
**Industries du pétrole et du gaz naturel —
Essais in situ des fluides de forage —**

**Partie 2:
Fluides à base d'huiles**

Petroleum and natural gas industries — Field testing of drilling fluids —

Part 2: Oil-based fluids

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

ISO 10414-2:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16c17ec6-c4b4-41b7-9280-c954bb26e65d/iso-10414-2-2011>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10414-2:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16c17ec6-c4b4-41b7-9280-c954bb26e65d/iso-10414-2-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

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
Web www.iso.org

Version française parue en 2012

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et abréviations	3
4.1 Symboles	3
4.2 Abréviations	8
5 Détermination de la masse spécifique du fluide de forage (poids de la boue)	9
5.1 Principe	9
5.2 Appareillage	9
5.3 Mode opératoire	9
5.4 Calcul	10
6 Méthode alternative pour déterminer la masse spécifique du fluide de forage	11
6.1 Principe	11
6.2 Appareillage	12
6.3 Mode opératoire	12
6.4 Calcul	13
7 Viscosité et force du gel	13
7.1 Principe	13
7.2 Détermination de la viscosité en utilisant l'entonnoir Marsh	13
7.3 Détermination de la viscosité et de la force du gel au moyen d'un viscosimètre à lecture directe	14
8 Filtration statique	17
8.1 Principe	17
8.2 Essai à haute température/haute pression jusqu'à 175 °C (350 °F)	18
8.3 Essai à haute température/haute pression de 175 °C (350 °F) jusqu'à 230 °C (450 °F) compris	21
9 Essai de pyrogénéation («retort»), concentrations en huile, eau et solides	23
9.1 Principe	23
9.2 Appareillage	24
9.3 Mode opératoire — Méthode volumétrique	25
9.4 Calcul — Méthode volumétrique	27
9.5 Mode opératoire — Méthode gravimétrique	28
9.6 Calcul — Méthode gravimétrique	30
9.7 Calcul — Fractions volumiques de l'huile, de l'eau et des solides	31
10 Analyse chimique des fluides de forage à base d'huiles	33
10.1 Principe	33
10.2 Réactifs et appareillage	35
10.3 Demande en alcalinité de base, V_B	36
10.4 Alcalinité du fluide de forage entier, V_K	36
10.5 Concentration en chlorure du fluide de forage entier	38
10.6 Concentration en calcium du fluide de forage entier	39
11 Essai de stabilité électrique	40
11.1 Principe	40
11.2 Appareillage	41

11.3	Étalonnage de l'équipement/essai de performance	41
11.4	Procédure	42
12	Calcul des teneurs en chaux, en sels et en solides	42
12.1	Principe.....	42
12.2	Appareillage	43
12.3	Calculs du fluide de forage entier	43
12.4	Calculs de la phase aqueuse.....	46
12.5	Calculs du chlorure de sodium soluble et insoluble du fluide de forage entier	50
12.6	Calcul – Solides dans le fluide de forage entier	51
Annexe A (informative) Mesure de la contrainte limite de cisaillement au moyen d'un tube de mesure du cisaillement		56
Annexe B (informative) Détermination de l'huile et de l'eau retenues dans les déblais de forage		58
Annexe C (informative) Détermination de l'activité de la phase aqueuse de l'eau émulsionnée avec un hygromètre électronique		63
Annexe D (informative) Détermination du point d'aniline		67
Annexe E (informative) Calculs des concentrations en chaux, en sels et en solides		70
Annexe F (informative) Échantillonnage, contrôle et refus des matériaux de forage.....		90
Annexe G (informative) Échantillonnage sur chantier		92
Annexe H (informative) Détermination de l'activité des déblais de forage par la méthode Chenevert		95
Annexe I (informative) Analyse chimique des sulfures actifs par la méthode du train gaz de Garrett.....		99
Annexe J (informative) Étalonnage et vérification de la verrerie, viscosimètres, thermomètres, cuves de cornue de pyrogénéation («retort») et balances pour fluide de forage.....		104
Annexe K (informative) Essai de filtration haute température/haute pression des fluides de forage à base d'huile au moyen d'un appareillage de mesure de l'obturation de perméabilité (PPA) et de cellules comportant des bouchons sécurisés à vis		109
Annexe L (informative) Essai de filtration haute température/haute pression des fluides de forage à base d'huiles au moyen d'un appareillage de mesure de l'obturation de perméabilité (PPA) et de cellules comportant des bouchons filetés.....		120
Annexe M (informative) Compatibilité des matériaux élastomériques avec les fluides de forages non aqueux.....		131
Annexe N (informative) Mode opératoire de mesure de la teneur en sable pour les fluides non aqueux		135
Annexe O (informative) Identification et contrôle de la ségrégation de l'alourdissant («sagging»)		136
Annexe P (informative) Formulaire de rapport pour fluides de forage à base d'huile		161
Bibliographie		162

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 10414-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolières, pétrochimique et du gaz naturel*, sous-comité SC 3, *Fluides de forage et de complétion et ciments à puits*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 10414-2:2002), qui a fait l'objet d'une révision technique. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16c17ec6-c4b4-41b7-9280-c954bb26e65d/iso-10414-2-2011>

L'ISO 10414 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Industrie du pétrole et du gaz naturel — Essai in-situ des fluides de forage*:

— *Partie 1: Fluides aqueux*

— *Partie 2: Fluides à base d'huiles*

Introduction

La présente partie de l'ISO 10414 est fondée sur l'API RP 13B-2:2005, *Recommended practice for field testing of oil based drilling fluids*.

Comme pour toute procédure de laboratoire nécessitant d'utiliser des produits chimiques potentiellement dangereux, l'utilisateur est censé disposer de bonnes connaissances et avoir été formé à l'utilisation et à l'élimination de ces produits chimiques. Il incombe à l'utilisateur de se conformer à toutes les exigences locales, régionales et nationales applicables concernant les obligations en matière de santé et de sécurité locales des travailleurs et de protection de l'environnement.

Dans la présente partie de l'ISO 10414, pour plus de commodité, les unités exprimées dans le système d'unités internationales (SI) sont aussi données entre parenthèses dans le système couramment utilisé aux États-Unis (USC), pour information. Les unités ne représentent pas nécessairement une conversion directe des unités internationales en unités américaines ou inversement. Une attention particulière a été portée à la précision des instruments effectuant les mesures. Par exemple, les thermomètres sont normalement gradués par incréments d'un degré, ainsi, les valeurs des températures ont été arrondies au degré le plus proche.

L'étalonnage d'un instrument a pour but de garantir l'exactitude de la mesure. L'exactitude est le degré de conformité d'une quantité par rapport à sa valeur vraie ou réelle. L'exactitude est liée à la précision ou à la reproductibilité d'une mesure. La précision est le degré auquel de nouvelles mesures ou de nouveaux calculs donneront des résultats identiques ou similaires. La précision se caractérise en termes d'écart-type de la mesure. Les résultats d'un calcul ou d'une mesure peuvent être exacts mais pas précis, ils peuvent être précis mais inexacts, ou précis et exacts, ou encore ni l'un ni l'autre. Un résultat est valide s'il est à la fois exact et précis.

[ISO 10414-2:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16c17ec6-c4b4-41b7-9280-c954bb26e65d/iso-10414-2-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16c17ec6-c4b4-41b7-9280-c954bb26e65d/iso-10414-2-2011>

Industrie du pétrole et du gaz naturel — Essai in situ des fluides de forage —

Partie 2: Fluides à base d'huiles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10414 fournit des procédures opératoires normalisées permettant l'évaluation des caractéristiques des fluides de forage à base d'huiles suivantes:

- a) masse spécifique du fluide de forage (poids de la boue);
- b) viscosité et force du gel;
- c) filtration;
- d) teneur en huile, eau et solides;
- e) alcalinité, teneur en chlorures et teneur en calcium;
- f) stabilité électrique;
- g) teneurs en chaux et calcium, teneurs en chlorure de calcium et chlorure de sodium;
- h) teneurs en déblais de forage de faible densité et en alourdissant.

Dans les annexes sont présentées des méthodes d'essais supplémentaires ou des exemples qui peuvent éventuellement être utilisés pour déterminer:

- la force de cisaillement (Annexe A);
- les teneurs en huile et en eau des déblais de forage (Annexe B);
- l'activité du fluide de forage (Annexe C);
- le point d'aniline (Annexe D);
- les teneurs en chaux, en sels et solides (Annexe E);
- l'échantillonnage, le contrôle et le refus (Annexe F);
- l'échantillonnage in-situ (Annexe G);
- l'activité des déblais de forage (Annexe H);
- les sulfures actifs (Annexe I);
- l'étalonnage et la vérification de la verrerie, thermomètres, viscosimètres, cuvettes de cornue de pyrogénéation et balances pour fluide de forage (Annexe J);

- les appareils de mesure d'obturation de la perméabilité (PPA) comportant des bouchons sécurisés à vis (Annexe K);
- les appareils de mesure d'obturation de la perméabilité (PPA) comportant des bouchons filetés (Annexe L);
- la compatibilité avec un élastomère (Annexe M);
- la teneur en sable du fluide à base d'huile (Annexe N);
- l'identification et le contrôle de la ségrégation de l'alourdissant (Annexe O);
- le formulaire de rapport de tests de fluides de forage à base d'huile (Annexe P).

2 Références normatives

Les documents référencés ci-dessous sont indispensables pour l'utilisation de ce document. Pour les références datées, seule s'applique l'édition citée. Pour les références non datées, on utilisera la dernière édition du document référencé (y compris les derniers amendements)

ISO 10414-1:2008¹⁾, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Essais in-situ des fluides de forage — Partie 1: Fluides aqueux*

ISO 13501²⁾, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Fluides de forage — Évaluation des équipements de traitement*

API RP 13D:2010, *Recommended practice on the rheology and hydraulics of oil-well drilling fluids (Procédure recommandée pour la rhéologie et hydraulique des fluides de forage)*

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 10414-2:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16c17ec6-c4b4-41b7-9280-c954bb26e65d/iso-10414-2-2011>

3 Termes et définitions

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

3.1

qualité de réactif ACS

qualité de produits chimiques répondant aux critères de pureté spécifiés par l'«American Chemical Society (ACS)» (Société Américaine de Chimie) et référencée dans le «Chemical Abstracting Service (CAS)» (Service des résumés chimiques)

3.2

masse spécifique de l'eau

masse spécifique d'1 g/ml (8,334 lb/gal) pour de l'eau déionisée ou distillée et 1 g/ml (8,345 lb/gal) pour de l'eau du robinet pure

NOTE De l'eau déionisée ou distillée est utilisée pour tout étalonnage de l'équipement. Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 10414, le volume d'un kilogramme d'eau est d'un litre, et le volume d'eau est numériquement équivalent au volume de l'eau mesurée en centimètre cubes ou millilitres, soit, 1 g = 1 ml.

1) Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 10414, la Procédure Recommandée API 13 B-1:2009, *Pratiques recommandées pour l'évaluation in-situ des fluides de forage aqueux*, est équivalente.

2) Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 10414, la Procédure Recommandée API 13 C, *Pratiques recommandées dans l'évaluation des systèmes de traitement des fluides de forage*, est équivalente.

3.3**perte d'écoulement immédiat** (appelé communément «spurt»)

volume de fluide qui passe à travers l'élément filtrant avant que le gâteau (appelé communément «cake») de filtration ne se forme

3.4**livre («pound»)**

unité américaine courante indiquant une masse [livre-masse («pound-mass»)], contrairement à la livre-force («pound-force») exprimant une contrainte de cisaillement

3.5**densité**

rapport sans unité de la masse d'un volume de matériau à celle du même volume d'une substance de référence, c'est à dire le rapport de leurs masses volumiques respectives

NOTE 1 La substance de référence est généralement l'eau pure.

NOTE 2 La densité est couramment connue comme étant la densité relative.

4 Symboles et abréviations**4.1 Symboles**

a_{DF}	mesure du potentiel chimique ou de la disponibilité réactive d'un fluide de forage
a_W	mesure du potentiel chimique ou de la disponibilité réactive de solutions aqueuses de sels standard
a_C	mesure du potentiel chimique ou de la disponibilité réactive des déblais de forage
b	pende de la vitesse annulaire et contrainte de cisaillement à la paroi dans un écoulement laminaire, comme défini dans l'Article O.7.2.8
B_{VSST}	quantité d'alourdissant ségrégué, exprimé en livres-masse («pounds-mass») par gallon ³⁾
C	valeur de la correction à ajouter à la lecture du thermomètre
$c_{Ca^{+2},DF}$	concentration en calcium du fluide de forage entier, exprimée en milligrammes par litre
c_{Ca^{+2},H_2O}	concentration en calcium de la phase aqueuse par volume d'eau pure, exprimée en milligrammes par litre
$c_{CaCl_2,AQ}$	concentration en chlorure de calcium en phase aqueuse, exprimée en milligrammes par litre
$c_{CaCl_2,DF,A}$	concentration en chlorure de calcium du fluide de forage entier, exprimée en milligrammes par litre
$c_{CaCl_2,DF,B}$	concentration en chlorure de calcium du fluide de forage entier, exprimée en livres par baril
$c_{CaCl_2,DF,C}$	concentration en chlorure de calcium du fluide de forage entier, exprimée en kilogrammes par mètre cube
$c_{Ca(OH)_2, \%}$	degré de pureté de la chaux (hydroxyde de calcium - chaux éteinte), exprimée en fraction massique
$c_{Ca(OH)_2,DF,B}$	concentration totale en chaux (hydroxyde de calcium) du fluide de forage entier, exprimée en livres par baril

3) Le gallon utilisé dans l'ensemble de la présente partie de l'ISO 10414 est le gallon américain de 3,785 4 litres.

ISO 10414-2:2011(F)

$c_{Ca(OH)_2,DF,C}$	concentration totale en chaux (hydroxyde de calcium) du fluide de forage entier, exprimée en kilogrammes par mètre cube
$c_{Ca(OH)_2,F}$	concentration en chaux de chaux de chantier, exprimée en livres par baril ou en kilogrammes par mètre cube
$c_{Cl^-,DF}$	concentration en chlorure du fluide de forage entier, exprimée en milligrammes par litre
$c_{Cl^-(CaCl_2),DF}$	concentration en chlorure de calcium du fluide de forage entier, exprimée en milligrammes par litre
$c_{Cl^-(NaCl),DF}$	concentration en chlorure de sodium du fluide de forage entier, exprimée en milligrammes par litre
$c_{NaCl,AQ}$	concentration en chlorure de sodium de la phase aqueuse, exprimée en milligrammes par litre
$c_{LG,B}$	concentration en solides de faible densité (LGS), exprimée en livres par baril
$c_{LG,C}$	concentration en solides de faible densité (LGS), exprimée en kilogrammes par mètre cube
$c_{NaCl,DF,A}$	concentration en chlorure de sodium du fluide de forage entier, exprimée en milligrammes par litre
$c_{NaCl,DF,B}$	concentration en chlorure de sodium du fluide de forage entier, exprimée en livres par baril
$c_{NaCl,DF,C}$	concentration en chlorure de sodium du fluide de forage entier, exprimée en kilogrammes par mètre cube
$c_{NaCl,DF,INSOL,A}$	concentration en chlorure de sodium insoluble du fluide de forage entier, exprimée en milligrammes par litre
$c_{NaCl,DF,INSOL,B}$	concentration en chlorure de sodium insoluble du fluide de forage entier, exprimée en livres par baril
$c_{NaCl,DF,SOL,A}$	concentration en chlorure de sodium soluble du fluide de forage entier, exprimée en milligrammes par litre
$c_{NaCl,DF,SOL,B}$	concentration en chlorure de sodium soluble du fluide de forage entier, exprimée en livres par baril
$c_{NaCl,DF,SOL,C}$	concentration en chlorure de sodium soluble du fluide de forage entier, exprimée en kilogrammes par mètre cube
$c_{S^{-2}}$	concentration en sulfures actifs, exprimée en milligrammes par litre
$c_{WM,B}$	concentration en alourdissant, exprimée en livres par baril
$c_{WM,C}$	concentration en alourdissant, exprimée en kilogrammes par mètre cube
d_1	distance de la paroi extérieure, exprimée en pouces (inch)
D	diamètre extérieur du tube ou diamètre intérieur du trou ouvert, exprimé en pouces (inch)
d	diamètre intérieur du tube, exprimé en pouces (inch)
D_{TVD}	profondeur verticale réelle, exprimée en pieds (foot)
E	rendement de la pompe, exprimé en pourcentage
f	coefficient du tube, extrait de la Table I.2
G'	module de conservation (ou rigidité élastique), exprimé en newtons par mètre carré
G''	module de perte (ou rigidité visqueuse), exprimé en newtons par mètre carré
k_C	facteur de consistance, exprimé en livres-force («pound-force») par seconde

L	longueur de la section hydraulique, exprimée en pieds (foot)
L_A	longueur, exprimée en pieds (foot)
l	longueur immergée du tube de cisaillement, exprimée en centimètres
l_A	longueur immergée du tube de cisaillement, exprimée en pouces
l_D	longueur du tube Dräger noircie (longueur se teintant), en unités marquées sur le tube
m_1	masse de la cornue de pyrogénéation («retort») vide (cuve, couvercle et corps de cornue entouré de laine d'acier), exprimée en grammes
m_2	masse de la cornue de pyrogénéation («retort») remplie (cuve avec échantillon, couvercle et corps de cornue entouré de laine d'acier), exprimée en grammes
m_3	masse du receveur de liquides vide et sec, exprimée en grammes
m_4	masse du receveur de liquides refroidi, avec liquides condensés, exprimée en grammes
m_5	masse de la cornue de pyrogénéation («retort») refroidie (corps de cornue entouré de laine d'acier), exprimée en grammes
m_d	masse des déblais de forage pyrogénés et séchés, exprimée en grammes
m_{F1}	masse de fluide de forage soumis à cisaillement à 100 r/min, exprimée en grammes
m_{F2}	masse de fluide de forage prélevée au Sabot de Ségrégation après cisaillement à 100 r/min, exprimée en grammes
m_{F3}	masse de fluide de forage prélevée du Sabot de Ségrégation après cisaillement à 600 r/min, exprimée en grammes
m_L	masse du condensat liquide (huile et eau), exprimée en grammes
m_O	masse de l'huile, exprimée en grammes
m_S	masse de l'échantillon de fluide de forage liquide, exprimée en grammes
m_{st}	masse du tube de cisaillement, exprimée en grammes
m_{tot}	masse totale de cisaillement (total plateau et masses marquées), exprimée en grammes
m_{wc}	masse des déblais de forage humides, exprimée en grammes
m_w	masse de l'eau, exprimée en grammes
P	pression mesurée, exprimée en livres manométriques par pouce carré («pounds- gauge per square inch»)
ΔP	augmentation anticipée de pression, exprimée en livres manométriques par pouce carré («pounds- gauge per square inch»)
$\frac{\Delta P}{\Delta L_A}$	gradient de pression, exprimé en livres manométriques par pouce carré et pied («pounds-gauge per square inch per feet»)
Q	débit de pompage, exprimé en gallons par minute
R_1	lecture moyenne pour le thermomètre de référence, exprimée en degrés
R_2	lecture moyenne pour le thermomètre de travail, exprimée en degrés
R_{600}	lecture cadran à 600 révolutions par minute, exprimée en degrés de déflexion

ISO 10414-2:2011(F)

R_{300}	lecture cadran à 300 révolutions par minute, exprimée en degrés de déflexion
R_{BPU}	rapport calculé du mesurage de remise en suspension du lit, exprimé en pourcentage
R_O	rapport de la fraction volumique d'huile à la somme des fractions volumiques huile et eau pure à partir de l'analyse par pyrogénéation, exprimé en pourcentage
R_B	rapport de la fraction volumique d'huile à la somme des fractions volumiques huile et saumure, exprimé en pourcentage
R_W	rapport de la fraction volumique d'eau à la somme des fractions volumiques huile et eau pure à partir de l'analyse par pyrogénéation, exprimé en pourcentage
ROC	huile retenue sur les déblais de forage, exprimée en grammes par kilogramme de déblais (qu'ils soient humides ou secs)
S	Taux de ségrégation («Sag registrar»)
t	temps, exprimé en minutes
V_1	perte d'écoulement immédiat («spurt loss»), en millilitres
$V_{7,5}$	volume de filtrat après 7,5 min, en millilitres
V_{30}	volume de filtrat après 30 min, en millilitres
V_A	volume annulaire, exprimé en barils
V_{AgNO_3}	volume de réactif à 0,282 mol/l (0,282 N) de nitrate d'argent, en millilitres
V_B	demande en alcalinité
V_{EDTA}	volume de solution d'EDTA à 0,1 mol/l, exprimé en millilitres
V_F	volume du filtrat
$V_{H_2SO_4}$	volume d'acide sulfurique à 0,05 mol/l (0,1 N), exprimé en millilitres
V_K	alcalinité du fluide de forage entier, exprimée en ml d'acide sulfurique à 0,05 mol/l
V_M	volume du receveur à un repère donné, exprimé en millilitres
V_{NaOH}	volume de NaOH à 0,1 mol/l (0,1 N), exprimé en millilitres
V_O	volume d'huile, exprimé en millilitres
V_{PPT}	volume du filtrat du PPT, en millilitres
V_R	volume total de liquides condensés (huile et eau), exprimé en millilitres
V_{RC}	volume de la cuve de cornue de pyrogénéation («retort»), exprimé en millilitres
V_S	volume de l'échantillon de fluide de forage, exprimé en millilitres
V_w	volume d'eau, exprimé en millilitres, ou masse d'eau, exprimée en grammes (1 ml = 1 g), (voir 3.2)
Δv_a	variation de la vitesse annulaire, exprimée en pieds par minute
v_a	vitesse annulaire, exprimée en pieds par minute
v_f	débit de filtration statique (vélocité du flux), en millilitres par minute à la racine carrée
w_{CaCl_2}	fraction massique de chlorure de calcium en phase aqueuse, exprimée en pourcentage de la masse de la phase aqueuse totale

$w_{\text{CaCl}_2,\text{SAT}}$	fraction massique de chlorure de calcium en phase aqueuse d'un fluide sursaturé, exprimée en pourcentage de la masse de la phase aqueuse totale
w_{NaCl}	fraction massique de chlorure de sodium en phase aqueuse, exprimée en pourcentage de la masse de la phase aqueuse totale
$w_{\text{NaCl},\text{MAX}}$	fraction massique maximum de chlorure de sodium soluble en phase aqueuse qui peut exister pour une fraction massique donnée de chlorure de calcium, exprimée en pourcentage de la masse de la phase aqueuse totale
$w_{\text{NaCl},\text{MAX-C}}$	fraction massique maximum recalculée de chlorure de sodium soluble en phase aqueuse qui peut exister pour une fraction massique donnée de chlorure de calcium, exprimée en pourcentage de la masse de la phase aqueuse totale
Y_{PA}	seuil d'écoulement, exprimé en pascals
Y_{PB}	seuil d'écoulement, exprimé en livres par cent pieds carrés, souvent libellé YP
$\beta_{10\text{m}}$	force du gel à 10 minutes, exprimée en livres par cent pieds carrés (psi/100 ft ²)
$\beta_{10\text{s}}$	force du gel à 10 secondes, exprimée en livres par cent pieds carrés (psi/100 ft ²)
$\Gamma_{\text{DFG,A}}$	gradient du fluide de forage, exprimé en kilopascals par mètre
$\Gamma_{\text{DFG,B}}$	gradient du fluide de forage, exprimé en livres par pouce carré et pied (psi/ft)
γ_{A}	contrainte de cisaillement du fluide de forage, exprimée en livres par pouce carré et pied (psi/ft)
γ_{B}	contrainte de cisaillement du fluide de forage, exprimée en pascals
γ_i	taux de cisaillement du fluide, exprimé en secondes à la puissance moins un
η	rotation de la tige de forage, exprimée en révolutions par minute
η_{AV}	viscosité apparente, exprimée en millipascal secondes (centipoises)
η_{PV}	viscosité plastique, exprimée en millipascal secondes (centipoises)
φ_{B}	fraction volumique de saumure, exprimée en pourcentage de fluide de forage entier
φ_{D}	fraction volumique corrigée des solides, exprimée en pourcentage de fluide de forage entier
φ_{d}	fraction volumique des solides pyrogénés secs, exprimée en pourcentage du volume total de l'échantillon
φ_{LG}	fraction volumique des solides de faible densité (LGS), exprimée en pourcentage du total des solides en suspension
φ_{O}	fraction volumique d'huile, exprimée en pourcentage du total du fluide de forage
φ_{W}	fraction volumique d'eau pure, exprimée en pourcentage du total du fluide de forage
φ_{WM}	fraction volumique des alourdisants, exprimée en pourcentage du total des solides en suspension
ρ	masse spécifique du fluide de forage, exprimée en livres par gallon (ppg)
ρ_{B}	masse spécifique de la phase aqueuse, exprimée en grammes par millilitre
ρ_{C}	masse spécifique du fluide de forage, exprimée en kilogrammes par mètre cube
ρ_{B1}	masse spécifique du fluide de forage, exprimée en livres par gallon
ρ_{B2}	masse spécifique du fluide de forage, exprimée en livres par pied cube
$\overline{\rho_{\text{d}}}$	masse spécifique moyenne (masse volumique) des solides en suspension

$\rho_{\text{ECD-hyd}}$	perte de charge et autres effets des déblais de forage sur la masse spécifique
$\rho_{\text{ECD-tot}}$	masse spécifique équivalente en circulation (ECD) totale prédite
$\Delta\rho_{\text{ECD-rot}}$	modification de pression due à la rotation
ρ_{LG}	masse spécifique des solides de faible densité (LGS), exprimée en grammes par millilitre
ρ_{max}	masse spécifique maximum rapportée du fluide de forage, exprimée en livres par gallon
ρ_{nom}	masse spécifique nominale du fluide de forage, exprimée en livres par gallon (ppg)
ρ_{O}	masse spécifique de l'huile utilisée, exprimée en grammes par millilitre
ρ_{S}	masse spécifique du fluide de forage, exprimée en grammes par millilitre
ρ_{W}	masse spécifique de l'eau, exprimée en grammes par millilitre, à la température d'essai (voir Tableau J.1)
ρ_{WM}	masse spécifique des alourdissants, exprimée en grammes par millilitre
τ_{W}	contrainte de cisaillement à la paroi, exprimée en livres-force («pound-force») par cent pieds carrés
τ_{Y}	seuil d'écoulement du fluide de forage, exprimée en livres-force («pound-force») par cent pieds carrés

4.2 Abréviations

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ACS	American Chemical Society
API	American Petroleum Institute
ASTM	American Society of Testing Materials
AV	viscosité apparente
CAS	Chemical Abstracting Services
ECD	masse spécifique en circulation équivalente [exprimée en kilogrammes par mètre cube (livres par gallon (ppg))]
EDTA	sel sodique du diacide-éthylène-diamine-tétraacétique
ERD	forage à portée étendue
ES	stabilité électrique
ESD	masse spécifique statique équivalente [exprimée en kilogrammes par mètre cube (livres par gallon (ppg))]
HTHP	haute température, haute pression
OCMA	Oil Company Materials Association
OBR	rapport huile/saumure
OWR	rapport huile/eau
PNP	propylène glycol n-propyl éther
PPA	appareillage de mesure de l'obturation de perméabilité («permeability plugging»)
PPT	test d'obturation de perméabilité («permeability plugging test»)
PTFE	polytétrafluoroéthylène (exemple, Teflon®)

PV	viscosité plastique
PVT	relation pression, volume, et température
SI	unités du Système International
TC	à contenir
TD	à fournir
TVD	profondeur verticale réelle [exprimée en mètres (pieds)]
USC	unités américaines couramment utilisées
VSST	test du sabot de ségrégation du viscosimètre («Viscometer Sag Shoe Test»)
YP	seuil d'écoulement

5 Détermination de la masse spécifique du fluide de forage (poids de la boue)

5.1 Principe

Une procédure est donnée pour déterminer la masse d'un volume donné de liquide (sa masse spécifique). La masse spécifique d'un fluide de forage est exprimée en grammes par millilitre, ou en kilogrammes par mètre cube (livres par gallon ou livres par pied cube).

5.2 Appareillage

5.2.1 Tout instrument de mesure de la masse spécifique ayant une précision de $\pm 0,01$ g/ml ou ± 10 kg/m³ (0,1 lb/gal or 0,5 lb/ft³).

La balance à boue est l'instrument généralement utilisé pour déterminer la masse spécifique du fluide de forage. La balance à boue est conçue de manière à ce que la cuve contenant le fluide de forage, à une extrémité du fléau, soit équilibrée, de l'autre côté par un contrepoids fixe situé à l'extrémité, et par un curseur contrepoids libre de se déplacer le long d'une échelle graduée. Un niveau à bulle est monté sur le fléau pour assurer une pesée précise. Des attaches permettant d'étendre la portée de la balance peuvent être utilisées, si nécessaire.

Il convient d'étalonner fréquemment l'instrument avec de l'eau douce, par exemple une ou deux fois par semaine. L'eau douce est supposée donner une lecture de 1,00 g/ml ou 1 000 kg/m³ (8,345 lb/gal ou 62,4 lb/ft³) à 21 °C (70 °F). Si ce n'est pas le cas, ajuster, selon les besoins, la vis d'équilibrage ou bien la tare (grains de plomb) dans le réceptacle situé à l'extrémité du bras gradué. Il conviendra aussi d'effectuer un étalonnage de la masse spécifique maximale, comme spécifié par le constructeur, et ceci de manière moins fréquente, par exemple une fois par an.

5.2.2 Thermomètre, avec une échelle de 0 °C à 105 °C (32 °F à 220 °F), avec une précision de $\pm 0,1$ °C ($\pm 0,2$ °F).

5.3 Mode opératoire

5.3.1 Il convient que la base de la balance à boue repose sur une surface plane et de niveau.

5.3.2 Mesurer et consigner la température du fluide de forage.

5.3.3 Remplir la cuve propre et sèche avec le fluide de forage à tester. Poser le bouchon sur la cuve pleine de fluide de forage et le faire jusqu'à appui ferme sur son siège. S'assurer qu'une partie du fluide de forage est expulsé à travers l'orifice se trouvant dans le bouchon, afin de libérer l'air ou le gaz qui auraient pu être piégés.