
**Petits navires — Véhicules nautiques
à moteur — Exigences de construction
et d'installation des systèmes**

*Small craft — Personal watercraft — Construction and system
installation requirements*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13590:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de2929d1-1598-407f-952a-af0ef12a9fd9/iso-13590-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13590:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de2929d1-1598-407f-952a-af0ef12a9fd9/iso-13590-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Plaque du constructeur	4
5 Identification du véhicule nautique à moteur	4
6 Système carburant	4
6.1 Dispositions générales	4
6.2 Réservoirs à carburant	5
6.2.1 Matériaux interdits pour les réservoirs à carburant	5
6.2.2 Indicateur du niveau de carburant	5
6.2.3 Limitation de la pression dans le réservoir	5
6.2.4 Ouvertures de remplissage et de mise à l'air	5
6.2.5 Essai de pression statique du réservoir à carburant	5
6.2.6 Essai de choc du réservoir à carburant	5
6.3 Installation du réservoir à carburant	6
6.3.1 Réservoirs à carburant métalliques non enrobés/maintenus	6
6.4 Système de remplissage d'un réservoir à carburant	6
6.5 Pompes à carburant	7
6.6 Vannes d'arrêt de carburant	7
6.7 Filtres et décanteurs de carburant	7
6.8 Raccordement avec embouts mâles et embouts de tuyaux rigides ou souples	7
6.9 Raccords, bandes et colliers de fixation des tuyaux souples	7
6.10 Tuyaux de carburant métalliques	7
6.11 Robinets et nables de vidange	7
6.12 Tuyaux souples de mise à l'air et de distribution de carburant, et raccords	8
6.13 Mise à la masse du système de remplissage de carburant	8
6.14 Essai au feu	8
6.15 Spécifications pour les tuyaux souples pour carburant	9
6.15.1 Dispositions générales	9
6.15.2 Résistance en traction et allongement à la rupture	9
6.15.3 Résistance à la chaleur sèche	9
6.15.4 Résistance à l'ozone	9
6.15.5 Résistance à l'huile	9
6.15.6 Essai d'éclatement	9
6.15.7 Essai d'écrasement sous vide	10
6.15.8 Flexibilité à froid	10
6.15.9 Essai d'adhésion (tuyau souple renforcé avec une enveloppe)	10
6.15.10 Résistance au carburant	10
7 Système électrique	10
7.1 Exemptions	10
7.2 Type de conducteur, taille et identification	11
7.3 Support et protection des conducteurs	12
7.4 Protection contre l'inflammation extérieure	12
7.5 Protection contre les surintensités	13
7.6 Extrémités des conducteurs	14
7.7 Batteries d'accumulateurs	15
7.8 Circuits secondaires des systèmes d'allumage	16
8 Ventilation	16
9 Essai de la structure de la coque	17
9.1 Essai de chute	17

9.2	Essai	17
9.3	Niveau d'acceptabilité de l'essai	17
10	Essai de flottabilité	17
10.1	Dispositions générales	17
10.2	Conditions d'essai	17
10.3	Mode opératoire d'essai	17
10.4	Niveau d'acceptabilité	18
10.5	Matériaux de flottabilité	18
10.5.1	Introduction	18
10.5.2	Essai aux vapeurs d'essence	18
10.5.3	Essai dans l'essence pendant 24 h	18
10.5.4	Essai dans l'essence pendant 30 jours	18
10.5.5	Essai dans l'huile pendant 24 h	18
10.5.6	Essai dans l'huile pendant 30 jours	19
10.5.7	Essai dans un produit nettoyant de la cale pendant 24 h	19
10.5.8	Essai dans un produit nettoyant de la cale pendant 30 jours	19
11	Essai du système de direction	19
11.1	Dispositions générales	19
11.2	Essai de force axiale	19
11.3	Essai de force tangentielle	19
11.4	Essai de fatigue	19
11.5	Essai d'impact	20
11.5.1	Essai d'impact 1	20
11.5.2	Essai d'impact 2	20
12	Stabilité	21
13	Dispositif de coupure du moteur de propulsion	21
13.1	Dispositions générales	21
13.2	Exigences du dispositif de coupure	21
13.3	Dispositifs mécaniques avec fixation physique à l'opérateur	22
13.4	Essai	22
14	Moyen de remonter à bord	23
15	Remorquage	23
16	Contrôle de la direction avec les gaz coupés lorsque le véhicule nautique à moteur fait route	23
17	Envahissement — Détection et élimination de l'eau	24
18	Manuel du propriétaire	24
Annexe A (normative) Conditions d'essai, modes opératoires et exigences de performance pour évaluer les capacités de direction avec les gaz coupés d'un véhicule nautique à moteur		25
Bibliographie		30

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 188, *Petits navires*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 464, *Petits navires*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 13590:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- dans [l'Article 1](#), il a été précisé que les véhicules nautiques à moteur propulsés par moteur hors-bord et les planches de surf à propulsion par jet d'eau n'entrent pas dans le domaine d'application du présent document;
- comparaison de toutes les valeurs aux normes SAE et de l'industrie;
- utilisation du seul terme «masse du bateau» pour «terre» et «masse»;
- les exigences relatives à l'identification du véhicule nautique à moteur ont été ajoutées dans le nouvel [Article 5](#);
- les exigences relatives au plastique cellulaire utilisé pour enrober/maintenir des réservoirs à carburant métalliques ont été supprimées (ancien 5.2.2);
- les exigences relatives aux réservoirs à carburant métalliques enrobés/maintenus dans du plastique ont été supprimées (ancien 5.3.2);
- les exigences relatives aux carburateurs ont été supprimées (ancien 5.6);
- la valeur de mise à la masse du système de remplissage de carburant en [6.13](#) a été corrigée;

ISO 13590:2022(F)

- des exigences pour le dispositif de coupure du moteur de propulsion ont été ajoutées dans le nouvel [Article 13](#);
- des exigences pour la direction avec les gaz coupés lorsque le véhicule nautique à moteur fait route ont été ajoutées dans [l'Article 16](#);
- des exigences concernant le manuel du propriétaire ont été ajoutées dans [l'Article 18](#);
- des méthodes d'essai de direction avec les gaz coupés ont été ajoutées dans la nouvelle [Annexe A](#).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13590:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de2929d1-1598-407f-952a-af0ef12a9fd9/iso-13590-2022>

Petits navires — Véhicules nautiques à moteur — Exigences de construction et d'installation des systèmes

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de construction et d'installation des systèmes pour les véhicules nautiques à moteur. Il concerne la plaque du constructeur, l'identification du véhicule nautique à moteur, les systèmes carburant à essence installés à demeure, les systèmes électriques, les systèmes de direction, la ventilation, la structure de la coque et la flottabilité, la stabilité, le mouillage et le remorquage, l'envahissement, la direction avec les gaz coupés et le manuel du propriétaire.

Le présent document ne s'applique pas aux véhicules nautiques à moteur propulsés par moteurs hors-bord ni aux planches de surf à propulsion par jet d'eau.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 1817:2022, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de l'action des liquides*

ISO 7326:2016, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Évaluation de la résistance à l'ozone dans des conditions statiques*

ISO 7840:2021, *Petits navires — Tuyaux souples pour carburant résistants au feu*

ISO 8469:2021, *Petits navires — Tuyaux souples pour carburant non résistants au feu*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

véhicule nautique à moteur

véhicule aquatique destiné à des fins sportives et de loisirs de moins de 4 m de longueur de coque qui utilise un moteur de propulsion ayant une pompe à jet d'eau comme source principale de propulsion et conçu pour être utilisé par une ou plusieurs personnes assises, debout ou agenouillées, plutôt qu'à l'intérieur de la coque

Note 1 à l'article: La méthodologie de mesurage de la longueur de la coque est définie dans l'ISO 8666.

3.2

système carburant

ensemble complet du système de remplissage de carburant, du système de mise à l'air, du réservoir et des composants d'alimentation, comprenant, mais sans s'y limiter, les pompes, les vannes, les décanteurs et les filtres

3.3

position statique de flottaison

condition dans laquelle un véhicule nautique à moteur flotte en eau calme, avec chacun de ses réservoirs à carburant rempli à sa capacité nominale, mais sans personne ni aucun élément d'équipement portatif à bord

3.4

conduit

tout type de tube ou de conduit rigide, en plastique ou en métal, qui supporte les conducteurs électriques qu'il contient

3.5

gaine

matériau utilisé comme enveloppe de protection continue, tel que du ruban adhésif pour installation électrique, du caoutchouc moulé, du plastique moulé ou du tuyau flexible, enveloppant un ou plusieurs conducteurs électriques isolés

3.6

ouvert sur l'atmosphère

espace ou compartiment ayant au moins 0,34 m² de surface directement exposée à l'atmosphère pour chaque mètre cube de volume net de compartiment

3.7

compartiment moteur

espace dans lequel le moteur est installé à demeure

3.8

cale

zone du véhicule nautique à moteur, à l'exclusion des *compartiments moteur* (3.7), située à une hauteur inférieure à 100 mm au-dessus du point le plus bas du véhicule nautique à moteur, dans laquelle les liquides peuvent s'accumuler lorsque le véhicule nautique à moteur est dans sa *position statique de flottaison* (3.3)

3.9

cale du compartiment moteur

zone du *compartiment moteur* (3.7) ou d'un compartiment qui lui est relié, située à une hauteur inférieure à 300 mm au-dessus du point le plus bas, dans laquelle les liquides peuvent s'accumuler lorsque le véhicule nautique à moteur est dans sa *position statique de flottaison* (3.3)

3.10

plaque du constructeur

étiquette ou plaque destinée à afficher les informations de base pour l'utilisateur concernant le véhicule nautique à moteur

3.11

guidon

dispositif mécanique permettant d'appliquer l'effort manuel de direction au *mécanisme de barre* (3.12) connecté, normalement une configuration horizontale équipée de poignées à chaque extrémité

3.12

mécanisme de barre

mécanisme, à l'exclusion des *guidons* (3.11) ou autres dispositifs permettant l'application manuelle d'une force de contrôle, au moyen duquel la force de contrôle est transmise au système de direction d'un véhicule nautique à moteur

3.13**masse du bateau**

mise à la masse établie par l'intermédiaire d'une connexion conductrice (intentionnelle ou accidentelle) avec la masse commune (potentiel de la surface de la terre), comprenant toute partie conductrice de la surface mouillée de la coque

Note 1 à l'article: Le terme «masse» est également désigné par «terre».

[SOURCE: ISO 10088:—¹), 3.12]

3.14**accumulation normale d'eau de cale**

petites quantités d'eau s'accumulant dans la *cale* (3.8) provenant des embruns, des infiltrations de pluie et des déversements qui peuvent être éliminées par les pompes de cale

Note 1 à l'article: La hauteur de l'accumulation normale d'eau de cale est située en dessous de la partie la plus basse du moteur, ou mesurée au sommet de l'entrée de la pompe de cale ou du flotteur du commutateur automatique de la pompe de cale.

3.15**accessible**

que l'on peut atteindre pour inspection, enlèvement ou maintenance sans enlever d'élément de la structure du bateau installé à demeure

3.16**facilement accessible**

que l'on peut atteindre pour utilisation, inspection, enlèvement ou maintenance sans utiliser d'outils

3.17**dispositif de coupure du moteur de propulsion**

commutateur ou autre système qui, lorsqu'il est activé en situation d'urgence, permet de couper le système de propulsion mécanique

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de2929d1-1598-407f-952a-af0ef12a9fd9/iso-13590:2022>

3.18 Termes liés aux essais de direction avec les gaz coupés (voir [Annexe A](#))**3.18.1****avance**

distance le long d'une extension d'une trajectoire en ligne droite précédente mesurée à partir de la fin de la commande de changement de direction

3.18.2**marque de sommet**

marque de *triangle d'essai* (3.18.7) la plus proche des *marques de virage* (3.18.9)

3.18.3**couloir d'entrée**

zone du parcours d'essai située entre les *marques de porte d'entrée* (3.18.4) et les *marques de virage* (3.18.9)

3.18.4**marque de porte d'entrée**

marque située au début du *couloir d'entrée* (3.18.3)

3.18.5**condition de gaz coupés**

condition dans laquelle la commande des gaz de poussée avant est complètement relâchée par l'opérateur et le moteur revient au ralenti

1) En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: ISO/FDIS 10088:2021.

3.18.6

système de direction avec les gaz coupés

tout dispositif fourni avec le véhicule nautique à moteur qui permet de le manœuvrer en *condition de gaz coupés* (3.18.5)

3.18.7

triangle d'essai

zone délimitée par des marques dans laquelle il n'est pas prévu que le véhicule nautique à moteur n'entre pendant l'essai

3.18.8

déport

distance perpendiculaire depuis le prolongement d'un tracé antérieurement rectiligne

3.18.9

marque de virage

marque située à la fin du *couloir d'entrée* (3.18.3)

4 Plaque du constructeur

Le véhicule nautique à moteur doit posséder une plaque du constructeur installée à demeure.

NOTE Les exigences concernant la plaque du constructeur sont fournies dans l'ISO 14945.

5 Identification du véhicule nautique à moteur

Le véhicule nautique à moteur doit posséder un numéro d'identification permanent.

NOTE 1 Le numéro d'identification est soumis à un certain nombre de règlements internationaux et nationaux.

NOTE 2 Les exigences concernant le numéro d'identification sont fournies dans l'ISO 10087.

6 Système carburant

6.1 Dispositions générales

6.1.1 Chaque embout, raccord et connexion du système carburant doit être accessible.

6.1.2 Le système carburant doit être conçu pour ne pas occasionner de fuite de carburant liquide à l'intérieur du véhicule nautique à moteur lorsque:

- a) le véhicule nautique à moteur est retourné à 180° de roulis sur l'un ou l'autre des deux bords; ou
- b) le véhicule nautique à moteur est retourné à 90° en tangage avant ou arrière.

6.1.3 Le système carburant doit être conçu pour ne pas occasionner de fuite de carburant liquide à l'intérieur du véhicule nautique à moteur lorsqu'il est soumis à 20 kPa ou 1,5 fois la charge hydrostatique la plus élevée auquel le composant peut être soumis en service, la plus grande valeur étant retenue.

6.1.4 Le système carburant doit être conçu pour alimenter le moteur en carburant dans les 10 s suivant le démarrage du moteur et arrêter automatiquement l'arrivée de carburant dans les 10 s suivant l'arrêt du moteur.

6.2 Réservoirs à carburant

6.2.1 Matériaux interdits pour les réservoirs à carburant

6.2.1.1 Les réservoirs à carburant ne doivent pas être construits en tôle plaquée de métal ternaire (plomb — étain — antimoine).

6.2.1.2 Les réservoirs à carburant ne doivent pas être construits en acier ou en fer noir, sauf s'ils sont recouverts d'une couche sacrificielle de protection galvanique inorganique à l'intérieur et à l'extérieur du réservoir.

6.2.1.3 Les réservoirs à carburant enrobés/maintenus dans du plastique cellulaire ou du stratifié ne doivent pas être construits dans un alliage ferreux.

6.2.2 Indicateur du niveau de carburant

Un dispositif doit permettre de vérifier le niveau de carburant, ou un dispositif de réserve de carburant doit être fourni.

6.2.3 Limitation de la pression dans le réservoir

Le véhicule nautique à moteur étant dans sa position statique de flottaison, tout réservoir à carburant plein doit comporter un volume d'expansion d'air, ou bien être équipé d'un dispositif limitant la pression dans le réservoir à 80 % de sa pression de conception.

6.2.4 Ouvertures de remplissage et de mise à l'air

Les ouvertures de remplissage et de mise à l'air doivent être placées à un niveau supérieur ou égal à celui du liquide quand le réservoir est rempli à sa pleine capacité, le véhicule nautique à moteur étant dans sa position statique de flottaison.

L'extrémité du circuit de mise à l'air ou un col de cygne dans ce circuit doit être à une hauteur suffisante pour prévenir le déversement de carburant à travers le circuit de mise à l'air pendant le remplissage dans les conditions normales de fonctionnement du véhicule nautique à moteur.

6.2.5 Essai de pression statique du réservoir à carburant

6.2.5.1 Un réservoir à carburant représentatif ne doit pas fuir lorsqu'il est soumis à essai selon les modes opératoires spécifiés en [6.2.5.2](#) et [6.2.5.3](#).

6.2.5.2 Remplir le réservoir avec de l'air ou avec un gaz inerte jusqu'à dépasser 80 % de la pression maximale d'essai de 21 kPa.

6.2.5.3 Il est nécessaire de rechercher les fuites au niveau des embouts ou lignes de joint/soudures du réservoir en utilisant une méthode autre que l'essai de chute de pression.

NOTE Les solutions d'essai savonneuses doivent être non corrosives et non toxiques. L'ammoniaque, présent dans certains savons et détergents, crée une condition qui attaque les raccords en cuivre comme ceux utilisés dans les systèmes carburant. Les dommages peuvent être indétectables dans un premier temps, et des fissures peuvent se développer dans ces raccords en quelques mois, créant une situation très dangereuse.

6.2.6 Essai de choc du réservoir à carburant

6.2.6.1 Un réservoir à carburant représentatif ne doit pas fuir lorsqu'il est soumis à un essai de choc selon les modes opératoires spécifiés au [6.2.6.2](#) à [6.2.6.7](#).

6.2.6.2 Confirmer que le réservoir ne fuit pas lorsqu'il est soumis à un essai de pression conformément au [6.2.5](#).

6.2.6.3 Si le réservoir est non métallique, le préconditionner en le remplissant à sa pleine capacité avec de l'essence ayant au moins 50 % de composés aromatiques. Maintenir le carburant dans le réservoir à une température d'au moins 21 °C pendant au moins 30 jours avant de le soumettre à l'essai.

6.2.6.4 Fixer le réservoir vide pour l'essai de choc sur la plate-forme d'une machine d'essai d'impact, de manière similaire à celle utilisée pour installer le réservoir dans le véhicule nautique à moteur.

6.2.6.5 Remplir d'eau le réservoir jusqu'à sa pleine capacité.

6.2.6.6 Appliquer 1 000 cycles d'accélération verticales de 245 m/s² à une fréquence inférieure ou égale à 80 cycles par minute. Appliquer les accélérations à moins de 76 mm du centre de la surface horizontale de support du réservoir. La durée de chaque cycle d'accélération verticale, mesurée depuis la base de l'enveloppe de choc, doit être comprise entre 6 ms et 14 ms.

6.2.6.7 Vérifier que le réservoir n'a pas de fuites en utilisant le mode opératoire spécifié au [6.2.5](#).

6.3 Installation du réservoir à carburant

6.3.1 Réservoirs à carburant métalliques non enrobés/maintenus

6.3.1.1 Les réservoirs à carburant ne doivent pas servir de support à un pont, à une cloison ou autre élément structurel.

6.3.1.2 Les réservoirs à carburant ne doivent pas faire partie intégrante de la coque ou du moteur.

6.3.1.3 Les réservoirs à carburant métalliques doivent, lorsqu'ils sont installés, permettre à l'eau pouvant s'accumuler sur leur surface supérieure de s'évacuer, le véhicule nautique à moteur étant dans sa position statique de flottaison.

6.3.1.4 Les supports des réservoirs à carburant, leurs cales et sangles ne faisant pas partie intégrante d'un réservoir à carburant métallique doivent être séparés de la surface du réservoir par un matériau qui n'absorbe pas l'humidité.

6.3.1.5 Le plastique cellulaire ne doit pas servir de seul support pour un réservoir à carburant métallique.

6.4 Système de remplissage d'un réservoir à carburant

6.4.1 Les ouvertures de remplissage de carburant doivent être placées de façon que, le véhicule nautique à moteur étant en position statique de flottaison, un débordement de carburant d'un débit inférieur ou égal à 19 l/min pendant au moins 5 s ne pénètre pas dans les compartiments fermés du véhicule nautique à moteur lorsque toutes les ouvertures des compartiments sont fermées.

6.4.2 Les tuyaux souples du système de remplissage du réservoir doivent être solidement fixés à un raccord avec embout mâle ou embout de tuyau rigide ou souple, de manière à prévenir les fuites et à empêcher les tuyaux souples de se déconnecter.