Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MELEC, veuillez visiter :
bacpro-melec.fr/annales-sujets-et-corriges

**CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS**

# ELEEC

**Session 2016**

## DOSSIER SUJET

# CORRIGE

Durée : 5 heures

Lycée des métiers Paul CORNU Lisieux
Lycée des métiers Jean GUEHENNO Flers
Lycée CURIE-COROT Saint-Lô

# ORGANISATION DU SUJET

| | | Problématiques | Compétences évaluées |
|---|---|---|---|
| **Problématique générale**<br><br>La ville de Lisieux et LINTERCOM affichent leur engagement pour atteindre les objectifs fixés par la loi de transition énergétique. Ainsi tous les projets d'équipements neufs ou rénovés de la ville de Lisieux doivent permettre des gains de consommation et prendre en compte leur impact environnemental. | **Partie A**<br>Chaufferie bois | Préparer l'opération d'installation et de mise en service d'une pompe de recyclage. | C1-3 **Décoder** les documents relatifs à tout ou partie d'un ouvrage<br>C2-2 **Compléter** les plans, schémas, plannings et devis<br>C2-7 **Configurer** les éléments de l'ouvrage<br>C3-2 **Argumenter** auprès du client, du point de vue technique et économique la solution retenue.<br>C5-2 **Établir** la liste des matériels électriques constituant l'ouvrage, outillage spécifique et collectif, appareils de mesurage et/ou de contrôle, équipements de protection individuels et collectifs<br>C5-3 **S'assurer** de la disponibilité des matériels, de l'outillage, des appareils de mesurage et de contrôle et des équipements de protection collectifs. |
| | **Partie B**<br>Centre aquatique | Déterminer une solution technologique contribuant à la réalisation de gain de consommation d'eau. | C1-3 **Décoder** les documents relatifs à tout ou partie d'un ouvrage<br>C2-1 **Traduire** en solutions techniques les besoins du client<br>C2-2 **Compléter** les plans, schémas, plannings et devis<br>C2-7 **Configurer** les éléments de l'ouvrage<br>C3-1 **Argumenter** les solutions retenues relatives aux plans, schémas, plannings, devis, liste des matériels, outillages et consignes de sécurités en vue de la constitution du dossier de réalisation<br>C3-2 **Argumenter** auprès du client, du point de vue technique et économique la solution retenue<br>C5-1 **Proposer** un matériel remplissant les mêmes fonctions qu'un appareil à remplacer.<br>C5-2 **Établir** la liste des matériels électriques constituant l'ouvrage, outillage spécifique et collectif, appareils de mesurage et/ou de contrôle, équipements de protection individuels et collectifs |
| | **Partie C**<br>Salle multi-activités | Préparer l'opération d'installation et de mise en service d'un compteur d'énergie et d''une horloge programmable. | C1-3 **Décoder** les documents relatifs à tout ou partie d'un ouvrage<br>C2-2 **Compléter** les plans, schémas, plannings et devis<br>C2-7 **Configurer** les éléments de l'ouvrage<br>C3-2 **Argumenter** auprès du client, du point de vue technique et économique la solution retenue<br>C5-2 **Établir** la liste des matériels électriques constituant l'ouvrage, outillage spécifique et collectif, appareils de mesurage et/ou de contrôle, équipements de protection individuels et collectifs |
| | **Partie D**<br>Eclairage du chemin des Buissonets | Préparer l'opération de changement de lampadaires dans le chemin des Buissonnets. | C1-3 **Décoder** les documents relatifs à tout ou partie d'un ouvrage<br>C2-1 **Traduire** en solutions techniques les besoins du client<br>C3-1 **Argumenter** les solutions retenues relatives aux plans, schémas, plannings, devis, liste des matériels, outillages et consignes de sécurités en vue de la constitution du dossier de réalisation<br>C3-2 **Argumenter** auprès du client, du point de vue technique et économique la solution retenue<br>C5-2 **Établir** la liste des matériels électriques constituant l'ouvrage, outillage spécifique et collectif, appareils de mesurage et/ou de contrôle, équipements de protection individuels et collectifs<br>C5-5 **Attribuer** à chaque équipier, en fonction de ses compétences spécifiques et de son titre d'habilitation, les activités professionnelles prévues au planning. |

# SOMMAIRE


**PARTIE A :** Chaufferie bois **Page DS 4**

**PARTIE B :** Centre aquatique **Page DS 9**

**PARTIE C :** Salle multi-activités **Page DS 16**

**PARTIE D :** Éclairage du Chemin des Buissonnets **Page DS 20**

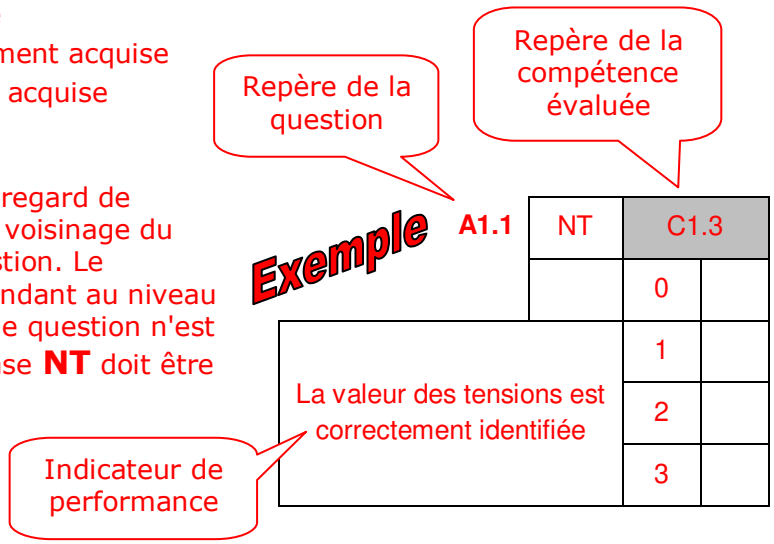

**NOTICE A L'ATTENTION DES CORRECTEURS**

L'évaluation des candidat(e)s prend en compte le niveau d'acquisition des compétences traitées pour chaque question (selon le référentiel du baccalauréat professionnel ELEEC)

Ce niveau d'acquisition se traduit par le chiffrage suivant :

. **0** ➔ la compétence n'est pas acquise
. **1** ➔ la compétence est très partiellement acquise
. **2** ➔ la compétence est partiellement acquise
. **3** ➔ la compétence est acquise

Le niveau d'acquisition est évalué au regard de l'indicateur de performance indiqué au voisinage du tableau figurant à coté de chaque question. Le correcteur doit cocher la case correspondant au niveau d'acquisition estimé. Dans le cas où une question n'est pas traitée par le (a) candidat(e), la case **NT** doit être cochée.



# Partie A : Chaudière bois N°2

## MISE EN SITUATION

Au départ de la chaudière, l'eau est chauffée à « haute température » (entre 80 et 105°C). Cette eau circule dans le réseau de chauffage du quartier et revient à la chaudière à une température < 80°C.
Une température trop basse du retour d'eau en chaudière provoque une condensation dans les circuits fumée entrainant l'obstruction des tubes par des dépôts de poussières.
Pour éviter ce dysfonctionnement le fabricant de la chaudière (COMPTE.R) préconise l'installation d'une pompe de recyclage permettant de maintenir la température du circuit retour d'eau au-dessus de 80°C.
L'exploitant de la chaufferie (DALKIA) sous traite l'étude et l'installation du groupe motopompe à la société FRADELEC.

| Compétences évaluées | |
|---|---|
| | C1-3 **Décoder** les documents relatifs à tout ou partie d'un ouvrage<br>C2-2 **Compléter** les plans, schémas, plannings et devis<br>C2-7 **Configurer** les éléments de l'ouvrage<br>C3-2 **Argumenter** auprès du client, du point de vue technique et économique la solution retenue.<br>C5-2 **Établir** la liste des matériels électriques constituant l'ouvrage, outillage spécifique et collectif, appareils de mesurage et/ou de contrôle, équipements de protection individuels et collectifs<br>C5-3 **S'assurer** de la disponibilité des matériels, de l'outillage, des appareils de mesurage et de contrôle et des équipements de protection collectifs. |

**Documents à consulter DTR 2 à 9**

## PROBLÉMATIQUE :

**Préparer** l'opération en vue de l'installation et de la mise en service du groupe motopompe.

- Choix du départ moteur et du câble de la sonde.
- Raccordement électrique du variateur, du moteur et de la sonde
- Réglage et paramétrage du variateur.

### Etape 1 : choix du départ moteur et du câble de la sonde.

A1.1 **Identifier** les tensions du réseau d'alimentation et du circuit de commande

| | |
|---|---|
| Réseau d'alimentation | 3 X 400V |
| Circuit de commande | 230V |

| **A1.1** | NT | C1.3 |
|---|---|---|
| La valeur des tensions est correctement identifiée. | | 0 |
| | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

A1.2 **Lister** les références des constituants préconisés pour l'alimentation du groupe motopompe.

| | Référence |
|---|---|
| Variateur | ATV212 HU15N4 |
| Disjoncteur | GV2L08 |
| Contacteur | LC1 D09P7 |

| **A1.2** | NT | C5.2 |
|---|---|---|
| Les références sont justes et conformes aux préconisations. | | 0 |
| | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

A1.3 **Identifier** le(s) matériel(s) manquant (s) dans le stock pour l'alimentation du groupe motopompe.

Le contacteur car la tension de sa bobine (P7) est de 230V.

| A1.3 | NT | C5.3 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le matériel manquant est correctement identifié. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

A1.4 **Compléter** en totalité le bon d'approvisionnement pour commander le(s) matériel(s) manquant(s).

| FRADELEC | Demande :<br>☒ D'approvisionnement<br>☐ De prix | N° AFFAIRE<br>**COMPTE.R** C0-15806 |
|---|---|---|

| Quantité | Désignation / caractéristiques | Référence | Marque du produit |
|---|---|---|---|
| 1 | Contacteur avec une bobine en 230V | LC1 D09P7 | Schneider |

| A1.4 | NT | C5.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La référence du matériel manquant est complétée avec justesse. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| A1.4 | NT | C5.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les éléments complémentaires (quantité, n° d'affaire, ...) sont complétés en totalité et sans erreur. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

A1.5 **Préciser** le nombre de paires de conducteurs nécessaire pour raccorder la sonde de température :

1 paire pour alimenter les bornes G1 et I1 de la sonde.

| A1.5 | NT | C1.3 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le nombre de paire est identifié sans erreur. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

A1.6 **Choisir** dans le stock la référence du câble disponible permettant le raccordement de la sonde (déjà installée) :

Besoin d'une longueur de câble 15m en SYT1 blindé non armé 1P 9/10.
Longueur disponible avec 1 paire : 10m.
On prend dans le stock le câble de 20m : **SYT1 2P 9/10** (la 2ème paire sera non utilisée).

| A1.6 | NT | C5.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La référence choisie prend en compte les contraintes d'installation (longueur et nombre de paires). | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

**Etape 2 :** raccordement électrique du variateur, du moteur et de la sonde

Les schémas électriques du fabricant de la chaudière (COMPTE.R) seront mis à jour par l'entreprise FRADELEC. Pour cela, il faut répondre aux attentes suivantes :

- mise en service du variateur (KM30) par commutateur (S1) à 2 positions après mise en marche ;
- commande de mise en marche avant de la motopompe en logique positive ;
- sonde de température analogique sur la voie VIA ;
- contacteur auxiliaire KA 200 indique un défaut variateur ;
- contacteur auxiliaire KA 201 indique la vitesse atteinte ;
- les deux contacteurs auxiliaires (KA 200 et KA 201) doivent être alimentés en amont du relais marche/arrêt (voir DTR4 et DTR5).

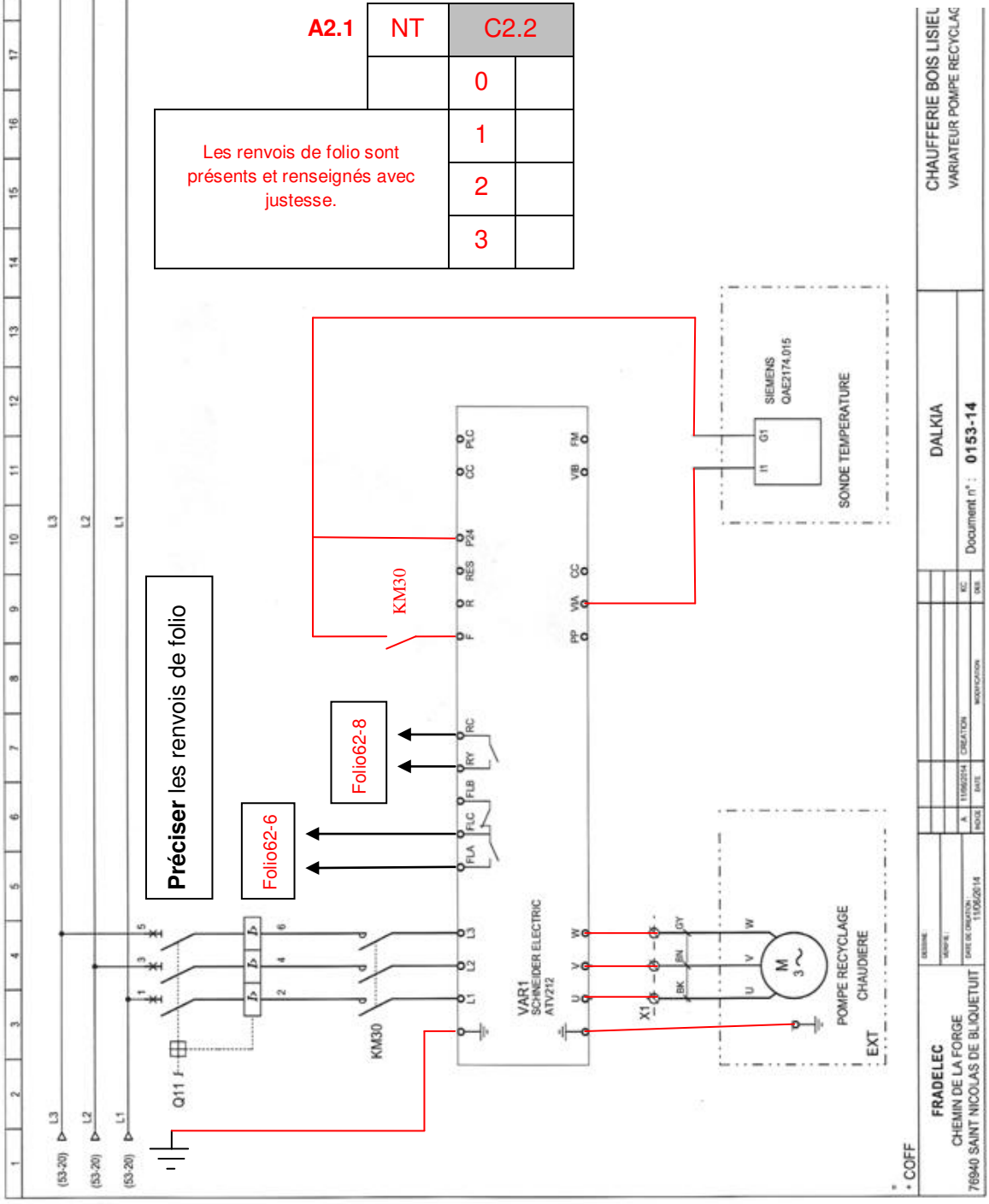
A2.1 **Compléter** le schéma de puissance page DS5 (variateur pompe recyclage)

A2.2 **Compléter** le schéma de commande page DS6 (commande pompe recyclage)

| A2.1 | NT | C2.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le schéma traduit avec exactitude le fonctionnement attendu dans le cahier des charges. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| A2.1 | NT | C2.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La qualité graphique du schéma et les repérages utilisés permet son décodage. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

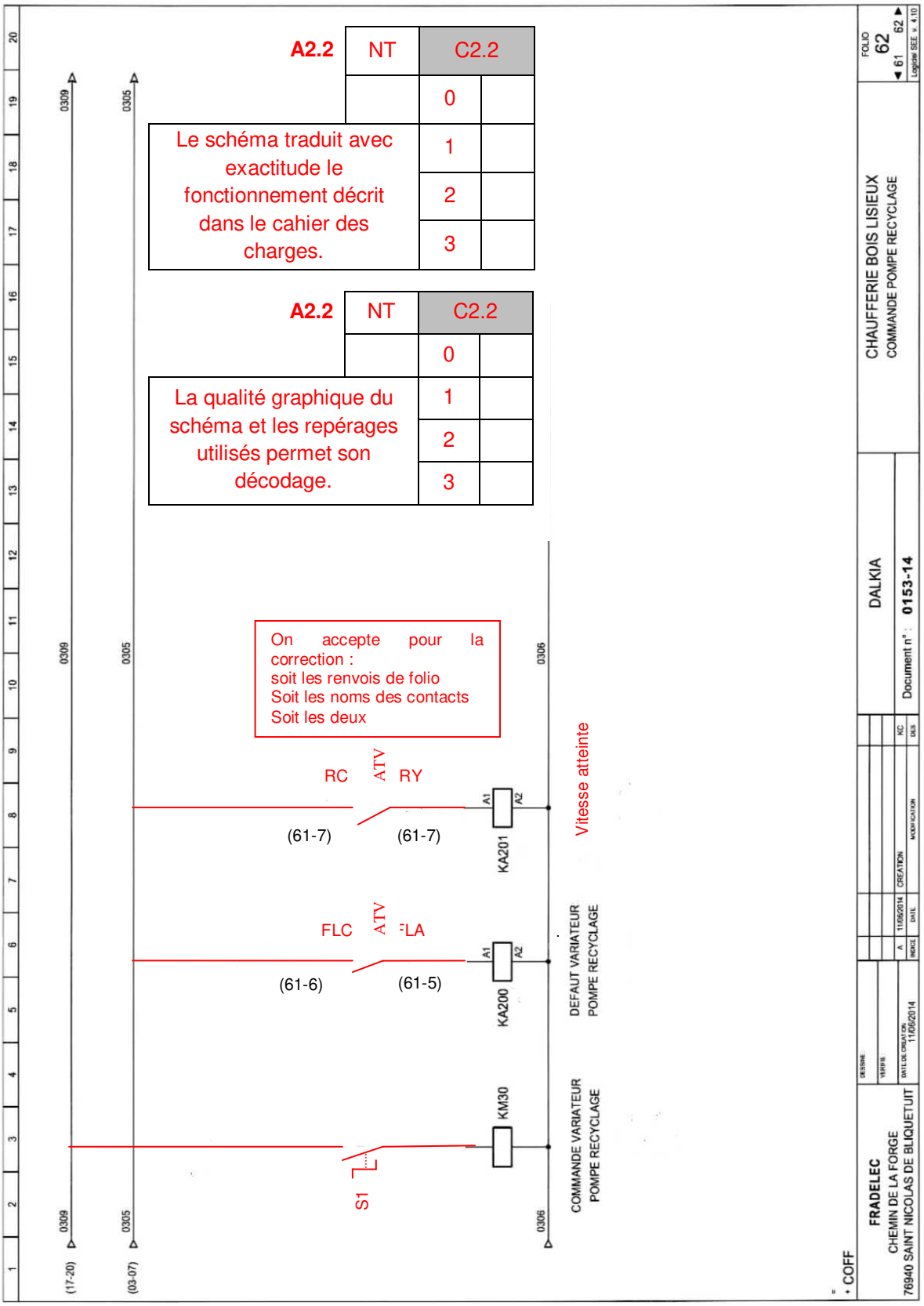
| A2.1 | NT | C2.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les renvois de folio sont présents et renseignés avec justesse. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |



| A2.2 | NT | C2.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le schéma traduit avec exactitude le fonctionnement décrit dans le cahier des charges. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| A2.2 | NT | C2.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La qualité graphique du schéma et les repérages utilisés permet son décodage. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

On accepte pour la correction :
soit les renvois de folio
Soit les noms des contacts
Soit les deux



**Etape 3 :** réglage et paramétrage du variateur

A3.1 **Indiquer** la fonction de chaque switch du variateur.

| | |
|---|---|
| SW100 | Entrée analogique configurable en tension ou courant (Bornes VIA) |
| SW101 | Sortie analogique configurable en tension ou courant (Bornes FM) |
| SW102 | Entrées logiques configurables ( Bornes F, R, RES) |

| **A3.1** | NT | C1.3 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les fonctions sont identifiées conformément à la notice du variateur. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

A3.2 **Identifier** les paramètres à régler. **Justifier.**

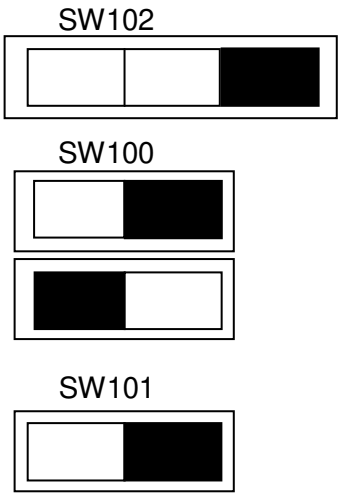
SW100 : on a besoin d'une entrée analogique en courant

(Sonde en 4mA – 20mA)

SW102 : entrée logique configurée en logique positive.

| **A3.2** | NT | C2.7 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les paramètres sont identifiés avec justesse et leur choix justifié clairement. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

A3.3 **Configurer** le variateur de vitesse en positionnant tous les switches avant de mettre en service le groupe motopompe. (Noircir la case correspondant à la position de chacun)




| **A3.3** | NT | C2.7 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La configuration répond aux exigences fonctionnelles. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

A3.4 **Déterminer** les valeurs de réglage des deux paramètres **UL** et **Thr** pour garantir un débit maximum de la motopompe. Justifier les réponses.

| Code | Réglage utilisateur | Justification |
|---|---|---|
| UL | 33.9Hz ou 32.3Hz | On accepte deux solutions selon la vitesse (nominale ou synchronisme) :<br>Moteur 1430tr pour 50Hz<br>Pompe 970tr pour 33.9<br>Ou bien<br>Moteur 1500tr pour 50Hz<br>Pompe 970tr pour 32.3Hz |
| Thr | 3.84A | Moteur 6.65A/3.84A<br>Couplage étoile<br>donc In = 3.84 A |

| **A3.4** | NT | C2.7 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les valeurs de réglages sont exprimées avec justesse. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| **A3.4** | NT | C3.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les valeurs de réglages sont justifiées du point de vue technique. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

# Partie B : Centre aquatique « Le Nautile »

**MISE EN SITUATION :**

L'eau des bassins doit être filtrée en permanence pour enlever les impuretés. Le centre aquatique, avec ses 3 bassins, utilise 6 filtres à sable. Les premières modifications concernent le bassin Balnéo en inox.
Afin d'économiser l'eau nécessaire au nettoyage du filtre du bassin (consommation de 10 à 12 $m^3$ par nettoyage), il est envisagé d'installer un manomètre à contact d'aiguille sur la canalisation d'eau à filtrer.
Quand un filtre est encrassé la pression atteint 1,8 bars (1,2 bars en cycle normal). Le manomètre permettra d'allumer un voyant « Alarme » sur le tableau électrique, le technicien pourra alors procéder au nettoyage du filtre au meilleur moment.

| Compétences évaluées | |
|---|---|
| | C1-3 **Décoder** les documents relatifs à tout ou partie d'un ouvrage<br>C2-1 **Traduire** en solutions techniques les besoins du client<br>C2-2 **Compléter** les plans, schémas, plannings et devis<br>C2-7 **Configurer** les éléments de l'ouvrage<br>C3-1 **Argumenter** les solutions retenues relatives aux plans, schémas, plannings, devis, liste des matériels, outillages et consignes de sécurités en vue de la constitution du dossier de réalisation<br>C3-2 **Argumenter** auprès du client, du point de vue technique et économique la solution retenue<br>C5-1 **Proposer** un matériel remplissant les mêmes fonctions qu'un appareil à remplacer.<br>C5-2 **Établir** la liste des matériels électriques constituant l'ouvrage, outillage spécifique et collectif, appareils de mesurage et/ou de contrôle, équipements de protection individuels et collectifs |

**Documents à consulter DTR 10 à 25**

## **Préparer** l'opération consistant à l'installation du manomètre

**PROBLÉMATIQUE :**

- **Choisir** le manomètre à contact d'aiguille standard adapté, **réaliser** le schéma de raccordement et **effectuer le réglage** de l'aiguille.

B1.1 **Déterminer** une référence adaptée pour le manomètre à contact d'aiguille électromécanique standard sachant que le diamètre de la canalisation d'eau à filtrer est de 100mm.

| 404020 | 407 | 02 | 3 | 00 | 0 à 2,5 bars |
|---|---|---|---|---|---|

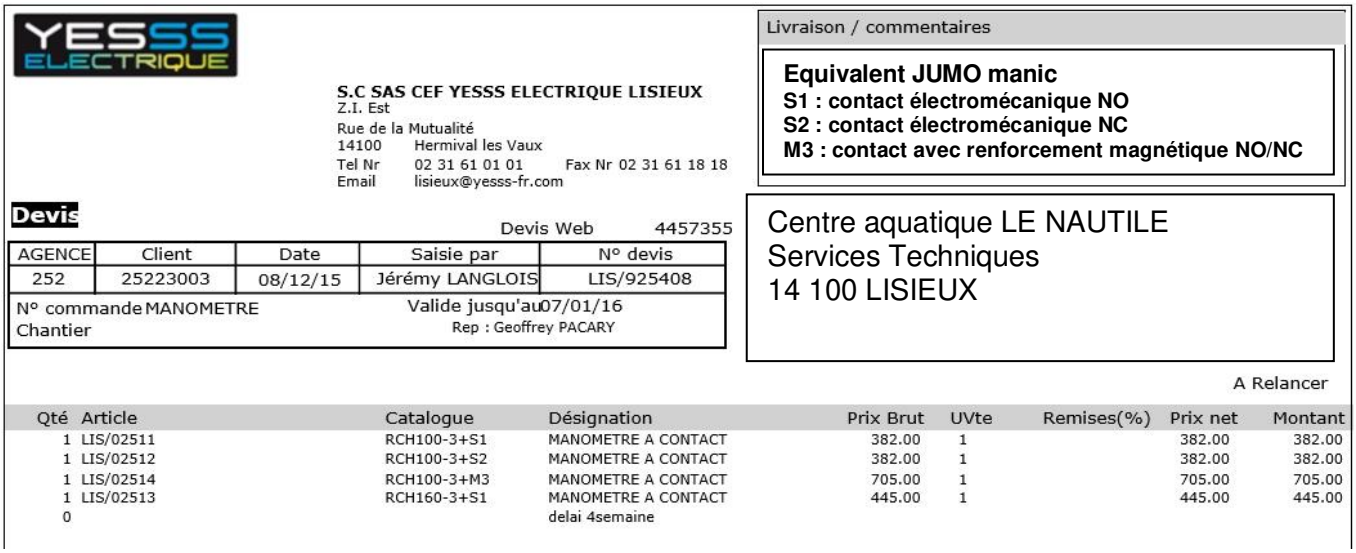
| B1.1 | NT | C3.1 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La référence fournie est adaptée à l'utilisation du manomètre. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

**Justifier** chacun des choix :

1 : Manomètre à contact sous boitier en tôle d'acier
1 : Ø canalisation 100mm
3 : 1 contact à fermeture à pression croissante (1NO minimum)
4 : Contact d'aiguille électromécanique avec contact à fermeture unipolaire
5 : Sans option (standard)
6 : Etendue de mesure (-1 à 2,5 minimum)

| B1.1 | NT | C5.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les critères de choix sont correctement justifiés. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

B1.2 **Choisir** la référence du manomètre dans le devis du fournisseur qui propose des modèles équivalents (voir commentaires sur le devis).



YESSS ELECTRIQUE

S.C SAS CEF YESSS ELECTRIQUE LISIEUX
Z.I. Est
Rue de la Mutualité
14100 Hermival les Vaux
Tel Nr 02 31 61 01 01 Fax Nr 02 31 61 18 18
Email lisieux@yesss-fr.com

Livraison / commentaires

**Equivalent JUMO manic**
**S1 : contact électromécanique NO**
**S2 : contact électromécanique NC**
**M3 : contact avec renforcement magnétique NO/NC**

**Devis** Devis Web 4457355

| AGENCE | Client | Date | Saisie par | N° devis |
|---|---|---|---|---|
| 252 | 25223003 | 08/12/15 | Jérémy LANGLOIS | LIS/925408 |

N° commande MANOMETRE Valide jusqu'au 07/01/16
Chantier Rep : Geoffrey PACARY

Centre aquatique LE NAUTILE
Services Techniques
14 100 LISIEUX

A Relancer

| Qté | Article | Catalogue | Désignation | Prix Brut | UVte | Remises(%) | Prix net | Montant |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | LIS/02511 | RCH100-3+S1 | MANOMETRE A CONTACT | 382.00 | 1 | | 382.00 | 382.00 |
| 1 | LIS/02512 | RCH100-3+S2 | MANOMETRE A CONTACT | 382.00 | 1 | | 382.00 | 382.00 |
| 1 | LIS/02514 | RCH100-3+M3 | MANOMETRE A CONTACT | 705.00 | 1 | | 705.00 | 705.00 |
| 1 | LIS/02513 | RCH160-3+S1 | MANOMETRE A CONTACT | 445.00 | 1 | | 445.00 | 445.00 |
| 0 | | | delai 4semaine | | | | | |

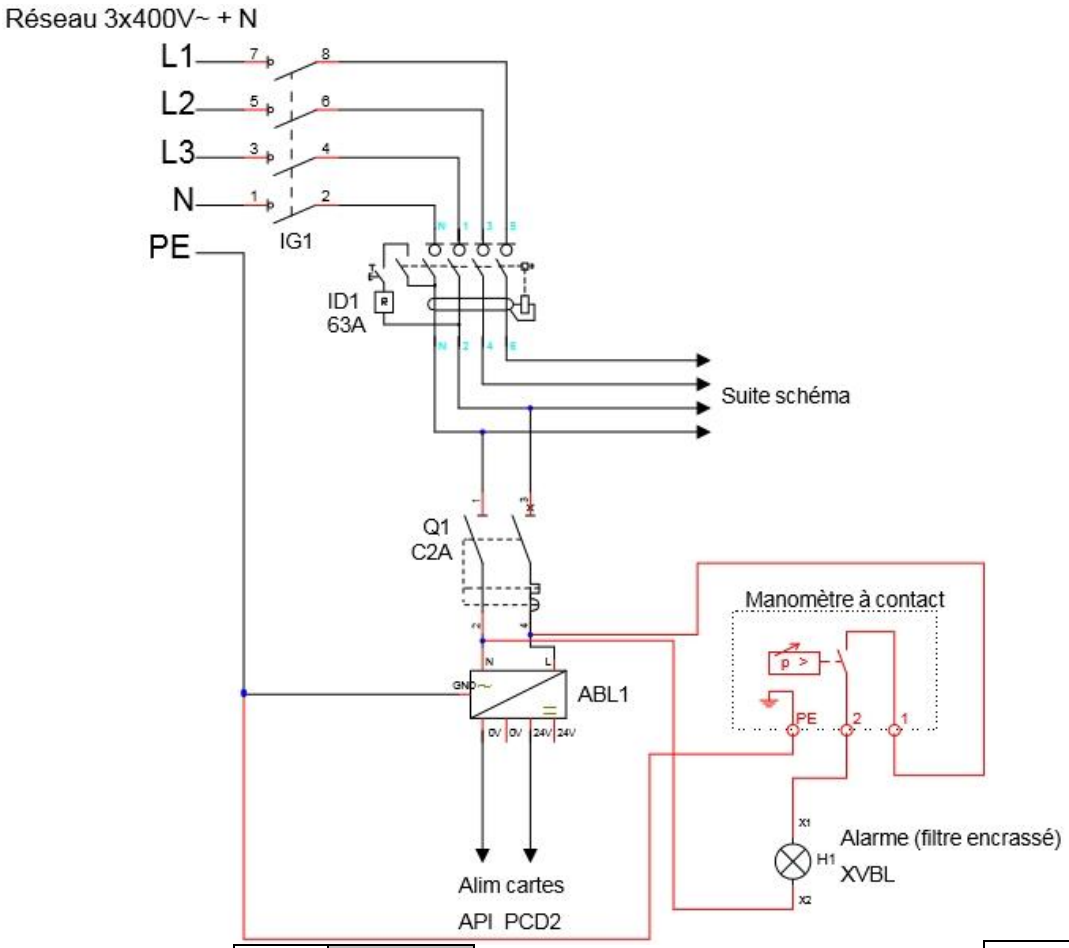
**Justifier** la réponse :

Le modèle RCH100-3+S1 convient car il est adapté pour une canalisation de 100mm et son contact est de type NO.

| **B1.2** | NT | C5.1 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La référence du manomètre équivalent est déterminée avec justesse. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| **B1.2** | NT | C3.1 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les justifications sont justes et argumentées d'un point de vue technique. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

B1.3 **Compléter** le schéma de raccordement du manomètre et de la balise de signalisation (en aval de Q1) :




| B1.3 | NT | C2.2 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| Le schéma traduit avec exactitude le fonctionnement attendu dans le cahier des charges. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

| B1.3 | NT | C2.2 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| La qualité graphique du schéma permet son décodage. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

B1.4 **Justifier** l'utilisation de Q1 pour protéger le circuit alarme (type, calibre).

L'alimentation type ABL1 consomme 1A sous 240VAC.
La balise rouge de type XVBL consomme moins de 280mA sous 230VAC.
Le disjoncteur Q1 de calibre 2A convient pour protéger l'ensemble, l'intensité globale n'atteint pas 2A. La courbe C est justifiée pour un usage général.

| B1.4 | NT | C3.1 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| Les justifications démontrent l'opportunité d'utiliser Q1 pour protéger le circuit Alarme. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

B1.5 **Indiquer** par un trait de couleur BLEUE la position de la consigne sur l'écran du manomètre et par un trait VERT l'aiguille en position normale.




| B1.5 | NT | C2.7 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le positionnement des aiguilles est conforme aux attentes. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

**MISE EN SITUATION :**

Le responsable du service technique prévoit à court terme de remplacer les vannes papillon manuelles par des vannes motorisées électriques afin d'automatiser totalement le cycle de nettoyage de filtre, pour le réaliser la nuit.

Cela permettra d'optimiser au mieux la consommation d'eau et évitera des désagréments aux baigneurs (circulation d'eau plus froide quand le nettoyage de filtre se fait).

**Proposer** une solution technique d'amélioration pour le nettoyage des filtres.

**PROBLÉMATIQUE :**

- **Déterminer** une solution technique permettant une commande automatique des vannes papillon avec :
  . Des servomoteurs de type LEB4
  . L'Automate Programmable Industriel (API) existant sans ajout de cartes supplémentaires

B2.1 **Déterminer** le nombre de vannes papillon à motoriser d'après la procédure de nettoyage du filtre à sable du bassin Balnéo.

Il y aura 6 vannes à motoriser V111 à V116.

| B2.1 | NT | C1.3 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le nombre de vannes indiqué est correctement déduit. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

B2.2 **Identifier** le type de carte à utiliser :

W400 ☐

A200 ■

**Justifier** le choix :

Les servomoteurs de type LEB4 ne fonctionnent qu'en Tout Ou Rien, il faut donc utiliser les cartes de sortie TOR A200 de l'automate.

| B2.2 | NT | C1.3 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le choix du type de carte est juste et l'argumentation technique est complète. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

B2.3 **Répartir** les repères de vannes pour affecter les servomoteurs aux sorties adaptées :

| N° Slot | Type de carte | N° Sortie | Affectation |
|---|---|---|---|
| 2 | A200 | A0<br>A1<br>A2<br>A3 | CTA commande grande vitesse<br>CTA commande petite vitesse<br>V111<br>V112 |
| 3 | W400 | A0<br>A1<br>A2<br>A3 | Vanne échangeur bassin<br>Vanne eau chaude CTA balnéo<br>Régulation air neuf<br>Régulation mélange |
| 4 | W400 | A0<br>A1<br>A2<br>A3 | Régulation pompe chlore<br>……<br>……<br>…… |
| 6 | A200 | A0<br>A1<br>A2<br>A3 | Alarme bac tampon<br>V113 et V116<br>V114<br>V115 |
| 7 | W400 | A0<br>A1<br>A2<br>A3 | Régulation air extérieur<br>……<br>……<br>…… |

| B2.3 | NT | C2.1 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| L'affectation proposée est justifiée au regard des emplacements libres. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

B2.4 **Justifier** auprès du responsable technique l'affectation proposée et **expliquer** la nécessité de relayer (interfaçage) au moins l'une des sorties :

Il y a 6 vannes à piloter mais seulement 5 sorties API sur les cartes A200 sont disponibles. Les vannes V113 et V116 fonctionnant simultanément à l'ouverture et à la fermeture, on peut les placer sur la même sortie.

Chaque vanne consomme 30W sous 24VDC, donc absorbe un courant I=P/U=30/24=1,25A.

Les contacts de sortie TOR de l'API sont limités à 2A, il faudra relayer la sortie A1 car les 2 vannes consomment 1,25 x 2 = 2,5A.

| B2.4 | NT | C3.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| L'argumentation proposée permet de justifier l'utilisation d'un relais. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

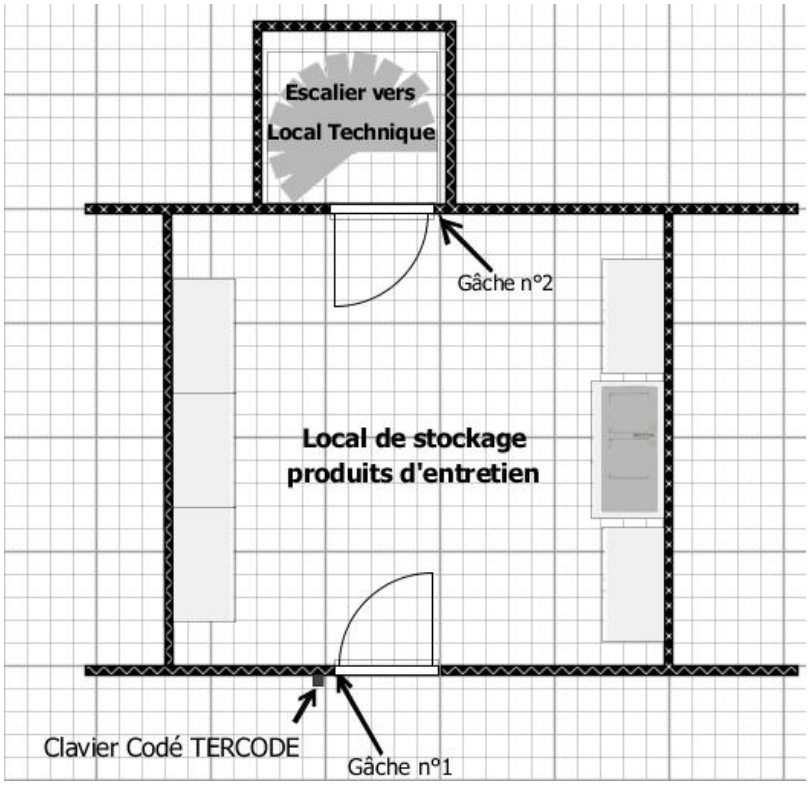
**MISE EN SITUATION :** Local technique des bassins

Afin de limiter l'accès au local technique (problème de sécurité lié à la présence de chlore) on demande d'installer une seconde gâche électrique temporisée sur la porte dédiée. Il faudra ensuite configurer un clavier codé pour gérer l'accès au local de stockage des produits d'entretien et au local technique.

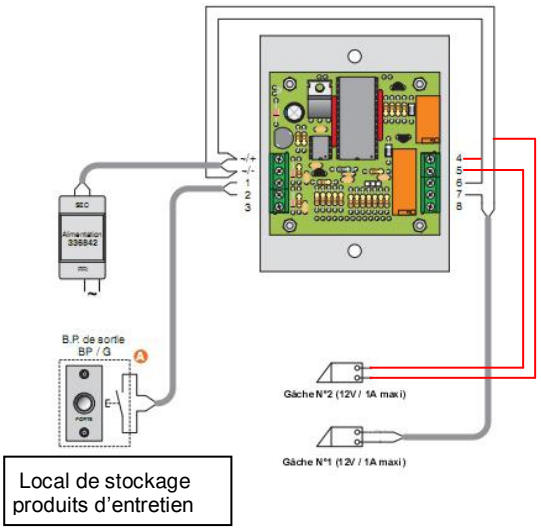
Voici la procédure d'accès à configurer :

- Lorsqu'un agent d'entretien tape son code seule la gâche n°1 est alimentée, l'agent n'a accès qu'au local de stockage des produits d'entretien.
- Lorsqu'un technicien tape son code les deux gâches n°1 et n°2 sont alimentées, il peut accéder au local technique.
- la sortie du local technique se fait par appui sur une barre anti-panique.

**Proposer** une solution technique permettant d'installer la seconde gâche.



B3.1 **Compléter** le schéma de raccordement en ajoutant la gâche n°2 (porte du local technique) :




Local de stockage produits d'entretien

| B3.1 | NT | C2.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le schéma traduit avec exactitude le fonctionnement attendu de la gâche n°2. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| B3.1 | NT | C2.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La qualité graphique du schéma permet son décodage. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

B3.2 **Compléter** le tableau d'affectation des codes pour le relais 2 :

N° : numéro d'ordre à rentrer avant le code utilisateur
Code : code utilisateur (code d'ouverture de porte)
Nom : nom de l'utilisateur

Seuls les techniciens sont affectés sur le relais 2, quelque soit le numéro d'ordre.

| RELAIS 1 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° | Code | | | | | NOM |
| 00 | 2 | 1 | 4 | 4 | 5 | Balin (agent entretien) |
| 01 | 0 | 1 | 8 | 3 | 9 | Filard (technicien) |
| 02 | 3 | 0 | 2 | 4 | 6 | Lecomte (agent entretien) |
| 03 | 5 | 1 | 3 | 5 | 7 | Morel (technicien) |
| 04 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | Pimont (agent entretien) |
| 05 | 1 | 2 | 9 | 7 | 1 | Regot (technicien) |

| RELAIS 2 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° | Code | | | | | NOM |
| 30 | 0 | 1 | 8 | 3 | 9 | Filard (technicien) |
| 31 | 5 | 1 | 3 | 5 | 7 | Morel (technicien) |
| 32 | 1 | 2 | 9 | 7 | 1 | Regot (technicien) |
| 33 | | | | | | |
| 34 | | | | | | |
| 35 | | | | | | |

| B3.2 | NT | C2.7 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le tableau d'affectation est complété pour permettre un fonctionnement conforme à la procédure d'accès. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

# Partie C : Salle multi-activités

**MISE EN SITUATION** : Dans le contexte actuel de recherche de transition énergétique, appuyé par la réglementation thermique en vigueur (RT2012), la mesure des consommations est obligatoire par usage (chauffage, éclairage,…) dans le secteur Tertiaire.
La ville de Lisieux prend l'initiative d'appliquer cette réglementation après la construction de la salle. Afin de mieux gérer l'énergie électrique dans la salle et ses abords, il est décidé que des mesures de consommation seront réalisées en permanence, en particulier sur l'éclairage de la salle et du parking.

| Compétences évaluées | |
|---|---|
| | C1-3 **Décoder** les documents relatifs à tout ou partie d'un ouvrage<br>C2-2 **Compléter** les plans, schémas, plannings et devis<br>C2-7 **Configurer** les éléments de l'ouvrage<br>C3-2 **Argumenter** auprès du client, du point de vue technique et économique la solution retenue<br>C5-2 **Établir** la liste des matériels électriques constituant l'ouvrage, outillage spécifique et collectif, appareils de mesurage et/ou de contrôle, équipements de protection individuels et collectifs |

**Documents à consulter DTR 26 à 37**

**PROBLÉMATIQUE**

**Préparer** l'opération de modification de l'installation électrique

- **Choisir, installer et paramétrer** un compteur afin de mesurer l'énergie consommée par l'ensemble des éclairages du site.
- **Choisir et installer** un interrupteur astronomique asservi à un commutateur auto/manu afin de limiter le fonctionnement de l'éclairage du parking.

## Etape 1 : choisir le compteur

C1.1 **Préciser** l'intensité maximale du courant relevée dans le circuit d'éclairage sachant que des mesures ponctuelles ont été effectuées au début de la mise en service de la salle :

……93 A

| C1.1 | NT | C1.3 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| L'intensité correspond à la valeur maximale mesurée sur le circuit d'éclairage. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

C1.2 **Déterminer** la valeur retenue (afin de tenir compte des fluctuations possibles de consommation d'énergie et de l'évolution des locaux, la valeur retenue sera 15 % supérieure à celle mesurée).

93 + (15 % x 93) = 93 + 13.95 = 106.95 A

| C1.2 | NT | C1.3 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La valeur retenue est déterminée avec justesse. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

C1.3 **Déterminer** la référence du compteur d'énergie permettant de répondre aux besoins du gestionnaire de la salle. **Justifier** le choix **:**

La référence est EC370. Justification : triphasé (réseau tri +N), 110 A (mesure avec TI), non communicant (pas de suivi à distance), simple tarif (pas de facturation d'énergie).

| C1.3 | NT | C5.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La référence est juste. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| C1.3 | NT | C3.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les justifications sont justes et complètes. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

C1.4 **Compléter** le tableau suivant en prenant comme valeur d'intensité à mesurer 110 A :

| Transformateur d'intensité | | **Justifier** chaque réponse |
|---|---|---|
| Quantité nécessaire de transformateurs d'intensité : | 3 | Réseau triphasé non équilibré |
| Calibres standard primaire / secondaire : | 125/5 | L'intensité maximale à mesurer est de 110 A. |

| C1.4 | NT | C1.3 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La quantité et les calibres sont justes. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| C1.4 | NT | C3.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les justifications sont justes et complètes. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

C1.5 **Déterminer** la référence du transformateur sélectionné. **Justifier** le choix.

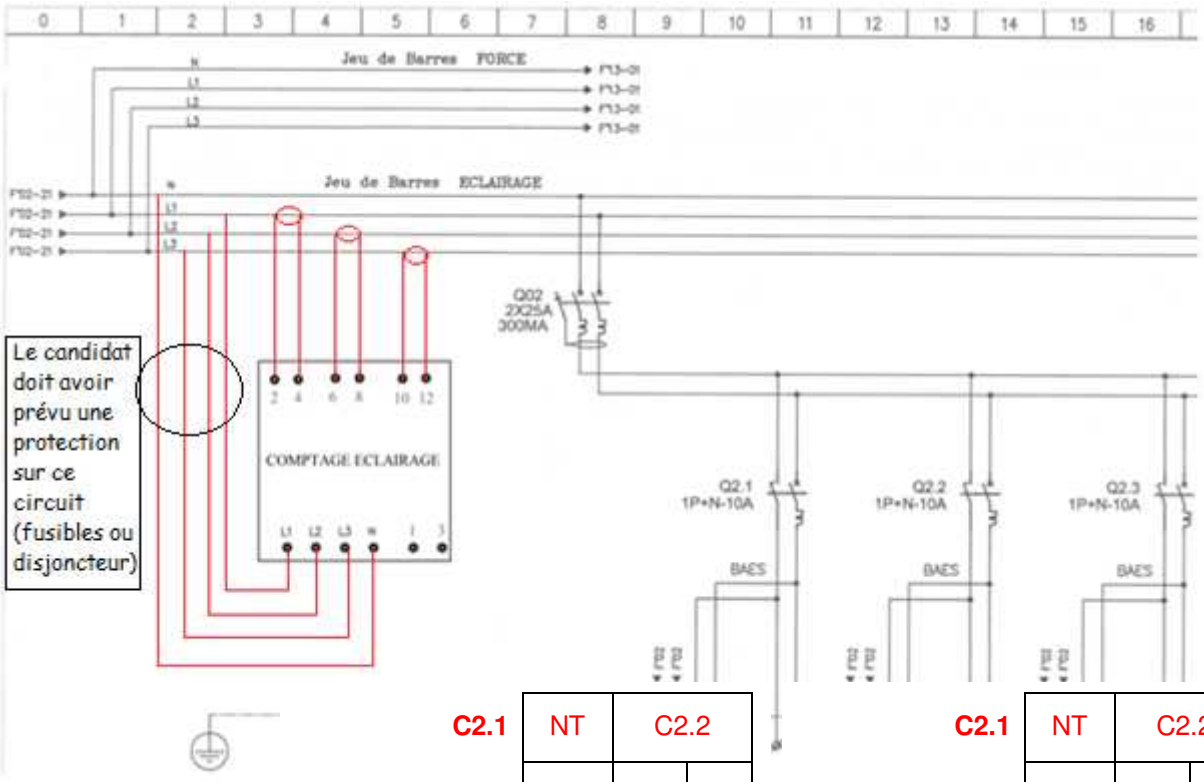
Référence : SRA 01255 car ce transformateur convient pour des barres de 30x10 ou 25x20 mm maxi. Dans le TGBT elles font 25x5 mm.

| C1.5 | NT | C5.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La référence est juste. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| C1.5 | NT | C3.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les justifications sont justes et complètes. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

**Etape 2 :** installer le compteur

C2.1 **Représenter** sur l'extrait de folio suivant le raccordement du compteur d'énergie, le(s) transformateur(s) d'intensité, le(s) raccordement(s).




| C2.1 | NT | C2.2 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| Le schéma traduit avec exactitude le fonctionnement attendu du compteur et intègre une protection (calibre non précisé). | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

| C2.1 | NT | C2.2 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| La qualité graphique du schéma permet son décodage. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

C2.2 **Compléter** le tableau suivant afin de prévoir le matériel de raccordement du circuit comptage sur le jeu de barres. Celui-ci sera réalisé en conducteurs souples de 1 mm$^2$.

| | Vis | Cosses |
|---|---|---|
| Références | 0 367 75 | RF-M 6/1<br>*(la RF-M6 n'est pas adaptée à la taille de la rondelle contact)* |

| C2.2 | NT | C5.2 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| La référence des vis est juste. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

| C2.2 | NT | C5.2 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| La référence des cosses est juste. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

**Etape 3 :** paramétrer le compteur

C3.1 **Indiquer** les paramétrages du compteur en complétant le tableau suivant :

| Critères de paramétrage | Réglages réalisés |
|---|---|
| Calibre du TI | 125 A |
| Type de réseau | 3L + N |
| Type d'installation | Non équilibré |

| **C3.1** | NT | C2.7 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Les critères de paramétrage et les valeurs de réglage sont identifiés avec justesse. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

**Commande de l'éclairage du parking par un interrupteur astronomique**

**MISE EN SITUATION** : En attendant de pouvoir exploiter les mesures, la commande de l'éclairage du parking fera l'objet d'une meilleure gestion. Le parking est éclairé par 15 lampadaires équipés de lampes à sodium haute pression de 70 W. Ils sont répartis de manière équilibrée sur les phases. Un interrupteur astronomique permettant une programmation hebdomadaire sera installé.
Son principe de fonctionnement est d'agir directement et automatiquement sur les circuits d'éclairage en fonction des heures de lever et de coucher du soleil, et ce, sans cellule photo-électrique en tenant compte de la situation géographique du lieu de l'installation. Le gardien pourra si besoin forcer le fonctionnement en actionnant un commutateur en marche manuelle.

C4.1 **Indiquer** la quantité de lampadaires installés sur le parking : ……15 ……..

| **C4.1** | NT | C1.3 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La quantité est juste. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

C4.2 **Indiquer** le repère de la protection du circuit d'alimentation du parking : ……Q24…

| **C4.2** | NT | C1.3 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le repère est juste. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

C4.3 **Justifier** l'impossibilité d'utiliser le TR 644 top2 :

Il n'a pas de programmation hebdomadaire

| **C4.3** | NT | C3.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La justification est correcte. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

C4.4 **Choisir** dans le stock la référence de l'interrupteur astronomique. ……1 700 100

| **C4.4** | NT | C5.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La référence de l'interrupteur est correcte. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

C4.5 **Déterminer** la référence du ou des contacteur(s). La solution doit prendre en compte le stock disponible (la modification doit être effectuée sans achat de nouveau matériel) et être la moins onéreuse possible. **Justifier** le choix.

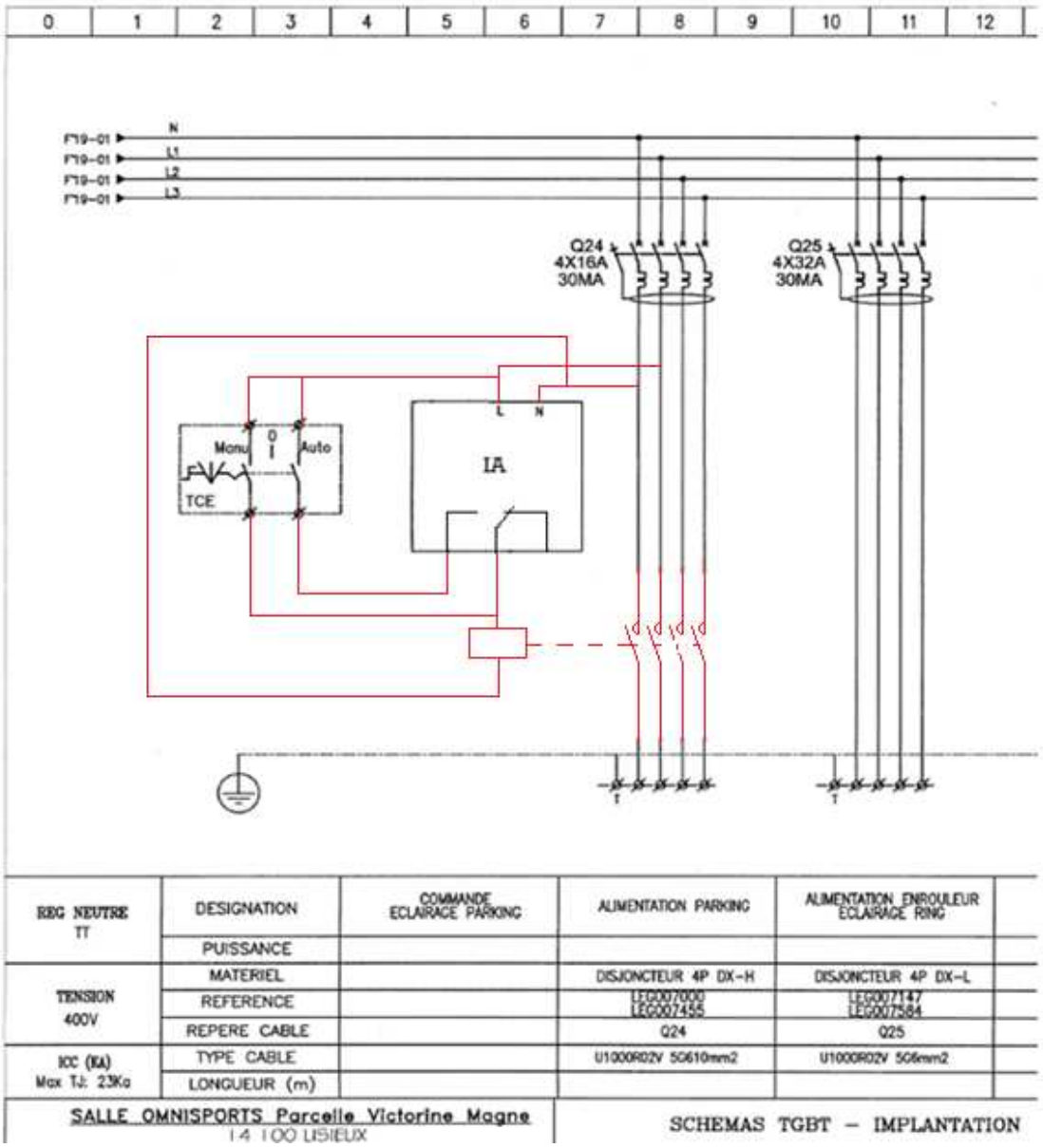
La référence : 4 125 35 car la bobine est alimentée en 230 V~, il supporte 25 A par pôle (suffisant pour 5 lampes de 70W par phase), il est tétrapolaire (réseau tri+N), les pôles sont à fermeture (mise en service de l'éclairage).

| **C4.5** | NT | C5.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La référence du contacteur est correcte. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| **C4.5** | NT | C3.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La justification est faite à l'aide des 4 critères donnés en correction. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

C4.6 **Compléter** le schéma de cette solution en respectant le fonctionnement suivant :

- L'éclairage devra fonctionner en automatique suivant la programmation liée à l'utilisation de la salle.
- Exceptionnellement, le gardien pourra forcer manuellement le fonctionnement de l'éclairage à l'aide du commutateur 2 positions déjà en place sur le folio.




| C4.6 | NT | C2.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le schéma traduit avec exactitude le fonctionnement décrit dans le cahier des charges. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| C4.6 | NT | C2.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La qualité graphique du schéma permet son décodage. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

# Partie D : éclairage du chemin des Buissonnets

**MISE EN SITUATION** : La municipalité a choisi le modèle de lampadaire (candélabre et son luminaire) pour l'aménagement du chemin des Buissonnets. Sur la première partie du chemin, il est envisagé de conserver le câble souterrain alimentant les lampadaires repères 33.39 à 33.42 (voir DP11). Le reste du chemin est alimenté en aérien et fera l'objet de travaux pour passer en souterrain.
Les points d'éclairage vont être modifiés : nouvelle gamme et nouvelles sources lumineuses. Ces sources devront répondre aux nouvelles exigences énergétiques en ayant une efficacité lumineuse supérieure à 80 lm/W. D'autre part, il faudra choisir les protections de pied de candélabre.

| Compétences évaluées | C1-3 **Décoder** les documents relatifs à tout ou partie d'un ouvrage<br>C2-1 **Traduire** en solutions techniques les besoins du client<br>C3-1 **Argumenter** les solutions retenues relatives aux plans, schémas, plannings, devis, liste des matériels, outillages et consignes de sécurités en vue de la constitution du dossier de réalisation<br>C3-2 **Argumenter** auprès du client, du point de vue technique et économique la solution retenue<br>C5-2 **Établir** la liste des matériels électriques constituant l'ouvrage, outillage spécifique et collectif, appareils de mesurage et/ou de contrôle, équipements de protection individuels et collectifs<br>C5-5 **Attribuer** à chaque équipier, en fonction de ses compétences spécifiques et de son titre d'habilitation, les activités professionnelles prévues au planning. |
|---|---|

**Documents à consulter DTR 38 à 44**

**PROBLÉMATIQUE**

**Préparer** l'opération de changement de lampadaires.

- **Déterminer** la source lumineuse la plus adaptée.
- **Choisir** la personne qui pourra réaliser la consignation de l'installation et le raccordement des lampadaires.
- **Vérifier** la conformité du câble sur la première partie du chemin et choisir le câble nécessaire pour la suite du chemin.
- **Déterminer** la référence des coffrets de pied de candélabre.

Le lampadaire est composé d'un mât candélabre sur lequel est fixé un luminaire de type Sophia 638. Ce luminaire est équipé d'une seule source lumineuse. Dans le pied du candélabre se loge un coffret contenant un dispositif de protection avec réarmement automatique.



La norme impose un niveau d'éclairement minimum dans la zone en fonction du contexte : vitesse des véhicules ≤ 30 km/h, piétons qui partagent cette voie. L'éclairement minimum dans ces conditions est de 15 lux. Pour garantir ce niveau et compte-tenu des implantations prévues, les calculs fournis par le bureau d'étude ont montré que chaque source devra émettre au minimum 4150 lm.

Le fournisseur propose des sources lumineuses compatibles avec le luminaire choisi par la municipalité (voir DTR38).

## Choix de la source lumineuse

D1.1 **Compléter** le tableau suivant en indiquant les technologies, puissances, flux lumineux et efficacités lumineuses des différentes sources lumineuses proposées.

| Référence source | Technologie | Puissance | Flux lumineux | Efficacité lumineuse (lm/W) |
|---|---|---|---|---|
| Master Son T APIA Plus Xtra 50W claire | Sodium haute pression | 50 W | 4700 lm | 94 lm/W |
| Master cosmowhite CPO-TW Xtra 45W/628 PGZ12 | Iodures métalliques | 45 W | 4300 lm | 95,5 lm/W |
| Opticaled EVO 30 | LED | 32 W | 3660 lm | 114,3 lm/W |

| D1.1 | NT | C1.3 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| Les caractéristiques techniques des sources sont renseignées avec justesse. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

| D1.1 | NT | C1.3 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| Les efficacités lumineuses sont déterminées avec justesse. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

D1.2 **Rédiger** une note de synthèse à destination des élus indiquant :

- Le choix de la cosmowhite parmi les trois propositions précédentes
- La justification technique et normative du choix.

Services techniques

Lisieux
CAPITALE DU PAYS D'AUGE

Objet : éclairage chemin des Buissonnets

M. le Maire, Mesdames, Messieurs les élus,

Informations à retrouver dans l'argumentation **technique** :

- Chaque source doit émettre 4150 lm au minimum (led éliminée)
- Meilleure efficacité lumineuse pour cosmowhite /master son

Informations à retrouver dans l'argumentation **normative** par rapport à la réglementation européenne :

Leurs performances après 12 000 h de fonctionnement sont correctes pour les deux. A noter que l'iodure métallique a une conservation du flux de 89% alors que la sodium n'a que 87 %

Nous restons à votre disposition pour répondre à toutes questions.

| D1.2 | NT | C3.2 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| La note fait apparaitre avec justesse les justifications :<br>. techniques<br>. normatives | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

D1.3 **Désigner** la personne habilitée à consigner l'armoire du chemin des Buissonnets et à raccorder les coffrets des candélabres. **Justifier**.

C'est **David** car son habilitation concerne **l'éclairage public en BT**. Il est **BR** donc il peut **consigner** pour lui-même **et raccorder** les coffrets.

| **D1.3** | NT | C5.5 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| Le choix de la personne est juste. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| **D1.3** | NT | C3.1 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| L'argumentation tient compte de la consignation à effectuer et de l'intervention à réaliser. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

Les travaux ont commencé, l'installation est consignée, les anciens candélabres sont démontés. Une mesure de résistance d'isolement est réalisée afin de déterminer si le câble souterrain doit être remplacé.

D1.4 **Justifier** la nécessité de faire la mesure de résistance d'isolement :

Cette mesure permet de vérifier si **les isolants sont encore en bon état**.

| **D1.4** | NT | C3.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| L'argumentation technique est juste. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

D1.5 **Justifier** la nécessité du changement de câble après le contrôle d'isolement.

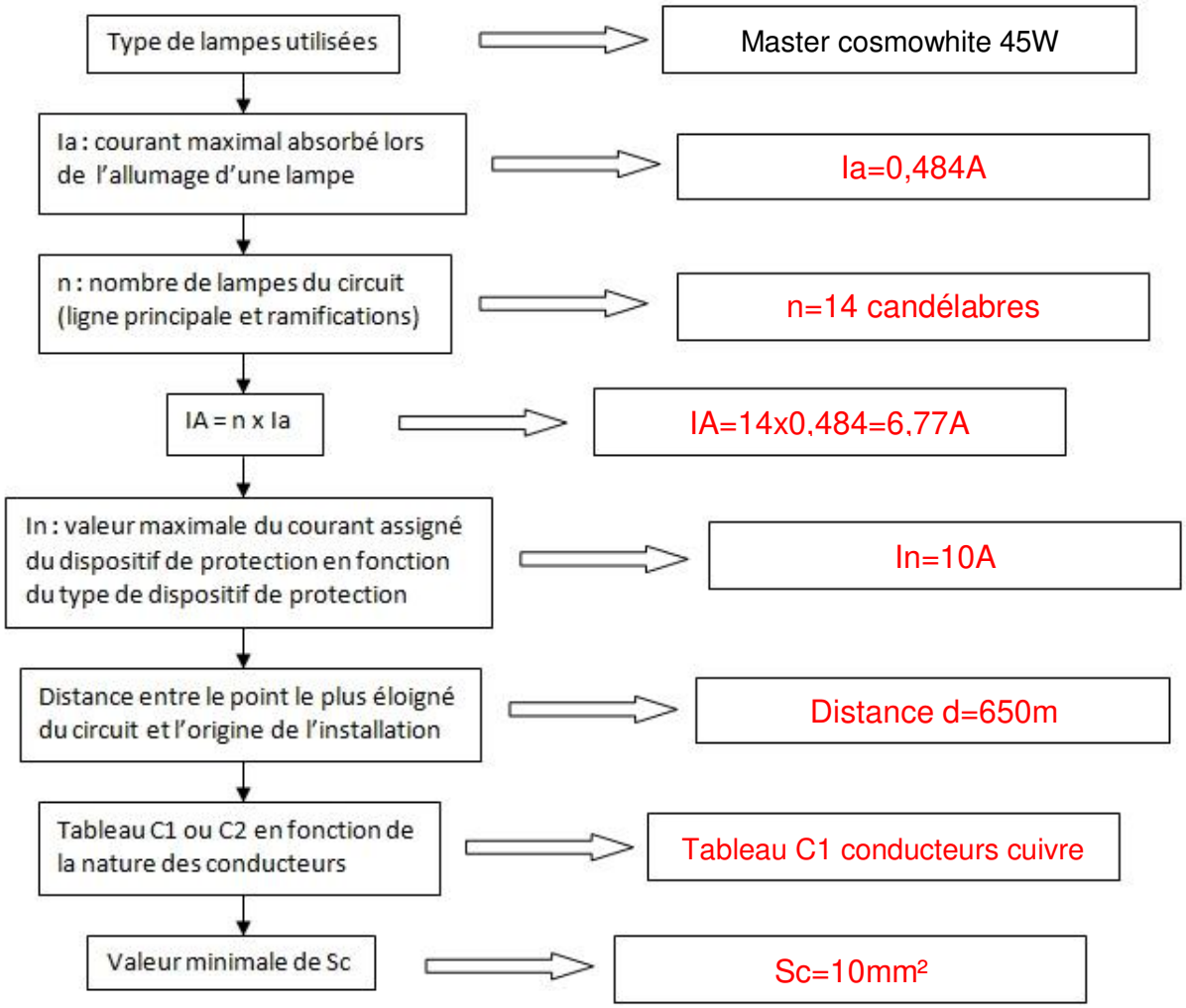
Résultat de la mesure d'isolement : 0.32 MΩ.

La **tension** du circuit est **inférieure à 500 V (230 V)**. La valeur mesurée doit être **supérieure ou égale à 0.5 MΩ**.

| **D1.5** | NT | C3.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| L'argumentation technique est juste et complète. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

Dans le cadre de ce changement de câble, le responsable du projet informe les services techniques qu'il a été décidé de distribuer l'alimentation de l'éclairage public en monophasé depuis l'armoire n°33. L'ensemble du réseau souterrain d'alimentation fera 650m de long et sera en cuivre. Le chemin des Buissonnets sera éclairé par 14 candélabres.

D1.6 **Déterminer** la section minimale du câble Sc en suivant la procédure page suivante :




| D1.6 | NT | C1.3 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| La procédure est correctement renseignée. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

| D1.6 | NT | C2.1 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| La section minimale de câble correspond au besoin. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

D1.7 **Choisir** la protection adaptée sachant que le pouvoir de coupure est imposé à 10 000A :

| | |
|---|---|
| Référence | iC60N courbe B bipolaire calibre 10A<br>Ref : A9F76210 |

| D1.7 | NT | C5.2 |
|---|---|---|
| | | 0 |
| La référence du disjoncteur est correcte. | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

## Choix de coffrets de candélabre

Les mâts des 14 candélabres du chemin des Buissonnets sont de la marque RAGNI modèle ACROPOLIS. Le luminaire choisi est le modèle SOPHIA.

D1.8 **Déterminer** le type de protection(s) électrique(s) à installer dans le coffret de candélabre :

Le luminaire est de classe I et le ré enclenchement souhaité est automatique.

Donc une possibilité : 1 coupe circuit + un DDA ré enclenchement automatique.

| **D1.8** | NT | C5.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La protection correspond au type de luminaire et au contenu du coffret. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

D1.9 **Choisir** le type de coffret de candélabre optimal en tenant compte des caractéristiques du mât. **Justifier le choix.**

Un coffret POLYPAK car :

- Deux protections à installer : 1 DDA + coupe circuit
- Porte du mât : 300x85mm
- Diamètre du mât : 230mm

| **D1.9** | NT | C2.1 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| La référence retenue correspond à la solution optimale. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

| **D1.9** | NT | C3.2 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | |
| L'argumentation technique est juste et complète. | | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.