

---

---

**Petits navires — Bruit aérien émis par  
les bateaux de plaisance motorisés —**

Partie 1:  
**Méthodes de mesure pour l'essai  
de passage**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Small craft — Airborne sound emitted by powered recreational craft —  
Part 1: Pass-by measurement procedures*  
(standards.iteh.ai)

ISO 14509-1:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/304380fe-e84e-4a06-a5a2-e571c57b72ef/iso-14509-1-2008>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 14509-1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/304380fe-e84e-4a06-a5a2-e571c57b72ef/iso-14509-1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/304380fe-e84e-4a06-a5a2-e571c57b72ef/iso-14509-1-2008>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2008

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Symboles</b> .....	3
5 <b>Grandeur à mesurer</b> .....	4
6 <b>Incertitude de mesure</b> .....	4
7 <b>Équipement de mesure</b> .....	5
8 <b>Spécifications relatives au site d'essai et conditions d'environnement</b> .....	5
9 <b>Parcours d'essai, positions du microphone et distance de mesure</b> .....	7
10 <b>Conditions de fonctionnement</b> .....	8
11 <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	9
12 <b>Rapport d'essai</b> .....	10
13 <b>Spécifications relatives aux bateaux types pour essais de moteur hors-bord selon l'Article 10</b> .....	11
14 <b>Spécifications relatives aux bateaux types pour essai de moteur à embase de propulsion arrière avec système d'échappement intégré selon l'Article 10</b> .....	11
<b>Annexe A (normative) Mesurage du niveau d'exposition acoustique</b> .....	13
<b>Annexe B (informative) Exemple de formulaire de rapport d'essai</b> .....	17
<b>Bibliographie</b> .....	19
<b>Figures</b>	
<b>Figure 1 — Position du microphone et parcours d'essai</b> .....	7
<b>Figure 2 — Position et hauteurs du microphone</b> .....	8
<b>Tableaux</b>	
<b>Tableau 1 — Écart-type de reproductibilité des sources individuelles de mesurage</b> .....	4
<b>Tableau 2 — Variabilité pour une couverture de probabilité de 90 %</b> .....	4
<b>Tableau 3 — Correction du niveau de pression acoustique du bruit de fond, <math>L''_{pAS}</math>, pour les essais de contrôle</b> .....	6
<b>Tableau 4 — Spécifications pour les bateaux types</b> .....	11
<b>Tableau 5 — Spécifications relatives aux bateaux types pour moteur à essence</b> .....	11
<b>Tableau 6 — Spécifications relatives aux bateaux types pour moteur diesel</b> .....	12
<b>Tableau A.1 — Écart-type de reproductibilité des sources individuelles de mesurage</b> .....	13
<b>Tableau A.2 — Variabilité pour une couverture de probabilité de 90 %</b> .....	14
<b>Tableau A.3 — Correction du niveau d'exposition acoustique du bruit de fond, <math>L''_{AE}</math>, pour les essais de contrôle</b> .....	15

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 14509-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 188, *Petits navires*.

Cette première édition de l'ISO 14509-1 annule et remplace l'ISO 14509:2000, qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également l'Amendement ISO 14509:2000/Amd.1:2004.

L'ISO 14509 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Petits navires — Bruit aérien émis par les bateaux de plaisance motorisés*:

- *Partie 1: Méthodes de mesure pour l'essai de passage*
- *Partie 2: Évaluation du bruit à l'aide de bateaux de référence*
- *Partie 3: Évaluation du bruit par des méthodes de calcul et de mesure*

# Petits navires — Bruit aérien émis par les bateaux de plaisance motorisés —

## Partie 1: Méthodes de mesure pour l'essai de passage

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14509 spécifie les conditions d'obtention de résultats de mesures reproductibles et comparables relatifs au niveau maximum de pression acoustique du bruit aérien provoqué lors du passage de bateaux de plaisance motorisés dont la coque ne dépasse pas 24 m de longueur, y compris les moteurs intérieurs, les moteurs à embase de propulsion arrière, les scooters de mer (PWC) et les moteurs hors-bord. Elle spécifie également les essais de type basés sur des bateaux standard pour les moteurs à embase arrière de propulsion avec système d'échappement intégré et pour les moteurs hors-bord. Elle spécifie enfin les procédures à observer lorsque l'on souhaite déterminer le niveau d'exposition sonore en plus du niveau maximal de pression sonore.

NOTE L'ISO 2922 est applicable aux mesurages de l'émission de bruit pour les bateaux autres que ceux spécifiés ci-dessus.

La classe de précision des modes opératoires d'essais acoustiques spécifiés dans la présente partie de l'ISO 14509 est la classe d'ingénierie (classe 2).

### 2 Références normatives

Les documents référencés suivants sont indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seules les éditions citées s'appliquent. Pour les références non datées, la dernière édition des documents cités s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 8665, *Petits navires — Moteurs marins de propulsion alternatifs à combustion interne — Mesurage et déclaration de la puissance*

ISO 8666:2002, *Petits navires — Données principales*

ISO 10087, *Petits navires — Identification du bateau — Système de codage*

CEI 60942, *Électroacoustique — Calibres acoustiques*

CEI 61672-1, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 1: Spécifications*

### 3 Termes et définitions

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

**3.1 essai de type d'un bateau de plaisance**  
 essai de type  
 mesurage effectué pour prouver que le bruit du bateau en mouvement ou du moteur hors-bord lorsqu'on utilise un bateau standard, ou du moteur à embase de propulsion arrière à système d'échappement intégré lorsqu'on utilise un bateau standard, est conforme aux spécifications de bruit ou aux limites prescrites

NOTE Voir également la définition de l'«essai d'acceptation» dans l'ISO 2922.

**3.2 essai de contrôle d'un bateau de plaisance**  
 essai de contrôle  
 mesurage effectué afin de vérifier que le bruit du bateau en mouvement ou du moteur hors-bord monté sur tout bateau, ou du moteur à embase de propulsion arrière à système d'échappement intégré monté sur tout bateau, reste dans les limites prescrites et qu'il ne s'est produit aucun changement notable depuis la réception lors de la livraison initiale ou après modification, selon le cas

NOTE 1 Un autre essai de type peut s'avérer également nécessaire en cas de changement significatif.

NOTE 2 Voir également la définition de l'«essai de contrôle» dans l'ISO 2922.

**3.3 niveau de pression acoustique maximal avec pondération de fréquence A et pondération du temps S pour les bateaux de plaisance**

niveau de pression acoustique maximal pondéré AS  
 $L_{pASmax}$   
 niveau de pression acoustique maximal obtenu par mesurage du bruit au passage d'un bateau, dans des conditions données, le mesurage étant effectué avec une pondération de fréquence A et une pondération du temps S (*slow*, «lent») conformément à la CEI 61672-1

NOTE Ce niveau est exprimé en décibels (dB).

**3.4 niveau d'exposition sonore pondéré A**

$E_{A,T}$   
 intégrale de temps du carré de la pression acoustique  $p$  pondérée A sur un intervalle de temps ou sur un évènement de durée donnée  $T$  (commençant à  $t_1$  et finissant à  $t_2$ )

$$E_{A,T} = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \tag{1}$$

NOTE 1 Unité: pascals carrés secondes, Pa<sup>2</sup> s.

NOTE 2 En raison de limites pratiques des instruments de mesure,  $p^2$  est toujours considéré pour dénommer le carré de la pression acoustique avec pondération de fréquence et avec limitation de bande de fréquence. L'application d'une pondération particulière de fréquence, comme spécifié dans la CEI 61672-1, est indiquée par le suffixe approprié. Par exemple,  $E_{A,1h}$  désigne une exposition sonore avec pondération A sur une heure.

NOTE 3 La quantité est appelée «exposition sonore pour évènement unique» lorsqu'elle s'applique à un seul évènement de son impulsif ou intermittent. Le symbole  $E$  est alors utilisé sans suffixe.

NOTE 4 Cette définition s'applique seulement au mesurage facultatif du niveau d'exposition acoustique conformément à l'Annexe A.

NOTE 5 Définition adaptée de l'ISO/TR 25417:2007, 2.6.

**3.5****niveau d'exposition acoustique pondéré A** $L_{E,A,T}$ 

dix fois le logarithme de base 10 du rapport entre la valeur  $L_{E,A,T}$  de l'exposition acoustique pondérée A et une valeur de référence,  $E_0$ , exprimé en décibels

$$L_{E,A,T} = 10 \lg \left( \frac{E_{A,T}}{E_0} \right) \text{dB} \quad (2)$$

NOTE 1 La valeur de référence,  $E_0$ , est  $(20 \mu\text{Pa})^2 \text{s} = 4 \times 10^{-10} \text{Pa s}$ .

NOTE 2 L'application d'une pondération particulière de fréquence, comme spécifié dans la CEI 61672-1, est indiquée par le suffixe approprié, par exemple  $L_{E,A,T,1h}$  désigne un niveau d'exposition sonore avec pondération A sur une heure.

NOTE 3 La quantité est appelée «niveau d'exposition sonore pour événement unique» lorsqu'elle s'applique à un seul événement de son impulsif ou intermittent. Le symbole  $L_E$  est alors utilisé sans suffixe.

NOTE 4 Dans la présente partie de l'ISO 14509, le niveau d'exposition acoustique caractérise l'émission de la source et non l'impact sur les personnes exposées au bruit.

NOTE 5 Cette définition s'applique seulement au mesurage facultatif du niveau d'exposition acoustique conformément à l'Annexe A.

NOTE 6 Définition adaptée de l'ISO/TR 25417:2007, 2.6.

**3.6****bruit de fond des bateaux de plaisance**

bruit de fond

bruit de toutes les sources sonores autres que celles du bateau en cours d'essai

EXEMPLE Bruit de l'impact des vagues sur le bateau mesureur ou déferlant sur le rivage, d'un autre bateau ou équipement et des effets du vent.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/304380fe-e84e-4a06-a5a2-e571c57b72ef/iso-14509-1-2008>

**3.7****embase de propulsion arrière**

unité de propulsion où le moteur est situé à l'intérieur et le système de transmission/propulsion est situé à l'extérieur de la coque

**3.8****embase de propulsion arrière avec système d'échappement intégré**

toute embase de propulsion arrière où les gaz d'échappement sont évacués à travers le système de transmission/propulsion

**4 Symboles**

Les symboles suivants sont utilisés dans la présente partie de l'ISO 14509.

- $L'_{pASmax}$  niveau maximal de pression acoustique pondéré AS au cours du passage, exprimé en décibels (dB);
- $L''_{pAS}$  niveau de pression acoustique du bruit de fond pondéré AS, exprimé en décibels (dB);
- $L_{pASmax}$   $L'_{pASmax}$  après application de la correction du bruit de fond conformément à 8.3 et correction de la distance conformément à 9.2, exprimé en décibels (dB);
- $L'_{AE}$  niveau d'exposition acoustique pondéré A au cours du passage, exprimé en décibels (dB);
- $L''_{AE}$  niveau d'exposition acoustique du bruit de fond pondéré A, exprimé en décibels (dB);
- $L_{AE}$   $L'_{AE}$  après application de la correction du bruit de fond conformément à A.5 et correction de la distance conformément à A.6, exprimé en décibels (dB).

## 5 Grandeur à mesurer

La grandeur à mesurer au cours du passage du bateau est le niveau maximum de pression acoustique pondéré AS,  $L'_{pASmax}$ .

À partir de cette grandeur, on détermine le niveau maximum de pression acoustique pondéré AS,  $L_{pASmax}$ , en appliquant, le cas échéant, la correction du bruit de fond et de distance.

## 6 Incertitude de mesure

La procédure de mesure spécifiée dans les paragraphes ci-dessous est affectée par plusieurs paramètres (par exemple l'incertitude du système de mesure, les conditions d'environnement, les incertitudes sur le parcours suivi par le bateau) qui peuvent entraîner une variation du niveau mesuré pour un bateau donné.

En l'absence d'un nombre suffisant de données expérimentales sur l'incertitude totale, l'incertitude associée à la présente partie de l'ISO 14509 a été évaluée suivant la procédure donnée dans le *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)* (voir Bibliographie) dans laquelle chaque source individuelle d'incertitude est identifiée et quantifiée sur la base de données statistiques existantes ou de jugement d'ingénierie.

Les sources individuelles d'incertitude identifiées, avec leurs écarts-types, sont données au Tableau 1.

**Tableau 1 — Écart-type de reproductibilité des sources individuelles de mesurage**

Sources individuelles d'incertitude	Écarts-types individuels du niveau maximum de pression acoustique pondéré AS, $L_{ASmax}$ (standards.iteh.ai) dB
Effets de distance	0,3
Équipement de mesure	1,0
Conditions environnementales	1,5
Effets dus à l'opérateur (aux opérateurs)	0,2
Variations du site d'essai	1,0

Ces sources individuelles d'incertitudes sont regroupées comme indiqué ci-dessous:

- a) d'un passage à un autre: variations attendues dans une série d'essai particulière;
- b) d'un jour à un autre: variations attendues dans un même site d'essai, mais sur plusieurs séries d'essai, y compris a) ci-dessus;
- c) d'un site à un autre: variations attendues pour différents sites d'essai et différents personnels de mesure y compris a) et b) ci-dessus.

Les incertitudes étendues pour les écarts-types d'incertitude combinés pour ces trois groupes, et pour une couverture de probabilité de 90 %, sont données dans le Tableau 2.

**Tableau 2 — Variabilité pour une couverture de probabilité de 90 %**

Cas de variabilité	Incertitude étendue dB
D'un passage à un autre	0,3
D'un jour à un autre	1,8
D'un site à un autre	2,1



NOTE En plus des incertitudes ci-dessus, il convient de tenir compte d'une incertitude supplémentaire dans les cas des bateaux à plusieurs moteurs. Si le bruit d'un bateau multi-moteurs donné est dominé par le bruit d'échappement, la mise en phase de ses moteurs, lorsqu'ils tournent nominalement au même régime moteur, peut avoir un effet significatif sur le bruit de passage du bateau. Dans les cas extrêmes de variabilité du niveau maximal de pression acoustique pondéré AS, on a enregistré des écarts jusqu'à 6 dB de variabilité.

Les incertitudes prises en compte dans la présente partie de l'ISO 14509 ne couvrent pas les incertitudes associées à la variation du processus de production d'un bateau donné.

## 7 Équipement de mesure

### 7.1 Spécifications de l'instrumentation

L'instrumentation, y compris les microphones et les câbles (qui doivent être utilisés conformément aux spécifications du fabricant), et y compris la bonnette anti-vent recommandée par le fabricant et la performance électroacoustique globale de tout équipement de mesure supplémentaire, y compris, par exemple, un magnétophone et/ou un enregistreur de niveau, doivent satisfaire aux exigences pour un appareil de classe 1 spécifiées dans la CEI 61672-1.

NOTE Les sonomètres avec des capacités de mémorisation de la valeur maximale sont préférés.

Lorsqu'un magnétophone est utilisé pour les mesurages, la plage dynamique de l'instrumentation doit être adaptée au signal mesuré.

On doit utiliser un anémomètre (vitesse du vent) dont la précision est de  $\pm 10\%$ .

On doit utiliser un tachymètre (vitesse du moteur), dont la précision est de  $\pm 2\%$ .

### 7.2 Calibrage des instruments de mesure

On doit utiliser un calibre acoustique de classe 1 satisfaisant aux exigences de la CEI 60942.

La performance acoustique globale de l'équipement de mesure doit être vérifiée à l'aide du calibre acoustique conformément aux instructions du fabricant, au début et à la fin de chaque série de mesures, au moins toutes les 4 h durant l'essai, et au début et à la fin de chaque journée de prise de mesures.

On doit soumettre le sonomètre à une vérification en laboratoire selon une fréquence ne dépassant pas deux ans, afin d'attester de sa conformité à la CEI 61672-1. La date de la dernière vérification de la conformité à la CEI 61672-1 doit être consignée.

Le calibre acoustique utilisé pour l'étalonnage du sonomètre doit être soumis chaque année, avec traçabilité et en utilisant des normes nationales, à une comparaison en laboratoire.

## 8 Spécifications relatives au site d'essai et conditions d'environnement

### 8.1 Spécifications relatives au site d'essai

Dans un rayon de 30 m autour du bateau soumis à essai et du microphone, il ne doit pas y avoir de grande surface (par exemple mur de soutènement, façades d'immeuble, rochers, ponts) susceptible de réfléchir le son vers le microphone.

Il ne doit y avoir à proximité du microphone aucun obstacle susceptible de perturber le champ acoustique. Par conséquent, il ne doit y avoir aucune personne située entre le microphone et la source sonore, et les observateurs doivent se placer de manière à éviter toute influence sur le relevé du sonomètre.

La zone située entre le bateau soumis à essai et le microphone de mesure doit être un plan d'eau ouvert, exempt d'objets absorbants ou réfléchissants.

Sur le parcours d'essai, la hauteur d'eau doit être suffisante pour une utilisation normale du bateau.

NOTE Une faible hauteur d'eau peut augmenter les mesures du niveau de pression sonore lors de l'essai de passage.

**8.2 Conditions d'environnement**

**8.2.1** Lors de l'essai de passage, la vitesse du vent ne doit pas dépasser 7 m/s dans la zone d'essai.

**8.2.2** On ne doit pas effectuer d'essai dans des conditions de pluie ou d'autres précipitations.

**8.2.3** Lors de l'essai de passage, la hauteur des vagues ne doit pas dépasser la valeur *H* donnée par l'Équation (3) ou 0,1 m, la plus grande valeur étant retenue.

$$H = L_{WL} / 50 \tag{3}$$

où  $L_{WL}$  est la longueur de flottaison, déterminée conformément à l'ISO 8666.

NOTE Le bruit de tout impact de vague («slamming») pourrait conduire à un accroissement considérable du niveau de pression sonore mesuré.

**8.3 Bruit de fond**

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

**8.3.1 Généralités**

Une mesure doit être considérée comme non valable lorsque des modifications du bruit de fond affectent le relevé applicable.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/304380fe-e84e-4a06-a5a2-e571c57b72ef/iso-14509-1-2008>

**8.3.2 Essais de type**

Pour les essais de type, le niveau de pression acoustique du bruit de fond pondéré AS,  $L''_{pAS}$  doit être d'au moins 10 dB en dessous du niveau de pression acoustique maximal pondéré AS,  $L'_{pASmax}$  obtenu lors du passage du bateau.

**8.3.3 Essais de contrôle**

Pour les essais de contrôle, le niveau de pression acoustique du bruit de fond pondéré AS,  $L''_{pAS}$ , doit être d'au moins 6 dB en dessous du niveau maximum de pression acoustique pondéré AS,  $L'_{pASmax}$ , obtenu lors du passage du bateau. Le relevé doit alors être corrigé comme indiqué dans le Tableau 3.

**Tableau 3 — Correction du niveau de pression acoustique du bruit de fond,  $L''_{pAS}$ , pour les essais de contrôle**

Valeurs en décibels

Augmentation de l'indication du niveau de pression acoustique pondéré AS obtenu lors du passage du bateau, $L'_{pASmax} - L''_{pAS}$	Correction à appliquer à la lecture du niveau de pression acoustique pondéré AS, $L'_{pASmax}$ , obtenu lors du passage du bateau
≥ 10	0
6 à 9	- 1

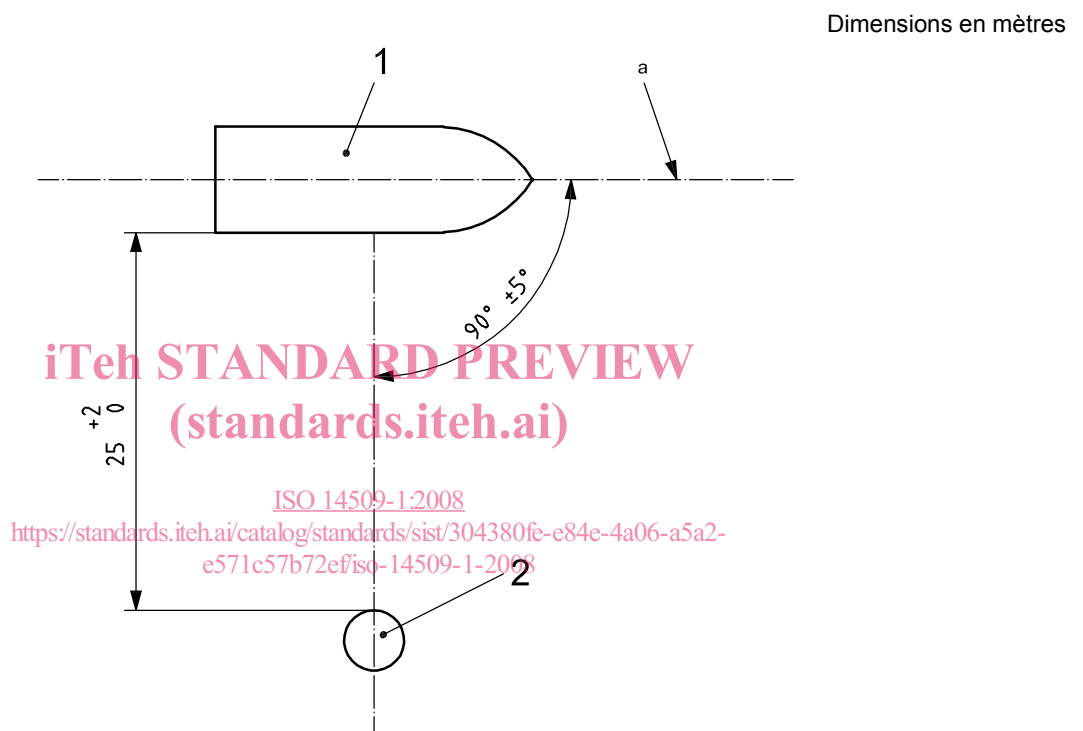
## 9 Parcours d'essai, positions du microphone et distance de mesure

### 9.1 Généralités

**9.1.1** Le parcours d'essai à suivre doit être une ligne droite telle que, lors du passage du bateau, la distance entre le microphone et le côté du bateau le plus proche soit de  $(25^{+2}_0)$  m.

Le microphone doit être orienté vers le parcours du bateau conformément aux recommandations du constructeur concernant le microphone et le type d'équipement qui lui est associé.

NOTE La Figure 1 donne des informations sur les dimensions du site d'essai.



#### Légende

- 1 bateau
- 2 microphone
- <sup>a</sup> Ligne de parcours du bateau.

**Figure 1 — Position du microphone et parcours d'essai**

**9.1.2** Le microphone doit être placé à  $(3,5 \pm 0,5)$  m au-dessus de la surface de l'eau et, s'il est monté sur une surface pleine, il doit être placé au moins à 1,2 m au-dessus de cette surface. Le microphone doit être placé à  $\pm 0,5$  m du bord de la surface sur laquelle il est monté.

Le microphone peut être placé sur le rivage, sur un bateau, sur une bouée placée à distance ou toute autre plate-forme appropriée.

La Figure 2 montre les hauteurs des positions du microphone (exemple pour une position sur le rivage).