



**RECTORAT DE MAYOTTE-BP76**  
**97600 MAMOUDZOU**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

**MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX**

**TRAVAUX DE REHABILITATION DES 4 SALLES DU COLLEGE DE TSINGONI**

CCTP pour	LOT	Désignation
	01	Démolition -Revêtements Peinture
	02	Mobilier
	03	Plomberie
X	04	Électricité

## **TABLE DES MATIERES**

1.GENERALITES .....	5
1.1. Objet du présent descriptif .....	5
1.2. Localisation du projet .....	5
1.3. Consistance des travaux .....	5
1.3.1. Description des travaux.....	7
1.3.2. Données de site/planification .....	8
2.SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....	9
2.1. Normalisation.....	9
2.2. Règles techniques.....	9
3.DEFINITION DES MATERIAUX, MATERIELS OU PROCEDES .....	10
3.1. Produits certifiés .....	10
3.2. Garantie du matériel.....	10
3.3. Tableaux électriques .....	10
3.4. Attentes électriques et HDMI .....	10
3.5. Prises de courant .....	10
3.7. Luminaire Dalle LED 60x60 cm.....	11
3.8. Interrupteur simple va et viens type Mosaic .....	12
3.9. BAES de balisage étanche .....	12
4.MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	13
4.1. Installations de chantier .....	13
4.2. Dossier d'exécution .....	14
4.2.1. Documents de détails et d'exécution .....	14
4.2.2. Travaux préliminaires .....	14
4.2.3. Relation avec les autres lots .....	15
4.3. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) .....	15
4.3.1. Contrôles, mesures, essais, récolement.....	15
4.4. Démolition et dépose avec évacuation de produit de dépose et démolition.....	16
4.5 Mise hors tension .....	17
4.5.1. Obligations de l'Entrepreneur .....	17
4.5.2. Étapes de la Consignation .....	17
4.5.3. Documents de Sécurité.....	17
4.6. Pose d'un nouveau réseau électrique – Courant fort et courant faible.....	18
4.6.1. Généralités et Normes .....	18
4.6.2. Courant Fort (CF) .....	18
4.6.3. Courant Faible (CFA) .....	18
4.6.4. Essais et Contrôles .....	19
4.7. Pose et fourniture des tableaux électriques sous serrure.....	19
4.6.5. Prescriptions Générales de Conformité.....	19
4.6.6. Caractéristiques du Coffret .....	19
4.6.7. Composition et Appareillage .....	20
4.6.8. Exécution et Documentation.....	20

## TRAVAUX DE RENOVATION DES 4 SALLES DE SCIENCE DU COLLEGE DE TSINGONI

4.8. Prises de Courant Étanches 16A+T .....	20
4.9. Prises RJ45.....	21
4.10. Interrupteurs Simple Allumage Type Mosaic .....	21
4.11. Fourniture et Pose de Luminaire Dalle LED 600x600 .....	21
4.11.1. Caractéristiques Techniques et Performance .....	21
4.12. Attente electriques .....	22
4.12.1. Implantation et Canalisation .....	22
4.12.2. Circuit et Protection .....	23
4.12.3. Exécution de l'Attente .....	23
4.13. Liaison HDMI.....	23
4.13.1. Matériaux et Conformité.....	23
4.13.2. Prescriptions de Pose .....	24
4.13.3. Tests et Recette .....	24
4.14. BAES d'Évacuation LED 1H SATI.....	24
4.14.1. Conformité et Normes.....	24
4.14.2. Caractéristiques Techniques .....	24
4.14.3. Implantation et Raccordement .....	25
4.14.4. Maintenance et Documentation .....	25
4.15. Tests et vérifications .....	25



# 1.GENERALITES

## 1.1. Objet du présent descriptif

Ce document définit l’ensemble des matériaux, matériels et prestations, dus par l’entreprise qui exécutera des travaux la rénovation des 4 salles de science du collège de Tsingoni. Ce document définit l’ensemble du marché global et forfaitaire du LOT n°3

## 1.2. Localisation du projet

Le collège de Tsingoni dans le village de Mrouale (Cf. Figure1).



Figure 01 : Localisation du collège de Tsingoni – Village de Mroual

## 1.3. Consistance des travaux

Le projet de rénovation des 4 salles du collège de Tsingoni est divisé en plusieurs lots. :

Le descriptif des travaux est donné dans le tableau ci-dessous.

N° de lot	Désignation	Consistance générale des travaux
01	Démolition - Revêtement- Peinture	<ul style="list-style-type: none"><li>- Installation et repliement de chantier</li><li>- Dossier d’exécution</li><li>- Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)</li><li>- Dépose des équipements des salles</li><li>- Démolition carrelage et chape avec évacuation de produit de démolition</li></ul>

# TRAVAUX DE RENOVATION DES 4 SALLES DE SCIENCE DU COLLEGE DE TSINGONI

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation des revêtements de sol (chape et carrelage)</li> <li>- Réalisation des revêtement muraux en faïence</li> <li>- Faux plafond plaques de 60x60 cm type M1</li> <li>- Peinture intérieure en pliolite brillant satiné</li> </ul>
02	Mobilier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation et repliement de chantier</li> <li>- Dépose et évacuation de produit de dépose</li> <li>- Dossier d'exécution</li> <li>- Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)</li> <li>- Paillasse élève 120x60 cm</li> <li>- Paillasse élève humide fixe 235x60 cm</li> <li>- Paillasse élève humide fixe D277x60 cm</li> <li>- Paillasse humide professeur 180*70 cm</li> <li>- Paillasse Humide de préparation 270x60 cm</li> <li>- Chaise élève</li> <li>- Chaise professeur</li> <li>- Armoire haute</li> </ul>
03	Plomberie/ Sanitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation et repliement de chantier</li> <li>- Démolition et dépose avec évacuation de produit de dépose et démolition</li> <li>- Dossier d'exécution</li> <li>- Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)</li> <li>- La pose de canalisations PEHD enterrées, incluant les fouilles, fourreaux et raccordement sur l'existant. (Salle SVT)</li> <li>- La pose de Canalisation PEHD enterrés, y/c fouille, fourreaux et raccordement sur l'existant, et toutes sujétions. (Salle G)</li> <li>- L'installation d'une nourrice EF avec 5 départs.</li> <li>- La mise en place de tubes PER pour l'eau froide.</li> <li>- L'installation de tubes en cuivre, incluant raccords et soudures.</li> <li>- La fourniture et la pose de vannes de sectionnement.</li> <li>- La fourniture et la pose de siphons pour les bacs des paillasses.</li> <li>- La réalisation des réseaux d'évacuation des EU en PVC M1, en plinthe et en enterré.</li> </ul>
04	Électricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'installation et le repliement de chantier.</li> <li>- L'élaboration du dossier d'exécution et du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Démolition et dépose avec évacuation de produit de dépose et démolition</li><li>- La mise hors tension du réseau avant la dépose des équipements électriques.</li><li>- Pose d'un nouveau réseau électrique et compris toute sujétions – Courant fort et courant faible</li><li>- La pose et la fourniture des tableaux électriques sous serrure dans les salles de classe, y compris disjoncteurs et toutes sujétions. (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)</li><li>- L'installation de prises courant étanches (16A+T). (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)</li><li>- La pose de prises RJ45. (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)</li><li>- La pose d'interrupteurs simple allumage type Mosaic. (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)</li><li>- La fourniture et la pose de luminaires type dalle LED 600x600. (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)</li><li>- Attente électrique pour la vidéo projecteur au plafond (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)</li><li>- Pose et fourniture d'une liaison HDMI depuis le vidéoprojecteur, y/c prise mural (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)</li><li>- BAES d'évacuation LED 1H SATI (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)</li></ul>
--	--	--

1.3.1. Description des travaux

Les travaux du lot Électricité consisteront en la réalisation des prestations suivantes :

- L'installation et le repliement de chantier.
- L'élaboration du dossier d'exécution et du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)
- Démolition et dépose avec évacuation de produit de dépose et démolition
- La mise hors tension du réseau avant la dépose des équipements électriques.
- Pose d'un nouveau réseau électrique et compris toute sujétions – Courant fort et courant faible
- La pose et la fourniture des tableaux électriques sous serrure dans les salles de classe, y compris disjoncteurs et toutes sujétions. (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)
- L'installation de prises courant étanches (16A+T). (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)
- La pose de prises RJ45. (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)
- La pose d'interrupteurs simple allumage type Mosaic. (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT

TRAVAUX DE RENOVATION DES 4 SALLES DE SCIENCE DU COLLEGE DE TSINGONI  
008-009)

- La fourniture et la pose de luminaires type dalle LED 600x600. (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)
- Attente électrique pour la vidéo projecteur au plafond (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)
- Pose et fourniture d'une liaison HDMI depuis le vidéoprojecteur, y/c prise mural (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)
- BAES d'évacuation LED 1H SATI (SALLE G012-G011-G010/ SALLE SVT 008-009)

**1.3.2. Données de site/planification**

Les travaux se dérouleront en site occupé sur le collège de Tsingoni. Les travaux seront à réaliser pendant les périodes d'arrêt du collège. L'entrepreneur devra prendre en compte ce phasage dans le déroulement des travaux. L'emprise des travaux se limitera aux salles touchées par les travaux.

Tous les travaux débutés devront impérativement être achevés avant la fin des vacances scolaires.



## 2.SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Les ouvrages devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables dont notamment les suivants :

### 2.1. Normalisation

Pour l'exécution des travaux, l'entrepreneur est soumis au respect des normes et textes en vigueur le premier jour du mois d'établissement des prix, notamment :

- **NF EN 61439** : Tableaux électriques basse tension.
- **NF EN 60598** : Luminaires – Exigences de sécurité et performances.
- **NF EN 50173** : Systèmes de câblage pour les réseaux de communication.
- **NF EN 50575** : Exigences pour les câbles de puissance et de communication en termes de réaction au feu.
- **NF EN 60947** : Appareillage de connexion basse tension (disjoncteurs, contacteurs).
- **NF EN 60204** : Sécurité des installations électriques des machines industrielles.
- **NF EN 62305** : Protection contre la foudre.

### 2.2. Règles techniques

- **DTU 70.1** : Installations de distribution de l'électricité en basse tension.
- **DTU 61.1** : Installations de gaz et prise en compte des réseaux électriques associés.
- **DTU 45.2** : Isolation thermique des réseaux de chauffage et d'électricité.
- **DTU 25.41** : Installations électriques en milieux spécifiques (ex. locaux humides).

## 3.DEFINITION DES MATERIAUX, MATERIELS OU PROCEDES

Les fiches techniques des matériaux utilisés devront être transmis pendant la période de préparation. L'origine des matériaux devra être mentionnée sur les fiches des matériaux.

### 3.1. Produits certifiés

Pour tous les matériaux et fournitures ayant fait l'objet d'une certification, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux et fournitures titulaires de cette certification.

L'entrepreneur devra présenter à l'agrément du Maître d'œuvre, les échantillons de matériaux et d'appareillages ou une documentation graphique avec photographies et dessins explicites (cas des gros matériels), et ce, avant toute mise en œuvre.

Dans le cas contraire, l'entreprise aura à sa charge toutes les incidences techniques et financières qui pourraient résulter d'une modification de matériel ou d'appareillage, demandée par l'architecte ou par le Maître d'œuvre.

### 3.2. Garantie du matériel

Le matériel installé devra donner le maximum de fiabilité pour un service permanent. Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous les vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails.

Toute pièce ou élément reconnu défectueux sera remplacé ; aucun remplacement partiel ne sera admis ; en cas de défectuosité d'un appareil, la durée de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité.

### 3.3. Tableaux électriques

Ils seront en enveloppe métallique ou plastique équipés de disjoncteurs et protections nécessaires.

### 3.4. Attentes électriques et HDMI

Les câbles HDMI et électriques seront intégrés dans des gaines de protection respectant les normes de sécurité

### 3.5. Prises de courant

Le présent article décrit la fourniture et l'installation de prises de courant monophasées destinées à l'alimentation des équipements généraux et, de manière spécifique, des postes de travail situés sur les paillasses des salles de sciences.

#### 3.5.1 Caractéristiques Fonctionnelles et Sécurité

**Type :** Prises de courant 2P+T (2 Pôles + Terre) 16 A (250 V).

**Protection Contre l'Eau (IP) :** Les prises installées sur les paillasses ou à proximité de points d'eau devront impérativement être de type **étanche avec un indice de protection minimal de IP44**. Cet indice est requis

## TRAVAUX DE RENOVATION DES 4 SALLES DE SCIENCE DU COLLEGE DE TSINGONI

pour garantir la protection contre la projection d'eau et les corps solides, assurant ainsi la sécurité des utilisateurs en milieu humide.

**Résistance aux Chocs (IK) :** L'indice de résistance aux chocs minimal devra être de **IK07**, afin de prévenir les dommages matériels dus aux manipulations en milieu scolaire.

**Marque et Gamme :** L'appareillage sera de marque professionnelle reconnue (ex : Legrand, Schneider Electric, Hager ou équivalent), de gamme "**Mosaic**" ou équivalente (pour l'harmonie esthétique) et respectant les indices de protection et de chocs ci-dessus.

### 3.5.2 Raccordement et Mise en Œuvre

**Circuit et Protection :** Le raccordement sera réalisé en conducteurs de section 2,5 mm<sup>2</sup>. Chaque circuit de prises sera obligatoirement protégé au tableau par un disjoncteur divisionnaire et un dispositif différentiel haute sensibilité **30 mA**.

**Installation :** L'installation sur les paillasse devra être soignée et réalisée soit par l'intégration d'un boîtier de dérivation étanche, soit par une pose en saillie robuste, sans laisser de jeu ou de câble apparent non protégé.

### 3.7. Luminaire Dalle LED 60x60 cm

Fourniture et pose de luminaire dalle LED dans les règles de l'art :

- Définition du luminaire : Plafonnier encastré en dalle 600x600
- Source : LED à gradation commandés par interrupteurs variateur
- Optique : Emission directe très basse luminance
- Température de couleur : 4000 K
- Flux lumineux : 3222 lumens



### 3.8. Interrupteur simple va et viens type Mosaic

Fourniture et pose d'interrupteur simple va et viens :

- Contact NO-NF – finition blanche
- IP :21 - IK : 04
- Mécanisme : Polycarbonate gris ; autoextinguibilité : 850°C /30s
- Tension :250 VAC
- Intensité : 10 A



- Température de stockage et utilisation : -5°C +35°C
- Raccordement : Bornes automatiques
- Capacité des bornes :2x 2.5 mm2

### 3.9. BAES de balisage étanche

Pose et remplacement des blocs de secours conformes aux normes en vigueur

- Eclairage : LED
- Flux : 45 lm/h
- Indice production : IP65 IK10
- Consommation : <1W



## 4.MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 4.1. Installations de chantier

L'entrepreneur aura à sa charge la mise en place de ses containers matériels ainsi que le stock de son matériel sur le site. Un point sera fait en début de chantier, avant son intervention sur site afin de faire le point sur les zones qui pourront lui être dédiées. L'entrepreneur aura également à sa charge l'ensemble des études d'exécutions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Un nettoyage de la zone de travaux devra être réalisé quotidiennement et une vérification avec le Maitre d'œuvre sera fait en fin de chantier.

Une vérification quotidienne sera effectuée par le titulaire des autres Lots. La maîtrise d'ouvrage se réserve le droit d'imputer le cout de nettoyage en fin de chantier par une société de nettoyage sur le DGD de l'entreprise.

#### Relation avec les autres lots

Le tenant du présent lot a à sa charge d'accorder de façon pratique l'avancement de son travail avec les interventions des autres corps d'état. Le titulaire du présent lot devra se procurer toutes les pièces des dossiers des autres corps d'état dont il a le devoir de prendre connaissance. En cas de contradiction ou d'incohérence entre plusieurs plans ou documents, l'entrepreneur devra en informer le maître d'œuvre qui lui confirmera la marche à suivre.

Les prestations de l'entrepreneur devront être adaptées dans les règles de l'art aux constatations relevées par lui-même. Toute prestation mentionnée sur un plan et éventuellement oubliée sur un document écrit – et vice-versa – ne pourra soustraire l'entrepreneur quant à la réalisation intégrale de cette prestation, globalement et forfaitairement due implicitement par le marché.

Il est tenu d'informer les autres entrepreneurs sur le planning des travaux impliquant le second œuvre (réservations, fourreaux, pattes d'ancrage, etc....). Il est tenu de réclamer, de réaliser et de respecter les réservations demandées en temps utile.

#### Coordination avec les autres lots

Ces travaux seront en liens direct avec les travaux des lots 2-3-4. Un point précis sera fait en début de

chantier afin de confronter les plans d'exécutions.

## **4.2. Dossier d'exécution**

Réalisation par le Titulaire du marché de toutes les pièces contractuelles et de tous les documents nécessaires à la réalisation des ouvrages, conformément au CCTP, tels que les plans d'exécution, notes de calculs, études de détail.

Si le CCAP le prévoit, tout ou partie des documents énumérés ci - dessous ne sont soumis qu'au visa du Maître d'œuvre. La prestation comprend :

- Tous les relevés nécessaires,
- L'établissement, la vérification ou la complétion des calculs de stabilité et de Résistance, suivant le cas,
- La réalisation des plans d'exécution, cotés avec le plus grand soin, distinguant nettement Les diverses natures d'ouvrages et les qualités de matériaux à mettre en œuvre, les plans d'atelier et de chantier relatifs aux méthodes de réalisation, aux ouvrages provisoires et aux moyens de chantier,
- La définition complète, en conformité avec les spécifications techniques figurant au marché, des formes des ouvrages, de la nature des parements, des formes des pièces dans tous les éléments et assemblages, des armatures et de leur disposition,
- La réalisation d'un dossier relatif aux spécifications techniques des matériaux employés,
- La réalisation d'un devis quantitatif détaillé,
- L'établissement du planning détaillé des activités nécessaires à la réalisation de tous
- Les ouvrages et de toutes les prestations prévues au marché.

Ces travaux seront en liens direct avec les travaux des autres lots. Un point précis sera fait en début de chantier afin de confronter les plans d'exécutions.

### **4.2.1. Documents de détails et d'exécution**

Seront à la charge du présent lot, y compris la diffusion et la validation auprès du maitre d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage ainsi qu'à la production en nombre suffisant des documents validés et la diffusion à tous les organismes concernés.

L'ensemble des documents d'exécution (plans, notes de calculs, schémas, référence avis techniques CSTB, cahiers des charges pour matériaux non traditionnels, PV ou Certificat de classement ou d'essais de matériaux, etc...) Sont à transmettre sur support papier au contrôleur technique

Les plans de conception fournis par le maître d'œuvre sont des plans de principe. La réalisation des ouvrages ne sera rendue possible qu'une fois les plans et calculs d'exécution seront fournis par l'entreprise titulaire et validés par le maître d'œuvre et le bureau de contrôle.

### **4.2.2. Travaux préliminaires**

L'entrepreneur aura à sa charge la mise en place de ses containers matériels ainsi que le stock de son matériel sur le site. Un point sera fait en début de chantier, avant son intervention sur site afin de faire le point sur les zones qui pourront lui être dédiées.

## TRAVAUX DE RENOVATION DES 4 SALLES DE SCIENCE DU COLLEGE DE TSINGONI

L'entrepreneur aura également à sa charge l'ensemble des études d'exécutions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Un nettoyage de la zone de travaux devra être réalisé quotidiennement et une vérification avec le Maître d'œuvre sera fait en fin de chantier.

Une vérification quotidienne sera effectuée par le titulaire des autres Lots.

### **4.2.3. Relation avec les autres lots**

Le tenant du présent lot a à sa charge d'accorder de façon pratique l'avancement de son travail avec les interventions des autres corps d'état.

Le titulaire du présent lot devra se procurer toutes les pièces des dossiers des autres corps d'état dont il a le devoir de prendre connaissance. En cas de contradiction ou d'incohérence entre plusieurs plans ou documents, l'entrepreneur devra en informer le maître d'œuvre qui lui confirmera la marche à suivre.

Les prestations de l'entrepreneur devront être adaptées dans les règles de l'art aux constatations relevées par lui-même. Toute prestation mentionnée sur un plan et éventuellement oubliée sur un document écrit – et vice-versa – ne pourra soustraire, l'entrepreneur quant à la réalisation intégrale de cette prestation, globalement et forfaitairement due implicitement par le marché.

Il est tenu d'informer les autres entrepreneurs sur le planning des travaux impliquant le second œuvre (réservations, fourreaux, pattes d'ancrage, etc....). Il est tenu de réclamer, de réaliser et de respecter les réservations demandées en temps utile.

### **4.3. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)**

Réalisation et remise du dossier des ouvrages exécutés, en trois exemplaires papiers et un support numérique contenant l'ensemble des éléments sous format imprimable (PDF) et natif (Word, Excel, dwg).

La prestation comprend :

- Tous les plans d'exécution des travaux,
- Les fiches techniques des matériaux et des ouvrages exécutés,
- Les résultats de contrôles, et attestation de conformité
- La réalisation des plans de récolement, notamment la rémunération du Géomètre expert désigné pour effectuer les levés de récolement des ouvrages exécutés dans le cadre de l'opération.
- La prescription de maintenance des équipements mis en œuvre,
- La remise des notices de fonctionnement et d'entretien.

La prestation sera rémunérée, en fin de chantier, après acceptation du dossier de récolement.

#### **4.3.1. Contrôles, mesures, essais, récolement**

L'entrepreneur assure, sous sa seule et entière responsabilité, tous les contrôles et essais nécessaires aux différents stades, depuis l'étude jusqu'à l'exécution des travaux, y compris si besoin, leur parachèvement.

## TRAVAUX DE RENOVATION DES 4 SALLES DE SCIENCE DU COLLEGE DE TSINGONI

L'entrepreneur devra fournir :

- Les plans d'exécution,
- Les fiches techniques de tous les ouvrages fournis
- En fin de chantier, l'entrepreneur devra réaliser un nettoyage général de la zone de travaux.

L'entrepreneur devra fournir, en trois exemplaires, un Dossier des Ouvrages Exécutés comprenant :

- Un plan d'ensemble sous forme dématérialisée et sous format papier,
- Les plans d'exécutions,
- Les folios à la norme en vigueur,
- Les attestations de la bonne exécution des travaux.

### 4.4. Démolition et dépose avec évacuation de produit de dépose et démolition

Le présent poste inclut la dépose et l'évacuation de tous les équipements électriques existants qui ne sont pas conservés (anciens luminaires, câbles, conduits, appareillages, tableaux divisionnaires).

#### Procédure de Sécurité :

L'opération de dépose des équipements électriques est conditionnée à la **Mise Hors Tension (MHT)** complète du réseau concerné. L'Entrepreneur est tenu d'établir une **procédure de consignation** des circuits (ou de l'ensemble du réseau si nécessaire) et de procéder aux travaux uniquement après s'être assuré de l'absence totale de tension (VAT - Vérification d'Absence de Tension).

#### Habilitations :

Seul du personnel qualifié et **titulaire des habilitations électriques** requises pour les travaux hors tension (B1V, BR ou équivalent selon la tension) est autorisé à effectuer les opérations de dépose.

#### Dépose et Évacuation :

La dépose sera réalisée sans endommager les ouvrages conservés. Tous les déchets (câbles, plastiques, métaux, DEEE) devront être triés et évacués vers des **filières agréées** par l'Entrepreneur, qui devra fournir les Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD).

#### Reprise des Ouvrages :

L'Entrepreneur est responsable du rebouchage et de la reprise en maçonnerie des saignées et des trous laissés par les équipements déposés.



## 4.5 Mise hors tension

Cette prestation, forfaitaire, couvre l'intégralité des étapes nécessaires à la sécurisation des personnes et des biens avant toute intervention sur les installations électriques existantes devant être déposées, y compris les frais de personnel habilité et le matériel de consignation.

### 4.5.1. Obligations d'entrepreneur

1. **Habilitations** : L'ensemble des opérations de consignation, déconsignation et de travaux sur les équipements électriques (même hors tension) doit être réalisé exclusivement par du personnel titulaire des **habilitations électriques** adéquates, conformément à la réglementation en vigueur (norme NF C 18-510 et Code du Travail). L'Entrepreneur devra fournir la liste des habilitations des intervenants concernés.
2. **Procédure de Consignation** : Avant le début de toute dépose ou démolition, l'Entrepreneur devra rédiger et faire valider par la Maîtrise d'Œuvre un **document d'analyse des risques** et le **mode opératoire de consignation** (ou de séparation électrique) des circuits concernés.

### 4.5.2. Étapes de la Consignation

La mise hors tension et la consignation des équipements électriques à déposer doivent être réalisées selon la procédure suivante, dans l'ordre strict :

1. **Séparation** : Isoler l'ouvrage de la source de tension (ouverture de disjoncteur général et des départs concernés).
2. **Condamnation** : Verrouiller l'organe de séparation en position ouverte à l'aide d'un cadenas de consignation et apposer une étiquette mentionnant l'interdiction de manœuvre.
3. **Identification** : S'assurer que les circuits consignés sont bien ceux sur lesquels l'intervention est prévue.
4. **Vérification d'Absence de Tension (VAT)** : Procéder à la **VAT** sur chaque conducteur du circuit au plus près du lieu d'intervention, à l'aide d'un appareil spécifique (VAT certifié). Cette étape est obligatoire et conditionne le début des travaux.
5. **Mise à la Terre et en Court-Circuit (si requis)** : S'assurer de l'absence de tension dangereuse résiduelle.

### 4.5.3. Documents de Sécurité

Après la consignation, l'Entrepreneur est tenu d'établir et de transmettre au Chargé de Travaux (ou au responsable du chantier) l'**Attestation de Consignation** ou le titre d'habilitation adéquat (tel qu'un **Avis de Travail** ou un **Permis de Feu** si applicable), formalisant la permission d'intervenir sur l'ouvrage mis hors tension.

## 4.6. Pose d'un nouveau réseau électrique – Courant fort et courant faible

Le présent article a pour objet la fourniture et l'installation d'un réseau électrique complet de Courant Fort (CF - alimentation des prises, luminaires, tableaux) et de Courant Faible (CFA - RJ45, HDMI, signalisation) pour les salles de classes, y compris toutes les sujétions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

### 4.6.1. Généralités et Normes

1. **Normes de Référence** : L'intégralité de l'installation sera réalisée en stricte conformité avec les normes en vigueur, notamment la **norme NF C 15-100** pour les installations électriques à basse tension, et les normes spécifiques aux Établissements Recevant du Public (**ERP**).
2. **Conception** : Le réseau doit être conçu pour une utilisation en milieu scolaire et garantir une **sécurité maximale**. Tous les circuits CF devront être protégés par des dispositifs différentiels haute sensibilité (30 mA).
3. **Cheminement** : Les câbles seront tirés dans des **conduits rigides IRL** ou **goulottes M1** non propagateurs de flamme pour les cheminements apparents, et dans des gaines TPC ou conduits encastrés pour les parties dissimulées. Les câbles de Courant Fort et de Courant Faible devront obligatoirement cheminer dans des conduits et goulottes séparés pour éviter toute interférence électromagnétique.

### 4.6.2. Courant Fort (CF)

1. **Nature des Câbles** : Tous les câbles d'alimentation seront de type **H07V-U/R** ou **H07V-K** sous conduits, ou de type **RO2V** pour les liaisons sous goulottes ou en apparent, de section minimale adaptée à la protection (ex. : 2,5 mm<sup>2</sup> pour les prises 16 A).
2. **Réseau de Prises** : Le réseau doit prévoir des circuits spécialisés pour les équipements de laboratoire (si spécifiques) et des circuits ordinaires pour les prises 16 A+T de périphérie.
3. **Alimentation des Tableaux** : L'alimentation des nouveaux tableaux divisionnaires sera réalisée en câble de section adaptée aux besoins totaux (selon calculs de chute de tension et de puissance) depuis le TGBT existant.

### 4.6.3. Courant Faible (CFA)

1. **Réseau de Données (RJ45)**
  - Le câblage sera réalisé en câble **Grade 3** ou au minimum **Catégorie 6 blindée (FTP)**.
  - Les prises murales (RJ45) seront raccordées à un point de brassage situé dans une baie informatique dédiée (ou un coffret VDI), selon les règles de l'art (respect du rayon de courbure minimal des câbles).
  - Chaque prise RJ45 doit être testée et certifiée avant la réception des travaux.
2. **Liaison Vidéo (HDMI)**

## TRAVAUX DE RENOVATION DES 4 SALLES DE SCIENCE DU COLLEGE DE TSINGONI

- La liaison pour le vidéoprojecteur sera réalisée par un câble **HDMI de haute qualité**, capable de supporter la résolution et la distance requises (au minimum 1080p, voire 4K si spécifié).
- Le câble sera obligatoirement posé sous conduit (ou gaine) entre l'emplacement de la prise murale de raccordement et l'attente au plafond.

### 4.6.4. Essais et Contrôles

- **Contrôle Visuel** : Vérification de la conformité du cheminement, de la séparation CF/CFA et de l'identification des câbles (repérage).
- **Contrôle des Continuités et Isolations** : L'Entreprise doit réaliser et fournir les procès-verbaux des tests de continuité des conducteurs de protection, d'isolement des circuits et des tests fonctionnels de toutes les prises et interrupteurs.
- **Consuel** : L'Entreprise est responsable de l'obtention de l'attestation de conformité du **Consuel** pour l'installation neuve ou modifiée.

## 4.7. Pose et fourniture des tableaux électriques sous serrure

Le présent article décrit la fourniture, la pose et le raccordement des tableaux électriques divisionnaires neufs dans les salles de classes, y compris tous les appareillages de protection et de commande.

### 4.7.1. Prescriptions Générales de Conformité

1. **Normes** : Les tableaux devront être réalisés en stricte conformité avec la **norme NF C 15-100** en vigueur et les prescriptions du **Guide UTE C 15-725** (Installations électriques dans les ERP). L'Entrepreneur sera responsable de l'obtention du **Consuel** pour l'installation modifiée.
2. **Marque** : Le matériel (coffret, disjoncteurs, interrupteurs différentiels) devra être d'une marque reconnue et certifiée **NF**.

### 4.7.2. Caractéristiques du Coffret

1. **Type et Matériau** : Les tableaux devront être des coffrets modulaires en matière isolante ou métallique, de type **saillie** ou **encastré** selon l'option retenue et validée par la Maîtrise d'Œuvre.
2. **Protection et Sécurité** : L'indice de protection minimal sera de **IP40** et l'indice de résistance aux chocs de **IK07**.
3. **Verrouillage Obligatoire** : Le coffret devra être équipé d'une **porte pleine** (opaque) et d'une **serrure à clé ou à cadenas** pour en interdire l'accès à toute personne non autorisée (élèves, enseignants), conformément aux exigences de sécurité en ERP. L'Entreprise fournira **trois clés** par tableau au Maître d'Ouvrage.

#### 4.7.3. Composition et Appareillage

1. **Protection Différentielle** : Chaque tableau sera équipé en tête de ligne d'un ou plusieurs **interrupteurs différentiels de type A** (pour les circuits spécialisés type informatique) et **type AC** (pour les circuits standards), de sensibilité de **30 mA**, afin d'assurer la protection des personnes contre les contacts indirects.
2. **Disjoncteurs** : La protection de chaque circuit (prises, éclairage, spécialisé) sera assurée par un **disjoncteur divisionnaire unipolaire + neutre (1P+N)** ou tétrapolaire (si nécessaire) avec pouvoir de coupure adapté.
3. **Taux de Remplissage** : Le tableau devra comporter au minimum **20 % de place disponible (modules libres)** pour d'éventuelles extensions futures du réseau.
4. **Raccordements et Borniers** : L'alimentation sera raccordée à des borniers de phase, de neutre et de terre. Les conducteurs de terre et de neutre seront raccordés sur des borniers distincts, dimensionnés pour la totalité des circuits.

#### 4.7.4. Exécution et Documentation

1. **Repérage** : Un **repérage clair et indélébile** des disjoncteurs, différentiels et des circuits sera apposé à l'intérieur de la porte du tableau.
2. **Schéma** : L'Entrepreneur affichera de manière durable à l'intérieur du tableau, ou à proximité immédiate, le **schéma unifilaire** correspondant aux circuits desservis, mis à jour après les travaux.
3. **Câblage** : Le câblage interne sera réalisé en conducteurs souples munis d'embouts de câblage, et devra être soigné (rangement par goulottes internes et serres-câbles).

#### 4.8. Prises de Courant Étanches 16A+T

1. **Fonction et Type** : Il s'agit de prises de courant 2P+T (2 Pôles + Terre) 16 A, monophasées, destinées à l'alimentation des équipements généraux et des paillasse des salles.
2. **Protection et Finition** : Les prises devront être de type **étanche (IP44 minimum)** et de résistance aux chocs **IK07 minimum**, en particulier pour les zones humides ou les paillasse (salles SVT).
3. **Marque et Gamme** : L'appareillage sera de marque professionnelle reconnue (ex : Legrand, Schneider Electric, Hager ou équivalent), de gamme "**Mosaic**" ou équivalente pour garantir l'homogénéité esthétique avec les autres appareillages.
4. **Raccordement** : Le raccordement sera réalisé en conducteurs de section 2,5 mm<sup>2</sup> (H07V-U ou K) sous conduits ou goulottes. Chaque circuit de prises sera protégé au tableau par un disjoncteur divisionnaire et un dispositif différentiel 30 mA (cf. Article 2.2).
5. **Mise en œuvre** : Les prises seront installées à une hauteur conforme aux normes ERP et à la fonctionnalité (hauteur spécifique sur paillasse).

## 4.9. Prises RJ45

1. **Fonction** : Prises de communication et de données (informatique et téléphonie sur IP).
2. **Catégorie de Câblage** : Le raccordement des prises RJ45 devra être réalisé sur un câblage de **Catégorie 6 minimum (ou Catégorie 6A)**, obligatoirement de type **blindé (FTP ou STP)** pour garantir la qualité du signal et la résistance aux interférences électromagnétiques générées par le Courant Fort.
3. **Marque et Finition** : Appareillage de marque professionnelle (compatible avec la gamme Mosaic si possible) et raccordé sur un connecteur de type **Keystone** ou équivalent.
4. **Mise en œuvre** : Les prises RJ45 seront installées en goulotte ou en boîtier mural séparément des prises de Courant Fort.
5. **Tests** : Chaque prise RJ45 doit faire l'objet d'un **test de certification et de recette** par l'Entrepreneur, qui devra fournir les Procès-verbaux (PV) attestant de la conformité à la Catégorie 6/6A.

## 4.10. Interrupteurs Simple Allumage Type Mosaic

1. **Fonction et Type** : Interrupteur simple allumage 10 A pour la commande des circuits d'éclairage des salles.
2. **Marque et Gamme** : L'interrupteur sera de marque professionnelle, de gamme "**Mosaic**" ou équivalente, en finition blanche ou gris clair.
3. **Pose** : Les interrupteurs seront posés encastrés ou en saillie, selon l'état des murs, en respectant la hauteur standard d'installation (1,05 m ou 1,20 m du sol fini).
4. **Repérage** : Chaque interrupteur devra être clairement repéré pour identifier le luminaire ou le groupe de luminaires qu'il commande.

## 4.11. Fourniture et Pose de Luminaire Dalle LED 600x600

Le présent article décrit la fourniture et l'installation des luminaires d'éclairage normal, destinés à être installés dans les faux-plafonds des salles de classes.

### 4.11.1. Caractéristiques Techniques et Performance

1. **Type de Luminaire** : Dalle LED carrée de dimensions **600 mm×600 mm**, conçue pour une installation en encastré dans les dalles de faux-plafond modulaire.
2. **Technologie** : Le luminaire doit être équipé de la technologie **LED (Diode Électroluminescente)**, incluant le driver (alimentation) intégré, avec un facteur de puissance supérieur à 0,9.
3. **Flux Lumineux et Efficacité** : Le flux lumineux minimal du luminaire ne devra pas être inférieur à **3500 lumens**. L'efficacité lumineuse devra être supérieure à **100 lm/W**.
4. **Qualité de la Lumière** :

- **Température de Couleur (CCT) : 4000 K (Blanc Neutre)**, adaptée au travail en bureau et en classe.
  - **Indice de Rendu des Couleurs (IRC) : Supérieur ou égal à 80 ( $IRC \geq 80$ )**, pour garantir une bonne perception des couleurs, essentielle en salle de SVT.
  - **Contrôle de l'Éblouissement** : Le luminaire devra présenter un indice d'éblouissement unifié (**UGR inférieur à 19**) pour garantir un confort visuel optimal pour le travail sur écran et l'enseignement.
5. **Durée de Vie** : La durée de vie nominale (L70/B50) du luminaire devra être d'au moins **50 000 heures**.

#### 4.11.2. Sécurité et Installation

1. **Conformité et Sécurité** : Le luminaire sera conforme aux normes européennes **CE** et aux normes françaises **NF** si applicables. La protection contre l'éblouissement doit être assurée ( $UGR < 19$  si possible, pour le confort visuel en classe).
2. **Mise en œuvre** :
  - Les dalles LED seront installées en **encastrer** dans le faux-plafond.
  - Chaque luminaire sera fixé de manière sécurisée et indépendante de la structure du faux-plafond.
  - Le raccordement électrique sera réalisé dans une boîte de dérivation sécurisée ou via le connecteur du driver, avec des conducteurs de section adaptée.
3. **Niveaux d'Éclairement** : L'installation des luminaires doit permettre d'atteindre le niveau d'éclairement minimal requis par la norme NF EN 12464-1 pour les salles de classe/laboratoires, soit **500 lux** au plan de travail.

#### 4.12. Attentes électriques

Le présent article décrit la création d'un point d'alimentation électrique spécifique et dédié, destiné à la connexion du futur vidéoprojecteur au plafond de chaque salle.

##### 4.12.1. Implantation et Canalisation

1. **Localisation** : Le point d'attente électrique sera situé au plafond, à l'emplacement précis défini sur les plans d'exécution, correspondant à la zone de fixation prévue pour le support du vidéoprojecteur.
2. **Canalisation** : L'alimentation sera réalisée par un circuit dédié, installé sous conduit ou sous gaine rigide (IRL ou équivalent M1), conformément aux exigences de sécurité incendie. Le cheminement se fera sous faux-plafond ou encastré, évitant tout cheminement apparent inutile.

#### 4.12.2. Circuit et Protection

1. **Circuit Spécialisé** : L'alimentation doit être réalisée par un **circuit électrique spécialisé et distinct** (non raccordé aux circuits de prises ou d'éclairage standard), de section minimale de **1,5 mm<sup>2</sup>**.
2. **Protection** : Ce circuit sera protégé au tableau divisionnaire (cf. Article 2.2) par un **disjoncteur divisionnaire** dédié de 10 A.
3. **Fil de Commande** : Un **fil de phase repiqué sur l'éclairage** (ou un fil de commande dédié) sera amené jusqu'à ce point d'attente pour permettre la coupure générale de l'alimentation par l'interrupteur principal de la salle (si cette fonctionnalité est souhaitée par le Maître d'Œuvre pour éviter la consommation résiduelle).

#### 4.12.3. Exécution de l'Attente

1. **Dénouement** : L'attente au plafond sera réalisée par un **boîtier de dérivation** accessible ou par la simple mise en attente des conducteurs (Phase, Neutre, Terre) avec un cm de mou dans un **fourreau** qui débouchera dans la zone du faux-plafond.
2. **Repérage** : Les conducteurs seront clairement repérés à l'extrémité. Le fourreau ou le conduit devra être obturé temporairement pour éviter l'introduction de poussière.

### 4.13. Liaison HDMI

Le présent article décrit la fourniture, la pose et le raccordement d'une liaison numérique de transmission vidéo et audio de haute définition (HDMI), entre un point de connexion mural et le futur vidéoprojecteur au plafond.

#### 4.13.1. Matériaux et Conformité

1. **Câble HDMI** : Le câble HDMI fourni devra être de **Catégorie 2** (High Speed) minimum, capable de supporter la transmission de flux vidéo **4K (UHD)**, assurant ainsi la compatibilité avec les futures évolutions technologiques.
2. **Longueur et Qualité** : La longueur du câble doit être adaptée à la distance réelle entre la prise murale et le vidéoprojecteur. Si cette distance dépasse 10 mètres, l'Entrepreneur devra obligatoirement prévoir un **câble actif (avec amplificateur)**, un **extendeur HDMI sur Catégorie 6** ou une solution de fibre optique HDMI pour garantir l'intégrité du signal.
3. **Prise Murale** : La prise murale (ou façade) de raccordement sera de type **connecteur HDMI femelle**, intégrée dans un support compatible avec la gamme d'appareillage choisie (**Mosaic** ou équivalent) pour une harmonie esthétique avec les prises et interrupteurs.

#### 4.13.2. Prescriptions de Pose

1. **Cheminement** : La liaison HDMI devra être posée sous **conduit séparé** des câbles de Courant Fort, afin de prévenir les interférences électromagnétiques. Le conduit doit être suffisamment large pour permettre le passage ultérieur d'un nouveau câble (diamètre minimal de Ø20 mm).
2. **Rayon de Courbure** : Le rayon de courbure du conduit et du câble HDMI doit être respecté (rayon minimal pour les câbles de données) afin de ne pas endommager la gaine ou les conducteurs internes. Les angles droits sont interdits.
3. **Localisation** : La prise murale sera installée à la hauteur d'une prise de courant standard ou dans un boîtier d'encastrement technique situé près du poste enseignant.

#### 4.13.3. Tests et Recette

1. **Tests de Fonctionnalité** : L'Entrepreneur est tenu de réaliser un **test fonctionnel** complet de la liaison HDMI, simulant la connexion d'une source (ordinateur) et d'un récepteur (vidéoprojecteur de test) pour s'assurer que le signal vidéo et audio est transmis sans perte ni scintillement, dans la résolution maximale.
2. **Documentation** : Le rapport de test sera remis à la Maîtrise d'Œuvre.

### 4.14. BAES d'Évacuation LED 1H SATI

Le présent article a pour objet la fourniture et l'installation des Blocs Autonomes d'Éclairage de Sécurité (BAES) d'évacuation, conformément à la réglementation des Établissements Recevant du Public (ERP).

#### 4.14.1. Conformité et Normes

1. **Réglementation** : Les BAES doivent être conformes aux exigences de la **réglementation incendie des ERP** et de la **norme NF C 15-100** pour les installations électriques à basse tension.
2. **Certification** : Les BAES doivent obligatoirement être certifiés **NF Électricité Performance** et disposer de la fonction **SATI** (Système Automatique de Test Intégré).

#### 4.14.2. Caractéristiques Techniques

1. **Fonction** : Le luminaire doit être un **BAES d'évacuation** (et non un BAES d'ambiance), destiné à baliser les cheminements vers les sorties.
2. **Autonomie et Flux** : L'autonomie minimale requise est de **1 heure** sous-secteur. Le flux lumineux minimal doit être de **45 lumens** par bloc pour assurer le balisage efficace des cheminements.
3. **Technologie** : Le luminaire sera équipé de la technologie **LED** (Diode Électroluminescente) pour une faible consommation et une longue durée de vie.
4. **Fonction SATI** : La fonction **SATI** est obligatoire. Elle permet au bloc d'effectuer des tests automatiques d'autonomie et de performance de la lampe (avec signalisation claire en cas de défaut), facilitant grandement les opérations de maintenance périodique.



5. **Protection** : L'indice de protection minimal sera de **IP65** et l'indice de résistance aux chocs de **IK10**.

#### 4.14.3. Implantation et Raccordement

1. **Emplacement** : Les BAES seront installés aux emplacements stratégiques définis par les plans d'exécution et la réglementation incendie : à proximité immédiate des **portes de sortie**, au-dessus de chaque **changement de direction**, près de chaque **obstacle** et à chaque **escalier**.
2. **Mise en œuvre** : L'installation sera réalisée en encastrer (si faux-plafond) ou en saillie, en fonction de la configuration de la zone.
3. **Alimentation** : Le raccordement électrique doit se faire sur un circuit d'éclairage normal de la zone, sans être commandé par un interrupteur, pour garantir l'alimentation permanente du BAES.

#### 4.14.4. Maintenance et Documentation

L'Entrepreneur fournira le **carnet d'entretien et de vérifications** de chaque BAES, ainsi que les notices de mise en service et de maintenance au Maître d'Ouvrage.

### 4.15. Tests et vérifications

L'entrepreneur devra se prêter à tous les essais de vérification qui pourront lui être demandés par le Maître d'Ouvrage ou l'organisme agréé, désigné pour faire la vérification.

Pour les essais et vérification sur chantier, l'entreprise mettra sa main d'œuvre à la disposition du Bureau de Contrôle.

Les entreprises concernées devront procéder au minimum aux essais et vérifications de fonctionnement des installations suivant les attestations d'essais de fonctionnement de l'Agence qualité construction (AQC)