
NORME INTERNATIONALE 2605 / I

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

Produits en acier pour récipients à pression – Dérivation et vérification des valeurs à température élevée – Partie I : Limite d'élasticité ou limite conventionnelle d'élasticité des produits en acier au carbone ou faiblement allié

ITEH STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Steel products for pressure purposes – Derivation and verification of elevated temperature properties –
Part I : Yield or proof stress of carbon and low alloy steel products*

[ISO 2605-1:1976](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/caca89e6-3fe1-48a1-a0a0-c269427e983b/iso-2605-1-1976)

Première édition – 1976-11-15

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/caca89e6-3fe1-48a1-a0a0-c269427e983b/iso-2605-1-1976>

CDU 669.14.018.452 : 620.172.224.4

Réf. n° : ISO 2605/I-1976 (F)

Descripteurs : produit sidérurgique, acier au carbone, acier faiblement allié, récipient sous pression, essai à haute température, contrôle de la qualité, vérification, limite d'élasticité.

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration des Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. 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.

La Norme Internationale ISO 2605/1 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux Comités Membres en février 1975.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

<u>ISO 2605-1:1976</u>		
Afrique du Sud, Rép. d'	Inde	Royaume-Uni
Allemagne	Iran	Suède
Autriche	Irlande	Suisse
Bulgarie	Mexique	Tchécoslovaquie
Danemark	Norvège	Turquie
Espagne	Pays-Bas	U.R.S.S.
Finlande	Pologne	Yougoslavie
Hongrie	Roumanie	

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Australie	Canada	Japon
Belgique	France	U.S.A.

Produits en acier pour récipients à pression – Dérivation et vérification des valeurs à température élevée – Partie I : Limite d'élasticité ou limite conventionnelle d'élasticité des produits en acier au carbone ou faiblement allié

0 INTRODUCTION

L'un des critères énumérés dans les règles ISO pour la construction des chaudières fixes (ISO/R 831) et dans le projet de règles pour la construction des récipients à pression non chauffés est la limite inférieure minimale d'écoulement ou la limite conventionnelle d'élasticité à température élevée. En conséquence, les Normes Internationales sur les aciers pour récipients à pression, ou les normes nationales conformes aux règles sus-mentionnées, doivent spécifier une limite d'écoulement inférieure ou une limite conventionnelle d'élasticité à température élevée.

NOTE – Lorsqu'il est fait mention, dans la présente Norme Internationale, de la limite conventionnelle d'élasticité, il est sous-entendu que cela s'applique également, le cas échéant, à la limite inférieure d'écoulement.

Les Normes Internationales traitant des aciers pour récipients à pression donnent normalement des valeurs spécifiées de limite d'élasticité à température élevée dérivées par la statistique d'un ensemble de données. Dans tous les cas, le fabricant doit garantir que son produit remplit bien toutes les conditions,

- a) soit en vérifiant le produit à chaud,
- b) soit en fournissant les données complètes relatives à ce produit.

La présente Norme Internationale a été élaborée dans le but de mettre en œuvre la seconde méthode : l'utilisation des données. Elle définit également la méthode de dérivation des valeurs minimales à température élevée de la limite d'écoulement ou d'élasticité à inclure dans les Normes Internationales traitant des aciers pour récipients à pression.

NOTES

1 Cette méthode de dérivation a été jugée valable, compte tenu des données rassemblées sur une certaine variété d'aciers; l'avenir peut

cependant démontrer que des modifications sont souhaitables, notamment quant au nombre minimal et à la répartition des données nécessaires à la dérivation et à la vérification.

2 Tous les essais contenus dans la présente méthode, aussi bien à température ambiante qu'à température élevée, doivent être effectués conformément aux documents ISO correspondants (par exemple ISO 82, ISO 375, à température ambiante, et ISO/R 783, à température élevée). On peut toutefois utiliser provisoirement des données obtenues par l'emploi d'autres méthodes d'essai.

RÉFÉRENCES DANS L'INTRODUCTION

ISO 82, *Acier – Essai de traction.*

ISO 375, *Acier – Essai de traction des tubes.*

ISO/R 783, *Essais mécaniques de l'acier à température élevée – Détermination de la limite inférieure d'écoulement et de la limite conventionnelle d'élasticité et méthode de vérification.*

ISO/R 831, *Construction des chaudières fixes.*

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie

– une méthode de dérivation des valeurs minimales à température élevée de la limite inférieure d'écoulement ou de la limite conventionnelle d'élasticité, à inclure dans les Normes Internationales ou dans les normes nationales traitant des produits en acier utilisés pour les récipients à pression;¹⁾

– une méthode de vérification utilisable par le fabricant, en remplacement des essais à chaud, et qui garantit à l'acheteur que son produit satisfait convenablement aux exigences quant aux valeurs minimales spécifiées dans les documents ci-dessus pour la limite conventionnelle d'élasticité à température élevée.

1) Application aux normes nationales :

Si un pays adopte dans sa norme nationale un acier ISO et les caractéristiques de cet acier, spécifiées dans les Normes Internationales (ou des caractéristiques dérivées de ces normes selon les principes de régression convenus), il n'est pas nécessaire pour ce pays d'appliquer séparément la méthode de dérivation. Si un pays, par contre, spécifie un acier différent des aciers ISO et qu'il l'utilise conformément aux codes ISO de calcul des chaudières et appareils à pression, il doit appliquer les méthodes données dans l'ISO . . . *Produits en acier pour récipients à pression – Dérivation et vérification des valeurs à température élevée – Partie . . . Dérivation de la limite d'élasticité ou limite conventionnelle à partir des données limitées* (en cours de préparation).

2 MÉTHODE DE DÉRIVATION DES PROPRIÉTÉS MINIMALES

2.1 Principe

2.1.1 Les valeurs de la limite conventionnelle d'élasticité à température élevée sont dérivées d'un ensemble bien défini de données à partir d'une analyse de la régression linéaire de ces valeurs en fonction des diverses résistances à la traction à température ambiante, pour un certain nombre de températures.

2.1.2 Dans la présente Norme Internationale, la valeur minimale spécifiée de la limite conventionnelle d'élasticité (E_T), à une température donnée, est définie comme la limite d'élasticité dérivée de la limite inférieure de l'intervalle de confiance de 95 % pour une résistance à la traction supérieure de 30 N/mm² à la résistance minimale spécifiée.

2.2 Prescriptions fondamentales

2.2.1 La méthode doit être appliquée séparément pour chaque forme de produit, pour chaque gamme d'épaisseurs, de dimensions de section ou d'états de traitement thermique pour lesquels les propriétés d'élasticité à température élevée doivent être spécifiées dans la Norme Internationale applicable, à moins qu'on ne puisse démontrer que les données en question appartiennent à la même population.

2.2.2 Les données à utiliser doivent être obtenues sur des échantillons d'essai qui

- a) sont représentatifs de la gamme d'épaisseurs ou de dimensions de section et du traitement thermique auxquels s'appliquent les propriétés spécifiées;
- b) donnent des valeurs de résistance à la traction à la température ambiante réparties de façon assez régulière sur 80 % au moins de la ou des gamme(s) de résistance à la traction spécifiée(s).

2.2.3 Dans chaque cas, les éprouvettes utilisées pour la détermination de la résistance à la traction à température ambiante et de la limite d'élasticité à température élevée doivent être prélevées aussi près l'une de l'autre que possible.

2.3 Nombre de données nécessaires à la dérivation des valeurs minimales pour les Normes Internationales

À chacune des températures pour lesquelles doivent être spécifiées des propriétés (normalement tous les 50 °C), il est nécessaire d'avoir des points d'essai provenant d'au moins 50 coulées. Il serait utile que cinq pays ou plus contribuent au rassemblement de toutes ces données. Il est important de s'assurer que le programme d'essai dans son entier permet d'obtenir des données représentatives des principales variables métallurgiques admises dans la spécification relative à l'acier considéré.

2.4 Analyse des données

2.4.1 Pour chaque température, on relève les données et on les porte sur les diagrammes limite d'élasticité/résistance à la traction, à température ambiante (voir figure 1).

2.4.2 Si l'examen des résultats révèle deux populations ou plus, chaque population doit être traitée séparément. Le nombre des données de chaque population doit satisfaire aux prescriptions de 2.3.

NOTE — Le traitement simultané de deux populations ou plus peut donner une zone de dispersion anormalement large.

2.4.3 Les méthodes statistiques normales donnent ensuite la droite de régression moyenne et la limite inférieure de l'intervalle de confiance de 95 %.

2.5 Dérivation de la limite conventionnelle d'élasticité minimale

2.5.1 Pour chaque température, on lit sur les graphiques, établis conformément à 2.4, les valeurs de la limite conventionnelle d'élasticité dérivées de la limite inférieure de l'intervalle de confiance de 95 % pour cinq valeurs différentes, au moins, de résistance à la traction. Ces valeurs doivent couvrir la totalité de la ou des gamme(s) spécifiée(s) de résistance à la traction de l'acier ou des aciers considéré(s).

2.5.2 Les valeurs ainsi obtenues doivent alors être portées sur un graphique en fonction de la température, et l'on construit une famille de courbes pour différents niveaux de résistance à la traction. Si les valeurs obtenues conformément à 2.5.1 ne donnent pas de courbes lisses, tracer des courbes moyennes passant par la majorité des points, pour chaque niveau de résistance à la traction (voir figure 2).

2.5.3 Un autre graphique résistance à la traction/limite conventionnelle d'élasticité est établi en reportant la valeur de la limite inférieure de l'intervalle de confiance de 95 % pour chaque température, ces valeurs étant prises sur les courbes limite d'élasticité/température, préparées conformément à 2.5.2.

Ces points permettent d'établir une famille de courbes moyennes de la limite inférieure de l'intervalle de confiance de 95 % (voir figure 3), où l'on peut lire les minimums spécifiés définis en 2.1.2.

2.5.4 Si, par exception, on a traité deux ou plusieurs populations, la méthode donnée en 2.5.2 donne deux ou plusieurs courbes pour chaque niveau de résistance à la traction. Les minimums spécifiés se lisent sur les lignes dérivées de la courbe la plus basse, dans la mesure où les courbes ne se coupent pas. Si elles se coupent (voir figure 2b), les minimums se lisent sur la courbe la plus basse pour chaque température.

3 MÉTHODE DE VÉRIFICATION

3.1 Principe

3.1.1 Le principe de la méthode est que les données obtenues sur un produit particulier d'un fabricant sont comparées, pour un certain nombre de températures, à la limite de l'intervalle de confiance de 95 % servant à dériver les minimums spécifiés.

NOTE – L'expression «chaque fabricant» peut sous-entendre deux fournisseurs ou plus, sous réserve

- a) qu'ils aient un lien commun, c'est-à-dire qu'ils fassent partie de la même organisation commerciale ou de la même association technique, et
- b) que chaque fournisseur ait contribué au collationnement des données.

3.2 Prescriptions fondamentales

3.2.1 La méthode doit être employée séparément pour chaque forme de produit, chaque gamme d'épaisseurs, chaque gamme de dimensions de section ou chaque état de traitement thermique pour lesquels sont dérivées des propriétés particulières de limite d'élasticité à température élevée qui sont spécifiées dans la Norme Internationale correspondante et qui doivent être vérifiées.

3.2.2 Les données à utiliser doivent être obtenues sur des échantillons

- a) représentatifs des gammes d'épaisseurs ou de dimensions de section et de l'état de traitement thermique auxquels se rapportent les propriétés spécifiées.
- b) donnant une répartition relativement uniforme des valeurs de résistance à la traction à température ambiante sur au moins 60 % de la ou des gammes de résistance à la traction spécifiées.

3.2.3 Dans tous les cas, il faut prélever les éprouvettes destinées à la détermination de la résistance à la traction à température ambiante et de la limite d'élasticité à température élevée, aussi près que possible l'une de l'autre.

3.3 Nombre de données nécessaires

3.3.1 Pour une spécification, nuance, forme de produit données et pour un état de traitement thermique donné, les données doivent être relevées par chaque fabricant sur un minimum de 15 coulées prélevées au hasard (sous réserve de 3.2.2).

3.3.2 Pour effectuer la vérification correspondant à l'intervalle de température, les données conformes à 3.3.1 doivent être relevées dans les conditions suivantes :

- a) Aciers au carbone : à un minimum de trois températures pour lesquelles existent des bandes de dispersion ISO. La température minimale doit être 100 °C ou 150 °C, la température maximale ne doit pas être inférieure à 350 °C et l'intervalle maximal des températures ne doit pas être supérieur à 100 °C.

b) Aciers faiblement alliés : à un minimum de trois températures pour lesquelles existent des bandes de dispersion ISO. La température minimale doit être 150 °C ou 200 °C, la température maximale ne doit pas être inférieure à 450 °C et l'intervalle maximal des températures ne doit pas être supérieur à 150 °C.

3.3.3 Pour effectuer la vérification à une seule température, les données conformes à 3.3.1 doivent être relevées à la température pour laquelle la vérification est effectuée.

3.3.4 Les températures choisies doivent être celles qui correspondent aux valeurs spécifiées dans les Normes Internationales appropriées (c'est-à-dire des multiples de 50 °C).

3.4 Présentation des données

Pour chaque température, les données doivent être présentées par le fabricant sous forme de graphiques où les valeurs de la limite d'écoulement ou d'élasticité à température élevée sont reportées en fonction de la résistance à la traction à température ambiante. Sur ces graphiques est également portée la limite de confiance de 95 % qui permet de dériver la valeur spécifiée (voir 2.5 et figure 4).

3.5 Conditions de vérification

3.5.1 À condition que pas plus d'un résultat d'essai ou pas plus de 2,5 % des résultats d'essai, le nombre à retenir étant le plus élevé, obtenus à partir du minimum de 15 coulées essayées à la température spécifiée, ne tombe au-dessous de la limite de confiance de 95 % pour cette température, les données présentées doivent être considérées comme garantissant que le produit fabriqué remplit la condition de valeur minimale spécifiée à cette température minimale.

3.5.2 Si cette condition est remplie aux températures spécifiées en 3.3.2, toutes les données présentées doivent être considérées comme garantissant que le produit fabriqué remplit les conditions de valeurs spécifiées sur toute la gamme des températures auxquelles s'applique la spécification.

3.6 Cas d'application de la méthode de vérification

Si l'on a, pour dériver les valeurs de la limite d'élasticité minimale à température élevée dans les Normes Internationales (chapitre 2), une résistance à la traction similaire à celle qui est spécifiée en 2.1.2 (c'est-à-dire résistance minimale spécifiée plus 30 N/mm²) le fabricant peut livrer son produit sans le soumettre aux essais de limite d'élasticité à température élevée, dans la mesure où il a rempli les conditions de la méthode de vérification.

3.7 Essais de contrôle après la vérification

3.7.1 Lorsque des essais de contrôle de la qualité sont effectués après la vérification, de telles données complémentaires, qui peuvent être considérées comme le résultat de ces essais, doivent être ajoutées aux archives d'essais.

De toute manière, si la production le permet, les résultats de deux coulées, au moins, doivent être ajoutés aux archives d'essais tous les 2 ans.

3.7.2 Dans les cas où il s'est écoulé, en cours de production, un intervalle de plus de 2 ans depuis la vérification, le producteur doit soumettre à des essais à température élevée les deux premières coulées correspondant à la reprise de la production aux températures conformes aux spécifications de 3.3.2 ou 3.3.3. Si aucun des résultats obtenus ne tombe au-dessous de la limite de confiance de 95 %, le producteur peut continuer à fournir ses produits sans refaire d'essais à température élevée.

3.8 Conditions de livraison

Le fabricant peut livrer son produit comme satisfaisant aux valeurs minimales de limite conventionnelle d'élasticité à température élevée ou à des valeurs d'une spécification particulière, s'il peut garantir

a) qu'il a effectué tous les essais nécessaires requis par la présente Norme Internationale et a ainsi prouvé que son produit remplissait les conditions de la méthode de vérification

- 1) pour toute la gamme des températures, ou
- 2) pour une seule température, qui est à indiquer,

b) que le procédé de fabrication et le traitement thermique utilisés ne sont pas différents de ceux qui ont donné les renseignements relatifs à la méthode de vérification.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 2605-1:1976](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/caca89e6-3fe1-48a1-a0a0-c269427e983b/iso-2605-1-1976)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/caca89e6-3fe1-48a1-a0a0-c269427e983b/iso-2605-1-1976>

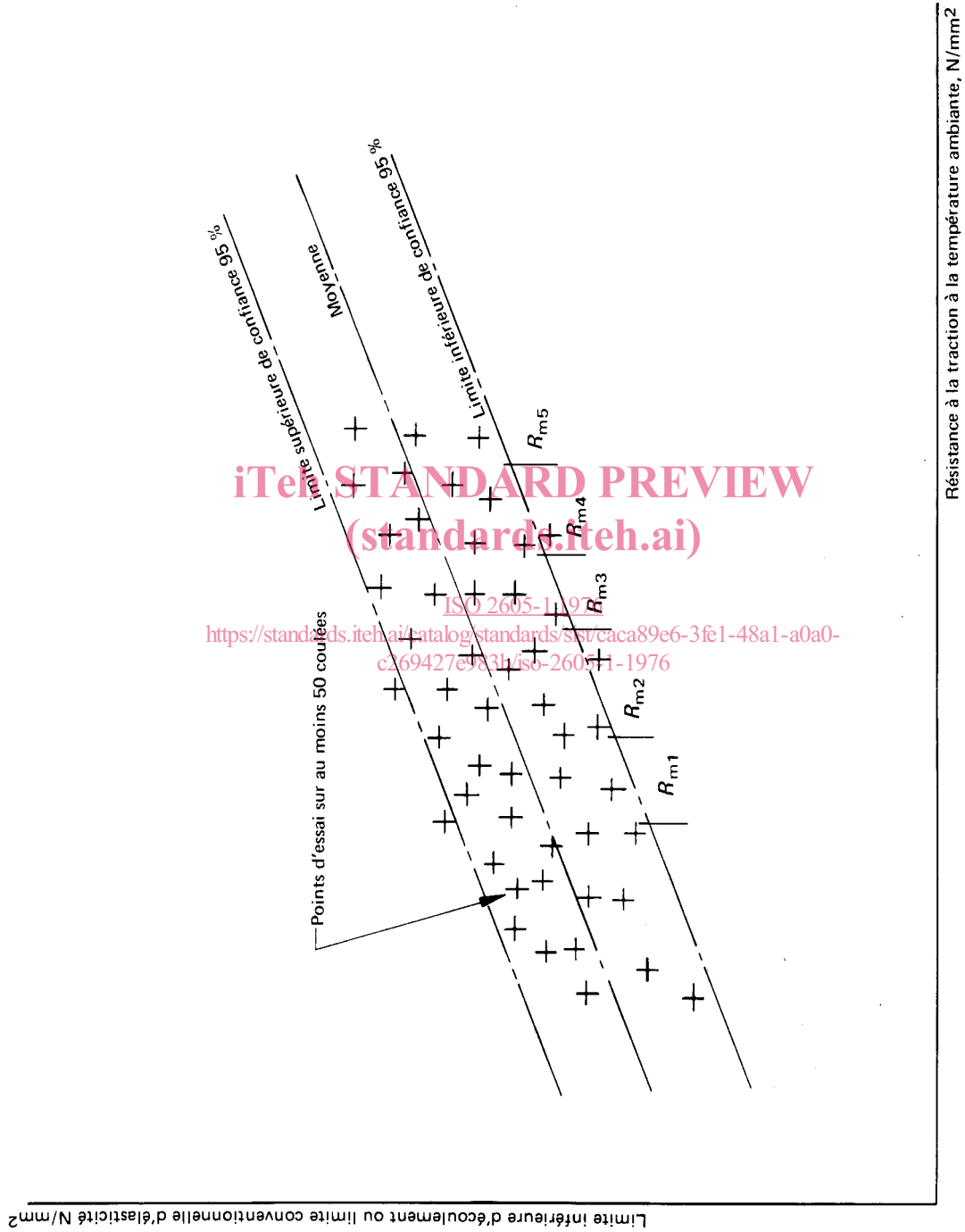


FIGURE 1 — Graphique de régression type permettant d'obtenir la limite conventionnelle minimale à t °C

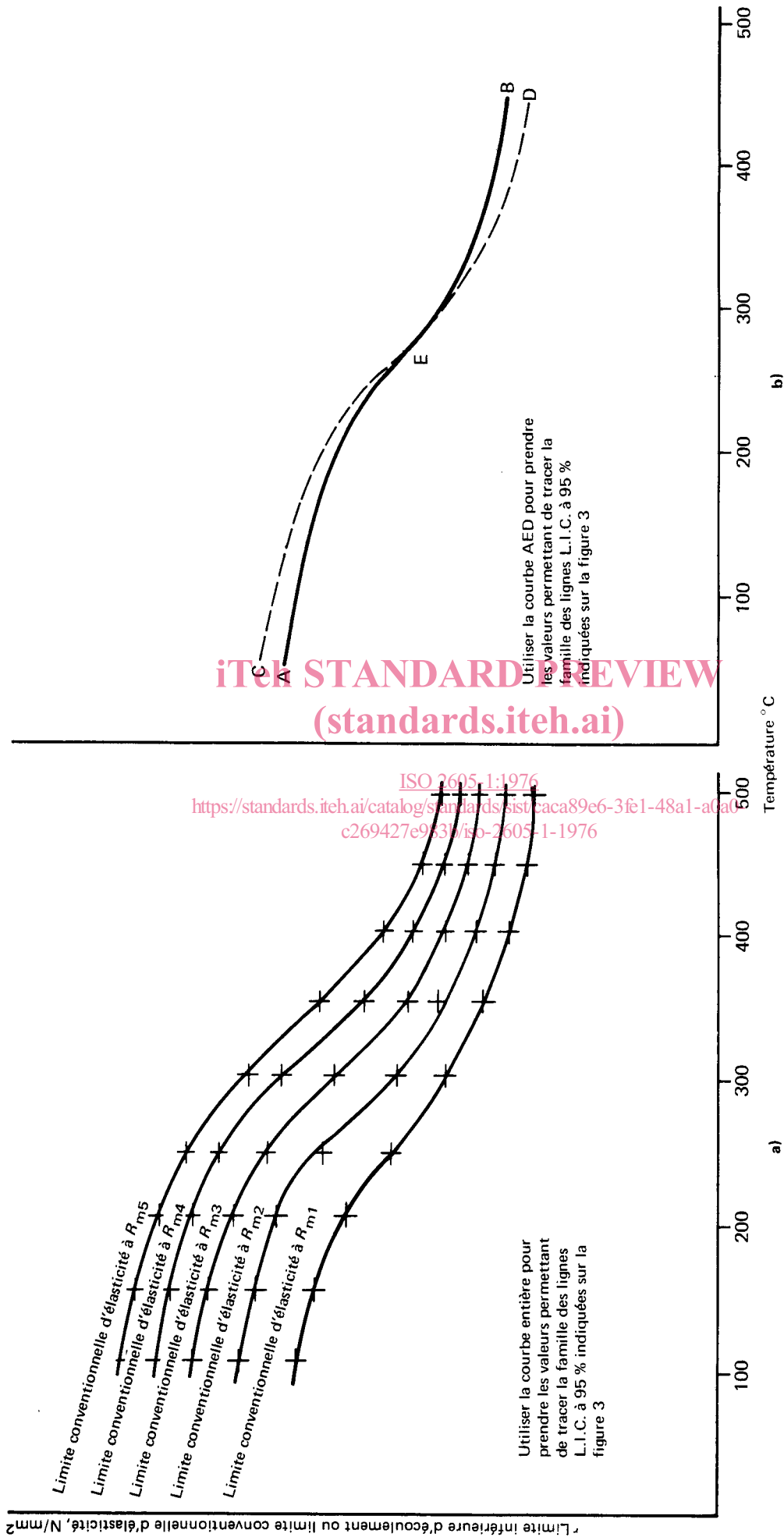


FIGURE 2 — Limite conventionnelle d'élasticité/Graphiques de température (voir 2.5.2 et 2.5.4)

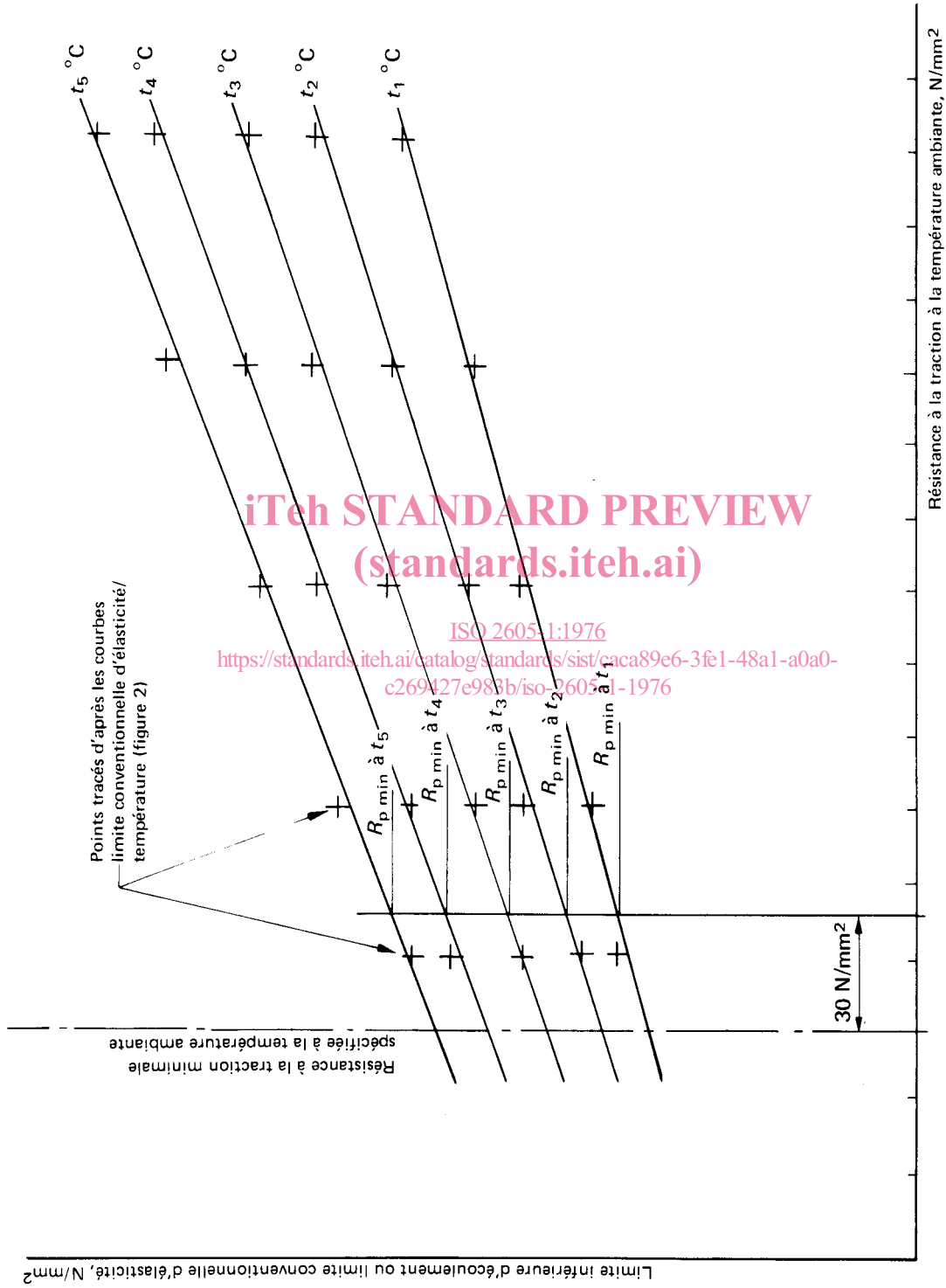


FIGURE 3 — Famille finale des lignes de limites inférieures de confiance à 95 %, d'après lesquelles les spécifications minimales sont déterminées et qui sont utilisées pour la vérification conformément au chapitre 3