ENM
ÉCOLE NATIONALE
de la MAGISTRATURE

École Nationale de la Magistrature

Marché 26ENM21 :

Réfection des systèmes audiovisuels des amphithéâtres parisiens de l'ENM

Cahier des Clauses Techniques Particulières

LM Ingénierie
AUDIOVISUEL

SOMMAIRE

I. Environnement du projet 5
1.1 Contexte 5
1.2 Objet du document 5
1.3 Intervenants 5
1.4 Vocabulaire 5
1.4.1 L'acheteur 5
1.4.2 Le titulaire 6
1.5 Allotissement 6
1.6 Calendrier de réalisation / durée du marché 6
1.7 Clauses générales 6

II. Normes et règlement applicables 8
2.1 Normes homologuées ou applicables 8
2.2 Recommandations spécifiques à l'audiovisuel 9
2.2.1 Energie et alimentations électrique 9
2.2.2 Câblage et liaisons 10
2.2.3 Baies techniques et racks 12
2.2.4 Principes du pilotage et de la supervision 14
2.2.5 Logiciels et intégration au SI de l'École Nationale de la Magistrature (ENM) 16
2.3 Impact environnemental 16
2.3.1 Gestion des déchets 16
2.3.2 Responsabilités du titulaire 18

III. Prestations générales 19
3.1 Modification de prestation en cours d'exécution 19
3.2 Pénalités de retards 19
3.3 Responsable du projet et suivi de mise en œuvre 19
3.4 Lancement du projet 19
3.5 Dossier d'exécution 19
3.6 DOE - DEX 21
3.6.1 Documents à remettre 21
3.6.2 Dossier des ouvrages exécutés (DOE) 21
3.6.3 Dossier d'Exploitation (DEX) 21
3.6.4 Présentation des documents informatiques 22
3.7 Essais d'autocontrôle et opérations préalables à la réception (OPR) 22
3.7.1 Essais d'autocontrôle 22
3.7.2 Comptes-rendus d'autocontrôle 22
3.7.3 Cahier de « recette » 22
3.7.4 Vérifications et admission 22
3.8 Formation des personnels et transfert de compétences 23
3.9 Garantie 23

IV. Prestations induites 24
4.1 Raccordement au réseau d'énergie électrique 24
4.2 Installation, configuration et paramétrage de l'installation 24
4.3 Percements et réfections 25
4.4 Réalisation du réseau de masse 25
4.5 Supports de cheminement et référencements 25
4.6 Protection des matériels 25

V. Conception technique 27
5.1 Technologie AVoIP 27
5.2 Captation et diffusion audio / vidéo 27
5.3 Expérience utilisateur 27
5.4 Infrastructure réseau 28
5.5 Webconférence 28

VI. Paris 29
***6.1* Amphithéâtre *P. Burgelin* 29**
6.1.1 Diffusion vidéo 29
6.1.2 Diffusion audio 29
6.1.3 Captation vidéo 29
6.1.4 Captation audio 30
6.1.5 Infrastructure câblée 30
6.1.6 Infrastructure audio vidéo 30
6.1.7 Pilotage automation 31
6.1.8 Traduction (existante) 31
6.2 Petit amphithéâtre 31
6.2.1 Diffusion vidéo 31
6.2.2 Diffusion audio 32
6.2.3 Captation vidéo 32
6.2.4 Captation audio 32
6.2.5 Infrastructure câblée 32
6.2.6 Infrastructure audio vidéo 33
6.2.7 Pilotage automation 33

VII. Spécifications techniques détaillées 34
7.1 Diffusion vidéo 34
7.1.1 Moniteur de 20 à 55 pouces 34
7.2 Diffusion audio 34
7.2.1 Enceinte colonne 34
7.2.2 Enceinte encastrable en plafond 34
7.2.3 Amplificateur 34
7.3 Captation vidéo 35
7.3.1 Caméra robotisée SDI et NDI 35
7.4 Captation audio 35
7.4.1 Microphone col de cygne 35
7.4.2 Embase de fixation 35
7.4.3 Microphone main sans-fil 35
7.4.4 Point d'accès de 4 à 8 canaux pour microphones sans-fil 35
7.4.5 Station de charge de 2 à 4 emplacements 36
7.5 Infrastructure câblée 36
7.5.1 Distributeur audio analogique 36
7.6 Infrastructure audio vidéo 36
7.6.1 Encodeur AVoIP type 1 36
7.6.2 Encodeur AVoIP type 2 36
7.6.3 Décodeur AVoIP type 1 36
7.6.4 Décodeur AVoIP type 2 37
7.6.5 Mélangeur de diffusion 37
7.6.6 Contrôle des caméras 37
7.6.7 Passerelle vidéo / USB 37
7.6.8 Gestionnaire de système AVoIP 37

7.6.9 Console audio 37
7.6.10 Processeur audio Dante 38
7.6.11 Enregistreur streamer 38
7.6.12 Interface SDI / HDMI 38
7.6.13 Enceinte de monitoring 38
7.6.14 Baie technique 38
7.7 Pilotage et automation 39
7.7.1 Automate de gestion 39
7.7.2 Dalle tactile 10 pouces 39
7.7.3 Ordinateur tout-en-un avec écran tactile 20 pouces 39
VIII. Annexes 40

I. ENVIRONNEMENT DU PROJET

1.1 Contexte

L'ENM est un établissement public national à caractère administratif, créé par la Loi n°70- 613 du 10 juillet 1970, placé sous la tutelle du ministère de la justice. Son fonctionnement est organisé par le décret n°72-355 (modifié) du 4 mai 1972.

L'ENM est en charge de la formation initiale et de la formation continue des magistrats de l'ordre judiciaire et de l'ordre consulaire, de l'organisation du recrutement de ses élèves, de la conception et de l'organisation d'actions thématiques recevant une audience européenne. Elle entreprend, en outre, des actions de coopération internationale en matière d'enseignement et d'expertise.

L'École est implantée à Bordeaux et Paris.

L'École connait depuis quelques années un accroissement permanent des effectifs de personnes formées que cela soit en formation initiale (élèves auditeurs de justice) ou en formation continue (magistrats, publics spécialisés). Ces formations passent en partie par des solutions à distance ou hybrides mais une grande partie perdure en présentiel.

Ceci se traduit par un besoin de redéfinir les systèmes audiovisuels actuellement présents dans les différents amphithéâtres et salles jumelées à Paris.

1.2 Objet du document

Le présent document a pour objectif la description technique, en vue de la fourniture, pose et mise en service d'un ensemble d'équipements audiovisuels permettant de répondre aux besoins de l'Ecole Nationale de la Magistrature, sur la réfection des amphithéâtres de Paris.

Ce document décrit les prestations attendues, les fonctionnalités des systèmes ainsi que les différents éléments qui les composent.

1.3 Intervenants

Maitrise d'ouvrage : École Nationale de la Magistrature (ENM)
Bureau d'études techniques (BET) Audiovisuel / Assistant à maîtrise d'ouvrage (AMOA) : LM Ingénierie Audiovisuel

1.4 Vocabulaire

Les termes employés par la suite, dans le présent document, correspondent aux définitions suivantes :

1.4.1 L'acheteur

Personne physique, appartenant à l'École Nationale de la Magistrature (ENM) ou mandatée par elle, ayant en charge la responsabilité de l'opération. L'acheteur dans le cadre du présent marché est l'École nationale de la magistrature, représentée par Madame Nathalie RORET Directrice et par délégation par Madame Asmaa LAARAAJI-RAYMOND Secrétaire Générale.

Le service en charge de l'exécution de ce marché est le service informatique et audiovisuel.

1.4.2 Le titulaire

Est l'entreprise soumissionnant à l'opération, puis titulaire pour sa réalisation. Dans le cas où l'entreprise aurait recours à des sous-traitants, celui-ci reste pleinement responsable de ceux-ci vis-à-vis de l'acheteur.

1.5 Allotissement

Le marché est constitué d'un seul et unique lot relatif à la réfection des systèmes audiovisuels des amphithéâtres Parisiens de l'ENM. Le marché n'est pas alloti car son objet ne permet pas l'identification de prestations techniquement distinctes. Son déploiement est en outre limité au site parisien.

1.6 Calendrier de réalisation / durée du marché

En soumettant une offre au présent dossier, le titulaire s'engage à mettre en œuvre les moyens nécessaires pour respecter le calendrier de réalisation.

D'une manière générale, les dates et les délais de réalisation des travaux pourront, en fonction des impératifs du site, être modifiées sans que le titulaire ne puisse prétendre à une rémunération supplémentaire.
Lors de la réunion de démarrage de chantier, le calendrier détaillé des travaux sera élaboré dans le cadre des délais fixés par les pièces du marché.

Le calendrier prévisionnel qui est annexé au présent document (***CCTP annexe 1 : calendrier prévisionnel***), a été établi par l'acheteur, il sera validé par le titulaire lors de la mise au point du marché, et deviendra le planning d'exécution contractuel.

Lors de la réalisation des prestations, en cas d'intervention simultanée d'une autre entreprise, le titulaire devra collaborer avec les autres corps de métier afin de faciliter la tâche de toutes les parties.

Le titulaire se reportera pour plus de détails, aux pièces de la consultation et plus particulièrement au CCAP.

Les objectifs sont rythmés par les dates d'admission des vérifications d'aptitude.

La réalisation des travaux est prévue dans le calendrier prévisionnel pour **l'été 2027 (mi-juillet - fin août).**

1.7 Clauses générales

Le titulaire déclare approuver les termes du présent cahier des clauses techniques particulières.

Il sera exigé de sa part une obligation de résultat quant aux objectifs fixés par le cahier des clauses techniques particulières et les pièces du dossier de consultation ; en conséquence, les

prescriptions décrites dans le présent document ne peuvent être limitatives et le titulaire devra adapter les moyens et les techniques pour offrir les prestations demandées, dans le respect des contraintes et des normes et règles de l'art. (Voir CCAP)

Il se sera assuré avant la remise de son offre qu'il n'existe pas de divergence entre les différents éléments constitutifs du marché. Il devra supporter, le cas échéant, les frais et coûts associés à l'absence de cette vérification de sa part.

Le présent cahier des clauses technique particulières, présente les caractéristiques techniques des équipements et systèmes à fournir et à installer. La mention de marques ou de modèles spécifiques correspond uniquement aux équipements existants à conserver dans le cadre de ce marché de rénovation.

Le titulaire se reportera aux pièces de la consultation et plus particulièrement au règlement de la consultation et au Cahier des Clauses Administratives Particulières pour plus de détails administratifs.

II. NORMES ET REGLEMENT APPLICABLES

2.1 Normes homologuées ou applicables

Toutes les prestations devront être réalisées conformément aux normes homologuées ou à d'autres normes applicables en France ou en Union Européenne.

L'exécution devra être conforme à tous les décrets et normes en vigueur au moment de la réalisation des prestations. Les prix remis par l'entreprise s'entendent conformes à tous les décrets et normes publiés au jour de la remise des plis. Lorsque l'interprétation des textes officiels et du présent descriptif aboutit à une contradiction, l'acheteurs se réserve le droit de définir la solution qu'il jugera la plus appropriée sans modification de prix ou de délai.

Sauf indications contraires, le titulaire prend en charge la mise en conformité de tous les équipements proposés avec les normes professionnelles et la règlementation.

À titre de rappel et en complément des documents auxquels il peut être fait référence, le titulaire se conformera en particulier aux documents décrits ci-après.

Pour les alimentations électriques :

- Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs,
- NF C 15-100 Installations électriques à basse tension et les guides pratiques.

Pour le système de câblage :

- Les normes des réseaux locaux : Gigabit Ethernet – 1000 Base T, l'ATM à 1,2 Gbit/s, ATM 155, ATM 25, 100 Base TX, 10 Base T.
- La norme internationale ISO/IEC 11801 (2018),
- La norme européenne EN 50173 (2018).

Pour les équipements :

- Directive 2011/65/UE du 8 juin 2011,
- Recommandations sur la compatibilité électromagnétique EN 55022 CEM.

Pour l'éclairage :

- Norme internationale IEC 62386 relative au DALI,
- Norme DMX512 de *united States Institutes for Theatres Technologies*
- Specifications Artnet Artistic Licence

Pour les interfaces homme/machines :

- NF Z67-130 – Recommandations de plan qualité logicielle.

Pour la maintenance :

- Norme NF EN 13306.
- Norme NF EN 13460
- Norme française FD X 60-100.

Pour la programmation des automates spécifiques ''audiovisuel'' et leurs interfaces (écrans tactiles, IHM web) :

- Norme ISO 13407
- Norme ISO 14915

2.2 Recommandations spécifiques à l'audiovisuel

Le titulaire devra assurer la mise en conformité des liaisons vidéo et audio préexistantes et futures dans les conditions décrites ci-après.

2.2.1 Energie et alimentations électrique

Distribution de l'énergie

Le réseau de distribution de l'énergie électrique destiné aux équipements audiovisuels est habituellement complètement indépendant des autres distributions d'énergie. Ce réseau sera spécifique et obéit par conséquent à des prescriptions et règles spécifiques.

Le titulaire, du fait de son expérience dans ce domaine, doit respecter les réglementations en vigueur et les règles de l'art.

Calcul de la consommation d'électricité

Le titulaire est tenu de fournir un calcul détaillé de la consommation d'électricité. Ce calcul indiquera la consommation d'électricité totale des différents systèmes proposés lorsque l'installation concernée :

- Est éteinte (l'équipement est soit hors tension soit en veille).
- Est allumée et en mode de fonctionnement normal.
- Est allumée et en mode de consommation maximale.

Un calcul distinct basé sur les courants d'appel est obligatoire.

Mise à la terre et compatibilité électromagnétique (CEM)

Le titulaire réalisera l'interconnexion des réseaux de masse des équipements mise en œuvre dans le cadre du marché.
Le principe de base étant qu'il n'y ait qu'une seule et unique masse, maillée le plus possible et reliée à la terre. Le résultat étant qu'entre 2 points quelconques de cette masse, la résistance doit être inférieure à 50 milli-ohms.

- Une mise à la terre conforme à la norme est la condition sine qua non de bonnes conditions de CEM.
- La mise à la terre et le blindage doivent respecter les normes suivantes :
    - EN 50174 Technologies de l'information – Installation de câblage ;
    - EN 50310 Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information.

Afin de garantir une équipotentialité et une mise à la terre correcte des installations, il est vital que les opérateurs et techniciens chargés du câblage, soient bien au fait des principes tels qu'ils sont définis dans les référentiels susmentionnées. La manutention, le raccordement des câbles blindés, le câblage des régies techniques et salles de communication, la mise à la terre des baies techniques et racks et le respect des règles et normes de CEM sont des domaines particulièrement importants.

2.2.2 Câblage et liaisons

Liaisons et raccordements électriques

Toutes les liaisons électriques se feront en câbles de type industriel (RO2V ou HO7) aux sections largement dimensionnées pour les puissances en jeu. Ces câbles seront mécaniquement fixés sur des dalles métalliques dont les parties accessibles seront protégées par des couvercles ou passées sous tubes métalliques individuels.

Les règles suivantes seront appliquées pour définir le dimensionnement des supports de cheminement :

- Aucun câble ne cheminera sans support ou conduit, les colliers de fixation ne sont pas considérés comme des supports
- Dans les espaces difficilement accessibles, les câbles chemineront sous conduit (fourreaux) dont les extrémités seront facilement accessibles (faux plafonds, vides de construction...) permettant ainsi de tirer les câbles directement
- La largeur des chemins de câbles sera toujours supérieure à 10 cm, la hauteur d'aile supérieure à 5 cm.
- Les chemins de câbles seront montés préférentiellement en console, les systèmes en balancelles ne sont pas admis (difficultés de pose et dépose).
- Section d'occupation des conducteurs (isolants compris) au plus égale au 1/3 de la section du conduit, diamètre minimum 20mm.
- Les réseaux courants faibles et courants forts seront séparés.
- Les dimensions des supports seront adaptées aux quantités de câbles pouvant être supportées. Ces éléments seront précisés au cours des études d'exécution.

Gestion de l'énergie

Selon les caractéristiques des appareils, le titulaire proposera pour chaque matériel l'une des trois approches suivantes pour assurer des économies d'énergie :

- Extinction totale pour les produits à redémarrage rapide,
- Standby lorsque non utilisé,
- Consommation minimale pour les produits nécessitant d'être maintenu en fonction 24/24,

Pour cela chaque baie technique sera équipée d'un système permettant de gérer finement la mise sous et hors tension des équipements de la salle, il sera piloté d'une part depuis l'interface tactile ou le clavier de l'automate local, mais sera également accessible au travers d'une interface web.
Cet équipement permettra également de mesure la consommation électrique des équipements qui sont raccordés. Cette information devra être remonté dans la supervision. Il disposera d'un minimum de 2 sorties de puissance pilotables indépendamment.

Selon le type de matériel, le titulaire devra assurer une stratégie de déclenchement de standby ou de coupure d'alimentation. Il pourra prévoir une des quatre solutions suivantes, classées par ordre de préférence :

1. Planification automatique / gestion calendaire,
2. Détection de signal,
3. Détection de présence,
4. Manuellement.

La technologie de l'infrastructure audiovisuelle sera basée sur une solution « audiovisuelle sur IP » AVoIP. Pour cela, le titulaire doit prévoir la mise en standby et désactivation du PoE directement sur les switches et routeurs depuis le Navigator.

La supervision existante permet de créer un calendrier global de gestion d'énergie sur de multiples salles avec une interface simple pour les utilisateurs. Elle permet aussi de générer à intervalles réguliers des rapports d'utilisation en vue de chiffrer et quantifier les consommations d'énergie. Pour cela le titulaire doit renseigner dans son offre les valeurs théoriques de consommation des équipements.

L'impact en termes de consommation d'une bonne stratégie de gestion d'énergie à l'échelle d'une salle de classe type jauge 50 places avec diffusion audio/vidéo, captation audio/vidéo et enregistrement/streaming représente environ 1 000€/an,

Liaisons et raccordements vidéo sur câble coaxial

- Les câbles seront de type 75 ohms de type VCB 75 adaptés aux signaux SDI. Ils seront d'un seul tenant, sans aucun raccord. Pour les longueurs plus importantes les câbles au minimum de type VCB 100 seront préférés.
- Pour les raccordements des appareils recevant une modulation de type RVBS ou RVB H/V, l'utilisation d'un seul câble composé de plusieurs coaxiaux afin de garantir la même longueur pour toutes les composantes du signal (y compris synchro) sera privilégiée.
- La circulation des câbles vidéo sera spécifique, néanmoins ceux-ci pourront cheminer avec les câbles HP, dans une configuration dite « partagée ».
- Les cordons de patch seront réalisés en câbles souples avec des terminaisons surmoulées.
- Les terminaisons seront de type BNC pour les fiches et embases. Dans les boîtiers et patch on utilisera des traversées BNC-BNC isolées de très bonne qualité.
- Le câble recevra un connecteur BNC qui sera serti et équipé d'un manchon de protection.
- Les terminaisons des rallonges seront surmoulées dans tous les cas.

Liaisons et raccordements vidéo HDMI/DVI

- Les normes en vigueur HDMI, DVI et DisplayPort seront prises en compte.
- Toute prise HDMI sera compatible HDCP et DeepColor
- Toute liaison, entrée et sortie HDMI sera adaptée à la transmission de signaux 1080p50 /1080p60 (HD) à 4K (UHD)
- Les équipements HDMI, DVI et DisplayPort permettront les transmissions complètes des informations EDID entre les sources et les points de diffusion. Les matrices, sélecteurs, distributeurs et récepteurs permettront la sélection d'un EDID fixe.
- La gestion des clés HDCP devra respecter les règles de l'art
- Les prescriptions relatives aux longueurs de câbles seront également prises en compte.

Liaisons et raccordements pour modulations audio

- L'ensemble des câbles de modulations ligne ou micro seront compatibles « analogique » et « numérique ».

- Les câbles seront de type multipaires (section minimum 0,18 mm2) blindés et isolés paires par paires et de capacités adaptées aux liaisons. Le blindage sera exclusivement de type tresse métallique (90% de recouvrement au minimum). Dans tous les cas un dossier technique sur les câbles utilisés sera fourni pour leur approbation. Dans le cas de multipaires supérieures ou égales à 12 paires, il est demandé en sus du blindage ''paire par paire'' un blindage général qui servira de protection mécanique.
- Toutes les entrées et sorties "audio" des appareils seront symétrisés (de préférence par transformateur) et ramenées aux impédances et niveaux suivants :
  - Impédance des entrées "micro" >2 kOhms, sensibilité variable de -70 dBu à -10 dBu,
  - Impédance des entrées "ligne" >10 kOhms, sensibilité nominale de +4 dBu,
  - Impédances des sorties "ligne" <50 ohms, niveau de sortie max. >20 dBu (nominal +4 dBu).

Liaisons audiovisuelles sur transport Ethernet

- Dans ce document, le terme HDbaseT désigne les équipements certifiés par la HDbaseT Alliance ainsi que les marques des constructeurs utilisant cette technologie (DXLINK, DIGITAL MEDIA, XTP). Pour des raisons de fiabilité et de robustesse, les différents équipements HDbaseT devront être de même marque.
- Les liaisons HDbaseT sont des liaisons en câble Cat6A F/UTP, avec une bande passante de 500 MHz minimum, conforme à la norme TIA 568 D2, permettant le transport de l'audio, la vidéo, les informations de contrôle, le réseau Ethernet et l'alimentation sur un seul câble. En cas d'oubli de chiffrage des émetteurs et récepteurs sur paires torsadées, ces dernières seront à la charge du titulaire sans demande complémentaire et de budget additionnel.
- Les liaisons permettant le transport de la vidéo sur le réseau local ou « AVoIP » sont conformes aux standards réseau de l'École Nationale de la Magistrature (ENM) à savoir des câbles Cat7 conformes à la norme ISO 11801 édition 2.2. Pour des raisons de fiabilité et de compatibilité, les différents encodeurs et décodeurs « AVoIP » devront tous être de même marque, sans que celle-ci ne soit imposée.

2.2.3 Baies techniques et racks

Intégration dans les baies techniques et racks 19 pouces

- Des plans doivent être fourni à l'appui de l'offre, afin de présenter la mise en place des équipements dans les baies techniques et racks 19". Les composants qui ne nécessitent pas d'être manipulés régulièrement ou dont l'écran d'affichage ne doit pas être consulté régulièrement ne seront pas installés à hauteur d'yeux, contrairement à l'équipement qui nécessite une manipulation régulière ou dont l'écran d'affichage doit être consulté régulièrement (moniteurs, panneaux de connexion).
- Tous les équipements seront installés à l'avant des baies et racks 19", y compris les panneaux de connexion. Seuls les prises électriques et l'éclairage des racks peuvent être installés dans le fond.
- Tout l'espace inutilisé sera couvert par des panneaux aveugles. En fonction du transfert de chaleur, ceux-ci seront perforés ou non. Tous les côtés seront couverts de panneaux afin d'aider à diriger le flux d'air. Le dessus du rack doit être muni d'une sortie d'air (active).
- Les traverses horizontales destinées à soutenir les câbles ne sont pas autorisées sauf pour les panneaux de connexion ou l'équipement muni d'une traverse.

- Chaque équipement 19" sera installé dans un rack 19" à l'aide de tous ses points de fixation. Si nécessaire, en fonction du poids, de la hauteur et de la profondeur de l'unité 19", des équerres ou un plateau de soutien seront prévus afin d'éviter toute torsion.
- L'équipement 19" sera fixé à l'aide de vis M6 uniquement, accompagnées d'une rondelle en plastique (pas plus large que la tête de la vis) afin de protéger l'appareil contre les éraflures et d'empêcher la vis de se dévisser. Des écrous-cages adaptés seront utilisés, afin d'empêcher les écrous-cages de tomber (les pattes des écrous cages doivent correspondre à l'épaisseur du métal utilisé dans les racks, selon la prescription du fabricant). Les écrous-cages doivent être fourni en quantité au moins égale au nombre de vis installées, des emplacements d'écrous-cages supplémentaires doivent si possible être réservés pour les appareils supplémentaires. Normalement, jusqu'à 4 écrous-cages doivent être prévus par unité disponible.
- Une unité d'espace libre est nécessaire pour la ventilation entre chaque appareil 19" consommant une quantité considérable d'énergie et/ou produisant une quantité importante de chaleur.
- Tout l'équipement 19" sera amovible à l'aide des vis de fixation à l'avant et, dans des cas exceptionnels, aussi à l'arrière. Aucune vis ne sera installée sur les côtés.
- Des profilés en L partant de l'avant vers l'arrière du rack seront utilisés pour soutenir les équipements lourds. Ces profilés en L doivent être adaptés aux éventuelles arrivées et sorties d'air des appareils. L'épaisseur du métal de ces profilés doit permettre aux appareils d'être placés dans toutes les unités des racks.
- Un équipement qui produit beaucoup de chaleur sera de préférence installé dans la partie inférieure du rack 19". Les alimentations électriques seront installées à l'arrière, soit à l'emplacement le plus haut ou à l'emplacement le plus bas du rack 19" ou en fonction des besoins locaux, moyennant approbation.

Câblage dans les baies techniques et racks 19 pouces

La qualité du cheminement des câbles sera contrôlée, plus spécifiquement à l'intérieur des baies et racks 19''.

À l'intérieur d'un rack (vu de derrière), le cheminement des câbles à respecter sera :

- Câbles entrants à gauche, câbles sortants à droite.
- Des exceptions peuvent être faites à la demande de l'acheteur (petite quantité de câbles pour un appareil, quantité excessive de câble d'un côté, risques d'induction en raison des câbles d'alimentation, etc.). L'utilisation d'attaches autobloquantes standard est interdite afin d'éviter une perte de flexibilité. La courbure des fibres respectera le rayon minimal prévu par le constructeur.
- Les câbles sans halogène sont obligatoires excepté pour les câbles DVI, HDMI, mini jack, RCA / Cinch et RS-232 préfabriqués.
- Tous les câbles utilisés, même les petits câbles d'adaptateurs, doivent être de qualité professionnelle. Les câbles à usage domestique ne sont pas autorisés. Les câbles seront mis à dimension dans les faisceaux, selon l'emplacement sur les appareils (gauche, droite, milieu).
- Dans les baies et racks 19'' et sur les chemins de câbles, tout le câblage qui n'est pas sensible aux contraintes mécaniques sera attaché à l'aide d'attaches autobloquantes (ou colliers type RILSAN). Ces attaches autobloquantes seront de couleur noire et seront au moins répétées tous les 20 cm si nécessaire. D'autres éléments tels que les

alimentations électriques ou les boîtiers d'adaptation peuvent aussi être fixés à l'aide d'attaches autobloquantes.

- La force de toutes les attaches autobloquantes sera adaptée à la longueur des attaches et au nombre d'éléments qu'elles devront lier (taille et longueur).
- La partie qui dépasse d'une attache autobloquante installée sera coupée "à ras" à l'aide d'une pince coupante rase afin d'éviter les bords tranchants d'une coupe ordinaire.
- Toute unité 19" munie de connexions multiples d'alimentation électrique, sera câblée avec autant de câbles d'alimentation qu'il y a de connexions.
- Une séparation claire entre les câbles des signaux et les câbles d'alimentation électrique est nécessaire. Cette opération vise à éliminer autant que possible les interférences entre les câbles en respectant un certain écartement et en mettant éventuellement en œuvre des câbles se croisant à 90°.

Patchs

En cas de spécification, les entrées et sorties physiques des équipements sont connectés au travers de patchs installées en baie :

- De type « Ghielmetti » pour la modulation audio,
- BNC et HDMI pour la vidéo,
- RJ-45 pour les applications « AVoIP »,
- Neutrik Speakon pour l'audio « puissance ».

Si l'utilisation d'un patch est spécifiée, il est implicite que toutes les entrées et sorties des équipements doivent y être ramenées, y compris celles non utilisées pour un usage ultérieur.

Cordons de brassage et dicordage

- L'ensemble des cordons de brassage et dicordes fibre et cuivres sont à fournir au titre du présent lot. Ils se déclineront sur un code couleur par application (Audio, Vidéo pilotage et automation, LAN, Data, etc.).
- Une proposition de couleur sera soumise pour approbation par le titulaire, au moment de la réunion de démarrage de chantier.

2.2.4 Principes du pilotage et de la supervision

Pilotage en local

Pour les différents espaces le pilotage est réalisé localement au travers d'un clavier ou d'une tablette tactile et d'un automate, l'interface donnera accès à minima :

- Allumage/extinction des équipements / on-off d'une session ;
- Choix de la source à diffuser ;
- Réglage du volume sonore ;
- Mute du son ;
- Mute de la vidéo ;
- Dans le cas d'une interface tactile :
  - Aux réglages simples des caméras, via le rappel de positions pré-enregistrées ;
  - A un menu permettant de mémoriser les positions des caméras ;

Le clavier ou la tablette tactile seront installés, selon les salles, en mural ou sur le plan travail du bureau enseignant.

Supervision existante

L'ENM est équipé d'un serveur de supervision Extron GVE *(Global Viewer Enterprise).*

Le titulaire doit l'intégration de l'ensemble des équipements installés au titre du présent marché au système de supervision existant déployé au sein de L'ENM.

Au travers du réseau et sur des postes d'exploitation désignés il sera possible à distance et pour les personnels autorisés d'accéder à une gestion et supervision existante complète des éléments suivants :

- Processeur/mélangeur / matrice mélangeur vidéo et audio,
- Enregistreurs vidéo,
- Caméras et captation audio de tous les espaces (hors mode huit-clos éventuel).

Les interfaces de pilotage et de supervision reposeront sur un mix d'outils et logiciels issus des fabricants mais également ouverts. Ils seront faciles à mettre à jour et à faire évoluer par les services techniques de l'ENM.

Le titulaire doit l'analyse fonctionnelle détaillée avec présentation graphique des scénarios pour l'ensemble des systèmes et leurs organes de pilotage. **Les scénarios et parcours utilisateurs seront détaillés à l'acheteur en phase d'études d'exécution pour ajustement si nécessaire et validation avant toute mise en œuvre.**

En ce sens le titulaire devra impliquer les services en charge de l'exploitation audiovisuelle du contractant, pour échange et validation. Ces échanges porteront sur les sujets suivants :

- Interfaces graphiques,
- Interfaces matérielles,
- Ergonomie de ces interfaces,
- Fonctionnalités proposées.

Le système de supervision doit offrir à minima les fonctions suivantes :

- Retour d'informations sur le fonctionnement des équipements pilotés de manière bidirectionnelle,
- La remontée d'alertes en temps réel en cas d'incidents, avec à minima trois niveaux de sévérité,
- La mise en place de rapports d'utilisation et de maintenance sur une base paramétrable, génération des données statistiques d'utilisation,
- Interface d'exploitation Web, prise en main à distance des espaces contrôlées,
- Gestion et configuration des profils utilisateurs : administrateurs / techniciens par exemple,
- Remontée automatique des informations depuis l'ensemble des équipements nativement compatibles ou « certifiés » avec le système,
- Mise à jour des firmware et software des équipements supervisés,
- Mise sous tension, hors tension, reboot par le gestionnaire d'énergie.

2.2.5 Logiciels et intégration au SI de l'École Nationale de la Magistrature (ENM)

Comme indiqué ci-dessus, le titulaire doit transmettre l'analyse fonctionnelle détaillée avec présentation graphique des scénarios et des interface homme / machine (IHM) qui seront validés par l'acheteur.

Les codes sources, sont la propriété de l'acheteur et lui seront remis (sur archive numérique) avec l'intégralité des fichiers nécessaires à leur utilisation et évolutions éventuelles futures.

Du fait du niveau d'intégration dans le système d'information (SI) et l'infrastructure du réseau local informatique de l'École Nationale de la Magistrature (ENM), l'installation des équipements audiovisuels qui seront connectés au réseau devront respecter le référentiel de cette infrastructure, afin d'être pleinement intégrés à celle-ci.

A l'issue de la période de préparation, il sera demandé au titulaire de produire dans ses études d'exécution, un Dossier d'Architecture Technique (DAT), afin que soit détaillée clairement le mode d'intégration, la gestion, la configuration, des équipements audiovisuels sur le réseau.
Le DAT devra présenter, entre autres les éléments suivants, sans que cela soit limitatif :

- Architecture Générale,
- Architecture applicative,
- Organisation réseau,
- Inventaire des flux détaillée « Matrice des flux »,
- Liste des ports et services,
- Services communs du SI nécessaires,
- Versions OS/SGBD.

2.3 Impact environnemental

L'ensemble des solutions proposées par le titulaire devront prendre en compte les impacts environnementaux. La mise en œuvre étant également concernée. Le titulaire s'engage, dans le cadre de l'exécution de ce marché, à respecter le traitement des déchets induits.

Tous les gravats, emballages et déchets générés par l'intervention de l'entreprise seront enlevés par celle-ci sans que cela engendre de coût supplémentaire. En cas de non-respect répétitif de cette règle, l'acheteur fera effectuer ce travail par une autre entreprise du chantier ou une entreprise de nettoyage, aux frais du titulaire.

2.3.1 Gestion des déchets

Définition

Est considéré comme un déchet : « toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire » (Article L.541-1-1 du Code de l'environnement)

Est considéré comme ultime : « un déchet qui n'est plus susceptible d'être réutilisé ou valorisé dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux. » (Article L541-2-1 du Code de l'environnement)

Notion de catégories de déchets

- **Classe I** - Les Déchets Industriels Spéciaux sont des déchets dangereux et/ou toxiques : bois traités, amiante friable, hydrocarbures, solvants…
- **Classe II** - Les Déchets Industriels Banals sont tous ceux exclus des trois catégories ci-dessus mentionnées : métaux, verres traités, bois non traités…
- **Classe III** - Les Déchets Inertes n'interagissent pas avec leur environnement : terre, verre ordinaire, laines minérales...
- Les Emballages ;

Pour chaque type de déchet, le tableau ci-dessous reprend les obligations du titulaire :

	Traitement	Tri	Valorisation	Incinération
Déchets inertes		Obligatoire	Si non ultime	
Déchets Industriels Spéciaux	Obligatoire			
Emballages		Obligatoire	Obligatoire	
Déchets Industriels Banals		Obligatoire	Si non ultime	Si combustible

Le tableau ci-dessous résume les conditions d'admission et de stockage des déchets en centre de stockage selon leur nature :

	Stockage	
Déchets inertes	Si ultime	Classe III
Déchets Industriels Spéciaux	Après traitement si ultime	Classe I
Emballages	Stockage interdit en absence d'action préalable de recyclage ou de valorisation	
Déchets Industriels Banals	Si ultime	Classe II

Depuis le 01/07/2002, les centres de stockage ne sont plus autorisés à recevoir que des déchets ultimes.

Obligations du titulaire

Article L541-2 du Code de l'environnement :
« Tout producteur ou détenteur de déchets est tenu d'en assurer ou d'en faire assurer la gestion, conformément aux dispositions du présent chapitre.
Tout producteur ou détenteur de déchets est responsable de la gestion de ces déchets jusqu'à leur élimination ou valorisation finale, même lorsque le déchet est transféré à des fins de traitement à un tiers.
Tout producteur ou détenteur de déchets s'assure que la personne à qui il les remet est autorisée à les prendre en charge. »

Article L541-5 du Code de l'environnement :
« Les dépenses correspondant à l'exécution des analyses, expertises ou épreuves techniques nécessaires pour l'application du présent chapitre sont à la charge, selon le cas, du détenteur, du collecteur, du transporteur, du producteur, de l'exploitant d'une installation de traitement, du négociant, du courtier, de l'exportateur ou de l'importateur. »

Article L541-23 du Code de l'environnement :

« Toute personne qui remet ou fait remettre des déchets à tout autre qu'une personne autorisée à les prendre en charge est solidairement responsable avec lui des dommages causés par ces déchets. »

Le producteur, détenteur ou transporteur de déchets est tenu :

- D'en faire assurer l'élimination,
- De fournir les informations concernant l'origine, la nature, les caractéristiques, les quantités, la destination et les modalités d'élimination de ces déchets,
- De se soumettre à autorisation des autorités compétentes ou à déclaration selon le type de déchet.

En tout état de cause, le titulaire veillera à appliquer les normes et réglementations en vigueur relatives à la gestion et à la valorisation des déchets, et notamment l'article 20.4 du CCAG fournitures courantes et de services.

2.3.2 Responsabilités du titulaire

Le titulaire – et ses sous-traitants le cas échéant – devra :

- Désigner parmi son personnel un agent « déchets », chargé d'assurer le contrôle de la bonne exécution du tri,
- D'assurer la propreté des zones d'entreposage des déchets.

Il est précisé que l'intervention s'entend pour toute la durée du marché.

En cas de non-respect des obligations découlant des missions confiées au titulaire, et dans le cas de bennes souillées ou mal triées, l'acheteur pourra facturer au titulaire le triage à taux plein sur un centre de stockage extérieur.

III. PRESTATIONS GENERALES

3.1 Modification de prestation en cours d'exécution

Aucun changement au projet retenu ne peut être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse de l'acheteur. Les frais résultants de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit, sont à la charge du titulaire.

3.2 Pénalités de retards

Le titulaire se reportera aux pièces de la consultation et plus particulièrement au CCAP

3.3 Responsable du projet et suivi de mise en œuvre

Un responsable du projet sera désigné par le titulaire pour le présent marché.
Ce responsable sera le représentant du titulaire dans les communications entre le responsable de projet de l'acheteur et les différents intervenants.

Un planning de réunion sera mis en place durant la période de préparation. Elles permettront de faire état de toutes les données nécessaires pour l'acheteur et pour le titulaire pour la bonne exécution des travaux.

3.4 Lancement du projet

Le titulaire devra remettre à l'issue de la période de préparation :

- L'organigramme des tâches précisant la méthodologie de l'analyse et de l'ordonnancement du projet,
- Le planning détaillé de réalisation,
- L'organigramme de l'équipe affectée au projet avec coordonnées complètes.

L'organigramme des tâches sera construit à partir de :

- L'arborescence fonctionnelle et technique du système,
- La liste des types de tâches,
- La logique de déroulement des tâches,
- L'organisation mise en place.

Le planning de réalisation fera apparaître :

- Les étapes définissant les conditions de passage d'une phase à l'autre,
- Les échéances de remise des documents,
- Les échéances de fabrication,
- Les échéances de contrôle,
- Les échéances de réalisation,
- Les échéances d'essais.

3.5 Dossier d'exécution

Les candidats devront présenter dans leur offre le dossier d'exécution fondé sur les documents du dossier de consultation des entreprises.

Les études d'exécution fondées sur le projet, permettent la réalisation de l'ouvrage. De manière générale elles ont pour objet l'établissement de tous les plans d'exécution, notes de calcul, études de cheminements, études d'implantation, études de détails et spécifications à l'usage du chantier, définissant les travaux dans toutes leurs spécificités.

D'une manière générale, le titulaire précisera dans son cadre de réponse technique le nom du constructeur, le type, les dimensions et les types de fabrication de tous les matériels ou matériaux employés sur l'opération.

Le dossier d'exécution sera constitué des éléments suivants :

- Prérequis et mesures conservatoires de tous types nécessaires à la bonne réalisation du projet, en particulier : renforts de structure et cloisons, courant fort et faible, CVC, réseau informatique, adductions spécifiques,
- Plan de repérage, d'implantation et de cloisonnement au 1/100,
- Plans de détails significatifs de 1/20 à 1/2 de tous les systèmes décrits au présent document,
- Tracé des plans de cheminement des réseaux pour dévoiement ou pour distribution,
- Fiches techniques détaillées de tous les équipements, incluant une numérotation spécifique au projet et un folio précisant l'équipement, le fournisseur, le nombre prévu, la localisation et la fonction,
- Synoptiques détaillés,
- Schéma de câblage, implantation en baie,
- Plans de réservation des percements et trémies dans les ouvrages maçonnés existants ou à créer,
- Plans de réservation des percements et trémies dans les ouvrages menuisés,
- Analyses fonctionnelles/parcours utilisateurs de tous les systèmes logiciels du projet, visuels des interfaces tactiles,
- Dossier d'Architecture Technique réseau IP audiovisuel : description et architecture physique niveau 1, architecture logique niveau 2, tableau d'adressage IP, tableau des ports et services, matrice des flux,
- Tout autre document jugé utile à l'acheteur.

Les modifications éventuelles de l'existant, non prévues au projet, devront obtenir l'accord préalable de l'acheteur avant toute exécution.

La réalisation de l'ouvrage ne pourra débuter qu'après approbation des études d'exécution par l'acheteur. Pour ce faire, ils seront transmis par le titulaire, sous format numérique et papier. Un exemplaire lui sera éventuellement retourné et annoté ou accompagné d'une fiche d'observations. Les plans, schémas, croquis faisant l'objet d'observations seront corrigés, modifiés et indicés par le titulaire et transmis à l'acheteur.

Le titulaire tiendra un tableau de suivi des visas à la disposition de l'acheteur.

Il est rappelé qu'en aucun cas les plans du dossier de consultation, ne pourront servir de plans d'exécution.

3.6 DOE - DEX

3.6.1 Documents à remettre

Chaque dossier regroupant les Dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE) et Dossier d'Exploitation (DEX) sera remis par le titulaire en un (1) exemplaire informatique et un (1) exemplaire papier. Pour chaque système, chaque dossier fera l'objet d'un classeur et de documents informatiques.

Il sera remis en préalable à l'acheteur un exemplaire informatique pour VISA avant constitution du dossier définitif dans en un (1) exemplaire informatique et un (1) exemplaire papier qui tiendra compte des remarques et observations du premier dossier.

L'ensemble des documents seront remis lors des opérations préalables à la réception, avant celle-ci sous peine de réserve à la réception. Un tableau de suivi sera créé par le titulaire en vue d'inventaire des incidents post-réception, durant la période d'un an de garantie de parfait achèvement (GPA). Il viendra compléter à ce titre le DEX et devra être présenté pour validation à l'acheteur à la fin de la GPA.

3.6.2 Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Ce dossier comprendra en particulier :

- Un sommaire détaillé comportant la liste détaillée des plans, schémas, notices, certificats, etc., faisant l'objet du DOE,
- Les plans de récolement précis des installations, en particulier des cheminements tant verticaux qu'horizontaux avec indications des sections, des fils d'eau, ainsi que les caractéristiques des matériels,
- Les plans et schémas des différentes baies techniques,
- Les carnets de câblage,
- Les certificats de mise en service par le constructeur ou son représentant,
- Les recettes informatiques et de réseaux divers,
- Les fiches d'essais lors des essais réalisés à la mise en service,
- Les caractéristiques techniques détaillées des matériels et matériaux employés (notices techniques avec fiches constructeur),
- Les certificats d'agrément aux différentes normes, avis techniques pour chaque matériel.

3.6.3 Dossier d'Exploitation (DEX)

Ce dossier comprendra en particulier :

- Un sommaire détaillé comportant la liste détaillée des plans, schémas, notices, etc., faisant l'objet du DEX,
- Pour chaque équipement technique ou chaque installation technique propre au corps d'état :
  - Les plans,
  - Schémas de principe,
  - Synoptiques,
  - Notices de fonctionnement d'exploitation et d'entretien,
  - Notice simplifiée de fonctionnement des salles à l'attention des exploitants,
- Comprenant en particulier les instructions concernant les manœuvres marche/arrêt, la conduite à tenir en cas de reprise d'exploitation, les contrôles et réglages de base,

- Les fiches de formation des utilisateurs indiquant : la ou les dates de formation, les points de formation abordés, les noms et fonctions des personnels formés, leur signature, le nom de la personne qui a réalisé la formation, sa signature,
- Les instructions nécessaires données au personnel désigné par l'acheteur pour l'exploitation et l'entretien des équipements mis en œuvre dans le cadre de la formation.

3.6.4 Présentation des documents informatiques

Les fichiers informatiques auront les formats suivants :

- Plans, schémas : format DWG Autocad 2018 et format PDF,
- Notices techniques, certificats divers, avis : format PDF,
- Fiches produit : Word ou Excel et PDF.

3.7 Essais d'autocontrôle et opérations préalables à la réception (OPR)

Une attention particulière sera demandée pour l'exécution des essais, qui devront impérativement se dérouler selon la procédure ci-après.

3.7.1 Essais d'autocontrôle

Le titulaire doit les contrôles de fonctionnement de tous les équipements fournis et posés, et réalisera les essais et réglages dont la définition lui incombe et permettent de valider le fonctionnement parfait de l'ensemble du système.

3.7.2 Comptes-rendus d'autocontrôle

Le titulaire rédigera et transmettra à l'acheteur, lors des opérations préalables à la réception, le compte-rendu détaillé de ses essais, indiquant :

- La date d'exécution,
- La personne responsable,
- L'appareillage utilisé,
- Le résultat des essais sur deux colonnes indiquant pour chaque point de mesure la valeur théorique et la valeur mesurée.

Les bordereaux d'autocontrôle seront intégrés aux DOE.

3.7.3 Cahier de « recette »

Au moins deux semaines avant le début de la phase de vérification d'aptitude, le titulaire remettra à l'acheteur, sous format papier et sous format électronique, un cahier de « recette » décrivant les tests à réaliser pour vérifier la bonne mise en œuvre des spécifications demandées au présent CCTP.
L'acheteur validera ce document dans un délai de deux semaines.

3.7.4 Vérifications et admission

Voir CCAP du marché.

3.8 Formation des personnels et transfert de compétences

Le titulaire s'engage à assurer la formation des personnels chargés de l'exploitation et de la maintenance technique et d'autre part des personnes des services audiovisuel de l'École Nationale de la Magistrature (ENM)

Pour cela, le titulaire s'engage à former :

- De 1 à 3 personnes des services techniques de l'acheteur, sur un minimum de 4 demi-journées,
- De 1 à 5 personnes des utilisateurs de l'École Nationale de la Magistrature (ENM) sur un minimum de 2 demi-journées.

La première formation est spécifique au personnel technique, et concerne :

- L'architecture des systèmes,
- L'appareillage et les équipements installés,
- Les manœuvres que l'exploitant est autorisé à effectuer,
- Les mesures à prendre en cas d'incidents ou d'accidents ainsi que le petit dépannage.

La deuxième formation est destinée aux utilisateurs finaux des espaces et concerne la bonne exploitation des systèmes.
Un mois après ces deux séances, une formation de contrôle sera réalisée pour vérification de la compréhension du bon usage des systèmes.
Le titulaire aura également en charge la rédaction des notices d'utilisation simplifiée, elles seront remises aux participants et jointes au DEX.

Le titulaire doit produire pour chaque séance un document mentionnant :

- Les points abordés,
- Les noms et fonction des personnels formés,
- Leur signature,
- Le nom de la personne qui a effectué la formation, sa signature.

Ce document sera établi en deux exemplaires et fera également partie du DEX.

3.9 Garantie

Le titulaire garantit à sa charge, l'exploitation normale des installations livrées pendant la période de la garantie de parfait achèvement prévue aux articles 36.1 à 36.5 du CCAG-TIC soit 1 an à compter de la date de réception définitive (Se reporter au CCAP).
Il sera par ailleurs appliqué une retenue de garantie dont le montant est égal à 5,00 % du montant initial TTC du marché, augmenté, le cas échéant, du montant des avenants. (Se reporter au CCAP).

Les équipements et matériels sont couverts à minima par la garantie légale de deux ans. Dans le cas ou des équipements spécifiques bénéficieraient d'une extension de garantie gratuite, au-delà de la durée légale, le titulaire le précisera dans son mémoire technique.

IV. PRESTATIONS INDUITES

Tous les ouvrages s'entendent toutes sujétions comprises, complètement exécutés et parfaitement finis. En conséquence, le titulaire doit tous les travaux et fournitures nécessaires à la bonne et entière réalisation de ces ouvrages.

En particulier, tout équipement comprend, outre sa fourniture :

- Sa pose,
- Son support de fixation,
- Son raccordement aux réseaux d'énergie et de communication,
- Sa mise à la terre,
- Ses cordons de brassages,
- Son intégration,
- Son paramétrage et/ou sa programmation,
- Pour tout équipement mobile, sa mise en place et son raccordement au reste de l'installation suivant les descriptifs et synoptiques respectifs, aux emplacements prévus à cet effet (fourniture des rallonges, éclatés et autres câblages nécessaires au raccordement),
- Intégration des équipements à superviser sur le système de supervision existant de l'ENM.

4.1 Raccordement au réseau d'énergie électrique

Le titulaire doit le raccordement des équipements au réseau d'énergie électrique autres que celles faisant partie des prestations COURANTS FORTS.

La prestation du titulaire va de la protection existante (non comprise) jusqu'à l'organe alimenté, y compris l'alimentation intermédiaire éventuelle.

Devront être pris en compte par le titulaire, tous les raccordements des prises de connections en courant fort (dues au présent lot) intégrées en platines, bornier, ou boitiers de connections dus au présent lot avec les alimentations électriques qui lui seront fournies (alimentations déjà existantes).

L'ensemble suivra les recommandations et normes du chapitre 2 du présent document.

4.2 Installation, configuration et paramétrage de l'installation

Le titulaire devra la totalité des paramétrages nécessaires à l'exploitation de l'installation. Il devra préalablement exposer à l'acheteur, pour approbation, les dispositions qu'il entend mettre en œuvre.

Ces paramétrages porteront indifféremment sur l'ensemble des équipements techniques contenus dans le présent marché, qui devra être considéré comme un ensemble indivisible livré « clé en main », en particulier les systèmes mettant en œuvre des progiciels.

4.3 Percements et réfections

Pour l'exécution des percements horizontaux et verticaux et réfection après passage :

- Le titulaire doit l'ensemble des percements nécessaires à la réalisation du chantier, qui ne seraient pas prévus par les autres corps d'état,
- Aucune plus-value ne sera due au titre des dimensions ou nature des percements à réaliser (diamètre, épaisseur des ouvrages à traverser, constitution…),
- Les percements seront réalisés par forage avec couronne diamant des ouvrages à traverser,
- Les percements seront systématiquement équipés de fourreaux, aucun câble ne cheminera directement contre la maçonnerie. Les percements seront bouchés en laine de roche et plâtre avant finition définitive, sauf indication contraire de la maîtrise d'œuvre,
- Les réfections définitives seront réalisées de manière à rendre l'aspect des zones touchées identique à l'existant. Les réfections porteront sur des surfaces limitées naturellement de manière à atténuer les transitions de teinte (exemple : pan de mur).

4.4 Réalisation du réseau de masse

Le titulaire réalisera l'interconnexion des réseaux de masse des équipements mis en œuvre dans le cadre de ce marché selon les recommandations et normes du chapitre 2.

4.5 Supports de cheminement et référencements

Le titulaire prendra en charge tous les supports de cheminements à créer en dehors des cheminements existants pour la réalisation de son ouvrage sur les cheminements horizontaux ou verticaux. En particulier :

- Les chemins de câbles,
- Les goulottes,
- Les fourreaux,
- Les conduits.

Le titulaire doit le référencement de l'ensemble des liaisons, jarretières et tous raccordements prévus à ce lot. Il soumettra à l'acheteur pour validation l'indexation de ce référencement et synthétisera dans un document à intégrer au DOE l'ensemble des référencements.

4.6 Protection des matériels

Les appareils devront être entièrement protégés par leur emballage tant qu'ils ne seront pas installés.

Cette protection devra être suffisamment efficace pour éviter toute pénétration de poussière à l'intérieur de cette enveloppe.

Dans le cas de non-observation de cette prescription, l'acheteur se réservera le droit de faire démonter l'appareil pour que celui-ci soit entièrement nettoyé par le titulaire et à ses frais.

D'une manière générale, tous les appareils seront protégés efficacement. Toute détérioration due à une protection imparfaite sera à la charge du titulaire.

Le matériel sera nettoyé avant sa mise en service, stocké dans des emplacements propres de manière à éviter la diffusion d'impuretés à la mise en service.

Le transport, la livraison, le transbordement et le stockage du matériel seront entièrement à la charge du titulaire ainsi que l'évacuation de ses déchets.

Le titulaire sera responsable du matériel pendant la durée des travaux et ce jusqu'à la date de réception sans réserve du système.

V. CONCEPTION TECHNIQUE

Les éléments ci-dessous décrivent les grandes proposition technologiques et fonctionnelles et s'appliquent à l'ensemble des salles.

5.1 Technologie AVoIP

La solution AVoIP permet nativement l'interconnexion des différents espaces afin de réaliser des duplex ou triplex. Tous les flux audio vidéo sont disponibles sur le réseau et peuvent être affectés dans n'importe quels espaces. La solution AVoIP doit être compatible avec la supervision existante.
La mise en place d'une supervision des équipements audiovisuel à distance permet :

- Collecter les données,
- Gestion à distance (mise à jour ; diagnostic ; remonté d'alertes en temps réel),
- Le contrôle à distance des équipements.

Au travers du réseau et sur des postes d'exploitation désignés il sera possible à distance et pour les personnels autorisés d'accéder à une gestion et supervision existante complète des éléments suivants :

- Processeur/mélangeur/matrice mélangeur vidéo et audio,
- Enregistreurs vidéo,
- Caméras et captation audio de tous les espaces (hors mode huit-clos éventuel).

5.2 Captation et diffusion audio / vidéo

La captation vidéo est assurée par des caméras de la marque Sony afin de pouvoir conserver les télécommandes des caméras.
Les nouvelles caméras sont équipées d'une solution de transport vidéo NDI qui permet de transmettre nativement les flux vidéo vers les mélangeurs de production.
La technologie des microphones (DECT) sera conservée et déployée dans les nouveaux espaces.
L'objectif étant d'harmoniser les technologies et les équipements pour faciliter :

- La maintenance,
- L'intervention technique
- Le remplacement des équipements,
- La formation des utilisateurs.

5.3 Expérience utilisateur

La conception de l'infrastructure et l'harmonisation des équipements (Captation audio - vidéo, infrastructure audio – vidéo) permet d'avoir la même expérience utilisateur dans les espaces concernés.
Il prévu deux types d'interface homme machine (IHM) qui sont :

- Type 1 dalle tactile 10'' en salle avec une interface simple pour un utilisateur non confirmé,
- Type 2 écran tactile d'environ 20'' avec une interface dotée de toutes les fonctionnalités pour les utilisateurs confirmés.

5.4 Infrastructure réseau

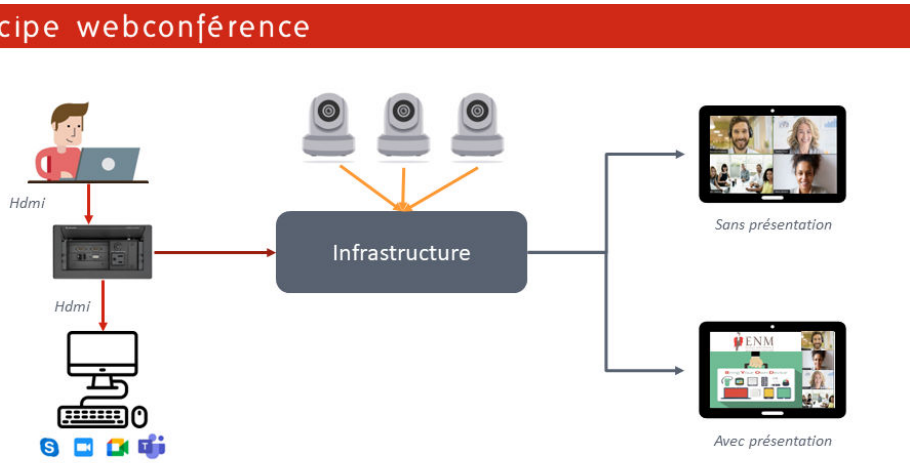
La technologie étant basée sur le transport des signaux sur le protocole IP, l'infrastructure réseau déployée et mise à disposition par l'ENM, doit répondre aux exigences de la solution. Les exigences réseaux seront donnés ultérieurement.
L'infrastructure repose sur quatre protocoles basés sur l'IP :

Usage	Protocole	Débit
Diffusion vidéo	AVoIP	1 Gb/s
Captation vidéo	NDI	1 Gb/s
Captation et diffusion audio	DANTE	100 Mb/S ou 1 Gb/s
Pilotage et supervision	IP	100 Mb/S ou 1 Gb/s

5.5 Webconférence

Toutes les salles doivent être autonomes (sans l'intervention d'un régisseur) pour la réalisation d'une webconférence. Le besoin de l'ENM étant de pouvoir faire des webconférences avec n'importe quelle plateforme (Teams, Zoom, Google Meet, Webex, etc…) le choix technologique s'est donc porté sur une solution avec un ordinateur fixe installé en baie avec l'ensemble des logiciels (clients légers) de webconférence. Le fonctionnement est le suivant :

- L'ordinateur est fourni et maintenu par le service DSI de l'ENM pour assurer la gestion du parc,
- L'ordinateur est connecté à une passerelle audio-vidéo vers USB pour une intégration complète avec les systèmes audiovisuels en salle,
- Un écran clavier souris est installé sur la table de la présidence afin que l'utilisateur puisse se connecter à cet ordinateur et utiliser les logiciels de webconférence,
- La présentation d'un document depuis la salle pour les sites distants se fait via un ordinateur portable fourni par l'ENM connecté sur le réseau du ministère. Celui-ci est connecté en HDMI sur un point de connexion dans la table,
- L'infrastructure traite le flux vidéo de l'ordinateur portable et l'intègre dans la webconférence,
- En mode webconférence et sur la dalle tactile un bouton « *Partage de document* » est disponible.



VI. PARIS

6.1 Amphithéâtre *P. Burgelin*

6.1.1 Diffusion vidéo

La diffusion vidéo est assurée par :

Diffusion principale

- *1 moniteur 110'' existant et conservé,*
- *1 support fixe existant et conservé,*
- 1 décodeur IP type 1.

Diffusion retour

- *2 moniteurs 48'' existants et conservés,*
- *2 supports plafond existants et conservés,*
- *1 moniteur 55''au plafond*
- *1 support plafond,*
- 3 décodeurs IP type 1.

Diffusion Pc MTR

- 1 moniteur 20''
- 1 décodeur IP type 2.

Un moniteur 20 pouces installé sur la table de la présidence permet la diffusion vidéo de l'ordinateur servant à la gestion des webconférences.

6.1.2 Diffusion audio

La diffusion audio est assurée par :

- *2 enceintes colonnes existantes et conservées,*
- 8 enceintes encastrables en plafond,
- 2 amplificateurs.

Les enceintes colonnes existantes sont conservées toutefois le câblage doit être refait et l'amplification changé.

6.1.3 Captation vidéo

La captation vidéo est assurée par :

- 4 caméras robotisées SDI et NDI,
- 4 supports muraux ou plafonds.

Les caméras sont disposées de la manière suivante :

- Une caméra coté scène est fixée en lieu et place de la caméra existante afin de filmer l'auditoire,
- Deux caméras en fond de salle sont fixées en plafond pour filmer des plans larges ainsi que des plans serrés vers la table de la présidence,
- Une caméra au centre de la salle pour filmer la chaire.

Des mémoires de cadre caméra sont paramétrées à la prise de parole afin de permettre une captation simple et automatisée.
Ces quatre caméras sont raccordées en réseau sur un commutateur audiovisuel afin d'avoir le contrôle et la transmission du flux vidéo en NDI.
Le mélangeur de production peut récupérer les flux vidéo NDI des caméras des deux amphithéâtres.

6.1.4 Captation audio

La captation audio est assurée par :

Table Présidence

- 4 microphones col de cygne avec bouton et led d'état,
- 4 embases de fixation.

Sans fil

- *4 microphones main sans fil existants et conservés,*
- *1 point d'accès 8 canaux existant et conservé,*
- *1 station de charge 4 emplacements existant et conservée.*

Les microphones col de cygne sont raccordés en audio analogique sur la console audio.

En complément 4 microphones sans-fil main existants et conservés sont connectés sur un point d'accès DECT relié à la console audio sur le réseau Dante.

6.1.5 Infrastructure câblée

Connexion en table

- 1 boitier de connexion en table,
- 1 Encodeur de type 1.

Le boitier de connexion en table permet de brancher en HDMI l'ordinateur portable de l'ENM pour transmettre le flux audiovidéo.

Prévoir l'innervation des câbles dans le pupitre avec une goulotte de type alu ou acier de toute la longueur de la scène.

Boitier de presse

- 1 boitier de 4 XLR OUT,
- 1 Distributeur audio analogique.

Le boitier de connexion mural permet de brancher en XLR des enregistreurs audios pour la presse.

6.1.6 Infrastructure audio vidéo

L'infrastructure audio vidéo est assuré par :

- *1 mélangeur de production existant et conservé Tricaster TC1 Pro,*
- *1 panneau de contrôle existant et conservé Flex,*
- 2 interfaces SDI/HDMI,
- 1 mélangeur de diffusion,

- 1 panneau de contrôle (mélangeur de diffusion),
- 1 panneau de contrôle des caméras,
- 1 passerelle vidéo / USB,
- 6 encodeurs type 1,
- 1 encodeurs type 2,
- 7 décodeurs type 1,
- 1 gestionnaire de système AVoIP,
- 1 Console audio,
- 1 enregistreur streamer,
- 4 moniteurs 24 pouces :
  - 2 Multiview pour le mélangeur de production,
  - 1 Multiview pour le mélangeur de diffusion,
  - 1 moniteur pour le Monitoring,
- 3 Emetteurs récepteurs HDBaseT,
- 1 paire d'enceinte monitoring,
- 1 baie technique.

L'ensemble des équipements sont installés dans la baie. L'implantation de la régie est à revoir, et la baie audiovisuelle doit être déportée dans un autre local. L'ENM doit prévoir un local pour la baie audiovisuelle ainsi qu'un plan de travail pour poser les différents équipements (écran ; console audio, pupitre contrôle de caméra, pupitre mélangeur, etc…).

6.1.7 Pilotage automation

Le système de pilotage est assuré par :

- 1 automate de gestion,
- 1 dalle tactile de 10'' en salle,
- 1 écran tactile d'environ 20'' en régie.

La dalle tactile en salle permet un fonctionnement simple en mode autonome pour les utilisateurs de la salle.
L'écran tactile en régie permet au régisseur d'exploiter toutes les fonctionnalités de la salle.
L'automation doit s'intégrer au système de supervision existant.

6.1.8 Traduction (existante)

Dans l'auditorium deux cabines de traduction existante sont à conserver.
Le titulaire doit l'interconnexion entre le système de traduction BOSCH existant et la console de mixage.

6.2 Petit amphithéâtre

6.2.1 Diffusion vidéo

La diffusion vidéo est assurée par :

Diffusion principale

- *2 moniteurs 85'' existants et conservés,*
- *2 supports fixe existants et conservés,*
- 2 décodeurs IP type 1.

Diffusion Pc MTR

- 1 moniteur 20''
- 1 décodeur IP type 2.

Les écrans sont existants et seront conservés, fixés sur des supports pivotants de part et d'autre du tableau d'écriture.

6.2.2 Diffusion audio

La diffusion audio est assurée par :

- 4 enceintes existantes et conservées,
- 1 amplificateur.

Les enceintes sont conservées, seul l'amplification est remplacée.

6.2.3 Captation vidéo

La captation vidéo est assurée par :

- 2 caméras robotisées SDI et NDI,
- 2 supports muraux ou plafonds.

Des mémoires de cadre caméra sont paramétrées afin de permettre une captation simple et automatisée.
Ces deux caméras sont raccordées :

- En réseau sur un commutateur audiovisuel afin d'avoir le contrôle des caméras,
- En NDI sur un commutateur audiovisuel afin d'avoir la transmission du flux vidéo,
- En SDI sur le mélangeur de production local.

Une caméras coté scène est fixée au plafond afin de filmer l'auditoire.
La seconde caméra est fixée en milieu de salle au plafond pour filmer un plan large de la scène ainsi qu'un plan serré de la table de l'orateur.

6.2.4 Captation audio

La captation audio est assurée par :

- 2 microphones col de cygne avec bouton et led d'état,
- 2 embases de fixation,
- 2 microphones sans fil main existants et conservés,
- 1 point d'accès DECT 4 canaux existant et conservé,
- 1 station de charge 2 emplacements existant et conservé.

Les microphones col de cygne sont raccordés en audio analogique sur le processeur audio.

En complément les 2 microphones sans fil main et le point d'accès DECT sont conservés.
L'ensemble est relié au processeur audio sur le réseau Dante.

6.2.5 Infrastructure câblée

L'infrastructure câblée est assurée par :

- 1 boitier de connexion en table,
- 1 Encodeur de type 1.

Le boitier de connexion en table permet de brancher en HDMI l'ordinateur portable de l'ENM pour transmettre le flux audiovidéo.

6.2.6 Infrastructure audio vidéo

L'infrastructure audio vidéo est assuré par :

- 1 mélangeur de production,
- 1 passerelle vidéo / USB,
- 2 encodeurs type 1,
- 1 encodeur type 2,
- 3 décodeurs type 1,
- 1 processeur audio,
- 1 enregistreur streamer,
- 1 baie technique.

6.2.7 Pilotage automation

Le système de pilotage est assuré par :

- 1 automate de gestion,
- 1 dalle tactile de 10''.

La dalle tactile permet le contrôle de la salle avec :

- L'allumage et l'extinction des équipements,
- La gestion du volume de la salle,
- La gestion du volume des micros,
- L'activation de l'enregistrement,
- La sélection du mode : mode présentation ou mode webconférence,
- La possibilité de sélectionner des présets de caméras.

L'automation doit s'intégrer au système de supervision existant.

VII. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

L'ensemble des équipements décrit doit disposer à minima des caractéristiques définies ci-dessous.

7.1 Diffusion vidéo

7.1.1 Moniteur de 20 à 55 pouces

- Diagonale : 20 à 55 pouces
- Dalle : LCD LED
- Résolution native : Full-HD
- Luminosité : 250cd/m²
- Contraste : 3000 : 1
- Traitement anti-reflet : Oui
- Montage : VESA
- Entrée vidéo : HDMI
- Contrôle bidirectionnel : Ethernet et/ou RS-232

7.2 Diffusion audio

7.2.1 Enceinte colonne

- Hauteur : De 60 à 100cm
- Impédance : 8 ohms
- Puissance RMS / Crête : 125W/600W
- Réponse en fréquences (+/-5dB) : 110 à 17 kHz
- Angle de couverture horizontal : 90 º
- Pression acoustique max : Jusqu'à 126dB
- Dimensions maximales (L x H x P) : 1000 x 125 x 125 mm
- Connexion : Sur bornier
- Nombre de canal par enceinte : 2
- Protection contre surcharge : Fusible thermique
- Accessoires de fixation : Inclus
- Coloris : Blanc ou noir au choix de l'acheteur
- Matériaux : Aluminium, grille acier traitée anti rouille

7.2.2 Enceinte encastrable en plafond

- Nombre de voie : 2
- Transformateur : 100V intégré
- Puissance : Sélectionnable jusqu'à 24W
- Sensibilité (dB @ 1W/1m) : 88 dB
- Réponse en fréquences (+- 3dB) : 65 Hz – 20 kHz
- Angle de couverture : 90º
- Logo apparent : Non

7.2.3 Amplificateur

- Nombre de canaux : 4
- Circuits de protection : Inclus
- Impédance de sortie : 4 ohms

- Puissance par canal : 600 Watts sous 4 ohms
- Rapport signal à bruit en entrée : >100 dB (non pondéré, RMS)
- Pilotage : Ethernet

7.3 Captation vidéo

7.3.1 Caméra robotisée SDI et NDI

- Sortie vidéo : 3G-SDI, HDMI, NDI Fullframe
- Pilotage : Ethernet et RS-422
- Capteur : CMOS Exmor R de type 1/2,5
- Résolution : Full-HD & 4 K
- Plage panoramique : +/-170°
- Plage tilt : -20° à +90°
- Zoom : Optique x20
- Ouverture : F :2 à F :3.8
- Distance focale : f = 4.4 à 88 mm
- Finition : Blanche ou noire au choix de l'acheteur
- Poids : Environ 2 kg
- Support/boitier : Sur mesure

7.4 Captation audio

7.4.1 Microphone col de cygne

- Directivité : hyper-cardioïde
- Bande passante : 40Hz à 20kHZ
- Sensibilité : 18mV/Pa
- Système anti-pop : Intégré
- Taille : 60cm double flexible
- Bague lumineuse : Oui, associé à la prise de parole

7.4.2 Embase de fixation

- Compatibilité : Microphone col de cygne
- Bouton prise de parole : Oui

7.4.3 Microphone main sans-fil

- Émetteur : Main
- Capsule : Dynamique cardioïde
- Réponse en fréquence : 20Hz -20kHz
- Sensibilité : 1,88mV/Pa
- Fonctionnement : Sur batterie

7.4.4 Point d'accès de 4 à 8 canaux pour microphones sans-fil

- Compatibilité : Microphone main sans-fil
- Nombre de canaux : 4 à 8 canaux
- Technologie : DECT
- Plage de fréquence : 1880 – 1900 MHz

7.4.5 Station de charge de 2 à 4 emplacements

- Compatibilité : Microphone main sans-fil
- Nombre d'emplacement : De 2 à 4 emplacements

7.5 Infrastructure câblée

7.5.1 Distributeur audio analogique

- Interface : Réseau audio DANTE
- Entrée : Ethernet RJ-45 DANTE
- Sortie : 4 audio symétrique XLR

7.6 Infrastructure audio vidéo

7.6.1 Encodeur AVoIP type 1

- Port réseau : RJ-45
- Standard Ethernet : 1Gb Ethernet
- Vidéo supportée : 4K 60Hz 4 :4 :4
- Latence maximale : 40 millisecondes
- Entrée vidéo : 1 HDMI
- Entrée audio : 1 audio stéréo analogique
- Port de contrôle : RS-232, Ethernet
- Compatible : Système centralisé de contrôle et de supervision
- Alimentation : Adaptateur secteur ou PoE

7.6.2 Encodeur AVoIP type 2

- Port réseau : RJ-45
- Standard Ethernet : 1Gb Ethernet
- Vidéo supportée : 4K 60Hz 4 :4 :4
- Latence maximale : 40 millisecondes
- Sortie vidéo : 1 HDMI
- Sortie audio : 1 audio stéréo analogique
- Port de contrôle : RS-232, Ethernet
- Compatible : Système centralisé de contrôle et de supervision
- Alimentation : Adaptateur secteur ou PoE

7.6.3 Décodeur AVoIP type 1

- Port réseau : RJ-45
- Standard Ethernet : 1Gb Ethernet
- Vidéo supportée : 4K 60Hz 4 :4 :4
- Latence maximale : 40 millisecondes
- Entrée : 1 HDMI / 1 USB
- Entrée audio : 1 audio stéréo analogique
- Port de contrôle : RS-232, Ethernet
- Compatible : Système centralisé de contrôle et de supervision
- Alimentation : Adaptateur secteur ou PoE

7.6.4 Décodeur AVoIP type 2

- Port réseau : RJ-45
- Standard Ethernet : 1Gb Ethernet
- Vidéo supportée : 4K 60Hz 4 :4 :4
- Latence maximale : 40 millisecondes
- Sortie : 1 HDMI / 1 USB
- Sortie audio : 1 audio stéréo analogique
- Port de contrôle : RS-232, Ethernet
- Compatible : Système centralisé de contrôle et de supervision
- Alimentation : Adaptateur secteur ou PoE

7.6.5 Mélangeur de diffusion

- Entrées En nombre adapté
- Sorties 2 PGM, 1 Multiview
- Ports pour carte réseau DANTE : Oui
- Résolution de sortie : 4K 60Hz 4 :4 :4
- Gestion ressources processing : Flexible
- Couches de mixage : 4 couches 4K
- Nombre d'images : Jusqu'à 50 images 4K background
- Contrôle : RS-232 ou Ethernet
- Mode d'utilisation : Mixer, Matrix

7.6.6 Contrôle des caméras

- Entrées/Sorties Ethernet et RS-422
- Tension d'entrée : 12V CC
- Nombre Max connexion IP : 100
- Protocole de contrôle : IP/VISCA RS-422
- Poids : Environ 2,4 kg

7.6.7 Passerelle vidéo / USB

- Entrées : HDMI + audio
- Interface USB 3.0 : USB-B + câbles d'interface USB

7.6.8 Gestionnaire de système AVoIP

- Compatibilité : Encodeurs et décodeurs AVoIP type 1 et 2
- Nombre de terminaux : 48
- Licence : Incluse

7.6.9 Console audio

- Entrées audio analogiques : 16 mic/line
- Sorties audio analogiques : 8
- Entrées/sorties physiques : À compléter avec modules d'extension DANTE
- Bus de mixage : 16
- Gestion des groupes et matrices : Oui
- Traitement par DSP : Sur chaque entrée et sortie
- Écran tactile : Pour contrôle des paramètres

- Contrôle bidirectionnel : Ethernet
- Ports natifs DANTE : Primaire/secondaire
- Canaux DANTE : 32 in / 32 out

7.6.10 Processeur audio Dante

- Entrées/Sorties audios : En nombre adapté à la salle
- Traitement par DSP : Sur chaque entrées/sorties
- Ressources AEC : Oui
- Interface réseau audio : Dante
- Pilotable : RS-232 et Ethernet
- Kit de mise en rack : Inclus
- Interface web : Oui

7.6.11 Enregistreur streamer

- Entrées vidéo : 2 HDMI
- Sortie vidéo : 1 HDMI
- Entrée/sortie audio : Audio stéréo symétrique
- Enregistrement vidéo : Au format MP4
- Streaming : Sur deux plateformes en simultané
- Support : 1920x1080 px
- Pilotage : RS bidirectionnels et Ethernet
- Stockage interne : Disque interne SSD 80Go
- Stockage externe : Port USB ou carte SD
- Stockage : Via le réseau
- Fonction mélangeur : Vidéo Picture in Picture sur les deux entrées
- Rackable : Oui

7.6.12 Interface SDI / HDMI

- Entrée : SDI
- Sortie : HDMI

7.6.13 Enceinte de monitoring

- Type : Bi-amplifiée pour écoute de proximité
- Réponse en fréquence (+- 10dB) : 65Hz-20kHz
- Puissance de sortie : 20W
- Woofer : 4''
- Tweeter : Dôme 1/8''
- Entrées : ligne (-10dB) RCA, ligne (+4dB) Jack 6.35+XLR-F
- Blindage magnétique : oui

7.6.14 Baie technique

- Hauteur Adaptée à l'installation avec 30% d'espace libre
- Rack : Standard 19 pouces
- Profondeur utile : 600mm
- Sécurisation : Par clé
- Accessoires : Pour mise en rack des équipements
- Balais passes-câbles : Oui

- Plaques de bouchage : Oui
- Système de ventilation : Silencieuse en partie supérieure
- Habillage : Finition au choix de l'acheteur

7.7 Pilotage et automation

7.7.1 Automate de gestion

- Puissance, mémoire et stockage : Adaptées aux configurations à réaliser
- Gestion à distance : Sur tablette tactile et PC d'exploitation
- Interface web sécurisé : Oui
- Licences : Incluses
- Compatibilité : Avec système de supervision

7.7.2 Dalle tactile 10 pouces

- Écran : Tactile LCD/LED
- Diagonale : 10 pouces
- Luminance : 400 cd/m²
- Mémoire flash interne : 512 MB
- Contrôle/communication : Ethernet
- Alimentation : PoE
- Format : À poser sur table
- Fixation : Sur plan de travail ou support fixe sécurisé

7.7.3 Ordinateur tout-en-un avec écran tactile 20 pouces

- Puissance, mémoire et stockage : Adaptées
- Écran : Tactile LCD/LED
- Diagonale : 20 pouces
- Luminance : 400 cd/m²

VIII. ANNEXES

Annexe 1 : Calendrier prévisionnel

Annexe 2 : Implantations

Annexe 3 : Synoptiques



Agence Ile-de-France
112 rue de Charenton
75012 PARIS

Agence Hauts-de-France
68 rue Saint-Etienne
59800 LILLE

Agence Occitanie
26 rue du Prado
34170 CASTELNAU-LE-LEZ

Agence Aquitaine
5 allées de Tourny
33 000 BORDEAUX

Tél. : +33 1 48 05 11 51
www.lmi-av.com