

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
7841

Première édition  
1988-12-01



---

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

---

## **Purgeurs automatiques de vapeur d'eau — Détermination de la perte de vapeur — Méthodes d'essai**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Automatic steam traps — Determination of steam loss — Test methods*

**(standards.iteh.ai)**

ISO 7841:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8ad305db-fa21-4e99-b865-20a3e8c2b79d/iso-7841-1988>

Numéro de référence  
ISO 7841 : 1988 (F)

## 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 en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 7841 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 153, *Robinerie*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8ad305db-fa21-4e99-b865-20a3e8c2b79d/iso-7841-1988>

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

# Purgeurs automatiques de vapeur d'eau — Détermination de la perte de vapeur — Méthodes d'essai

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie deux méthodes d'essai permettant de déterminer la perte de vapeur des purgeurs automatiques de vapeur d'eau conformes à l'ISO 6552.

Le but de ces essais est de définir la quantité de vapeur vive éventuellement perdue par le purgeur. Il s'agit donc d'essais relatifs à la capacité de refermeture des purgeurs après fonctionnement.

Il ne s'agit pas d'une mesure de la perte totale d'énergie thermique par le purgeur. Cette perte totale inclurait des phénomènes de rayonnement et de convection qu'on pourrait déterminer séparément.

## 2 Références

ISO 651, *Thermomètres sur tige pour calorimètres.*

ISO 652, *Thermomètres pour calorimètres à échelle protégée.*

ISO 653, *Thermomètres de précision, sur tige, type long.*

ISO 4185, *Mesure de débit des liquides dans les conduites fermées — Méthode par pesée.*

ISO 6552, *Purgeurs automatiques de vapeur d'eau — Définition des termes techniques.*

## 3 Installations d'essai

Les installations d'essai permettant de déterminer la perte de vapeur d'eau sont représentées aux figures 1 et 2. Le bac isotherme (voir figure 1) doit avoir une capacité minimale en eau de 0,02 m<sup>3</sup>. Il est des plus importants que le dispositif d'évacuation des condensats puisse maintenir sèche la conduite menant à l'échangeur de chaleur. Le dispositif essayé doit être situé suffisamment en dessous de l'échangeur thermique pour empêcher que le condensat ne remonte dans l'échangeur si le purgeur ne fonctionne pas fréquemment.

Toutes les tuyauteries et tous les matériels (y compris l'échangeur thermique) doivent être isolés à une valeur de

$$R \geq 0,75 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{h}}{\text{J}}$$

pour réduire les pertes de chaleur au minimum.

Les instruments utilisés pour les mesurages doivent être conformes aux Normes internationales, s'il en existe, et notamment :

- ISO 651, ISO 652, ISO 653, pour les mesurages de température;
- ISO 4185 pour les mesurages de débit.

Le dispositif d'évacuation des condensats ne doit subir aucune modification de la forme sous laquelle il est vendu dans le commerce.

4 Méthode d'essai A

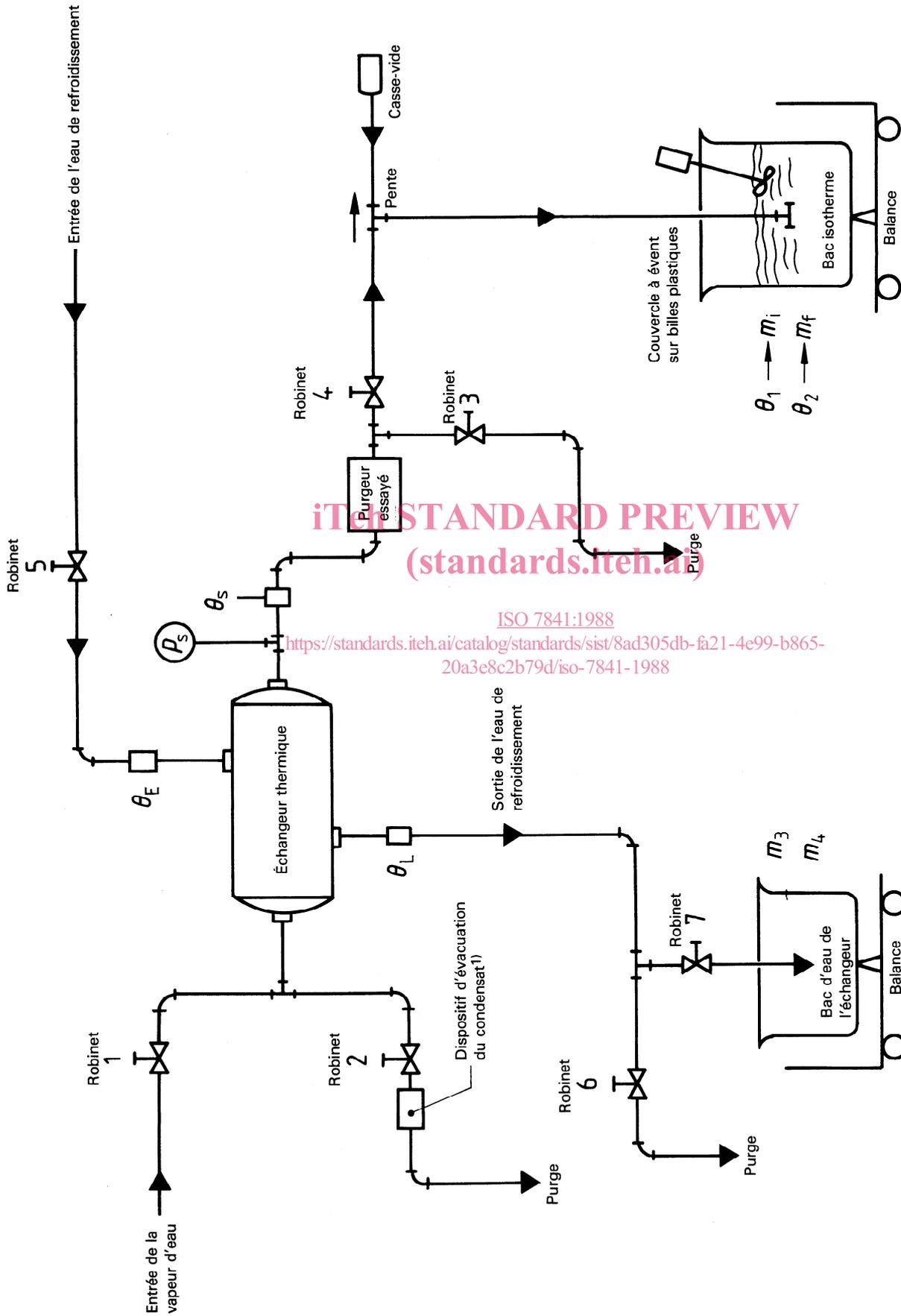


Figure 1 — Montage pour essais de perte de vapeur conformément à la méthode d'essai A

1) Fonctionnant à la température de la vapeur d'eau.

L'essai peut être réalisé à une pression correspondant à la pression maximale de service du purgeur, la pression d'essai n'excédant pas 32 bar<sup>1)</sup> avec de la vapeur d'eau saturée (238 °C).

L'essai en charge doit être réalisé à 1 % de la capacité maximale du purgeur avec un minimum de 5 kg/h.

## 4.1 Mode opératoire

### 4.1.1 Essai à vide

Commencer l'essai avec les robinets fermés et les bacs vides.

**4.1.1.1** Ouvrir les robinets 1, 2 et 3 pour permettre la mise en marche du système de purge et du dispositif essayé à une pression d'essai  $p_s$ .

**4.1.1.2** Pendant la mise en température, peser le bac isotherme, noter sa masse,  $m_t$ , et enregistrer la pression de la vapeur  $p_s$  ainsi que la température de la vapeur  $\theta_s$ .

**4.1.1.3** Remplir le bac isotherme à peu près à moitié avec de l'eau dont la température  $\theta_1$  est inférieure d'au moins 8 °C à la température ambiante  $\theta_a$ . Noter la température de l'eau  $\theta_1$  et la masse conjuguée de l'eau et du bac  $m_1$ .

**4.1.1.4** Une fois l'équilibre thermique atteint, fermer rapidement le robinet 3 et ouvrir simultanément le robinet 4. Commencer à chronométrer à partir de l'ouverture du robinet 4. Il est recommandé d'utiliser un robinet à 3 voies pour faciliter des ouvertures et fermetures rapides.

**4.1.1.5** Agiter l'eau dans le bac autant qu'il est nécessaire pour y obtenir une température uniforme.

**4.1.1.6** Lorsque l'eau dans le bac atteint la même différence de température par rapport à la température ambiante, mais cette fois-ci vers le haut, fermer rapidement le robinet 4 et ouvrir en même temps le robinet 3; noter le temps écoulé, la température finale de l'eau  $\theta_2$  et la masse conjuguée de l'eau et du bac  $m_2$ .

**4.1.1.7** Avant d'effectuer le mesurage, faire quelques essais pour rien, pour vérifier que les conditions sont stabilisées et que les conditions requises de pression, température et charge sont atteintes. Lorsqu'on essaie les systèmes d'évacuation des condensats, il convient de calculer l'erreur commise sur trois essais consécutifs afin de déterminer la précision des résultats. Le calcul de l'erreur se fonde sur l'appareillage utilisé et décrit dans la présente Norme internationale. Les résultats des trois essais consécutifs doivent correspondre à 10 % ou à 500 g/h près, selon la valeur la plus élevée.

Si l'on n'obtient pas ce résultat, on vérifiera l'intégrité du système et on augmentera la capacité du bac isotherme.

### 4.1.2 Essai en charge

Commencer l'essai avec les robinets fermés et également les bacs vides.

**4.1.2.1** Ouvrir les robinets 1, 2 et 3 pour permettre la mise en marche du système de purge et du dispositif essayé à une pression d'essai  $p_s$ .

**4.1.2.2** Pendant la mise en température, peser le bac isotherme, noter sa masse,  $m_t$ , et enregistrer la pression de la vapeur  $p_s$  ainsi que la température de la vapeur  $\theta_s$ .

**4.1.2.3** Ouvrir les robinets 5 et 6 pour permettre un écoulement d'eau froide dans l'échangeur de chaleur et créer la charge désirée de condensat sur le dispositif essayé. Une fois le système arrivé à l'équilibre, déterminer la charge en freinant le robinet 6 et en ouvrant le robinet 7 pour permettre de recueillir une quantité connue d'eau dans un temps donné.

Enregistrer la température de l'eau entrant dans l'échangeur thermique et en ressortant  $\theta_E$  et  $\theta_L$ , la masse conjuguée de l'eau et du bac de l'échangeur, au début et à la fin,  $m_3$  et  $m_4$ , ainsi que la durée du cycle  $\Delta t$ , en secondes, sur une feuille de données présentée en 4.3. Calculer la charge approximative de condensat, en kilogrammes par heures, pesant sur le purgeur à l'aide de la formule

$$\text{Charge} = \frac{(\theta_L - \theta_E) (m_4 - m_3) \times 3\,600}{\Delta t \cdot h_{fgs}}$$

où  $h_{fgs}$  est l'enthalpie massique de l'évaporation dans les conditions d'entrée de la vapeur d'eau, en joules par kilogramme.

**4.1.2.4** Si la charge du purgeur déterminée en 4.1.2.3 correspond à la valeur désirée, passer à 4.1.2.5 ci-après. Sinon, régler en conséquence le robinet 5 et reprendre la procédure 4.1.2.3 jusqu'à obtenir la charge désirée.

**4.1.2.5** Remplir le bac isotherme à peu près à moitié avec de l'eau dont la température  $\theta_1$  est inférieure d'au moins 8 °C à la température ambiante  $\theta_a$ . Noter la température de l'eau  $\theta_1$  et la masse conjuguée de l'eau et du bac  $m_1$ .

**4.1.2.6** Une fois l'équilibre thermique atteint, fermer rapidement le robinet 3 et ouvrir le robinet 4. Commencer à chronométrer au moment de l'ouverture du robinet 4. Il est recommandé d'utiliser un robinet à 3 voies pour faciliter des ouvertures et fermetures rapides.

**4.1.2.7** Agiter l'eau autant que de besoin dans le bac pour y obtenir une température uniforme.

**4.1.2.8** Lorsque l'eau dans le bac atteint la même différence de température par rapport à la température ambiante, mais cette fois-ci vers le haut, fermer rapidement le robinet 4 et ouvrir en même temps le robinet 3; noter le temps écoulé, la température finale de l'eau  $\theta_2$  et la masse conjuguée de l'eau et du bac  $m_2$ .

1) 1 bar = 10<sup>5</sup> Pa

**4.1.2.9** Avant d'effectuer le mesurage, faire quelques essais pour rien, pour vérifier que les conditions sont stabilisées et les conditions requises de pression, température et charge sont atteintes. Lorsqu'on essaie les systèmes d'évacuation des condensats, il convient de calculer l'erreur commise sur trois essais consécutifs afin de déterminer la précision des résultats. Le calcul de l'erreur se fonde sur l'appareillage utilisé et décrit dans la présente Norme internationale. Les résultats des trois essais consécutifs doivent correspondre à 10 % ou 500 g/h près, selon la valeur la plus élevée.

Si l'on n'obtient pas ce résultat, on vérifiera l'intégrité du système et on augmentera la contenance du bac isotherme.

## 4.2 Expression des résultats

### 4.2.1 Correction des variables mesurées

Les valeurs des variables mesurées doivent être corrigées en fonction de l'étalonnage de l'instrument et converties, si nécessaire, dans les unités requises pour les calculs.

### 4.2.2 Utilisation des symboles des formules

Les symboles utilisés dans la présente Norme internationale sont les symboles normalement associés aux pratiques mécaniques dans ce domaine. Dans quelques cas, un même symbole possède des sens différents selon son application dans les diverses parties de la présente Norme internationale. Pour éviter toute confusion, chaque formule a donc été assortie de sa propre liste de définitions de symboles et d'unités.

### 4.2.3 Formule de calcul

$$q_{ms} = \left[ \frac{m_i h_{f2} - m_i h_{f1} - h_{fs} (m_f - m_i) + c_p m_t (\theta_2 - \theta_1)}{h_{fgs}} \right] \times \frac{3600}{\Delta t}$$

où

$q_{ms}$  est la perte de vapeur d'eau, en kilogrammes par heure;

$m_i$  est la masse initiale d'eau dans le bac isotherme, en kilogrammes;

$m_f$  est la masse finale d'eau et de condensat dans le bac isotherme, en kilogrammes;

$m_1$  est la masse conjuguée du bac et de l'eau, au début, en kilogrammes;

$m_2$  est la masse conjuguée du bac et de l'eau, à la fin, en kilogrammes;

$m_t$  est la masse du bac isotherme, en kilogrammes;

$h_{f1}$  est l'enthalpie massique initiale de l'eau dans le bac, en joules par kilogramme;

$h_{f2}$  est l'enthalpie massique finale de l'eau et du condensat dans le bac, en joules par kilogramme;

$h_{fs}$  est l'enthalpie massique du liquide dans les conditions d'entrée de la vapeur d'eau, en joules par kilogrammes;

$h_{fgs}$  est l'enthalpie massique de l'évaporation dans les conditions d'entrée de la vapeur d'eau, en joules par kilogramme;

$c_p$  est la capacité thermique massique à pression constante du matériau du bac, en joules par kilogramme kelvin;

$\theta_1$  est la température initiale de l'eau dans le bac, en degrés Celsius;

$\theta_2$  est la température finale de l'eau dans le bac, en degrés Celsius;

$\Delta t$  est l'intervalle de temps, en secondes.

## 4.3 Feuille de données

## Méthode d'essai A

## Données générales

- 1 Essai n° ..... 2 Date de l'essai : ..... 3 Lieu : .....
- 4 Nom du fabricant : ..... 5 Numéro de série : .....
- 6 Type d'appareil : ..... 7 Dimensions : .....
- 8 Matériau du bac isotherme : .....
- 9 Masse du bac isotherme vide,  $m_t$  = .....

## Valeurs moyennes et résultats d'essai corrigés

- 10 Masse conjuguée du bac et de l'eau, au début,  $m_1$  = ..... kg
- 11 Masse conjuguée du bac et de l'eau, à la fin,  $m_2$  = ..... kg  
point 11 – point 10
- 12 Masse ajoutée dans le bac,  $\Delta m$  = ..... kg
- 13 Intervalle de temps,  $\Delta t$  = ..... s
- 14 Température ambiante,  $\theta_a$  = ..... °C
- 15 Température de la vapeur d'eau à l'entrée du purgeur,  $\theta_s$  = ..... °C
- 16 Température initiale de l'eau,  $\theta_1$  = ..... °C
- 17 Température finale de l'eau et du condensat,  $\theta_2$  = ..... °C
- 18 Pression barométrique,  $p_a$  = ..... bar
- 19 Pression de vapeur d'eau à l'entrée du purgeur,  $p_s$  = ..... bar

ISO 7841:1988

<https://standards.iteh.org/catalog/standards/sist/8ad305db-fa21-4e99-b865-20a3e8c2b79d/iso-7841-1988>

Propriétés thermodynamiques

- 20 Référence des valeurs de capacité thermique massique : .....
- 21 Référence des caractéristiques de l'eau/de la vapeur d'eau : .....
- 22 Capacité thermique massique à pression constante du matériau du bac isotherme,  $c_p$  = ..... J/(kg.K)  
(à partir du point 20 en fonction du point 8 à la moyenne des points 16 et 17)
- 23 Enthalpie massique initiale de l'eau dans le bac isotherme,  $h_{f1}$  = ..... J/kg  
(à partir du point 21 et du point 16)
- 24 Enthalpie massique finale de l'eau dans le bac isotherme,  $h_{f2}$  = ..... J/kg  
(à partir du point 21 et du point 17)
- 25 Enthalpie massique du liquide saturé à la température d'entrée dans le purgeur,  $h_{fs}$  = ..... J/kg  
(à partir du point 21 et du point 15)
- 26 Enthalpie massique de l'évaporation à la température d'entrée dans le purgeur,  $h_{fgs}$  = ..... J/kg  
(à partir du point 21 et du point 15)

## Calculs

- 27 Masse initiale d'eau dans le bac isotherme,  $m_i$  = ..... kg  
point 10 – point 9
- 28 Masse finale d'eau et de condensat dans le bac isotherme,  $m_f$  = ..... kg  
point 11 – point 9
- 29 Enthalpie initiale de l'eau dans le bac isotherme,  $m_i h_{f1}$  = ..... J  
(point 27) × (point 23)
- 30 Enthalpie finale de l'eau et du condensat dans le bac isotherme,  $m_f h_{f2}$  = ..... J  
(point 28) × (point 24)

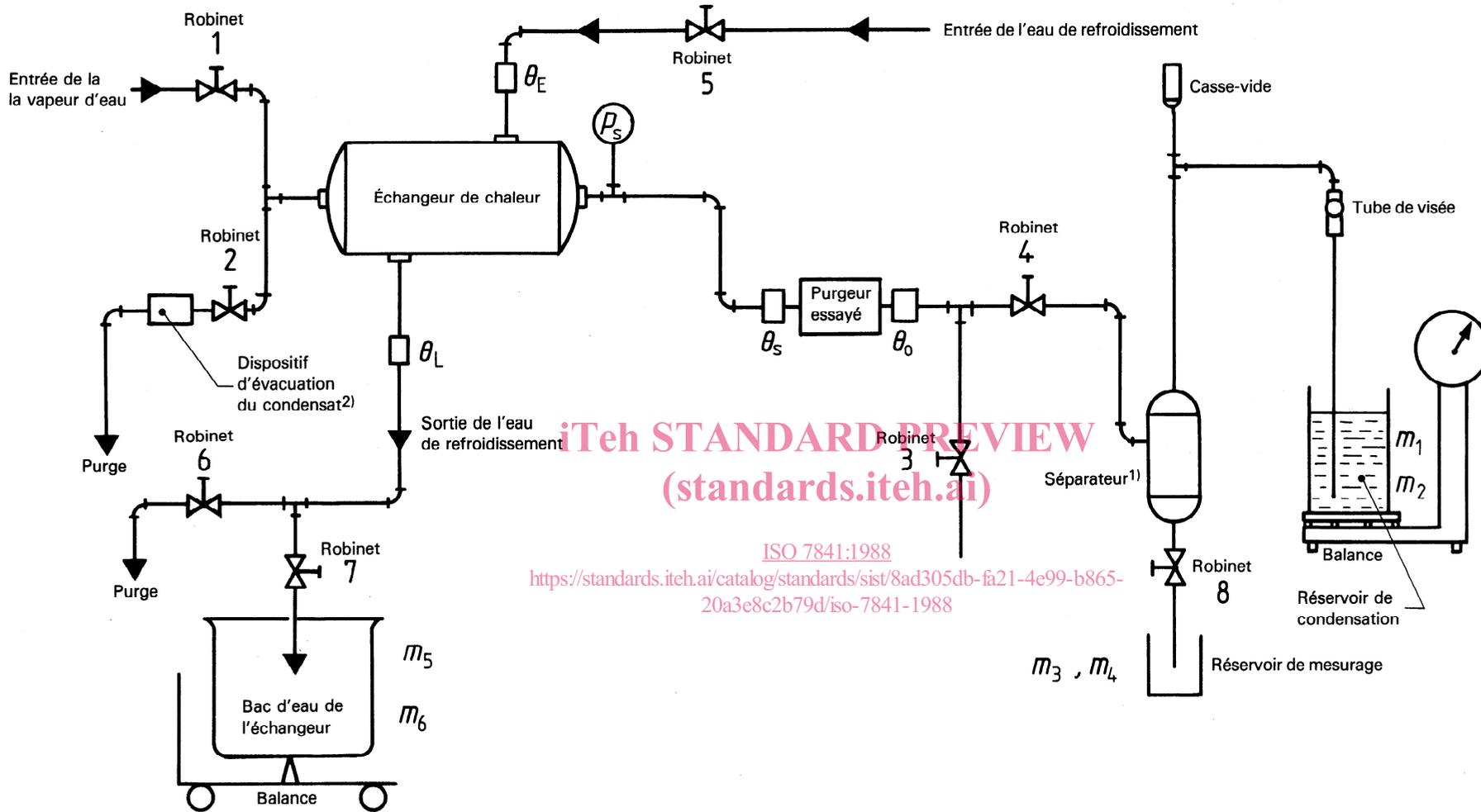
- 31 Enthalpie du condensat recueilli dans le bac isotherme  $h_{fs}(m_f - m_i) = \dots\dots\dots$  J  
 (point 25)  $\times$  (point 28 - point 27)
- 32 Différence d'enthalpie du bac isotherme,  $c_p m_t (\theta_2 - \theta_1) = \dots\dots\dots$  J  
 (point 22)  $\times$  (point 9)  $\times$  (point 17 - point 16)
- 33 Perte de vapeur d'eau,  $q_{ms} = \dots\dots\dots$  kg/h  

$$\frac{\text{point 30} - \text{point 29} - \text{point 31} + \text{point 32}}{\text{point 26}} \times \frac{3\,600}{\text{point 13}}$$
- 34 Débit-masse d'eau s'écoulant avec la vapeur d'eau,  $q_{mw} = \dots\dots\dots$  kg/h  

$$\frac{(\text{point 12}) \times 3\,600}{\text{point 13}} - \text{point 33}$$
- 35 Charge  $\dots\dots\dots$  kg/h

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8ad305db-fa21-4e99-b865-20a3e8c2b79d/iso-7841-1988>



STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 7841:1988  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8ad305db-fa21-4e99-b865-20a3e8c2b79d/iso-7841-1988>

Figure 2 – Montage pour essais de perte de vapeur conformément à la méthode d'essai B

- 1) Le séparateur doit être maintenu chaud par un chemisage chauffant ou par un système d'isolation.
- 2) Fonctionnant à la température de la vapeur d'eau.