

NORME INTERNATIONALE

ISO
4392-2

Première édition
1988-04-01



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

Transmissions hydrauliques — Détermination des caractéristiques des moteurs —

Partie 2: Essai de démarrage

Hydraulic fluid power — Determination of characteristics of motors —

Part 2: Startability

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 normalement 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.

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.

La Norme internationale ISO 4392-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*.

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.

Transmissions hydrauliques — Détermination des caractéristiques des moteurs —

Partie 2: Essai de démarrage

0 Introduction

Dans les systèmes de transmissions hydrauliques, l'énergie est transmise et commandée par l'intermédiaire d'un liquide sous pression circulant en circuit fermé.

Les moteurs hydrauliques sont des appareils transformant l'énergie hydraulique en énergie mécanique (généralement mouvement de rotation). L'aptitude au démarrage est une caractéristique importante des moteurs hydrauliques dans des cas particuliers d'application.

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4392 spécifie deux méthodes d'essai pour déterminer la capacité de démarrage des moteurs hydrauliques rotatifs. Elle décrit deux méthodes de mesurage comparables, une à couple constant, l'autre à pression constante. Les résultats obtenus par ces méthodes étant équivalents, aucun ordre de préférence n'est établi pour elles.

La précision des mesures se divise en trois classes A, B et C explicitées dans l'annexe B.

2 Références

ISO 1219, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Symboles graphiques.*

ISO 3448, *Lubrifiants liquides industriels — Classification ISO selon la viscosité.*

ISO 4391, *Transmissions hydrauliques — Pompes, moteurs et variateurs — Définitions des grandeurs et lettres utilisées comme symboles.*

ISO 5598, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Vocabulaire.*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 4392, les définitions données dans l'ISO 4391 et l'ISO 5598 et les définitions qui suivent sont applicables.

3.1 capacité de démarrage: Capacité d'un moteur à démarrer contre une charge fixe.

3.2 démarrage à couple constant: Point correspondant au brusque changement de pente de la courbe illustrant le déplacement angulaire en fonction de la pression pendant le mesurage du déplacement angulaire de l'arbre entre le moteur et la charge.

3.3 démarrage à pression constante: Point correspondant au brusque changement de pente de la courbe illustrant le déplacement angulaire en fonction du couple pendant le mesurage du déplacement angulaire de l'arbre entre le moteur et la charge.

4 Symboles

4.1 Les symboles littéraux des grandeurs physiques utilisés dans la présente partie de l'ISO 4392 ainsi que leurs indices, sont explicités soit dans l'ISO 4391, soit dans l'annexe A et sont donnés dans le tableau 1.

Tableau 1 — Symboles et unités

Grandeur	Symbole	Dimension ¹⁾	Unité SI ²⁾
Pression, pression différentielle	$p, \Delta p$	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
Moment	T	ML^2T^{-2}	N · m
Déplacement instantané	v	L^3	m ³
Temps	t	T	s
Volume engendré	V	L^3	m ³

1) M = masse; L = longueur; T = temps.

2) Les unités pratiques utilisables pour la présentation des résultats sont données dans l'annexe C.

4.2 Les symboles graphiques représentés à la figure sont conformes à l'ISO 1219.

5 Installation d'essai

5.1 Circuit hydraulique d'essai

5.1.1 Un circuit hydraulique d'essai semblable à celui représenté à la figure doit être utilisé.

NOTES

1 Bien que la figure représente un circuit d'essai pour moteur unidirectionnel, le même circuit convenablement modifié peut servir pour des moteurs bidirectionnels.

2 Une pompe de gavage additionnelle peut être nécessaire lors d'essai de pompes à pistons.

3 Le circuit représenté à la figure n'indique pas toutes les sécurités nécessaires pour éviter les dangers en cas de rupture d'un composant. Le responsable des essais prendra les mesures nécessaires à la protection du personnel et de l'équipement.

5.1.2 Un circuit de traitement du fluide, qui assure la filtration nécessaire au bon fonctionnement du moteur et des autres composants et qui maintienne la température du fluide à l'entrée du moteur soit à 50 °C, soit à 80 °C, avec une tolérance de ± 2 °C, doit être installé.

5.1.3 Les orifices du moteur en essai doivent être connectés au circuit hydraulique de sorte que la rotation de l'arbre moteur se fasse contre le couple de charge.

5.1.4 La pression maximale ne doit pas dépasser celle que recommande le fabricant de moteurs.

5.2 Appareils de mesure

Des appareils de mesure dont les erreurs systématiques sont conformes à la classe de mesure adoptée (voir annexe B) doivent être choisis et mis en place.

6 Méthode à couple constant

6.1 Installation d'essai

6.1.1 Une installation comprenant un circuit conforme à 5.1.1 et l'équipement représenté à la figure et décrit en 6.1.2 et 6.1.3 doit être utilisée.

6.1.2 Un système de charge approprié soit du type **12** qui permette une rotation limitée de l'arbre du moteur à son démarrage, comme par exemple un bras de levier avec une masse réglable à son extrémité, soit du type **17** qui assure une rotation inverse continue grâce à un moteur électrique à courant continu à vitesse variable à grand rapport de réduction (**14** et **15**) doit être utilisé.

6.1.3 Une butée doit être également installée pour empêcher le dispositif de charge de tourner avec l'arbre dans le sens inverse.

6.2 Conditions d'essai

6.2.1 Avant l'essai, s'assurer de l'équilibre thermique du moteur.

6.2.2 La pression de sortie doit être maintenue constante au niveau préconisé par le fabricant.

6.2.3 La vitesse de montée en pression par seconde doit être inférieure ou égale à 20 % de la pression d'essai de démarrage et ne doit pas influencer de manière significative la pression de démarrage.

6.2.4 La pression différentielle dans le moteur doit être réduite à moins de 5 % de la pression maximale d'essai ou à 10 bar¹⁾ (1 MPa), selon la valeur la plus petite, avant d'entreprendre la série suivante de mesurages.

NOTE — Cette exigence n'est pas applicable aux moteurs pour des applications spéciales, par exemple du type moteurs de treuils.

6.2.5 Le nombre de mesurages aux différentes positions d'arbre doit être supérieur au nombre minimal de mesurages nécessaires pour déterminer la pression minimale de démarrage sur un tour avec un niveau de confiance de 95 %.

6.2.6 Le couple doit être maintenu constant à ± 1 %.

6.3 Mode opératoire d'essai

6.3.1 Régler la contre-pression à l'orifice de sortie du moteur à une valeur constante (voir 6.2.2).

6.3.2 Accroître progressivement la pression d'entrée jusqu'à ce que le moteur commence à tourner (voir 6.2.3). Simultanément, enregistrer le déplacement de l'arbre et la pression d'entrée.

6.3.3 Effectuer les enregistrements graphiques de 6.3.2 et noter la pression à laquelle le moteur commence à tourner, c'est-à-dire le point de changement brutal de pente de la courbe caractéristique (voir 3.2).

6.3.4 Répéter les opérations 6.3.2 et 6.3.3 à plusieurs positions angulaires de l'arbre (voir 6.2.5).

6.3.5 Répéter les opérations de 6.3.2 à 6.3.4 sur un nombre suffisant de valeurs de couple différentes (voir 6.2.6) pour obtenir les caractéristiques sur une plage représentative du fonctionnement du moteur.

6.3.6 Pour les moteurs bidirectionnels, répéter les opérations de 6.3.2 à 6.3.5 dans le sens de rotation inverse.

1) 1 bar = 10^5 Pa; 1 Pa = 1 N/m²

6.4 Expression des résultats

NOTE — Se référer au chapitre 4 pour l'explication des symboles et indices.

Pour chaque valeur de couple résistant, calculer le rendement minimal au démarrage, $\eta_{hm,min}$, à l'aide des formules

$$\eta_{hm,min} = \frac{\Delta p_{i,mi}}{\Delta p_{e,max}}$$

ou

$$\eta_{hm,min} = \frac{\Delta p_{g,mi}}{\Delta p_{e,max}}$$

où

$$\Delta p_{i,mi} = \frac{2\pi}{V_i} \times \text{couple d'essai appliqué}$$

$$\Delta p_{g,mi} = \frac{2\pi}{V_g} \times \text{couple d'essai appliqué}$$

$\Delta p_{e,max}$ est la plus haute pression différentielle mesurée pendant l'essai à une valeur de couple donnée.

7 Méthode à pression constante

7.1 Installation d'essai

7.1.1 Une installation comprenant un circuit conforme à 5.1.1 et l'équipement représenté à la figure et décrit en 7.1.2 doit être utilisée.

7.1.2 Un système de charge approprié (11 et 12 ou 13 à 17) conforme aux exigences de 6.1.2 doit être utilisé.

7.2 Conditions d'essai

7.2.1 Avant l'essai, s'assurer de l'équilibre thermique du moteur.

7.2.2 La pression de sortie doit être maintenue constante au niveau préconisé par le fabricant.

7.2.3 La vitesse de décroissance du couple par seconde doit être inférieure ou égale à 20 % du couple d'essai et ne doit pas influencer de manière significative le couple de démarrage.

7.2.4 La pression différentielle dans le moteur doit être réduite à moins de 5 % de la pression maximale d'essai ou 10 bar (1 MPa), selon la valeur la plus petite, avant d'entreprendre la série suivante de mesurages.

NOTE — Cette exigence n'est pas applicable aux moteurs pour des applications spéciales, par exemple du type moteurs de treuils.

7.2.5 Le nombre de mesurages aux différentes positions d'arbre pour un même niveau de couple doit être suffisant pour permettre de déterminer le couple minimal de démarrage avec un niveau de confiance de 95 %.

7.3 Mode opératoire

7.3.1 Régler la contre-pression à l'orifice de sortie du moteur à une valeur constante (voir 7.2.2).

7.3.2 Régler le couple résistant à une valeur juste au-dessus du couple théorique maximal à la pression d'essai appropriée.

7.3.3 Augmenter lentement la pression d'entrée jusqu'à la pression d'essai requise.

NOTE — Si, par accident, la pression d'essai est dépassée, diminuer la pression et recommencer le réglage décrit en 7.3.3.

7.3.4 Diminuer lentement le couple jusqu'à ce que le moteur commence à tourner. Simultanément, enregistrer la courbe de déplacement angulaire de l'arbre en fonction du couple.

7.3.5 Effectuer les enregistrements graphiques de 7.3.4 et noter le couple auquel le moteur commence à tourner, c'est-à-dire le point de changement de pente brutal de la courbe caractéristique (voir 3.3).

7.3.6 Répéter les opérations de 7.3.2 à 7.3.5 sur un nombre suffisant de niveaux de pression et de positions d'arbre (voir 7.2.5) pour obtenir les caractéristiques sur une plage représentative des conditions de démarrage.

7.3.7 Pour les moteurs bidirectionnels, répéter les opérations de 7.3.2 à 7.3.6 dans le sens de rotation inverse.

7.4 Expression des résultats

NOTE — Se référer au chapitre 4 pour l'explication des symboles et indices.

Pour chaque valeur de pression, calculer le rendement minimal du couple de démarrage $\eta_{hm,min}$ à l'aide des formules suivantes:

$$\eta_{hm,min} = \frac{T_{e,min}}{T_{i,mi}}$$

ou

$$\eta_{hm,min} = \frac{T_{e,min}}{T_{g,mi}}$$

où

$$T_{i,mi} = \frac{1}{2\pi} \times V_i \times \text{pression de l'essai};$$

$$T_{g,mi} = \frac{1}{2\pi} \times V_g \times \text{pression de l'essai};$$

$T_{e,min}$ est le couple le plus bas mesuré pendant l'essai de démarrage à une valeur de pression donnée.

8 Procès-verbal d'essai

8.1 Généralités

Toutes les valeurs relevées à chaque pression d'essai et notamment les données de 8.3 doivent figurer dans un procès-verbal d'essai.

8.2 Présentation des valeurs relevées

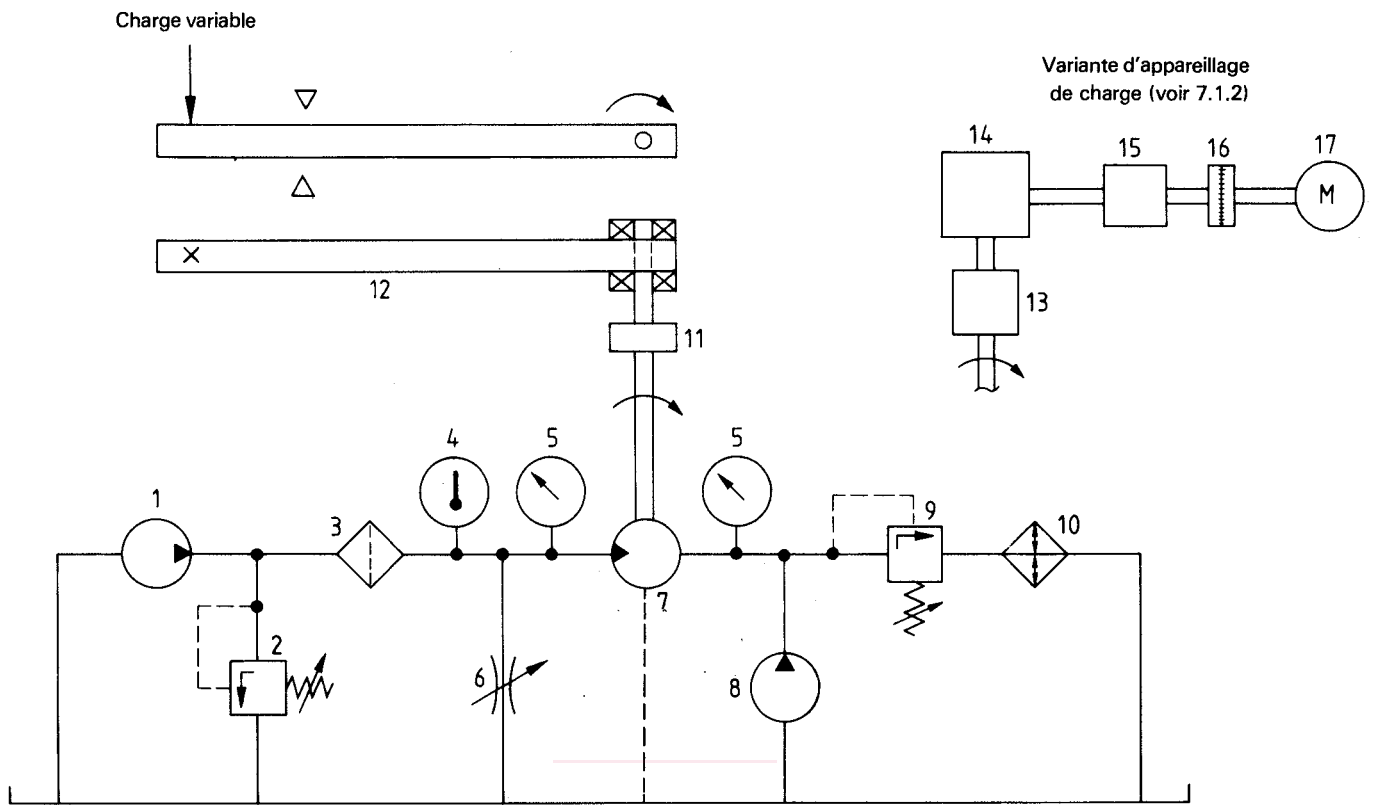
Les mesures obtenues et les résultats de calculs doivent être présentés sous forme de tableaux et, quand c'est possible, sous forme de graphique.

8.3 Données d'essai

Les données d'essai suivantes doivent figurer dans le procès-verbal :

- a) une description du moteur;
- b) la méthode d'essai utilisée;
- c) la classe de mesure utilisée (voir annexe B);
- d) une description du circuit hydraulique d'essai et des composants;

- e) une description du fluide d'essai;
- f) la viscosité du fluide (déterminée conformément à l'ISO 3448);
- g) la température du fluide (voir 5.1.2);
- h) la pression de sortie (voir 6.2.2 ou 7.2.2);
- i) le volume engendré géométrique, V_g , ou le volume engendré mesuré, V_i ;
- j) selon la méthode d'essai pratiquée, soit
 - 1) la pression d'essai et les couples minimal et maximal de démarrage sur un tour complet de l'arbre pour chaque valeur de pression essayée, soit
 - 2) le couple d'essai et les pressions minimale et maximale de démarrage sur un tour complet de l'arbre pour chaque valeur de couple essayée;
- k) le rendement de démarrage minimal $\eta_{hm,min}$ (voir 6.4 ou 7.4);
- l) le sens de rotation au démarrage, observé du bout de l'arbre (sens d'horloge ou sens contraire d'horloge).



Légende

- 1 Pompe de circulation
- 2 Limiteur de pression manuel
- 3 Filtre
- 4 Thermomètre
- 5 Manomètre
- 6 Régulateur de débit
- 7 Moteur à l'essai
- 8 Pompe à contre-pression
- 9 Régulateur de contre-pression
- 10 Échangeur de chaleur
- 11 Accouplement indexable
- 12 Bras de levier articulé sur paliers hydrostatiques
- 13 Transmetteur de couple
- 14 Réducteur à vis 70/1
- 15 Réducteur à vis 40/1
- 16 Capteur de vitesse à induction
- 17 Moteur électrique à courant continu

Figure 1 — Circuit hydraulique type — Essai à couple constant sur moteur unidirectionnel

Annexe A

Grandeurs physiques complémentaires et symboles correspondants

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

Les chapitres A.1 et A.2 complètent les données de l'ISO 4391 sur les conditions de démarrage des moteurs hydrauliques et doivent servir à l'établissement des procès-verbaux d'essai.

A.1 Données de l'essai de démarrage à couple constant

Paragraphe	Désignation	Symbole	Dimension	Définition ou explication
A.1.1	Pression différentielle	$\Delta p_{(\varphi=\dots)}$	$ML^{-1} T^{-2}$	Différence de pression en une position d'arbre donnée ($\varphi = \dots$) ¹⁾
A.1.2	Pression différentielle intégrée sur 1 tour ou 2π rad	Δp_{mi}	$ML^{-1} T^{-2}$	La valeur moyenne est obtenue par intégration de la pression sur 1 tour $\Delta p_{mi} = \frac{1}{2\pi} \int_{\varphi=0}^{\varphi=2\pi} \Delta p_{(\varphi=\dots)} d\varphi$
A.1.3	Pression différentielle minimale	$\Delta p_{e,min}$	$ML^{-1} T^{-2}$	Plus basse pression différentielle enregistrée sur 1 tour ou 2π rad
A.1.4	Pression différentielle maximale	$\Delta p_{e,max}$	$ML^{-1} T^{-2}$	Plus haute pression différentielle enregistrée sur 1 tour ou 2π rad
A.1.5	Écart de la pression différentielle minimale par rapport à la pression différentielle intégrée	$\delta \Delta p_{e,min}$	1	$\delta \Delta p_{e,min} = \frac{\Delta p_{e,mi} - \Delta p_{e,min}}{\Delta p_{e,mi}}$
A.1.6	Écart de la pression différentielle maximale par rapport à la pression différentielle intégrée	$\delta \Delta p_{e,max}$	1	$\delta \Delta p_{e,max} = \frac{\Delta p_{e,max} - \Delta p_{e,mi}}{\Delta p_{e,mi}}$
A.1.7	Écart total par rapport à la pression différentielle intégrée	$\delta \Delta p_{e,t}$	1	$\delta \Delta p_{e,t} = \delta \Delta p_{e,min} + \delta \Delta p_{e,max} = \frac{\Delta p_{e,max} - \Delta p_{e,min}}{\Delta p_{e,mi}}$
A.1.8	Pression différentielle instantanée géométrique	$\Delta p_{g,(\varphi=\dots)}$	$ML^{-1} T^{-2}$	Pression différentielle géométrique à une position de l'arbre donnée ($\varphi = \dots$) $\Delta p_{g,(\varphi=\dots)} = \frac{T_{g,(\varphi=\dots)}}{V_{g,(\varphi=\dots)}}$ où $T_{g,(\varphi=\dots)}$ est le couple instantané géométrique (voir A.2.11); $V_{g,(\varphi=\dots)}$ est le volume engendré géométrique à une position de l'arbre donnée ($\varphi = \dots$).
A.1.9	Pression différentielle théorique intégrée sur 1 tour	$\Delta p_{i,mi}$	$ML^{-1} T^{-2}$	$\Delta p_{i,mi} = \frac{2\pi T_{i,mi}}{V_i}$ où $T_{i,mi}$ est le couple théorique intégré sur 1 tour (voir A.2.13); V_i est le volume engendré mesuré (voir A.2.10).
A.1.10	Pression différentielle géométrique intégrée sur 1 tour	$\Delta p_{g,mi}$	$ML^{-1} T^{-2}$	$\Delta p_{g,mi} = \frac{2\pi T_{g,mi}}{V_g}$ où $T_{g,mi}$ est le couple géométrique intégré sur 1 tour (voir A.2.12); V_g est le volume engendré géométrique (voir A.2.9).
A.1.11	Rendement hydromécanique moyen intégré	$\eta_{hm,mi}$	1	$\eta_{hm,mi} = \frac{\Delta p_{g,mi}}{\Delta p_{e,mi}}$

1) φ est l'angle de rotation.

Paragraphe	Désignation	Symbole	Dimension	Définition ou explication
A.1.12	Rendement hydromécanique maximal ¹⁾	$\eta_{hm,max}$	1	$\eta_{hm,max} = \frac{\Delta p_{g,(φ...)}}{\Delta p_{e,min}}$
A.1.13	Rendement hydromécanique minimal ¹⁾	$\eta_{hm,min}$	1	$\eta_{hm,min} = \frac{\Delta p_{g,(φ...)}}{\Delta p_{e,max}}$

1) Si $\Delta p_{g,(φ...)}$ n'est pas connu, utiliser $\Delta p_{i,mi}$ ou $\Delta p_{g,mi}$.

A.2 Données de l'essai de démarrage à pression constante

Paragraphe	Désignation	Symbole	Dimension	Définition ou explication
A.2.1	Couple	$T_{(φ...)}$	$ML^2 T^{-2}$	Couple à une position d'arbre donnée ($φ = ...$) ¹⁾
A.2.2	Couple intégré sur 1 tour ou $2π$ rad	T_{mi}	$ML^2 T^{-2}$	La valeur moyenne est obtenue en intégrant le couple sur 1 tour $T_{mi} = \frac{1}{2π} \int_{φ=0}^{φ=2π} T_{(φ...)} dφ$
A.2.3	Couple maximal	$T_{e,max}$	$ML^2 T^{-2}$	Plus grande valeur de couple mesurée sur 1 tour ou $2π$ rad
A.2.4	Couple minimal	$T_{e,min}$	$ML^2 T^{-2}$	Plus petite valeur de couple mesurée sur 1 tour ou $2π$ rad
A.2.5	Écart du couple maximal par rapport au couple intégré	$\delta T_{e,max}$	1	$\delta T_{e,max} = \frac{T_{e,max} - T_{e,mi}}{T_{e,mi}}$
A.2.6	Écart du couple minimal par rapport au couple intégré	$\delta T_{e,min}$	1	$\delta T_{e,min} = \frac{T_{e,mi} - T_{e,min}}{T_{e,mi}}$
A.2.7	Écart total du couple par rapport au couple intégré	$\delta T_{e,t}$	1	$\delta T_{e,t} = \delta T_{e,max} + \delta T_{e,min} = \frac{T_{e,max} - T_{e,min}}{T_{e,mi}}$
A.2.8	Déplacement instantané géométrique	$V_{g,(φ...)}$	L^3	Volume déplacé à une position d'arbre donnée, calculée géométriquement
A.2.9	Volume engendré géométrique	V_g	L^3	Volume engendré, calculé géométriquement, sans tenir compte des tolérances, déformations ou jeux
A.2.10	Volume engendré mesuré	V_i	L^3	Volume engendré obtenu par des mesurages de débit
A.2.11	Couple instantané géométrique	$T_{g,(φ...)}$	$ML^2 T^{-2}$	Couple géométrique à une position d'arbre donnée ($φ = ...$)
A.2.12	Couple géométrique intégré sur 1 tour	$T_{g,mi}$	$ML^2 T^{-2}$	$T_{g,mi} = \frac{1}{2π} \int_{φ=0}^{φ=2π} T_{g,(φ...)} dφ$
A.2.13	Couple théorique intégré sur 1 tour	$T_{i,mi}$	$ML^2 T^{-2}$	$T_{i,mi} = \frac{V_i \cdot \Delta p}{2π}$ où Δp est la pression différentielle (voir A.1.1)
A.2.14	Rendement hydromécanique	η_{hm}	1	$\eta_{hm} = \frac{T_{e,mi}}{T_{g,mi}}$
A.2.15	Rendement hydromécanique maximal ²⁾	$\eta_{hm,max}$	1	$\eta_{hm,max} = \frac{T_{e,max}}{T_{g,(φ...)}}$
A.2.16	Rendement hydromécanique minimal ²⁾	$\eta_{hm,min}$	1	$\eta_{hm,min} = \frac{T_{e,min}}{T_{g,(φ...)}}$

1) $φ$ est l'angle de rotation.

2) Si $T_{g,(φ...)}$ n'est pas connu, utiliser $T_{i,mi}$ ou $T_{g,mi}$.

Annexe B

Classes de mesure

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

NOTE — Le contenu de la présente annexe fait l'objet d'études et pourra être amendé ultérieurement

B.1 Classes de mesure

B.1.1 Selon la précision requise, les essais doivent être effectués dans l'une des trois classes A, B ou C convenue par les parties concernées.

NOTES

1 Les classes A et B conviennent plus particulièrement aux cas nécessitant une définition plus précise des résultats de fonctionnement.

2 À noter que les essais des classes A et B requièrent un appareillage et des méthodes de plus grande précision qui en augmentent le coût.

B.2 Erreurs

Tout dispositif ou méthode, jugé par étalonnage ou comparaison aux Normes internationales comme capable de mesurer avec une erreur systématique ne dépassant pas les limites données dans le tableau 2, doit être utilisé.

NOTE — Les limites données dans le tableau 2 portent sur la valeur de la grandeur mesurée et non sur un pourcentage de la valeur maximale d'échelle relevée sur l'appareil.

Tableau 2 — Erreurs systématiques admissibles des appareils de mesure déterminées pendant l'étalonnage

Paramètre de l'appareil de mesure	Erreurs systématiques admissibles dans les classes de mesure		
	A	B	C
Couple, %	± 0,5	± 1	± 2
Pression relative inférieure à 2 bar, bar	± 0,01	± 0,03	± 0,05
Pression relative égale ou supérieure à 2 bar, %	± 0,5	± 1,5	± 2,5
Température du fluide, °C	± 0,5	± 1	± 2