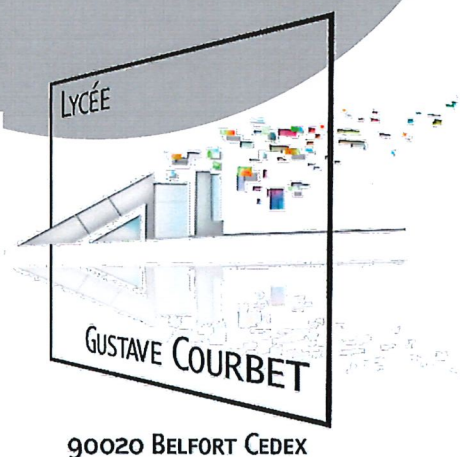




**RÉGION  
BOURGOGNE  
FRANCHE  
COMTÉ**



MODERNISATION DES INSTALLATIONS  
AUDIOVISUELLES DU LYCEE COURBET A BELFORT

CCTP

## Table des matières

1. Contexte	5
1.1. Préambule	5
1.2. Objectifs du document	5
1.3. Lieu d'intervention	6
1.4. Délai de réalisation des travaux	6
2. Cadre de la consultation	7
2.1. Cadre d'utilisation du présent document	7
2.2. Connaissance des lieux	8
2.3. Confidentialité	8
2.4. Mentions spéciales de propriété des documents	8
2.5. Habilitation des entreprises	8
2.6. Identification du personnel	9
2.7. Propreté	9
2.8. Hygiène	9
2.9. Organisation et sécurité	10
2.10. Maintien en bon état des travaux	10
2.11. Restitution des locaux et des ouvrages	10
3. Architecture	11
3.1. Plan de localisation	11
3.1.1. Plan de masse	11
3.1.2. Plan d'étage bâtiment A Rez-de-chaussée	12
3.1.3. Plan d'étage bâtiment C 3ème étage	12
3.2. Synoptique des fonctionnalités	12
4. Equipements techniques Amphithéâtre	13
4.1. Mode de fonctionnement	13
4.2. Implantation des équipements	13

4.3.	Infrastructures secteur	14
4.4.	Equipements de la baie régie	14
4.4.1.	Mixage & Traitement Audio	14
4.4.2.	Prise de son	15
4.4.3.	Diffusion Audio	15
4.4.4.	Commutation et distribution des signaux vidéo	17
4.4.5.	Sources	18
4.4.6.	Equipements de diffusion vidéo dans l'amphithéâtre	19
4.4.7.	Automatisme et pilotage des équipements	20
4.4.8.	Centrale de Pilotage	20
4.4.9.	Ecran Tactile de gestion	22
4.4.10.	Baies et Câblages	22
5.	Equipements techniques salles d'examens	24
5.1.	Mode de fonctionnement	24
5.2.	Implantation des équipements	24
5.2.1.	Salle C303-C305	24
5.2.2.	Salle C314-C316	25
5.2.3.	Salle C314-C316	25
5.3.	Infrastructures secteur	25
5.4.	Equipements de la baie	26
5.4.1.	Prise de son	26
5.4.2.	Diffusion Audio	27
5.4.3.	Commutation et distribution des signaux vidéo	27
5.4.4.	Sources	28
5.4.5.	Equipements de diffusion vidéo	28
5.4.6.	Automatisme et pilotage des équipements	29
5.4.7.	Centrale de Pilotage	29
5.4.8.	Baies et Câblages	30
6.	Affichage dynamique	32
6.1.	Mode de fonctionnement	32
6.2.	Mode d'installation	33
6.2.1.	Raccordement aux réseaux	33

6.2.2.	Mode d'installation	33
6.2.3.	Caractéristique des écrans :	34
<b>7.</b>	<b>Infrastructures et câblage audiovisuel</b>	<b>35</b>
7.1.	Spécifications courants faibles	35
7.1.1.	Mise en œuvre des Réseaux Audiovisuels	35
7.1.2.	Mise en œuvre des supports d'équipements	36
7.1.3.	Mise en œuvre des baies et racks	36
7.2.	Spécifications courants forts	37
7.2.1.	Qualité du réseau électrique	37
7.2.2.	Câbles de Distribution Electrique	37
7.3.	Les cheminements	38
7.3.1.	Préambule	38
7.3.2.	Règles d'implantation	38
7.3.3.	Les chemins de câbles	39
7.3.4.	Les tubes IRL	40
7.3.5.	Les gaines ICTA	40
7.3.6.	Règles de cheminement dans les faux plafonds	41
7.3.7.	Les goulottes	41
7.3.8.	Pose des câbles dans les goulottes et boîtiers	41
7.3.9.	La mise à la Terre	41
7.4.	Démontage Anciens Equipements et Câblage	42
<b>8.</b>	<b>Mise en service, contrôles et réglages</b>	<b>43</b>
8.1.	Descriptions techniques	43
8.1.1.	Généralités	43
8.1.2.	Câblages	43
8.1.3.	Equipements	43
8.1.4.	Mesures acoustiques	44
<b>9.</b>	<b>Réception, formation, garantie</b>	<b>46</b>
9.1.	Réception des travaux	46
9.2.	Formation des Utilisateurs	46
9.3.	Garantie	46



# 1. Contexte

## 1.1. PREAMBULE

Le Conseil Régional Bourgogne Franche-Comté engage une démarche afin de moderniser les installations audiovisuelles du Lycée Courbet à Belfort.

La solution existante est vieillissante et ne correspond plus aux besoins de l'établissement.

## 1.2. OBJECTIFS DU DOCUMENT

Ce document constitue le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP). Il a pour objectif de décrire :

- L'architecture,
- Les besoins,
- Les travaux,
- Les spécifications techniques,

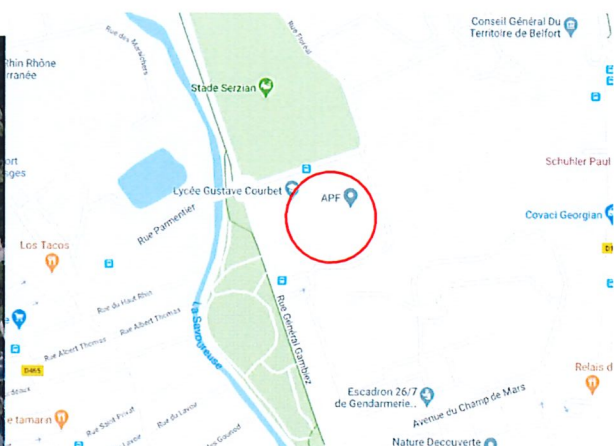
Les travaux à exécuter devront être réalisés en totale conformité par rapport au Cahier des Clauses Techniques Particulières et aux différents états de l'art.

INGENIS Consulting assistera le Conseil Régional Bourgogne Franche-Comté pendant la phase de déploiement afin de vérifier et de valider la conformité des travaux réalisés.

### 1.3. LIEU D'INTERVENTION

Les travaux décrits dans le présent document seront à réaliser à l'adresse suivante :

Rue Général Gambiez, 90000 Belfort



### 1.4. DELAI DE REALISATION DES TRAVAUX

Le délai de réalisation des travaux ne devra pas excéder 6 semaines (levée des réserves incluses).  
Les travaux seront réalisés à partir de la date notifiée à l'acte d'engagement ou à l'ordre de service.

Une période de formation et de prise en main du nouveau système se déroulera, au plus tard, sur site à partir de la 6<sup>ème</sup> semaine de travaux.

## 2. Cadre de la consultation

### 2.1. CADRE D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

Le présent document constitue le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP). Il contient la description des prestations à réaliser et doit permettre aux sociétés consultées de fournir une réponse précise d'un point de vue technique et financier.

Le CCTP constitue une des pièces du marché. Le simple fait de répondre à la consultation implique l'acceptation, sans restriction, de toutes les clauses prévues au présent CCTP.

Les candidats doivent signaler, par écrit, au Maître d'Ouvrage, toute erreur, omission, imprécision ou contradiction décelée dans l'un des documents ou entre des documents constituant le dossier de consultation. Si tel n'est pas le cas, le présent CCTP est considéré comme accepté dans son intégralité.

Le présent CCTP décrit l'ouvrage attendu et constitue la base technique à partir de laquelle les candidats établiront leur offre de base.

L'entreprise retenue, dénommée « le Titulaire » dans la suite du document, est responsable du bon fonctionnement de la solution fournie.

Toutes les prestations seront exécutées selon les règles de l'art, conformément aux normes et décrets en vigueur portant sur les installations décrites ci-après.

Il est entendu que le Titulaire se sera rendu compte de l'ampleur des opérations à effectuer, de leur importance, de leur nature et qu'il aura suppléé, par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les descriptifs et additifs éventuels du document de consultation.

Les candidats établiront une offre forfaitaire intégrant l'ensemble des matériels, logiciels et prestations nécessaires au bon fonctionnement de la solution avec un engagement de résultat.

Aucune substitution des services attendus, ni modification des dispositions ne seront tolérées, sauf exception et après autorisation du Maître d'Ouvrage confirmée par écrit.

Le Titulaire exécutera sans exception ni réserve, tous les compléments qui sont indispensables pour l'achèvement complet des prestations de son marché.

En cas de litige, lié à une différence d'interprétation du CCTP, l'interprétation du Maître d'Ouvrage fera foi.

Toute prestation présentant des insuffisances sera refusée et toutes les conséquences de ce refus (démontage, enlèvement, retards, etc....) seront à la charge du Titulaire.

Le Titulaire s'assurera que par ses interventions, il ne dégrade aucune liaison, connexion, équipement ou dispositif en place sur site au moment de ses interventions ; aucun déchet, emballage ou fourniture inutilisés ne seront laissés sur place.



Les éventuels travaux de remise en état seront systématiquement à la charge du Titulaire.

## 2.2. CONNAISSANCE DES LIEUX

Le Titulaire pourra se rendre compte sur place de l'état des lieux et des sujétions qu'il peut entraîner, des possibilités d'accès, et des travaux à exécuter.

Toutes les difficultés et sujétions que le Titulaire est susceptible de rencontrer pendant l'exécution des prestations sont réputées être connues de lui, en particulier pour tout ce qui concerne la nature des terrains, la présence de végétaux à mettre en jauge et à replanter, la présence de réseaux d'autres concessionnaires, la nature de la réfection des trottoirs et voiries.

Le Titulaire ne sera pas admis à formuler de réclamations sur ces points, et la rencontre de difficultés non appréhendées dans l'offre ne modifiera pas ses obligations et n'atténuera pas ses responsabilités, qui demeurent entières dans l'exécution des travaux.

## 2.3. CONFIDENTIALITE

Les soumissionnaires sont tenus au secret professionnel pendant toutes les phases du projet. Ils s'engagent en particulier à n'utiliser les documents et informations fournis par le Conseil Régional Bourgogne Franche-Comté que dans le cadre de cette présente consultation.

## 2.4. MENTIONS SPECIALES DE PROPRIETE DES DOCUMENTS

Ce document est la propriété exclusive du cabinet **INGENIS**, et ne peut être ni reproduit, ni communiqué à un tiers sans autorisation préalable.

## 2.5. HABILITATION DES ENTREPRISES

Cette consultation s'adresse à des sociétés multi-compétences ou à des groupements d'entreprises conjointes et solidaires dont le mandataire sera la société ou l'entité en charge de la mise en œuvre finale du système audiovisuel. Ce mandataire sera désigné comme l'interlocuteur unique du Conseil Régional Bourgogne Franche-Comté et comme coordinateur des différents intervenants du groupement ou représentants des autres corps de métiers.

Les soumissionnaires devront impérativement être habilités, agréés et assurés pour la réalisation des travaux. Ils présenteront une copie, certifiée conforme, des agréments dont bénéficie leur entreprise ou tout autre document pouvant prouver leurs compétences dans les domaines de compétence nécessaires à la mise en œuvre de cette opération dans sa globalité.

Le Titulaire devra fournir un mémoire technique qui sera obligatoirement élaboré en suivant une méthodologie de référentiel qualité.



Comme demandé dans le Règlement de consultation, le Titulaire devra obligatoirement disposer des formations et habilitations dans tous les domaines concernés par le projet. Il joindra donc obligatoirement les attestations de formations associées aux produits qu'il propose. Ces attestations devront être valides au jour de la soumission de la réponse au présent marché. Il est encore rappelé que le Titulaire doit obligatoirement posséder la compétence et les agréments de formation quant au paramétrage de tous les logiciels et matériels afin d'être en mesure d'assurer la maintenance à postériori.

## 2.6. IDENTIFICATION DU PERSONNEL

Les interventions nécessaires pour les divers travaux d'équipement doivent se faire avec une tenue permettant l'identification du personnel de l'entreprise. Celle-ci devra être soumise au Maître d'Ouvrage pour approbation.

## 2.7. PROPRETE

L'ensemble de la tenue vestimentaire est maintenu en état de propreté irréprochable s'accordant avec l'environnement sensible du cadre des travaux.

## 2.8. HYGIENE

Le Titulaire doit se conformer parfaitement à l'ensemble des dispositions prévues par le Code du Travail (décret 92-158 du 20/02/92) et par la réglementation en vigueur à la date d'exécution des travaux, l'application desdites dispositions relevant de sa responsabilité.

De plus, il est également tenu de se conformer à toutes dispositions complémentaires qui sont éventuellement jugées par le Maître d'Œuvre utiles à l'amélioration des conditions d'hygiène sur le chantier. La mise en œuvre et l'application de telles dispositions complémentaires est ensuite à l'entière responsabilité du Titulaire.

Le Titulaire doit, pour ce qui le concerne, veiller à l'application stricte des dispositions d'hygiène. Il doit exercer une surveillance continue sur le chantier afin d'éviter tout accident aux ouvriers travaillant sur ledit chantier, à quelques corps d'état qu'ils soient rattachés, aux personnes employées à un titre quelconque sur le chantier, ainsi qu'à celles qui sont étrangères à celui-ci, et notamment les occupants normaux des locaux dans lesquels se déroule le chantier.

Le Titulaire est responsable de tous les accidents ou dommages causés à toute personne en général, résultant soit d'une faute dans l'exécution de ses travaux, soit du fait de ses agents ou ouvriers.

Le Titulaire s'engage à garantir le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage contre tout recours qui peut être exercé contre eux, du fait de l'inobservation par le Titulaire de l'une quelconque de ses obligations.

## 2.9. ORGANISATION ET SECURITE

Les travaux se déroulant dans un bâtiment occupé, des mesures particulières de déviations, protections et sécurité devront être prises en parfaite concertation avec les services du Conseil Régional Bourgogne Franche-Comté.

Toutes ces contraintes étant réputées connues par l'entreprise, elle devra en tenir compte dans l'établissement de ses prix unitaires.

Par ailleurs, l'entrepreneur prend toutes mesures de sécurité tant individuelle que collective concernant son personnel pendant la période des travaux.

L'entrepreneur fournit, met en place et entretient, à ses frais, tous les dispositifs nécessaires à la signalisation de la zone de chantier en vue d'assurer la sécurité des occupants du site.

L'entreprise est tenue d'installer à ses frais la signalisation de chantier. Elle assure également toutes les contraintes liées aux installations de chantier, de barriérages et de sécurité.

## 2.10. MAINTIEN EN BON ETAT DES TRAVAUX

Du commencement des travaux jusqu'à la date indiquée au procès-verbal de réception, le Titulaire est pleinement responsable de leur maintien en bon état.

Au cas où les travaux ou toute partie de ceux-ci subiraient des dommages pour quelque cause que ce soit, à l'exception des risques exclus à un moment où le Titulaire est responsable de leur maintien en bon état, il doit, à ses propres frais, les réparer et les remettre en bon état.

Les travaux dus au titre du présent marché peuvent comporter des prestations spécifiques à divers corps d'état. Toutes devront être exécutées en respectant scrupuleusement les règles de l'art s'y rapportant. Il appartient au Titulaire, dans le cadre et les conditions de son offre, de se faire assister chaque fois que nécessaire, par un spécialiste qualifié, voire un sous-traitant reconnu, pour toutes les mises en œuvre particulières qui ne seraient pas directement de sa compétence.

Dans le but notamment d'éliminer au maximum les risques de ce genre, chaque prestation spécifique devra, préalablement à toute exécution, faire l'objet d'une présentation, d'une définition précise, voire d'un plan de détail, lorsqu'il s'agira notamment de mise en œuvre ou d'implantation de matériel.

## 2.11. RESTITUTION DES LOCAUX ET DES OUVRAGES

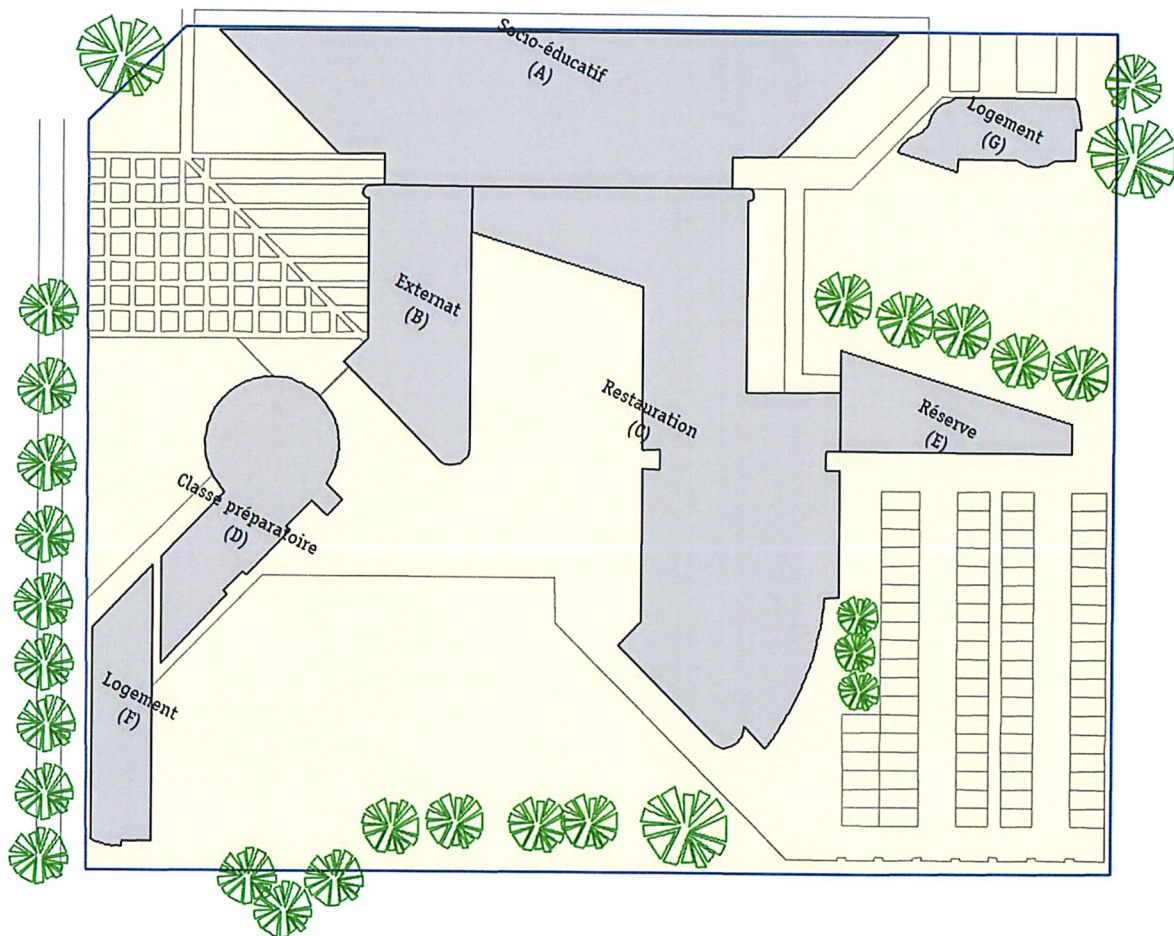
Les travaux dus au titre du présent marché comprennent la restitution des locaux en l'état d'avant les travaux, à savoir notamment les enduits, plâtres, peintures, etc. Une attention particulière sera portée à l'étanchéité des percements effectués dans les murs ou cloisons coupe-feu.



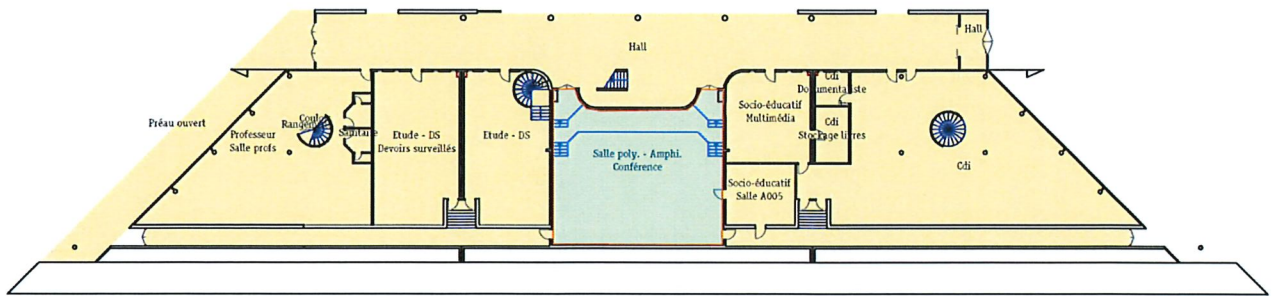
## 3. Architecture

### 3.1. PLAN DE LOCALISATION

#### 3.1.1. PLAN DE MASSE

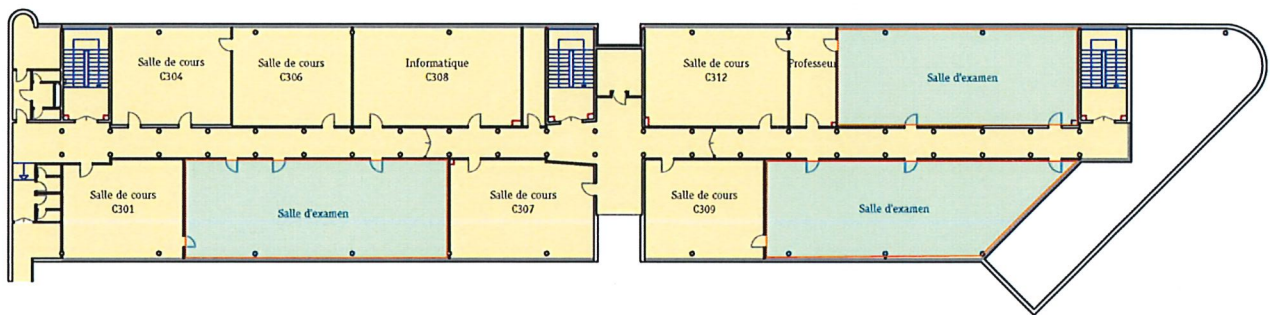


### 3.1.2. PLAN D'ETAGE BATIMENT A REZ-DE-CHAUSSEE



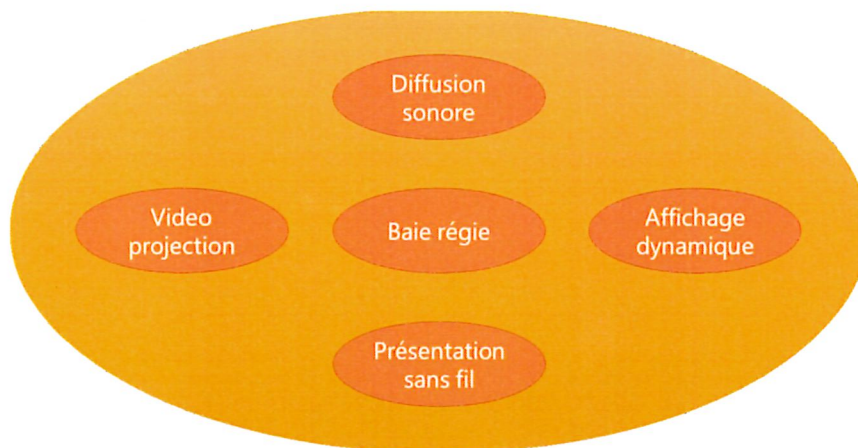
Zone concernée par l'étude

### 3.1.3. PLAN D'ETAGE BATIMENT C 3EME ETAGE



Zones concernées par l'étude

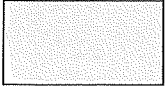
## 3.2. SYNOPTIQUE DES FONCTIONNALITES











## 4. Equipements techniques Amphithéâtre

### 4.1. MODE DE FONCTIONNEMENT

Le mode de fonctionnement souhaité est un mode complètement automatique.

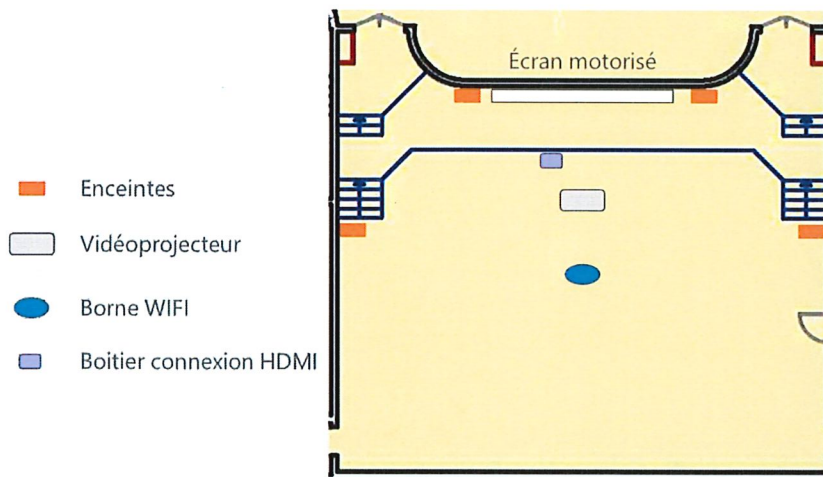
La mise en route de la baie permet de diffuser sur le vidéoprojecteur et/ou de diffuser le son des micros et/ou des présentation.

Il devra être possible de diffuser des images issues d'un décodeur satellite TNT ainsi que d'un lecteur Blu-ray.

Un système de diffusion sans fil sera également proposé.

Il devra fonctionner de façon simple sans obligation d'ajouter un logiciel sur les ordinateurs voulant projeter via le vidéoprojecteur.

### 4.2. IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS





### 4.3. INFRASTRUCTURES SECTEUR

Le soumissionnaire s'assurera que les armoires électriques existantes peuvent assurer l'alimentation des équipements audiovisuels. L'armoire sera redimensionnée, si besoin, pour desservir les équipements les amplis, les sources audio et vidéo, etc...

Armoire avec sectionneur général et voyants de présence de tension, le nombre de départs complémentaires sera déterminé par l'ensemble des équipements mis en place par l'entreprise titulaire de ce lot.

Elle sera conforme aux spécifications générales, et sera asservie à la Détection Incendie.

### 4.4. EQUIPEMENTS DE LA BAIE REGIE

Cette section comprend :

- > Une console simple de mixage,
- > Les matériels de distribution du signal (amplificateur...),
- > Le traitement du signal,
- > Les sources audios, lecteur Blu-ray et décodeur satellite,
- > Système de présentation sans fil.

#### 4.4.1. MIXAGE & TRAITEMENT AUDIO

Console de mixage– Qté : 1

Mise en place d'une console de mixage audio professionnelle de 8 canaux mixables.

Principales caractéristiques, au minimum :

- > 8 faders
- > 1 départ auxiliaire et une sortie master

Câblage audio

Mise en place d'un réseau de liaisons cuivre ramené sur patch dans la baie régie.

#### 4.4.2. PRISE DE SON

##### Microphones sans fil – Qté : 2

En complément du système de conférence, il est prévu la fourniture et pose de 2 ensembles de microphone à main sans fil en technologie de type UHF. Les récepteurs seront mis en rack dans la baie régie.

Caractéristiques principales minimales :

- > Micro HF numérique,
- > Jusqu'à 12 canaux compatibles dans la bande sans licence des 600 MHz,
- > Gestion automatique des fréquences,
- > Effets audios :
- > Égaliseur,
- > Dé-esser,
- > Contrôle automatique du gain,
- > Robuste boîtier métallique,
- > Bouton mute,
- > Capsule cardioïde.

#### 4.4.3. DIFFUSION AUDIO

La diffusion sera réalisée au moyen de deux enceintes positionnées de chaque côté de l'écran de projection et e enceintes en milieu de salle. Cette sonorisation a pour but de renforcer la parole d'un intervenant par le renfort des premières réflexions et la diffusion d'une bande sonore associée à une diffusion audio et/ou vidéo.

La diffusion devra offrir les performances acoustiques suivantes :

- > Une pression sonore et une uniformité sur toute la salle est fixée à 91 dB SPL +/- 2 dB,
- > Un gain stable (objectif fixé 6 dB sans effet « Larsen »),
- > Une bande passante de 120 Hz – 18 kHz  $\pm$  2 dB,
- > L'intelligibilité est fixée à 0.70 en indice RASTI.

Une étude d'implantation avec une simulation électro-acoustique sur informatique devra être fournie lors de l'exécution des travaux pour valider le type et l'implantation des enceintes.

Les valeurs ci-dessus sont données à titre indicatif.

#### Enceinte de diffusion de côté de l'écran - Qté : 2

Les enceintes seront implantées de part et d'autre de l'écran de projection.

Ce poste comprend tous les supports nécessaires à l'accrochage des enceintes (y compris chaîne ou câble de sécurité).

Le système de sonorisation doit assurer une homogénéité de couverture maximale, et d'apporter également une intelligibilité de la parole sonorisée hors bruit sur la majorité de la zone couverte par l'installation.

L'ensemble de l'électronique nécessaire à l'amplification et au contrôle numérique de la directivité seront situés dans la baie régie.

Les enceintes à directivité contrôlée devront disposer des caractéristiques techniques minimales suivantes :

- > Enceinte passives
- > Inclinaison de +/- 20°,
- > Max SPL @ 1m : 91 dB,
- > Bande passante (-3 dB) : 60 Hz – 18 kHz,

Les valeurs ci-dessus sont données à titre indicatif.

#### Enceinte de diffusion milieu salle - Qté : 2

Les enceintes seront implantées de part et d'autre de la salle.

Ces enceintes seront le plus discrète possible.

Ce poste comprend tous les supports nécessaires à l'accrochage des enceintes (y compris chaîne ou câble de sécurité).

Le système de sonorisation doit assurer une homogénéité de couverture maximale, et d'apporter également une intelligibilité de la parole sonorisée hors bruit sur la majorité de la zone couverte par l'installation.

L'ensemble de l'électronique nécessaire à l'amplification et au contrôle numérique de la directivité seront situés dans la baie régie.

Les enceintes à directivité contrôlée devront disposer des caractéristiques techniques minimales suivantes :

- Enceinte passives
- Inclinaison de +/- 40°,
- Max SPL @ 1m : 97 dB,
- Bande passante (-3 dB) : 60 Hz – 18 kHz,

#### Amplification– Qté : 1

Les enceintes seront raccordées sur un amplificateur multicanaux adaptées aux enceintes décrites ci-dessus. (Un canal d'amplification par enceinte)

L'amplificateur sera positionné dans la baie régie.

#### 4.4.4. COMMUTATION ET DISTRIBUTION DES SIGNAUX VIDEO

##### Grille de commutation Vidéo Numérique – Qté : 1

La grille de commutation Vidéo Numérique est le cœur de la distribution des signaux vidéo dans la salle des assemblées. La grille aura une capacité extensible jusqu'à 8 entrées et 2 sorties minimum.

- La grille numérique sera connectée aux matériels suivants :
- Les signaux HD Base T de la platine de raccordement HDMI / VGA + audio,
- Les signaux des sources vidéo (lecteur DVD Blu-ray, Décodeur satellite, Système de présentation sans fil conforme à la norme HDCP, etc...)

La grille présentera au minimum les caractéristiques suivantes :

- Commande par Ethernet, RS232 et/ou RS422,
- Audiovisuel et contrôle sur paire torsadée,
- Commutateur Ethernet intégré,
- Conversion analogique vidéo numérique avec sorties Scaler,
- Prise en charge contenu 4K et Ultra High Definition (UHD),
- Configuration automatique des points d'extrémité,



- › Support des formats vidéo 3D et Deep Color,
- › Prise en charge du son surround (Dolby TrueHD, Dolby Digital, DTS-HD Master Audio, DTS et 2 canaux par 8 canaux L-PCM),
- › Commutation numérique haute vitesse 26 Gbps,
- › IPv6 et 802.1X câblé pour un accès réseau protégé,
- › Gestion HDCP (y compris éliminations des retards HDCP),
- › Format rack 19".

La grille gère et distribue des signaux audio et vidéo analogiques et numériques, y compris HDMI / HDCP, contrôle et Ethernet.

La grille sera installée dans une baie au format 19". Elle sera fournie avec tous les protocoles et logiciels nécessaires pour une intégration totale au sein du superviseur.

#### 4.4.5. SOURCES

##### Système de présentation sans fil– Qté 1 :

Fourniture et pose d'une interface de présentation pour ordinateurs permettant la projection jusqu'à 2 images informatiques avec un système de découpe intégré. Elle sera conforme au Protocol Airplay, avec une latence < 20 ms.

Cette interface de présentation sans fil permettant de s'affranchir de la position, et des soucis des différentes connectiques (VGA, Display Port, HDMI) par branchement à partir d'une clé USB sans fil.

Il est possible de connecter 64 boutons, en mode sans fil, à la Base Unit, pour un partage rapide. La synchronisation des flux audio et vidéo doit être parfaite et garantir une lecture optimale des séquences vidéo. Tout contenu dynamique provenant des périphériques sous Android ou IOS dernières versions peut être affiché directement sur l'écran en utilisant les applications spécialisées.

L'interface sera positionnée en régie, se raccordera sur une entrée HDMI de la grille de commutation principale, et sera fourni avec 2 boutons/clés USB.

##### Décodeur TV satellite– Qté 1 :

Fourniture et pose d'un décodeur TNT satellite HD équipé de sorties vidéo HDMI, et pilotable par Infrarouge. Le décodeur sera positionné en baie régie, se raccordera sur une entrée HDMI de la grille de commutation principale.

#### Panneaux de Raccordement pour Ordinateurs – Qté 1 :

Il sera prévu 1 point de raccordement en tribune pour des ordinateurs mobiles.

Ce panneau de raccordement devra prévoir une connectique HD15 VGA + audio et une connectique HDMI.

La liaison entre ces panneaux de raccordement et la matrice vidéo sera de type HD Base T.

#### 4.4.6. EQUIPEMENTS DE DIFFUSION VIDEO DANS L'AMPHITHEATRE

##### Ecran de Projection - Qté 1

L'écran de projection principal est situé derrière la tribune.

Il sera prévu la mise en place d'un nouvel écran électrique avec toile blanc mat M2 ou M3 d'une dimension de 3m x1m75. Le carter sera de couleur blanche.

Afin de limiter le rayonnement lumineux sur l'arrière de l'écran, le dos de l'écran sera prévu opaque de couleur noire.

La commande de pilotage de l'écran se fera au travers de l'automate.

Ce poste intègre toutes les dispositions nécessaires à la fixation et à l'intégration de l'écran.

##### Vidéo Projection principale - Qté : 1

Le vidéo projecteur principal de 6 000 lumens minimum à technologie Laser est destiné à l'écran central situé derrière la tribune.

Le vidéo projecteur présentera au minimum les caractéristiques suivantes :

- Luminosité meilleure que 6 000 ANSI lumen,
- Résolution Full HD minimum de 1920 x 1080
- Source Laser Phosphore Boldcolor®
- Puce 0.96" DMD
- Durée de vie lampe 20,000 heures (50%)
- Contraste nominal : 1200 :1 Full On/Off ; 250 :1 ANSI
- Bruit : Normal : 40dB(A) – Eco : 37dB(A)
- Compatibilité avec les sources PAL, SECAM, NTSC,
- Compatibilité avec les standards HDTV

- Compatible TVHD (480i, 480p, 575i, 575p, 720p, 1.080i, 1.080p),
- Formats supportés : UXGA, SXGA, SXGA+, WXGA, XGA, SVGA, VGA, Mac, WSXGA+, WUXGA
- Commande de pilotage par réseau LAN (RJ 45), HDBaseT, Ethernet, RS232 In
- Optique zoom adaptée aux caractéristiques de la salle.

#### 4.4.7. AUTOMATISME ET PILOTAGE DES EQUIPEMENTS

L'ensemble des équipements audiovisuels seront pilotés par un automate permettant une prise en main simplifiée des fonctionnalités de la salle.

Le système permet le pilotage total des équipements audiovisuels :

Vidéo projection, Tuner TNT, grille scaler audio-vidéo, écran...

Prise en charge du pilotage des équipements en régie.

Prise en charge du pilotage des équipements de salle : Ecrans de projection électrique.

Intégration d'un contact incendie pour couper la sonorisation et la vidéo,

#### 4.4.8. CENTRALE DE PILOTAGE

L'Automate central sera basé sur une centrale de gestion de type serveur Web axé multimédia.

Il permettra :

- D'installer les modules applicatifs dédiés aux différents systèmes à piloter,
- D'établir les protocoles permettant d'éviter les conflits (entre machines ou sur la même machine).
- De faire, en phase de mise en service ou en cours d'exploitation, les réglages des différents systèmes ou l'acquisition des configurations en cours (prépositions caméras, par exemple)

Cette centrale sera basée sur une UC faisant office de serveur pour le système de supervision technique. Ce dernier sera installé en baie régie.



### Les pilotes informatiques d'équipements

Ces modules logiciels permettent au superviseur de dialoguer avec les différents équipements et systèmes. On installera en particulier les pilotes pour tous les matériels audiovisuels décrits dans ce document concerné par la supervision,

Les pilotes devront être complets afin de pouvoir procéder à la mise en service et aux réglages de l'installation à partir du système de supervision.

### Gestion des matériels vidéo

Les applicatifs permettront de piloter les principales fonctions des équipements de commutation et de mélange vidéo :

- Grille(s) de commutation,
- Sources,
- Vidéo projecteur (rappel de mémoire en fonction du signal d'entrée),
- Ecran de projection.

### L'automate comprendra au minimum :

Une unité centrale et si nécessaire une extension pour l'accueil de cartes complémentaires,

Les cartes d'interfaces (Ethernet, RS, IR, DMX512, MIDI, relais de puissance, etc...), en quantité suffisante pour le raccordement de tous les équipements supervisés,

Une réserve minimum de 20% pour des cartes supplémentaires

Ce poste comprend toutes les cartes, alimentations, interfaces, logiciels nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.

Le superviseur présentera au minimum les caractéristiques suivantes :

- Prise en charge du protocole Internet version 6 (IPv6),
- Prise en charge de la norme IEEE,
- Prise en charge services de certificats X.509,
- carte réseau avec alimentation,
- Architecture haute performance, plate-forme de programmation flexible
- 4 Interfaces LAN 1000
- 2 ports RS232 / 422/485

- > 3 ports RS232 uniquement
- > 2 ports de sortie IR / série
- > 4 Ports relais

#### 4.4.9. ECRAN TACTILE DE GESTION

Mise en place d'une unité de pilotage déportée sous forme d'une dalle tactile de table installée en régie. Ecran de 7" couleur, avec résolution 1920x1080, et format 16/9.

Panneau tactile avec écran panoramique capacitif multitouch qui permet aux utilisateurs d'accéder à de multiples applications avec une navigation minimale.

- > Ecran TFT Matrice active LCD couleur avec technologie de commutation dans le plan (IPS),
- > Résolution Paysage 1024x600,
- > Luminosité : 350 cd / m2, Ratio de contraste : 1000 : 1,
- > Profondeur de couleur : 16.7M couleurs,
- > Eclairage : LED,
- > Touch Overlay : Support capacitif, multitouch 3 max simultanés,

Cette dalle sera fournie avec son alimentation. Il permettra de piloter la salle.

#### 4.4.10. BAIES ET CABLAGES

Baies 19" – Qté : ens.

Ce poste comprend, si nécessaire, la fourniture et mise en œuvre d'une nouvelle baie 19" destinée à recevoir l'ensemble des alimentations, amplificateurs nécessaires au traitement des équipements audiovisuels dans la baie Régie.

Armoire type baie avec montants et toits en tôle acier 15/10, finition peinture époxy noir mat, plastrons en face avant démontables, fixation des équipements par vis inox, montage sur 4 roulettes doubles Ø50mm.

Cette baie sera équipée en face avant d'un bloc de 6 PC 10/16A NF situé horizontalement pour les opérations d'entretien et de maintenance, ainsi que d'ensemble de plastrons de bouchage de 1, 2, 3, 4U, autant que nécessaire, pour fermer les faces latérales et compléter la face avant de la baie.

Pose câblages et infrastructures : ens.

Le poste comprend tous les câblages et infrastructures des différentes diffusions audio et nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble des matériels et fonctions décrites dans cette section. Ce poste comprend en particulier les éléments suivants :

- > Câblages de la diffusion dans l'amphithéâtre,
- > Câblages du traitement du signal.

La liste ci-dessus n'est donnée qu'à titre indicatif, afin de faciliter la compréhension et le chiffrage du projet.



## 5. Equipements techniques salles d'examens

Le descriptif ci-dessous vaut pour chacune des salles d'examens qui sont au nombre de 3

### 5.1. MODE DE FONCTIONNEMENT

Le mode de fonctionnement souhaité est un mode complètement automatique.

La mise en route de la baie permet de diffuser sur les vidéoprojecteurs et/ou de diffuser le son des micros et/ou des présentation.

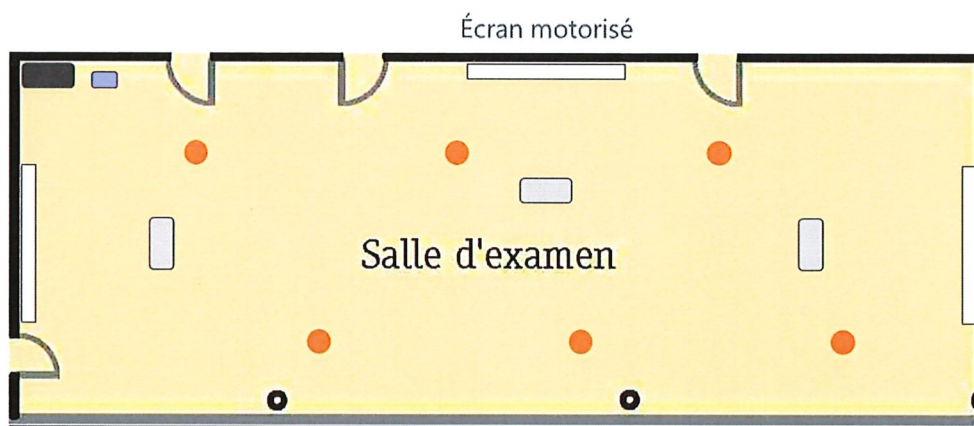
Il devra être possible de diffuser indépendamment sur un ou plusieurs écran en même temps suivant les configuration de la salle. Idéalement, ce mode de fonctionnement sera effectué via un panneau de commande mural.

Un système de diffusion sans fil sera également proposé.

Il devra fonctionner de façon simple sans obligation d'ajouter un logiciel sur les ordinateurs voulant projeter via le vidéoprojecteur.

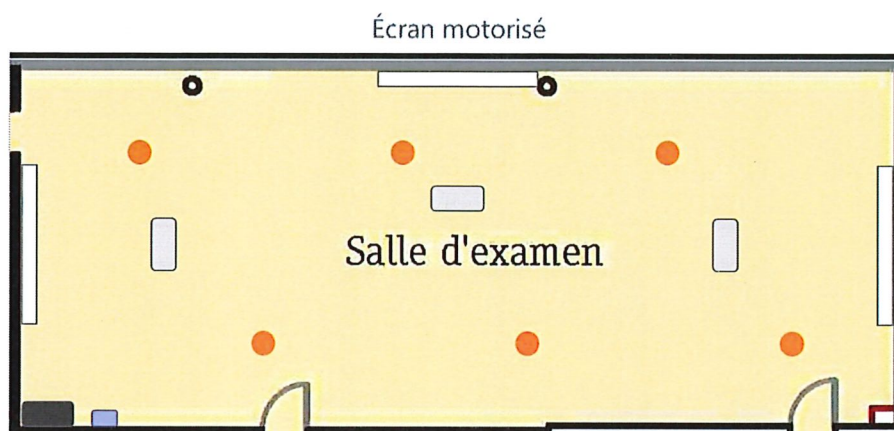
### 5.2. IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS

#### 5.2.1. SALLE C303-C305



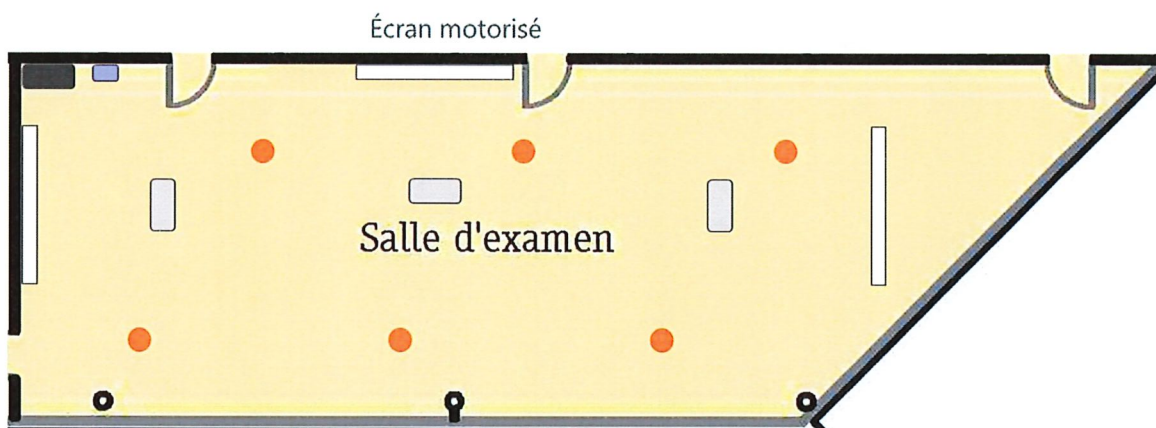
- HP plafond
- Vidéoprojecteur
- Boitier connexion HDMI
- Coffret mural

### 5.2.2. SALLE C314-C316



- HP plafond    □ Vidéoprojecteur    □ Boitier connexion HDMI    ■ Coffret mural

### 5.2.3. SALLE C314-C316



- HP plafond    □ Vidéoprojecteur    □ Boitier connexion HDMI    ■ Coffret mural

## 5.3. INFRASTRUCTURES SECTEUR

Le soumissionnaire s'assurera que les armoires électriques existantes peuvent assurer l'alimentation des équipements audiovisuels. L'armoire sera redimensionnée, si besoin, pour desservir les équipements les amplis, les sources audio et vidéo, etc...

Armoire avec sectionneur général et voyants de présence de tension, le nombre de départs complémentaires sera déterminé par l'ensemble des équipements mis en place par l'entreprise titulaire de ce lot.

Elle sera conforme aux spécifications générales, et sera asservie à la Détection Incendie.

#### 5.4. EQUIPEMENTS DE LA BAIE

Cette section comprend :

- Un amplificateur mélangeur,
- Les matériels de distribution du signal,
- Le traitement du signal,
- Les sources audios,
- Système de présentation sans fil.

##### 5.4.1. PRISE DE SON

Microphones sans fil – Qté : 1

En complément du système de conférence, il est prévu la fourniture et pose d'un microphone à main sans fil en technologie de type UHF. Le récepteur sera mis en rack dans un coffret mural situé à proximité de l'amplificateur. Sur demande spéciale de l'établissement, il pourra être demandé de remplacer le micro à main par un micro-cravate ou un casque.

Caractéristiques principales minimales :

- Micro HF numérique,
- Jusqu'à 12 canaux compatibles dans la bande sans licence des 600 MHz,
- Gestion automatique des fréquences,
- Effets audios :
- Égaliseur,
- Dé-esser,
- Contrôle automatique du gain,
- Robuste boîtier métallique,



- Bouton mute,
- Capsule cardioïde.

#### 5.4.2. DIFFUSION AUDIO

Enceinte de diffusion de coté de l'écran - Qté : 6

La diffusion sera réalisée au moyen de 6 enceintes positionnées en plafond. Cette sonorisation a pour but de renforcer la parole d'un intervenant par le renfort des premières réflexions et la diffusion d'une bande sonore associée à une diffusion audio et/ou vidéo.

La diffusion devra offrir les performances acoustiques suivantes :

- Une pression sonore et une uniformité sur toute la salle est fixée à 83 dB SPL +/- 2 dB,
- Un gain stable (objectif fixé 6 dB sans effet « Larsen »),
- Une bande passante de 65 Hz – 20 kHz ± 10 dB,
- L'intelligibilité est fixée à 0.70 en indice RASTI.

Une étude d'implantation avec une simulation électro-acoustique sur informatique devra être fournie lors de l'exécution des travaux pour valider le type et l'implantation des enceintes.

Les valeurs ci-dessus sont données à titre indicatif.

Amplification– Qté : 1

Les enceintes seront raccordées sur un amplificateur 60W / 100V monocanaux adaptées aux enceintes décrites ci-dessus. (Un canal d'amplification par enceinte)

L'amplificateur sera positionné dans la baie de la salle.

#### 5.4.3. COMMUTATION ET DISTRIBUTION DES SIGNAUX VIDEO

Système de présentation sans fil– Qté 1 :

Fourniture et pose d'une interface de présentation pour ordinateurs permettant la projection jusqu'à 2 images informatiques avec un système de découpe intégré. Elle sera conforme au Protocol Airplay, avec une latence < 20 ms.

Cette interface de présentation sans fil permettant de s'affranchir de la position, et des soucis des différentes connectiques (VGA, Display Port, HDMI) par branchement à partir d'une clé USB sans fil.



Il est possible de connecter 64 boutons, en mode sans fil, à la Base Unit, pour un partage rapide. La synchronisation des flux audio et vidéo doit être parfaite et garantir une lecture optimale des séquences vidéo. Tout contenu dynamique provenant des périphériques sous Android ou IOS dernières versions peut être affiché directement sur l'écran en utilisant les applications spécialisées.

L'interface sera positionnée en régie, se raccordera sur une entrée HDMI de la grille de commutation principale, et sera fourni avec 1 bouton/clé USB minimum.

#### 5.4.4. SOURCES

##### Panneaux de Raccordement pour Ordinateurs – Qté 1 :

Il sera prévu 1 point de raccordement proche du bureau de l'enseignant pour des ordinateurs mobiles.

Ce panneau de raccordement devra prévoir une connectique HD15 VGA + audio et une connectique HDMI.

#### 5.4.5. EQUIPEMENTS DE DIFFUSION VIDEO

##### Ecran de Projection - Qté 3

Les écrans de projection sont situés sur chacun des murs hors coté fenêtre.

Il sera prévu la mise en place de 3 écrans électriques avec toile blanc mat M2 ou M3 d'une dimension de 2m x1m25. Le carter sera de couleur blanche.

Afin de limiter le rayonnement lumineux sur l'arrière de l'écran, le dos de l'écran sera prévu opaque de couleur noire.

La commande de pilotage de l'écran se fera au travers de l'automate.

Ce poste intègre toutes les dispositions nécessaires à la fixation et à l'intégration de l'écran.

##### Vidéo Projection principale - Qté : 1

Les vidéoprojecteurs de 3 800 lumens minimum sont destinés aux écrans situés dans la salle.

Chaque vidéoprojecteur présentera au minimum les caractéristiques suivantes :

- Luminosité meilleure que 3 800 ANSI lumen,
- Résolution WUXGA minimum de 1920 x 1200
- Puce triLCD
- Durée de vie lampe 10,000 heures (50%)

- Contraste nominal : 16000 :1 Full On/Off ;
- Bruit : Normal : 37dB(A) – Eco : 29dB(A)
- Compatibilité avec les sources PAL, SECAM, NTSC,
- Compatibilité avec les standards HDTV
- Compatible TVHD (480i, 480p, 575i, 575p, 720p, 1.080i, 1.080p),
- Formats supportés : UXGA, SXGA, SXGA+, WXGA, XGA, SVGA, VGA, Mac, WSXGA+, WUXGA
- Commande de pilotage par réseau LAN (RJ 45), HDBaseT, Ethernet, RS232 In
- Optique zoom adaptée aux caractéristiques de la salle.

#### 5.4.6. AUTOMATISME ET PILOTAGE DES EQUIPEMENTS

L'ensemble des équipements audiovisuels seront pilotés par un automate permettant une prise en main simplifiée des fonctionnalités de la salle.

Le système permet le pilotage total des équipements audiovisuels :

- Vidéo projection et écran...

Prise en charge du pilotage des équipements dans la baie.

Prise en charge du pilotage des équipements de salle : Ecrans de projection électrique.

Intégration d'un contact incendie pour couper la sonorisation et la vidéo,

#### 5.4.7. CENTRALE DE PILOTAGE

L'Automate central sera basé sur une platine murale de pilotage.

Il permettra :

- De piloter les équipements de la salle individuellement,
- D'établir les protocoles permettant d'éviter les conflits (entre machines ou sur la même machine).

#### Gestion des matériels vidéo

Les applicatifs permettront de piloter les principales fonctions des équipements de commutation et de mélange vidéo :

- Sources,

- > Vidéo projecteur (rappel de mémoire en fonction du signal d'entrée),
- > Ecran de projection.

L'automate comprendra au minimum :

Une unité centrale et si nécessaire une extension pour l'accueil de cartes complémentaires,  
Ce poste comprend toutes les cartes, alimentations, interfaces, logiciels nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.

Le superviseur présentera au minimum les caractéristiques suivantes :

- > Gestion, supervision et contrôle des appareils audiovisuels grâce à un réseau Ethernet standard
- > Entièrement configurable avec logiciels Global Configurator Plus ou Global Configurator Professional
- > Deux ports série bidirectionnel RS-232
- > Deux relais pour commander les fonctions de la salle
- > Un port IR pour connecter jusqu'à deux émetteurs
- > Une entrée numérique

#### 5.4.8. BAIES ET CABLAGES

##### Câblage audio

Mise en place d'un réseau de liaisons cuivre ramené sur patch dans la baie régie.

##### Baies 19" – Qté : ens.

Ce poste comprend, si nécessaire, la fourniture et mise en œuvre d'une nouvelle baie 19" destinée à recevoir l'ensemble des alimentations, amplificateurs nécessaires au traitement des équipements audiovisuels dans la baie de salle.

Armoire type baie avec montants et toits en tôle acier 15/10, finition peinture époxy noir mat, plastrons en face avant démontables, fixation des équipements par vis inox, montage sur 4 roulettes doubles Ø50mm.

Cette baie sera équipée en face avant d'un bloc de 6 PC 10/16A NF situé horizontalement pour les opérations d'entretien et de maintenance, ainsi que d'ensemble de plastrons de bouchage de 1, 2, 3, 4U, autant que nécessaire, pour fermer les faces latérales et compléter la face avant de la baie.

### Pose câblages et infrastructures : ens.

Le poste comprend tous les câblages et infrastructures des différentes diffusions audio et nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble des matériels et fonctions décrites dans cette section. Ce poste comprend en particulier les éléments suivants :

- > Câblages de la diffusion dans la salle,
- > Câblages du traitement du signal.

La liste ci-dessus n'est donnée qu'à titre indicatif, afin de faciliter la compréhension et le chiffrage du projet.



## 6. Affichage dynamique

### 6.1. MODE DE FONCTIONNEMENT

L'établissement souhaite disposer d'un outils simple et efficace, permettant la diffusion en différents points du lycée d'informations sur des écrans de façon simultanée sur tous les écrans ou spécifiques par écran ou groupe d'écrans.

L'outil d'administration du système devra pouvoir s'installer sur un serveur ©Windows et être accessible de tout point du réseau de l'établissement.

La solution devra pouvoir être utilisée par des néophytes. L'ergonomie et la simplicité d'utilisation sera un critère de choix.

Les possibilités de paramétrages attendus sont :

- Affichage de message spécifique ou non sur chaque écran,
- Affichage simultané d'un même message sur tous les écrans en même temps,
- Gestion d'un agenda de diffusion des messages permettant la diffusion cyclique ou ponctuelle de messages,
- De favoriser une mise à jour en temps réel sur les différents écrans,
- Pouvoir interrompre la diffusion en cas de besoin d'affichage d'une alerte d'urgence,
- Pouvoir utiliser des templates pour la diffusions de messages types (absence de professeur, calendrier, météo...=

Le système devra permettre la diffusion de formats courants sans nécessité de les modifier :

- Images, photos, illustrations,
- Films,
- Animations,
- Présentations ©PowerPoint,
- Documents PDF,
- Etc.

Il devra être possible de diffuser de l'information mis à jour automatiquement, sans intervention d'un opérateur comme :

- > Affichage des prévisions météorologiques du jour et de la semaine (France + Belfort),
- > Affichage de flux RSS,
- > Etc.

Il devra être possible de donner des renseignements sur un événement (conférence, réunion, etc.) :

- > Le nom de l'évènement,
- > Le logo de l'évènement,
- > Un descriptif de l'évènement,
- > Le nom de la salle où se déroulera l'évènement,
- > Le plan d'accès à la salle,
- > Etc.

Le player devra pouvoir s'intégrer à l'arrière de l'écran afin d'avoir un système le plus compact possible sans étagère, et fixé de manière à ne pas pouvoir être démonté et volé facilement.

## 6.2. MODE D'INSTALLATION

### 6.2.1. RACCORDEMENT AUX RESEAUX

L'établissement mettra à proximité du point d'implantation une prise 220V et un accès au réseau local sous la forme d'une prise murale (ou plafond) RJ45.

### 6.2.2. MODE D'INSTALLATION

Deux mode d'installation ont été prévus :

- > Support de sol pour écran



- › Support plafond pour écran



#### 6.2.3. CARACTERISTIQUE DES ECRANS :

- › Taille 43" ;
- › Technologie FULL LED avec haut-parleurs intégrés ;
- › Temps de réponse égal ou inférieur à 8 ms ;
- › Luminosité 450 cd/m2 ;
- › Entrée vidéo numérique (HDMI x 3 minimum) ;
- › Angle de vision supérieur ou égale à 160° ;
- › Format d'écran 16:9 ;
- › Télécommande ;
- › Élingues de sécurité ;

## 7. Infrastructures et câblage audiovisuel

### 7.1. SPECIFICATIONS COURANTS FAIBLES

#### 7.1.1. MISE EN ŒUVRE DES RESEAUX AUDIOVISUELS

Le présent descriptif couvre les particularités pour la conception, la fourniture, l'installation, les tests de contrôle ainsi que la réception d'un système de câblage audiovisuel :

- Câbles haut-parleurs seront de type FHP et de section de 1,5, 2,5 ou 4mm<sup>2</sup> ou plus, en fonction de la distance de la liaison, et du facteur d'amortissement.

Les câbles et les connectiques seront choisis dans des marques répondant aux critères énoncé ci-dessus.

Toutes les entrées et sorties (même non utilisées) de l'ensemble des équipements audiovisuels présents dans les régies seront câblées et ramenées sur un patch en face avant de la baie ou du rack.

Les boîtiers et panneaux de connectiques, ainsi que les patchs en face avant et arrière de baie ou de rack seront prévus avec 30% d'emplacement de réserve (minimum 1 emplacement de réserve pour 3 emplacements occupés).

Toutes les connectiques seront noires, montées vissées et non rivetées.

Les percements non utilisés seront fermés en respectant l'étanchéité coupe-feu.

#### Identifications des prises :

Les prises doivent être clairement identifiées et repérées, tant coté baie que coté distribution.

**Côté baie** : un numéro séquentiel de 1 à n pour chaque borne, une lettre pour chaque prise (A pour la prise d'une borne normale et B, C pour les deux prises d'une borne double).

**Côté distribution** : un numéro d'identification (séquentiel) de la borne et une lettre pour chaque prise d'une même borne (A pour la prise d'une borne normale et B, C pour les deux prises d'une borne double).

Ces repérages sont **gravés** sur des étiquettes soit collés, soit fixés mécaniquement (pas d'étiquette autocollante).



### 7.1.2. MISE EN ŒUVRE DES SUPPORTS D'EQUIPEMENTS

Pour tous les supports d'équipements objets, l'attributaire devra la réalisation de plans concernant les supports et éléments de fixations, particulièrement pour les équipements positionnés en hauteur au-dessus du public.

La modification des supports d'origine 'constructeur ou fabricant' et/ou les pièces d'adaptation complémentaires nécessaires à la fixation sur les revêtements ou formes particulières du projet seront prévues dans l'offre de l'entreprise.

### 7.1.3. MISE EN ŒUVRE DES BAIES ET RACKS

Le présent descriptif couvre les particularités pour la conception, la fourniture, l'installation, les tests de contrôle ainsi que la réception des baies, racks et armoires racks 19 pouces.

Les baies possèdent les dimensions suivantes : 600mm x 800mm, 12 à 24 U de hauteur, prévues avec 30% de réserve minimum par rapport aux équipements mis en place. Elles sont surélevées d'environ 10 cm sur roulettes pour leur déplacement (dont 2 freins) quand elles sont posées au sol.

Les baies sont toutes du même fournisseur et de la même ligne de produit, elles sont équipées de :

- Panneaux latéraux amovibles, fixations (démontage) intérieures à la baie,
- Une face supérieure équipée d'une grille d'extraction d'air ou d'ouïes latérales d'aération,
- Un bornier isolé de reprise des conducteurs de masse 4mm<sup>2</sup>, arrivant des panneaux de brassage, et permettant une sortie vers la barrette à coupure située dans le local,
- Un rail alu équipé de six prises minimum (2P + T). Ce rail possède un voyant lumineux (pas d'interrupteur) raccordé sur l'onduleur s'il existe,
- Un raccordement standard (16A, 30mA) alimentant au sein de chaque baie, une prise banalisée (pour les opérations de maintenance...),
- De panneaux (horizontaux) "guide cordon" permettant le brassage harmonieux des jarretières en face avant.

Les liaisons de puissance, de pilotage et de lignes haut-parleurs seront raccordées sur des bornes à vis de section adaptée au câble.

Ces borniers seront prévus avec une barrette de coupure afin de pouvoir isoler la ligne en cas de défaut.

## 7.2. SPECIFICATIONS COURANTS FORTS

### 7.2.1. QUALITE DU RESEAU ELECTRIQUE

L'entreprise veillera particulièrement à la qualité de mise en œuvre du réseau électrique, aux normes et règles de l'art à respecter afin d'éviter les buzz et parasites dans les installations audiovisuelles.

Le réseau électrique sera testé en charge, avec l'ensemble des équipements en fonctionnement.

De manière non exhaustive, il s'agit de veiller :

- Aux liaisons équipotentielles (continuités/écrans des chemins de câbles, maillage des masses au niveau de la régie, boîtiers audiovisuels...),
- A la qualité de la terre,
- A l'équilibrage de la tension fournie,
- Aux pollutions engendrées par les harmoniques de certains appareils de puissance (gradateurs, moteurs, ...),
- A la mise en place de câbles d'alimentation blindés pour les appareils émetteurs de fortes harmoniques,
- A la séparation des liaisons audio et vidéo bas niveau, avec les liaisons courants forts,
- A la mise à la terre des écrans des câbles courants faibles,
- A la formation de boucles de masse,
- Etc...

### 7.2.2. CABLES DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

Les câbles de distribution seront réalisés en câbles mono-conducteurs ou multiconducteurs dans les séries suivantes :

- 1000R2V dans les parcours sur chemin de câbles.
- HO7 V-U ou R sous conduit isolant, pour les parcours encastrés dans les cloisons maçonnées, les dalles ou dans les plinthes.

La mise en œuvre de la distribution électrique sera conforme à la norme NF C15100.

La section des câbles sera ajustée en fonction de la longueur, afin de respecter la chute de tension maximale réglementaire au niveau de la prise terminale.

Tous les câbles seront repérés par étiquettes gravées inaltérables. Elles indiqueront le repère et la désignation du circuit intéressé.

Ces étiquettes seront placées aux tenant et aboutissant du câble.

### 7.3. LES CHEMINEMENTS

#### 7.3.1. PREAMBULE

Comme indiqué dans la norme EN 50173-1, les câbles sont obligatoirement hébergés dans une canalisation (Chemin de câble, goulotte, colonnes, gaine ou tube) sur toute leur longueur.

Les seules exceptions sont :

Les zones de terminaisons (panneaux de distribution, boîtier de connexion utilisateur).

Il doit impérativement mettre en place les cheminements nécessaires afin de répondre à cette obligation.

Nous stipulons que l'ensemble de ces canalisations doit disposer d'un espace libre à la fin de la réalisation. Cette espace doit permettre la mise en place d'un complément de 30% de câbles VDI, en respectant les normes et bonnes pratiques. Ce pré requis doit être pris en compte lors de l'étude d'encombrement des canalisations.

Les cheminements doivent respecter les espacements, vis-à-vis du courant fort domestique et du courant fort informatique, prévus au paragraphe CEM.

#### 7.3.2. REGLES D'IMPLANTATION

Les cheminements principaux horizontaux et verticaux sont réalisés avec des chemins de câbles de type "dalle marine" en priorité à chaque fois que cela est possible.

Les chemins de câbles ne sont jamais apparents. Ils sont dissimulés dans les faux plafonds, ou habillés avec un caisson coupe-feu équipé d'un couvercle vissé et facilement démontable. Les caissons doivent être peints (couleur à valider avant la fin de la réalisation).

Les dérivations des câbles issus des cheminements principaux sont réalisées avec :


Des tubes IRL ou gaine ICTA dans les parties cachées (faux plafond par exemple),

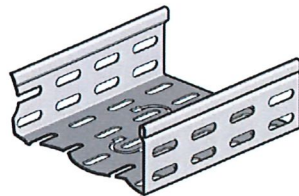
Des goulottes de couleur blanche dans les parties visibles.

Dans tous les cas, l'esthétique doit être privilégiée.



### 7.3.3. LES CHEMINS DE CABLES

Ils sont, sans exception, de type métallique galvanisé à chaud (horizontaux ou verticaux). Ces chemins de câbles sont ajourés (type ) et ne comportent aucun bord coupant. Ils sont dimensionnés pour supporter un minimum de 30% de câble supplémentaires.



La dimension minimum des chemins de câbles est de 100 mm x 50 mm.

Les chemins de câbles sont fixés dans les Règles de l'Art tous les deux mètres au plus. (Fixations à multiplier si le poids de l'ensemble des câbles le nécessite - ne pas oublier les extensions possibles).

Les chemins de câbles doivent être raccordés correctement à la terre générale des masses du bâtiment. Toutes les dalles sont éclissées au moyen des raccords spéciaux prévus par les fabricants (pas de collier de type rilsan).

De plus, ils doivent être doublés d'un conducteur de terre, non isolé, de forte section (25 mm<sup>2</sup>). Ce conducteur est raccordé par borne sans coupure aux dalles du chemin de câbles (deux connexions par dalle). Si deux chemins de câbles cheminent en parallèle dans un même côté du couloir, ils sont mécaniquement liés ensemble tous les deux mètres, au niveau des supports, afin d'éviter de créer une boucle électrique entre les deux supports (problèmes de foudre).

Ce chemin de câbles devient partie intégrante du réseau de masse, relié à la terre pour l'évacuation de toute surtension consécutive à un court-circuit (NF C15-100), il comporte des bornes bimétal respectant les couples électrochimiques des matériaux en contact (pour écarter le risque de corrosion galvanique) afin de ne pas altérer cette reprise de terre sur l'ensemble de l'infrastructure, ces bornes sont espacées tous les 4 mètres. Ci-dessous le détail de la reprise de terre :

En plus du support mécanique, les chemins de câbles participent à la protection des câbles contre les champs électromagnétiques et permettent de limiter le rayonnement des réseaux. Leur cheminement doit tenir compte des perturbations électromagnétiques, et particulièrement avec les chemins de câbles courants forts existants.

La conception du cheminement doit impérativement se conformer aux distances minima de séparations des appareils rayonnant (CEM) indiquées dans les normes EN 50174 (-1 à -3).

Lors d'un changement de niveau, il est important que les angles du chemin de câble respectent le rayon de courbure du câble qu'il va héberger. Pour cela, il est impératif que ces angles soient



réalisés de manière à disposer d'un rayon correspondant au minimum à 8 fois le diamètre du câble qu'ils accueillent.

Nous préconisons toutefois d'utiliser un coefficient de 10 (Exemple : Pour un câble de diamètre 8 mm, le rayon de courbure se situe entre 64 mm et 80 mm).

#### 7.3.4. LES TUBES IRL



Il est impérativement installé des tubes IRL d'un diamètre minimum de 32 mm. Ce tube est "coupé" tous les 3 mètres environ (sur 10 cm environ) afin de permettre le passage ultérieur d'un nouveau câble.

Les tubes ne sont pas trop espacés afin d'éviter que les câbles "pendent" entre deux tubes. De même, aucun coude n'est à placer afin de faciliter la mise en place des câbles.

Le tube IRL est fixé dans les Règles de l'Art tous les 60 cm au moins afin que celui-ci ne se torde pas. Il est impérativement fixé sous la dalle avec des accessoires de fixation prévus à cet effet.

Les tubes ne doivent pas être fixés aux faux plafonds ou aux dalles néons.

#### 7.3.5. LES GAINES ICTA

Il est impérativement installé des gaines ICTA d'un diamètre minimum de 32 mm.



La gaine ICTA est fixée dans les Règles de l'Art tous les 60 cm au moins afin que celui-ci ne se torde pas. Elle est impérativement fixée sous la dalle avec des accessoires de fixation prévus à cet effet.

Les tubes ne doivent pas être fixés aux faux plafonds ou aux dalles néons.

### 7.3.6. REGLES DE CHEMINEMENT DANS LES FAUX PLAFONDS

Dans les zones de moyenne dimension, c'est-à-dire comprenant moins de 10 câbles, les câbles sont fixés dans des gaines ICTA ou tube IRL.

Ces câbles ne doivent, en aucun cas, être fixés aux supports secondaires des faux plafonds, mais sur la maçonnerie.

Dans les zones ayant plus de 10 câbles, les câbles sont posés dans un chemin câbles.

Dans les couloirs, les câbles sont posés dans un chemin de câbles.

### 7.3.7. LES GOULOTTES

Pour la distribution dans les pièces, une goulotte blanche 2 ou 3 compartiments de. Ces supports doivent être surdimensionnés d'au moins 30% pour permettre d'éventuelles extensions.

Les goulottes sont mises en œuvre de telle manière qu'aucun câble ne reste apparent. Les goulottes installées sont toutes du même constructeur (angles et accessoires compris).

Pour assurer une excellente tenue des appareillages courants faibles et forts au format 45mm, l'installation de clip de maintien doit être prévu. Ces clips assurent :

- L'anti-arrachement des appareillages.
- L'anti-glissement des appareillages.
- Une finition parfaite avec les couvercles.
- Le respect de l'indice de protection (IP40).

### 7.3.8. POSE DES CABLES DANS LES GOULOTTES ET BOITIERS

Les rayons de courbure doivent être supérieurs à 10 fois le diamètre du câble (sauf indications contraires du constructeur). Les câbles ne doivent jamais être pliés. **Aucun « love de câble » ne doit être laissé à l'intérieur d'une goulotte ou d'un boîtier.** Le dégainage du câble ne doit pas être augmenté sous prétexte que le rayon de courbure ne peut pas être respecté. Il convient de choisir le support en tenant compte de toutes les contraintes.

### 7.3.9. LA MISE A LA TERRE

Tous les drains des câbles 4 paires blindés sont raccordés à la terre (drain le plus court possible) et au blindage de la prise RJ45 (reprise à 360°).

Le drain de masse ne doit en aucun cas dépasser du système de la reprise du drain par le connecteur et ce pour éviter les effets d'antenne. Bien évidemment, il faut s'assurer de la continuité de drain jusqu'aux châssis des équipements réseaux connectés.

Les panneaux de brassage possèdent des kits de masse à chacune de leur extrémité. Ceux-ci sont donc interconnectés les uns aux autres verticalement, par un conducteur V/J de section 4mm<sup>2</sup>, jusqu'au bornier isolé fixé en pied de baie.

De ce kit de masse, il doit être prévu un câble V/J de section 10mm<sup>2</sup> jusqu'à la barrette de coupure du local technique.

#### 7.4. DEMONTAGE ANCIENS EQUIPEMENTS ET CABLAGE

Avant la mise en place du nouveau système, l'entreprise retenue procédera au démontage de l'intégralité des anciens câblages des systèmes précédents.

L'entreprise démontera toutes les platines du système existant, ainsi que les électroniques intégrées correspondant.

La dépose/repose sera prévue par l'entreprise afin de réaliser ce travail délicat, destiné à faciliter les démontages des équipements en place, ainsi que le montage et l'intégration des nouveaux équipements.

Les rebouchages des percements existants, la création des nouveaux percements et les finitions de l'ouvrage menuisé seront à la charge de l'entreprise.

Les équipements démontés (à l'exception des câbles et prises) seront mis à disposition de la Région ou de l'établissement. Si celui-ci n'en a plus l'utilité, les équipements seront évacués suivant les cycles de recyclages qui leurs sont propres.



## 8. Mise en service, contrôles et réglages

Ce poste comprend la mise en service, les contrôles, les réglages et les formations de la totalité des équipements du présent marché.

### 8.1. DESCRIPTIONS TECHNIQUES

#### 8.1.1. GENERALITES

L'ensemble des mises en service, des réglages, des contrôles et des mesures est dû par le titulaire, mais l'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage se réservera la possibilité d'en réfuter la validité s'il venait à être réalisé par des personnes jugées incompétentes ou avec des matériels de mesure jugés inacceptables.

L'entreprise indiquera les moyens techniques et humains qu'elle envisage de mettre à disposition sur cette opération, pour la réalisation de cette clause.

Une pré-recette sera effectuée en atelier pour ce qui concerne les baies 19" (équipées et précâblées).

Celles-ci devront être présentées avec l'ensemble des appareillages intégrés à leur position définitive, tous les câblages et raccordements internes terminés.

#### 8.1.2. CABLAGES

Au fur et à mesure ou en fin de travaux, l'entreprise devra une série de mesures électriques qui permettront de vérifier la parfaite qualité des câblages réalisés.

On distinguera, dans la procédure de contrôle, les 2 cas suivants :

#### 8.1.3. EQUIPEMENTS

Au fur et à mesure ou en fin de mise en route de l'installation, l'entreprise devra une série de contrôles permettant de vérifier le parfait fonctionnement de tous les équipements en situation et de toutes les fonctions des systèmes mis en place.

Elle devra également une série de mesures et de réglages qui permettront de vérifier, de parfaire et d'optimiser les performances générales des équipements, afin de les rendre strictement conformes aux normes des fabricants et avec les normes et autres recommandations éditées dans le présent document.

Les points suivants seront en particulier étudiés sur chacune des sorties groupes, masters et auxiliaires.



- Contrôle des fonctions de chaque équipement audio, mesure de bruit et de distorsion sur chacun de ses canaux de sortie.
- Contrôles, mesures et réglages éventuels des sources.
- Réglages des équipements des systèmes de diffusion dans chacun des lieux sonorisés.
- Réglages des systèmes de diffusion dans chacun des lieux sonorisés (couverture, niveaux, délais, égalisations, etc...)

#### 8.1.4. MESURES ACOUSTIQUES

Ces mesures seront faites de pair avec les réglages des appareils des différentes chaînes de diffusion électroacoustique, pour en optimiser les performances et les parfaites adaptations aux programmes d'exploitation dans les environnements acoustiques respectifs.

Un descriptif sommaire des méthodes de mesures employées, sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Les objectifs concernent les systèmes de diffusions électroacoustiques installés à poste fixe dans la salle des assemblées.

L'utilisation qui sera faite de ces systèmes, que ce soit en renforcement ou en diffusion sonore, nécessite une qualité de restitution extrême.

Pour juger de leurs performances acoustiques, quatre principaux critères ont été retenus :

##### La pression sonore et sa répartition

Les performances des enceintes composant les systèmes de diffusion et leurs agencements dans le contexte de la salle des assemblées, permettront de produire des pressions sonores importantes, tout en maintenant une grande qualité de restitution et une bonne uniformité de couverture. Ils pourront ainsi répondre aux programmes vocaux et multimédia les plus variés.

##### La clarté et l'intelligibilité

Les résultats de clarté et d'intelligibilité correspondent à une mesure de la balance "énergie précoce (avant 80 ms) / énergie tardive". Pour une énergie totale donnée (fonction de la puissance acoustique émise par le système), le maximum d'énergie devra être concentré dans les 80 premières ms pour rendre la balance positive.

##### La réponse en fréquence

Elle est directement liée aux performances techniques du système électroacoustique utilisé et la qualité de sa mise en œuvre (réglages, égalisation, etc...). Cette mise en œuvre devra intégrer la



recherche d'une qualité d'écoute optimale (large bande passante et bonne linéarité de la réponse en fréquence au niveau du public) et les problèmes dus à l'environnement acoustique ; elle devra dans tous les cas permettre un gain acoustique global avant oscillation importante (supérieur à 6 dB).

Une réponse en fréquence de 50 Hz à 16 kHz dans +/-2 dB est demandée au travers de l'auditoire.

## 9. Réception, formation, garantie

### 9.1. RECEPTION DES TRAVAUX

A la fin des travaux, il sera procédé par le maître d'œuvre à la réception des équipements, afin de vérifier la conformité de l'exécution des travaux, aux prescriptions du CCTP.

L'entrepreneur devra prévoir tous les personnels, équipements de test, appareils de mesure, fournitures nécessaires et indispensables à la bonne réception des ouvrages.

Avant la réception des travaux, l'entrepreneur devra prévoir le test de chacun de ses équipements.

Si la réception n'est pas concluante, une autre date sera fixée ultérieurement par le maître d'ouvrage, et l'entrepreneur devra supporter tous les frais attachés à une nouvelle opération de réception (coût de la journée, inclus frais de vie et de déplacements des autres intervenants concernés).

### 9.2. FORMATION DES UTILISATEURS

Le titulaire devra prévoir la formation sur site des exploitants aux équipements mis en œuvre autant que nécessaire. La formation devrait concerner environ 4 personnes

Cette formation interviendra avant la réception complète et sans réserve des équipements.

Elle comprendra au minimum :

- La formation générale de prise en main,
- La formation sonorisation (console et diffusion),
- La formation vidéo (diffusion),
- L'utilisation des systèmes d'affichage dynamiques,
- Etc.

Il sera prévu un support de formation, et une notice simplifiée d'utilisation à fournir aux exploitants, pour le suivi de la formation.

### 9.3. GARANTIE

La garantie des matériels fournis devra être décrite de façon explicite, avec le détail sur la durée de la garantie, la prise en charge des matériels défectueux, les temps d'immobilisations et la fourniture

d'un matériel de remplacement éventuel, les temps d'interventions sur site et d'intervention par retour en atelier.

La garantie de 2 ans minimum portera sur tous les détails visibles ou non, des matériaux et matériels fournis, sur tous les vices de mise en œuvre et sur le bon fonctionnement de l'ensemble de l'installation.

La garantie s'entend totale, pièce main d'œuvre et déplacement pendant 2 ans y compris les mise à jour des firmwares si nécessaire sur la dernière version stable connue.

Afin d'avoir une réactivité nécessaire à la bonne marche du système installé, il est demandé :

- Garantie du temps d'intervention (GTI) : 8 heures ouvrée - 5j/7 8h00 – 18h00
- Garantie du temps de rétablissement (GTR) : 16 heures ouvrée- 5j/7 8h00 – 18h00