



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Household and similar electrical appliances – Test code for the determination  
of airborne acoustical noise –  
Part 2-1: Particular requirements for vacuum cleaners**

**Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination  
du bruit aérien –  
Partie 2-1: Exigences particulières pour les aspirateurs**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX



---

ICS 17.140.20; 97.080

ISBN 978-2-8322-1604-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope and object.....	6
1.1 Scope .....	6
1.1.1 General .....	6
1.1.2 Types of noise.....	6
1.1.3 Size of the source.....	6
1.2 Object.....	6
1.3 Measurement uncertainty.....	7
2 Normative references .....	8
3 Terms and definitions .....	8
4 Measurement methods and acoustical environments .....	9
5 Instrumentation.....	10
5.1 Instrumentation for measuring acoustical data .....	10
6 Operation and location of appliances under test .....	10
6.1 Equipping and pre-conditioning of appliances .....	10
6.2 Supply of electric energy and of water or gas.....	11
7 Measurement of sound pressure levels.....	13
8 Calculation of sound pressure and sound power levels.....	14
9 Information to be recorded.....	14
10 Information to be reported .....	14
Annexes .....	17
Annex A (normative) Standard test table.....	17
Figure 101 – Appliance with cleaning head connected directly .....	15
Figure 102 – Appliance with the cleaning head connected by hose and connecting tube .....	16
Table 101 – Standard deviations of sound power levels determined on carpets .....	7
Table 102 – Standard deviations of sound power levels determined on hard floors .....	7
Table 103 – Standard deviations for declaration and verification for vacuum cleaners for carpets .....	7
Table 104 – Standard deviations for declaration and verification hard floors .....	7
Table 105 – Wilton type carpet specifications .....	9

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### **HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – TEST CODE FOR THE DETERMINATION OF AIRBORNE ACOUSTICAL NOISE –**

#### **Part 2-1: Particular requirements for vacuum cleaners**

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60704-2-1 has been prepared by subcommittee 59F: Floor treatment appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2000. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) introduction of a measuring method on hard floors;
- b) inclusion of values for measurement uncertainty;
- c) inclusion of values for standard deviation for declaration and verification;

d) update of the definition of the standard test carpet.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
59F/255/FDIS	59F/259/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This Part 2-1 is intended to be used in conjunction with IEC 60704-1:2010, *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 1: General requirements*.

NOTE When "Part 1" is mentioned in this standard, it refers to IEC 60704-1.

The relevant text of Part 1 as amended by this standard establishes the test code for vacuum cleaners.

This Part 2-1 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60704-1. When a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 2-1, that subclause is applicable as far as reasonable. Where this standard states "addition", "modification" or "replacement", the relevant requirements, test specifications or explanatory matter in Part 1 should be adapted accordingly.

Subclauses, tables and figures that are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101. Additional annexes are lettered AA, BB, etc.

Unless notes are in a new subclause or involve notes in Part 1, they are numbered starting from 101, including those in a replaced clause or subclause.

A list of all the parts in the IEC 60704 series, published under the general title *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise*, can be found on the IEC website.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

This is a preview of "IEC 60704-2-1 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

## INTRODUCTION

The measuring conditions specified in this part of IEC 60704 provide for sufficient accuracy in determining the noise emitted and comparing the results of measurements taken by different laboratories, whilst simulating as far as possible the practical use of vacuum cleaners.

It is recommended to consider the determination of noise levels as part of a comprehensive testing procedure covering many aspects of properties and performance of household vacuum cleaners.

NOTE As stated in the introduction to IEC 60704-1, this test code is concerned with airborne noise only.

## **HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – TEST CODE FOR THE DETERMINATION OF AIRBORNE ACOUSTICAL NOISE –**

### **Part 2-1: Particular requirements for vacuum cleaners**

#### **1 Scope and object**

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

##### **1.1 Scope**

###### **1.1.1 General**

*Replacement:*

These particular requirements apply to electrical vacuum cleaners (including their accessories and their component parts) for household use in or under conditions similar to those in households.

This part of IEC 60704 applies as it is to electrical vacuum cleaners operating in dry conditions. Some additions and modifications for vacuum cleaners operating in wet conditions are under consideration. How to test robotic vacuum cleaners is under consideration for a future edition.

This part of IEC 60704 does not apply to vacuum cleaners for industrial or professional purposes.

###### **1.1.2 Types of noise**

*Replacement:*

The methods specified in ISO 3743-1, ISO 3743-2 and ISO 3744 can be used for measuring noise emitted by electric vacuum cleaners.

###### **1.1.3 Size of the source**

*Replacement:*

The method specified in ISO 3744 is applicable to noise sources of any size. When applying ISO 3743-1 and ISO 3743-2, care should be taken that the maximum size of the appliance under test fulfils the requirements specified in ISO 3743-1 and ISO 3743-2.

#### **1.2 Object**

*Addition:*

This part of IEC 60704 describes the determination of the noise emission of vacuum cleaners under normal operating conditions on carpet and hard floor according to 4.6 of IEC 60312-1:2010.

NOTE 101 For determining and verifying noise emission values declared in product specifications, see IEC 60704-3.

NOTE 102 If a boost position is incorporated, this is not taken into account.

NOTE 103 A boost position is a setting of a control for occasional use which results in a higher temporary fan speed.

### 1.3 Measurement uncertainty

*Replacement:*

For vacuum cleaners designed for cleaning carpets the estimated values of standard deviations of sound power levels determined according to this part of IEC 60704 are provided in Table 101:

**Table 101 – Standard deviations of sound power levels determined on carpets**

Standard deviation (dB)	
$\sigma_r$ (repeatability)	$\sigma_R$ (reproducibility)
0,3	0,8

For vacuum cleaners designed for cleaning hard floors the estimated values of standard deviations of sound power levels determined according to this part of IEC 60704 are provided in Table 102:

**Table 102 – Standard deviations of sound power levels determined on hard floors**

Standard deviation (dB)	
$\sigma_r$ (repeatability)	$\sigma_R$ (reproducibility)
0,2	0,6

*Addition:*

#### 1.101 Standard deviation for declaration and verification

For the purpose of determining and verifying declared noise emission values for vacuum cleaners designed for cleaning carpets according to IEC 60704-3, the following values provided in Table 103 apply:

**Table 103 – Standard deviations for declaration and verification for vacuum cleaners for carpets**

Standard deviation (dB)		
$\sigma_P$ (production)	$\sigma_t$ (total)	$\sigma_M$ (reference)
0,5 to 1,0	0,9 to 1,3	1,5

For the purpose of determining and verifying declared noise emission values for vacuum cleaners designed for cleaning hard floors according to IEC 60704-3, the following values provided in Table 104 apply:

**Table 104 – Standard deviations for declaration and verification hard floors**

Standard deviation (dB)		
$\sigma_P$ (production)	$\sigma_t$ (total)	$\sigma_M$ (reference)
0,5 to 1,0	0,8 to 1,2	1,5

This is a preview of "IEC 60704-2-1 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

## **2 Normative references**

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

*Addition:*

IEC 60312-1:2010, *Vacuum cleaners for household use – Part 1: Dry vacuum cleaners – Methods for measuring the performance*



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	19
1 Domaine d'application et objet .....	22
1.1 Domaine d'application .....	22
1.1.1 Généralités .....	22
1.1.2 Types de bruit .....	22
1.1.3 Dimensions de la source .....	22
1.2 Objet .....	22
1.3 Incertitude de mesure .....	23
2 Références normatives .....	24
3 Termes et définitions .....	24
4 Méthodes de mesure et environnements acoustiques .....	25
5 Appareillage .....	26
5.1 Appareillage pour la mesure des données acoustiques .....	26
6 Fonctionnement et emplacement des appareils soumis à l'essai .....	26
6.1 Equipement et conditionnement préalable des appareils .....	26
6.2 Alimentation en énergie électrique et en eau ou gaz .....	27
7 Mesure des niveaux de pression acoustique .....	30
8 Calcul des niveaux de pression acoustique et de puissance acoustique .....	30
9 Informations à consigner .....	30
10 Informations à mentionner dans un rapport .....	30
Annexes .....	33
Annexe A (normative) Table d'essai normalisée .....	33
Figure 101 – Appareil avec tête de nettoyage reliée directement .....	31
Figure 102 – Appareil avec tête de nettoyage reliée par l'intermédiaire d'un tuyau et d'un tube de raccordement .....	32
Tableau 101 – Ecarts-types des niveaux de puissance acoustique déterminés sur les tapis .....	23
Tableau 102 – Ecarts-types des niveaux de puissance acoustique déterminés sur les sols durs .....	23
Tableau 103 – Ecarts-types pour la déclaration et la vérification dans le cas des aspirateurs pour les tapis .....	23
Tableau 104 – Ecarts-types pour la déclaration et la vérification - Sols durs .....	23
Tableau 105 – Spécifications du tapis de type Wilton .....	25

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – CODE D'ESSAI POUR LA DÉTERMINATION DU BRUIT AÉRIEN –

#### Partie 2-1: Exigences particulières pour les aspirateurs

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60704-2-1 a été établie par le sous-comité 59F: Appareils de traitement des sols, du comité d'études 59 de la CEI: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2000. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) introduction d'une méthode de mesure sur les sols durs;

- b) intégration de valeurs pour l'incertitude de mesure;
- c) intégration de valeurs pour l'écart-type pour la déclaration et la vérification;
- d) mise à jour de la définition du tapis d'essai normalisé.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
59F/255/FDIS	59F/259/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette Partie 2-1 est destinée à être utilisée conjointement avec l'IEC 60704-1:2010, *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien – Partie 1: Exigences générales*.

NOTE L'expression "Partie 1" utilisée dans la présente norme fait référence à l'IEC 60704-1.

Le texte de la Partie 1 tel que modifié par la présente norme constitue le code d'essai pour les aspirateurs.

La présente Partie 2-1 complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 60704-1. Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette partie 2-1, ce paragraphe est applicable pour autant que cela soit raisonnable. Lorsque la présente norme spécifie "addition", "modification" ou "remplacement", il convient que l'exigence, la modalité d'essai ou le commentaire correspondant de la Partie 1 soit adapté en conséquence.

Les paragraphes, tableaux et figures qui viennent en supplément de ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101. Les annexes supplémentaires sont référencées AA, BB, etc.

À l'exception de celles qui sont dans un nouveau paragraphe ou de celles qui concernent des notes de la Partie 1, les notes sont numérotées à partir de 101, y compris celles des articles ou paragraphes qui sont remplacés.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60704, publiées sous le titre général *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

## INTRODUCTION

Les conditions de mesure spécifiées dans cette partie de l'IEC 60704 sont prévues pour assurer une précision suffisante pour la détermination du bruit émis et la comparaison des résultats des mesures obtenus par différents laboratoires tout en simulant, dans la mesure du possible, l'utilisation pratique des aspirateurs.

Il est recommandé de considérer la détermination des niveaux de bruit comme une partie d'une procédure d'essai complète couvrant de nombreux aspects des caractéristiques et des performances des aspirateurs à usage domestique.

NOTE Comme indiqué dans l'introduction de l'IEC 60704-1, le présent code d'essai concerne uniquement le bruit aérien.

## APPAREILS ELECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – CODE D'ESSAI POUR LA DÉTERMINATION DU BRUIT AÉRIEN –

### Partie 2-1: Exigences particulières pour les aspirateurs

#### 1 Domaine d'application et objet

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

##### 1.1 Domaine d'application

###### 1.1.1 Généralités

*Remplacement:*

Ces exigences particulières s'appliquent aux aspirateurs électriques (y compris leurs accessoires et éléments composants) destinés à un usage domestique ou dans des conditions analogues à celles des foyers domestiques.

Cette partie de l'IEC 60704 s'applique telle quelle aux aspirateurs électriques fonctionnant sur sol sec. Des additions et modifications sont à l'étude pour les appareils fonctionnant sur sol humide. Des méthodes d'essai applicables aux aspirateurs robots sont à l'étude pour une future édition.

Cette partie de l'IEC 60704 ne s'applique pas aux aspirateurs destinés à des usages industriels ou professionnels.

###### 1.1.2 Types de bruit

*Remplacement:*

Les méthodes spécifiées dans l'ISO 3743-1, l'ISO 3743-2 et l'ISO 3744 peuvent être utilisées pour mesurer le bruit émis par les aspirateurs électriques.

###### 1.1.3 Dimensions de la source

*Remplacement:*

La méthode spécifiée dans l'ISO 3744 est applicable aux sources de bruit de toutes dimensions. Lorsqu'on applique l'ISO 3743-1 et l'ISO 3743-2, il convient de prendre garde à ce que la dimension maximale de l'appareil en essai satisfasse aux exigences spécifiées dans l'ISO 3743-1 et de l'ISO 3743-2.

#### 1.2 Objet

*Addition:*

Cette partie de l'IEC 60704 décrit la méthode utilisée pour déterminer le bruit émis par un aspirateur fonctionnant dans les conditions normales d'utilisation sur un tapis et sur un sol dur conformément au 4.6 de l'IEC 60312-1:2010.

NOTE 101 Pour la détermination et la vérification des valeurs déclarées d'émission sonore dans les spécifications du produit, voir l'IEC 60704-3.

NOTE 102 Si une fonction de surpuissance est incorporée, elle n'est pas prise en considération.

NOTE 103 Une position "surpuissance" est un réglage pour une condition occasionnelle de fonctionnement permettant une vitesse du moteur temporairement plus élevée.

### 1.3 Incertitude de mesure

*Remplacement:*

Pour les aspirateurs conçus pour le nettoyage des tapis, les valeurs estimées des écarts-types des niveaux de puissance acoustique, déterminées selon la présente partie de l'IEC 60704, sont présentés dans le Tableau 101:

**Tableau 101 – Écarts-types des niveaux de puissance acoustique déterminés sur les tapis**

Écart-type (dB)	
$\sigma_r$ (répétabilité)	$\sigma_R$ (reproductibilité)
0,3	0,8

Pour les aspirateurs conçus pour le nettoyage des sols durs, les valeurs estimées des écarts-types des niveaux de puissance acoustique, déterminées selon la présente partie de l'IEC 60704, sont présentés dans le Tableau 102:

**Tableau 102 – Écarts-types des niveaux de puissance acoustique déterminés sur les sols durs**

Écart-type (dB)	
$\sigma_r$ (répétabilité)	$\sigma_R$ (reproductibilité)
0,2	0,6

*Addition:*

#### 1.101 Écart-type pour la déclaration et la vérification

Dans le but de déterminer et de vérifier les valeurs déclarées d'émission acoustique pour les aspirateurs conçus pour le nettoyage des tapis, selon l'IEC 60704-3, les valeurs suivantes présentées dans le Tableau 103 s'appliquent.

**Tableau 103 – Écarts-types pour la déclaration et la vérification dans le cas des aspirateurs pour les tapis**

Écart-type (dB)		
$\sigma_P$ (production)	$\sigma_t$ (total)	$\sigma_M$ (référence)
0,5 à 1,0	0,9 à 1,3	1,5

Dans le but de déterminer et de vérifier les valeurs déclarées d'émission acoustique pour les aspirateurs conçus pour le nettoyage des sols durs, selon l'IEC 60704-3, les valeurs suivantes présentées dans le Tableau 104 s'appliquent.

**Tableau 104 – Écarts-types pour la déclaration et la vérification - Sols durs**

Écart-type (dB)		
$\sigma_P$ (production)	$\sigma_t$ (total)	$\sigma_M$ (référence)
0,5 à 1,0	0,8 à 1,2	1,5

## **2 Références normatives**

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

*Addition:*

IEC 60312-1:2010, *Vacuum cleaners for household use – Part 1: Dry vacuum cleaners – Methods for measuring the performance* (existe en anglais seulement)