



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Rapport du jury

Concours : Concours externe d'accès au corps des professeurs de lycée professionnel (CAPLP), CAFEP et Troisième concours

Section : Génie Électrique, option : Électrotechnique et énergie

Session : 2023

Rapport du jury présenté par : M. Federico BERERA, Inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche (IGÉSR), Président du jury.

Sommaire

Avant-propos	page 3
Modalités d'organisation des épreuves	page 4
Recommandations générales aux candidats	page 6
Textes de référence et ressources	page 7
Éléments statistiques de la session	page 8
Épreuve d'admissibilité disciplinaire	page 9
Épreuve d'admissibilité disciplinaire appliquée	page 11
Épreuve d'admission de leçon	page 14
Épreuve d'admission d'entretien	page 16
Annexe : proposition de corrigé des épreuves d'admissibilité	page 19

Avant-Propos

Ce rapport de jury rend compte du déroulement et des résultats de la session 2023 du concours externe CAPLP et CAFEP et du troisième concours. Il met ces informations en perspective avec celles des autres sessions afin de souligner les orientations et tendances durables. Ainsi, il permet aux candidats de cette session de mieux comprendre leurs résultats individuels et il constitue un outil utile aux futurs candidats pour préparer le concours.

La réussite au concours se prépare. Il est rappelé aux candidats de prendre connaissance des attendus des épreuves et notamment celles d'admission. Ainsi mieux préparés, les candidats se donneront bien plus de chance de réussite.

Les compétences mesurées par l'institution lors du concours sont d'ordre scientifique, technologique, professionnel, didactique et pédagogique. L'institution attend des futurs professeurs qu'ils s'inscrivent dans une culture commune et des objectifs partagés par l'ensemble de la communauté éducative. En tant que futurs cadres du service public, les candidats doivent, d'une part, partager et faire partager les valeurs de la République et, d'autre part, agir conformément aux principes fondamentaux et réglementaires du système éducatif. Ils doivent s'attacher à la réussite et au respect de tous les élèves, dans la diversité de leurs identités, de leurs cursus et de leurs approches cognitives. Les technologies du numérique sont des objets didactiques et pédagogiques pour faire apprendre plus facilement, différemment et de façon plus approfondie. Il est donc très recommandé que les candidats les maîtrisent et les intègrent dans leurs travaux et présentations.

Lors de cette session 2023, tous les postes ouverts n'ont pas été pourvus. Le jury renouvelle l'expression de ses exigences pour recruter des enseignants compétents aussi bien dans le domaine scientifique, technologique et professionnel que dans les attentes pédagogiques dont la maîtrise est indispensable pour être un bon professeur, capable d'accompagner et de qualifier les élèves de CAP, de baccalauréat professionnel ou de BTS. Le jury félicite les candidats admis, qui ont répondu avec succès aux exigences du concours.

Enfin, le président remercie l'ensemble des membres du jury et des personnels de l'INSPE de Tarbes qui se sont fortement mobilisés pour offrir le meilleur accueil à l'ensemble des candidats et garantir ainsi le déroulement d'un concours de grande qualité.

Modalités d'organisation des épreuves

Les **concours externe CAPLP et CAFEP** comportent deux épreuves écrites d'admissibilité et deux épreuves orales d'admission.

Les **candidats du troisième concours** composent uniquement sur l'épreuve disciplinaire d'une durée de 5 heures. Les épreuves d'admission sont quant à elles identiques à celles du CAPLP externe et du CAFEP

Les programmes des épreuves des concours de la section génie électrique option électrotechnique et énergie sont ceux du brevet de technicien supérieur électrotechnique. Les sujets des épreuves écrites sont choisis par le ministre chargé de l'éducation, sur proposition du président du jury en tenant compte des programmes d'enseignement en vigueur dans les classes des sections de techniciens supérieurs dans la spécialité du concours.

Les membres du jury, nommés par le ministre chargé de l'éducation, sont choisis, parmi les inspecteurs de l'éducation nationale, les membres des corps enseignants agrégés, certifiés et professeurs de lycée professionnel et les personnels de direction et attaché gestionnaire.

L'ensemble des épreuves du concours vise à évaluer les capacités des candidats à enseigner sur les plans scientifiques, techniques, professionnels, didactiques et pédagogiques. Elles se déclinent de la façon suivante :

Épreuves d'admissibilité

Épreuve écrite disciplinaire (concours externe CAPLP et CAFEP + Troisième concours)

- Durée : 5 heures,
- Coefficient : 2 (3 pour les candidats du troisième concours)

L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat est capable, à partir de l'exploitation d'un dossier technique remis par le jury, de mobiliser ses connaissances scientifiques et technologiques pour analyser et résoudre un problème technique caractéristique de la section et option du concours.

L'épreuve est notée sur 20. Une note globale égale ou inférieure à 5 est éliminatoire.

Épreuve écrite disciplinaire appliquée (concours externe CAPLP et CAFEP)

- Durée : 5 heures,
- Coefficient : 2

L'épreuve porte sur la conception d'une séquence d'enseignement, à partir de l'analyse et l'exploitation pédagogique d'un dossier technique.

Le thème de la séquence propre à chaque option est proposé par le jury. Le dossier technique fourni au candidat, caractéristique de la section et option du concours, comporte les éléments nécessaires à l'étude.

L'épreuve permet de vérifier que le candidat est capable d'élaborer tout ou partie de l'organisation de la séquence pédagogique, ainsi que les documents techniques et pédagogiques nécessaires (documents professeurs, documents fournis aux élèves, éléments d'évaluation ou associés au thème proposé).

L'épreuve est notée sur 20. Une note globale égale ou inférieure à 5 est éliminatoire.

Les candidats du troisième concours ne composent pas à cette épreuve.

Épreuves d'admission (communes à l'ensemble des concours)

Épreuve de leçon

- Durée des travaux pratiques encadrés : 4 heures
- Durée de la préparation de la présentation de la séance : 1 heure
- Durée de la présentation : 30 minutes maximum
- Durée de l'entretien : 30 minutes maximum
- Coefficient : 5 (4 pour les candidats du troisième concours)

L'épreuve a pour objet la conception, l'animation et la justification devant le jury d'une séance d'enseignement dans la section et option du concours. Elle permet d'apprécier à la fois la maîtrise disciplinaire, la maîtrise de compétences pédagogiques et de compétences pratiques.

L'épreuve prend appui sur les investigations et analyses effectuées par le candidat pendant les quatre heures de travaux pratiques relatifs à un système technique et comporte la présentation d'une séance d'enseignement suivi d'un entretien avec les membres du jury.

L'exploitation pédagogique attendue, directement liée aux activités pratiques réalisées, est relative aux enseignements professionnels pour un niveau donné.

L'épreuve est notée sur 20 : 10 points sont attribués à la partie liée aux travaux pratiques et 10 points à la partie liée à la soutenance. La note 0 à l'ensemble de l'épreuve est éliminatoire.

Épreuve d'entretien

- Durée : 35 minutes
- Coefficient 3 (2 pour les candidats du troisième concours)

L'épreuve d'entretien avec le jury porte sur la motivation du candidat et son aptitude à se projeter dans le métier de professeur au sein du service public de l'éducation.

L'entretien comporte une première partie d'une durée de quinze minutes débutant par une présentation, d'une durée de cinq minutes maximum, par le candidat des éléments de son parcours et des expériences qui l'ont conduit à se présenter au concours en valorisant ses travaux de recherche, les enseignements suivis, les stages, l'engagement associatif ou les périodes de formation à l'étranger. Cette présentation donne lieu à un échange avec le jury. La deuxième partie de l'épreuve, d'une durée de vingt minutes, doit permettre au jury, au travers de deux mises en situation professionnelle, l'une d'enseignement, la seconde en lien avec la vie scolaire, d'apprécier l'aptitude du candidat à :

- s'approprier les valeurs de la République, dont la laïcité, et les exigences du service public (droits et obligations du fonctionnaire dont la neutralité, lutte contre les discriminations et stéréotypes, promotion de l'égalité, notamment entre les filles et les garçons, etc.)
- faire connaître et faire partager ces valeurs et exigences.

Le candidat admissible transmet préalablement une fiche individuelle de renseignement établie sur le modèle figurant à l'annexe VI de l'[arrêté du 25 janvier 2021 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat du certificat d'aptitude au professorat de lycée professionnel](#), selon les modalités définies dans l'arrêté d'ouverture.

Les candidats titulaires d'un doctorat peuvent, conformément à l'article L. 412-1 du code de la recherche, présenter leurs travaux réalisés ou ceux auxquels ils ont pris part en vue de la reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle résultant de la formation à la recherche et par la recherche qui a conduit à la délivrance du doctorat. La fiche individuelle de renseignement comprend une rubrique prévue à cet effet.

L'épreuve est notée sur 20. La note 0 est éliminatoire.

Recommandations générales aux candidats

Les examinateurs sont sensibles aux candidats qui s'expriment avec clarté et précision et qui structurent leurs raisonnements et leurs prises de parole.

Il est fortement recommandé aux candidats de préparer les épreuves d'admissibilité et d'admission en amont de leur inscription. Il est attendu qu'ils sachent exploiter les référentiels du CAP électricien et du Bac Pro MELEC, ainsi que les modalités concrètes de leurs mises en œuvre spécifiées dans les repères pour la formation. Les rapports de jury et les épreuves des années précédentes sont également une aide précieuse à la préparation du concours.

Dans une phase préparatoire aux épreuves d'admissibilité, le jury conseille vivement aux candidats de rencontrer l'ensemble des acteurs de terrain (enseignants, DDFPT, CPE, chef d'établissement et adjoints, etc.) afin de nourrir leur réflexion et d'appréhender le fonctionnement d'un établissement scolaire et du système éducatif.

Suivant les épreuves, les réponses sont à rédiger sur les copies et/ou sur les supports uniquement fournis par le centre du concours ou les examinateurs. Il est aussi conseillé aux candidats de porter un regard critique sur les réponses apportées.

Conformément au principe d'anonymat, la copie ne doit pas comporter de signe distinctif tel que le nom, signature et origine du candidat y compris lorsqu'une question invite à une rédaction de correspondance (exemple rédaction d'un message électronique).

Les réponses écrites et/ou orales doivent être claires, développées, argumentées et sans ambiguïté. Une attention particulière est attendue lors des phases de rédaction (orthographe, grammaire ...).

Le jury demande aux candidats de connaître les évolutions institutionnelles (transformation de la voie professionnelle, réforme du lycée professionnel, etc.) et les actualités de la filière de formation du génie électrotechnique (transition énergétique, etc.).

Textes de référence et ressources

La préparation au CAPLP, CAFEP et 3^{ème} concours externe génie électrique option électrotechnique et énergie doit être effective et ne peut être improvisée. Le jury conseille aux futurs candidats de s'appuyer sur les référentiels des formations relatifs à cette option et le référentiel des compétences des métiers du professorat.

La liste des compétences que les professeurs doivent maîtriser pour l'exercice de leur métier est publiée au Bulletin officiel du 25 juillet 2013.

Deux principaux sites institutionnels peuvent être consultés :

- Devenir enseignant : <https://www.devenirenseignant.gouv.fr>
- Eduscol STI : <https://eduscol.education.fr/sti/>

Éléments statistiques de la session 2023

Le jury recommande vivement aux candidats de s'assurer qu'ils remplissent les conditions pour s'inscrire au concours afin de ne pas composer inutilement, les vérifications administratives étant postérieures à la phase d'admissibilité.

	CAPLP	CAFEP (Privé)	3 ^{ème} Concours
Nombre de postes ouverts aux concours	46	5	10
Nombre de candidats inscrits	138	27	82
Nombre de candidats ayant composé l'épreuve écrite disciplinaire	49	10	28
Nombre de candidats ayant composé l'épreuve écrite disciplinaire appliquée	49	10	-
Moyenne des candidats présents	9,48	10,1	8,4
Moyenne la plus haute	16,1	13,4	15,6
Moyenne la plus faible	5,45	6	5,1
Moyenne du dernier admissible	5,45	6	5,1
Nombre d'admissibles	48	10	25
Nombre de candidats présents aux épreuves d'admission	40	9	23
Moyenne des candidats présents aux épreuves d'admission	10,3	10,3	9,7
Moyenne la plus haute	17,8	15,7	16
Moyenne la plus faible	5,3	4,7	4,1
Moyenne du dernier admis	8,31	10,4	9,72
Moyenne des candidats admis	11,6	13,4	12
Nombre de candidats admis	30	5	10

À cette session, le nombre de candidats inscrits est en légère augmentation tout comme le nombre de postes ouverts.

Au regard du faible taux de participation aux épreuves tant d'admissibilité que d'admission, le jury incite les candidats à venir composer ces épreuves.

Le jury demande une attention particulière aux consignes données pour les épreuves d'admission, notamment l'obligation d'adéquation entre le TP et son exploitation.

LES EPREUVES D'ADMISSIBILITE

Épreuve disciplinaire « E101 »

Présentation générale de l'épreuve

L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat est capable, à partir de l'exploitation d'un dossier technique remis par le jury, de mobiliser ses connaissances scientifiques et technologiques pour analyser et résoudre un problème technique caractéristique de la section et option du concours. Elle est conçue pour mesurer les compétences et les savoirs des candidats sur différents champs de l'électrotechnique ; des plus traditionnels aux plus récents. La maîtrise des fondamentaux des sciences appliquées et de bonnes compétences d'analyses de documents techniques sont également nécessaires.

Présentation du sujet

Le sujet est organisé en trois dossiers :

- le dossier sujet ;
- le dossier technique et ressources ;
- le dossier réponses.

Le sujet 2023 a pour support un espace de 6500 m² dédié à la formation et à l'innovation chez la société Hager. Hager Forum est implanté au cœur du site industriel de Hager Group à Obernai.

La réalisation de Hager Forum a été pensée avec les technologies d'aujourd'hui, ainsi le sujet proposé permet d'évaluer les compétences et savoirs du candidat dans des domaines récents et innovants mais également traditionnels.

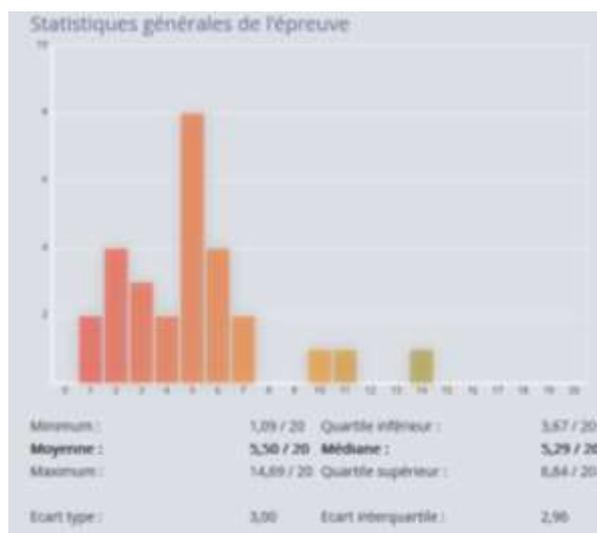
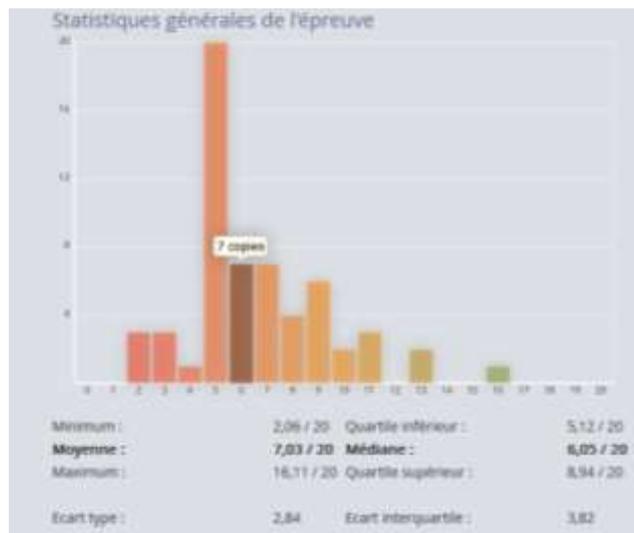
Il se décompose en 4 parties indépendantes permettant d'évaluer les candidats dans les domaines technologiques suivants :

- PARTIE A : distribution électrique et production photovoltaïque ;
- PARTIE B : dimensionnement des bornes de recharge de véhicules électriques ou hybrides rechargeables ;
- PARTIE C : étude d'une installation communicante ;
- PARTIE D : gestion des accès et interphone.

L'énoncé débute par une présentation du contexte et requiert une lecture attentive de ces informations et descriptions. Leur compréhension est indispensable pour composer. Les quatre parties étant indépendantes, il est vivement conseillé aux candidats, notamment s'ils rencontrent des difficultés avec une partie, d'en aborder une autre, sans obligatoirement traiter le sujet de manière linéaire.

Analyse globale des résultats

CAPLP –CAFEP



3^{ème} Concours



Dans l'ensemble, les candidats doivent mieux maîtriser les connaissances en sciences et techniques industrielles et en physique appliquée et des compétences relatives au domaine de l'électrotechnique et de l'énergie. Cette maîtrise est indispensable pour dispenser un enseignement en adéquation avec les exigences des référentiels et les attentes de la profession.

La préparation du concours nécessite donc de maîtriser tous les contenus de sciences et techniques industrielles et de physique-chimie des référentiels jusqu'au niveau 5 (BTS).

Le jury constate et regrette une rédaction souvent brouillonne, une maîtrise insuffisante de l'expression écrite (orthographe, syntaxe, ...). Il observe également pour un nombre conséquent de candidats un manque de pugnacité (certaines parties des sujets ne sont pas traitées alors qu'elles proposent des questions indépendantes et simples).

Conseils aux candidats :

Le sujet mobilise en particulier les compétences de l'épreuve : « conception – étude préliminaire » (E4) du Brevet de Technicien Supérieur en Électrotechnique. Pour se préparer au concours, le jury recommande aux futurs candidats d'approfondir leurs connaissances scientifiques et techniques et de traiter les sujets de l'épreuve E4 du BTS Electrotechnique (disponibles sur le site Eduscol).

Les différentes parties ou sous parties du sujet étant indépendantes, il est vivement conseillé aux candidats, notamment s'ils rencontrent des difficultés avec l'une d'elles, d'en aborder une autre, sans obligatoirement traiter le sujet de manière linéaire.

Chaque partie présente un contexte et requiert une lecture attentive de ces informations et descriptions. Leur compréhension est indispensable pour composer.

Une lecture et une analyse approfondies des documents ressources et techniques sont également nécessaires et permettent ainsi aux candidats de répondre à un certain nombre de questions.

Il est conseillé aux candidats de relire leurs réponses et de porter un regard critique sur celles-ci, notamment sur l'ordre de grandeur des résultats.

Le jury souhaite une rédaction soignée, une écriture lisible, des réponses rédigées et une bonne maîtrise de l'expression écrite. Cet attendu est aussi valable sur les tracés des schémas électriques.

Épreuve disciplinaire appliquée « E102 »

Présentation générale de l'épreuve

L'épreuve porte sur la conception d'une séquence d'enseignement, à partir de l'analyse et l'exploitation pédagogique d'un dossier technique. Le thème de la séquence, propre à chaque option, est proposé par le jury. Le dossier technique fourni au candidat, caractéristique de la section et option du concours, comporte les éléments nécessaires à l'étude. L'épreuve permet de vérifier que le candidat est capable d'élaborer tout ou partie de l'organisation de la séquence pédagogique, ainsi que les documents techniques et pédagogiques nécessaires (documents professeurs, documents fournis aux élèves, éléments d'évaluation ou associés au thème proposé).

Présentation du sujet

Le sujet 2023 demandait aux candidats un travail d'élaboration d'une séquence pédagogique en bac pro MELEC. Le sujet comportait 4 parties :

- Partie A : exploitation pédagogique suite à une journée en entreprise;
- Partie B : élaboration d'une séquence pédagogique en co-intervention enseignement professionnel et français;
- Partie C : adaptation du parcours de formation ;

- Partie D : mixité en formation professionnelle.

Les différentes parties du sujet sont indépendantes. De nombreuses questions sont indépendantes. Une lecture attentive de l'ensemble s'avère nécessaire avant de composer.

Les candidats rédigent sur copie libre de manière claire et structurée les réponses à chaque question.

La qualité de rédaction (orthographe, précision du vocabulaire, syntaxe...) des réponses est prise en compte dans l'évaluation.

Analyse des résultats

Le jury constate une méconnaissance :

- de la nécessaire complémentarité de formation entre l'entreprise et l'établissement ;
- du fonctionnement administratif lié au déplacement en entreprise ;
- de la transformation de la voie professionnelle et plus spécifiquement de la co-intervention ;
- des modalités de l'évaluation et du suivi individualisé d'acquisition des compétences lors des périodes de formation en milieu professionnel ;
- des organisations de la voie scolaire et celle de l'apprentissage .

La maîtrise de la langue écrite fait partie du référentiel de compétences des enseignants. À ce titre, le jury demande :

- une expression écrite des candidats claire et précise répondant aux exigences de communication attendues chez un professeur. Le jury déplore un nombre important de fautes d'orthographe et de grammaire. Il est fondamental qu'un enseignant puisse s'exprimer à l'écrit en usant d'un français structuré et sans fautes ;
- une qualité de la calligraphie permettant une lecture aisée de la copie ;
- une exploitation des documents ressources par les candidats satisfaisante. Le jury constate un manque de maîtrise de l'usage du référentiel du Bac Pro MELEC et une confusion des termes : activités, tâches, compétences, critères d'évaluation, indicateurs de réussite, problématique, mise en situation, séquence, séance ;
- une analyse approfondies des questions concernant les préparations des séquences et séances pédagogiques.

Conseils aux candidats

Il est conseillé aux candidats de prendre connaissance de l'ensemble d'un énoncé pour traiter un maximum de questions. La lecture des questions et l'analyse des documents ressources doivent être effectuées avec une grande attention.

Le jury prend en compte la qualité d'expression et de rédaction des copies. Il est important de répondre avec précision, soin et rigueur aux questions.

Le jury recommande de s'approprier les notions d'objectif, de mise en situation et de

problématique professionnelle afin qu'elles soient définies précisément lors de l'élaboration de séquences et de séances d'enseignement.

La stratégie d'évaluation doit reposer sur des critères d'évaluation définis par le référentiel et choisis par l'enseignant en fonction de l'activité demandée en cohérence avec la matrice tâches-compétences.

Le jury recommande aux candidats :

- de privilégier les méthodes pédagogiques adaptées aux élèves et aux objectifs de la voie professionnelle chaque fois que le contexte le justifie (méthode inductive, pédagogie inversée, approche par compétences, authenticité des situations d'apprentissage, interdisciplinarité, etc.) ;
- d'appréhender le rôle essentiel et complémentaire des périodes de formation en milieu professionnel ;
- de développer une réflexion personnelle sur l'utilisation d'outils numériques au service d'une stratégie de formation.

Le jury invite les candidats à prendre connaissance des dispositions concernant la transformation de la voie professionnelle (co-intervention, chef-d'œuvre, accompagnement personnel, mobilités internationales et européennes, poursuite d'étude...) et la rénovation du lycée professionnel.

Il est fortement conseillé aux candidats de traiter les questions en lien avec la séquence et la séance pédagogiques (parties A et B du sujet 2023) ; celles-ci sont centrales dans le métier d'enseignant.

LES EPREUVES D'ADMISSION

L'épreuve de leçon « E203 »

Présentation générale de l'épreuve

L'épreuve a pour objet la conception, l'animation et la justification devant le jury d'une séance d'enseignement dans la section et option du concours. Elle permet d'apprécier à la fois la maîtrise disciplinaire, la maîtrise de compétences pédagogiques et de compétences pratiques.

L'épreuve prend appui sur les investigations et analyses effectuées par le candidat pendant les quatre heures de travaux pratiques relatifs à un système technique et comporte la présentation d'une séance d'enseignement suivi d'un entretien avec les membres du jury.

L'exploitation pédagogique attendue sera directement liée aux activités pratiques réalisées.

L'épreuve est notée sur 20 : 10 points sont attribués à la partie liée aux travaux pratiques et 10 points à la partie liée à la soutenance.

Durée des travaux pratiques encadrés : 4 heures

Durée de la préparation de la présentation de la séance : 1 heure

Durée de la présentation : 30 minutes

Durée de l'entretien : 30 minutes

Coefficient : 5 (4 pour le 3^{ème} concours)

Partie 1 : travaux pratiques (investigations et analyses)

Les travaux pratiques assignés aux candidats permettent de vérifier une possession suffisante des savoir-faire professionnels relatifs aux activités de préparation, de réalisation, de mise en service, de maintenance et de communication dans les secteurs d'activités :

- des réseaux ;
- des infrastructures ;
- des quartiers ou zones d'activités ;
- des bâtiments ;
- de l'industrie.

Après les quatre heures de travaux pratiques, le candidat est accompagné en salle de préparation où il dispose d'un ordinateur pour préparer son exposé.

Constats et conseils

Le jury attend des candidats une bonne maîtrise :

- de la mise en œuvre effective des règles de sécurité des gestes professionnels ;
- des démarches d'analyse de résolution de problèmes ;
- du respect des consignes de sécurité ;
- des connaissances fondamentales du génie électrique ;
- de l'analyse des schémas électriques et des documentations techniques ;
- de la connaissance des textes réglementaires et normatifs.

Le candidat doit se présenter avec une tenue adaptée à la spécialité : blouse de travail et chaussures de sécurité.

Un trop grand nombre de candidats se montrent hésitants lors des interventions sur les systèmes et lors de l'utilisation des matériels de mesure. Le jury rappelle que les supports des TP sont classiques et présents pour le plus grand nombre dans les établissements scolaires, de même les questionnements sont classiques. Le jury recommande aux candidats de mieux lire l'intégralité des consignes, de mieux s'approprier les ressources fournies, de mieux appréhender le sujet et le système technique.

Partie 2 : préparation puis présentation de la séance et entretien

Cette partie a pour but d'évaluer l'aptitude du candidat à concevoir, organiser une séance de formation pour un niveau de classe donné (communiqué par un membre du jury) en prenant appui sur le système technique étudié en première partie.

L'épreuve a pour but d'évaluer l'aptitude du candidat à concevoir et à organiser et développer une séance de formation pour un niveau de classe donné. Une séance sera développée en prenant appui sur le système étudié en première partie.

- Préparation de la séance : 1 heure
- Présentation de la séance : 30 minutes
- Entretien : 30 minutes

Préparation de la séance

À partir des consignes communiquées par le jury, le candidat devra préparer une séance pédagogique en adéquation avec le référentiel du baccalauréat professionnel MELEC.

Présentation orale

Au cours de la présentation orale, le candidat est amené à proposer une séance en lien avec l'activité TP amont en proposant notamment :

- un positionnement précis de la séance dans le plan de formation ;
- une définition de la contextualisation et une problématique en lien avec la réalité professionnelle ;
- une présentation et une argumentation des objectifs visés, du temps, des prérequis, du lieu, etc. ;
- une organisation des activités (cours, TD, TP, autres ; usage du numérique) ;
- une relation cohérente entre les activités et les critères d'évaluation.
- les modes et les modalités d'évaluation.

Constats et conseils

Le jury attend des candidats :

- une meilleure utilisation du temps de présentation trop rarement exploité dans sa totalité ;
- davantage de lien avec le support technique exploité lors du TP ;
- une pédagogie prenant mieux en compte les consignes données par les examinateurs pour mieux exploiter le référentiel (fourni lors de l'épreuve) ;
- une meilleure prise en compte de l'organisation des activités du groupe classe ;
- un positionnement cohérent de la séance dans le cycle de formation de baccalauréat professionnel MELEC ;
- une meilleure maîtrise des modalités d'évaluation et de certification ;
- une structuration des documents présentés sans fautes d'orthographe et de grammaire.

D'une manière générale, le jury apprécie que les candidats adoptent une posture professionnelle attendu d'un enseignant (tenue vestimentaire, langage adapté, comportement, attitude professionnelle).

Il est conseillé au candidat de :

- étudier les textes réglementaires et normatifs qui encadrent les installations électriques basse tension ;
- Se familiariser avec le référentiel du baccalauréat professionnel MELEC ainsi que les textes relatifs à la transformation de la voie professionnelle. Ces documents permettent de comprendre les compétences et les connaissances attendues des futurs professionnels dans le domaine de l'électricité et de ses environnements connectés ;
- se familiariser avec l'utilisation des outils numériques et de réfléchir de manière critique à leurs usages. Les compétences dans le domaine numérique sont devenues indispensables dans de nombreux secteurs, y compris celui de l'électricité et de ses applications. Il est important de développer ses compétences en utilisant les outils numériques pertinents et de comprendre comment les intégrer de manière efficace dans les pratiques professionnelles ;
- se tenir informé des pratiques pédagogiques innovantes. L'exploration des nouvelles approches éducatives et des méthodes d'enseignement novatrices permet de découvrir des stratégies efficaces pour engager les apprenants, promouvoir l'apprentissage actif et favoriser le développement de compétences.

[Epreuve d'entretien « E204 »](#)

Présentation générale de l'épreuve

L'épreuve d'entretien avec le jury porte sur la motivation du candidat et son aptitude à se projeter dans le métier de professeur au sein du service public de l'éducation.

L'entretien comporte une première partie d'une durée de quinze minutes débutant par une présentation, d'une durée de cinq minutes maximum, par le candidat des éléments de son parcours et des expériences qui l'ont conduit à se présenter au concours en valorisant ses

travaux de recherche, les enseignements suivis, les stages, l'engagement associatif ou les périodes de formation à l'étranger. Cette présentation donne lieu à un échange avec le jury.

La deuxième partie de l'épreuve, d'une durée de vingt minutes, doit permettre au jury, au travers de deux mises en situation professionnelle, l'une d'enseignement, la seconde en lien avec la vie scolaire, d'apprécier l'aptitude du candidat à :

- s'approprier les valeurs de la République, dont la laïcité, et les exigences du service public (droits et obligations du fonctionnaire dont la neutralité, lutte contre les discriminations et stéréotypes, promotion de l'égalité, notamment entre les filles et les garçons, etc.)
- faire connaître et faire partager ces valeurs et exigences.

Présentation : 5 min,

Echange : 10 min,

Situation d'enseignement : 10 min,

Situation de vie scolaire : 10 min.

Constats et conseils

La première partie d'une durée de quinze minutes est incompressible. Le jury attend du candidat (pendant les cinq minutes maximums de présentation), qu'il mette en relation son parcours, ses expériences personnelles et professionnelles qui l'ont conduit à se présenter au concours ainsi que ses ambitions.

La seconde partie de l'épreuve, d'une durée de vingt minutes, doit permettre au jury, au travers de deux mises en situation professionnelle, l'une d'enseignement, la seconde en lien avec la vie scolaire, d'apprécier l'aptitude du candidat à :

- s'approprier les valeurs de la République, dont la laïcité, et les exigences du service public (droits et obligations du fonctionnaire dont la neutralité, lutte contre les discriminations et stéréotypes, promotion de l'égalité, notamment entre les filles et les garçons, etc.) ;
- faire connaître et partager les valeurs et les exigences de la République ;
- analyser les situations (problèmes soulevés, valeurs et principes concernés) et mobiliser de manière réflexive ses connaissances ;
- formuler des actions réalistes à court, moyen, long terme, au travers de différents scénarii ;
- mobiliser les différentes autorités, ressources, partenaires disponibles ;
- écouter, communiquer, interagir aux sollicitations du jury.

Le jury conseille aux candidats :

- une meilleure utilisation partielle des cinq minutes du temps de présentation ;
- une meilleure mise en perspective de leur expérience personnelle et professionnelle ;
- une meilleure projection et motivation dans le métier d'enseignant ;
- une analyse plus approfondie des situations proposées ;
- des réponses plus argumentées ;
- des actions proposées en lien avec les situations plus en lien avec la réalité professionnelle à court, moyen, long terme ;

- une meilleure connaissance du système éducatif, des acteurs et de ses partenaires extérieurs.
- d'aller observer en établissement différentes situations : acteurs, fonctionnement, ...

[Annexes : proposition de corrigé des épreuves d'admissibilité](#)

SESSION 2023

**CAPLP ET CAFEP
CONCOURS EXTERNE
TROISIEME CONCOURS**

Section
GÉNIE ÉLECTRIQUE

Option
ÉLECTRONIQUE

Épreuve écrite disciplinaire

L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat est capable, à partir de l'exploitation d'un dossier technique remis par le jury, de mobiliser ses connaissances scientifiques et technologiques pour analyser et résoudre un problème technique caractéristique de la section et option du concours.

Durée : 5 heures

L'usage de la calculatrice est autorisé dans les conditions relevant de la circulaire du 17 juin 2021 BOEN du 29 juillet 2021.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P.

Il est demandé aux candidats :

- de lire attentivement l'ensemble des documents remis ;
- de répondre sur feuilles de copie, en prenant soin d'indiquer le numéro de la question ;
- de rendre avec les feuilles de copie, les documents réponses DR.1 à DR.8, complétés ou non.

Il est fourni aux candidats :

- le dossier sujet, 10 pages numérotées de 1 à 10 ;
- le dossier documents réponses, 7 pages numérotées de 1 à 7 ;
- le dossier technique, 27 pages numérotées de 1 à 27.

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie. Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	5100J	101	9311

► Troisième Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFV	5100J	101	9311

► Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFF	5100J	101	9311

CAPLP - CAFEP - CONCOURS EXTERNE
SECTION génie électrique
OPTION électrotechnique et énergie

SESSION 2023

ÉPREUVE DISCIPLINAIRE

DOSSIER CORRIGE

durée : 5 heures

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Calculatrice électronique de poche – y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

SOMMAIRE

PARTIE A – DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE ET PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE.....	3
A.1. Étude de l'alimentation HTA et des transformateurs HTA/BT	3
A.2. Étude de l'installation TGBT et de la compensation.....	4
A.3. Étude de la production photovoltaïque.....	6
PARTIE B – DIMENSIONNEMENT DES BORNES DE RECHARGE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES OU HYBRIDES RECHARGEABLES	7
B.1. Dimensionnement de l'installation avec production d'énergie renouvelable	7
B.2. Dimensionnement du transformateur et de sa protection.....	8
PARTIE C – ÉTUDE D'UNE INSTALLATION COMMUNICANTE	9
C.1. Étude de l'équipement électrique et des protocoles de communication.....	9
C.2. Étude du pilotage de la salle	11
C.3. Réalisation du schéma électrique	11
PARTIE D – GESTION DES ACCES ET INTERPHONIE.....	14
D.1. Réalisation du schéma unifilaire	14
D.2. Réalisation du schéma multifilaire et du câblage réseau	16
D.3. Configuration de l'installation au réseau	16

PARTIE A – DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE ET PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE

L'objectif de cette partie est d'étudier l'infrastructure du réseau privé de distribution électrique BT comprenant une production annuelle de 30% des besoins du bâtiment grâce aux installations photovoltaïques, en vue de la création du nouveau parking équipé de bornes de recharges pour véhicules électriques.

Dossier technique et ressources : DT 1 à DT 10

Documents réponse : DR Q.6

A.1. Étude de l'alimentation HTA et des transformateurs HTA/BT

Q.1 Déterminer le type d'alimentation HTA en justifiant votre réponse. **Citer** l'avantage principal de ce type d'alimentation.

Alimentation HT en coupure d'artère (pas de verrouillage mécanique entre les cellules d'arrivée / départ).

Avantage principal : continuité de service

Q.2 Justifier l'utilisation de deux transformateurs en parallèle.

L'utilisation de deux ou plusieurs transformateurs en parallèle résulte :

- D'une augmentation des charges dont la puissance dépasse la puissance que peut délivrer un transformateur existant,
- D'un manque de place (hauteur) pour pouvoir utiliser un gros transformateur,
- D'un besoin de sécurité (la probabilité d'indisponibilité simultanée des 2 transformateurs est faible)
- De la standardisation d'une taille de transformateur pour l'ensemble de l'installation.

Q.3 Donner les différentes conditions pour connecter deux transformateurs en parallèle.

- Tensions au secondaire identiques (même rapport de transformation)
- Couplages (et indices horaires) identiques
- Ordre de phases identiques
- Tensions de court-circuit proches (< 10%)

Q.4 Donner et expliciter le couplage des transformateurs.

Couplage Dyn11

- D : couplage triangle au primaire
- y : couplage étoile au secondaire
- n : neutre accessible
- 11 : indice horaire

Q.5 Donner la procédure permettant d'accéder aux fusibles HTA situés dans la cellule départ transformateur TRF1 et le rôle du voyant Br3.

- Ouverture Q1 (secondaire transformateur TRF1 à vide)
- Ouverture PmT1 (interrupteur sectionneur 20kV)
- Vérification d'Absence de Tension (VAT - voyant Br3 éteint)
- Mise à la terre et en court-circuit (MALTCC)

A.2. Étude de l'installation TGBT et de la compensation

Q.6 Compléter sur le document réponse **DR Q.6**, le tableau du bilan de puissances du départ disjoncteur Q1.

Départs	P (kW)	Ku	Ks	P foisonnée (kW) P foisonnée = Ku×Ks×P	cos(φ)	P (kW)	Q (kVAR)
T NF 1	67	0,7	1	46,9	0.9	46,9	22,7
T NF 2	50	0,8	1	40	0.85	40	24,8
T NF 5	12	0,75	1	9	0.8	9	7
T NF 8	15	0,8	1	12	0.9	12	6
T NF 10	60	0,7	1	42	0,72	42	40,5
T NF 11	35	0,85	1	30	0,9	30	15
ASI	80	1	1	80	0,9	80	39
Puissances totales départ Q1						259,9	155
Puissances totales départ Q1 (avec 20% de réserve)						311,9	186

Q.7 Calculer l'intensité totale (avec 20% de réserve) et **vérifier** que la puissance du transformateur TRF 1 est adaptée.

$$I_n(\text{avec 20\% de réserve}) = \frac{\sqrt{P^2 + Q^2}}{U\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{(311,9 \cdot 10^3)^2 + (186 \cdot 10^3)^2}}{400\sqrt{3}} = 524 \text{ A}$$

$$I_{n\text{transfo}} = \frac{S}{U\sqrt{3}} = \frac{400 \times 10^3}{400\sqrt{3}} = 577 \text{ A}$$

$I_n \text{ transfo} > I_n \text{ (avec 20\% de réserve)}$

Q.8 Déterminer le calibre du disjoncteur nécessaire pour la protection du secondaire du transformateur TRF 1, ainsi que la référence complète (pouvoir de coupure de 50kA).

Calibre disjoncteur : 630 A

Référence : P630M

Pour la suite de l'étude, le bureau des méthodes a estimé les puissances en jeu suivantes pour chacun des départs :

Départ disjoncteur Q1 : $P_{TQ1} = 315\text{kW}$, $Q_{TQ1} = 190\text{kVAR}$, $G_{hQ1} = 80\text{kVA}$

Départ disjoncteur Q2 : $P_{TQ2} = 290\text{kW}$, $Q_{TQ2} = 180\text{kVAR}$, $G_{hQ2} = 85\text{kVA}$

Q.9 Justifier la nécessité de relever le facteur de puissance pour chacun des départs Q1 et Q2 sachant que le fournisseur d'énergie impose que la puissance réactive consommée ne dépasse pas 40% de l'énergie active.

$$\cos \varphi_1 = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{P^2+Q^2}} = \frac{315}{\sqrt{315^2+190^2}} = 0,856 \quad \rightarrow \varphi_1 = 31,1^\circ \text{ soit } \tan \varphi_1 = 0,604$$

$$\cos \varphi_2 = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{P^2+Q^2}} = \frac{290}{\sqrt{290^2+180^2}} = 0,85 \quad \rightarrow \varphi_2 = 31,8^\circ \text{ soit } \tan \varphi_2 = 0,619$$

$\tan \varphi_1 = 0,604 > \tan \varphi = 0,4$ (imposé par le fournisseur)

$\tan \varphi_2 = 0,619 > \tan \varphi = 0,4$ (imposé par le fournisseur)

Q.10 Calculer la puissance réactive à compenser et **en déduire** la puissance des batteries de compensation à installer.

$$Q_{cQ1} = PQ1 \times (\tan(\varphi_1) - 0,4) = 315 \times (0,604 - 0,4) = 64,3 \text{ kVAR}$$

$$Q_{cQ2} = PQ2 \times (\tan(\varphi_2) - 0,4) = 290 \times (0,619 - 0,4) = 63,5 \text{ kVAR}$$

On choisit $Q_{cQ1} = Q_{cQ2} = 75 \text{ kVAR}$

Q.11 Justifier le choix du mode de compensation adapté et **déterminer** les références des batteries à installer.

$$\frac{Q_c}{S_n} = \frac{75 \cdot 10^3}{400 \cdot 10^3} = 0,185 > 15\% \quad \rightarrow \text{compensation automatique}$$

$$\frac{G_{hQ1}}{S_n} = \frac{80 \cdot 10^3}{400 \cdot 10^3} = 0,2 < 25\% \quad \rightarrow \text{réseau faiblement pollué}$$

$$\frac{G_{hQ2}}{S_n} = \frac{85 \cdot 10^3}{400 \cdot 10^3} = 0,2125 < 25\% \quad \rightarrow \text{réseau faiblement pollué}$$

Référence : VLVAW1N03507AA

A.3. Étude de la production photovoltaïque

La production photovoltaïque doit couvrir au minimum 30% de la puissance consommée par le bâtiment :

- Puissance consommée : 605kW
- Coefficient d'utilisation K_u : 0,7

Q.12 Calculer la puissance théorique minimale $P_{pv \text{ mini}}$ fournie par la production photovoltaïque et le nombre minimum de panneaux photovoltaïques $N_{pv \text{ mini}}$ à installer.

$$P_{pv \text{ mini}} = P_{Tinst} \times 0.30 \times 0.7 = 127.05 \text{ kW}$$

$$P_{\text{panneau}} = 330 \text{ W}$$

$$N_{pv \text{ mini}} = P_{pv \text{ mini}} \div 0.33 = 385 \text{ panneaux}$$

Q.13 Déterminer le nombre de rangées et **calculer** le nombre minimum de panneaux photovoltaïques par rangées $N_{pv \text{ mini}} / \text{rangée}$ à installer.

11 rangées de panneaux photovoltaïques

$$N_{pv \text{ mini}} / \text{rangée} = N_{pv} \div 11 = 35 \text{ panneaux}$$

Pour la suite de l'étude, le bureau des méthodes a fait le choix de surdimensionner l'installation en installant 42 panneaux par rangées.

Q.14 Déterminer le nombre de panneaux photovoltaïques à raccorder sur un onduleur et en **choisir** la référence.

42 panneaux photovoltaïques par rangées à répartir sur les 3 phases, soit 14 panneaux photovoltaïques / phase

$$P_{pv} / \text{rangée} / \text{phase} = 14 \times 330 = 4620 \text{ kW}$$

Référence : PVSNVC8000 (TL 8000 E)

Q.15 Vérifier que la plage de recherche du point de puissance maximum pour chacune des entrées régulées est compatible avec la tension nominale des panneaux photovoltaïques. **Justifier** votre réponse.

Plage de fonctionnement MPPT : 350V - 850V par entrée de régulateur

Tension nominale d'un panneau V_{mp} : 54,7V

14 panneaux photovoltaïques par phase donc par onduleur

2 entrées régulateurs par onduleur

→ Soit 7 panneaux par entrée régulée

Tension nominale par entrée de régulateurs : $54,7 \times 7 = 382.9 \text{ V}$

PARTIE B – DIMENSIONNEMENT DES BORNES DE RECHARGE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES OU HYBRIDES RECHARGEABLES

L'objectif de cette partie est de dimensionner le transformateur pour les bornes de rechargement des véhicules électriques qui seront installées sur le nouveau parking et cela en tenant compte de la mise en œuvre par l'entreprise d'une source de production complémentaire de type photovoltaïque.

Dossier technique et ressources : DT 2, DT 3, DT 11 à DT 14

B.1. Dimensionnement de l'installation avec production d'énergie renouvelable

Le nouveau parking extérieur de 250 places pour les salariés est équipé d'un certain nombre de places avec des bornes de recharge pour véhicule électrique. Ce parking est également équipé de 50 candélabres à LED d'une puissance unitaire de 100W.

Q.16 Calculer le nombre minimal de pré-équipements IRVE.

Nombre de places : 20 % de 250 places, soit 50 places

Q.17 Déterminer et justifier la puissance nominale unitaire d'un point de charge.

Puissance unitaire : 7.4kW

L'arrêté du 13 juillet 2016 relatif à l'application des articles R. 111-14-2 à R. 111-14-8 du Code de la construction et de l'habitation précise que l'alimentation doit être dimensionnée à minima pour permettre l'installation ultérieure de points de charge suivant deux niveaux de puissance :

- 7,4 kW pour les bâtiments à usage principal d'habitation,
- 22 kW pour les autres bâtiments, sauf s'ils sont alimentés par les énergies renouvelables, auquel cas il est possible de dimensionner les points en question jusqu'à 7,4 kW

Q.18 Calculer la puissance nominale puis la puissance minimale de dimensionnement pour l'ensemble des IRVE (utilisation des systèmes de pilotage intelligent de la recharge).

$$P_{IRVE} = N \times A \times P_{dc} \times C_{fn}$$

Puissance nominale « IRVE » :

$$P_{IRVE} = 250 (N) \times 0,2 (A) \times 7,4 \text{ kVA} (P_{dc}) \times 1 (C_{fn}) = 370 \text{ kVA}$$

Puissance minimale « IRVE » :

$$P_{IRVE} = 250 (N) \times 0,2 (A) \times 7,4 \text{ kVA} (P_{dc}) \times 0,4 (C_{fn}) = 148 \text{ kVA}$$

Q.19 Calculer la puissance de raccordement (P_R).

$$P_{\text{Raccordement}} = P_{\text{usages classiques}} + P_{IRVE}$$

$$P_{\text{usages classiques}} = 50 \times 100 = 5 \text{ kW}$$

La puissance de raccordement (P_{IRVE}) doit être située entre 148 et 370 kVA à laquelle doit s'ajouter la puissance des candélabres à LED soit 5kW

Q.20 Expliciter l'avantage de l'adjonction d'une énergie renouvelable en termes de dimensionnement de l'installation.

Sans adjonction d'énergie renouvelable, puissance unitaire : 22kW

L'adjonction d'une énergie renouvelable permet de diminuer par 3 (22 par rapport à 7.4) la puissance de raccordement

B.2. Dimensionnement du transformateur et de sa protection

Pour la suite de l'étude, la puissance nominale pour l'alimentation des IRVE est estimée à 380 kVA. Une réserve de puissance de 20% est nécessaire.

La puissance de court-circuit du réseau est de 500 MVA.

Le nouveau transformateur TRF3 doit comporter une protection minimale contre la pénétration des corps solides et liquides.

Q.21 Déterminer la puissance du nouveau transformateur TRF3.

$P = 380 \text{ kVA} + 20\% = 456 \text{ kVA}$ soit par excès le modèle 630 kVA

Q.22 Calculer l'intensité nominale I_{nHT} au primaire du nouveau transformateur.

$$I_{nHT} = \frac{S}{U\sqrt{3}} = \frac{630 \cdot 10^3}{20 \cdot 10^3 \times \sqrt{3}} = 18,18 \text{ A}$$

Q.23 Calculer l'intensité de court-circuit I_{cCHT} en amont du transformateur.

$$I_{cCHT} = \frac{S_{cc}}{U\sqrt{3}} = \frac{500 \cdot 10^6}{20 \cdot 10^3 \times \sqrt{3}} = 14,4 \text{ kA}$$

Q.24 Déterminer le type et la référence de la nouvelle cellule HTA primaire transformateur.

Cellule : départ protection par interrupteur fusibles combinés

Référence : PFA 200-24-16

Q.25 Déterminer le calibre et la référence des fusibles HTA avec percuteur.

Calibre : 43A

Référence : 757328EJ

Q.26 Indiquer s'il est envisageable d'installer ce transformateur en extérieur à proximité du parking et des bornes de recharges. **Justifier** votre réponse.

Non. Descriptif : type intérieur

Q.27 Indiquer s'il est envisageable d'installer ce transformateur en intérieur dans le même local que les transformateurs TRF1 et TRF2. **Justifier** votre réponse.

Longueur 1800, Largeur 1100, Hauteur 2150

Dimensions trappe : 2500mm x 2000mm (hauteur local 2750mm)

→ Passage par la trappe possible

→ Local néanmoins exigu et ventilation à vérifier

Q.28 Calculer le débit conseillé de ventilation avec l'ajout de ce nouveau transformateur et **indiquer** si la ventilation actuelle est suffisante.

Le local du transformateur étant enterré et sous le bâtiment, la ventilation naturelle n'est pas suffisante, la ventilation forcée est nécessaire.

Total des pertes des 2 transformateurs 400kVA :

$$\text{Pertes (TRF1 + TRF2)} = (P_0 + P_{120^\circ\text{C}}) \times 2 = (0,862 + 6,050) \times 2 = 13,824 \text{ kW}$$

Total des pertes du nouveau transformateur 630kVA :

$$P_{\text{TRF3}} = (P_0 + P_{120^\circ\text{C}}) = (1,265 + 8,36) = 9,625 \text{ kW}$$

$$\text{Soit un débit conseillé} = 0,1 \times (13,824 + 9,625) = 2,35 \text{ m}^3/\text{seconde à } 20^\circ\text{C}$$

La ventilation actuelle de $1,8 \text{ m}^3/\text{seconde}$ à 20°C est insuffisante.

PARTIE C – ÉTUDE D'UNE INSTALLATION COMMUNICANTE

L'objectif de cette partie est d'étudier l'installation électrique de la salle de réunion formation du bâtiment.

Dossier technique et ressources : DT 15 à DT 23

Documents réponse : DR Q.39 et DR Q.40

C.1. Étude de l'équipement électrique et des protocoles de communication

Q.29 Lister l'intégralité des équipements électriques (commande et récepteurs) de la salle de réunion formation.

- **Commande** :
 - Commande KNX 3 boutons
 - 1 détecteur de présence
 - KNX Touch panel Domovea
- **Récepteurs** :
 - 2 prises de courant simple (tableau)
 - 1 prise de courant double (ménage)
 - 3 prises de courant double commandées (audiovisuel)
 - 2 écrans commandées (audiovisuel)
 - 2 boîtes bureautiques en réserve
 - 18 boîtes bureautiques équipées de 3 prises de courant et 4 prises RJ45
 - 5 luminaires suspendus à éclairage LED commandés
 - 4 stores commandés

Q.30 Citer le protocole de communication utilisé pour le fonctionnement de la salle et **expliquer** le principe de fonctionnement de ce protocole.

Le protocole KNX repose sur le principe du BUS, tous les participants KNX d'un projet (boutons, actionneurs...) dialoguent entre eux.

La programmation d'un système KNX s'effectue avec un logiciel, il est donc possible de modifier le fonctionnement de l'installation, de mieux la gérer afin d'assurer des économies d'énergie ...

L'existence d'un réseau de communication à travers le bus permet la réalisation de commandes ou fonctionnalités complexes.

Q.31 Citer les avantages d'une telle installation par rapport à une installation électrique traditionnelle.

- gain de temps considérable pour le tirage de câble par l'électricien*
- seul le circuit de puissance est ramené au tableau électrique*
- les possibilités d'extensions sont envisageables sans travaux importants*
- protocole ouvert, standard international, multi-constructeurs (gamme de produits variés)*

Q.32 Indiquer les caractéristiques du câble utilisé pour le fonctionnement de la salle et les différentes typologies de câblage possibles. **Donner** la tension d'alimentation du bus.

Câble 2 paires de 0.5mm², soit 4 conducteurs (rouge et noir pour le bus, jaune et blanc pour autre usage)

- câblage bus, étoile, mixte (mais jamais de bouclage)*
- tension de 29V= (30V=)*

Q.33 Citer le protocole de communication utilisé pour le fonctionnement de l'éclairage de la salle et **expliquer** le principe de fonctionnement de ce protocole.

Le Protocole DALI (Digital Addressable Lighting Interface) est utilisé majoritairement dans les bâtiments tertiaires, industriels et commerciaux pour la gestion de l'éclairage.

Il permet le contrôle individuel de ballasts ou groupes de ballasts d'éclairage par un bus à 2 conducteurs. Il est généralement couplé à un bus de terrain (type KNX) via une passerelle.

Q.34 Citer les avantages d'une telle installation par rapport à un circuit d'éclairage traditionnel.

- économie d'énergie de l'éclairage lors de 40%*
- gain de temps, simplicité de câblage*
- seul le circuit de puissance est ramené au tableau électrique*
- protocole ouvert, multi-constructeurs de ballasts électroniques*

Q.35 Indiquer les caractéristiques du câble utilisé pour le fonctionnement de l'éclairage de la salle et les différentes typologies de câblage possibles. **Donner** la tension d'alimentation du bus.

- câble 5G1.5 (ou 2.5), soit 2 conducteurs utilisés pour la commande Da+ et Da-*
- câblage bus, étoile, mixte (mais jamais de bouclage)*

C.2. Étude du pilotage de la salle

Q.36 Citer les différentes fonctionnalités du serveur DOMOVEA.

- supervision et pilotage de l'installation en local ou à distance (Touch Panel, Téléphone, Tablette, PC)
- programmation de scénarios complexes
- intégration de caméras IP
- passerelle IoT

Q.37 Donner la signification « IoT » et citer des exemples d'applications.

- IoT (Internet Of Things) soit l'Internet des objets

Exemples d'application :

- assistant vocal
- enceintes connectées
- éclairages connectés
- station météo

Q.38 Donner le type de raccordement de l'écran tactile Touch Panel et indiquer son type d'alimentation.

- écran tactile Touch Panel raccordé avec un câble réseau S/FPT cat 6 4 paires
- alimentation PoE (Power over Ethernet) par le câble réseau

C.3. Réalisation du schéma électrique

Le cahier des charges du fonctionnement de salle de réunion formation est le suivant :

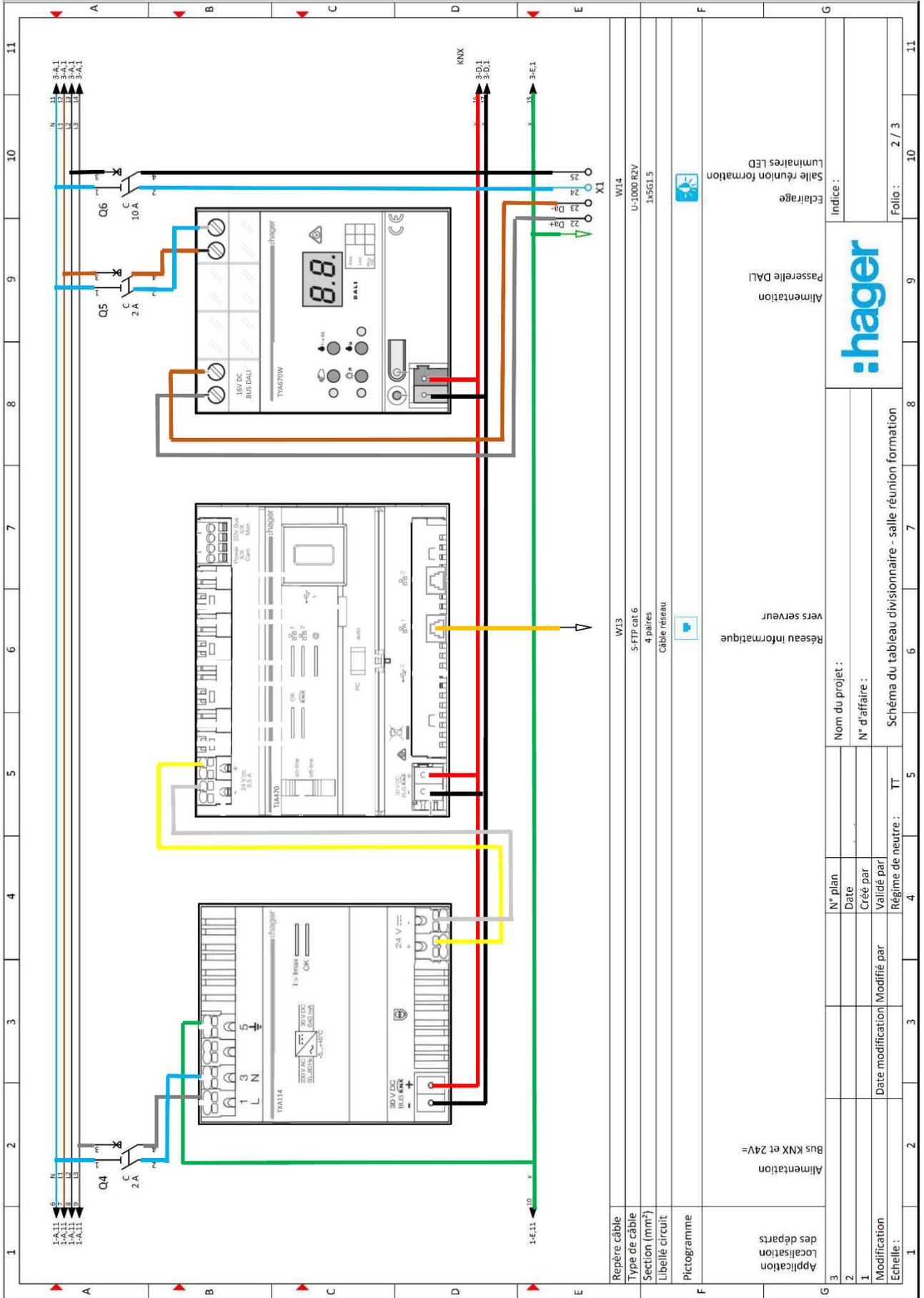
- Détection de présence
- Pilotage en local (boutons poussoirs 3 touches, Touch Panel, Téléphone, Tablette, PC, assistant vocal)
 - commandes individuelles ou de groupes des luminaires
 - commande groupée des prises de courant audiovisuelles
 - commande individuelle pour chacun des écrans
 - commandes individuelles ou de groupes des stores

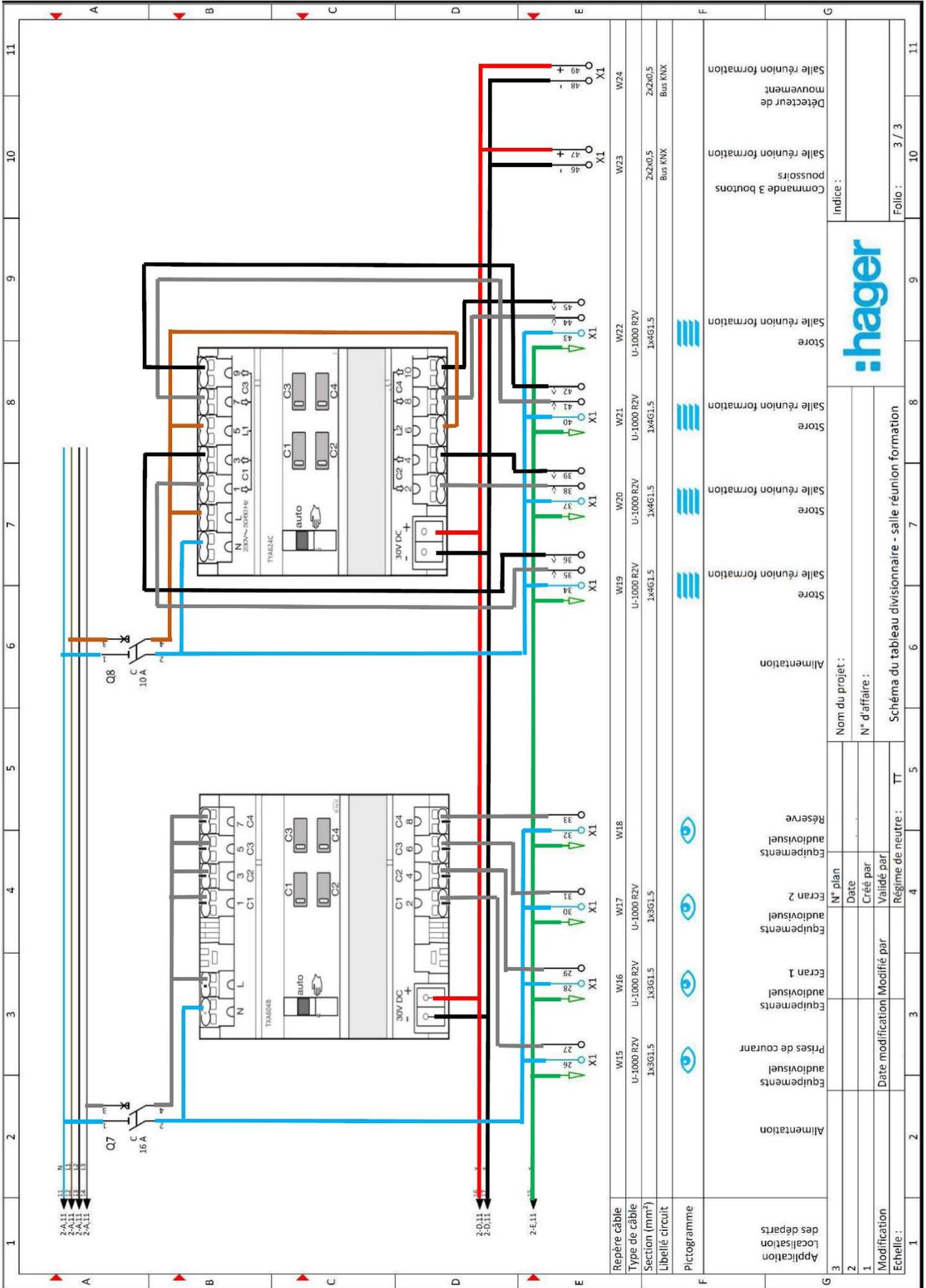
Q.39 Compléter le schéma sur le document réponse **DR Q.39** afin de raccorder l'alimentation, le serveur DOMOVEA et le circuit de commande de l'éclairage.

- En noir / gris / marron / bleu, les phases, phases commandées et neutre,
- En vert, la connexion PE,
- En jaune et gris, l'alimentation du serveur,
- En rouge et noir, la connexion bus KNX,
- En marron et gris, la connexion bus DALI. Corrigé page 12

Q.40 Compléter le schéma sur le document réponse **DR Q.40** afin de raccorder le circuit de commande audiovisuel et le circuit de commande des stores.

- En noir / gris / marron / bleu, les phases, phases commandées et neutre,
- En vert, la connexion PE,
- En rouge et noir, la connexion bus KNX. Corrigé page 13





Indice :
Folio : 3 / 3

Nom du projet :
N° d'affaire :
Schéma du tableau divisionnaire - salle réunion formation

N° plan
Date
Créé par
Validé par
Régime de neutre : TT

Date modification
Modifié par

Application des départs

PARTIE D – GESTION DES ACCES ET INTERPHONIE

L'objectif de cette partie est d'étudier et de paramétrer la gestion des accès et de l'interphonie connectés du forum Hager.

Dossier technique et ressources : DT 24 à DT 31

Documents réponse : DR Q.42 et DR Q.44

D.1. Réalisation du schéma unifilaire

Le forum Hager possédant une seule entrée principale, l'accès pour les employés du site s'effectue par l'entrée d'un code sur le module alphanumérique. Toutes personnes étrangères au site sont tenues de rechercher dans la liste des noms sur le module écran à défilement de nom, afin de solliciter la personne qu'elles souhaitent rencontrer à activer l'ouverture de la porte.

Pour permettre cette gestion des accès au forum, le poste extérieur d'interphonie sollicite l'un des trois postes intérieurs de secrétariat.

- *Un numéro de participant leur a été attribué : 3,4 et 5 à l'adresse de groupe 5.*
- *Le module audio/vidéo extérieur est combiné à une caméra tube auxiliaire, son mode de fonctionnement est réglé comme suit : Caméra de porte supplémentaire (commutation par touche de fonction ou touche ☀).*
- *La gestion d'interphonie sera connectée au réseau internet, un poste informatique (IP 192.168.5.1), un routeur (IP 192.168.5.254) ainsi qu'un modem complète cette installation.*

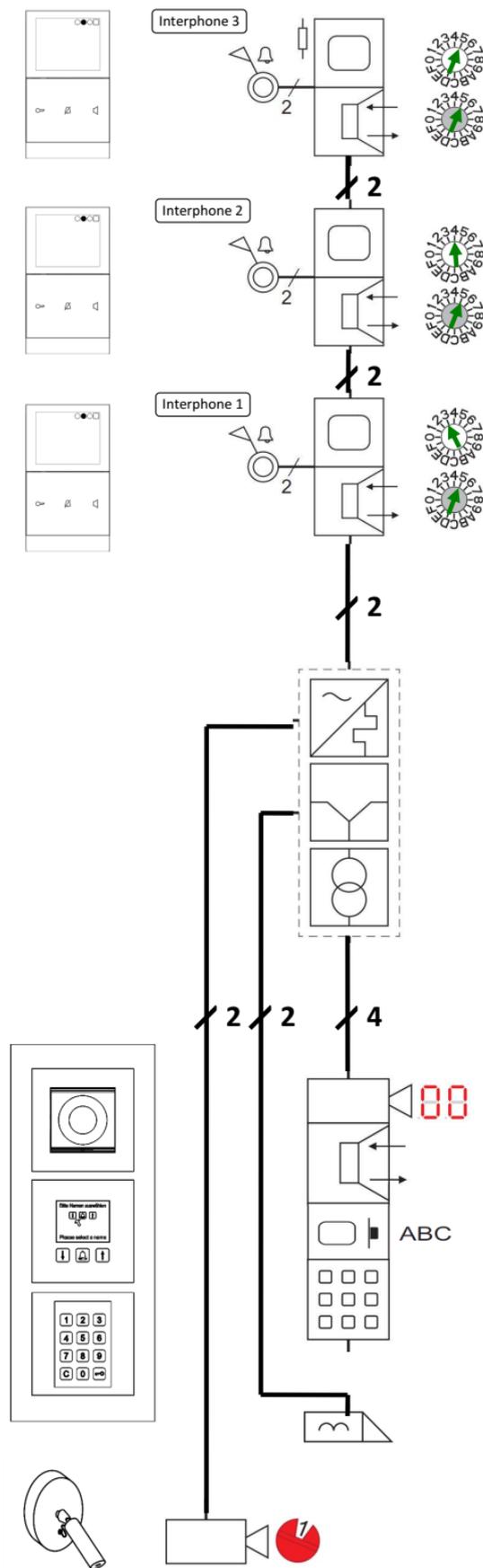
Q.41 Vérifier que le nombre maximal de postes intérieurs vidéo pour cette configuration n'est pas atteint. **Justifier** votre réponse.

Poste extérieur : 1 → Postes max intérieurs vidéo : 32

Q.42 Tracer sur le document réponse **DR Q.42**, la connexion entre les modules de l'installation en précisant le nombre de conducteurs nécessaires pour chaque connexion. **Assigner** les numéros de participants des modules.

Corrigé page 15

Corrigé document réponse DR Q.42



D.2. Réalisation du schéma multifilaire et du câblage réseau

Q.43 Indiquer si l'ajout d'une caméra tube nécessite l'usage d'un distributeur vidéo 2 voies (répartiteur). **Justifier** votre réponse.

L'usage d'un distributeur (répartiteur) vidéo est nécessaire pour la dérivation, la distribution ou le couplage du câble bus vidéo.

Q.44 Tracer sur le document réponse **DR Q.44** les connexions suivantes :

- En noir, la connexion entre le module audio/vidéo, le module de défilement de nom et le module clavier alphanumérique,
- En bleu, la connexion entre la caméra tube et de l'ensemble du poste extérieur y compris l'alimentation de ligne bus,
- En vert, la connexion entre les postes intérieurs,
- En rouge et gris, l'alimentation 12V des modules et de la gâche électrique (gâche électrique protégée contre la manipulation),
- En violet, la connexion entre le module à défilement de nom et l'interface LAN,
- En orange, la connexion au réseau Internet de cette installation en partant de l'interface LAN.

Corrigé document réponse DR Q.44

Q.45 Indiquer sur le document réponse **DR Q.44** la configuration des commutateurs DIP de la caméra tube. **Justifier** votre réponse.

Le module audio/vidéo extérieur est combinée à une caméra tube auxiliaire, son mode de fonctionnement est réglé comme suit :

- Caméra de porte supplémentaire (commutation par touche de fonction ou touche ☀).

Commutateur DIP 1 : ON

Commutateur DIP 2 : OFF



D.3. Configuration de l'installation au réseau

Q.46 Indiquer la fonction de l'interface LAN et les avantages d'une connexion de l'installation au réseau internet.

L'interface LAN REE001X permet de raccorder le module écran à défilement de nom RE 705 à un réseau TCP/IP.

La connexion au réseau internet permet :

- Une gestion des noms des employés à distance.
- La configuration du module écran à défilement à distance à l'aide du logiciel DCTERM

Q.47 Donner la plage d'adresses possibles pour l'interface LAN. **Justifier** votre réponse.

Adresses possibles : **192.168.5.2 à 192.168.5.253**

sauf les adresses : 192.168.5.0 : adresse de réseau

192.168.5.1 : adresse attribuée au PC du réseau local

192.168.5.254 : adresse attribuée au routeur

192.168.5.255 : adresse attribuée au broadcast.

Corrigé document réponse DR Q.44

