminé. Cette augmentation est définie par le pourcentage minimal spécifié de l'augmentation de la pression au refoulement.

NOTE — Pour les besoins de la présente Norme internationale, le pourcentage minimal spécifié est fixé à 10 %.

2.1.2 pression critique à charge nulle : Valeur de la pression critique de refoulement pour une puissance d'aspiration nulle.

2.1.3 pression critique à pleine charge : Valeur de la pression critique de refoulement pour la puissance d'aspiration maximale, étant entendu que le fonctionnement de la pompe reste stable.

2.2 dôme d'essai : Enceinte de forme et de dimensions déterminées, montée à l'admission de la pompe et dans laquelle un débit de gaz peut être admis et mesuré. Elle est munie d'appareils de mesurage de la pression.

2.3 pression limite : Valeur vers laquelle tend asymptotiquement la pression dans le dôme, le robinet d'admission de gaz étant fermé, et la pompe fonctionnant normalement.

NOTE — En pratique, la pression limite est censée être atteinte après que la pompe ait fonctionné pendant un temps assez long pour que la réduction de la pression dans le dôme soit devenue négligeable.

3 APPAREILLAGE

3.1 Dôme d'essai, tel que représenté par la figure 1 et décrit dans l'ISO 1608/I.

La disposition générale des appareils d'essai doit être conforme à la figure 2. Les appareils suivants sont nécessaires :

- 1) Robinet réglable (A) d'admission de gaz dans le dôme d'essai combiné avec un dispositif convenable de mesurage du flux.
- 2) Robinet réglable (B) d'admission de gaz, monté à l'entrée de la pompe primaire, pour régler la pression au refoulement.
- 3) Manomètre (C), destiné à mesurer la pression dans la tuyauterie de refoulement, situé près de l'ouverture d'évacuation de la pompe à jet de vapeur. Ce manomètre est installé dans une partie rectiligne et uniforme de la tuyauterie de refoulement dont le diamètre est égal à celui de l'ouverture d'évacuation de la pompe à jet de vapeur. Le tube d'attache du manomètre doit être perpendiculaire à l'axe de cette tuyauterie et affleurer la paroi intérieure de celle-ci.
- 4) Manomètre (D), destiné à mesurer la pression dans le dôme d'essai. La saillie du manomètre D dans le dôme d'essai ne doit pas excéder 0,5 fois le diamètre (d_2) manomètre-tube d'attache.

Les manomètres destinés à mesurer la pression doivent être étalonnés à $\pm 5\%$ près pour les pressions supérieures ou égales à 1 Pa^* , et à $\pm 10\%$ près pour les pressions inférieures à cette valeur.

3.2 Gaz d'essai : sauf spécification contraire, le gaz d'essai doit être de l'air séché.

NOTE — Le séchage de l'air au moyen de silica-gel, par exemple, est généralement satisfaisant.

4 MÉTHODE D'ESSAI

4.1 Généralités

Pour les besoins du mesurage de la pression critique de refoulement, la pompe à jet de vapeur doit fonctionner avec la quantité et le type de fluide moteur, la puissance de chauffage et de refroidissement conformes aux spécifications du constructeur.

La température ambiante doit être comprise entre 15 et 25°C pendant la durée de l'essai. La pompe doit avoir atteint son équilibre thermique avant le déroulement des essais. Le dôme doit être évacué jusqu'à obtention de la pression limite avant toute introduction de gaz. Dans ces conditions, la température de l'appareillage au-dessus de l'entrée de la pompe (voir figure 1) et de la tuyauterie entre la bride de la sortie de la pompe et le robinet B (voir figure 2) devrait être uniforme à $\pm 1^\circ\text{C}$ et doit être comprise entre 15 et 25°C .

4.2 Mesurage à charge nulle

Lorsque la pression dans le dôme d'essai a atteint la valeur limite, le robinet d'admission du gaz (B), sur la tuyauterie de refoulement, est ouvert progressivement de sorte que la pression au refoulement augmente peu à peu. Ceci est poursuivi jusqu'à ce que la condition spécifiée dans la note de 2.1.1 soit approximativement obtenue. Cette région critique est alors explorée plus en détail par une manipulation appropriée du robinet d'admission (B). Une courbe de la pression à l'admission en fonction de la pression au refoulement est tracée. Le point de cette courbe correspondant à la condition mentionnée dans la note de 2.1.1 donne alors la pression critique à charge nulle. La pression initiale dans la tuyauterie de refoulement, lorsque le débit du gaz est nul, doit être inférieure à 10% de la pression critique mesurée.

4.3 Mesurage à pleine charge et à charge intermédiaire

4.3.1 Le robinet d'admission de gaz (A) sur le dôme d'essai est alors ouvert jusqu'à ce que la pression à l'admission désirée soit atteinte et la puissance d'aspiration admise est mesurée. L'essai d'admission de gaz par le robinet (B) décrit en 4.2 est alors répété, le robinet (B) étant fermé entre les opérations successives, jusqu'à ce que la puissance d'aspiration maximale soit atteinte dans des conditions de fonctionnement normal et stable de la pompe.

NOTE — La puissance d'aspiration maximale dans des conditions stables de fonctionnement de la pompe dépend du débit de la pompe primaire. Si celui-ci n'est pas supérieur au flux maximal effectif, pour des conditions normales de fonctionnement de la pompe à jet de vapeur, divisé par la pression critique de refoulement correspondant à ce flux, on doit alors refaire l'essai en utilisant une pompe primaire de débit suffisant pour permettre d'atteindre cette puissance d'aspiration maximale effective.

4.3.2 Durant les essais décrits en 4.2 et 4.3.1, la puissance électrique absorbée par la pompe à jet de vapeur doit être comprise entre des limites ne dépassant pas $\pm 4\%$ de sa valeur nominale. Elle doit être maintenue entre ces limites durant au moins 30 min avant le début de l'essai. Le débit de l'eau de refroidissement doit être maintenu constant entre des limites ne dépassant pas $\pm 10\%$ de la valeur recommandée par le fabricant.

5 RAPPORT D'ESSAI

5.1 Résultats d'essai

La pression critique de refoulement doit être exprimée en pascals (Pa) et le flux en pascals-litres par seconde (Pa·l/s). Sauf avis contraire, un graphique en fonction du flux de gaz doit être établi. L'augmentation en pourcentage de la pression d'entrée utilisée pour définir la pression critique de refoulement en 2.1.1 doit être notée sur le graphique.

Dans le cas où il ne se produit pas d'augmentation soudaine de la pression d'admission, un graphique donnant la variation de la pression à l'admission en fonction de la pression au refoulement doit être établi pour une charge nulle.

* $100 \text{ Pa} = 100 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ mbar}$

5.2 Conditions d'essai

Le rapport d'essai doit comporter les conditions régnant durant l'essai :

- a) types et conditions de fonctionnement de tous les manomètres utilisés;
- b) puissance de chauffage de la pompe et limites de variation de celle-ci pendant l'essai;
- c) températures maximale et minimale de l'eau de refroidissement ou du réfrigérant de la pompe à jet de

vapeur pendant l'essai, à l'entrée et à la sortie;

- d) débit de l'eau de refroidissement (dans le cas où de l'eau est utilisée);
- e) températures ambiantes maximale et minimale pendant l'essai;
- f) type et quantité du fluide de la pompe à jet de vapeur;
- g) le cas échéant, toute description particulière du transfert de chaleur vers l'environnement.

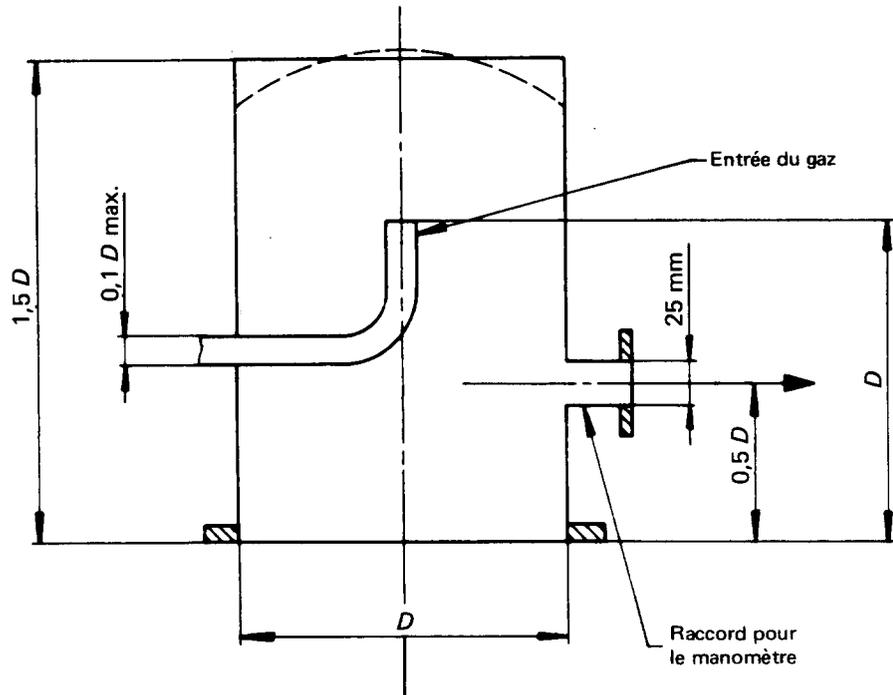


FIGURE 1 – Forme recommandée du dôme d'essai

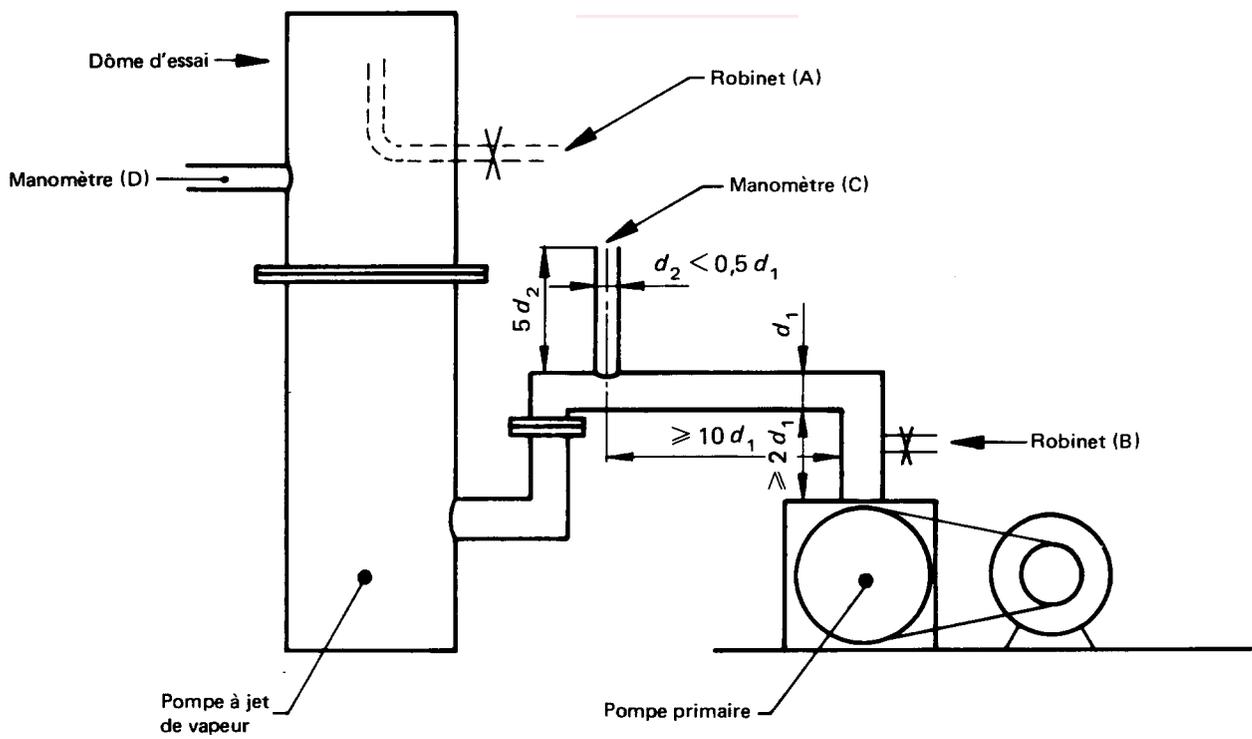


FIGURE 2 – Disposition générale du matériel d'essai

