

CAOUTCHOUCS VULCANISES ET CAOUTCHOUCS THERMOPLASTIQUES TRACTION

Page 1/1

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

AVANT-PROPOS

Ce document est en conformité technique avec la méthode d'essai RENAULT D41 1099.

Il ne doit pas être modifié sans une consultation préalable de RENAULT.

Il est conforme à l'accord intervenu entre les Services Normalisation de PEUGEOT S.A. et RENAULT en DECEMBRE 1993.

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode a pour objet la définition des conditions de l'essai de traction d'éprouvettes découpées dans des échantillons de caoutchouc vulcanisé et de caoutchouc thermoplastique.

Cette méthode, généralement pratiquée à la température ambiante de 23 °C, peut également être utilisée pour des mesures à d'autres températures.

Cette méthode s'inspire de la norme NF T 46-002 en concordance avec la norme ISO 37.

2.PRINCIPE

L'essai consiste à étirer jusqu'à rupture des éprouvettes du type haltère ou en forme d'haltères, sur une machine d'essai de traction capable d'assurer une vitesse de déplacement constante de la traverse mobile et doit permettre de déterminer la résistance à la traction, l'allongement à la rupture et les contraintes correspondant à des allongements de 5 %, 10 %, 20 %, 50 %, 100 %, etc.

3.APPAREILLAGE

3.1.MACHINE DE TRACTION

La machine de traction doit pouvoir maintenir une vitesse constante de la traverse mobile dans une gamme de 10 à 500 mm/min \pm 10 %.

Généralement la vitesse de déplacement des mors est précisée dans les documents ; par défaut, choisir les vitesses suivantes :

- Cas des caoutchoucs vulcanisés
 - Epreuve A : type H_r : vitesse 500 mm/min \pm 50 mm/min,
type H_r : vitesse 250 mm/min \pm 25 mm/min.
 - Epreuve B : vitesse 100 mm/min \pm 10 mm/min.
- Cas des caoutchoucs thermoplastiques
 - Epreuves A et B : vitesse 100 mm/min \pm 10 mm/min.

La précision de la machine de traction doit être telle que l'erreur dans la mesure de la force lue ou enregistrée ne dépasse pas 2 %.

L'échelle de mesure de la machine de traction doit être telle que la force nécessaire pour rompre l'éprouvette ne soit pas inférieure à 10 % ni supérieure à 100 % de la valeur maximale de cette échelle.

La mesure de l'allongement est faite à l'aide d'un extensomètre mécanique ou optique.

3.2.DISPOSITIFS D'ATTACHE

Ces dispositifs doivent assurer sur les têtes des éprouvettes, pendant toute la durée de l'essai, un serrage suffisant pour empêcher le glissement.

Lé choix de l'éprouvette B implique l'utilisation du dispositif cité en annexe 2.

3.3. CAISSON CLIMATIQUE

adaptable sur la machine de traction (2,1), permettant d'effectuer des mesures à chaud ou à froid dans une plage de température de -20°C à 150°C avec variations maximales de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ dans tout le volume utile du caisson.

Dans le cas de l'utilisation d'un extensomètre optique (2,8), le caisson doit être doté de vitres de protection pour permettre la transmission optique et une isolation thermique.

3.4. EMPORTE-PIECE

permettant de découper les éprouvettes haltères définies en annexe 1.

3.5. MICROMETRE

pouvant mesurer l'épaisseur et la largeur de l'éprouvette avec une erreur maximale de 1 % ou $0,1\text{ mm}$ (touche de contact : $\pm 0,1\text{ mm}$, pression $20\text{ kPa} \pm 2\text{ kPa}$).

3.6. DISPOSITIF DE MARQUAGE

(marques réfléchissantes) dans le cas d'une utilisation de l'extensomètre optique.

3.7. SALLE CONDITIONNEE

à $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ et $50\% \pm 5\%$ d'humidité relative.

3.8. EXTENSOMETRE OPTIQUE OU MECANIQUE

4. PREPARATION DES EPROUVETTES

- L'éprouvette A de type H_7 doit être utilisée de préférence (les autres types d'éprouvette ne sont utilisés qu'en cas d'impossibilité de prélever des éprouvettes H_7).
- L'éprouvette B est réservée uniquement aux utilisateurs ne disposant pas d'extensomètre optique pour la mesure des contraintes en traction jusqu'à 100 % maximal d'allongement. En aucun cas, elle ne doit être utilisée pour des mesures de résistance à la traction " R_T " et d'allongement à la rupture " A_R ".
- Les éprouvettes sont découpées à l'aide de l'emporte-pièce (2,2) dans des plaques échantillons ou pièces d'épaisseur constante, mais dont la valeur doit être comprise entre 1 et 2 mm.
- La découpe est faite perpendiculairement au dernier sens de calandrage pour les plaques moulées par compression ou au point d'injection pour les plaques moulées par injection. Elle doit être matérialisée par une marque placée le long d'un bord parallèle au sens de calandrage ou d'injection.
- Vérifier que les éprouvettes ne présentent pas de défauts, ni d'amorces de rupture visible.
- Effectuer, à l'aide du micromètre (2,5), trois mesures de l'épaisseur E et de la largeur B de chaque éprouvette avec une erreur absolue maximale de $0,05\text{ mm}$.
- Pour chaque éprouvette, calculer la section $S = E \cdot B$ en prenant pour E et B la valeur minimale des trois mesures effectuées.

5. MODE OPERATOIRE

- Les essais de traction sont effectués dans la salle conditionnée (2,6) et les allongements de l'éprouvette sont mesurés avec un extensomètre mécanique ou optique (2,8) avec un enregistrement graphique ou à partir des traverses de la machine de traction (2,1) pour les mesures des contraintes jusqu'à 100 % d'allongement.
- Placer l'éprouvette dans les mors de la machine qui doivent assurer un serrage empêchant le glissement des têtes de l'éprouvette et le déchirement de celles-ci.
- Prévoir une précharge de $0,5\text{ N}$ pour les caoutchoucs de dureté Shore A ≤ 90 et de 1 N pour les caoutchoucs de dureté Shore A > 90 .
- Dans le cas d'un extensomètre mécanique, régler l'écartement des couteaux à la distance L_0 ($20\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$) et les positionner de telle manière qu'ils soient à égale distance par rapport au milieu de l'éprouvette ; faire en sorte que lors de l'essai, les couteaux ne glissent pas.
- Dans le cas de l'utilisation d'un extensomètre optique, l'éprouvette doit être exempte de particules, graisses et autres salissures. Disposer deux marques réfléchissantes autoadhésives sur la partie droite de l'éprouvette haltère distantes de $20\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ l'une de l'autre à l'aide du dispositif de marquage (2,4).
- Pour des essais à une température différente de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, régler le caisson (2,3) à la température choisie et attendre que l'ensemble des pièces métalliques destinées à maintenir l'éprouvette soit stabilisé dimensionnellement. Ensuite, fixer l'éprouvette dans le mors supérieur, attendre 10 min ($+ 5 / - 10$ min)

et fixer l'éprouvette dans le mors inférieur en prenant la précaution à chaque fois de bien refermer la porte du caisson ; attendre de nouveau Δ min (+ Δ / - min) et opérer comme pour les essais à température de 22 ± 2 °C.

Déterminer finalement :

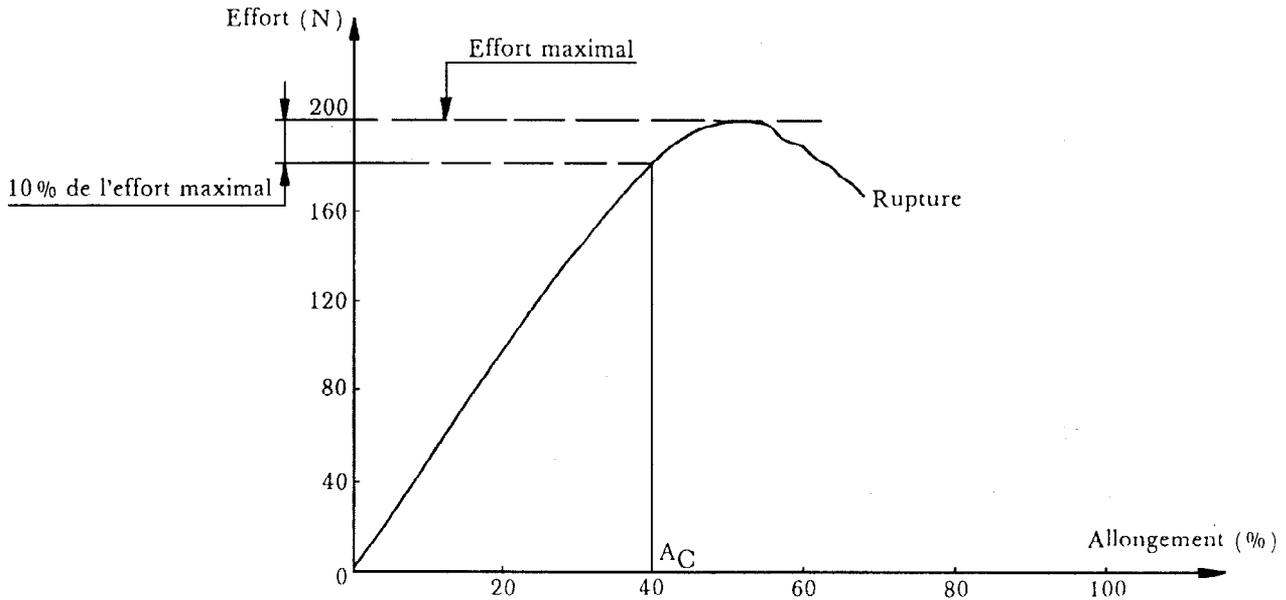
- la résistance à la traction correspondant à l'effort maximal auquel a été soumise l'éprouvette lors de l'essai (cet effort peut être supérieur à l'effort enregistré au moment de la rupture),
- l'allongement à la rupture.

Nota : Dans le cas des caoutchoucs composites (renforcés avec des fibres), la courbe de l'effort en fonction des allongements doit être tracée.

La rupture se produit généralement après fluage de l'éprouvette, le caractère élastique du matériau ayant disparu.

Prendre en considération (voir la courbe ci-dessous) :

- la résistance à la traction correspondant à l'effort maximal auquel a été soumise l'éprouvette,
- l'allongement critique A_C correspondant à l'allongement subi par l'éprouvette pour un effort égal à 90 % de la résistance à la traction.



6. EXPRESSION DES RESULTATS

6.1. CONTRAINTE POUR UN ALLONGEMENT DONNE

Cette contrainte "C₁₀₀", exprimée en mégapascals (MPa), pour un allongement de 100 %, est obtenue à l'aide de la formule suivante :

$$C_{100} = \frac{\text{Effort pour un allongement de } 100 \%}{S}$$

dans laquelle : l'effort pour un allongement de 100 % est exprimé en newtons (N),
S = section minimale de l'éprouvette, exprimée en millimètres carrés (mm²), S = E . B.

6.2. RESISTANCE A LA TRACTION

Cette résistance "R_T", exprimée en mégapascals (MPa), est obtenue à l'aide de la formule suivante :

$$R_T = \frac{\text{Effort maximal obtenu}}{S}$$

dans laquelle : l'effort maximal obtenu est exprimé en newtons (N),
S = section minimale de l'éprouvette, exprimée en millimètres carrés (mm²), S = E . B.

6.3. ALLONGEMENT A LA RUPTURE

Cet allongement "A_R", exprimé en pourcentage (%), est obtenu à l'aide de la formule suivante :

$$A_R = \frac{L - L_0}{L_0} \cdot 100$$

dans laquelle : L = longueur entre traits de repère au moment de la rupture, exprimée en millimètres (mm),
L₀ = longueur initiale entre traits de repère, exprimée en millimètres (mm).

Nota : Dans le cas des caoutchoucs composites, l'allongement critique (A_C) s'obtient par construction graphique à partir de la courbe :

Effort = f (allongement). Se reporter à la courbe figurant au paragraphe 5.0.

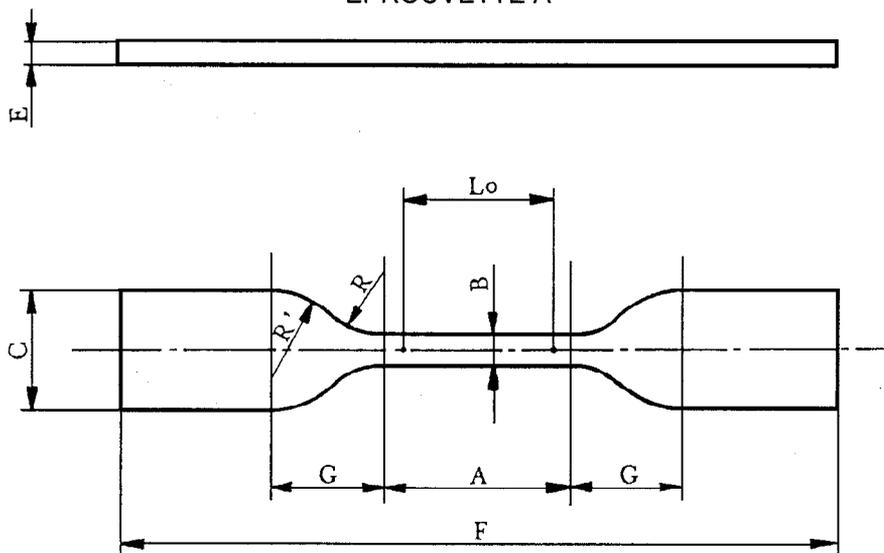
7. PROCES-VERBAL D'ESSAI

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

- la référence de la présente méthode,
- la référence du mélange et le nom du fournisseur,
- l'éprouvette utilisée et son type,
- les détails opératoires non prévus dans la méthode ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

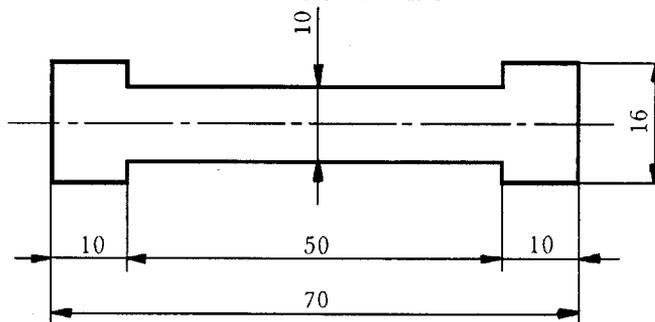
Annexe 1

EPROUVETTE A



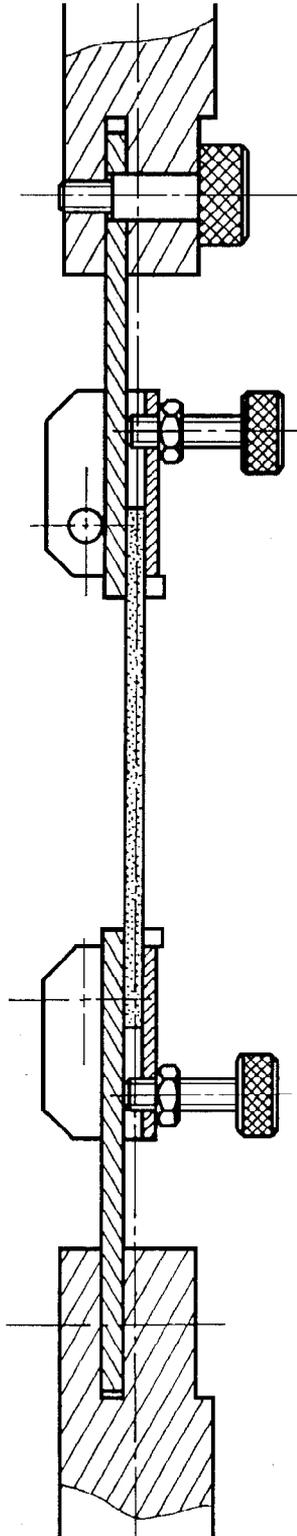
Type d'éprouvette	Lo	A	B	E	F	C	G	R	R'
H _r	20	20 ± 0.5	7 ± 0.1	1.0 à 2	70 ± 2	12.0 ± 1	12.0 ± 0.1	8 ± 0.2	12.0 ± 0.2
H _r modifié	20	20 ± 0.5	7 ± 0.1	1.0 à 2	90 ± 2	16 ± 1	12.0 ± 0.1	8 ± 0.2	12.0 ± 0.2
H _r	10	17 ± 0.5	7 ± 0.1	1.0 à 2	50 ± 2	8.0 ± 1	8.0 ± 0.1	7.0 ± 0.2	10 ± 0.2

EPROUVETTE B



Annexe 2

MONTAGE D'ESSAI POUR EPROUVETTE TYPE B



8.HISTORIQUE ET DOCUMENT CITES

8.1.HISTORIQUE

Λ, 1, 1. CREATION

- OR: 01/01/1977 - CREATION DE LA NORME PSA. REMPLACE LA NORME ASSOCIATION N°1099.

Λ, 1, 2. OBJET DE LA MODIFICATION

- C: 01/02/1994 - REFONTE COMPLETE.
- D: 28/01/1997 - REPRISE SOUS IDEM.

8.2.DOCUMENTS CITES

Λ, 2, 1. DOCUMENTS PSA

Λ, 2, 1, 1. Normes

Λ, 2, 1, 2. Autres

Λ, 2, 2. DOCUMENTS EXTERIEURS

ISO27(01/1994) NFTA6-002 (09/1977)

8.3.EQUIVALENT A :

REND411099

8.4.CONFORME A :

8.5.MOTS CLEFS