

C.A.P. Agents de la Qualité de l'Eau

Epreuve EP 2b

Conduite, Contrôle et Maintenance

Partie Maintenance

Dossier Ressources

Plan du dossier :

Sécurité	Page 2 à 5
Fiche pratique raccordement d'un moteur électrique	page 6
Raccorder à l'aide de cosses	Page 7 à 8
Raccorder à l'aide d'embouts	Page 9 à 11

CAP AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU		SUJET
Épreuve : EP2b – Conduite, contrôle et maintenance		Session 2009
Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page 1 sur 11

1- La consignation:

La consignation consiste à procéder à la mise hors énergies d'un équipement et de s'assurer de l'impossibilité de tout retour intempestif de ces énergies pendant toute la durée des travaux qui ont été confiés à l'agent de maintenance ou à l'équipe qui doit intervenir. L'objectif principal est d'assurer la protection des personnes et des biens.

Il est prévu pour chaque type d'énergie (mécanique, électrique, chimique), de remplir une feuille de consignation, dans le but de :

- Ne rien oublier
- Garder une trace écrite des actions réalisées.

1.1- Les moyens humains

La consignation est effectuée par des techniciens qualifiés (Habilité BC ou BR). Le technicien chargé de la consignation, réalise la consignation puis remplit une feuille de consignation attestant de la mise hors énergie du système et de la mise en sécurité vis-à-vis de tous les risques potentiels.



Titre d'habilitation

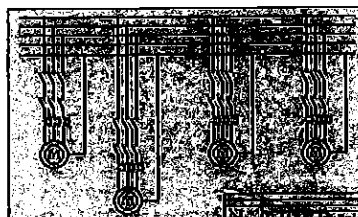
Niveau	Symbole de l'habilitation		Groupes d'applications	
	Code	Qualification	Opérations autorisées	Indications supplémentaires
Non électrisable				
Électrisable	EP	EPVA	Travaux de maintenance	Sécurité électrique
	EPB	EPVA	Travaux de maintenance	
Électrisable	EP	EPVA	Travaux de maintenance	Sécurité électrique
	EPB	EPVA	Travaux de maintenance	
Électrisable	EP	EPVA	Travaux de maintenance	Sécurité électrique
	EPB	EPVA	Travaux de maintenance	

Document de référence : EP2b - Conduite, contrôle et maintenance
 Date de mise à jour : 2009
 Version : 1.0

1.2- Les moyens techniques

Le matériel nécessaire est le suivant:

- Plan de l'installation



CAP AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU		SUJET
Épreuve : EP2b – Conduite, contrôle et maintenance		Session 2009
Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page 2 sur 11

☛ Matériel de condamnation (cadenas, chaîne, bloque vanne...)



☛ Matériel de signalisation (macaron, pancartes, panonceaux...)

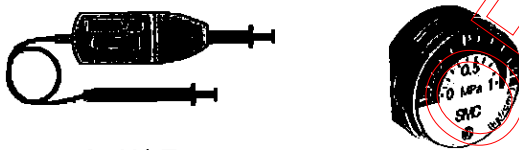


☛ Matériel de dissipation (Cales, étais, conducteur de mise à la terre, traitement de fluide...)



Pince de mise à la terre

☛ Matériel de vérification d'absence d'énergie (VAT, manomètre, détecteurs)



Le V.A.T.

☛ Sans oublier le formulaire d'attestation de consignation

ATTESTATION DE CONSIGNATION POUR TRAVAUX	
Etablissement :	N° <input type="text"/>
Exploitation :	
Le chargé de travaux, M. des Etablissements ou Service est chargé de l'exécution des travaux suivants:	
sur l'ouvrage ci-après:	
Le chargé de consignation, M. atteste qu'en vue de l'exécution de ces travaux, il a consigné:	Tél: <input type="text"/>
Le chargé de travaux doit considérer comme étant sous tension tout ouvrage électrique autre que ceux dont la consignation lui est certifiée par la présente attestation ou par d'autres attestations en sa possession.	
Dispositions particulières :	
L'avis de fin de travail devra être rendu au plus tard	
Le délai de restitution des installations en cas d'urgence est de h à h min	
Attestation délivrée le à h min au chargé de travaux qui s'engage à respecter les prescriptions de sécurité en vigueur.	
Signatures	Le chargé de consignation
ou	Le chargé de travaux
numéro du message	

1.3- Les étapes de la consignation électrique / Chimique / mécanique.

Le terme mécanique se réfère à la nature du risque (mouvements des actionneurs ou de pièces lourdes). Les mesures de consignation porteront sur les énergies induisant ce risque. Elles peuvent être de nature hydraulique, pneumatique, électrique, cinétique (volant d'inertie), potentielle (pesanteur, tension d'un câble ou d'un ressort...).

PHASE DE CONSIGNATION	NATURE DU RISQUE		
	ELECTRIQUE	CHIMIQUE	MÉCANIQUE
SEPARATION	<input type="checkbox"/> Mise hors tension de tous les circuits de puissance et de commande de façon pleinement apparentes-y compris les alimentations de secours.	<input type="checkbox"/> Suppression des arrivées de tous les fluides ou solides de façon pleinement apparentes-y compris les circuits auxiliaires.	<input type="checkbox"/> Coupure de la transmission de toutes les formes d'énergie de façon apparente y compris secours et accumulateurs de d'énergie.
CONDAMNATION SIGNALISATION	<input type="checkbox"/> Verrouillage par un dispositif matériel difficilement neutralisable, dont l'état est visible de l'extérieur, réversible uniquement par un outil spécifique personnalisé pour chaque intervenant. <input type="checkbox"/> Information claire et permanente de la réalisation de la condamnation.		
DISSIPATION	<input type="checkbox"/> Mise à la terre et en court circuit des conducteurs (opération à réaliser après la vérification). <input type="checkbox"/> Décharge des condensateurs	<input type="checkbox"/> Vidange, purge, nettoyage (décroûtage...) <input type="checkbox"/> Elimination d'une atmosphère inerte ou dangereuse. <input type="checkbox"/> Ventilation	Mise au niveau d'énergie le plus bas par : <input type="checkbox"/> Arrêt des mécanismes, y compris volants d'inertie, <input type="checkbox"/> Mise en équilibre mécanique stable (point mort bas), ou à défaut, calage mécanique <input type="checkbox"/> Mise à la pression atmosphérique.
IDENTIFICATION	Elle a pour but de s'assurer que les travaux seront effectués sur l'installation ou l'équipement consigné. Pour cela, les schémas et le repérage des éléments devront être lisibles et à jour.		
VERIFICATION	Absence de tension entre tous les conducteurs : <input type="checkbox"/> phase / phase <input type="checkbox"/> phase / neutre <input type="checkbox"/> phase / terre.	Absence de : <input type="checkbox"/> Pression <input type="checkbox"/> D'écoulement	Absence d'énergie : <input type="checkbox"/> Tension <input type="checkbox"/> Pression <input type="checkbox"/> Mouvement...

1.4- Les équipements de protections individuels (E.P.I.)



ATTENTION

L'élimination des risques par une mise hors énergie totale peut s'avérer impossible. Les risques encourus varient en fonction des énergies présentes sur le système, c'est pourquoi il est nécessaire d'utiliser des moyens de protection adaptés.

a) En présence d'un risque électrique :

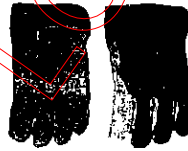


Le lapis isolant



Outils isolés

b) En présence d'un risque mécanique :



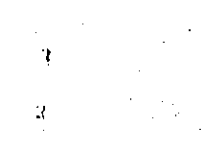
d) En présence d'un risque chimique :

Les dispositifs et équipements de protection varient en fonction de la nature du produit chimique (gaz ou fluide).

Le technicien doit d'abord se renseigner auprès des personnes compétentes dans l'entreprise, il sera courant de trouver :



Masque à gaz



Gants de protection chimique



Accessoires anti-pollution

CAP AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU		SUJET
Épreuve : EP2b – Conduite, contrôle et maintenance		Session 2009
Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page 5 sur 11

Fiche pratique Raccordement d'un moteur électrique

1- CABLE 4G2,5

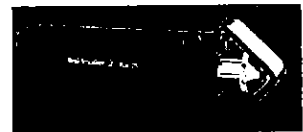
▪ 4: Nombre de conducteurs



▪ G : Ground : Terre

▪ 2,5 : Section des conducteurs 2,5 mm²

2- DÉGAINER LE CÂBLE :



A l'aide d'un dégainé câble JOKARI

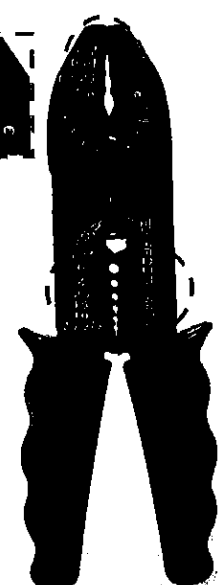
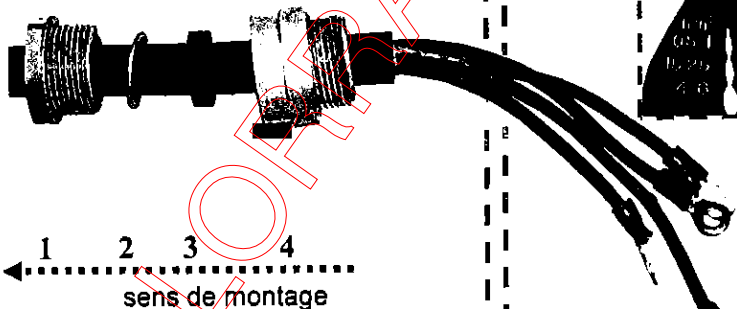
3- CHOIX DES COSSES



Diamètre des cosses: à mesurer sur les bornes du moteur.

La couleur des cosses : indique la section des conducteurs:

4- CHOIX DU PRESSE ETOUPE

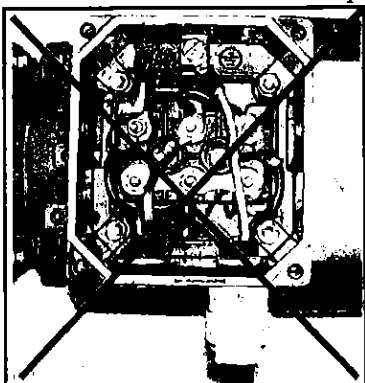


- Diamètre du câble électrique
- Fixation moteur (boîtier à bornes)
- Ordre de montage : 1 ⇒ 2 ⇒ 3 ⇒ 4
- Le presse-étoupe est serré sur le câble et visser sur la boîte à bornes du moteur.

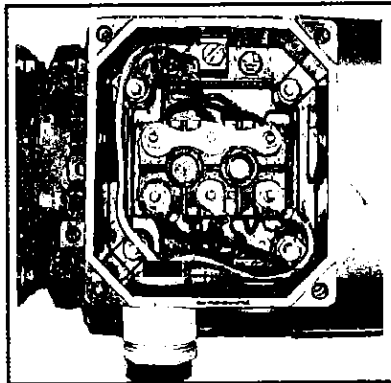
6- RACCORDEMENT DE L'ENSEMBLE

- Attention où l'on fixe les conducteurs : Repérage des Bornes : U1, V1, W1, Terre
- Les conducteurs ne doivent pas être tendus

MAUVAIS



BON

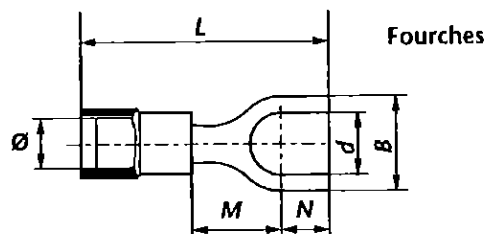
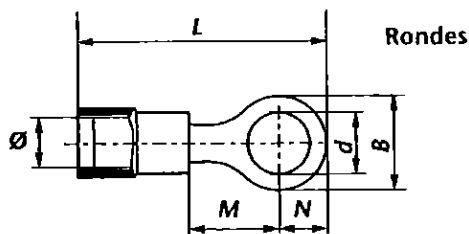


- Dénuder les conducteurs (avec la partie inférieure de la pince).
Outils : Pince à DENUDER au diamètre approprié
Longueur : en fonction de la cosse
- Mettre en place les cosses
Vérifier que la partie conductrice (en cuivre) ne dépasse pas
- Sertir les cosses sur la partie conductrice (avec la partie supérieure de la pince).
Outils : Pince à SERTIR à la section Appropriée (Code couleur cosse)

CAP AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU		SUJET
Épreuve : EP2b – Conduite, contrôle et maintenance		Session 2009
Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page 6 sur 11

Documentation technique « raccorder à l'aide de cosses »

COSSES PREISOLEES « RENFORCEES » Série « k » équipée d'une fêrulle de renfort pour câble cuivre



Les cosses rondes sont utilisées quand l'écrou de blocage peut être enlevé complètement.
A préférer aux cosses à fourches toutes les fois que cela est possible.

Les cosses à fourches sont utilisées quand l'écrou de blocage ne peut pas être enlevé complètement.

Rouge



Section	Dimensions, mm						
3	RK - M3	4,0	5,6	4,5	2,8	17,3	3,2
3,5	RK - M3,5	4,0	5,6	4,5	2,8	17,3	3,7
3,5	RK - M3,5/1	4,0	6,2	7,0	3,1	20,1	3,7
4	RK - M4	4,0	7,0	6,5	3,5	20,0	4,3
5	RK - M5	4,0	7,8	7,1	3,9	21,0	5,3
6	RK - M6	4,0	9,4	8,1	4,7	22,8	6,4
6	RK - M6/1	4,0	12,0	10,3	6,0	26,3	6,4
7	RK - M7	4,0	9,4	8,1	4,7	22,8	7,2
8	RK - M8	4,0	12,0	10,3	6,0	26,3	8,4
10	RK - M10	4,0	15,5	13,1	7,7	30,8	10,5
12	RK - M12	4,0	18,0	15,5	9,0	34,5	13,0

Bleu



3	BK - M3	4,5	5,6	5,0	2,8	17,8	3,2
3,5	BK - M3,5	4,5	5,6	5,0	2,8	17,8	3,7
3,5	BK - M3,5/1	4,5	6,2	7,0	3,1	20,1	3,7
4	BK - M4	4,5	8,0	6,5	4,0	20,5	4,3
5	BK - M5	4,5	8,0	7,5	4,0	21,5	5,3
6	BK - M6	4,5	9,4	8,6	4,7	23,3	6,4
6	BK - M6/1	4,5	12,0	10,3	6,0	26,3	6,4
7	BK - M7	4,5	10,0	7,8	5,0	22,8	7,2
8	BK - M8	4,5	12,0	10,3	6,0	26,3	8,4
10	BK - M10	4,5	15,5	13,1	7,7	30,8	10,5
12	BK - M12	4,5	18,0	15,5	9,0	34,5	13,0

Jaune



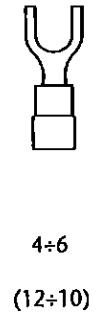
3	GK - M3	6,5	8,0	8,1	4,0	26,1	3,2
3,5	GK - M3,5	6,5	8,0	8,1	4,0	26,1	3,7
4	GK - M4	6,5	9,0	8,1	4,5	26,6	4,3
5	GK - M5	6,5	9,0	8,1	4,5	26,6	5,3
6	GK - M6	6,5	11,0	11,1	5,5	30,6	6,4
7	GK - M7	6,5	11,0	11,1	5,5	30,6	7,2
8	GK - M8	6,5	13,6	12,1	6,8	32,9	8,4
8	GK - M8/1	6,5	11,0	8,1	5,5	27,6	8,4
10	GK - M10	6,5	13,6	12,1	6,8	32,9	10,5
10	GK - M10/1	6,5	15,5	13,9	7,7	35,6	10,5
12	GK - M12	6,5	19,0	15,1	9,5	38,6	13,0
14	GK - M14	6,5	21,0	16,1	10,5	40,6	15,0
16	GK - M16	6,5	24,0	17,1	12,0	43,1	17,0



3	RK - U3	4,0	5,5	5,5	4,0	19,5	3,2
3,5	RK - U3,5	4,0	6,0	6,5	3,8	20,3	3,7
4	RK - U4	4,0	6,5	7,5	3,7	21,2	4,3
5	RK - U5	4,0	8,5	7,5	3,7	21,2	5,3
6	RK - U6	4,0	9,4	8,1	4,7	22,8	6,4
6	RK - U6/1	4,0	12,0	9,2	7,1	26,3	6,4
8	RK - U8	4,0	14,0	10,0	6,3	26,3	8,4
10	RK - U10	4,0	17,5	13,1	7,7	30,8	10,5
12	RK - U12	4,0	20,0	15,5	9,0	34,5	13,0



3	BK - U3	4,5	5,5	5,5	4,0	19,5	3,2
3,5	BK - U3,5	4,5	6,4	6,5	3,8	20,3	3,7
4	BK - U4	4,5	6,5	7,5	3,7	21,2	4,3
5	BK - U5	4,5	8,5	7,5	3,7	21,2	5,3
6	BK - U6	4,5	9,4	8,1	4,7	22,8	6,4
6	BK - U6/1	4,5	12,0	9,2	7,1	26,3	6,4
8	BK - U8	4,5	14,0	10,0	6,3	26,3	8,4
10	BK - U10	4,5	17,5	13,1	7,7	30,8	10,5
12	BK - U12	4,5	20,0	15,5	9,0	34,5	13,0



3,5	GK - U3,5	6,5	7,5	8,5	3,9	26,4	3,7
4	GK - U4	6,5	7,5	8,0	4,4	26,4	4,3
5	GK - U5	6,5	9,5	8,0	4,4	26,4	5,3
6	GK - U6	6,5	10,0	11,0	5,5	30,5	6,4
8	GK - U8	6,5	15,0	12,0	8,0	34,0	8,4
10	GK - U10	6,5	15,5	13,0	8,0	35,0	10,5
12	GK - U12	6,5	21,0	15,1	9,5	38,6	13,0
14	GK - U14	6,5	23,0	16,1	10,5	40,6	15,0
16	GK - U16	6,5	26,0	17,1	11,5	42,6	17,0

Documentation technique sur les cosses à sertir

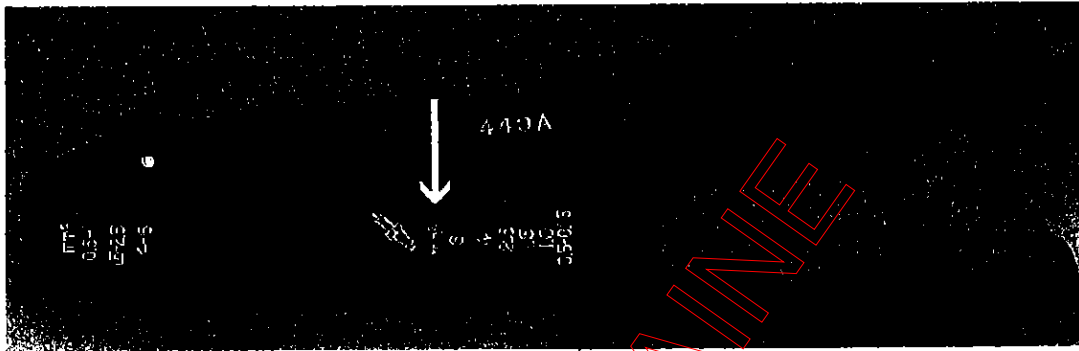
2 – Préparation du sertissage.

1- pour pouvoir effectuer un sertissage, vous devez calculer la longueur à dénuder

L : M : N :

$$I = L - (M + N) \text{ soit } \dots\dots\dots \text{mm}$$

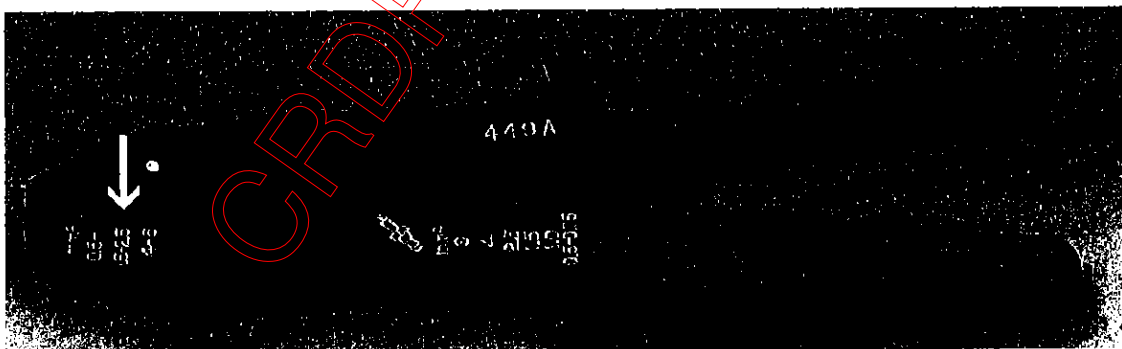
2- pour dénuder les conducteurs, vous devez repérez sur la pince la section du fil :



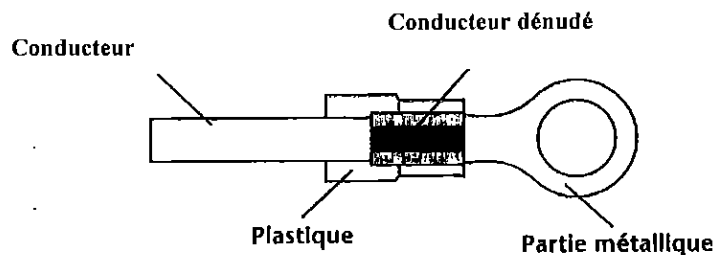
3- Prendre un morceau de fil de même diamètre et dénuder le conducteur pour procéder à l'essai.

3 – Réalisation du sertissage.

Pour sertir les cosses sur les conducteurs, vous devez repérer sur la pince les couleurs et les sections correspondantes des cosses.



Position du conducteur dans la cosse :



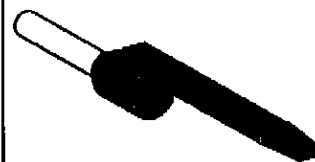
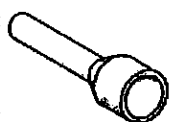
CAP AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU		SUJET
Épreuve : EP2b – Conduite, contrôle et maintenance		Session 2009
Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page 8 sur 11

Embouts de câblage

Guide de choix

Fonctions

embouts de câblage surmoulés



utilisations

embouts simples

embouts doubles

embouts simples porte-repères

section conducteur (mm²)

0,25 à 0

0,5 à 6

2 x 0,75 à 2 x 2,5

0,25 à 2,5

0,5 à 2,5

conforme à la norme

NF C 63-023

DIN 46228

NF C 63-023

DIN 46228

NF C 63-023

DIN 46228

conditionnement

sachet (0 mm²)
chapelet
pack doseur (0,5 à 2,5 mm²)

pack doseur

pack doseur

chapelet

chapelet

références

DZ5 CE/AZ5 CE

DZ5 CE/AZ5 CE

AZ5 DE

AZ5 DE

DZ5 CA

DZ5 CA

page

D208

D210

D209

D210

D209

D211

Embouts

Présentation, caractéristiques

Présentation

L'embout de câblage se compose d'un tube en cuivre étamé à l'extrémité duquel est surmoulée une collerette isolante.

Le tube de cuivre a pour fonctions d'enrober les brins du conducteur souple et de faciliter son introduction dans les bornes.

La collerette en plastique isole le conducteur des connexions adjacentes.

En outre, certains modèles autorisent le repérage des conducteurs.

Caractéristiques générales

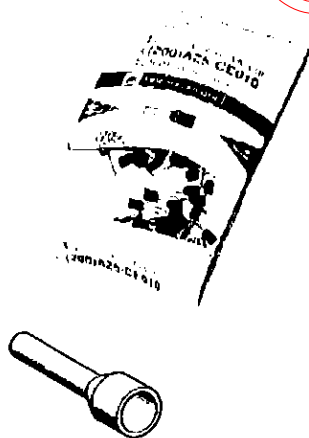
Tube en cuivre étamé par électrolyse suivant ISO 1337.

Collerette isolante en plastique sans halogène.

Tenue en température de - 20 °C à 105 °C.

Conforme aux normes NFC 63-023 ou DIN 46228.

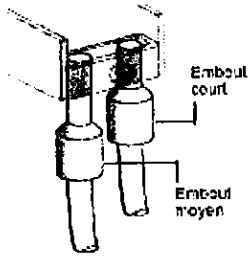
Qualification UL (pour certains produits).



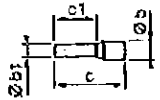
CAP AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU		SUJET
Épreuve : EP2b – Conduite, contrôle et maintenance		Session 2009
Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page 9 sur 11

Embouts conformes à la norme DIN 46 228

Références, encombrements



DZ5-CE



DZ5-CE / AZ5-CE

Embouts simples

Conditionnement en "sachet individuel" ou "chapelet"

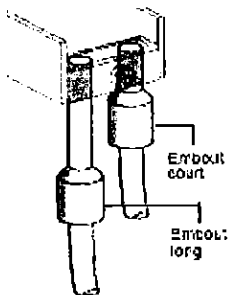
section du conducteur mm ²	AWG	couleur	type	dimensions				quantité Indivisible	référence unitaire
				Ø b mm	Ø b1 mm	c mm	c1 mm		
0,5	22	blanc	court	3	1,4	11	8,2	10x100	DZ5 CE005L6D
			moyen	3	1,4	13	8,2	10x100	DZ5 CE005D
			long	3	1,4	18,8	12	10x100	DZ5 CE005L12D
0,75	20	gris	court	3,1	1,6	11	8,2	10x100	DZ5 CE007L6D
			moyen	3,1	1,6	13	8,2	10x100	DZ5 CE007D
			long	3,1	1,6	18,8	12	10x100	DZ5 CE007L12D
1	18	rouge	court	3,4	1,8	11,5	8,2	10x100	DZ5 CE010L6D
			moyen	3,4	1,8	13,5	8,2	10x100	DZ5 CE010D
			long	3,4	1,8	18,8	12	10x100	DZ5 CE010L12D
1,5	16	noir	court	4	2,1	11,5	8,2	10x100	DZ5 CE015L6D
			moyen	4	2,1	13,5	8,2	10x100	DZ5 CE015D
			long	4	2,1	22,8	17,7	10x100	DZ5 CE015L17,7D
2,5	14	bleu	moyen	4,6	2,7	14,5	8,2	10x100	DZ5 CE025D
			long	4,6	2,7	24	17,7	10x100	DZ5 CE025L17,7D
			long	4,6	2,7	24	17,7	10x100	DZ5 CE025L17,7D
4	12	gris	moyen	5,5	3,3	17,3	8,8	10x100	DZ5 CE042D
			long	5,5	3,3	25,5	17,5	10x100	DZ5 CE043D
			long	5,5	3,3	25,5	17,5	10x100	DZ5 CE043D
6	10	jaune	moyen	7	3,95	20	11,5	1x100	DZ5 CE062D
			long	7	3,95	28	17,5	1x100	DZ5 CE063D

Embouts conformes à la norme NF C 63-023

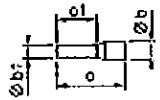
Références, encombrements

Embouts simples

Conditionnement en sachet "Individuel" ou "chapelet"



DZ5-CE



DZ5-CE / AZ5-CE

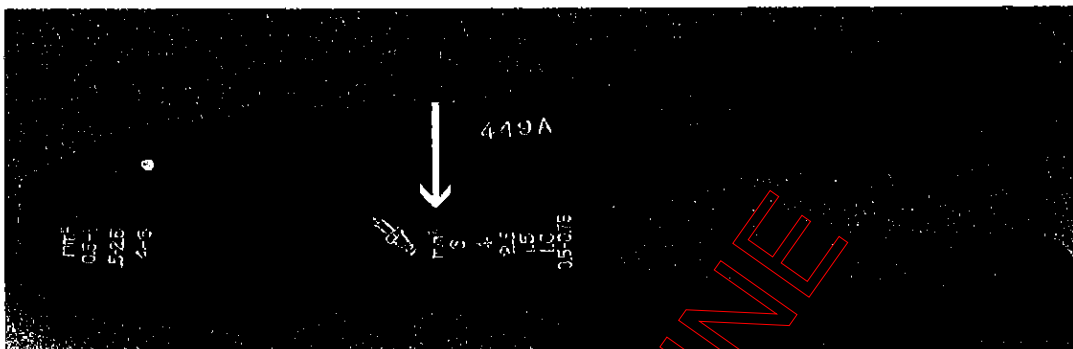
section du conducteur mm ²	AWG	couleur	type	dimensions				quantité Indivisible	référence unitaire
				Ø b mm	Ø b1 mm	c mm	c1 mm		
0,25	26	jaune	court	2,2	1,2	11	8,2	10x100	DZ5 CE002L6
			moyen	2,2	1,2	13	8,2	10x100	DZ5 CE002
0,34	24	vert	court	2,2	1,2	11	8,2	10x100	DZ5 CE003L6
			moyen	2,2	1,2	13	8,2	10x100	DZ5 CE003
0,5	22	blanc	court	3	1,4	11	8,2	10x100	DZ5 CE005L6 (1)
			moyen	3	1,4	13	8,2	10x100	DZ5 CE005 (1)
			long	3	1,4	18,8	12	10x100	DZ5 CE005L12
0,75	20	bleu	court	3,1	1,6	11	8,2	10x100	DZ5 CE007L6 (1)
			moyen	3,1	1,6	13	8,2	10x100	DZ5 CE007 (1)
			long	3,1	1,6	18,8	12	10x100	DZ5 CE007L12 (1)
1	18	rouge	court	3,4	1,8	11,5	8,2	10x100	DZ5 CE010L6 (1)
			moyen	3,4	1,8	13,5	8,2	10x100	DZ5 CE010 (1)
			long	3,4	1,8	18,8	12	10x100	DZ5 CE010L12 (1)
1,5	16	noir	court	4	2,1	11,5	8,2	10x100	DZ5 CE015L6 (1)
			moyen	4	2,1	13,5	8,2	10x100	DZ5 CE015 (1)
			long	4	2,1	22,8	17,7	10x100	DZ5 CE015L17,7 (1)
2	14	jaune	moyen	4,2	2,35	14,5	8,2	10x100	DZ5 CE020
2,5	14	gris	moyen	4,6	2,7	14,5	8,2	10x100	DZ5 CE025 (1)
			long	4,6	2,7	24	17,7	10x100	DZ5 CE025L17,7 (1)
4	12	orange	moyen	5,5	3,3	17,3	8,8	10x100	DZ5 CE042
			long	5,5	3,3	25,5	17,5	10x100	DZ5 CE043
6	10	vert	moyen	7	3,95	20	11,5	1x100	DZ5 CE062
			long	7	3,95	28	17,5	1x100	DZ5 CE063

2 – Préparation du sertissage.

1- pour pouvoir effectuer un sertissage, la longueur à dénuder est égale à la valeur de la côte « C1 » de l'embout simple considéré.

$$C1 = \dots\dots\dots$$

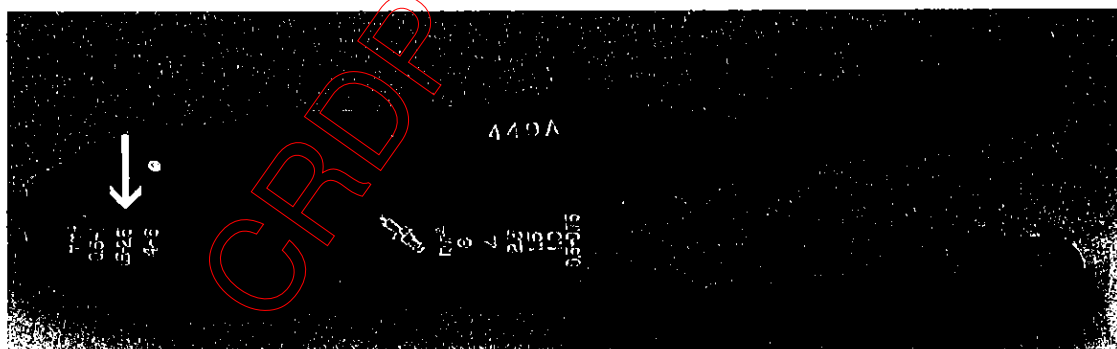
2- pour dénuder les conducteurs, vous devez repérez sur la pince la section du fil :



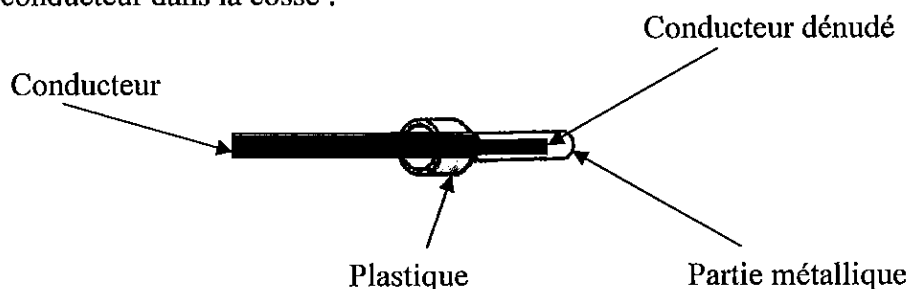
3- Prendre un morceau de fil de même diamètre et dénuder le conducteur pour procéder à l'essai.

3 – Réalisation du sertissage.

Pour sertir les cosses sur les conducteurs, vous devez repérer sur la pince les couleurs et les sections correspondantes des cosses.



Position du conducteur dans la cosse :



Sertir un embout sur le conducteur.

CAP AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU		SUJET
Épreuve : EP2b – Conduite, contrôle et maintenance		Session 2009
Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page 11 sur 11