



# SPECIFICATION TECHNIQUE TST

## « Câble de shunt et accessoires M8 »

Cette Spécification Technique est validée par décision du Directeur de SRECT. Elle remplace la spécification technique ST BT 807 de 1980 qui reste en vigueur jusqu'en avril 2022.

Elle est applicable aux câbles de shunt et accessoires M8, utilisés pour réaliser des Travaux Sous Tension sur les ouvrages de distribution d'électricité et à leurs annexes dont la tension maximale est inférieure ou égale à 500 V.

## SOMMAIRE

Sommaire .....	2
Avant-propos .....	4
Introduction .....	5
1. Domaine d'application .....	6
2. Références normatives et spécifications techniques .....	6
3. Termes et Définitions .....	6
3.1. Définitions générales .....	6
3.2. Définitions particulières employées dans cette spécification technique .....	6
4. Exigences .....	8
4.1. Matériaux .....	8
4.2. Conception .....	8
4.3. Caractéristiques dimensionnelles .....	11
4.4. Exigences mécaniques .....	12
4.5. Exigences électriques .....	13
4.6. Marquage .....	13
5. Essais de type .....	14
5.1. Généralités .....	14
5.2. Contrôle visuel .....	14
5.3. Contrôle dimensionnel .....	14
5.4. Contrôle fonctionnel .....	14
5.5. Essais mécaniques .....	14
5.6. Essais électriques .....	16
5.7. Essai de non propagation de la flamme .....	17
5.8. Contrôle du marquage .....	17
6. Evaluation de la conformité des câbles de shunt et accessoires M8 issus de la production .....	18
6.1. Principes .....	18
6.2. Essais pour les accessoires et câbles de shunt M8 issus de la phase de production. ....	18
7. Modifications .....	18
Annexe A : Plan de réalisation des essais de type .....	19
Annexe B : Classification des défauts et essais associés .....	20
Annexe C : Plans et caractéristiques dimensionnelles .....	21
C.1 Embout mâle du câble de shunt et embout femelle des accessoires .....	21
C.2 Boîtier de dérivation avec embouts amovibles à fourche .....	21
C.3 Pince à serrage en bout .....	22
C.4 Pince à serrage à cheval .....	22
C.5 Pince à serrage en plein câble pour conducteurs dénudés .....	23
C.6 Pince orientable .....	24

C.7	Embout tournant fileté pour serrage sur plage .....	24
C.8	Pièces intermédiaires .....	25
C.9	Manchons de jonction .....	26
C.10	Accessoire de raccordement de shunt à fourreau rétractable .....	27

## AVANT-PROPOS

Ce document est établi par Rte SERECT pour le compte du Comité des Travaux Sous tension dans le cadre des missions qui lui sont confiées.

Cette version annule et remplace la ST BT 807 de 1980.

Les principales modifications sont :

- identification plus précise des accessoires M8 pris en compte dans cette spécification technique et des exigences associées,
- prise en compte des accessoires de raccordement en plein câble et des accessoires de raccordement à fourreau rétractable en termes d'exigences et d'essais,
- suppression de l'exigence relative à la réalisation des essais de type par un laboratoire agréé par le Comité des Travaux Sous Tension.

## INTRODUCTION

La présente spécification technique vise à définir les exigences essentielles nécessaires pour une utilisation en toute sécurité des câbles de shunt et accessoires M8 et à fournir des dispositions d'essai.

Pendant certaines ou pendant toutes les étapes de son cycle de vie, le produit couvert par la présente spécification technique peut avoir un impact sur l'environnement. La présente spécification technique ne contient pas d'exigences et de dispositions d'essai s'adressant au fabricant, ou de recommandations aux utilisateurs du produit ayant pour but d'améliorer l'environnement. Cependant, tous les intervenants à sa conception, sa fabrication, son emballage, sa distribution, son utilisation, son entretien, sa réparation, sa réutilisation, sa récupération et sa mise au rebut sont invités à prendre en compte les éléments environnementaux.

Le câble de shunt et accessoires M8 sont utilisés pour shunter ou alimenter provisoirement une partie d'ouvrage.

Les accessoires M8 concernés par cette spécification sont :

- boîtier de dérivation avec embouts amovibles à fourche et clé en matériau isolant,
- pince à serrage en bout,
- pince à serrage « à cheval »,
- pince à serrage en plein câble,
- pince orientable,
- embout tournant fileté pour serrage sur plage,
- embout tournant taraudé,
- pièces intermédiaires,
- accessoire de raccordement en plein câble,
- accessoire de raccordement de shunt à fourreau rétractable.

## 1. Domaine d'application

La présente spécification technique est applicable aux câbles de shunt et accessoires M8 destinés aux travaux sous tension sur les ouvrages de distribution d'électricité et à leurs annexes dont la tension maximale est inférieure ou égale à 500 V.

## 2. Références normatives et spécifications techniques

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique :

- CEI 60050-151 (2001) : Vocabulaire Electrotechnique International –Dispositifs électriques et magnétiques,
- NF C 18-425 (2016) : Travaux sous tension – Dispositifs de protection isolants et accessoires pour les installations électriques en basse tension,
- NF EN 60743 (2014) : Travaux sous tension – Terminologie pour l'outillage, les dispositifs et les équipements,
- NF EN 61318 (2008) : Travaux sous tension - Evaluation de la conformité applicable à l'outillage, au matériel et aux dispositifs,
- NF EN 60259 (2011) : « Degrés de protection procurés par les enveloppes »,
- NF EN 61140 (2016) : « Protection contre les chocs électriques - Aspects communs aux installations et aux matériels »,
- NF EN 60060-1 (2011) : « Technique des essais à haute tension – Partie 1 : définitions et exigences générales »,
- NF EN 60060-2 (2011) : « Techniques des essais à haute tension - Partie 2 : Systèmes de mesure »,
- NF EN 60068-1 (2014) : « Essais d'environnement Partie 1 : Généralités et lignes directrices »,
- NF EN 60900 (2012) : « Travaux sous tension - Outils à main pour usage jusqu'à 1000 V en courant alternatif et 1500 V en courant continu »,
- NF EN 50525-2-21 (2012) « Câbles électriques - Câbles d'énergie basse tension de tension assignée au plus égale à 450/750 V (U0/U) partie 2-21 : câbles pour applications générales – Câbles souples isolés en matériau élastomère réticulé.

## 3. Termes et Définitions

### 3.1. Définitions générales

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants la CEI 60050, NF EN 60743 et la NF EN 61318 s'appliquent.

### 3.2. Définitions particulières employées dans cette spécification technique

Dans la suite du document, les termes « accessoire isolé » couvrent :

- boîtier de dérivation avec embouts amovibles à fourche et clé en matériau isolant,
- pince à serrage en bout,
- pince à serrage « à cheval »,
- pince à serrage en plein câble,
- pince orientable,
- embout tournant fileté pour serrage sur plage,
- embout tournant taraudé,

- accessoire de raccordement en plein câble,
- accessoire de raccordement de shunt à fourreau rétractable.

## 4. Exigences

### 4.1. Matériaux

#### 4.1.1. Matériaux isolants

Les matériaux isolants employés doivent être d'une couleur permettant de les différencier des matériaux conducteurs.

Les matériaux isolants employés ne doivent pas propager la flamme en cas d'incendie.

L'adhérence du revêtement isolant doit être conforme à la norme NF EN 60900.

#### 4.1.2. Matériaux conducteurs

Les parties métalliques doivent être protégées contre la corrosion par la nature même des matériaux employés ou par un traitement approprié devant leur conférer une bonne protection.

### 4.2. Conception

#### 4.2.1. Câble de shunt

Le câble de shunt équipé à chaque extrémité d'un embout mâle à vis M8 doit être revêtu d'une protection en matériau isolant et équipé d'un organe de serrage.

L'organe de serrage de cet embout doit être solidaire de la partie conductrice de l'embout (sertissage) et, éventuellement, de la gaine isolante du câble, et non uniquement solidaire de la gaine du câble.

Le câble de shunt doit être un câble de type H07-RN-F répondant aux exigences de la norme NF EN 525-2-21.

L'embout doit être muni de capuchons en matériau isolant répondant aux essais électriques de la norme NF C 18-425 concernant les capuchons isolants pour extrémité de conducteur isolé.

#### 4.2.2. Boîtier dérivation avec embouts amovibles à fourche et clé en matériau isolant

Le boîtier de dérivation, revêtu d'une protection en matériau isolant, doit être unipolaire et muni de 6 embouts amovibles à fourche répartis symétriquement sur deux faces opposées du boîtier.

Chaque embout amovible doit être constitué d'un connecteur femelle à vis M8 isolé.

Le serrage du contact de ces embouts dans le boîtier doit s'effectuer à l'aide d'une clé isolante triangulaire de 11 mm.

La clé isolante doit satisfaire à la norme NF EN 60900.

#### 4.2.3. Pince à serrage en bout

La pince à serrage en bout (droite), munie d'une protection en matériau isolant, doit permettre, à l'aide de deux mâchoires articulées, un raccordement par serrage :

- soit sur une pièce carrée de côté de 9 à 10 mm ou une pièce cylindrique d'un diamètre de 8 à 12 mm,
- soit sur une tête de vis hexagonale de type M10 et M12.

L'opération de serrage doit se faire à l'aide d'un dispositif de serrage manuel et inamovible positionné à l'opposé de la pièce sur laquelle est réalisé le serrage.

Un cache, isolant et mobile doit protéger latéralement les mâchoires de serrage ; il doit être maintenu dans ses deux positions extrêmes.

La pince doit comporter un embout isolé femelle à vis M8, permettant le raccordement du câble de shunt.

#### 4.2.4. Pince à serrage à cheval

La pince à serrage à cheval, munie d'une protection en matériau isolant, doit permettre, à l'aide de deux mâchoires articulées, un raccordement par serrage sur une pièce plate (de type borne ou barre), d'une largeur maximale de 30 mm.

L'opération de serrage doit se faire à l'aide d'un dispositif de serrage manuel et inamovible positionné à l'opposé de la pièce sur laquelle est réalisé le serrage.

Les mâchoires doivent être protégées par un revêtement en matériau isolant.

La pince doit comporter un embout isolé femelle à vis M8, permettant le raccordement du câble de shunt.

#### 4.2.5. Pince à serrage en plein câble pour conducteurs dénudés

La pince à serrage en plein câble pour conducteurs dénudés, munie d'une protection en matériau isolant, doit permettre un raccordement par serrage sur conducteur dénudé :

- soit sur conducteur d'une section comprise entre 16 et 70 mm<sup>2</sup>,
- soit sur un conducteur d'une section comprise entre 35 et 240 mm<sup>2</sup>.

L'opération de serrage doit se faire à l'aide d'un dispositif de serrage manuel et inamovible positionné à l'opposé de la pièce sur laquelle est réalisé le serrage.

Toutes les arêtes des pièces en contact avec le câble doivent être arrondies, afin d'éviter le risque de blessure de ce dernier lors de la pose.

La pince doit comporter un embout isolé femelle à vis M8, permettant le raccordement du câble de shunt.

#### 4.2.6. Pince orientable

La pince orientable, revêtue d'une protection en matériau isolant, doit permettre, à l'aide de deux mâchoires articulées, un raccordement par serrage sur tige de type cylindrique ou de type carrée.

L'opération de serrage doit se faire à l'opposé de la pièce sur laquelle est réalisé le serrage :

- soit à l'aide d'un dispositif de serrage manuel et inamovible,
- soit l'aide d'une clé mâle pour vis à 6 pans creux, répondant à la norme NF EN 60900 ; l'accès à la vis devant être IP2X.

La pince doit comporter un embout isolé femelle à vis M8 permettant le raccordement du câble de shunt. La liaison entre l'embout et la pince doit être de type articulée. Cette articulation doit être blocable en toute position. Le transit de l'intensité nominale doit être garanti quelle que soit la position de l'articulation.

Les éléments métalliques de l'articulation ne doivent pas être accessibles.

#### 4.2.7. Embout tournant fileté pour serrage sur plage

L'embout tournant fileté pour serrage sur plage, revêtu d'une protection en matériau isolant, doit permettre un montage à l'aide d'une tige fileté intégrée à l'embout, sur des prises de raccordement munies de trous taraudés soit M8, soit M10.

L'opération de serrage doit se faire à l'opposé de la pièce sur laquelle est réalisé le serrage à l'aide d'une clé male pour vis à 6 pans creux, répondant à la norme NF EN 60900 ; l'accès à la vis devant être IP2X.

La tige fileté est protégée par un fourreau en matériau isolant.

L'embout tournant fileté pour serrage sur plage doit comporter un embout isolé femelle à vis M8 permettant le raccordement du câble de shunt.

#### 4.2.8. Embout tournant taraudé pour serrage sur vis pour dispositif de raccordement provisoire

L'embout tournant taraudé pour serrage sur vis pour dispositif de raccordement provisoire, revêtu d'une protection en matériau isolant, doit permettre un montage sur des tiges filetées M8 de longueur 10 mm.

L'opération de serrage doit se faire à l'opposé de la pièce sur laquelle est réalisé le serrage à l'aide d'une clé male pour vis à 6 pans creux, répondant à la norme NF EN 60900 ; l'accès à la vis devant être IP2X.

L'embout tournant taraudé pour serrage sur vis pour dispositif de raccordement provisoire doit comporter un embout isolé femelle à vis M8 permettant le raccordement du câble de shunt.

#### 4.2.9. Pièces intermédiaires pour pinces orientables

Les pièces intermédiaires, en matériau métallique, incluent :

- les tiges à embouts hexagonaux taraudés permettant le raccordement les accessoires sur des tiges filetées M6, M8, M10, M12 d'appareillage électrique. Ils comportent d'une part une tige cylindrique, et d'autre part un embout hexagonal chanfreiné possédant un trou taraudé,
- les tiges à fourche pour mâchoires de fusibles qui comportent, d'une part une tige cylindrique, et d'autre part, une fourche.

Les embouts et tiges doivent être regroupés dans un coffret de rangement.

#### 4.2.10. Manchons de jonction

Les manchons de jonction, revêtus d'une protection en matériau isolant, doivent permettre le raccordement :

- soit entre deux câbles de shunt,
- soit entre un câble de shunt et un câble dénudé, d'une section allant de 6 à 16 mm<sup>2</sup>.

Le manchon de jonction permettant la jonction entre deux câbles de shunt doit être muni de deux embouts isolés femelles à vis M8.

Le manchon de jonction permettant la jonction entre un câble de shunt et un câble dénudé doit être muni :

- à une extrémité d'un embout isolé femelle à vis M8 pour le raccordement du câble de shunt,
- à l'autre extrémité d'un embout avec blocage par vis isolée à serrage manuel pour le raccordement du câble dénudé.

#### **4.2.11. Accessoire de raccordement en plein câble**

L'accessoire de raccordement en plein câble est constitué d'un boîtier en matériau isolant translucide avec bloc de jonction en matériau conducteur, qui doit permettre la connexion d'un câble de shunt avec un câble dénudé d'une section comprise entre 10 et 70 mm<sup>2</sup>. Le serrage du câble doit être visible et s'effectuer soit à l'aide d'une clé male à 6 pans isolée de 6 mm sur plat, répondant à la norme NF EN 60900, soit d'un dispositif de serrage intégré en matériau isolant.

L'accessoire de raccordement plein câble doit être muni de capuchons d'étanchéité en matériau isolant.

L'accessoire de raccordement plein câble doit comporter un embout isolé femelle à vis M8, permettant le raccordement du câble de shunt.

#### **4.2.12. Accessoire de raccordement de shunt à fourreau rétractable**

L'accessoire de raccordement de shunt à fourreau rétractable doit être composé d'un tube en matériau conducteur, recouvert d'une protection en matériau isolant. La partie supérieure du revêtement doit constituer un fourreau rétractable, pour permettre le serrage du tube dans des bornes d'appareillage ou des connecteurs de réseau, sur une longueur maximale de 45 mm.

L'accessoire de raccordement de shunt à fourreau rétractable doit comporter, à son autre extrémité, un embout isolé femelle à vis M8, permettant le raccordement du câble de shunt.

### **4.3. Caractéristiques dimensionnelles**

#### **4.3.1. Câble de shunt**

L'âme du câble de shunt doit avoir une section de 35 mm<sup>2</sup> pour accepter une intensité de 200 A et de 50 mm<sup>2</sup> pour accepter une intensité de 250 A.

Les caractéristiques dimensionnelles du connecteur sont données en annexe C.

#### **4.3.2. Boîtier dérivation avec embouts amovibles à fourche**

Les caractéristiques dimensionnelles du boîtier de dérivation avec embouts amovibles à fourche sont données en annexe C.

#### **4.3.3. Pince à serrage en bout**

Les caractéristiques dimensionnelles de la pince à serrage en bout sont données en annexe C.

#### **4.3.4. Pince à serrage à cheval**

Les caractéristiques dimensionnelles de la pince à serrage à cheval sont données en annexe C.

#### **4.3.5. Pince à serrage en plein câble pour conducteurs dénudés**

Les caractéristiques dimensionnelles de la pince à serrage en plein câble pour conducteurs dénudés sont données en annexe C.

#### **4.3.6. Pince orientable**

Les caractéristiques dimensionnelles de la pince orientable sont données en annexe C.

#### **4.3.7. Embout tournant fileté pour serrage sur plage**

Les caractéristiques dimensionnelles de l'embout tournant fileté pour serrage sur plage sont données en annexe C.

#### **4.3.8. Embout tournant taraudé pour serrage sur vis pour dispositif de raccordement provisoire**

Les caractéristiques dimensionnelles de l'embout tournant taraudé pour serrage sur vis pour dispositif de raccordement provisoire sont données en annexe C.

#### **4.3.9. Pièces intermédiaires pour pinces orientables**

Tige à embout hexagonal taraudé :

- diamètre des trous taraudés (mm) : 6 – 8 – 10 – 12
- diamètre de la tige (mm) : 10
- longueur de la tige (mm) : 30

Tige à fourche pour mâchoires de fusibles :

- diamètre de la tige (mm) : 10
- longueur de la tige (mm) : 25
- longueur totale (mm) : 70

Les caractéristiques dimensionnelles des pièces intermédiaires pour pinces orientables sont complétées en annexe C.

#### **4.3.10. Manchons de jonction**

Les caractéristiques dimensionnelles des manchons de jonction sont données en annexe C.

#### **4.3.11. Accessoires de raccordement plein câble**

Encombrement maximal : 160 mm x 85 mm x 25 mm.

#### **4.3.12. Accessoires de raccordement de shunt à fourreau rétractable**

Les caractéristiques dimensionnelles de l'accessoire de raccordement de shunt à fourreau rétractable sont données en annexe C.

### **4.4. Exigences mécaniques**

#### **4.4.1. Exigences mécaniques pour les accessoires isolés**

##### **4.4.1.1. Résistance au choc à basse température**

Tous les éléments isolants (embouts des câbles de shunt, boîtiers, pinces et accessoires de raccordement) doivent pouvoir résister à un choc à basse température conforme au paragraphe 5.4.1.3 de la norme NF EN 60900.

Contrairement à la norme, la température d'essai doit être de 0°C au lieu de -25°C.

##### **4.4.1.2. Tenue à la fatigue mécanique**

Tous les accessoires isolés doivent résister à au moins 500 cycles de serrage-desserrage.

##### **4.4.1.3. Tenue à la torsion**

###### **4.4.1.3.1. Embouts isolés femelle à vis M8**

Les embouts isolés femelle à vis M8 de tous les accessoires doivent supporter un couple de torsion de 4 N.m.

###### **4.4.1.3.2. Dispositifs de serrage manuels**

Les dispositifs de serrage manuels des accessoires isolés doivent résister à un couple de torsion de 3 N.m.

#### **4.4.1.4. Tenue à la traction**

Les accessoires isolés doivent pouvoir résister à un effort de traction de 20 daN.

#### **4.4.1.5. Tenue à la flexion**

Les différentes pinces doivent pouvoir résister à un effort de flexion de 16 daN.

### **4.4.2. Exigences mécaniques relatives aux embouts mâles à vis M8 du câble de shunt**

#### **4.4.2.1. Tenue à la torsion**

L'embout mâle à vis M8 doit résister à un couple de torsion de 4 N.m.

#### **4.4.2.2. Tenue à la traction**

L'embout doit également pouvoir résister à un effort de traction de 20 daN.

## **4.5. Exigences électriques**

### **4.5.1. Intensités admissibles**

L'intensité admissible dans le câble de shunt d'une section de :

- 35 mm<sup>2</sup> est de 200 A
- 50 mm<sup>2</sup> est de 250 A.

L'intensité admissible dans tous les accessoires est de 200 A, excepté l'accessoire de raccordement à fourreau rétractable qui est de 250 A.

Les températures des parties accessibles des câbles de shunt et des accessoires ne doivent pas excéder 65°C après stabilisation thermique pour un transit de l'intensité admissible.

Une surcharge de 320 A pendant 20 minutes est admissible sans détérioration.

### **4.5.2. Tenue électrique**

Le câble de shunt et les accessoires isolés doivent pouvoir supporter les contraintes électriques qui correspondent à leur limite électrique de travail fixée à 500 V.

## **4.6. Marquage**

Chaque appareil doit porter, de manière indélébile, les renseignements suivants :

- le nom (ou sigle) du fabricant,
- le modèle ou la référence de l'outil,
- le mois et les deux derniers chiffres de l'année de fabrication,
- l'indication 500 V (c'est-à-dire la limite électrique de travail en courant alternatif),
- l'intensité maximale admissible,
- le numéro de la présente spécification technique ST TST 68016 suivi du mois et de l'année de validation.

Le marquage doit être clairement lisible par une personne ayant une vue normale ou corrigée, sans moyen de grossissement additionnel.

## 5. Essais de type

### 5.1. Généralités

La présente spécification technique fournit les dispositions d'essais qui permettent de démontrer que le câble de shunt et accessoires M8 satisfont aux exigences du paragraphe 4. Ces dispositions d'essais sont destinées à être utilisées comme essais de type permettant de valider la conception.

Aucun défaut aux essais de type n'est accepté.

Les câbles de shunt et accessoires M8 ayant subi les essais de type ne doivent pas être réutilisés.

### 5.2. Contrôle visuel

Le matériel doit être inspecté visuellement pour détecter d'éventuels défauts de fabrication.

Les exigences définies au paragraphe 4.1 et 4.2 doivent être vérifiées.

### 5.3. Contrôle dimensionnel

Les dimensions définies au paragraphe 4.3 sont vérifiées.

### 5.4. Contrôle fonctionnel

Le bon appairage de chaque élément (pincés, embouts, manchons, boîtier de dérivation et accessoires de raccordement) avec le câble de shunt doit être vérifié.

### 5.5. Essais mécaniques

Les conditions du milieu ambiant du local d'essai doivent être celles relatives aux conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais spécifiés dans la norme NF EN 60068-1, c'est à dire une température ambiante comprise entre 15°C et 35°C et une humidité relative comprise entre 25 % et 75 %.

Les valeurs assignées des forces mécaniques spécifiées ci-après doivent être atteintes en utilisant un taux de montée compris entre 1 % et 10 % de la force assignée par seconde. La force doit être appliquée avec une précision de  $\pm 5$  %.

#### 5.5.1. Essais de choc mécanique à basse température

Les éléments isolants (embouts des câbles de shunt, boîtiers, pincés et accessoires de raccordement) doivent être soumis à un essai de choc conformément au paragraphe 5.4.1 défini dans la norme NF EN 60900. Le choc appliqué doit satisfaire aux conditions d'essais définies au paragraphe 4.4.1.1.

Le choc doit avoir lieu en deux points du matériau isolant, aussi éloignés que possibles l'un de l'autre, et aux endroits présumés les plus fragiles.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucune dégradation (cassure ou fissure) du matériau isolant ne se produit.

#### 5.5.2. Essai de traction

##### 5.5.2.1. Essai de traction sur les accessoires isolés

Selon l'accessoire isolé, les conditions préalables suivantes doivent être mises en œuvre :

- Pour la pince : elle doit être immobilisée à l'aide d'un dispositif d'essai adapté aux efforts auxquels il sera soumis. La pince doit être serrée sur une tige d'une géométrie

représentative de son utilisation. (le diamètre ou l'épaisseur de la tige doit correspondre à la capacité maximale de serrage de la pince).

- Pour l'embout tournant : il doit être immobilisé à l'aide d'un dispositif d'essai adapté aux efforts auxquels il sera soumis. L'embout tournant doit être serré sur une tige filetée dans le cas d'un embout tournant taraudé ou sur une pièce taraudée dans le cas d'un embout tournant fileté pour serrage sur plage.
- Pour le boîtier de dérivation, il doit être immobilisé à l'aide d'un dispositif d'essai adapté aux efforts auxquels il sera soumis. Une tige filetée doit être raccordée à l'un de ses embouts amovible à fourche. L'embout amovible doit être serré avec un couple de serrage de 3 N.m.
- Pour le manchon et l'accessoire à fourreau rétractable : il doit être immobilisé à l'aide d'un dispositif d'essai adapté aux efforts auxquels il sera soumis. Une tige filetée est raccordée à l'un des embouts taraudés.

Un effort de traction progressif est ensuite appliqué sur la tige filetée ou, pour l'embout fileté, sur la pièce taraudée, dans l'axe de l'accessoire, jusqu'à atteindre la valeur définie au paragraphe 4.4.1.4 puis maintenu à cette valeur pendant une minute.

L'essai est considéré comme satisfaisant si :

- aucune détérioration ou déformation ne se produit,
- l'accessoire ne glisse pas de la pièce sur laquelle il est raccordé.

#### **5.5.2.2. Essai de traction sur l'embout mâle à vis M8 du câble de shunt**

Le câble étant maintenu par un dispositif d'essai adapté aux efforts auxquels il sera soumis, un effort de traction progressif est appliqué sur l'embout dans l'axe du câble jusqu'à atteindre la valeur définie au paragraphe 4.4.2.2, puis maintenu à cette valeur pendant une minute.

L'essai est considéré comme satisfaisant si :

- aucune détérioration ou déformation ne se produit,
- l'embout ne se déplace pas par rapport au câble.

#### **5.5.3. Essai de flexion sur les pinces**

La pince doit être serrée avec un couple de serrage de 3 N.m sur une tige d'une géométrie représentative de son utilisation (le diamètre ou l'épaisseur de la tige doit correspondre à la capacité maximale de serrage de la pince). La tige doit être immobilisée à l'aide d'un dispositif d'essai adapté aux efforts auxquels il sera soumis. Une tige filetée est raccordé à l'embout isolé femelle à vis M8 de la pince.

Un effort progressif est appliqué sur la tige filetée jusqu'à atteindre la valeur définie au paragraphe 4.4.1.5.

L'essai est considéré comme satisfaisant si l'accessoire ne se déconnecte pas.

#### **5.5.4. Essai de torsion**

##### **5.5.4.1. Essai de torsion sur l'embout mâle à vis M8 du câble de shunt**

L'embout mâle à vis M8 est vissé sur un embout femelle à vis M8 fixé rigidement à un support adapté aux efforts auxquels il sera soumis. Un couple de torsion est appliqué sur l'organe de serrage de l'embout mâle à vis M8 jusqu'à atteindre la valeur de 1,5 fois la valeur définie au paragraphe 4.4.2.1 qui est maintenue pendant une minute.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucune détérioration ou déformation ne se produit.

Un couple de torsion progressif est à nouveau appliqué sur le dispositif de serrage jusqu'à atteindre la rupture. L'essai est considéré comme satisfaisant si cette rupture se produit pour un couple de torsion supérieur à 2,5 fois la valeur la valeur définie au paragraphe 4.4.2.1.

#### **5.5.4.2. Essai de torsion sur les embouts femelle à vis M8**

L'accessoire doit être fixé rigidement à un support adapté aux efforts auxquels il sera soumis. Une tige filetée est vissée sur l'embout femelle à vis M8. Un couple de torsion progressif est appliqué sur la tige filetée jusqu'à obtenir la valeur définie au paragraphe 4.4.1.3.1, qui est maintenue pendant une minute.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucune détérioration ou déformation ne se produit.

#### **5.5.4.3. Essai de torsion sur les dispositifs de serrage manuels des accessoires**

L'accessoire doit être fixé à un dispositif d'essai adapté aux efforts auxquels il sera soumis. Un couple de torsion progressif est appliqué sur le dispositif de serrage manuel jusqu'à atteindre la valeur de 1,5 fois la valeur définie au paragraphe 4.4.1.3.2, qui est maintenue pendant une minute.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucune détérioration ou déformation de doit se produire.

Un couple de torsion progressif est à nouveau appliqué sur le dispositif de serrage manuel jusqu'à atteindre la rupture du dispositif de serrage manuel. L'essai est considéré comme satisfaisant si cette rupture se produire pour un couple de torsion supérieur à 6 fois la valeur la valeur définie au paragraphe 4.4.1.3.2.

#### **5.5.5. Essai de fatigue mécanique sur les accessoires isolés**

Les essais doivent être effectués sur chaque accessoire selon le nombre de cycles défini au paragraphe 4.4.1.2. Un cycle de fatigue mécanique correspond à un serrage et un desserrage complet du connecteur à visser sur l'accessoire et de l'accessoire sur l'élément de l'ouvrage auquel il est destiné. Aucune opération d'entretien ne doit être effectuée en cours d'essai.

L'essai est considéré comme satisfaisant si à l'issue des cycles ;

- les accessoires fonctionnent correctement,
- le serrage et le desserrage sont toujours possibles.

#### **5.5.6. Essai d'adhérence du revêtement isolant**

L'essai doit être réalisé conformément au paragraphe 5.7.2 de la norme NF EN 60900, sur les parties de l'isolant les plus exposées au risque d'arrachement.

### **5.6. Essais électriques**

Les conditions du milieu ambiant du local d'essai doivent être celles des conditions atmosphériques normales selon le code 18-28°C/45-75 % de la norme NF EN 60212, c'est à dire une température ambiante comprise entre 18°C et 28°C et une humidité relative comprise entre 45 % et 75 %.

#### **5.6.1. Essais de tenue électrique**

Les essais doivent être effectués à l'aide d'une source de courant alternatif à fréquence industrielle conformément aux exigences de la norme NF EN 60060-1. Les systèmes de mesure doivent être conformes à la norme NF EN 60060-2.

Une électrode en matériau conducteur doit envelopper chaque accessoire (pinces, embouts, manchons), l'embout et une partie du shunt raccordé. Seule une zone de 5 mm de partie isolante est laissée découverte autour des parties actives des accessoires. Cette électrode doit être reliée à la masse.

Les parties actives des accessoires doivent, elles, être reliées à la source de tension.

Une tension alternative à fréquence industrielle (50 Hz) doit être appliquée progressivement jusqu'à atteindre une valeur de 2500 V qui est maintenue pendant une minute.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucune perforation ni contournement ne se produit.

#### **5.6.2. Essai d'échauffement à courant nominal et en surcharge**

Les accessoires doivent être parcourus par leur courant admissible, défini au paragraphe 4.5, jusqu'à stabilisation thermique. La stabilisation est considérée atteinte lorsque la variation de température n'excède pas 1K par heure.

L'essai est considéré comme satisfaisant si la température des pièces accessibles ne dépasse pas la valeur de température définie au paragraphe 4.5.1.

Le courant parcourant le montage doit être ensuite porté à la valeur de surcharge définie au paragraphe 4.5 pendant 20 minutes.

L'essai est considéré comme satisfaisant si la température à stabilisation ne dépasse pas la valeur de température définie au paragraphe 4.5.1 et qu'aucune détérioration ne se produit.

#### **5.7. Essai de non propagation de la flamme**

L'essai doit être réalisé conformément au paragraphe 5.10.1 de la norme NF EN 60900.

#### **5.8. Contrôle du marquage**

##### **5.8.1. Contrôle visuel et dimensionnel**

Il doit être vérifié par contrôle visuel et dimensionnel que les exigences du paragraphe 4.6 sont satisfaites.

##### **5.8.2. Durabilité du marquage**

La durabilité du marquage doit être vérifiée en frottant le marquage pendant 15 s avec un chiffon non pelucheux trempé dans de l'eau savonneuse, puis en frottant à nouveau pendant 15 s avec un chiffon non pelucheux trempé dans de l'isopropanol (CH<sub>3</sub>-CH(OH)-CH<sub>3</sub>).

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si les éléments de marquage demeurent lisibles et les lettres ne font pas de tache.

Le marquage produit par moulage ou gravure doit être considéré conforme sans réaliser l'essai de durabilité.

## **6. Evaluation de la conformité des câbles de shunt et accessoires M8 issus de la production**

### **6.1. Principes**

De manière à gérer l'évaluation de la conformité pendant la phase de production, la norme NF EN 61318 doit être utilisée conjointement avec la présente spécification technique.

L'Annexe B, résultant d'une analyse du risque visant la performance des câbles de shunt et accessoires M8, fournit la classification des défauts et identifie les essais associés applicables dans le cas d'un suivi de production.

### **6.2. Essais pour les accessoires et câbles de shunt M8 issus de la phase de production**

#### **6.2.1. Principes généraux**

Pour évaluer la conformité des câbles de shunt et accessoires M8, le fabricant doit prouver qu'il a suivi la même procédure documentée de fabrication avec des composants identiques que pour le produit soumis à l'essai de type en garantissant que les exigences spécifiées au paragraphe 4 sont satisfaites et que le suivi de fabrication mis en place assure la constance de fabrication.

En cas de tout doute, un essai sur prélèvement conforme à la norme NF EN 61318, et utilisant la méthode d'essai définie pour l'essai de type au paragraphe 5 s'applique.

#### **6.2.2. Echauffement au courant nominal et en surcharge**

L'essai de prélèvement est réalisé en utilisant la méthode d'essai définie pour l'essai de type au paragraphe 5.6.2.

#### **6.2.3. Tenue électrique**

L'essai de prélèvement est réalisé en utilisant la méthode d'essai définie pour l'essai de type au paragraphe 5.6.1

#### **6.2.4. Tenue à la traction**

L'essai de prélèvement est réalisé en utilisant la méthode d'essai définie pour l'essai de type au paragraphe 5.5.2

#### **6.2.5. Tenue à la flexion**

L'essai de prélèvement est réalisé en utilisant la méthode d'essai définie pour l'essai de type au paragraphe 5.5.3

## **7. Modifications**

Toute modification affectant les performances des câbles de shunt et accessoires M8 doit nécessiter la reprise des essais de type, en totalité ou en partie si le degré de modification le justifie, en plus du changement de la documentation de référence des câbles de shunt et accessoires M8.

## Annexe A : Plan de réalisation des essais de type

(Normative)

Les numéros donnés dans les différents groupes d'essai du tableau A.1 indiquent l'ordre dans lequel les essais de type doivent être réalisés. A l'intérieur d'un même groupe, les essais de type ayant le même numéro séquentiel peuvent être réalisés dans l'ordre le plus approprié.

Les différents groupe d'outil correspondent à :

- Groupe 1 : câbles de shunt
- Groupe 2 : pinces
- Groupe 3 : embouts et manchons, boîtier
- Groupe 4 : accessoire à fourreau rétractable
- Groupe 5 : pièces intermédiaires non isolées

**Tableau A.1 : Ordre de réalisation des essais**

Type d'essai	Paragraphe		Ordre de réalisation				
	Essais	Exigences	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5
Contrôle visuel	5.2	4.2	1	1	1	1	1
Contrôle dimensionnel	5.3	4.3	1	1	1	1	1
Contrôle fonctionnel	5.4	4.2	1	1	1	1	1
Essai de choc mécanique à basse température	5.5.1	4.4.1.1	2	2	2	2	/
Essai de non propagation de la flamme	5.7	4.1.1	8	9	9	9	/
Essai de traction	5.5.2	4.4.1.4	5	5	5	5	/
Essai de flexion	5.5.3	4.4.1.5	/	5	/	/	/
Essai de torsion	5.5.4	4.4.2.1 4.4.1.3	5	5	5	5	/
Essai de fatigue mécanique	5.5.5	4.4.1.2	/	6	6	6	/
Essai d'adhérence du revêtement isolant	5.5.6	4.1.1	4	4	4	4	/
Essai de tenue diélectrique	5.6.1	4.5.2	3	3	3	3	/
Essai d'échauffement à courant nominal et en surcharge	5.6.2	4.5.1	6	7	7	7	2
Contrôle du marquage	5.8	4.6	7	8	8	8	3
Taille de chaque groupe d'essai (Nombre d'outils)			3	3	3	3	3

## Annexe B : Classification des défauts et essais associés

(Normative)

La présente annexe a été développée pour définir de façon cohérente le niveau des défauts (critique, majeur ou mineur) des câbles de shunt et accessoire M8 issus de la production (voir norme NF EN 61318). Pour chaque exigence identifiée au Tableau B.1, le type de défaut et l'essai associé y sont tous les deux spécifiés.

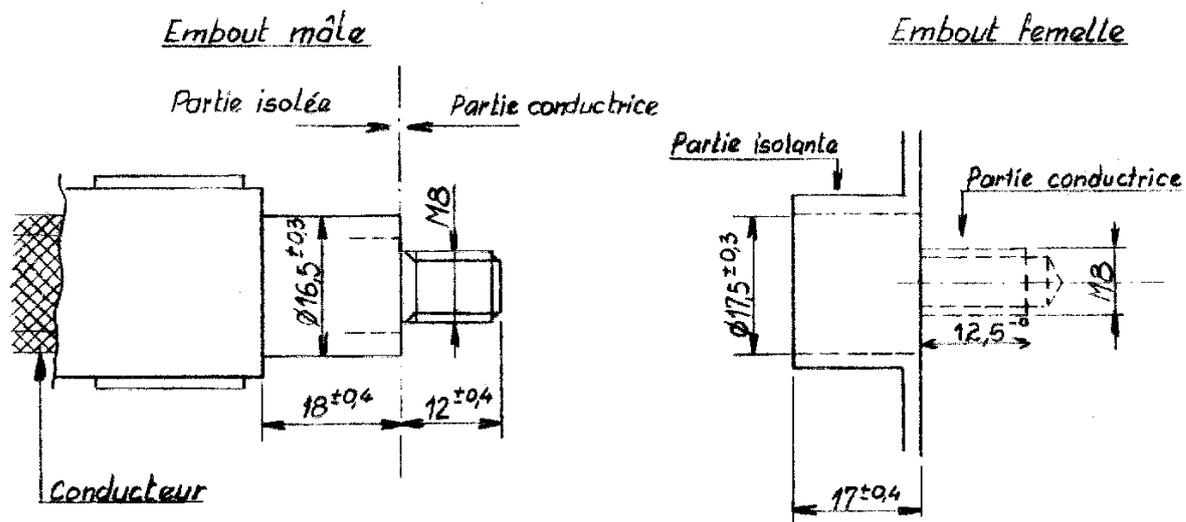
**Tableau B.1 – Classification des défauts et exigences et essais associés**

Exigences		Type de défaut			Essais
		Critique	Majeur	Mineur	
4.1.1	Adhérence du revêtement isolant		X		5.5.6
4.1.1	Propagation de la flamme		X		5.7
4.2	Conception	X			5.2 5.4
4.3	Exigences dimensionnelles		X		5.3
4.4.1.1	Résistance aux chocs à basse température		X		5.5.1
4.4.1.4	Tenue à la traction	X			5.5.2 6.2.4
4.4.1.5	Tenue à la flexion	X			5.5.3 6.2.5
4.4.2.1	Tenue des embouts à la torsion		X		5.5.4.1
4.4.1.3.1	Tenue des embouts isolés femelle à la torsion		X		5.5.4.2
4.4.1.3.2	Tenue des dispositifs de serrage manuels à la torsion		X		5.5.4.3
4.4.1.2	Tenue à la fatigue mécanique		X		5.5.5
4.5.2	Tenue diélectrique	X			5.6.1 6.2.3
4.5.1	Echauffement au courant nominal	X			5.6.2 6.2.2
4.6	Absence de marquage		X		5.8.1
4.6	Marquage incorrect	X			5.8.1
4.6	Durabilité du marquage			X	5.8.2

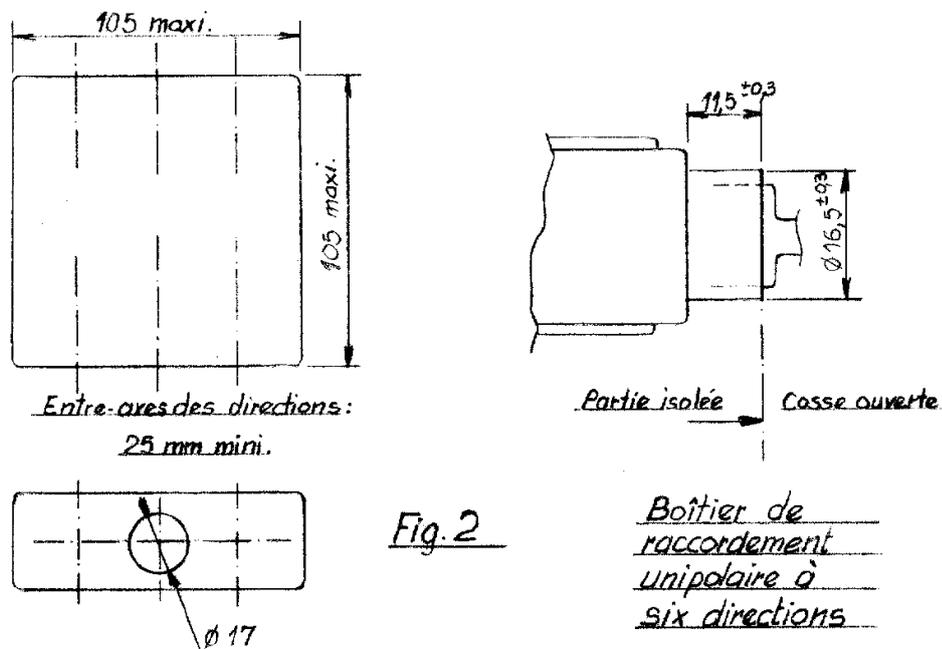
## Annexe C : Plans et caractéristiques dimensionnelles

(Normative)

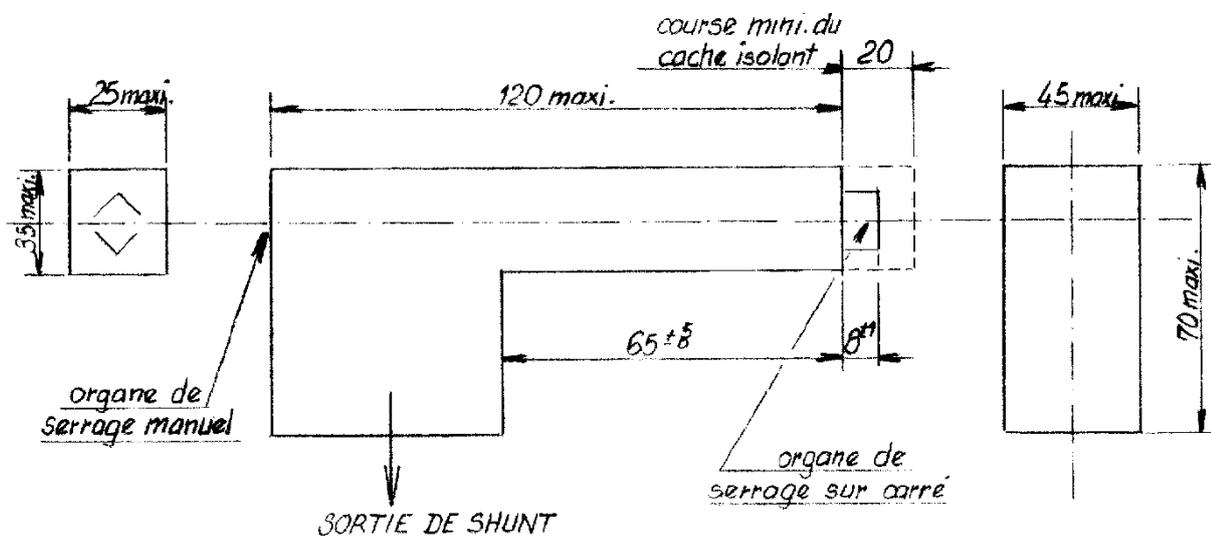
### C.1 Embout mâle du câble de shunt et embout femelle des accessoires



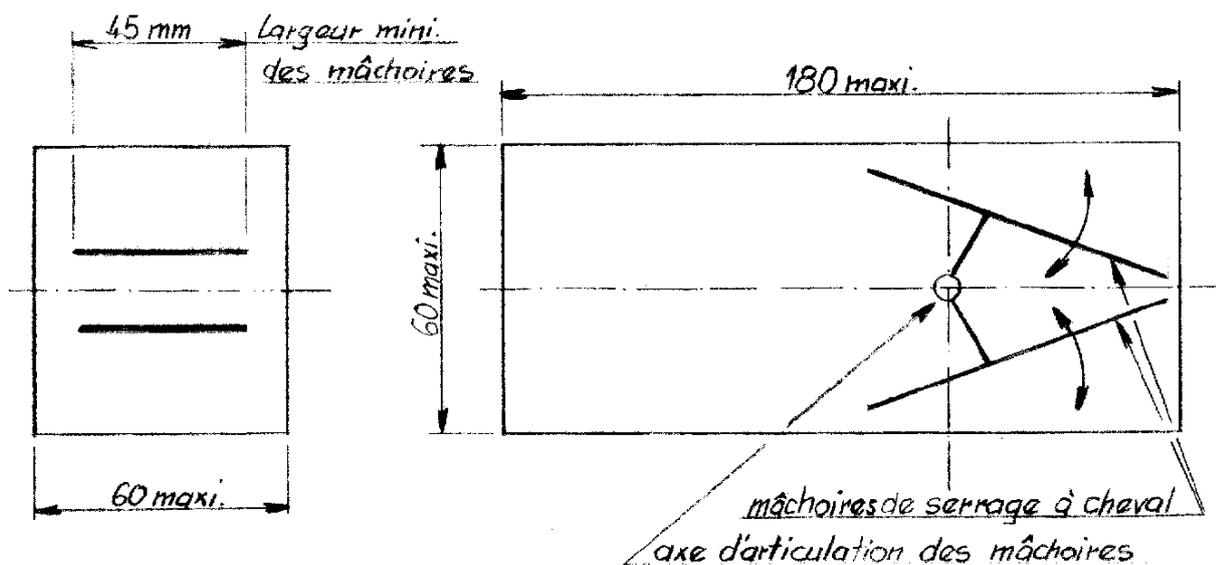
### C.2 Boîtier de dérivation avec embouts amovibles à fourche



### C.3 Pince à serrage en bout



### C.4 Pince à serrage à cheval



### C.5 Pince à serrage en plein câble pour conducteurs dénudés

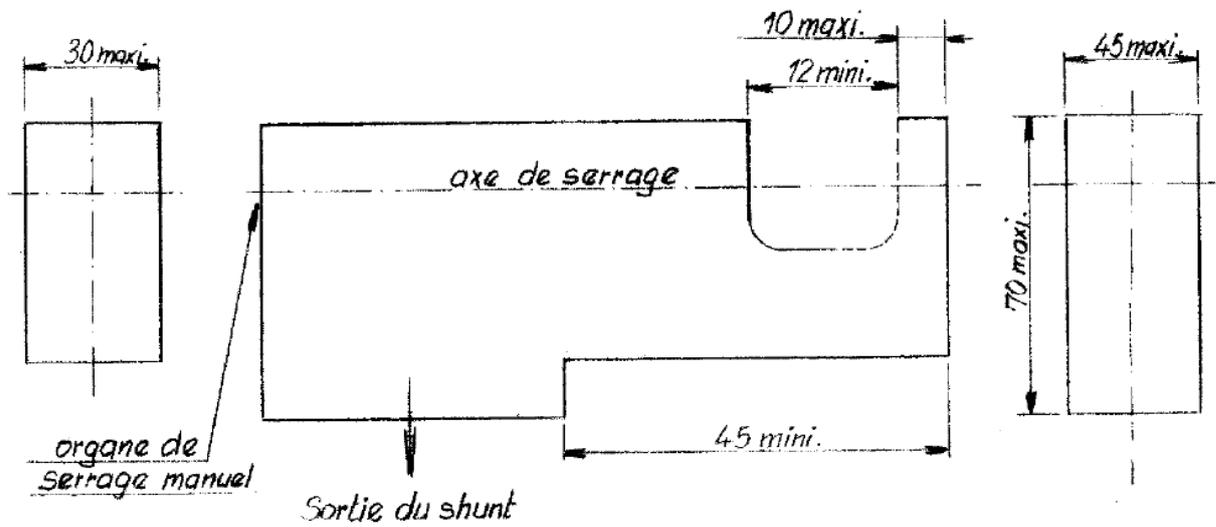


Figure 5 - Modèle 1

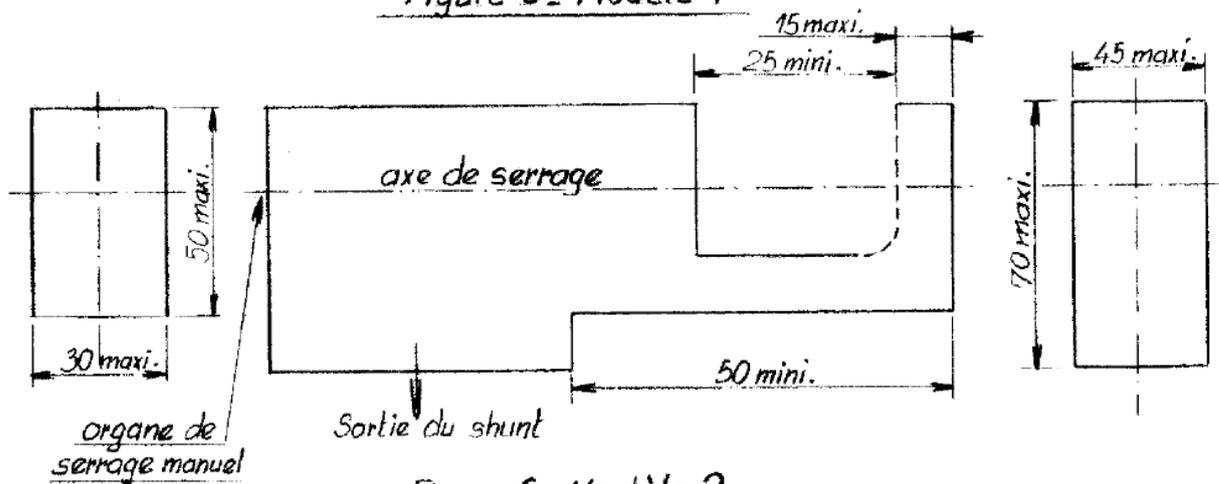
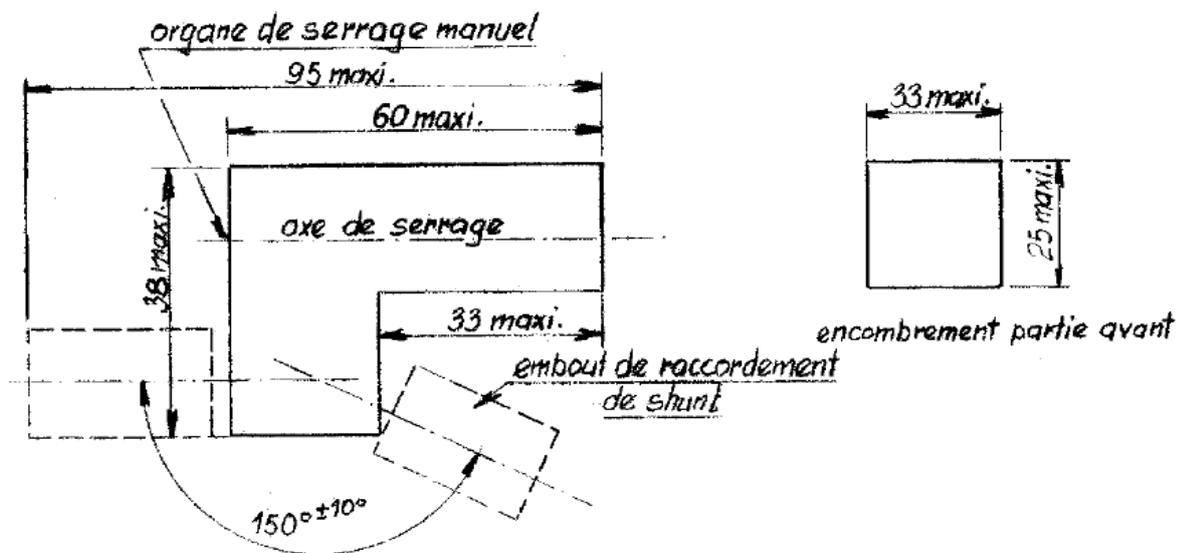
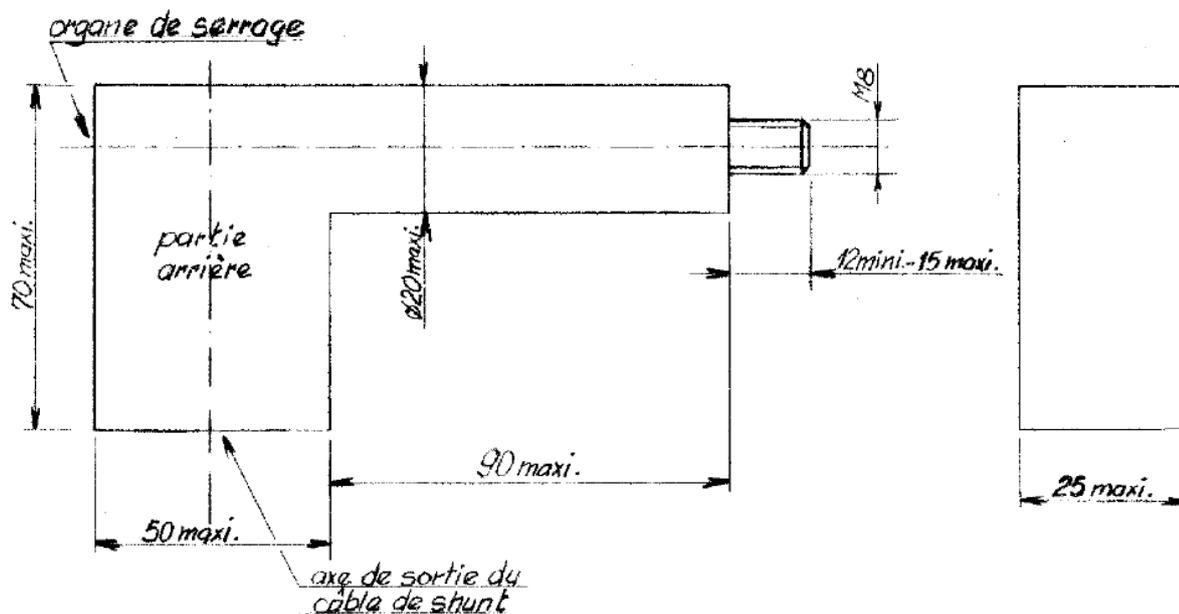
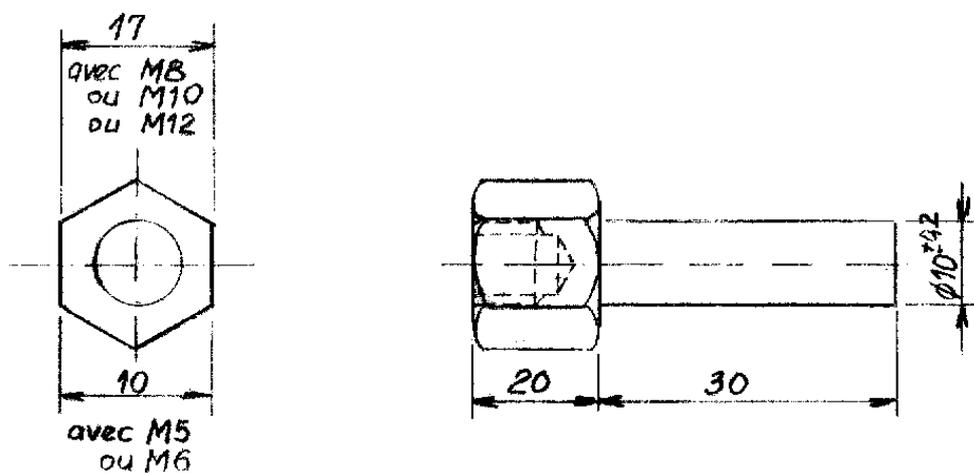
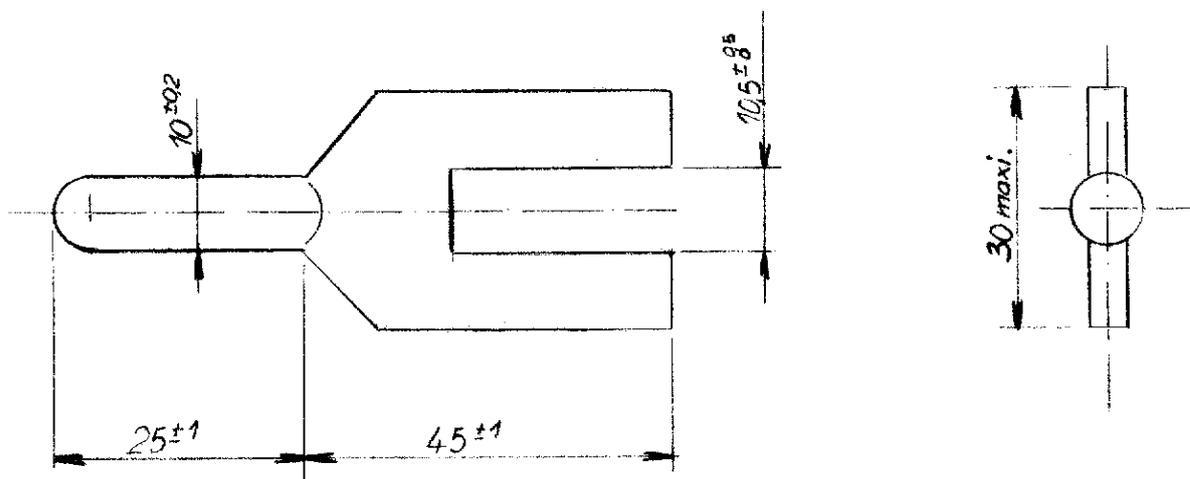


Figure 6 - Modèle 2

**C.6 Pince orientable**

**C.7 Embout tournant fileté pour serrage sur plage**


**C.8 Pièces intermédiaires**


EMBOUS TARAUDÉS INTERMÉDIAIRES



TIGE A FOURCHE

### C.9 Manchons de jonction

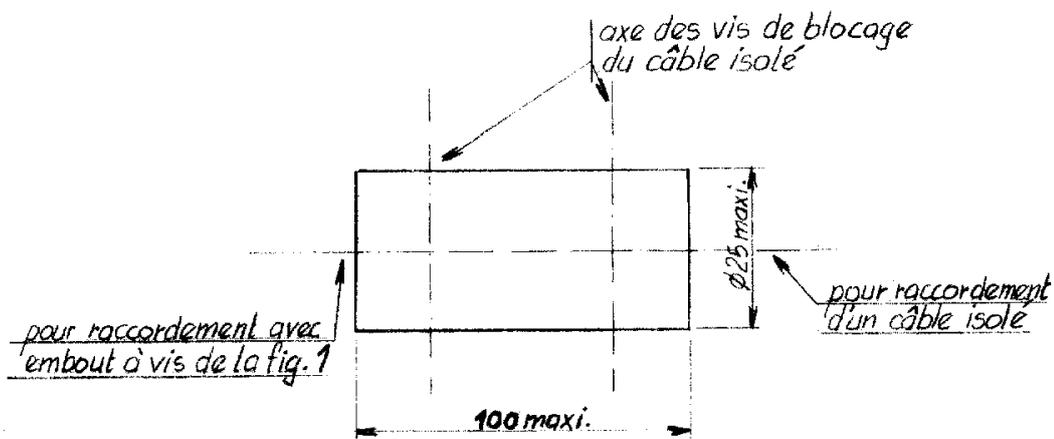
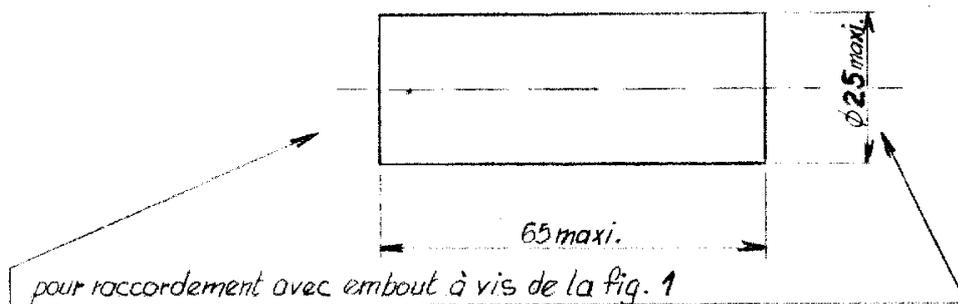
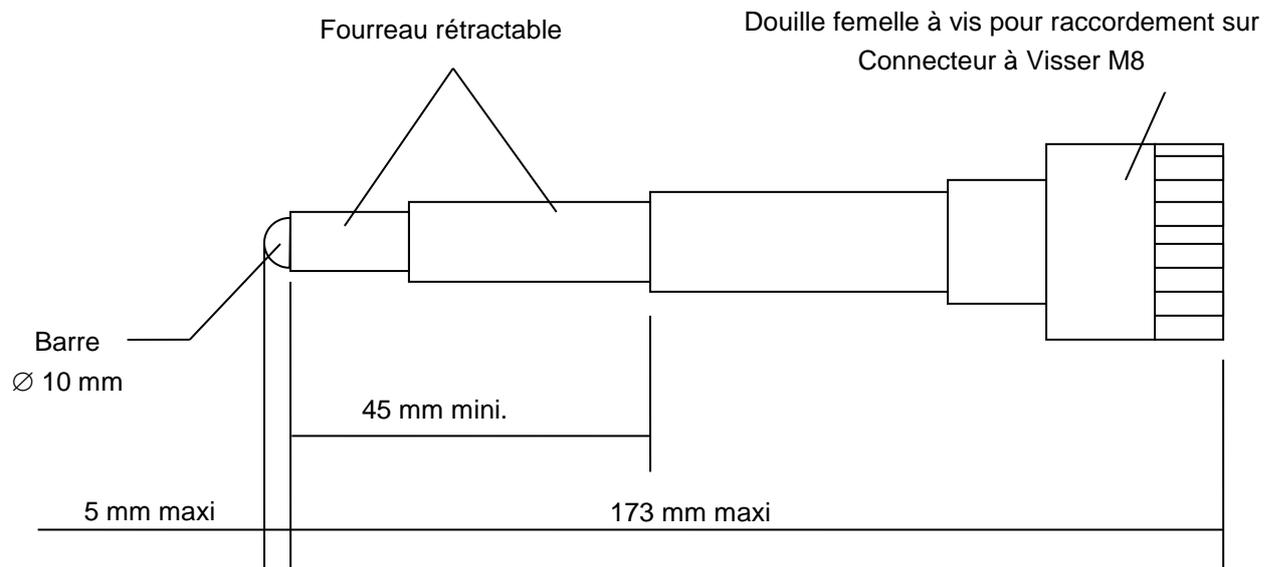


Figure 11. **MODÈLE 1**



### C.10 Accessoire de raccordement de shunt à fourreau rétractable



Tolérances générales :  $\pm 0,2$  mm