

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse) Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
NE RIEN ÉCRIRE	Appréciation du correcteur	
	<input style="width: 150px; height: 40px;" type="text"/>	

MENTION COMPLÉMENTAIRE TECHNICIEN EN RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

SESSION 2016

ÉPREUVE E1
PRÉPARATION D'UNE ACTIVITÉ DE CHANTIER

DOSSIER CORRIGÉ

A l'attention des correcteurs

La calculatrice est autorisée

Les documents fournis au candidat sont constitués de trois dossiers :

DOSSIER TECHNIQUE
DOSSIER RESSOURCE
DOSSIER SUJET

page DT 1/4 à DT 4/4
page DR 1/5 à DR 5/5
page DS 1/16 à DS 16/16

Ce dossier comprend 16 feuilles numérotées de DS 1/16 à 16/16

MC TECHNICIEN EN RÉSEAUX ÉLECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGÉ
E1 – PRÉPARATION D'UNE ACTIVITÉ DE CHANTIER	Durée : 3H00	Coefficient : 3	Page DC1/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Situation du chantier :

Un syndicat départemental d'électricité a décidé d'effectuer des travaux sur le réseau de distribution publique basse tension de la commune de CASTEIDE-CANDAU (PYRÉNÉES ATLANTIQUES). Dans le cadre de ce projet, votre entreprise a été choisie pour effectuer la réalisation des travaux. Vous intervenez en qualité de chargé de travaux.

Travail demandé :

- Prise en charge du chantier :
 - Analyse du travail à effectuer
 - Balisage du chantier
 - Équipements de protection individuelle
 - Réalisation du réseau aérien BTA en torsadé :
 - Longueur des câbles
 - Opérations avant consignation
 - Profondeur d'implantation des supports
 - Armement d'un support
 - Pose des torsades de réseau
 - Accès aux ouvrages et effacement du réseau torsadé :
 - Opérations sous consignation
 - Opérations de dépose
 - Efforts sur le support n°12
- D) Branchement BT des usagers :
 - Conducteurs de branchement
 - Matériel de connexion
 - Tarification
 - Abonnement des usagers
- E) Terre du neutre :
 - Calcul de résistivité
 - Détermination de la forme de la prise de terre
 - Calcul du couplage

Barème de notation :

	Temps conseillé
Lecture de dossier	20 min
Partie A : Prise en charge du chantier	25 min
Partie B : Réalisation du réseau aérien BTA en torsadé	35 min
Partie C : Accès aux ouvrages et effacement du réseau existant	35 min
Partie D : Branchement BT des usagers	35 min
Partie E : Terre du neutre	30 min

MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 2/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pour répondre aux différentes questions, vous vous appuyez des documents constituant le dossier technique (DT 1/4 à DT 4/4) et le dossier ressource (DR 1/5 à DR 5/5).

A - PRISE EN CHARGE DU CHANTIER

A1. Analyse du travail à effectuer :

Dans le cadre de la préparation du chantier vous devez vous informer sur les travaux à réaliser.

A1.1 Rappeler l'objectif de ce chantier.

 **Il s'agit de renforcer et de déplacer le réseau de distribution en basse tension 230/400V provenant du poste P5 sur la commune de CASTEILDE-CANDAU.**

A1.2 Déterminer le nombre de supports à implanter. Les citer.

 **11 nouveaux supports doivent être installés :
9 – 10 – 11, 13 - 14 - 16- 17 et 19 -20 -21.**

A1.3 Préciser le nombre de canton à poser. Les nommer.

 **3 cantons supplémentaires sont prévus :
9-12, 11-17 et 18-21.**

A1.4 Indiquer le nombre de supports à déposer.

 **7 supports doivent être déposés.**

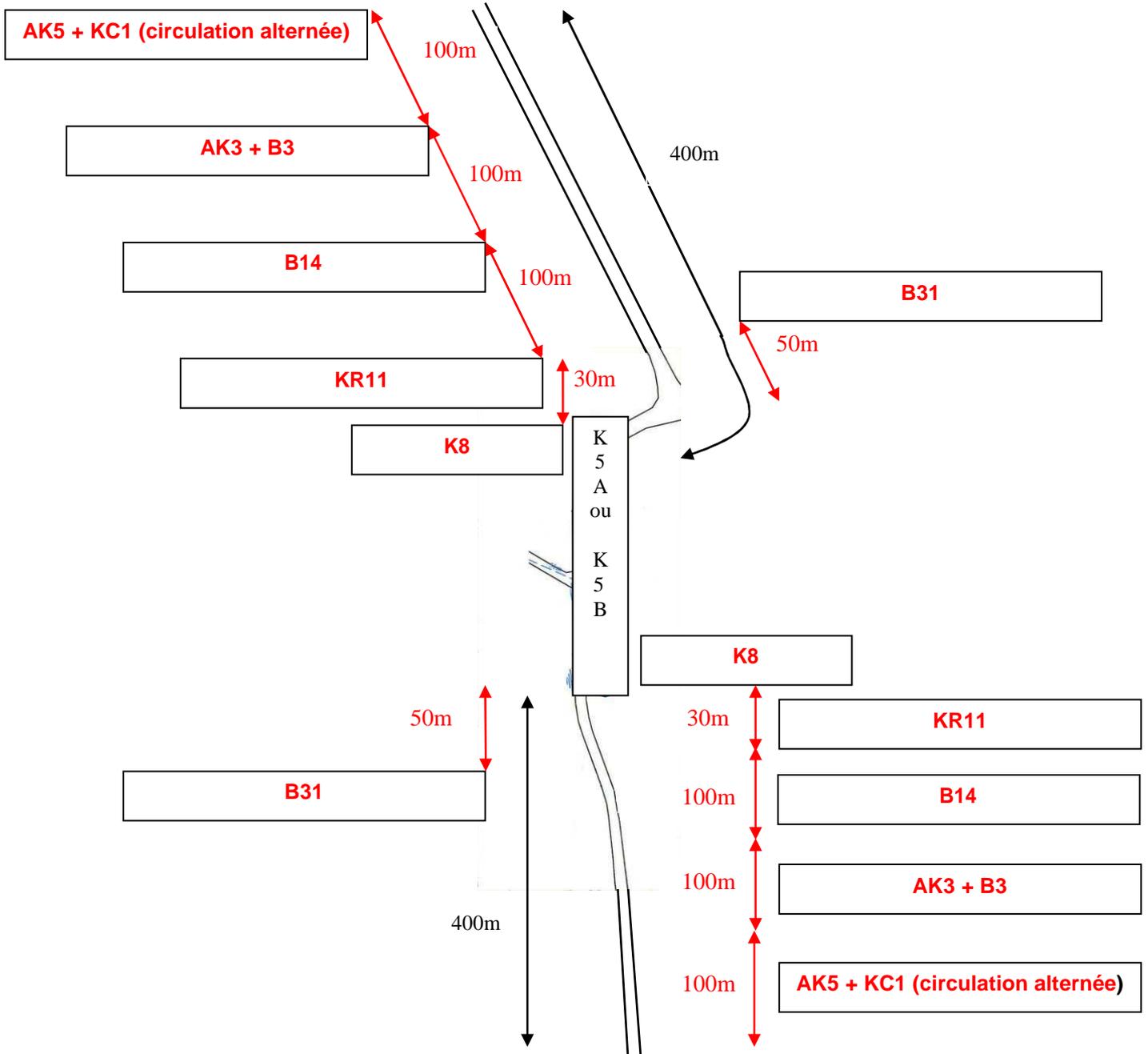
MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 3/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A2. Balisage du chantier :

Lors de la mise en place du tronçon 9-12, vous êtes chargé d'effectuer le balisage temporaire du chantier situé sur la voie de circulation hors agglomération. L'arrêté délivré par l'autorité responsable de la voirie vous autorise à réguler la circulation avec des feux tricolores sur le chantier fixe.

A2.1 Disposer sur le plan ci-dessous les panneaux de signalisation à mettre en place afin de sécuriser votre équipe lors de son travail.



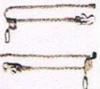
MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 4/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A.3 Équipements de protection individuelle

En votre qualité de chargé de travaux, vous devez veiller à la sécurité des exécutants sous votre responsabilité.

A.3.1 Sélectionner parmi le matériel ci-dessous, les équipements nécessaires pour effectuer les travaux hors tension en toute sécurité.

Matériel	Désignation	Oui	Non
	Gants isolants classe 00		X
	Gants en cuir à crispin		X
	Gants de manutention en cuir	X	
	Chaussures de sécurité	X	
	Vêtement de travail	X	
	Sangle de maintien de la longe anti-chute	X	
	Harnais de sécurité	X	
	Longe de maintien	X	
	Casque de protection	X	
	Lunettes de protection	X	
	Longe anti-chute avec absorbeur d'énergie	X	
	V.A.T		X

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B - RÉALISATION DU RÉSEAU AÉRIEN BTA EN TORSADÉ

Dans le cadre d'un renforcement et déplacement d'un réseau BT torsadé aérien, vous devez ancrer et tendre un torsadé.

B1. Choix du touret de câble

B1.1 Relever la longueur de câble torsadé à implanter :

 **533 m**

B1.2 Relever la longueur de câble à déposer en torsadé :

 **75 m**

Relever la longueur de câble à déposer en séparé :

 **180 + 150 + 150 + 190 = 670m**

B1.3 Préciser s'il est nécessaire de prévoir du câble supplémentaire.

 **Oui, car il est prévu que les nouvelles lignes disposent de deux conducteurs supplémentaires pour l'éclairage public.**

B1.4 Préciser si le touret qui vous a été préparé peut convenir pour la réalisation de la nouvelle ligne pour le tronçon 9-12.

Touret 3 x 150 + 1 x 70 + 2 x 16 Alu torsadé (longueur restante 170m)

OUI NON

Justifier votre réponse :

 **Oui car la longueur nécessaire à la réalisation du tronçon 9-12 est estimée à 155m**

MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 6/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B2. Opérations avant consignation

Le déroulement de chantier ci-dessous ne vous convient pas.

B2.1 Modifier le déroulement chronologique de ce chantier en minimisant le temps de coupure pour les abonnés.

Opérations AVANT CONSIGNATION	N° d'ordre
« Armer » avant levage les différents supports	1
Ancrer support 12 (capuchonner les extrémités) régler et ancrer au support 9	9
Placer la dérouleuse avec le torsadé 150	7
Réaliser les fouilles des supports	2
Réaliser et contrôler les terres du neutre	3
Laisser la descente le long du support 9 pour EJASE ultérieur	10
Raccorder la mise a la terre du neutre au support 12	12
Dérouler le canton entre 18 et 21	14
Dérouler le canton entre support 12 et 9	8
Planter les supports	4
Mettre sur pince d'alignement	11
Équiper le support 12 d'un ensemble d'ancrage torsadé	5
Équiper le support 18 d'un ensemble d'ancrage torsadé	6
Placer dérouleuse avec torsadé 70	13
Raccorder les mises à la terre du neutre des supports 18 et 21	16
Ancrer au support 21, capuchonner les extrémités, régler et ancrer au support 18, capuchonner les extrémités	15

B3. Profondeur d'implantation des supports

Sur l'ensemble de votre chantier, plusieurs types de supports sont utilisés.

B3.1 Déterminer par le calcul leurs profondeurs d'implantation.

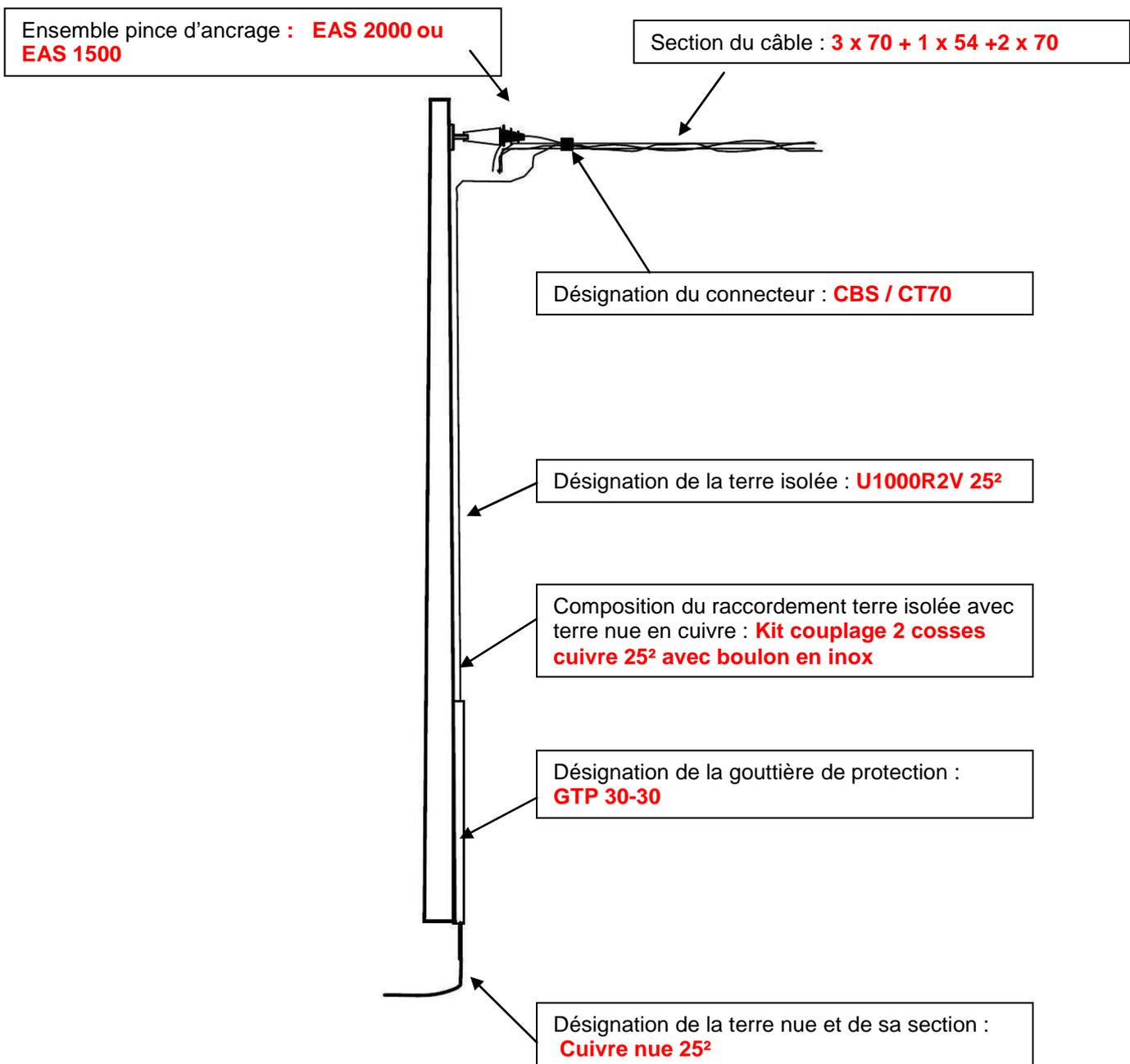
Type de support	Formule utilisée	Résultat
Support 11 D 4 en alignement simple	$P = H/10 + 0.50m$	$P = 11/10 + 0.50m$ $P = 1.60m$
Support 11 D 8 en arrêt	$P = H/20 + 1.50m$	$P = 11/20 + 1.50m$ $P = 2.05m$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B4. Armement d'un support

Le support n°17 est le support d'extrémité qui permet aussi un départ en aéro-souterrain vers le client installé sur la parcelle 227. Une mise à la terre du neutre est réalisée sur ce support.

B4.1 Compléter le croquis ci-dessous en indiquant le matériel que vous devez implanter sur le support (le raccordement du client sera effectué ultérieurement).



MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 8/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B5. Pose des torsades de réseau

B5.1 Préciser sur quel(s) conducteur(s) de la torsade réseau vous allez placer les pinces d'alignement et d'ancrage.

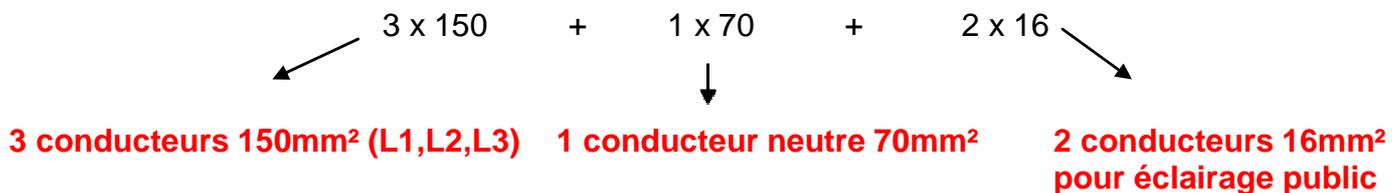
 **Le conducteur de neutre**

Justifier votre réponse

 **C'est le conducteur porteur et il est en almelec**

B5.2. Vous avez à votre disposition un touret de câble torsadé 3x150+1x70+2x16.

Préciser la signification de cette dénomination :



B5.3. Préciser si tous ces conducteurs vont être utilisés pour l'alimentation des habitations et P.M.E implantés à proximité de la ligne.

OUI NON

Justifier votre réponse :

 **Les deux conducteurs supplémentaires destinés à l'éclairage public ne seront pas utilisés, ils sont prévus pour raccorder ultérieurement les candélabres quand ils seront installés.**

MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 9/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Rappel : Votre équipe et vous-même, n'êtes pas habilités « travaux sous tension », ni « voisinage » en basse tension et aucun matériel de protection électrique (type profilés souples ou rigides...) n'est installé sur le réseau existant au niveau du support 15.

C - ACCÈS AUX OUVRAGES et EFFACEMENT du RÉSEAU EXISTANT

Pour l'accès aux ouvrages, après avoir effectué les opérations avant consignation, il s'agit désormais de procéder à celles « sous » consignation et celles pour la dépose (hors tension et hors consignation) et de vérifier le positionnement d'un support déjà implanté.

C1. Opérations sous consignation

C1.1. Indiquer si vous avez l'obligation d'effectuer une nouvelle V.A.T (Vérification d'Absence de Tension) sachant que sur le chantier, le chargé de consignation vous a remis une attestation de consignation pour travaux et que les mises à la terre et en court-circuit sont visibles.

 **Oui, la vérification d'absence de tension est obligatoire**

C1.2. Compléter le tableau des opérations à réaliser sous consignation du réseau partiellement effacé en respectant les lieux donnés.

Opérations SOUS CONSIGNATION	Lieu
Transfert du torsadé du support 8 à déposer vers nouveau support 8	Support 8
Raccordement mise à la terre du neutre, reprise du torsadé	Support 8
Rabats du câble souterrain depuis l'ancien support 9 vers le nouveau et raccordement au câble aérien en attente	Support 9
Déconnexion du réseau nu et dépose du réseau nu entre EXI6 et support 8	Support EXI6
Mise en place de la dérouleuse avec le torsadé 70	Parcelle 227, support 17
Ancrage du torsadé et raccordement au torsadé en passage	Support 11
Réglage et ancrage	Support 17
Mise sur pince d'alignement	Support 13, 14,15,16
Transfert du branchement du support EXI11 vers 17	Support 17
Reprise du branchement en aéro-souterrain entre le support EXI9 vers 13	Support 13, EXI9
Reprise branchement aérien, raccordement mise à la terre du neutre	Support 21
Reprise de deux branchements aéro-souterrain	Support 8
Reprise du branchement aéro souterrain	Support 15
Reprise du branchement aérien	Support 21

MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 10/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

C2. Opérations de dépose

Vous récupérez le dossier de chantier des opérations de dépose également incomplet.

C2.1 Compléter les types de conducteurs et accessoires à déposer en fonction des lieux.

Opérations DÉPOSE	Lieu
Dépose réseau nu entre l'ancien support 8 et EXI6	Canton entre 8 et EXI6
Dépose du réseau nu entre EXI8 et EXI11	Canton entre EXI8 et EXI11
Dépose du réseau torsadé entre l'ancien support 9 et EXI8	Canton entre 9 et EXI11
Dépose du réseau nu entre le support 15 et l'ancien 21	Canton entre support 15 et ancien 21
Dépose des supports anciens 8, EXI10 et EXI8	Canton entre EXI6
Dépose des supports anciens 9, EXI11, EXI12 et 21	Canton entre 9 et EXI11
Dépose des étriers et isolateurs	Support 15
Dépose des étriers et isolateurs	Support EXI9

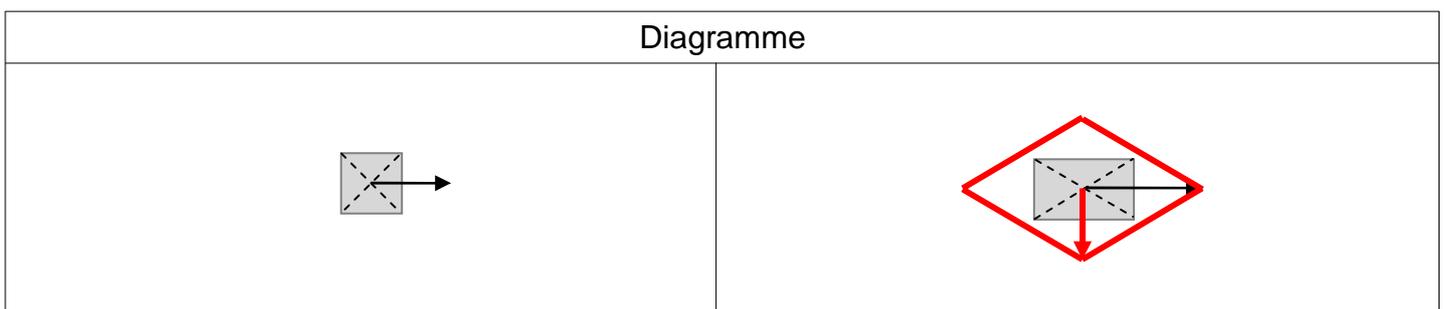
C3. Vérification des efforts sur le support N°12

C3.1 Préciser la classe du support N°12

Classe D

Classe E

C3.2 Représenter le diagramme d'effort de ce support. (Représenter uniquement celui identifié dans la question précédente).



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

C3.3 Préciser si le support n°12 déjà implanté est correctement positionné pour pouvoir supporter le nouveau canton (entre les supports 9 et 12).

OUI NON

Justifier votre réponse :

 **Il est idéalement positionné pour supporter les efforts du tronçon 9-12 et de la ligne venant du support n°5 d'un côté et repartant vers le support n°6.**

D - BRANCHEMENT BT DES USAGERS

Vous devez désormais procéder au branchement basse tension des parcelles où sont implantées des habitations et des P.M.E.

D1. Conducteur de branchement aérien basse tension

D1.1 Indiquer sur quel(s) conducteur(s) de la torsade de branchement vous allez placer les pinces d'ancrage.

 **Sur l'ensemble de la torsade de branchement**

D1.2. Indiquer si sur cette torsade de branchement il existe un tableau de pose indiquant l'effort de traction ou bien sa flèche.

 **Non il n'existe pas de tableau de pose sur les branchements**

Justifier votre réponse.

 **Les portées sont plus courtes et il est réglé au poids d'un homme soit environ 80kg**

D1.3 Préciser la norme inscrite sur le câble.

 **NF C 33 209**

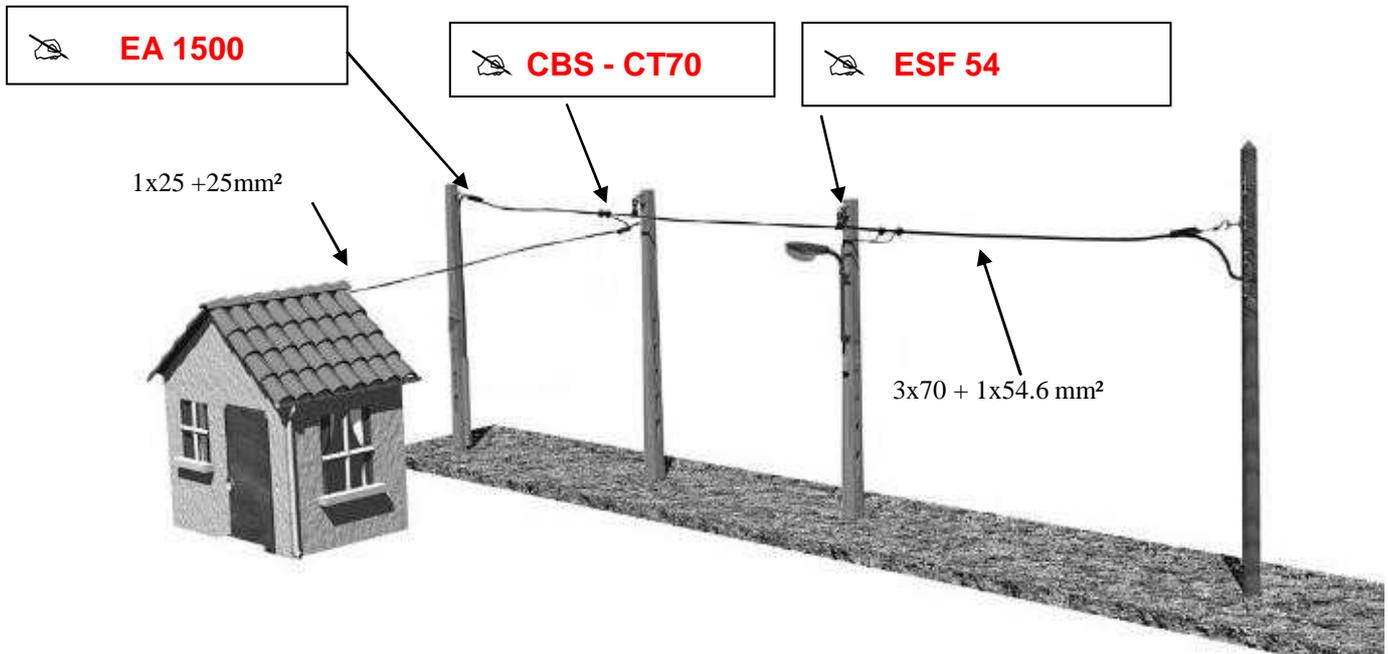
D2. Matériel de connexion et de raccordement

Vous réalisez l'implantation du canton 18-21. Pour cela vous avez besoin d'accessoires divers.

MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 12/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

D2.1 Indiquer la désignation de chacun des matériels repérés ci-dessous.



Dans le matériel livré pour ce chantier se trouvent les accessoires et connecteurs ci-dessous.

D2.2 Préciser la signification de chaque code.

CDR/CT 2S 70 70		Connecteur de dérivation réseau sur câble torsadé section maxi 70mm² à serrages indépendants
CDR/CNU 2S 70		Connecteur de dérivation réseau sur réseau nu cuivre (torsadé sur nu) à serrages indépendant dérivé de 70mm² maxi
CMCC / CT 150		Connecteur de mise à la terre et en court-circuit pour conducteur torsadé de section maxi 150mm²
EJASE 150 70 / 70 70N		Ensemble de jonction aéro-souterraine pour câble souterrain 3x150² + 1x70² sans mise au rond et câble PRC 3x70mm² + 1x 70mm²

MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 13/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

D3. Tarification

D3.1 Citer 2 grandes familles de tarification basse tension proposées par EDF pour ces abonnés.

: **BLEU**

: **JAUNE**

D3.2 Compléter le tableau suivant, à l'exception des cases grisées en indiquant la couleur tarifaire ainsi que le calibre sur lequel sera réglé le disjoncteur d'abonné associé.

TYPE BRANCHEMENT	PUISSANCE	COULEUR TARIFAIRE	CALIBRE RÉGLAGE DISJONCTEUR ABONNÉ
TRIPHASE	36 kVA	<input checked="" type="checkbox"/> BLEU	<input checked="" type="checkbox"/> 60A
MONOPHASE	18 kVA	<input checked="" type="checkbox"/> BLEU	<input checked="" type="checkbox"/> 90A
TRIPHASE	60 kVA	<input checked="" type="checkbox"/> JAUNE	
MONOPHASE	9 kVA	<input checked="" type="checkbox"/> BLEU	<input checked="" type="checkbox"/> 45A
MONOPHASE	6 kVA	<input checked="" type="checkbox"/> BLEU	<input checked="" type="checkbox"/> 30A

Dans la maison individuelle d'une parcelle, l'installation électrique est protégée en tête par un disjoncteur d'abonné nommé aussi A G C P.

D3.3 Préciser la désignation de chaque lettre constituant cette abréviation.

- A : **Appareil**
- G : **Général**
- C : **de Coupure**
- P : **et de Protection**

D4. Abonnement des usagers

Sur la parcelle 303 l'abonné E.D.F. souscrit un abonnement tarif bleu monophasé pour une puissance de 9kVA. (Cos φ = 0,92 et V = 230V).

MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 14/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

D4.1 Indiquer de quel type de branchement il s'agit.

Branchement à puissance surveillée Branchement à puissance limitée

D4.2 Déterminer le réglage du disjoncteur (calibre).

Formule utilisée	$P = U \times I \times \cos \varphi$
Application numérique	$I = 9000 / (230 \times 0,92)$
Résultat	$I = 42,5 \text{ A}$
Choix du calibre	45A

Pour alimenter la parcelle 303, vous installez les fusibles AD dans le coffret de branchement.

D4.3 Déterminer le calibre de ces fusibles ainsi que le codet EDF correspondant.

Calibre  : **60A** Codet  : **69 43 513**

E - RÉALISATION DE LA TERRE DU NEUTRE

Vous êtes désigné par votre chargé de travaux afin de réaliser et de contrôler la prise de terre du neutre au niveau du support 9.

E1. Détermination de la résistivité du sol

***Lors d'une première mesure à 8m, le telluromètre indique : $R = 6\Omega$
Une seconde mesure à 8m, perpendiculaire à la première, donne : $R = 11\Omega$***

E1.1 Déterminer la résistivité (ρ) du sol à l'aide de la méthode de WENNER.

$$\begin{aligned} \rho_1 &= 2 \cdot \pi \times A_1 \times R_1 = 2 \cdot \pi \times 8 \times 6 = 301 \text{ } \Omega\text{m} \\ \rho_2 &= 2 \cdot \pi \times A_2 \times R_2 = 2 \cdot \pi \times 8 \times 11 = 552 \text{ } \Omega\text{m} \\ \rho &= (\rho_1 + \rho_2) / 2 = 426 \text{ } \Omega\text{m} \end{aligned}$$

MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 15/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

E2. Réalisation de la prise de terre

On considère que la résistivité du sol est de $425 \Omega m$ et que la valeur maximale pour la terre du neutre individuelle est de 50Ω .

E2.1 Déduire la forme géométrique de la prise de terre qu'il conviendra d'installer.

 **On adoptera une forme en serpentins 2 tranchées de 5 m conducteur 2x15 m**

E2.2 Indiquer si vous devez matérialiser la présence du circuit de terre en pleine terre par un grillage avertisseur.

NON (ce n'est pas nécessaire)

Cela dépend des chantiers

OUI (c'est obligatoire)

E3. Calcul des coefficients de couplage

À l'issue du chantier vous revenez mesurer les terres au niveau de P5 et du support 9: Les résultats des mesures sont : $R_m = 29 \Omega$, $R_n = 11 \Omega$ et la valeur de $R_{mn} = 30 \Omega$.

E3.1 Calculer le coefficient de couplage, noté k.

 **$R_c = (R_m + R_n - R_{mn}) / 2 = (29 + 11 - 30) / 2 = 5 \Omega$
 $K = R_c / R_m = 5 / 29 = 0,172$ soit 17,2%
 $k = 17,2\%$**

E3.2 Déduire de ce résultat si cette valeur de coefficient de couplage est conforme avec la réglementation NFC 11 201.

 **Non, la valeur maximale du coefficient de couplage est de 15%**

MC TECHNICIEN EN RESEAUX ELECTRIQUES	Code :	Session 2016	DOSSIER CORRIGE
E1 – PREPARATION D'UNE ACTIVITE DE CHANTIER	Durée : 3h00	Coefficient : 3	Page DC 16/16