

# **B.E.P.- E.T.E. Dominante I.S.**

## **C.A.P. I.S.**

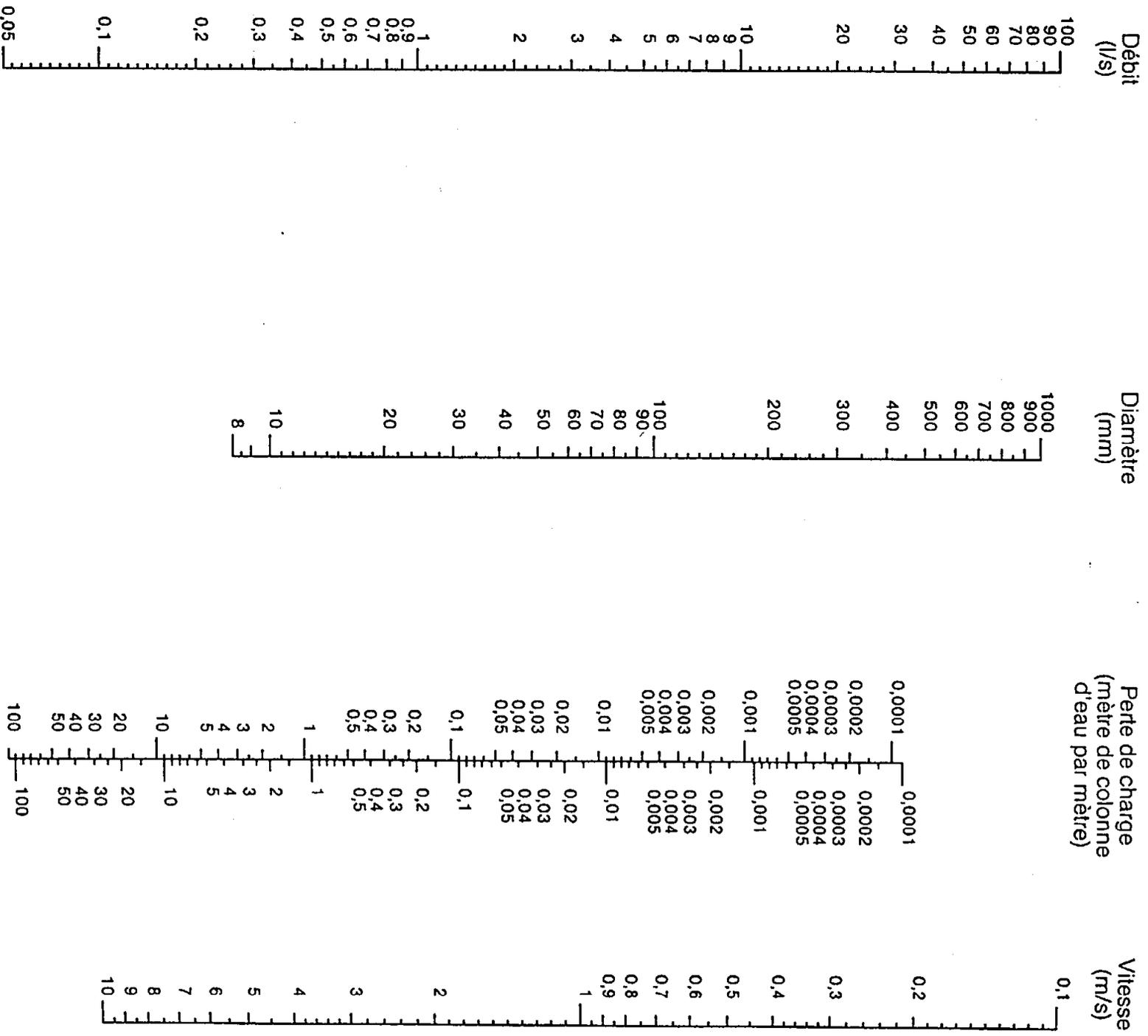
**Epreuve E.P.1 -A**

**FICHES TECHNIQUES**

Ce dossier comporte 12 feuilles numérotées de 1/12 à 12/12

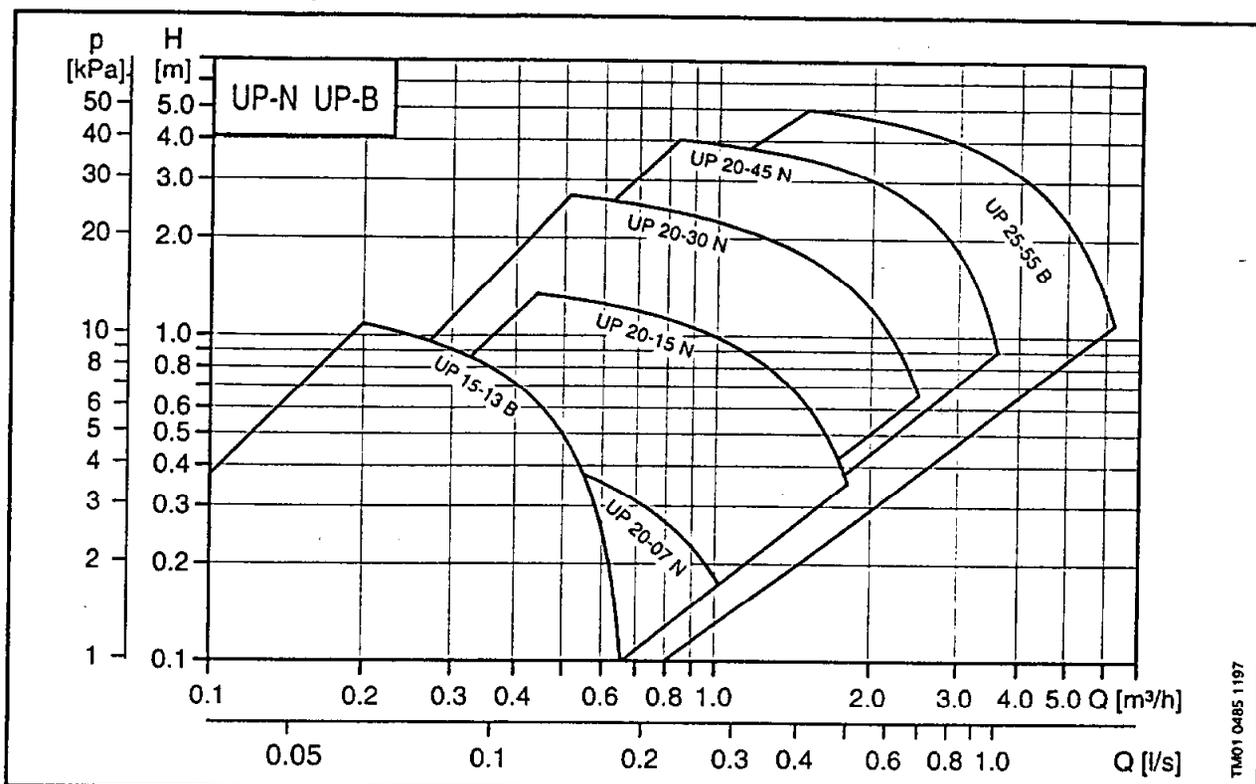
<b>Groupement interacadémique N° 2</b>		
<b>Coef: 10</b>	<b>Durée: 4h</b>	<b>Session 1999</b>
<b>B.E.P.-E.T.E. Dominante Installations Sanitaires</b>		
<b>C.A.P. Installations sanitaires</b>		
<b>FICHES TECHNIQUES</b>	<b>Feuille</b>	<b>Epreuve écrite E.P.1 - A</b>

# Abaque pour le calcul des conduites d'eau chaude



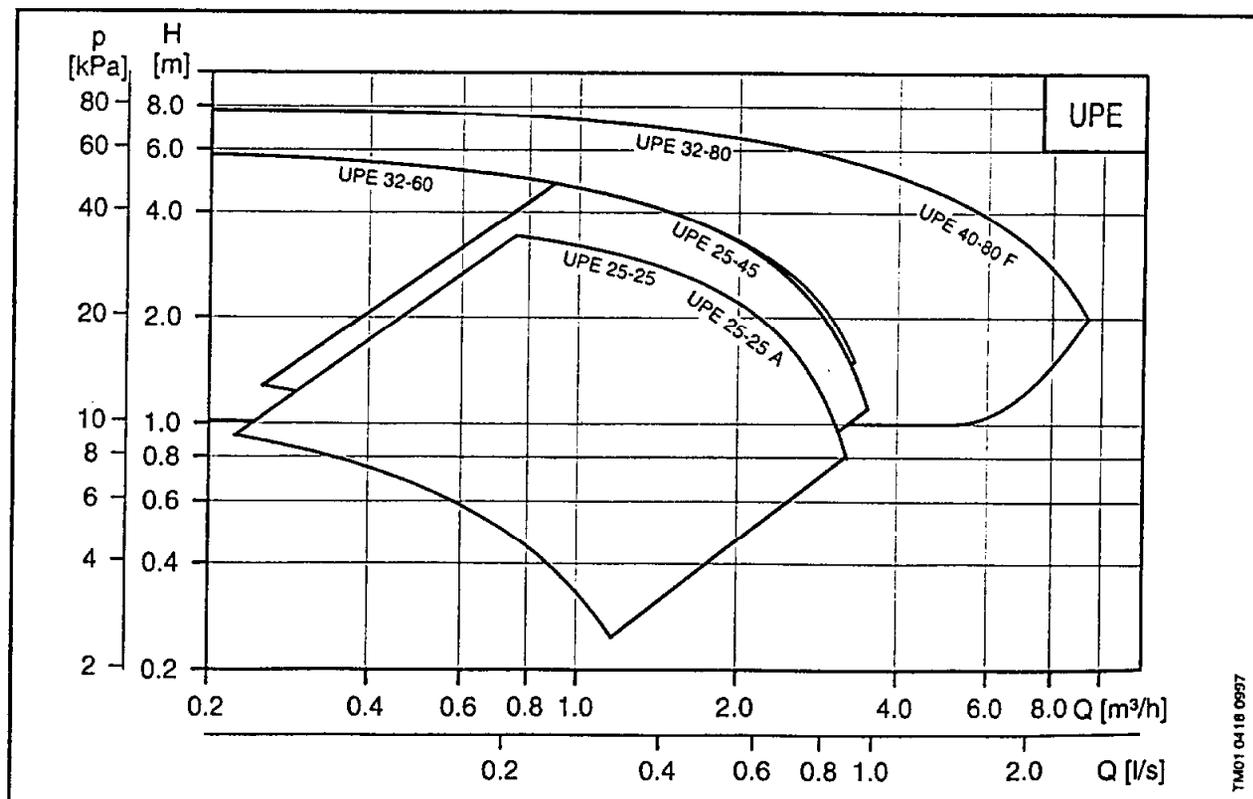
La colonne de droite de l'échelle des pertes de charge inclut les pertes de charge singulières (obstacles) qui ont été forfaitées à 15%. 1 mètre de colonne d'eau = 0,0098 MPa = 0,098 bar

## CIRCULATEURS pour EAU CHAUDE SANITAIRE



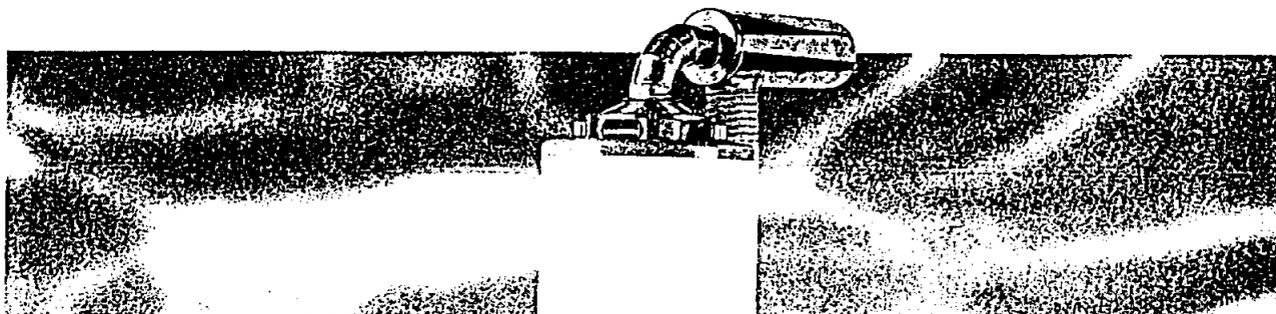
TM01 0485 1197

## CIRCULATEURS de CHAUFFAGE DOMESTIQUE ET PETIT COLLECTIF (Electroniques)



TM01 0418 0997

# CHAUFFE-EAU A GAZ ULTRA RAPIDE 200 A 400 LITRES A VENTOUSE ET CIRCUIT ETANCHE



- Cuve en tôle d'acier de forte épaisseur
- Corps de chauffe constitué par un faisceau de tubes soudés sans chicanes
- Protection totale de la cuve par 3 anodes en magnésium
- Isolation thermique par mousse polyéthylène "haute isolation" et jaquette M1 démontable
- Fonctionnement tous gaz : gaz naturel, butane propane
- Brûleur atmosphérique en tout ou rien équipé d'un filtre pour la sécurité de fonctionnement



- Réglage de la température par molette
- Rendement élevé
- Fonctionnement sans électricité (sauf HR 60 V)
- Bride d'accès
- Appareil sur socle thermo-isolant
- Sécurité positive totale par thermocouple
- Ventouse extérieure à tirage naturel
- Circuits d'arrivée d'air frais et de gaz brûlés totalement étanches
- Garantie 3 ans sur la cuve, 1 an sur les composants

Cet appareil est fourni avec un kit de sécurité composé de : clapet anti-retour, soupape de sécurité, vanne vidange et filtre à gaz.

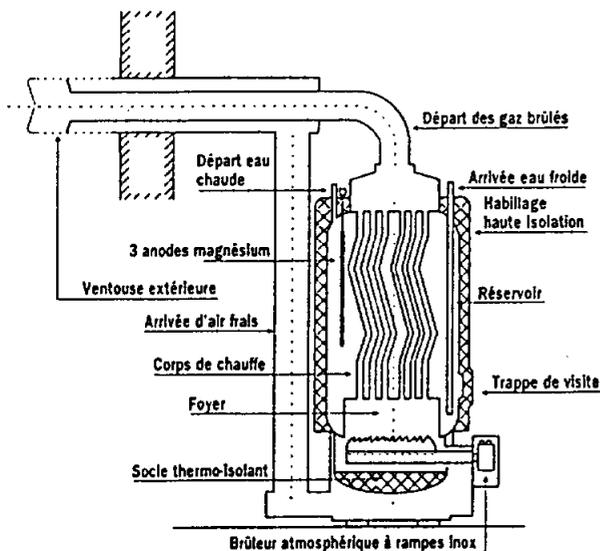


## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

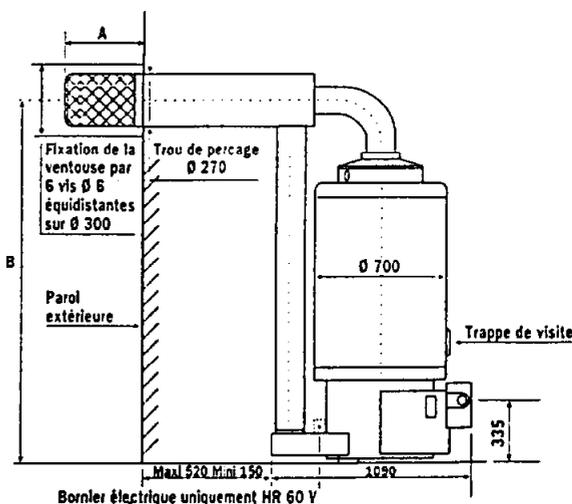
TYPE	CAPACITE L	PUISSANCE kW	TEMPS DE CHAUFFE 15 à 60°C (mn) <sup>1</sup>	DEBIT CONTINU à 45°C (L/h)	DEBIT CONTINU à 60°C (L/h)	QUANT. EAU 1 <sup>re</sup> heure à 65°C (L)	DIMENSIONS (mm)	
							A	B
HR 18 V	200	21	38	500	330	540	255	1645
HR 18 VN	200	18	43	430	283	490	255	1645
HR 36 V/HR 36 VN	300	33	32	860	573	910	425	1955
HR 60 V	400	70	23	1730	1155	1660	425	2315

<sup>1</sup> EF à 15°C - Coles en mm

### COUPE SCHEMATIQUE



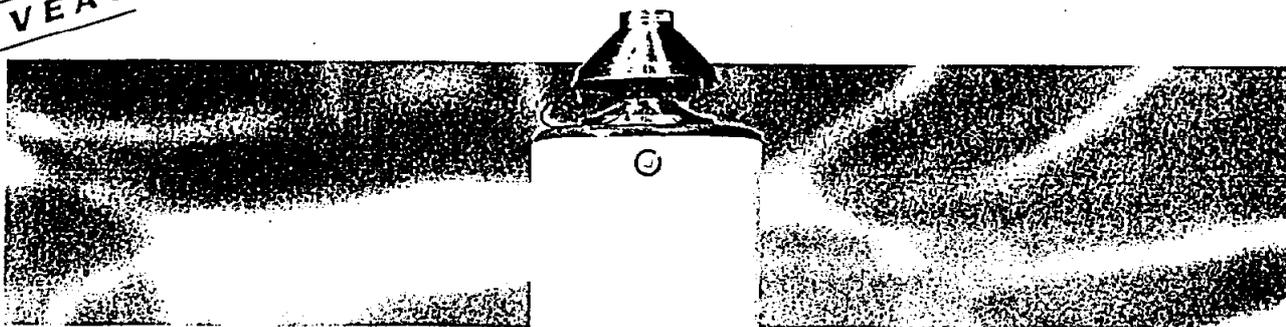
### ENCOMBREMENT



Régulation pneumatique et thermostat incorporé (HR 18 V/VN - HR 36 V/VN)  
Régulation électrique et thermostat électrique (HR 60 V)

# CHAUFFE-EAU A GAZ ULTRA RAPIDE 210 A 360 LITRES POUR RACCORDEMENT A UNE CHEMINEE

**NOUVEAU**



- Cuve émaillée en tôle d'acier de forte épaisseur
- Corps de chauffe constitué par un faisceau de tubes droits avec chicanes
- Protection totale de la cuve par 3 anodes en magnésium
- Isolation thermique par mousse polyéthylène "haute isolation" et jaquette M1 démontable
- Fonctionnement tous gaz avec injecteurs fournis pour transformation de gaz naturel en propane
- Brûleur atmosphérique en tout ou rien équipé d'un filtre pour la sécurité de fonctionnement
- Réglage de la température par molette externe



- Rendement élevé
- Régulation électrique
- Bride d'accès diamètre 110 qui permet une plus grande facilité d'entretien
- Appareil sur socle thermo-isolant
- Vidange 1"1/2 qui permet une plus grande facilité de nettoyage
- Sécurité positive totale par thermocouple
- 2 possibilités d'entrée et de sortie d'eau : système exclusif qui offre une grande souplesse d'installation
- Thermostat position antigel
- Homologation européenne norme CE pour 9 pays
- Garantie 3 ans sur la cuve, 1 an sur les composants.

Cet appareil est fourni avec un kit de sécurité composé de :  
clapet anti-retour, soupape de sécurité, vanne vidange et filtre à gaz.  
Option : horloge hebdomadaire.

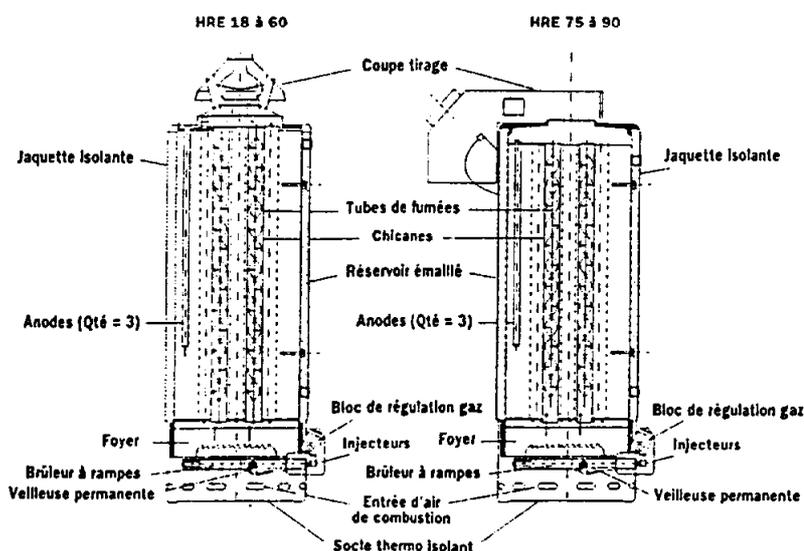


## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

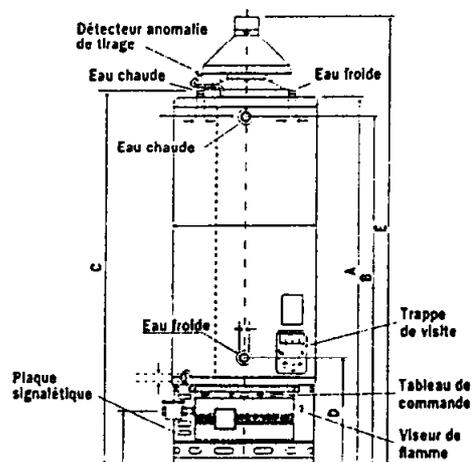
TYPE	CAPACITE L	PUISSANCE Kw	TEMPS DE CHAUFFE 15 à 65°C (mn) <sup>1)</sup>	DEBIT CONTINU		QUANT. EAU 1ère HEURE à 65°C (L)	DIMENSIONS (mm)					
				à 45°C (L/h)	à 65°C (L/h)		A	B	C	D	E	F
HRE 18	210	22	40	500	330	630	1110	1215	1245	550	1550	125,8
HRE 26	290	32,5	33	750	500	895	1425	1530	1560	550	1860	139,8
HRE 36	290	44	28	1045	695	1050	1425	1530	1560	550	1894	167,8
HRE 46	360	52	28	1220	810	1270	1785	1690	1920	550	2254	181,2
HRE 60	360	65	22	1500	1000	1440	1785	1890	1920	550	2254	181,2
HRE 75	320	84	16	2000	1330	1640	1750	1917	-	650	2077	230
HRE 90	300	106	12	2500	1665	1900	1750	1917	-	650	2077	230

<sup>1)</sup> EF à 15°C - Cotes en mm

### COUPE SCHEMATIQUE



### ENCOMBREMENT



## 9 - RACCORDEMENT ELECTRIQUE DES OPTIMAGAZ, CONDENSAGAZ, MAXIMAGAZ « SÉRIE E »

### a) Façade visible de l'extérieur :

- Interrupteur général bipolaire avec voyant de mise sous tension incorporé.
- 1 voyant lumineux signalant le manque d'irrigation chaudière.
- 1 voyant lumineux de mise en sécurité surchauffe.
- 1 voyant lumineux de mise en sécurité du brûleur principal.
- 1 voyant lumineux signalant le manque de pression gaz.
- 1 compteur horaire.
- 1 indicateur de température d'eau.
- 1 indicateur de température fumées.

### b) Façade intérieure visible porte droite ouverte (accès aux professionnels).

- 1 fusible de protection 5 A du circuit électrique pour modèles E 87 à E 232.
- 1 fusible de protection 10 A du circuit électrique pour modèles E 291 à E 465.
- 1 fusible de protection du coffret de 1 A.
- 1 fusible de protection alarme surchauffe de 1 A.
- 1 cavalier permettant la mesure du courant d'ionisation.
- 1 pressostat de contrôle de l'extracteur pré-réglé.
- 1 coffret SATRONIC avec bouton de réarmement mise en sécurité.
- 1 thermostat de sécurité (réglage 110° C).  
Seul le réarmement est visible et accessible.
- 1 thermostat de régulation (55° à 90° C).

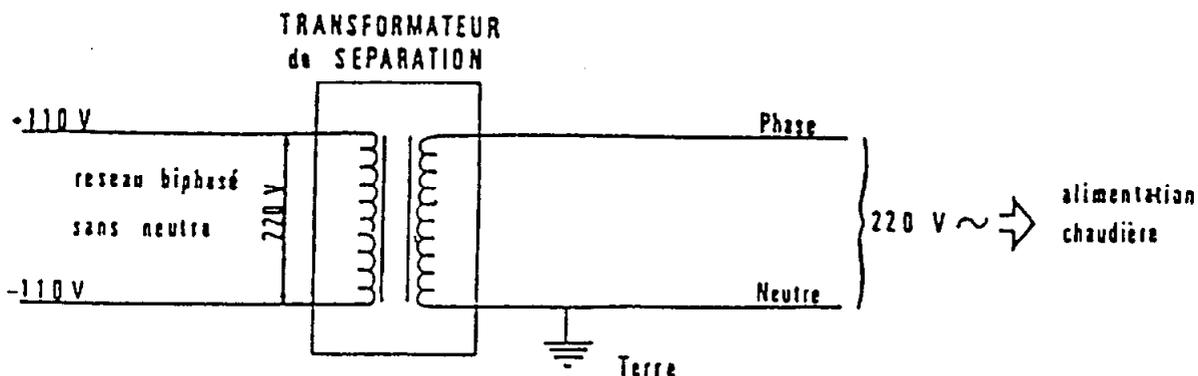
La chaudière étant entièrement précâblée, il suffira de l'alimenter électriquement en courant alternatif monophasé 230 V 50 Hz.

PHASE + NEUTRE + TERRE (EN RESPECTANT LA POLARITÉ).

La détermination de la section des fils se fera en tenant compte des éléments suivants :

MODELE	87	116	145	174	232	291	348	407	465
Puissance absorbée (W)	200	210	250	295	330	430	590	670	765
Intensité nominale (A)	1,00	1,02	1,20	1,35	1,53	2,20	3,00	3,40	3,80
Intensité démarrage (A)	4,5	5	5,5	7,5	8	12	14	16	17

**Important :** Dans le cas d'installations biphasées sans neutre (régime de neutre impédant, dans tous les cas où il existe une tension résiduelle entre neutre et terre), afin d'éviter l'ouverture de vannes en cas de mise à la masse accidentelle, il est impératif d'alimenter électriquement la chaudière à partir d'un transformateur de séparation (voir schéma ci-dessous).



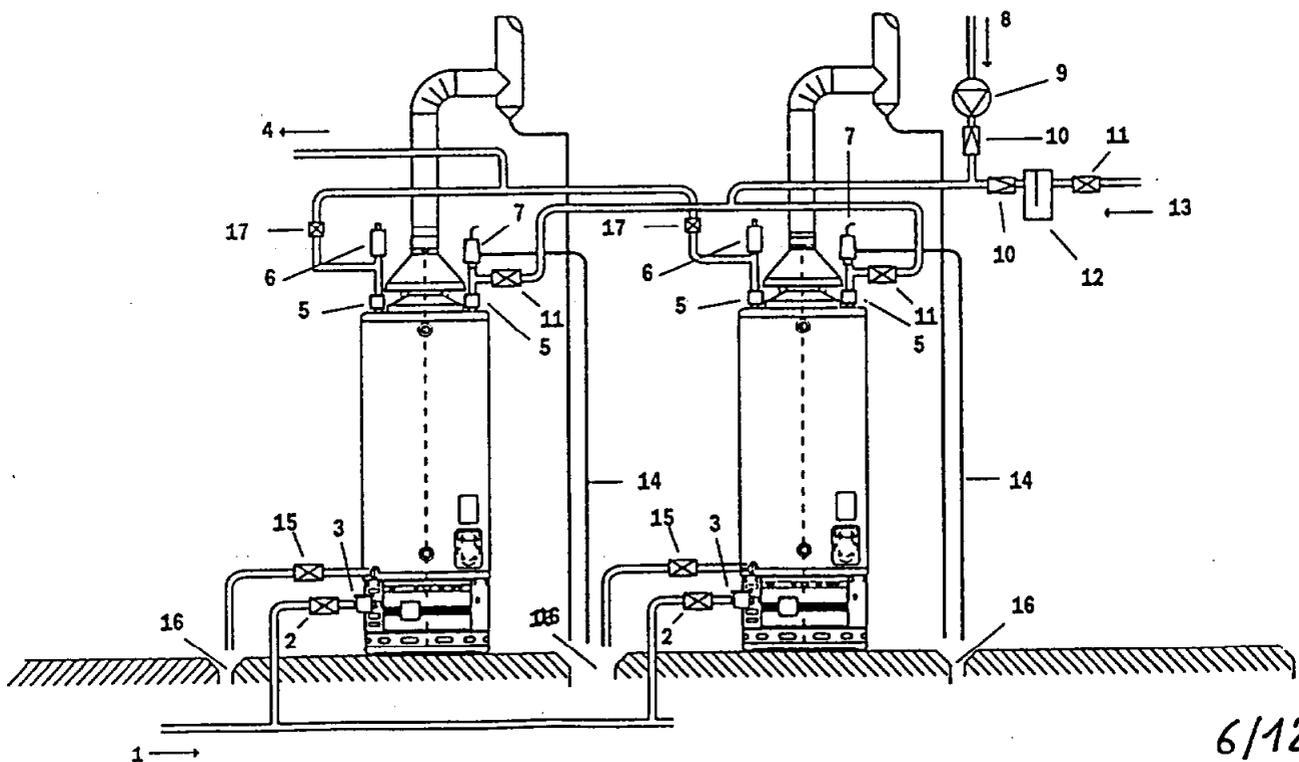
**Important :** Dans la mesure où l'installation de chauffage doit fonctionner avec des abaissements réguliers, il est nécessaire de prévoir une sonde de retour afin d'éviter la condensation sur l'échangeur principal de la chaudière lors des remontées en température. Cette sonde permet de mettre momentanément la vanne de régulation en dérogation et assure une température minimale de 45°C à l'entrée de l'échangeur principal.

- 1 - Arrivée gaz
- 2 - Vanne d'arrivée gaz
- 3 - Filtre gaz
- 4 - Départ eau chaude
- 5 - Raccord isolant
- 6 - Dégàzeur
- 7 - Soupape de sécurité

- 8 - Retour de boucle eau chaude
- 9 - Pompe de boucle
- 10 - Clapet de non retour
- 11 - Vanne d'arrêt d'eau
- 12 - Filtre eau
- 13 - Entrée eau froide
- 14 - Expansion soupape de sécurité

- 15 - Vanne de vidange
- 16 - Entonnoir vers l'égout
- 17 - Vanne papillon (équilibrage débit)
- 18 - Pompe de recyclage
- 19 - Réservoir de stockage

### Schéma de principe avec deux accumulateurs raccordés en parallèle



# chapitre XI

## essais – mise en service

### (EXTRAIT DU D.T.U 61.1.)

#### 11.1. généralités

Le type d'essai à réaliser est récapitulé dans le tableau ci-dessous :

		Pression d'alimentation	
		P > 400 mbar	P ≤ 400 mbar
longueur de canalisation	l ≥ 2 m	- résistance mécanique - étanchéité	étanchéité
	l < 2 m	- résistance mécanique - étanchéité	contrôle d'absence de fuite

Se reporter aux articles suivants :

	Alimentation par réseau	Alimentation par récipient d'hydrocarbures
résistance mécanique	11,21	11,31
étanchéité	11,22	11,32
contrôle d'absence de fuite	11,4	

L'épreuve de résistance mécanique précède toujours l'essai d'étanchéité.

Avant l'épreuve de résistance mécanique, les appareils exclus sont déconnectés de la portion de canalisation soumise à l'essai.

Il est notamment interdit d'utiliser l'oxygène en bouteille, l'acétylène ou tout gaz combustible ou toxique.

Il est notamment interdit d'utiliser l'oxygène en bouteille ou l'acétylène.

1. Les installations de gaz mises en place par l'installateur doivent être soumises, par celui-ci, aux essais et vérifications ci-après :
  - essai de résistance mécanique des conduites alimentées à une pression supérieure à 400 mbar;
  - essai d'étanchéité des tuyauteries, fixes à l'exception des installations de tuyauterie nouvelle ou de modification d'installation, de longueur totale inférieure à 2 m et alimentées à une pression inférieure ou égale à 400 mbar, qui ne feront l'objet que d'un contrôle d'absence de fuite;
  - contrôle du fonctionnement des appareils d'utilisation.

2. Les essais de résistance mécanique et les essais d'étanchéité sont, soit dissociés en deux opérations successives soit combinés en une seule opération, conformément aux dispositions des articles suivants.

3. Les essais de résistance mécanique s'appliquent aux tuyauteries et accessoires de robinetterie, à l'exclusion des détendeurs-régulateurs, des limiteurs de pression, des limiteurs de débit, des appareils de coupure automatique et des compteurs.

Avant l'essai, la canalisation soumise à l'essai de résistance mécanique est désolidarisée des installations amont et aval.

4. Les essais de résistance mécanique s'effectuent soit à l'air ou à l'azote, soit hydrauliquement pour les pressions d'essai supérieures à 6 bars.

5. Les essais d'étanchéité sont réalisés exclusivement à l'air comprimé, l'azote, le butane, le propane, le di-oxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ou le gaz normalement distribué.

Lorsque le gaz utilisé pour l'essai n'est pas un gaz inerte, ni celui qui sera ultérieurement distribué, il y a lieu de purger les canalisations à la fin de l'essai.

## 11,2. essais des tuyauteries alimentées par un réseau de canalisations

### 11,21. épreuve de résistance mécanique

Voir Terminologie.

1. Cette épreuve s'effectue sur les parties d'installations appelées à fonctionner à moyenne pression B.
2. La vérification ne pouvant porter que sur des conduites apparentes, les éléments de tuyauteries incorporées ou placés sous fourreau doivent être éprouvés avant leur montage.  
Les jonctions entre les tronçons essayés séparément avant mise en place peuvent rester seules apparentes pendant l'épreuve finale.
3. La pression d'épreuve est fixée à 6 bars.  
La pression doit être mesurée à l'aide d'un manomètre permettant d'évaluer 0,1 bar.  
La pression est maintenue pendant le temps nécessaire à l'inspection de l'installation et à la détection des fuites éventuelles.

### 11,22. essai d'étanchéité

1. Cet essai doit être effectué pour des ensembles de tuyauteries soumises au même type de pression et quelle que soit cette pression pour :
  - les installations intérieures, d'une part,
  - les installations avant compteur, d'autre part.
 Chacun de ces ensembles peut être essayé en plusieurs tronçons.

Exemples de tronçons :

- conduite d'immeuble desservant plusieurs conduites montantes,
- conduite montante ou de coursive avec les branchements particuliers jusqu'aux dispositifs de coupure.

2. Les conditions de l'essai sont fixées dans le tableau ci-après :

Nature du gaz distribué (*)	Type de pression dans le tronçon essayé (*)	Pression d'essai à $\pm 10\%$ près	Type de manomètre	Temps de stabilisation (*)	Durée de l'essai (*)
Gaz manufacturés Gaz naturels Airs propanés Airs butanés	M.P.B.	0,4 bar	Colonne de mercure ou manomètre permettant d'apprécier une différence de 5 mbar	15 mn	10 mn
	M.P.A.	0,4 bar ou pression de distribution			
	B.P.	50 mbar ou pression de distribution	Colonne d'eau	0	
Propane commercial	Amont du détendeur-régulateur	0,4 bar ou pression de distribution	Colonne de mercure	10 mn	5 mn
	Aval du détendeur-régulateur	50 mbar ou pression de distribution	Colonne d'eau		

1. et 2. Voir terminologie.

3. Le temps de stabilisation des températures est le temps qui s'écoule entre la fin de la mise en pression de l'installation et la lecture de pression par laquelle commence l'essai.

4. La durée de l'essai est le temps qui sépare les lectures finale et initiale de pression de l'essai. Pendant la durée de l'essai, les robinets de barrage intermédiaires doivent être manœuvrés.

Cas de la tige-cuisine.

3. Lorsqu'une installation intérieure d'abonné est alimentée sans compteur et ne dessert qu'un seul appareil d'utilisation, le contrôle de la pression par manomètre n'est pas obligatoire et la durée de l'essai est réduite au temps nécessaire pour vérifier l'étanchéité de la tuyauterie à l'aide d'un produit moussant.

## 11,4. recherche des fuites éventuelles

Lorsqu'il y a présomption de fuite, l'usage d'appareils susceptibles de produire des flammes, de l'incandescence ou des étincelles (briquets, interrupteurs, ou sonneries électriques, allume-gaz...) dans le local concerné, doit être évité.

La recherche des fuites éventuelles doit se faire à l'aide des moyens appropriés, tels qu'un liquide moussant. L'usage d'une flamme est interdit.

## 11,5. contrôle du fonctionnement des appareils d'utilisation

### 11,51. conditions des contrôles

Le contrôle prévu ne se substitue pas au contrôle de fabrication et au réglage imposés au constructeur. Il complète le contrôle avant mise en œuvre prévu au 9,12.

1. Le contrôle du fonctionnement des appareils installés par l'installateur doit être fait après pose de ceux-ci dans les conditions où ils sont appelés à fonctionner et notamment :

- après mise en eau des générateurs d'eau chaude,
- après mise en marche des circuits d'air dans le cas d'installations d'air pulsé.

2. Le contrôle consiste à mettre en service l'appareil et à vérifier et éventuellement mettre au point dans les limites fixées à l'article 11,52 :

- l'allumage des veilleuses,
- l'aspect général des flammes des brûleurs.

L'examen de l'aspect général des flammes est un moyen de s'assurer qu'il n'existe pas de discordance manifeste entre les mentions portées sur la plaque ou les étiquettes signalétiques et l'équipement de combustion dont a été muni l'appareil.

3. Pour un générateur d'eau chaude, une chaudière, un générateur d'air chaud ou un radiateur mis en service par ses soins, l'installateur doit, en outre :

- vérifier le débit d'alimentation si l'installation est munie d'un compteur,
- s'assurer que le détendeur-régulateur d'alimentation a une pression de tarage convenable, lorsque l'installation est alimentée par bouteilles de butane ou de propane commercial.

4. Lorsque l'installateur est appelé à reposer un appareil à gaz déposé pour entretien ou à le déplacer dans un même local, il doit vérifier ou faire vérifier le bon fonctionnement de l'appareil et au besoin exiger la révision de celui-ci.

### 11,52. opérations interdites

Si l'entrepreneur constate des défauts de fonctionnement nécessitant une intervention de cette nature, il doit faire appel au constructeur ou à son représentant, ou à l'atelier ayant procédé à la révision de l'appareil.

Sauf indications particulières données dans la notice d'installation, il est interdit de modifier le réglage des régulateurs intégrés dans les appareils, l'alésage des injecteurs et des brûleurs et d'une manière générale de modifier la forme ou les dimensions d'une pièce quelconque de l'appareil.

**LOCAUX D'HABITATION : INSTALLATIONS INTERIEURES ALIMENTEES EN GAZ NATUREL**

**LOCAUX D'HABITATION : INSTALLATIONS INTERIEURES ALIMENTEES EN GAZ NATUREL**

**GN1**

# ASSEMBLAGE DES TUBES EN CUIVRE

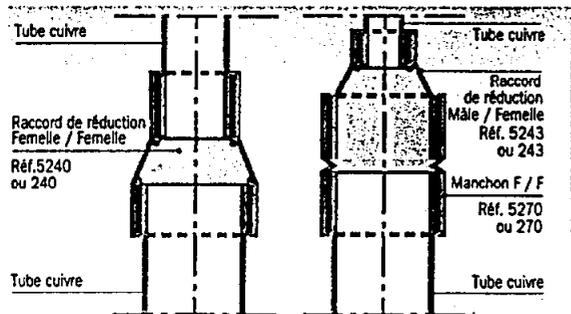
## PAR BRASAGE CAPILLAIRE

### RAPPEL DES RÈGLES DE MISE EN ŒUVRE

Les tubes en cuivre de diamètre inférieur à 42 mm ne peuvent être assemblés que par brasage capillaire. Les assemblages par brasage capillaire doivent être réalisés exclusivement par raccords du commerce conformes à la norme NF E 29 591.

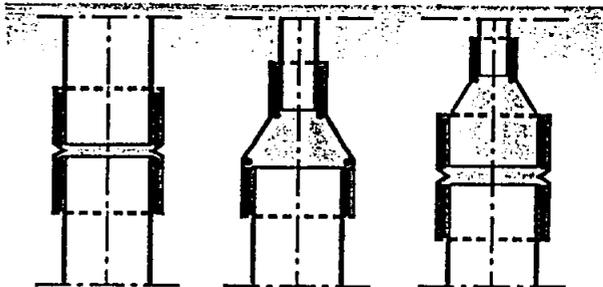
### IDENTIFICATION DES RACCORDS

RÉFÉRENCES FABRICANTS	MARQUAGE	CONDITIONNEMENT
Raccord de réduction Femelle / Femelle 5240 ou 240	Ø Ext. du tube	Emballage étanche
Raccord de réduction Mâle / Femelle 5243 ou 243	Sigle ou marque du fabricant	Mention sur l'emballage NF E 29 591 ATG B 524
Manchon Femelle / Femelle 5270 ou 270		

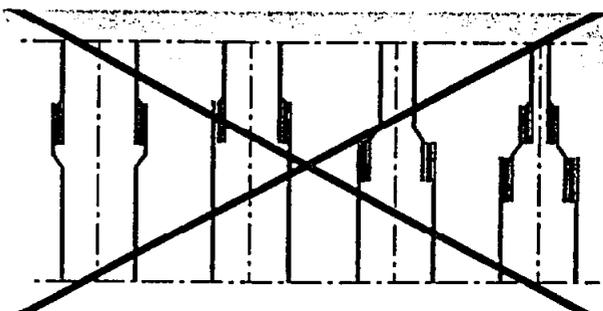


- CONSEILS :**
- Bien différencier une réduction Femelle / Femelle réf : 5240 et une réduction Mâle / Femelle réf : 5243.
  - Se reporter aux références des raccords indiquées sur les emballages.
  - Le plus petit des diamètres est toujours Femelle.
  - Le plus grand des diamètres est, soit Femelle, soit Mâle.

### ASSEMBLAGES AUTORISÉS :



### ASSEMBLAGES INTERDITS :



### BRASAGE CAPILLAIRE FORT OU TENDRE :

Les tuyauteries fixes en cuivre (après compteur) sont assemblées par brasage capillaire fort ou tendre.

**ATTENTION,** il est obligatoire d'assembler par brasure forte :

- les installations intérieures en alvéole technique,
- les lignes après compteur (alimentées à partir d'un local technique) jusqu'au second organe de coupure (fiche GN 4).

TYPE DE BRASURE	T° DE FUSION	Références des matériaux d'assemblage à utiliser (baguette + décapant)
Brasure tendre (à l'étain)	Inférieure à 450°C	Consulter la liste des matériaux d'assemblage agréés (disponible à l'A.T.G.)
Brasure forte (à l'argent)	Supérieure à 450°C	

### TEXTES RÉGLEMENTAIRES :

- Arrêté du 2 Août 1977 modifié
- D.T.U. 61.1 «Installations de gaz» (Cahier des charges)
- Spécifications ATG B 524

**GN1**

Janvier 1996

**LOCAUX D'HABITATION : INSTALLATIONS INTERIEURES ALIMENTEES EN GAZ NATUREL**

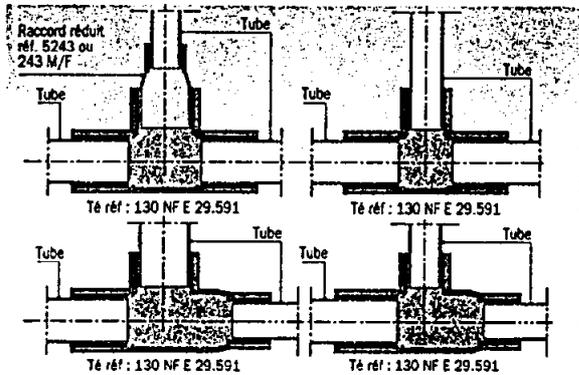
# PIQUAGE SUR TUBE EN CUIVRE

## PAR BRASAGE CAPILLAIRE

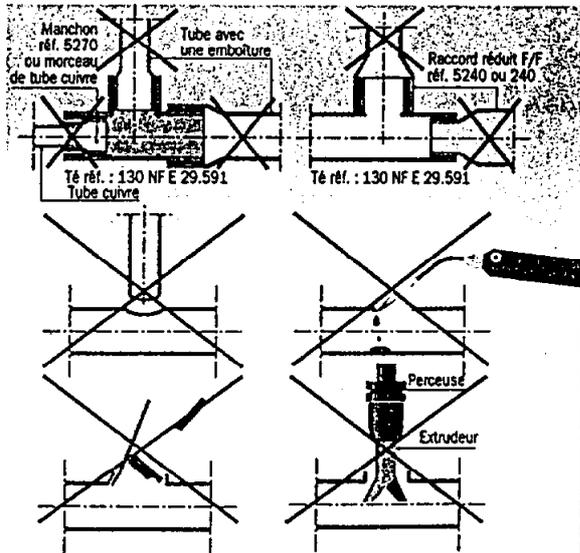
### RAPPEL DES RÈGLES DE MISE EN ŒUVRE

Tout piquage direct d'un tube cuivre sur un autre est interdit. Ces assemblages doivent se faire exclusivement avec des tés du commerce conformes à la norme NF E 29.591.

### ASSEMBLAGES AUTORISÉS



### ASSEMBLAGES INTERDITS



L'exécution des extrudages à l'aide d'un outillage spécialisé ou d'un chalumeau est interdite.

**LOCAUX D'HABITATION : INSTALLATIONS INTERIEURES ALIMENTEES EN GAZ NATUREL**

### IDENTIFICATION DES TÉS DU COMMERCE

Conditionnement	- spécification A.T.G. B. 524 - norme NF E 29.591
Marquage des tés Réf. 130	Ils sont définis par leurs O ext. et par la marque du fabricant
Non conformité	Les O 20 et 32 ne sont pas normalisés

### CAS PARTICULIERS :

#### LIAISON CUIVRE - PLOMB (Fig. 1)

Uniquement dans le cas de modification ou de complément d'installation existante en plomb.

Après étamage préalable du tube cuivre, le piquage est direct par soudage à l'étain.

#### LIAISON CUIVRE - ACIER (Fig. 2)

L'assemblage est réalisé par interposition d'une manchette «acier-cuivre» du commerce, à braser sur le tube cuivre et à souder sur le tube acier.

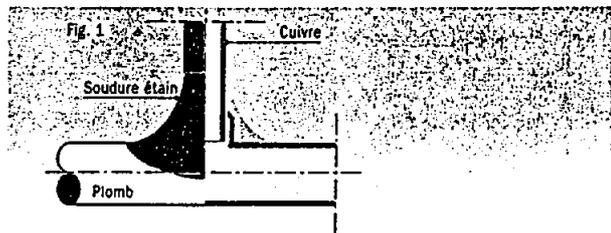
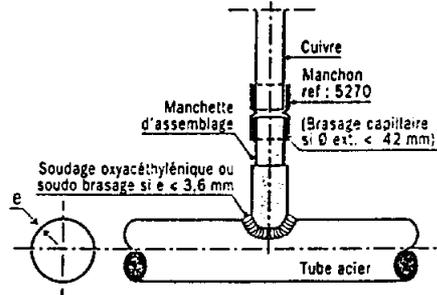


Fig. 2



### TEXTES RÉGLEMENTAIRES

Arrêté du 2 Août 1977 modifié.

D.T.U. 61.1 «Installations de gaz» (Cahier des charges)

Spécifications ATG B 524

**LOCAUX D'HABITATION : INSTALLATIONS INTERIEURES ALIMENTEES EN GAZ NATUREL**

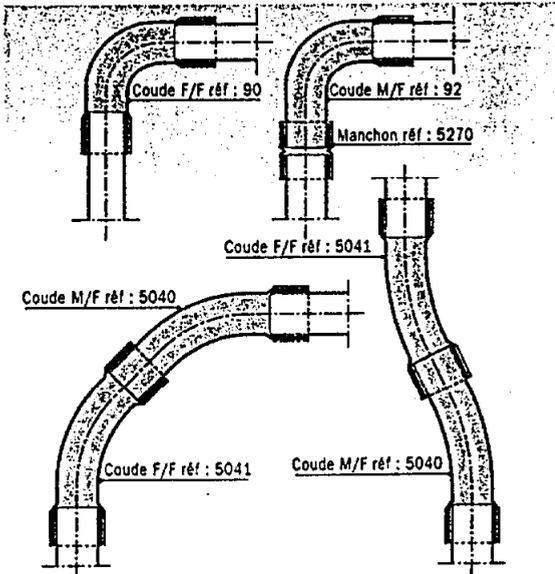
**LOCAUX D'HABITATION : INSTALLATIONS INTERIEURES ALIMENTEES EN GAZ NATUREL**

# FAÇONNAGE DES TUBES EN CUIVRE

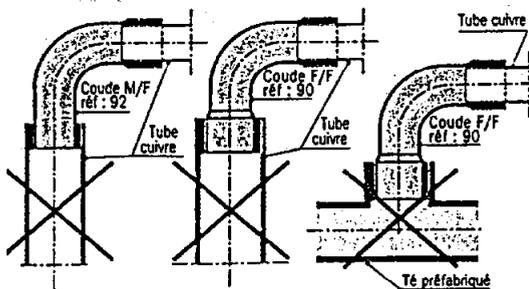
Lorsqu'il y a un changement de direction à effectuer, deux solutions sont possibles :

**1°/ PAR RACCORDS DU COMMERCE :**  
conformes à la spécification A.T.G. B 524.2,  
conformes à la norme NF E 29.591.

## ASSEMBLAGES AUTORISÉS



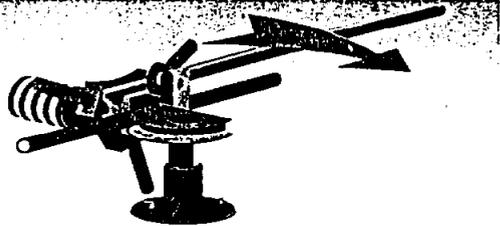
## ASSEMBLAGES INTERDITS



## 2°/ PAR CINTRAGE :

Tube conforme à la norme NF A 51.120

### A/ CINTRAGE AVEC MATÉRIEL APPROPRIÉ

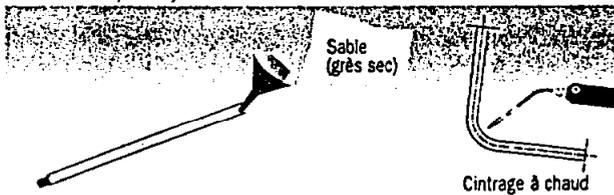


Etat	Ø extérieur (mm)	Rayon de cintrage minimal	Mode de cintrage
Tube cuivre recuit en couronne	≤ 22	7 fois le Ø extérieur	- au ressort - au gabarit
		3 à 4 fois le Ø extérieur	- pince à cintrer - cintruse d'établi
Tube cuivre écroui en longueur droite	≤ 22	3,5 à 4 fois le Ø extérieur	- cintruse d'établi - machine à cintrer avec ou sans mandrin
	> 22	3 à 3,5 fois le Ø extérieur	- machine à cintrer avec mandrin intérieur et recuit préalable

### B/ CINTRAGE A CHAUD

AUTORISÉ MAIS ATTENTION :

Une surchauffe importante du tube risquerait de le rendre poreux et cassant par oxydation.



## TEXTES RÉGLEMENTAIRES

Arrêté du 2 Août 1977 modifié

D.T.U. 61.1 «Installations de gaz» (Cahier des charges)

Spécifications A.T.G. B 524