

# ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

## RECOMMANDATION ISO R 149

ESSAI D'EMBOUTISSAGE ERICHSEN MODIFIÉ  
~~DES~~ TÔLES ET FEUILLARDS EN ACIER

1<sup>ère</sup> EDITION  
Février 1960

*A annuler  
(Devient  
ISO 8490)*

### REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.



## HISTORIQUE

La Recommandation ISO/R 149, *Essai d'emboutissage Erichsen modifié des tôles et feuillards en acier*, a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, dont le Secrétariat est assuré par la British Standards Institution (B.S.I.).

L'examen des essais d'emboutissage fut abordé pour la première fois au cours d'une réunion du Groupe de Travail ISO/TC 17/GT 1, *Méthodes d'essais mécaniques pour l'acier*, tenue à Londres, en novembre 1954. Ces discussions eurent pour résultat une proposition englobant à la fois l'essai d'emboutissage d'Erichsen et celui d'Olsen, proposition que le Groupe de Travail présenta au Comité Technique lors de la quatrième réunion plénière d'ISO/TC 17, tenue à Stockholm, en juin 1955. Le Comité Technique décida de renvoyer la question pour étude au Groupe de Travail, en lui demandant de poursuivre ses efforts en vue d'établir un projet relatif à un seul essai d'emboutissage.

Au cours de la cinquième réunion plénière d'ISO/TC 17, tenue à Londres, en mars 1957, le Groupe de Travail soumit un avant-projet pour un seul essai d'emboutissage, avant-projet qui fut adopté sous réserve de quelques amendements de détail. A la suite des décisions prises au cours de cette réunion, le Secrétariat établit un nouvel avant-projet qui fut soumis pour vote par correspondance à tous les Membres du Comité Technique. Ce nouvel avant-projet fut accepté sous réserve de quelques amendements et, ainsi révisé, fut adopté comme Projet de Recommandation ISO.

En date du 11 juillet 1958, le Projet de Recommandation ISO (N° 209) fut distribué à tous les Comités Membres de l'ISO et approuvé, sous réserve de légères modifications rédactionnelles, par les 24 Comités Membres suivants:

Allemagne	Espagne	Norvège
Australie	Finlande	Nouvelle-Zélande
Autriche	France	Pologne
Belgique	Hongrie	Roumanie
Birmanie	Inde	Suède
Bulgarie	Israël	Suisse
Chili	Italie	Tchécoslovaquie
Danemark	Japon	Yougoslavie

Deux Comités Membres se déclarèrent opposés à l'approbation du Projet:

Royaume-Uni

U.R.S.S.

Le Projet de Recommandation ISO fut alors soumis par correspondance au Conseil de l'ISO qui décida, en février 1960, de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

## ESSAI D'EMBOUTISSAGE ERICHSEN MODIFIÉ DES TÔLES ET FEUILLARDS EN ACIER

### 1. PRINCIPE

L'essai consiste :

à emboutir dans une matrice une éprouvette bloquée, à l'aide d'un poinçon à calotte sphérique ou d'une bille (ci-après dénommée poinçon) jusqu'à apparition d'une amorce de rupture;

à mesurer la profondeur d'emboutissage.

### 2. DOMAINE D'APPLICATION

L'essai, tel qu'il est défini ci-après, s'applique normalement aux produits d'une épaisseur comprise entre 0,5 mm et 2 mm. Il peut toutefois être étendu aux produits d'épaisseur inférieure à 0,5 mm, par accord particulier entre les parties.

### 3. SYMBOLES ET DÉSIGNATIONS

Numéro repère	Symboles	Désignations
1	<i>a</i>	Épaisseur de l'éprouvette
2		Côté, largeur ou diamètre de l'éprouvette
3		Diamètre d'alésage de la matrice
4		Diamètre d'alésage du serre-flan
5		Diamètre extérieur de la matrice
6		Diamètre extérieur du serre-flan
7		Rayon du congé intérieur de la matrice
8		Rayon du congé extérieur de la matrice
9		Rayon du congé extérieur du serre-flan
10		Profondeur d'alésage de la matrice
11		Épaisseur de la matrice
12		Épaisseur du serre-flan
13	<i>d</i>	Diamètre de la calotte sphérique du poinçon
14		Profondeur d'emboutissage
—	IE	Indice d'emboutissage

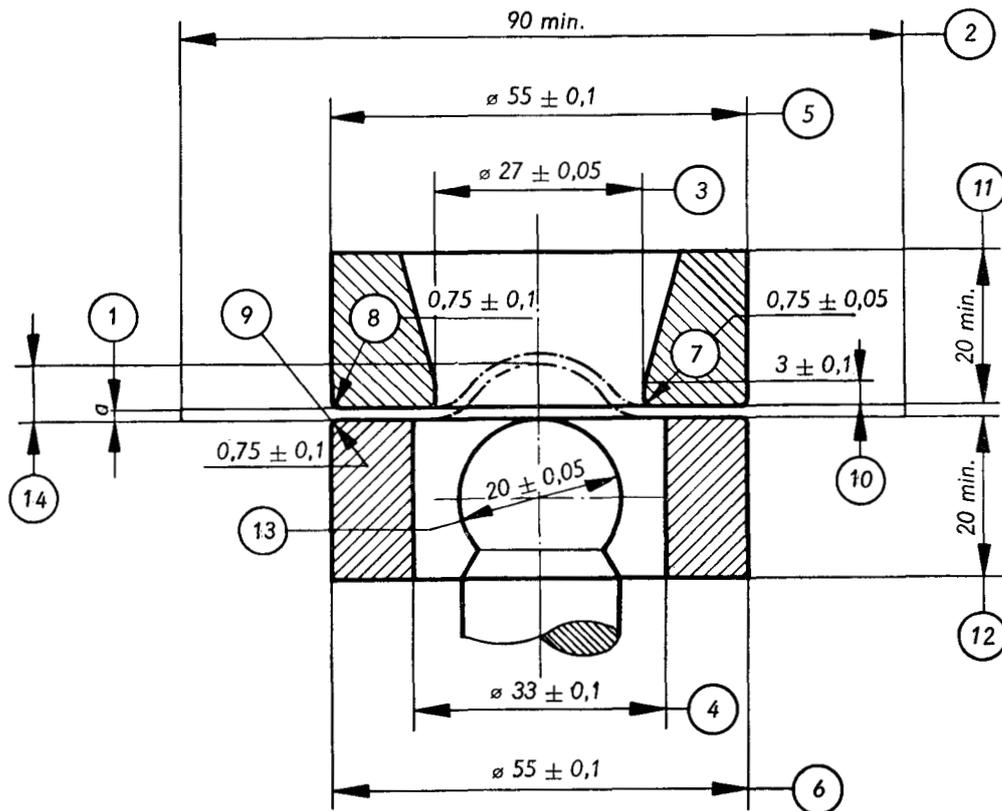


FIGURE. — Essai d'emboutissage.

#### 4. MACHINE D'ESSAI

- 4.1 La matrice, le serre-flan et le poinçon sont suffisamment rigides pour ne pas se déformer sensiblement pendant l'essai.
- 4.1.1 Le poinçon ne doit pas tourner pendant l'essai.
- 4.1.2 La construction de la machine sera telle qu'on peut déterminer avec précision le moment où se produit l'amorce de rupture.
- 4.1.3 Les faces du serre-flan et de la matrice en contact avec l'éprouvette sont planes, polies parallèles entre elles et normales à l'axe de la translation du poinçon.
- 4.2 Les dimensions et tolérances de construction seront conformes à celles qui sont indiquées sur la figure ci-dessus. La distance de l'axe de la matrice au centre de la partie sphérique du poinçon sera inférieure à 0,1 mm sur toute sa course utile.
- 4.2.1 La surface de pression du poinçon doit être sphérique et seule cette partie sphérique doit être en contact avec l'éprouvette au cours de l'essai.
- 4.3 La dureté Vickers des surfaces utiles de la matrice, du serre-flan et du poinçon sera au moins de 750 HV.
- 4.3.1 La surface de travail du poinçon doit être polie.

## 5. ÉPROUVETTE

- 5.1** L'éprouvette doit être plane et de dimensions telles que le centre de toute empreinte soit au moins à 45 mm de son contour et à 90 mm du centre de l'empreinte la plus voisine, si les dimensions du produit dont elle est prélevée le permettent.
- 5.1.1** Dans les cas contraires, un accord particulier peut intervenir.
- 5.2** Le découpage de l'éprouvette ne doit produire sur son pourtour aucune bavure ou déformation de nature à nuire à sa mise en place dans l'appareil. L'éprouvette ne doit subir avant l'essai aucun martelage ou redressage à froid ou à chaud.

## 6. MODE OPÉRATOIRE

- 6.1** Déterminer l'épaisseur de l'éprouvette à 0,01 mm près.
- 6.2** Avant l'opération, enduire soigneusement les deux faces de l'éprouvette et le poinçon d'une graisse graphitée (voir Annexe, page 7).
- 6.3** Serrer l'éprouvette entre le serre-flan et la matrice. Il est préférable que l'effort de pression soit d'environ 1 000 kgf.
- 6.3.1** Amener le poinçon, sans choc, au contact de l'éprouvette, ce qui détermine le point origine de la mesure de la profondeur de pénétration.
- 6.4** Procéder ensuite à l'emboutissage qui doit avoir lieu sans à-coup à une vitesse comprise entre 5 mm/min et 20 mm/min. Vers la fin de l'opération, ramener cette vitesse au voisinage de sa limite inférieure pour permettre de déterminer avec précision le moment où se produit l'amorce de rupture.

## 7. CONDITIONS D'EXÉCUTION DE L'ESSAI

- 7.1** Par convention, il y a amorce de rupture lorsqu'apparaît une fissure intéressant toute l'épaisseur de l'éprouvette et suffisamment ouverte pour laisser passer la lumière sur une partie au moins de la longueur.
- 7.1.1** En général, l'apparition de la fissure s'accompagne d'une chute de l'effort supporté par l'éprouvette et quelquefois d'un bruit nettement perceptible.
- 7.2** Arrêter l'essai à ce moment et en déduire par lecture directe sur l'appareil, avec une approximation de 0,1 mm, la profondeur de pénétration du poinçon (repère 14 de la figure, page 5). Cette profondeur, exprimée en millimètres, donne un nombre qui est l'indice d'emboutissage IE.
- 7.3** La chute de l'effort peut aussi être considérée comme critère de fin d'essai, mais, en cas de litige, c'est l'apparition de la fissure qui prévaut.
- 7.4** Dans tous les cas, la température ambiante de l'essai doit être indiquée.

### NOTES:

1. Cet essai peut être exécuté sur une machine du type Erichsen.
2. Il n'y a pas de méthode générale précise de conversion des résultats obtenus par la méthode Erichsen en ceux définis par la présente Recommandation ISO. Ces résultats sont très voisins, mais leur dispersion est plus faible dans le second cas.

## ANNEXE

(voir Paragraphe 6.2)

Il a été constaté que les résultats des essais dépendent du type de graisse utilisée. Une des graisses qui ont été reconnues appropriées présente les caractéristiques suivantes déterminées par les spécifications relatives au produit intéressé.

La graisse est composée de:

savon calcique, huile minérale raffinée, graphite en paillettes;

elle est exempte de:

matière corrosive, dépôt résineux, cire, charges.

La graisse et ses composants satisfont aux conditions suivantes:

**Graisse**

Consistance travaillée ou cône de 150 g à la température de 25 °C	250 à 280
Acidité libre	0,2% d'acide oléique max.
Alcalinité libre	0,3% de Ca(OH) <sub>2</sub> max.
Humidité	0,5 à 1,2% en poids
Teneur de graphite en paillettes	23 à 28% en poids

**Graphite en paillettes**

Dimension moyenne des particules	0,3 mm max.
Dimension maximale des particules	0,5 mm
Cendres	4,5% en poids max.

**Huile minérale**

Viscosité à 37,8 °C (100 °F)	100 à 120 cS
Point éclair	177 °C min. (ou 350 °F) min.
Cendres	0,01% en poids max.
Indice d'acidité	0,1 mg KOH/g max.