

FLUIDES DE TREMPE EVALUATION DU POUVOIR DE TREMPE D'UNE INSTALLATION INDUSTRIELLE

Page 1/23

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode a pour objet la description du mode opératoire permettant l'évaluation du pouvoir de trempe d'une installation industrielle.

La sévérité de trempe est caractérisée par le résultat métallurgique obtenu sur un échantillon de référence sous l'action conjuguée des paramètres suivants : la nature du fluide et sa température, l'agitation et la technologie environnante (montage, transfert, etc.).

Elle permet en particulier :

- d'évaluer l'hétérogénéité de trempe d'une installation donnée,
- de suivre son évolution dans le temps,
- et éventuellement de classer les performances de trempe des installations entre elles.

Elle s'applique aux fluides de trempe suivants :

- eaux, huiles, solutions aqueuses, sels fondus, bains fluidisés, etc.

2.PRINCIPE

L'essai consiste à tremper dans le bac de l'installation à caractériser une éprouvette coin, réalisée en acier d'une coulée de trempabilité Jominy connue (voir norme ISO 642), austénitisée préalablement.

La pénétration de trempe est caractérisée par la mesure de la dureté le long de l'axe de l'éprouvette.

3.APPAREILLAGE ET REACTIFS

3.1.EPROUVETTE COIN

(voir annexe 1).

3.2.MACHINE POUR MESURES DE DURETE

selon méthode Vickers.

3.3.APPAREILLAGE DE TRONÇONNAGE

(voir annexe 2).

3.4.APPAREILLAGE DE MESURE DE DURETE

(voir annexe 3).

3.5.REACTIF POUR VERIFIER L'ABSENCE DE SURCHAUFFE DUE AU TRONÇONNAGE

Le choix du réactif est laissé à l'initiative de l'opérateur.

4.EPROUVETTES

4.1.FORMES ET DIMENSIONS

La forme, les dimensions, les tolérances et les états de surface sont donnés en annexe 1.

4.2.NATURE DE L'ACIER

Utiliser la nuance 38 C2 selon norme NF A 35-552. La courbe Jominy étant définie en annexe 4.

4.3.TRAITEMENT DES EBAUCHES D'EPROUVETTES

Les ébauches brutes de laminage ou de forgeage doivent subir un traitement de normalisation à 850 °C suivie d'un refroidissement à l'air calme.

4.4.NOMBRE D'EPROUVETTES

Le nombre d'éprouvettes par essai doit être de deux au minimum.

5.MODE OPERATOIRE

Tremper les deux éprouvettes consécutivement. Lors de l'essai, l'éprouvette doit être seule sur le montage de trempe et toujours positionnée au même endroit.

5.1.TREMPE DE L'EPROUVETTE

En fonction du bac de trempe à caractériser, quatre cas peuvent être distingués.

5.1.1.CAS D'UN BAC SEUL

Chauffer l'éprouvette (3.1) de manière uniforme à $875 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$ et la maintenir à cette température pendant $30 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$.

Effectuer la trempe de l'éprouvette suspendue verticalement par le trou de diamètre 2 mm (voir annexe 1).

Immerger l'éprouvette dans le fluide au moins 10 minutes.

5.1.2.CAS D'UN BAC INCORPORE A UN FOUR A CHARGE

Procéder comme indiqué au paragraphe 5.1.1.

5.1.3.CAS D'UN BAC INCORPORE A UN FOUR CONTINU A PLATEAUX

La durée et la température de chauffage correspondent au cycle réalisé sur le four de production, ces valeurs ainsi que le type de traitement réalisé doivent être précisés au procès-verbal d'essai.

Suspendre l'éprouvette (3.1) verticalement au centre d'un des plateaux du four, celui-ci étant chargé suffisamment afin d'éviter tout incident de transfert dans le four.

La durée de trempe est égale à la durée du cycle du four.

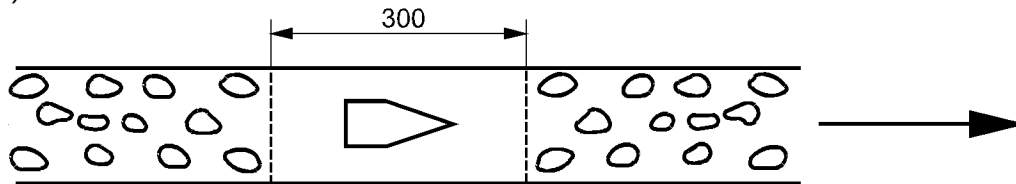
5.1.4.CAS D'UN BAC INCORPORE A UN FOUR CONTINU A TAPIS OU A PLATEAUX BASCULANTS

La durée et la température de chauffage correspondent au cycle réalisé sur le four en production, ces valeurs doivent être précisées au procès-verbal d'essai.

Positionnement de l'éprouvette pour le cas :

- D'un four à tapis.

L'éprouvette coin est au centre du tapis avec le coin dans le sens d'avancement de celui-ci, sans aucune pièce, autour de l'éprouvette sur une distance de 300 millimètres éprouvette comprise (voir croquis ci-dessous).



- D'un four à plateaux basculants.

L'éprouvette coin est au centre d'un plateau vide avec le coin dans le sens d'avancement de celui-ci.

5.2.TRONÇONNAGE DE L'EPROUVETTE

L'éprouvette doit être tronçonnée de telle sorte que l'un des plans de coupe soit sur le plan médian perpendiculaire à l'arête du coin (voir annexe 1). La tolérance de positionnement de ce plan ne devant pas excéder plus ou moins 1 millimètre ce qui est obtenu à l'aide du montage de tronçonnage défini en annexe 2.

Le tronçonnage doit être obtenu sans chauffe à l'aide d'une meule tendre.

L'absence de revenu doit être vérifiée avec le réactif (3.5).

La coloration doit être uniforme. Dans le cas où des tâches indiquent la présence de points doux, renouveler l'essai.

5.3.MESURE DE LA DURETE DE L'EPROUVETTE

L'échantillon tronçonné comportant le plan médian est fixé sur le montage de mesure de dureté défini en annexe 3 et une série de mesures de dureté Vickers HV30 conformément à la norme NF A 03-154 est effectuée suivant l'axe de l'échantillon.

La première empreinte est faite à 1,5 millimètre de l'arête du coin, la suivante à 1,5 millimètre de celle-ci et les six suivantes tous les 2 millimètres puis, à partir de 15 millimètres à intervalles de 5 millimètres pour permettre le tracé de la courbe de dureté (voir annexe 5).

6. EXPRESSION DES RESULTATS

Les résultats doivent être représentés à l'aide d'une courbe, la distance du point mesuré à l'extrémité de l'arête du coin étant portée en abscisse suivant l'échelle 5 millimètres sur le papier pour 2 millimètres sur l'éprouvette et la dureté Vickers HV 30 en ordonnée à raison de 5 millimètres pour 20 HV 30.

Pour une installation donnée, les résultats peuvent être exprimés :

- soit par le tracé de deux courbes de duretés complètes correspondant aux deux essais consécutifs nécessaires à la caractérisation de l'installation (voir annexe 5),
- soit par la caractérisation de deux points de la courbe moyenne qui sont :
 - la dureté HV 30 à 3 millimètres,
 - la pénétration de trempe conventionnelle qui est définie comme étant la distance par rapport à l'arête du coin pour laquelle la dureté est égale à 450 HV pour les fluides hors gaz.

Nota : Si l'éprouvette a subi lors de la phase de chauffage un traitement thermochimique (carburation) le point de dureté HV 30 à 3 mm ne peut être retenu que pour un traitement n'altérant pas plus de 0,4 mm d'épaisseur. La mesure de cette profondeur doit se faire hors de la pointe suivant le critère de la norme B15 2220 (limite 0,4 mm à 650 HV 0,3).

Nota : Si la dureté à coeur de l'éprouvette est supérieure à 450 HV la pénétration de trempe conventionnelle ne peut être établie. Il convient alors de mentionner la dureté HV 30 à 50 mm.

7. FIDELITE

Répétabilité d'un essai.

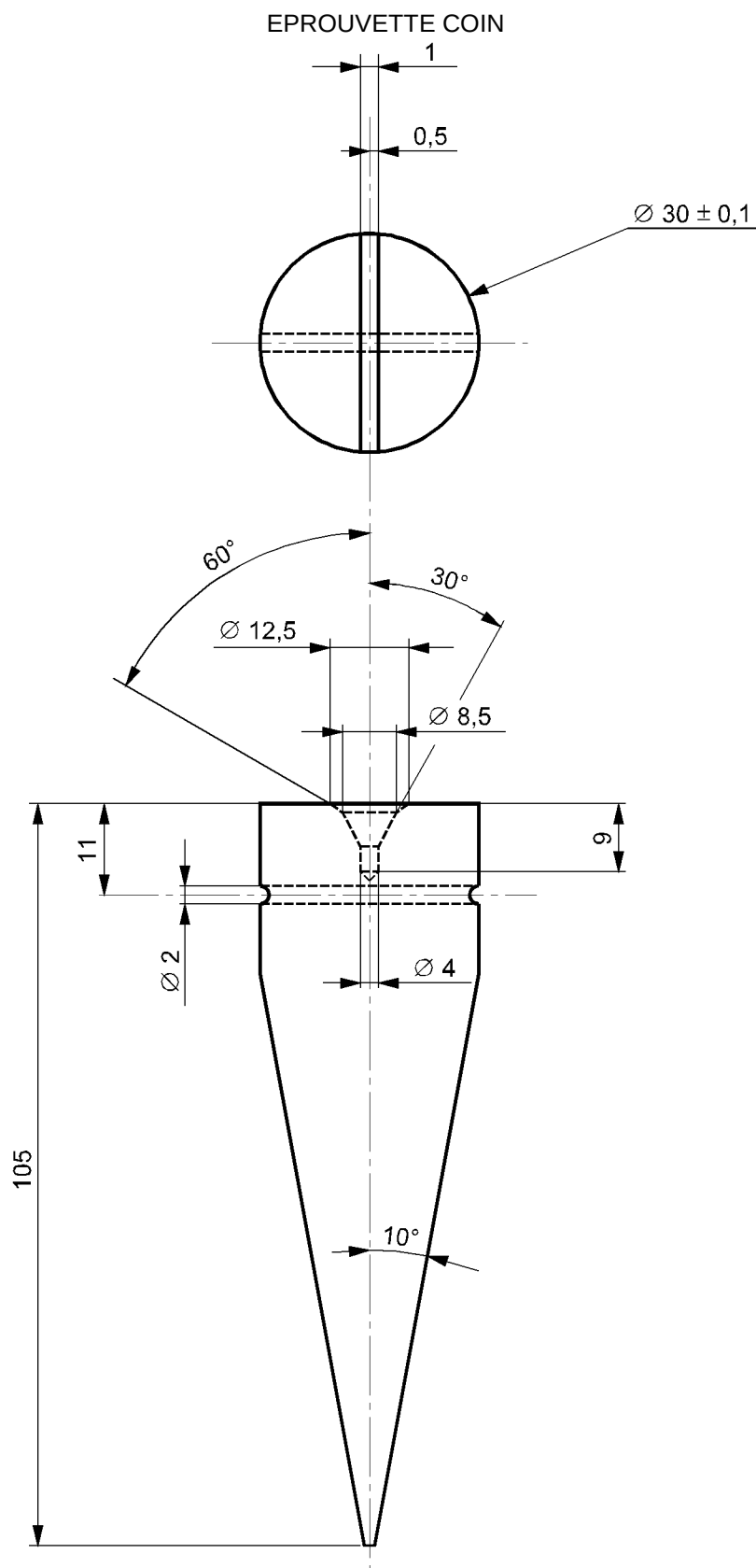
- Durée HV 30 à 3 mm : ± 25 HV 30.
- Profondeur à 450 HV 30 : ± 3 mm.

8. PROCES-VERBAL D'ESSAI

Outre les résultats obtenus, le procès-verbal d'essai doit indiquer :

- la référence de la présente méthode,
- le repère de la coulée, la courbe Jominy et l'analyse chimique quantitative de l'acier utilisé (voir annexe 4),
- la fiche technique d'identification de l'installation de trempe (voir annexe 6),
- la fiche d'identification de l'essai à l'éprouvette coin (voir annexe 7),
- les détails opératoires non prévus dans la méthode ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

annexe 1



annexe 2

MONTAGE DE TRONCONNAGE

