

---

# CNSMDP

## Travaux de création du Studio 3D

### CCTP Lot 5

### Machinerie scénique

Indice 0 du 04/2025

auteur/s : Clé Millet

**CONSERVATOIRE  
NATIONAL SUPÉRIEUR  
DE MUSIQUE ET  
DE DANSE DE PARIS**



tg•a



**scenarchie**  
scénographie / audiovisuel / digital

ar-c



*Maître d'ouvrage*

CNSMDP

209 avenue Jean Jaurès, 75019 Paris

tél. +33 (0) 1 40 40 46 49

*Maître d'œuvre - Architecte Mandataire - Scénographe*

CLÉ MILLET ARCHITECTES

21b rue de Bièvre, 75014 Paris

tél. +33 (0) 1 53 10 11 66

*Maître d'œuvre*

TG ARCHITECTES

52 rue Bichat, 75010 Paris

tél. +33 (0) 6 84 33 78 50

*Maître d'œuvre - BET Acoustique*

ALTIA ACOUSIQUE

5 rue de Cléry, 75002 Paris

tél. + 33 (0) 1 53 00 90 65

*Maître d'œuvre - BET Audiovisuel*

SCENARCHIE

1 rue René et Isa Lefèvre, 93450 L'Île Saint-Denis

tél. + 33 (0) 1 42 43 03 93

*Maître d'œuvre - BET Structures*

AR-C

11, rue René Goscinny, 75013 Paris

tél. + 33 (0) 1 53 94 64 40

*Maître d'œuvre - BET Fluides*

ERTEM INTERNATIONAL

66-72 rue Marceau, 93100 Montreuil

tél. + 33 (0) 1 75 34 55 80

*Maître d'œuvre - OPC*

PROJECTIM

ZAC de l'Orme, 9 Allée des Champs, 95270 Belloy en France

tél. + 33 (0) 1 30 29 94 03

---

## Table des matières

DOCUMENTS DE REFERENCE.....	7
NORMES ET REGLEMENTS .....	7
TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES.....	7
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES.....	8
REGLES DE CALCUL.....	9
DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES.....	9
NORMES.....	9
AUTRES PUBLICATIONS.....	12
EMPLOI DE MATERIAUX ET PROCEDES TRADITIONNELS.....	12
EMPLOI DE MATERIAUX ET PROCEDES NON TRADITIONNELS.....	13
DEMARCHES PRELIMINAIRES.....	13
SECURITE .....	13
NETTOYAGE.....	14
PROTECTION DES OUVRAGES.....	14
CHARGES D'EXPLOITATION ET CHARGES PROPRES.....	14
DOCUMENTS D'EXECUTION .....	14
Etablissement des documents d'exécution .....	14
MATERIEL.....	16
MARQUES ET REFERENCES .....	16
CHOIX DES MATERIELS .....	16
QUALITE ET CONCEPTION DU MATERIEL.....	17
BREVETS.....	17
OBLIGATIONS DE RESULTAT .....	18
MOYEN DE LEVAGE .....	18
PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES .....	18
CONTRÔLES ET ESSAIS.....	18

ESSAIS ELECTRIQUES .....	18
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES .....	19
ETABLISSEMENT DU D.O.E.....	19
OBLIGATIONS AVANT LES OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION .....	20
RECEPTION DES TRAVAUX .....	20
ASSISTANCE.....	21
GARANTIE ET PARTICULARITES PROPRES AU LOT.....	21
MAINTENANCE.....	22
CONTRAT DE MAINTENANCE.....	22
GENERALITES.....	24
NORMES ET REGLEMENTS .....	24
SERRURERIE.....	25
MOTORISATION .....	25
CONSISTANCE GENERALE DES TRAVAUX.....	25
GENERALITES.....	25
PROTECTIONS.....	26
ETENDU DES TRAVAUX .....	26
JUSTIFICATION DES OUVRAGES PAR CALCUL.....	28
IMPLANTATION DES OUVRAGES.....	29
GÉNÉRALITÉS.....	29
REPERES ET TRAITS DE NIVEAU.....	30
TOLERANCES GENERALES D'IMPLANTATION.....	30
TOLERANCE SUR LES MATERIELS.....	31
QUALITES DES MATERIAUX.....	31
GENERALITES.....	31
PRODUITS SIDERURGIQUES FERREUX.....	31
ALUMINIUM .....	32
ANCRAGES DANS LA MACONNERIE .....	32
JOINTS ENTRE STRUCTURE ET SERRURERIE .....	33
CÂBLES ACIER .....	33

Chaînes d'acier.....	34
Motorisation.....	34
POULIES .....	35
FABRICATION DES OUVRAGES.....	36
GENERALITES.....	36
FACONNAGE .....	36
MAUVAIS ALIGNEMENT DES TROUS.....	37
ASSEMBLAGES .....	37
LIMITE DE LONGUEURS.....	38
RONDELLES.....	38
TROUS OVALISES .....	38
ASSEMBLAGES PAR BOULONS NON PRECONTRAINTS.....	38
ASSEMBLAGES PAR BOULONS H.R. A SERRAGE CONTRÔLE .....	39
ASSEMBLAGES PAR SOUDURE.....	40
FABRICATION - INSPECTION .....	40
MARQUAGE.....	41
ENTREPOSAGE – MONTAGE - INSTALLATION.....	41
PROTECTION DES METAUX FERREUX.....	41
NOTICES TECHNIQUES .....	42
FIXATION DES OUVRAGES.....	43
ASSEMBLAGES .....	43
PORTILLONS ET ELEMENTS DE SERRURERIE MOBILS .....	43
PLATELAGES ACCESSIBLES, ZONES DE CIRCULATION .....	43
INSERTS DANS LE GROS-OEUVRE .....	43
CHARGEMENT - HYPOTHESES DE CALCUL .....	44
GENERALITES.....	44
CHARGES DE SERVICE .....	44
CHARGES SUR POUTRES ET SUPPORTS.....	44
DESCENTES DE CHARGES – COEFFICIENT DE SIMULTANEITE.....	44
TOLERANCE DES OUVRAGES.....	45



GENERALITES.....	45
TOLERANCES DE FABRICATION.....	45
ASSEMBLAGES .....	46
TOLERANCES DE MONTAGE.....	47
APPUI DES OUVRAGES .....	47
IMPLANTATION DES STRUCTURES .....	47
ASSEMBLAGES EN COMPRESSION.....	47
CALAGES.....	47
ESSAIS ET CONTROLES.....	48
GENERALITES.....	48
CHARPENTE METALLIQUE .....	49
CONTRÔLE EN GENERAL.....	50
ESSAIS DES TECHNIQUES PROPRES DE L'ENTREPRENEUR.....	50
CONTRÔLE PROPRES A L'ENTREPRISE.....	50
ESSAIS DE LA PEINTURE ANTI-CORROSION SUR CHARPENTE.....	51
CONTRÔLES COMPLEMENTAIRES.....	52
VERIFICATION ET ESSAIS DES EQUIPEMENTS.....	52
QUINCAILLERIE ET VISSERIE .....	52
CLAUSE GENERALE .....	52
POSE DES ARTICLES DE QUINCAILLERIE .....	52
GARDE-CORPS.....	53
La distribution électrique.....	53
ECHANTILLONS ET MODELES.....	54
AUTOCONTROLE .....	54
AUTOCONTRÔLE.....	54
ESSAIS DE L'INSTALLATION .....	55
ESSAIS.....	55
GARANTIES.....	55
GENERALITES.....	55
GARANTIE DE PEINTURE .....	55

DISPOSITIONS GENERALES ET PARTICULIERES.....	56
Généralités.....	56
Organisation des travaux.....	56
Planning.....	56
Dispositions particulières.....	57
Protection des autres ouvrages .....	57
Etendu des travaux .....	57
CALCUL DE L'INSTALLATION .....	59
Justification des ouvrages par calcul.....	59
Etudes.....	59
LIMITES DES PRESTATIONS.....	60
Limites des prestations - Locaux .....	60
Limites des prestations - Electricité .....	60
Limites des prestations – Structure et GO .....	61
CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	62
Objectifs scénographiques.....	62
Besoins techniques.....	62
Configuration générale.....	63
Accès personnes et matériels.....	64
Régies .....	64
1. PROTECTIONS.....	66
SECURISATION DES RESEAUX.....	66
PROTECTIONS DES LOCAUX.....	66
PROTECTION DES TRAVAILLEURS.....	67
2. FAUX-GRIL.....	67
GRIL DE CHARGE .....	67
3. SUPPORTS POUR TENTURES ET ÉCLAIRAGE.....	71
Préambule .....	71
Supports pour tentures.....	71
Patiences motorisées pour cycloramas .....	73

Patience manuelle pour rideau de fond .....	77
Patiences manuelles pour tentures latérales.....	78
Supports pour vidéoprojecteurs.....	80
Lisses de support des haut-parleurs.....	81
4. TENTURES .....	85
Jeux de pendrillons.....	85
Rideau de fond de scène.....	86
Tentures latérales .....	87
Cyclorama blanc.....	88
Cyclorama Vert.....	89
5. EQUIPES.....	91
Equipes motorisées frontales déplaçables.....	91
Perches latérales fixes.....	96
6. MATERIELS DE STOCKAGE.....	99
Matériels de stockage.....	99
7. PRATICABLES DE SCENE .....	101
Praticables .....	101
ACCESSOIRES POUR PRATICABLES .....	102
8. ELEVATEUR.....	103
Monte-piano.....	103
9. DOSSIER D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN .....	106
DOSSIER D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN .....	106

# PRESCRIPTIONS GENERALES

## DOCUMENTS DE REFERENCE

Les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'art et à la réglementation française telle qu'elle se trouvera être en vigueur à la date d'établissement de l'offre. En particulier, les travaux seront conformes aux prescriptions techniques contenues dans les lois, décrets, arrêtés et circulaires françaises et internationales, ainsi que dans les cahiers des clauses techniques générales, les documents techniques unifiés (cahier des charges, cahier des clauses spéciales, cahier des clauses techniques, mémento), les normes, les avis techniques, les exemples de solutions, etc., qui sont censés être connus par l'entreprise.

L'entrepreneur adjudicataire du présent marché s'engage à exécuter tous les travaux nécessaires à la perfection des ouvrages, afin qu'ils présentent les éléments de durée, de stabilité et d'achèvement nécessaires, ainsi que la conformité en tous points aux règles de l'art et aux textes en vigueur.

Les principales normes en vigueur auxquelles il est fait référence dans ce document sont rappelées ci-dessous (liste non exhaustive).

## NORMES ET REGLEMENTS

*NOTA : Le rappel des principaux documents officiels énoncés ci-après ne constitue pas une liste exhaustive. L'entrepreneur est tenu au respect de toutes les normes en vigueur au moment de la proposition de l'offre.*

Il faut noter que, faute d'une mise au point préalable avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, en cas de divergence entre spécifications, il sera toujours retenu la plus contraignante et la plus onéreuse, notamment pour la remise des offres. Les matériaux et produits mis en œuvre, ainsi que l'exécution des ouvrages devront répondre aux lois, avis techniques, décrets, normes et règlements en vigueur, et en particulier pour :

### TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES

- ☐ Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP)
- ☐ Arrêté du 5 février 2007 modifié portant approbation de diverses dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (en particulier : ERP type L)

- ☐ Arrêté du 1er mars 2004 modifié relatif à la vérification des appareils et accessoires de levage
- ☐ Mémento de la Sécurité dans le Spectacle Vivant, édité par le Ministère de la Culture et de la Communication et par la CRAMIF (1999)
- ☐ Code de la Santé publique
- ☐ Code du Travail
- ☐ Code de la Construction et de l'Habitation
- ☐ Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 modifié et complété portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics, et tous autres travaux concernant les immeubles
- ☐ Décret n° 69-558 du 6 juin 1969 portant règlement d'administration publique en ce qui concerne les mesures particulières de protection des travailleurs applicables aux travaux de décapage, de dépolissage ou de dessablage au jet
- ☐ Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction
- ☐ Arrêté du 21 juillet 1994 portant application de certaines dispositions relatives aux systèmes de sécurité incendie
- ☐ Circulaire DRT n° 95-07 du 14 avril 1995 relative aux lieux de travail
- ☐ Décret n° 95-607 du 6 mai 1995 fixant la liste des prescriptions réglementaires que doivent respecter les travailleurs indépendants ainsi que les employeurs lorsqu'ils exercent directement une activité sur un chantier de bâtiment ou de génie civil
- ☐ Circulaire du 10 avril 1996 relative à la coordination sur les chantiers de bâtiment et de génie civil.

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES

- ☐ CCTG Fascicule n° 4, titre III : Aciers laminés pour constructions métalliques
- ☐ CCTG Fascicule n° 4, titre IV : Rivets en acier, boulonnerie à serrage contrôlé, destinés à l'exécution des constructions métalliques
- ☐ CCTG Fascicule n° 4, titre Ier : Fourniture d'acier et autres métaux. Armatures pour béton armé
- ☐ CCTG Fascicule n° 56 : Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion
- ☐ CCTG Fascicule n° 85.46 : Protection des ouvrages métalliques par système de peintures agréées

## REGLES DE CALCUL

- ☐ Règles CM (P 22-701) : Règles de calcul des constructions en acier (décembre 1966)
- ☐ Règles AL (P 22-702) : Règles de conception et de calcul des charpentes en alliages d'aluminium (juillet 1976)

## DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES

- ☐ Documents Techniques Unifiés applicables aux travaux de ce corps d'état
- ☐ DTU 32.1 (P 22-201) : Charpente en acier (juin 1964)
- ☐ DTU 32.2 (NF P 22-202) : Charpente en alliages d'aluminium (mai 1993)
- ☐ DTU 34.1 (NF P 25-201) : Ouvrages de fermeture pour baies libres (juin 1994)
- ☐ DTU 37.1 (NF P 24-203) : Menuiseries métalliques (mai 1993)
- ☐ DTU 39 (P 78-201) : Travaux de miroiterie-vitrierie (mai 1998)

## NORMES

- ☐ Les **Eurocodes** concernant le calcul des structures et, plus particulièrement :
  - Eurocode 1 (NF EN 1991-1-1) concernant les actions sur les structures
  - Eurocode 3 concernant le calcul des structures en acier
  - Eurocode 9 concernant le calcul des structures en aluminium
- ☐ L'ensemble des **normes AFNOR**, y compris les projets de normes connus au moment de la signature du marché
- ☐ Toutes les **Normes Françaises** applicables aux travaux de ce corps d'état
- ☐ NF EN 17206 : Technologies du spectacle – Machinerie pour scènes et autres zones de production - Exigences et inspections relatives à la sécurité
- ☐ Directive 2006/42/CE du Parlement Européen et du Conseil relative aux machines et modifiant la directive 95/16/CE (refonte)
- ☐ NF EN 25822 : Matériel de soudage par points - Calibres conique mâles et calibres coniques femelles
- ☐ NF EN 55015 (DIN VDE 0875) Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues
- ☐ NF EN 61508 concernant la sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables (E/E/EP) relatifs à la sécurité
- ☐ NF A 40-001 : Définition des produits en acier (décembre 1992)
- ☐ NF A 45-003 : Ronds laminés à chaud en barres - Dimensions (juillet 1979)
- ☐ NF A 45-004 : Carrés laminés à chaud pour usages généraux - Dimensions (juillet 1979)
- ☐ NF A 45-005 : Plats laminés à chaud pour usages généraux - Dimensions (novembre 1980)

- NF A 46-503 (EN 10029) : Tôles en acier laminé à chaud, d'épaisseur 3 mm - Tolérance sur les dimensions, la forme et la masse (septembre 1991)
- NF A 49-111 : Tubes en acier - Tubes sans soudure à extrémités lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression (dimensions - Conditions techniques de livraison) (septembre 1978)
- NF A 49-115 : Tubes en acier - Tubes sans soudure filetables finis à chaud (dimensions - Conditions techniques de livraison) (septembre 1978)
- NF A 49-141 : Tubes en acier - Tubes soudés à extrémités lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression (dimensions - Conditions techniques de livraison) (septembre 1978)
- NF A 49-145 : Tubes en acier - Tubes soudés filetables finis à chaud (dimensions - Conditions techniques de livraison) (septembre 1978)
- NF A 49-150 : Tubes en acier - Tubes soudés destinés à être revêtus ou protégés pour canalisations d'eaux - (Dimensions - Conditions techniques de livraison) (décembre 1985)
- NF A 49-700 : Tubes en acier - Galvanisation à chaud - Spécification du revêtement des tubes (décembre 1982)
- NF A 91-131 : Fils d'acier galvanisés à chaud - Spécification du revêtement de zinc (avril 1962)
- NF P 01-012 : Dimensions des garde-corps - Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier (juillet 1988)
- NF P 06-001 : Bases de calcul des constructions - Charges d'exploitation des bâtiments (juin 1986)
- P 06-004 : Bases de calcul des constructions - Charges permanentes et charges d'exploitation dues aux forces de pesanteur (mai 1977)
- NF P 06-005 : Bases de calcul des constructions - Notations - Symboles généraux (juillet 1988)
- P 06-007 : Principes généraux de fiabilité des constructions - Liste des termes équivalents (septembre 1988)
- NF P 22-250 : Assemblages soudés de profils creux circulaires avec découpes d'intersection - Conception et vérification des assemblages (juin 1978)
- NF P 22-251 : Assemblages soudés de profils creux circulaires avec découpes d'intersection - Dispositions constructives (juin 1978)
- P 22-252 : Assemblages soudés de profils creux circulaires avec découpes d'intersection - Compléments aux normes NF P 22-250 et NF P 22-251 (septembre 1978)
- NF P 22-255 : Assemblages soudés creux ronds ou rectangulaires sur profils de type I ou H - Conception et vérification (décembre 1979)
- NF P 22-258 : Assemblages soudés de profils creux sur profils creux rectangulaires soumis à un chargement statique - Conception et vérification (septembre 1982)

- ☐ NF P 22-410 : Assemblages rivés - Dispositions constructives - Calcul des rivets (janvier 1982)
- ☐ NF P 22-411 : Construction métallique - Assemblages rivés - Exécution des assemblages (avril 1978)
- ☐ NF P 22-430 : Construction métallique - Assemblages par boulons non précontraints - Dispositions constructives et calcul des boulons (janvier 1982)
- ☐ NF P 22-431 : Construction métallique - Assemblages par boulons non précontraints - Exécution des assemblages (avril 1978)
- ☐ NF P 22-460 : Construction métallique - Assemblages par boulons à serrage contrôlé - Dispositions constructives et vérification des assemblages (juin 1979)
- ☐ NF P 22-462 : Construction métallique - Assemblages par boulons à serrage contrôlé - Usinage et préparation des assemblages (octobre 1978)
- ☐ NF P 22-463 : Construction métallique - Assemblages par boulons à serrage contrôlé - Exécution des assemblages (octobre 1978)
- ☐ NF P 22-464 : construction métallique - Assemblage par boulons à serrage contrôlé - Programme de posé des boulons (mai 1991)
- ☐ NF P 22-466 : Construction métallique - Assemblages par boulons à serrage contrôlé - Méthodes de serrage et de contrôle des boulons (juin 1979)
- ☐ NF P 22-468 : Construction métallique - Assemblages par boulons à serrage contrôlé - Serrage par rotation contrôlée de l'écrou - Détermination de l'angle de rotation (août 1987)
- ☐ P 22-469 : Assemblages par boulons à serrage contrôlé - Etalonnage des clés dynamométriques (septembre 1978)
- ☐ NF P 22-470 : Construction métallique - Assemblages soudés - Dispositions constructives et justification des soudures (août 1989)
- ☐ NF P 22-471 : Construction métallique - Assemblages soudés - Fabrication (mars 1984)
- ☐ NF P 22-472 : Construction métallique - Assemblages soudés - Qualification d'un mode opératoire de soudage (octobre 1994)
- ☐ NF P 22-473 : Construction métallique - Assemblages soudés - Etendues des contrôles non destructifs (août 1986)
- ☐ FD P 22-474 : Construction métallique - Assemblages soudés - Guide de choix de la classe de qualité (mars 1996)
- ☐ NF P 22-630 : Construction métallique - Silos en acier - Calcul des actions dans les cellules (janvier 1992)
- ☐ P 22-703 : Justification par le calcul de la sécurité des constructions - Règles de calcul des constructions en éléments à parois minces en acier (décembre 1978)
- ☐ NF P 22-800 : Construction métallique - Préparation des pièces en atelier (septembre 1981)
- ☐ P 23-403 : Composition des croisées (juin 1974)



- ☐ NF E 25-415 : Fixations - Ecrous normaux hexagonaux à rondelle conique lisse imperdable
- ☐ NF E 25-417 : Fixations - Ecrous hexagonaux normaux autofreinés (à anneau non métallique) à rondelle conique lisse imperdable, symbole H FR + CL - Grade A
- ☐ NF P 90-500 : Tribunes démontables - Matériaux - Exigences de solidité - Essais - Dossiers types (juillet 1995)
- ☐ NF P 90-501 : Tribunes - Tribunes télescopiques installées à l'intérieur des bâtiments fermés - Matériaux - Exigences de solidité - Essais - Dossier type (août 1994)
- ☐ NF P 91-201 : Construction - Handicapés physiques (juillet 1978)
- ☐ NF P 93-301 : Plateaux préfabriqués en bois pour échafaudages volants légers dits "de peintres" (mai 1967)
- ☐ NF P 93-311 : Filets de sécurité en textiles à base de polymères synthétiques - Caractéristiques - Essais (décembre 1997)
- ☐ NF P 93-312 : Filets de sécurité - Supports (février 1987)
- ☐ NF P 93-500 (HD 1000) : Echafaudages de service à éléments préfabriqués - Matériaux, dimensions, charges de calcul et exigences de sécurité (décembre 1988)
- ☐ NF P 93-501 : Equipements de chantier - Echafaudages de service à éléments préfabriqués - Méthodes d'essais (décembre 1988)
- ☐ NF P 93-502 : Echafaudages de service à éléments préfabriqués - Exploitation des résultats - Procédure de calculs (décembre 1988)
- ☐ NF P 93-510 : Echafaudages roulants - Spécifications - Méthodes d'essais (novembre 1993)
- ☐ NF P 93-550 : Echafaudages - Tours d'étalement métalliques à éléments préfabriqués - Définitions - Essais - Spécifications - Charges d'utilisation (décembre 1987)
- ☐ NF S61-937 Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S)
- ☐ NF UTE C15-100 concernant les installations électriques basse tension
- ☐ NF UTE C12-100 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- ☐ NF UTE C91-100 concernant les perturbations dues aux parasites sur les appareils radioélectriques

### **AUTRES PUBLICATIONS**

- ☐ ATEC GS n° 3 : Planchers à tôles métalliques profilées (bacs acier) - Méthode générale d'essai et principe de dimensionnement des bacs pour leur justification en phase de montage (avril 1986)

### **EMPLOI DE MATERIAUX ET PROCEDES TRADITIONNELS**

Pour les matériaux et procédés traditionnels, en cas de non-conformité aux règles précédentes, le maître de l'ouvrage se réserve le droit soit de faire recommencer les travaux, soit d'appliquer

un rabais proportionnel.

### **EMPLOI DE MATERIAUX ET PROCEDES NON TRADITIONNELS**

Les matériaux, procédés, éléments ou équipements non traditionnels ne pourront être admis que s'ils font l'objet :

- soit d'un Avis Technique favorable de la Commission du CSTB ;
- soit d'une enquête technique favorable par un contrôleur technique agréé.

Dans ce sens, l'Entrepreneur est tenu à la connaissance des Avis techniques du CSTB pour les matériaux et mises en œuvre non traditionnels.

L'emploi de matériaux, procédés, éléments ou équipements non traditionnels fera l'objet d'un accord exprès entre le maître de l'ouvrage et l'entreprise.

### **DEMARCHES PRELIMINAIRES**

L'entreprise est tenue de prendre contact avec le lot titulaire du corps d'état électricité et/ou avec l'entreprise de maintenance du site et/ou avec les services locaux de fourniture d'électricité pour obtenir tous les renseignements nécessaires à la réalisation électrique ci-après et au raccordement de l'installation décrite au titre PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.

### **SECURITE**

Il appartient à l'entrepreneur du présent lot de prendre à ses frais, toutes les mesures relatives à la sécurité pour la réalisation de ses ouvrages. L'entrepreneur prendra compte dans son offre des installations et prestations nécessaires au respect des règlements d'hygiène et de sécurité définies dans le P.G.C. Les protections individuelles devront compter à minima, chaussures de sécurité, casque et gilet fluo.

Toutes les mesures nécessaires au respect des réglementations en vigueur seront prises. En particulier l'entrepreneur est tenu à répondre aux prescriptions du Coordinateur SPS sans que cela puisse donner lieu à des coûts supplémentaires.

Les frais correspondants à la fourniture et à la mise en place de toutes les protections sont à la charge exclusive de l'entreprise. L'entreprise est également responsable de la bonne conservation des protections pendant la durée des travaux.

Il est porté à l'attention de l'Entrepreneur l'obligation de privilégier la mise en place des mesures de protection collectives par rapport aux mesures de protection individuelles partout où cela est possible.

## NETTOYAGE

L'entrepreneur du présent lot doit le nettoyage quotidien de ses zones d'intervention (cf. emballages, chutes de matériaux, poussières résultant de l'exécution des travaux, etc.).

Les gravois résultant du nettoyage seront évacués à la charge du présent corps d'état.

En cas de défaillance, le MOE et ou le MOA aura le droit, sans préavis, de faire intervenir une équipe de nettoyage au frais de l'entreprise.

## PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur devra prévoir la protection de ses ouvrages et de ses approvisionnements pendant toute la durée des travaux.

Tout ouvrage qui serait refusé par le MOE et/ou par le MOA en cours de travaux ou lors des OPR suite à simple constat, sera déposé et remplacé par l'entrepreneur à ses frais dans les plus brefs délais.

## CHARGES D'EXPLOITATION ET CHARGES PROPRES

Les charges propres et charges d'exploitation à prendre en compte seront celles définies dans les normes françaises et DTU en vigueur un mois avant la date d'établissement de l'offre.

## DOCUMENTS D'EXECUTION

### ETABLISSEMENT DES DOCUMENTS D'EXECUTION

Les documents d'exécution des ouvrages, d'ensemble et de détail, seront établis par l'entrepreneur et seront soumis à l'architecte-scénographe et au maître d'ouvrage pur approbation. Ils comprennent notamment :

- les plans d'implantation des ouvrages ;
- les notes de calcul et les descentes de charges des éléments structuraux à la charge du lot ;
- l'analyse des risques relative à l'utilisation de l'installation, concernant la sécurité des équipements implantés aussi bien en zone réservée au personnel qu'en zone ouverte au public et notamment par rapport à la norme NF EN 61508 là où celle-ci est applicable ;
- les schémas commentés ;
- les plans d'exécution des ouvrages, tels que destinés au chantier ;
- les plans de fabrication des matériels et équipements ;

- les plans des réservations qui seront réalisées par l'entrepreneurs sur les éléments de construction, quelle qu'en soit leur nature, existants ou projetés à la charge d'autres lots ;
- les plans des réservations sur les éléments de construction, quelle qu'en soit leur nature, à réaliser par d'autres lots ;
- les fiches techniques des matériels utilisés spécifiant notamment les marques, côtes, masses, caractéristiques techniques, normes de référence, etc. ;
- les notes de calcul des installations électriques CFO/Cfa (câbles, protections, courants de courts-circuits, etc.) (liste non exhaustive) ;
- le carnet de câbles ;
- le bilan prévisionnel des puissances électriques absorbées ;
- les schémas électriques des armoires comprenant :
  - les schémas unifilaires de puissance,
  - les schémas multifilaires de puissance,
  - les schémas de raccordement de câble,
  - les plans des borniers de raccordement ;
  - les schémas et plans d'implantation du matériel dans les armoires électriques y compris la nomenclature du matériel ;
  - les schémas et plans d'implantation des matériels dans les locaux (appareillage, tableaux, etc.) ;
  - les détails des réservations, pénétrations, incorporations, traversées, circulations, sous forme de plans guides ;
  - les tracés des canalisations individuelles et chemins de câbles avec leurs dimensionnements.

Accompagnés des fiches techniques et des certificats de conformité, ils seront aussi transmis aux bureaux d'études spécialistes du maître d'œuvre et au bureau de contrôle pour approbation.

L'approbation du MOE ne concerne que la conformité ou l'adaptation au projet architectural et scénographique et ne diminue en rien la responsabilité de l'entreprise.

Avant toute exécution, l'entrepreneur soumettra à l'agrément de la maîtrise d'œuvre un échantillon des éléments prévus au lot ainsi que les notices de fonctionnement.

Il appartient à l'entrepreneur de provoquer en temps utile, toute demande de renseignements techniques qui s'avéreraient nécessaires pour la bonne compréhension des prestations à exécuter.

Si l'entreprise est amenée à établir des plans modificatifs pendant les travaux, chaque plan modifié doit être indicé et daté, il doit faire l'objet d'une diffusion pour avis. En face de l'indice, sont à indiquer clairement les raisons de la modification.

Une liste récapitulative de tous les plans émis comportera la date de chaque plan d'origine, ainsi que les indices et dates de toutes les modifications.

Aucun ouvrage ne pourra être exécuté sans avoir fait l'objet d'une validation définitive du document d'exécution, par l'architecte, les bureaux d'études et le bureau de contrôle. De ce fait, l'entrepreneur est entièrement responsables des ouvrages réalisés sans validation ou ne respectant pas les observations émises.

## MATERIEL

### MARQUES ET REFERENCES

Les marques et références sont données à titre indicatif pour situer les prestations dans une gamme de produits, en citant pour exemple le matériel similaire équivalent disponible sur le marché, chez des fabricants spécialisés.

L'installateur pourra proposer des matériels de marques différentes, mais de caractéristiques et de performances équivalentes, les références de modèles et de marques mentionnées à chaque article n'étant données qu'à titre indicatif, dans l'unique but de fixer un niveau minimum de qualité et de performances techniques.

Le respect de cette sélection ne constitue pas un impératif : chaque soumissionnaire est libre de proposer le matériel de son choix, à la condition impérative que les caractéristiques techniques présentées soient au moins égales à celles définies au projet-type, que le niveau d'équipements reste équivalent et cohérent avec le reste du dispositif, et que les installations soient conformes aux normes et prescriptions en vigueur.

Avant installation sur site, tous les matériels devront avoir reçu l'approbation de la maîtrise d'ouvrage et du maître d'œuvre.

### CHOIX DES MATERIELS

L'entreprise adjudicataire doit présenter un échantillonnage complet des matériels utilisés avant leur pose.

Pour le matériel spécifique, l'entrepreneur doit fournir pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

L'emploi des matériaux, procédés, éléments ou équipements nouveaux est subordonné à l'avis technique d'organismes officiels tels que le C.S.T.B, etc.

Les prises de courants (ou les capots) seront de couleurs différentes de façon à identifier les fonctions facilement (Rouge pour éclairage scénique, bleu pour l'audiovisuel). La définition précise des affectations des couleurs aux prises de courants sera effectuée en phase chantier.

L'entreprise ne doit utiliser que du matériel neuf, conforme aux normes UTE applicables.

L'entrepreneur du présent lot est tenu pour responsable en cas de mauvaise adéquation des différents matériels qu'il utilise.

### **QUALITE ET CONCEPTION DU MATERIEL**

Tous les équipements prescrits sont neufs et de qualité professionnelle.

Les schémas et installations seront prévus de manière à laisser la possibilité d'extension en fonction de la modularité des éléments et besoins prévisionnels d'extension à moyen terme.

Le matériel sera de composition robuste, largement dimensionné, d'entretien et de dépannage aussi aisés que possible. Les automatismes comporteront toujours une possibilité de marche manuelle. Les pièces métalliques susceptibles d'être attaquées seront, soit cadmiées et passivées, soit zinguées à chaud.

Les châssis métalliques supportant l'appareillage seront sablés, métallisés au zinc ou zingués à chaud, puis recouverts d'une couche de peinture antirouille.

Le matériel exposé à des changements de température sera, si nécessaire, muni de résistances thermostatées destinées à éviter la condensation.

Les équipements et les liaisons seront protégés contre les signaux parasites :

- en reliant les appareils au même point de masse,
- en éloignant les circuits de contrôle des circuits de puissance.

### **BREVETS**

L'offre de l'Entrepreneur devra prendre en compte toute charge relative aux droits de brevets, de modèle, de marque, de dénomination ou autres droits protégés nécessaires pour construire ses ouvrages conformes aux prescriptions du présent document. Il ne pourra pas se retourner vers le Maître de l'Ouvrage en cas de réclamations.

## OBLIGATIONS DE RESULTAT

L'Entreprise doit livrer une installation en parfait état de fonctionnement. Pour cela elle mettra les moyens nécessaires pour réaliser les études d'exécution et les moyens en personnel pour réaliser les travaux dans le cadre du planning des travaux.

## MOYEN DE LEVAGE

L'entreprise aura en charge l'ensemble des moyens de levage nécessaire à la réalisation de ses propres ouvrages et prestations.

## PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

Là où celles-ci auront été établies et annexées au Dossier de Consultation des Entreprises, l'Entrepreneur, pour établir son offre technique et financière, prendra connaissance des prescriptions acoustiques définies par l'Acousticien du projet. Les travaux du titulaire seront réalisés conformément auxdites prescriptions acoustiques (passage de câble, etc.).

En cas d'absence de prescriptions spécifiques, l'Entrepreneur est tenu a minima au respect des normes en vigueur en matières d'émissions sonores.

## CONTRÔLES ET ESSAIS

L'Entreprise effectuera sur site, en cours ou en fin de travaux, les contrôles et essais qui permettent de rendre compte de la parfaite réalisation des ouvrages et du parfait fonctionnement des équipements installés.

Le MOE exigera la fourniture de tout compte-rendu de mesures et d'essais effectués sur site qu'il jugera utile.

Le Bureau de contrôle effectuera par ailleurs son propre contrôle des installations à des fins de vérification du respect de la réglementation de sécurité. L'Entreprise doit rendre accessibles ses installations et se conformer aux prescriptions que le Bureau de contrôle lui transmettra.

Une période d'essai sur site est prévue sur le calendrier de l'opération. L'Entreprise est tenue de s'y conformer.

### ESSAIS ELECTRIQUES

L'entreprise conduira les mesures, essais et tests suivantes qui seront consignées dans un rapport écrit à remettre au MOE.

Mesures :

- l'isolement des circuits avant la mise sous tension ;
- les chutes de tension dans les câbles (lorsque ceux-ci sont sous tension) ;
- les mesures de prises de terre ;
- les vérifications de la continuité des liaisons équipotentielles.

#### Essais :

- de tous les dispositifs de sécurité ;
- de contrôle de la bonne marche de chaque partie de l'installation.

## DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

### ETABLISSEMENT DU D.O.E.

Avant la réception des travaux, l'entrepreneur fournira au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre le Dossier des Ouvrages Exécutés. De présentation soignée, décrit par ensembles et sous-ensembles répertoriés, il sera constitué a minima par :

- l'ensemble des **plans d'exécution**, schémas, croquis, tels que validés par le MOE et le Bureau de Contrôle et conformes aux ouvrages exécutés (vues d'ensemble en plan, coupe et élévation des ouvrages réalisés, vues de détails des matériels installés, synoptiques des distributions électriques d'alimentation et commande) ;
- la **nomenclature** des divers matériels utilisés avec marques et références, calibres et réglages le cas échéant ;
- la **documentation technique** d'exploitation et d'entretien (notices de fonctionnement et consignes de mise en service et d'exploitation) en FRANÇAIS (dans le cas de traductions, les originaux doivent être joints au dossier) ;
- les **prescriptions de maintenance** ;
- les **fiches techniques** des produits utilisés / des matériels installés ;
- les procès-verbaux de classement au feu le cas échéant ;
- le procès-verbal des **essais** effectués par l'entreprise ;
- le **Cahier des Charges d'Exploitation**, comprenant :
  - liste de l'ensemble des matériels (neufs et existants) avec indication des principales caractéristiques ;
  - plans cotés avec représentation schématique des équipements et indication des surcharges ;
  - plans cotés du gril et des combles, le cas échéant, et de tout autre dispositif recevant des surcharges avec indication des charges d'exploitation admissibles (CMU) ;



- plans schématiques des liaisons filaires d'alimentation et commande.
- les **attestations de garantie** ;
- les **listes des pièces détachées**, marques et références, adresse du grossiste ou agent pouvant les fournir, délai donné par le fabricant pour maintenir le stock nécessaire aux pièces de rechange ;
- la notice sur les produits d'entretien des ouvrages réalisés, les précautions de remise en l'état, les contre-indications concernant les produits à utiliser...

Le DOE pourra être refusé en cas d'erreur ou omissions par le MOA et/ou le MOE suite à simple constat. L'organisation des pièces graphiques et écrites le constituant, ainsi que la nomenclature, seront proposées par l'entrepreneur pour approbation au MOE.

Il devrait être remis :

- en 3 exemplaires papier + 1 exemplaire numérique au MOA ;
- uniquement en format numérique au MOE.

## OBLIGATIONS AVANT LES OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

L'entreprise devra à ses frais :

- tous les nettoyages nécessaires pour la livraison des ouvrages en parfait état de propreté ;
- toutes les précautions à prendre lors du nettoyage pour ne pas endommager les ouvrages ou travaux des autres corps d'état. Toute détérioration entraînera obligatoirement la remise en état ou le remplacement aux frais de l'entreprise ;
- l'évacuation complète et régulière de tous ses déchets, gravois et emballages aux décharges publiques.

Elle devra toutes les prestations indispensables au complet et parfait achèvement de ses ouvrages sans qu'elle puisse prétendre à aucune majoration de prix ou indemnités supplémentaires.

Sauf indication contraire, ces dispositions seront considérées incluses dans la valeur des prix unitaires.

## RECEPTION DES TRAVAUX

La réception des travaux est prononcée sur demande écrite de l'entrepreneur à l'issue du constat :

- de l'achèvement et de la conformité des travaux aux documents contractuels ;
- de l'exécution concluante des essais définis dans les documents contractuels.

En cas de réserves lors de la réception des travaux, sans préjudice des droits du maître d'ouvrage notamment en cas de retard de la livraison, l'entrepreneur dispose d'un délai de 15 jours à compter de la réception du procès-verbal dressé par le maître d'œuvre et signé par le maître d'ouvrage pour lever les réserves formulées.

A défaut de remédiation dans les délais, le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder aux mesures correctives pour toute entreprise de son choix, aux frais de l'entrepreneur.

## ASSISTANCE

L'entreprise mettra à disposition pendant 2 jours ouvrables de suite un technicien spécialisé qui travaillera avec le personnel habilité pour l'instruire et le familiariser selon les simulations de conduite de spectacles ou congrès avec les manipulations, les réglages ainsi que les dépannages éventuels portant sur les incidents de faible importance.

Il sera dû également l'assistance à l'Exploitant lors de la première manifestation qu'il y organisera, à la charge et aux frais du titulaire du présent Lot (éventuel transport, hébergement et frais de panier, etc.).

## GARANTIE ET PARTICULARITES PROPRES AU LOT

La période de garantie est de 2 années, à compter de la date de réception.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder, pendant la période de garantie, à toutes nouvelles séries d'essais qu'il juge nécessaire après avoir averti l'entreprise en temps utile.

Durant cette période, l'entreprise est tenue de remédier à tous désordres nouveaux, y compris dans les mêmes travaux. Elle doit procéder, à ses frais (pièces et main d'œuvre), au remplacement de tous éléments défectueux de l'installation.

L'entreprise dispose d'un délai de sept jours, sauf accord contraire avec le Maître d'ouvrage pour remédier aux désordres, dès notification de ceux-ci. Passé ce délai, le Maître d'ouvrage peut faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entrepreneur défaillant.

En cas de défectuosité d'un appareil, la période de garantie est prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel n'est admis.

## MAINTENANCE

### CONTRAT DE MAINTENANCE

**L'entreprise titulaire du présent lot proposera dans son offre un contrat de maintenance pour l'ensemble des équipements compris dans le présent lot.**

Bien que le contrat de maintenance constitue partie intégrante de l'offre, son évaluation et acceptation, s'agissant de prestations qui ne rentrent pas dans le cadre des travaux, sont soumises uniquement à l'appréciation du MOA qui se réserve le droit de ne pas accepter l'offre relative au contrat de maintenance.

La proposition de contrat de maintenance devra explicitement indiquer :

#### Données générales

- la **liste des équipements** faisant l'objet de ma maintenance inclus dans le contrat ;
- les **interventions incluses** dans le contrat :
  - l'entretien deux fois par an du système (main d'œuvre, moyens d'accès et frais de déplacement et transport compris) ;
- les **délais de réalisation** des interventions de maintenance (en jours ouvrés) pour :
  - maintenance annuelle.
- la **durée du contrat** : pour toute la durée de la garantie, soit 1 ans, reconductible annuellement ;
- les délais d'intervention en cas de dépannage en cas de délais inférieurs à 24 heures (minimum requis) ;
- **astreinte** :
  - précisions concernant l'astreinte pour la partie mécanique et hydraulique, le cas échéant ;
  - précisions concernant l'astreinte pour la partie électronique (alimentation et pilotage) ;
- les coordonnées de l'agence la plus proche et les noms des interlocuteurs assurant le suivi.
- le **coût du contrat**, faisant clairement ressortir le coût de l'astreinte par télémaintenance et le coût forfaitaire de 3 interventions par an en déplacement physique des techniciens électroniciens.

#### Données spécifiques

- les moyens en personnel (bureau d'études, techniciens mécaniciens,

- techniciens électroniciens) ;
- les moyens d'accès ;
- les matériels et stock de pièces détachées qui seront mis en œuvre pour garantir de manière continue le bon fonctionnement global des installations ;
- la liste des interventions de maintenance à effectuer et la périodicité prévisible du remplacement des consommables ;
- la liste des interventions de maintenance à effectuer et la périodicité prévisible des contrôles de sécurité obligatoires et réglementés ;
- la méthodologie d'intervention élément par élément eu égard aux conditions d'accès ;

Le contrat devra garantir un délai d'intervention de 24 h pendant les jours ouvrés.

### Obligations techniques

L'Entreprise est tenue à l'observation stricte des dispositions suivantes :

- respect des règles de sécurité spécifiques au CNSMDS : un plan de prévention sera réalisé annuellement avec la société attributaire et l'ensemble de ses sous-traitants éventuels afin d'évaluer les risques de l'opération et de mettre en place les moyens de prévention appropriés ;
- mise en place d'un protocole de circulation du personnel de l'Entreprise ;
- rédaction d'un état des lieux et d'un cahier de maintenance générale pour l'ensemble de la machinerie, incluant une fiche spécifique par élément scénique dans le but de conserver un historique de toutes les opérations réalisées sur chacun des éléments.

Il est précisé que le CNSMDP mettra à disposition de l'Entreprise un local où la société intervenante pourra entreposer l'outillage nécessaire pendant toute la durée des interventions. Dans ce même local pourront être stockés tous les consommables.

# PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

## GENERALITES

### Domaine d'application

Le présent document a pour objet la définition de la totalité des prestations incluses dans le présent lot.

Son but est de préciser les fonctions, caractéristiques, performances, niveaux qualitatifs et quantitatifs auxquels devra répondre leur réalisation.

L'Entrepreneur est tenu de prendre connaissance des descriptifs des autres Lots ainsi que ceux des autres corps d'Etat de l'ensemble et plus particulièrement ceux en rapport direct avec le sien, si existants.

L'Entrepreneur soumissionnaire pourra se procurer à ses frais auprès de la Maîtrise d'Œuvre tout document complémentaire qui lui semblera nécessaire pour la rédaction de sa réponse dans l'établissement de son offre. Tous travaux, accessoires et sujétions de sa spécialité sont implicitement prévus pour assurer le parfait achèvement de ses ouvrages ainsi que leur bon fonctionnement dans les délais contractuels.

### Dispositions particulières

Les ouvrages réalisés au titre du présent chapitre devront respecter les exigences de classement au feu, degré coupe-feu ou pare-flammes requis par la réglementation.

En complément du permis de feu, l'Entrepreneur devra prendre toute précaution utile afin qu'un sinistre ne se déclare, soit en période de préparation, pendant ou après exécution de ses interventions.

## NORMES ET REGLEMENTS

*NOTA : Le rappel des principaux documents officiels énoncés ci-après ne constitue pas une liste exhaustive. L'entrepreneur est tenu au respect de toutes les normes en vigueur au moment de la proposition de l'offre.*

Il faut noter que, faute d'une mise au point préalable avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, en cas de divergence entre spécifications, il sera toujours retenu la plus contraignante et la plus onéreuse, notamment pour la remise des offres. Les matériaux et produits mis en œuvre, ainsi que l'exécution des ouvrages devront répondre aux lois, avis techniques, décrets,

normes et règlements en vigueur, et en particulier pour :

### SERRURERIE

Pour les documents généraux confer les normes et DTU en vigueur.

Pour les documents particuliers :

- les enquêtes spécialisées sous le suivi d'un Bureau de Contrôle ;
- les recommandations professionnelles et les publications diverses des Chambres Syndicales et Organismes Professionnels.

De même, l'Entrepreneur est sensé connaître toutes les règles de sécurité et de fiabilité du domaine de sa profession et notamment celles qui concernent :

- les caractéristiques dimensionnelles et physico-chimiques des matériaux et des ouvrages ;
- la prévention contre l'incendie ;
- les conditions d'essais et de fiabilité pour la garantie d'un bon fonctionnement simultané de la totalité de ses ouvrages ;
- l'Avis technique du C.S.T.B.

### MOTORISATION

- NFE 52.110 Règles pour le calcul des appareils de levage mus mécaniquement,
- Décret du 23/08/47 modifié : *Mesures particulières de sécurité relatives aux appareils de levage et manutention* ;
- Arrêté du 16/08/51 modifié : *Condition de vérification des appareils de levage* ;
- Norme Européenne : *Fascicule FEM Section 11 - 3° Edition 1987.*

## CONSISTANCE GENERALE DES TRAVAUX

### GENERALITES

La conception de l'ensemble de l'ouvrage et de ses équipements, proposée en solution de base, est cohérente, et doit être chiffrée comme elle a été décrite.

**L'Entrepreneur ne pourra pas proposer de « variantes libres ».**

L'Entrepreneur devra coordonner ses études et ses interventions avec celles des Entrepreneurs des autres Lots, si présents, et chapitres différents du présent Lot. Il devra, en particulier, proposer au Pilote, auquel le MOA aura éventuellement confié la mission d'OPC, en liaison avec le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, un schéma d'intervention intégrant ses

interventions dans celles des autres corps d'état, si présent. En cas d'absence de mission d'OPC le MOE se réserve le droit d'impartir les indications générales sur le calendrier global de l'opération ainsi qu'un droit de visa sur le planning de détail dont l'Entrepreneur demeure seul responsable.

## PROTECTIONS

L'Entrepreneur du présent lot prendra toute précaution nécessaire pour éviter d'endommager les ouvrages des autres corps d'état ainsi que les ouvrages existants conservés en l'état. En cas de dommages causés par l'Entrepreneur, ou par des personnes ou organismes placés sous sa responsabilité, celui-ci devra la réfection, voire le remplacement partiel ou total des parties endommagées à ses frais. Cette disposition s'applique à partir du simple constant du Maître d'Ouvrage et/ou du Maître d'Œuvre tel qu'acté dans les procès-verbaux des réunions de chantier. Dans le cas où ces dommages provoquent un retard dans ses propres travaux ou de ceux de tout autre corps d'état, l'Entrepreneur supportera seul les conséquences pécuniaires qui en résulteraient.

## ETENDU DES TRAVAUX

Sont inclus dans le présent chapitre (liste non exhaustive) :

- l'implantation *in situ* de l'ensemble des ouvrages du présent chapitre ;
- les études, notes de calcul, dessins d'exécution et de détails des ouvrages à soumettre au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle pour obtention de leur approbation avant toute mise en fabrication ;
- les études et plans d'atelier et de construction ;
- la fourniture des matériaux constituant les ouvrages décrits ;
- l'élaboration, en coordination avec les autres Entrepreneurs et en accord avec la Maîtrise de l'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et le Pilote, auquel le MOA aura confié la mission d'OPC, du planning détaillé des phasages de travaux et des études, y compris le planning des essais ;
- la fabrication en atelier, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la pose, le réglage et l'ajustage des ouvrages prescrits au présent document ;
- la section des éléments constituant les ouvrages comme la dimension des profils ou épaisseurs des tôles visée dans le présent document, qui doit être vérifiée par l'Entrepreneur et augmentée s'il l'estime insuffisante pour assurer la tenue de ses ouvrages, compte tenu des dimensions, charges, et surcharges prévisibles, sans pour autant se prévaloir d'un supplément à ce titre ;
- les trous et scellements dans les limites fixées au présent descriptif ;
- la fourniture et la pose des pattes de scellement ;

- la fourniture et la pose de chevilles, de douilles auto-foreuses et de tous autres systèmes de fixation ou de maintien ;
- les scellements au pistolet et les soudages de fixation nécessaires ;
- la protection contre la corrosion de tous les ouvrages métalliques ;
- le traitement des métaux dans les limites fixées au présent document ;
- les couches de finition sur les limites fixées au présent document ;
- la protection provisoire, jusqu'au jour de la réception des travaux, des ouvrages livrés finis sur le chantier ;
- le réglage et l'ajustage des ouvrages aux jeux prescrits ;
- la fourniture et la pose des quincailleries y compris huilages et graissages nécessaires ;
- le contrôle du bon fonctionnement de tous les équipements avant réception ;
- la mise en place de dispositifs de sécurité des personnes au cours des travaux ;
- la fourniture des Avis Techniques ou agréments des matériaux devant être employés ;
- les essais y compris ceux demandés par le Bureau de Contrôle pour la justification de certains éléments de la structure ou de matériaux ;
- l'obtention d'avis favorables du Bureau de Contrôle ;
- les fiches d'autocontrôle de la structure ;
- la mise en service, la réception des ouvrages et le constat de leur parfait état de fonctionnement ;
- l'établissement de la note de calcul complète permettant de justifier la stabilité générale de ses ouvrages, la résistance et la rigidité des profils métalliques et des assemblages ;
- les détails d'exécution des dispositifs de liaison permettant le montage, le rattrapage des jeux dans les tolérances ou hors tolérances ;
- la pose et le réglage des ouvrages ;
- la mise à la terre des structures métalliques ;
- les protections provisoires contre les salissures, tant de ses ouvrages que ceux des autres chapitres du présent Lot ;
- la fourniture, le transport, la préparation d'éléments d'ouvrages destinés à des essais ;
- la présentation dans les délais prévus au planning général des prototypes demandés ;
- l'exécution des essais et fournitures des procès-verbaux correspondants ;
- le remplacement des pièces qui ont été détériorées lors de leur fabrication, assemblage, transport, manutention, pose et réglage, quel que soit l'origine de la dégradation ;
- le démontage des protections ;
- le nettoyage final et l'enlèvement des gravats, déchets, emballages, etc.



## JUSTIFICATION DES OUVRAGES PAR CALCUL

### Généralités

Hypothèses de calcul : les hypothèses particulières à utiliser par l'Entreprise pour sa note de calcul sont incluses dans le présent dossier.

### Etudes de la Maîtrise d'Œuvre

La Maîtrise d'Œuvre a effectué un pré-dimensionnement des structures, là où celles-ci sont prévues, dans la configuration de base dont les résultats sont indiqués sur les plans. La Maîtrise d'Œuvre ne remettra pas de note de calcul pour ces éléments.

### Etudes de l'Entrepreneur

La valeur des études de l'entrepreneur est réputée forfaitairement comprise dans la valeur des ouvrages.

La fabrication des ouvrages n'intervient qu'après l'acceptation des plans d'exécution par le Maître de l'Ouvrage, le Maître d'Œuvre ainsi que le Bureau de Contrôle.

La note de calcul d'exécution doit être diffusée en 6 exemplaires.

***NOTA : La Maîtrise d'Œuvre se réserve le droit de réclamer, à la charge de l'Entreprise, la reprise de propositions qui ne respecteraient pas l'esprit de la conception.***

### Note de calcul (liste non exhaustive)

L'Entrepreneur établira une note de calcul qui notamment détermine les sections et justifie la résistance des éléments de l'ouvrage :

- les profils ;
- les chapes et embouts ;
- les ancrages sur le gros-œuvre à créer ou existant ;
- les soudures ;
- les pièces d'assemblage métalliques (y compris les pièces moulées et les pièces mécano-soudées) ;
- les renforts locaux pour respecter les dimensions générales ;
- les accessoires de fixation.

Les études de l'Entrepreneur porteront aussi sur les tâches suivantes :

- la stabilité de l'ouvrage en cours de montage ;
- la séquence de montage ;
- la séquence de réglage ;
- la fourniture d'une note de calcul de certains éléments en phase montage avec précision

sur les plans de montage des points d'élingage ;

- la vérification du pré-dimensionnement et spécifications de la Maîtrise d'Œuvre en intégrant notamment des informations détaillées concernant les contraintes dues aux tolérances du montage, la séquence de réglage, et les cas de charges ainsi que leurs permutations exhaustives.

### **Analyse pendant la durée des travaux**

L'Entrepreneur établira une analyse des méthodes et études concernant la stabilité de l'ouvrage et ses composants pendant les opérations de montage.

### **Contenu du dossier de plans de l'Entrepreneur**

Les plans d'exécution des ouvrages et les plans d'atelier et de chantier seront établis par l'Entrepreneur à partir des plans du présent dossier. Les plans à fournir comprendront notamment :

- les plans d'exécution des ouvrages ;
- les plans d'atelier et de chantier ;
- les plans de repérages ;
- la séquence de montage des pièces ;
- l'expression de surcharges admissibles ;
- les fixations et leur implantation ;
- les ouvrages annexes ;
- l'expression de toutes les dimensions des éléments ;
- la nature des matériaux ;
- les tolérances de fabrication ;
- les tolérances de pose ;
- le détail d'exécution des dispositifs de liaison permettant le montage, le rattrapage des jeux dans les tolérances et celui hors des tolérances ;
- les revêtements de surface, fournis ou à fournir par d'autres corps d'état ;
- la référence de spécification des matériaux.

## **IMPLANTATION DES OUVRAGES**

### **GÉNÉRALITÉS**

L'entrepreneur vérifiera sous le contrôle du MOE l'implantation générale des ouvrages. Il mettra à disposition à ses frais tout moyen et engagera toute étude complémentaire (par exemple relevé de géomètre, implantation de repères...) nécessaires pour garantir la parfaite implantation des ouvrages par rapport à l'existant.

Avant le commencement des travaux, l'entrepreneur doit le tracé des ouvrages à exécuter, à ses frais. Il sera responsable de toutes les erreurs qui pourraient se commettre dans les alignements et position des divers ouvrages.

### REPERES ET TRAITS DE NIVEAU

Les traits de niveau et les repères nécessaires à l'implantation des ouvrages sont à réaliser par l'Entrepreneur.

### TOLERANCES GENERALES D'IMPLANTATION

Les axes principaux de référence et le niveau de référence nécessaires pour l'implantation générale des ouvrages sont matérialisés par des bornes, qui doivent être protégées pour demeurer en parfait état pendant la durée du chantier.

Les tolérances de positionnement sont les suivantes :

- Niveaux = distance verticale entre deux repères quelconques de niveaux.  
L'erreur doit rester inférieure à la plus grande des deux valeurs :
  - . 5mm ;
  - . 0,05% de la distance verticale entre ces deux éléments.
- Tramage de plan = distance entre deux points d'intersection du maillage de la trame.  
L'erreur doit rester inférieure à la plus grande des deux valeurs :
  - . 5mm ;
  - . 0,05% de la distance horizontale entre ces deux points.
- Verticalité = écart de verticalité entre deux points quelconques correspondants du maillage de la trame situés à des niveaux différents.  
La plus grande des deux valeurs :
  - . 5mm ;
  - . 0,05% de la distance verticale entre ces deux points.

## TOLERANCE SUR LES MATERIELS

Les tolérances sur les matériels mis en œuvre doivent être telles à assurer le parfait fonctionnement des équipements scéniques mis en œuvre. Pour les tolérances d'implantation d'ouvrages spécifiques voir ci-dessous.

## QUALITES DES MATERIAUX

### GENERALITES

Les matériaux et les équipements (poulies, éléments d'accastillage, treuils, moteurs, réducteurs...) entrant dans la composition des ouvrages seront proposés par l'Entreprise soumissionnaire lors de la consultation pour répondre aux performances et aux critères tels que décrits ci-dessous.

L'ensemble des matériaux destinés à l'ouvrage devra être soumis à l'agrément du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'Œuvre quant à leur provenance et leur qualité. Aussi l'Entrepreneur remettra une liste exhaustive des matériaux et des équipements au Maître d'Œuvre.

Cette liste indiquera, par type d'ouvrage, la qualité des matériaux, les références des traitements de surface, l'atelier ou l'usine où est effectué le traitement, la nature des protections prévues pour le bon déroulement de l'intervention dans le chantier.

L'Entrepreneur soumissionnaire doit vérifier la disponibilité des matériaux dans les nuances prévues et confirmer cette disponibilité dans son offre.

Aucune dérogation à l'emploi d'un matériau spécifié dans le devis ne sera permise sans l'approbation écrite du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur assurera la compatibilité de tous ces matériaux et produits employés pour l'exécution des travaux entre eux, avec leur support, les matériaux de calfeutrement, les joints et les produits de protection, de même cette compatibilité pour les matériaux mis en œuvre par les entreprises d'autres corps d'état.

Le contact entre métaux différents sera désolidarisé au moyen d'un matériau inerte. La nécessité d'éviter toute conséquence résultant d'un stockage non conforme ou non approprié peut amener le Maître d'Œuvre à refuser la mise en œuvre de ces dits éléments concernés. Les conséquences d'un tel refus seront à la charge de l'Entrepreneur.

### PRODUITS SIDERURGIQUES FERREUX

Sauf indications contraires, l'acier utilisé pour les laminés marchands, tôles et plats laminés à chaud, ronds pleins sera conforme aux dispositions de la norme NF EN 10025, nuance Fe 510-B au minimum.

Les dimensions caractéristiques et tolérances dimensionnelles des tubes, laminés marchands et plats doivent être conformes aux normes françaises en vigueur.

L'acier utilisé ne devra pas présenter de traces de piquage ou de rouille plus importantes que celles de la qualité C de la norme suédoise SIS 055900, éditée par l'AFNOR.

La ductilité de l'acier est choisie en fonction des méthodes de la norme NF A 36010.

L'acier des éléments nécessitant une "ductilité dans toute l'épaisseur" sera de nuance et qualité Fe 510-D de la norme NF 10025 complétée par la qualité Z 25 de la norme NF A 36202.

La planéité des profilés à froid, des tôles laminées à froid et laminées à chaud sera conforme aux normes NF A 37.101 - 46.402 - 46.504 ; la tôle d'acier galvanisée en continu NF A. 36.321 - 36.322 - 36.323.

Les métaux ferrières grenailés pré-peints respecteront les normes NF A.35.511 - 35.512.

Les laminés à chaud, les aciers de construction d'usage général, seront conformes aux nuances et qualités de la norme NF A.35.501.

Les revêtements métalliques, dépôts électriques de nickel et de chrome seront conforme à la norme NA A.91.101.

La galvanisation à chaud (immersion dans zinc fondu) respectera la norme NF A.91.121.

La métallisation au pistolet respectera la norme NF A.91.201.

## **ALUMINIUM**

Aluminium et alliages d'aluminium, profilés et filés d'usage courant NF A.50.411.

Aluminium et alliages d'aluminium, produits laminés d'usage courant NF A.50.451.

Aluminium pièces coulées par gravité et moulées sous pression NF A.57.702 - 57.703.

Traitement de surface par anodisation de l'alu ou des alliages NF A.91.450.

Les familles d'alliages d'aluminium utilisées sont celles classées en 1° catégorie de la norme NFA.91.450. Leur teneur en cuivre est limitée à 1%.

Le choix des matériaux doit être adapté à chaque partie d'ouvrage en fonction des caractéristiques mécaniques (résistance et comportement à l'usure).

Quelques soient les rayons de courbure, le profilé ne doit présenter aucune crique dans sa longueur.

## **ANCRAGES DANS LA MACONNERIE**

Les ancrages dans la maçonnerie seront des ancrages de type Hilti ou Fisher ou équivalents, approuvés par le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle, soit par des chevilles mécaniques,

soit par des chevilles chimiques. Le mode d'ancrage devra être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle pendant les études d'exécution.

Ils seront réalisés selon les prescriptions du fournisseur et les écartements et distances par rapport aux angles et nus des masses maçonnées seront conformes à ses prescriptions.

Aucun ancrage ne devra être réalisé dans un joint ou raccord. Leur capacité portante sera vérifiée au moyen des essais tels que décrits dans le présent document.

### JOINTS ENTRE STRUCTURE ET SERRURERIE

Laissés à l'initiative de l'Entrepreneur, sous réserve que la qualité et la nature des produits retenus soient celles fixées aux Recommandations Professionnelles (S.N.J.F.). Ces produits doivent être facilement accessibles.

### CÂBLES ACIER

D'une manière générale, les câbles en acier mis en œuvre seront conformes aux normes en vigueur (en particulier : NF A.42.200 - A.42.202 - A.42.203 - A.47.240).

Ceux de suspension seront choisis avec un coefficient de sécurité tel que la rupture de l'un d'eux ne pourra en rien compromettre la suspension d'un appareil tenu par les autres câbles dont il est éventuellement équipé.

Ce coefficient de sécurité ne devra en aucun cas être inférieur à 10, sauf dans le cas de spécifications particulières du présent C.C.T.P.

Les câbles seront de fil d'acier fondu au creuset, 180/200 kg/mm<sup>2</sup> de première qualité, de nature anticorrosive, à torons multiples (7 torons de 19 fils minimum).

Ils seront du type câbles de LEVAGE à haute résistance et anti-giratoires.

L'âme devra être en acier pour tous les types de câbles. Tout câble métallique présentant une hernie, un étranglement ou une déformation sera refusé, de même que tout câble présentant un toron cassé ou un nombre de fils cassés visibles sera mis au rebut.

Les cosses cœur auront leurs extrémités soudées.

Il est rappelé que tout raccordement, épissure ainsi que tous les nœuds d'amarrage doivent être effectués dans les règles de l'Art.

La constitution des attaches ne devra pas constituer d'obstacle à la fixation d'un châssis ou d'un décor et ne présentera pas le risque de se bloquer sous les chemins de moufles.

Les attaches des câbles seront réalisées par des manchons standards, boîtes à coin, ou toute autre attache conformes aux normes de sécurité équivalentes. Les attaches de types serre-câbles seront proscrites. La résistance des attaches ne devra pas être inférieure à 80% de celle

appliquée aux câbles.

La résistance des attaches sera égale à celle appliquée aux câbles.

Elles devront répondre aux normes AFNOR.

L'ensemble des attaches, et d'une manière générale, l'ensemble de la boulonnerie devra répondre aux normes en usage.

Conformément à ces normes, les dispositifs utilisés pour suspendre les câbles et les cordages doivent avoir un profil convenablement dimensionné et arrondi.

Pour chaque type de câble mis en œuvre ainsi que pour chacune des pièces d'accastillage, un certificat de conformité indiquant notamment la charge de rupture devra être transmis au Bureau de contrôle avant mise en œuvre.

Des examens doivent être renouvelés régulièrement et toutes les fois qu'il sera nécessaire par un personnel technique qualifié, et notamment à la suite de toute défaillance du matériel, des engins, des installations ou des dispositifs de sécurité, après constatation de tout effort anormal, ou de tout incident ayant pu provoquer un désordre dans l'installation.

NB : Un contrôle annuel des câbles sera prévu par l'Entreprise dans le cadre de sa proposition de contrat d'entretien de ses équipements.

## CHAINES D'ACIER

Toutes les chaînes de levage seront estampillées CE.

Pour chaque type de chaînes ainsi que pour chacune des pièces d'accastillage mise en œuvre, un certificat de conformité indiquant notamment la charge de rupture devra être produit avant mise en œuvre.

## MOTORISATION

Les moteurs, seront adaptés aux services demandés et présenteront notamment un rapport couple démarrage sur couple nominal au moins égal à 2,5. Les calculs justificatifs seront fournis avant exécution.

Les mécanismes des freins à manque de tension, incorporés dans les moteurs, seront dimensionnés pour assurer un couple de freinage égal au moins à 2 fois le couple nominal.

La tension d'alimentation sera en 380 V / 50 Hz. Classe de protection et isolement IP 44.

La réduction de vitesse entre le moteur et le tambour sera obtenue par l'utilisation de :

- système roue et vis sans fin, irréversible à pleine charge, à bain d'huile sous carters étanches pour les équipements à vitesse fixe ;

- système roue et vis sans fin, réversible, à bain d'huile sous carters étanches pour les équipements à vitesse fixe et à vitesse variable mais comportant un dispositif mécanique anti-retour ;
- système coaxial ou à axe parallèle, réversible, à bain d'huile sous carters étanches pour les équipements à vitesse variable.

Les moteurs seront bridés directement sur les réducteurs, afin d'exclure l'emploi d'accouplements ou de transmission secondaire.

Les tambours seront calés directement sur les embouts des arbres lents des réducteurs par clavetage soigné.

Les tambours enrouleurs de câbles seront constitués d'un cylindre d'acier avec rainure filetée soigneusement tournée à la périphérie pour permettre l'enroulement des câbles en une seule couche. Le nombre de filets et le diamètre du tambour seront tels qu'ils autoriseront la course totale de la perche depuis le niveau plateau jusqu'au niveau sous-face de gril, plus trois tours morts.

Les câbles d'acier des équipes motorisées seront réunis au tambour d'enroulement par un système donnant toute sécurité, avec cosses et serre-câbles, en rapport avec le câble utilisé et les charges portées.

## POULIES

Les poulies seront en fonte, en acier, et/ou en polyamide. Les poulies en fonte seront exemptes de soufflures ou criques. Elles auront une ou plusieurs gorges suffisamment profondes de façon à empêcher le câble de sauter. La forme de la gorge sera obtenue par un tournage soigné, et le plan médian de la poulie sera rigoureusement perpendiculaire à son axe.

Chaque poulie sera pourvue de deux rouleaux anti-dégorgement du câble.

Le diamètre devra être au minimum 22 fois le diamètre du câble.

Son usinage soigné évitera tout voilage ou faux rond générateur de vibrations.

Les poulies seront montées sur un axe en acier et sur deux roulements à billes étanches graissés à vie.

A l'installation, un soin particulier sera apporté à l'alignement des poulies à gorge de façon à éliminer tout risque d'usure prématurée des câbles et des poulies de dégorgement.

La gorge présentera une pente de 10° minimum et 26° maximum à l'entrée.

L'angle d'approche formé par les câbles sur les poulies ne dépassera pas 1°50' de part et d'autre de l'axe.

Les poulies seront équipées d'une sécurité empêchant les câbles de sortir de la gorge.

Le plan médian de la poulie sera rigoureusement perpendiculaire à l'axe.



Elles seront toutes fixées par l'intermédiaire d'un matériau résilient.

Les fixations, à la charge du présent chapitre sont calculées pour résister aux efforts d'arrachement dus au tirage des câbles.

## FABRICATION DES OUVRAGES

### GENERALITES

La réalisation des structures métalliques est conforme au D.T.U. P.22.201, sauf stipulation plus contraignante dans le présent document.

Toutes les mesures de sécurité devront être prises face aux risques liés au montage de l'ouvrage. Les moyens appropriés seront prévus tant en ce qui concerne le matériel de manutention et de levage que pour la sécurité du personnel de chantier.

Le déchargement et le stockage des éléments constitutifs de l'ouvrage seront faits de façon à ne pas entraîner de déformations qui nuiraient à la résistance des assemblages, ainsi qu'à préserver les protections et finitions des surfaces.

Les opérations, le mode et les conditions de levage (élingage, dressage, levage...) feront l'objet de précautions particulières pour ne pas introduire de contraintes ni de déformations non prévues dans les éléments de l'ossature, ni nuire à la sécurité générale du chantier.

Toutes les opérations d'assemblage provisoire, réalisées sur le chantier, ainsi que celles de levage, de montage, ou de maintien en place par boulonnage définitif seront exécutées avec le plus grand soin. Les soudures seront réalisées selon les normes et les prescriptions particulières telles que définies au présent dossier.

Les opérations de calage et réglage des éléments, aux côtes d'implantation et aux tolérances près, se feront de manière à éviter toute déformation ou contrainte de l'ouvrage.

Les surfaces en contact courantes doivent être dégraissées et brossées à la brosse métallique.

Le blocage des boulons d'ancrage et les soudures seront réalisés après un réglage définitif par un personnel qualifié.

### FACONNAGE

La précision de fabrication de tout élément devra permettre l'exécution des opérations d'assemblage avec les tolérances exigées sans entraîner pour autant de contraintes permanentes dans la structure.

La préparation des pièces en atelier sera conforme à la Classe 1 de la norme NF P 22.800.

L'oxycoupage des aciers correspondant à la norme NF EN 10.025 et de nuance 36 sera contrôlé

de façon à éviter une zone fragile des chanfreins soudés.

Une fois oxycoupées, les tranches seront meulées avant soudure.

La dureté Vickers ne sera pas supérieure à 350.

L'oxycoupage manuel ne sera pas autorisé sauf avec approbation du Maître d'Œuvre.

L'oxycoupage manuel des chanfreins à souder ne sera pas autorisé.

L'Entrepreneur vérifiera que l'état des surfaces des assemblages H.R. n'est pas soumis à des déformations susceptibles d'abaisser le coefficient de frottement en dessous de la valeur requise.

Toutes les surfaces ainsi déformées seront rendues planes par usinage.

Les extrémités des éléments où la transmission des efforts doit s'effectuer par contact seront dressées de façon à ce que les surfaces bout à bout soient :

- en contact aussi parfaitement que possible sur toute la surface avec un jeu inférieur à 0,15 mm ;
- exactement à l'angle requis.

Tous les ouvrages doivent être exécutés avec le plus grand soin.

Les fers doivent être dressés sans garrot ni cassure et les tôles replanées. Toutes les bavures et arêtes vives de toute pièce en acier seront enlevées par meulage, ceci afin d'améliorer l'obtention de la mise en œuvre d'une épaisseur de peinture uniforme.

Les pliages et courbures des tôles doivent être réguliers, les rives bien dressées et ébarbées, les assemblages parfaitement ajustés, les soudures meulées et ragrénées de manière à être le moins apparentes possible, les têtes de vis étant toutes arasées.

Les ouvrages doivent être conçus de manière à assurer la libre dilatation sans pour autant nuire à l'aspect.

### **MAUVAIS ALIGNEMENT DES TROUS**

Le Maître d'Œuvre sera informé de tout mauvais alignement des trous. L'élément défectueux sera enlevé ou bien alésé suivant la décision du Maître d'Œuvre.

### **ASSEMBLAGES**

Pour tous les assemblages par boulons, les résistances, qualité et combinaison des boulons, écrous, rondelles utilisés seront conformes aux indications et recommandations de la norme appropriée et aux indications du fabricant. Le boulonnage sera réalisé comme indiqué sur les plans, en particulier la position relative des têtes de vis et écrous sera impérativement respectée.

Pour un même assemblage, les têtes de boulons devront se trouver du même côté de l'élément considéré.

### LIMITE DE LONGUEURS

La longueur du corps cylindrique non fileté des boulons sera très légèrement inférieure à l'épaisseur totale des pièces boulonnées. L'extrémité de chaque boulon dépassera d'un pas complet au minimum et de 3 pas complets au maximum la face extérieure de l'écrou.

Les assemblages seront tous bloqués, le blocage étant assuré par serrage, collage ou contre-écrous.

Les boulons et écrous seront serrés pour amener les pièces qui constituent l'assemblage à être fermement en contact.

### RONDELLES

Chaque assemblage à boulons bruts ou usinés comprendra au moins une rondelle qui sera placée en dessous de la pièce tournante afin de prévenir la dégradation de la peinture.

Dans le cas où la surface d'appui des boulons ou écrous est inclinée de plus de 3° par rapport à l'axe du boulon, des rondelles spéciales sont à prévoir.

### TROUS OVALISES

Lorsque des trous ovalisés sont prévus pour permettre le mouvement dans une connexion, celle-ci doit être effectivement libre de se déplacer.

Pour ce faire, les points suivants doivent être respectés :

- le trou ovalisé doit être effectué dans une seule des deux tôles à connecter et être plus grand que le trou non ovalisé ;
- les boulons à utiliser doivent être avec épaulement, avec une rondelle ressort sous la tête du boulon et avec épaulement en appui sur les bords de la tôle autour du trou non ovalisé ;
- une rondelle plate doit être placée sous l'écrou et le boulon doit être serré du côté du trou non ovalisé ;
- un séparateur PTFE doit être placé entre les tôles devant glisser les unes par rapport aux autres.

### ASSEMBLAGES PAR BOULONS NON PRECONTRAINS

Pour les assemblages boulonnés, la résistance et la qualité des boulons, écrous et rondelles, ainsi que leur combinaison, seront conformes aux indications du fabricant et aux normes

suivantes :

- Normes NF E 27.005 - P 22.430, complétées par les recommandations du TICM contenues dans la revue CM n°1 1985 ;
- la mise en œuvre sera conforme aux recommandations de la classe 2 de la norme NF P 22.431.

Toute la boulonnerie sera bichromatée.

Les boulons seront calculés selon la norme NF P 22.430.

### ASSEMBLAGES PAR BOULONS H.R. A SERRAGE CONTRÔLE

Pour les assemblages boulonnés, la résistance et la qualité des boulons, écrous et rondelles ainsi que leur combinaison, seront conformes aux indications du fabricant et aux normes suivantes :

- Normes NF E 27.701 - 27.702 - 27.703 - 27.711 ;
- la mise en œuvre sera conforme aux recommandations de la classe 2 des normes NF P 22.462 - 22.463 - 22.466.

Le contrôle de serrage correspondra à la classe 1 de la norme NF P 22.460.

Les prescriptions spéciales concernant la mise en œuvre des boulons HR à serrage contrôlé sont celles définies par la CECM (*Convention Européenne de la Construction Métallique*), intitulées "Directives Européennes pour l'utilisation des boulons à haute résistance en construction métallique", et par les normes et recommandations françaises concernant l'assemblage par boulons à serrage contrôlé en construction métallique, que sont à savoir :

- Norme NF P 22.460 Dispositions constructives et vérifications des assemblages ;
- Norme NF P 22.461 Détermination du coefficient conventionnel de frottement ;
- Norme NF P 22.462 Usinage et préparation des assemblages ;
- Norme NF P 22.463 Exécution des assemblages ;
- Norme NF P 22.464 Pose des boulons ;
- Norme NF P 22.466 Méthode de serrage et contrôle des boulons ;
- Recommandations pour la définition de la qualité et la réception des boulons à haute résistance et à serrage contrôlé du CTICM n°1 de Mars 1973.

L'Entrepreneur devra communiquer au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle les fiches de vérification concernant le serrage des boulons qui seront établies conformément à la norme NF P 22.466.

## ASSEMBLAGES PAR SOUDURE

Les soudures seront conformes aux normes NF P 22.470 - 22.471 - 22.472 et elles seront toutes de la classe 2<sup>1</sup>.

L'étendue des contrôles non destructifs des soudures est définie par la norme NF P 22.473.

Les contrôles seront tous de la responsabilité de l'Entreprise, mais ceux qui sont cités au présent devis représentent un minimum.

Il n'y a aucun organisme spécialisé imposé par le Maître d'Œuvre pour la réception des soudures.

Les fiches de contrôle prévues à la norme NF P 22.471 seront communiquées en un exemplaire au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

Pour le personnel exécutant les soudures, il devra être qualifié suivant la norme NF A 88.110.

L'Entrepreneur aura à sa charge le calcul et la conception détaillée de toutes les soudures, notamment le profil aux joints, le type d'électrodes, le voltage et le débit.

Les critères d'extrémité des soudures seront éliminés en prolongeant les cordons hors œuvre sur des montages appropriés

L'Entrepreneur n'effectuera aucune soudure qui ne serait indiquée sur les plans, même pour réaliser un assemblage provisoire ou pour réparer des pièces défectueuses à moins qu'il n'en ait soumis la proposition au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, et qu'il en ait obtenu l'autorisation.

## FABRICATION - INSPECTION

L'Entrepreneur devra obtenir l'autorisation écrite du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'Œuvre avant de commencer la fabrication de tout élément suivant sa proposition de planning visée par le Maître d'Œuvre et le Pilote, auquel le MOA aurait éventuellement confié la mission d'OPC, et respectant le planning directeur de l'opération de restructuration.

Aucun élément ou accessoire ne sera expédié sur le chantier avant l'inspection et l'approbation du Maître d'Œuvre ou de son représentant, ou avant que l'accord sur l'avis d'expédition n'ait été obtenu de la part du Maître d'Œuvre.

---

<sup>1</sup> **Classes de qualités des soudures (NF P22-471 et 474)** : la norme exige qu'une classe de qualité soit attribuée à tout assemblage soudé et qu'elle soit portée sur les plans d'exécution.

- Classe 1: niveau d'exigences très élevé en ce qui concerne le niveau d'acceptation des défauts; réservée aux assemblages dont la ruine aurait des conséquences économiques très graves et dont le niveau de sollicitation est très élevé
- Classe 2: adaptée aux assemblages principaux d'ouvrages courants dont la ruine met en jeu la stabilité d'ensemble
- Classe 3: peu contraignante, adaptée aux assemblages secondaires d'ouvrages courants

Si besoin est, l'Entrepreneur donnera un préavis de cinq jours ouvrables pour signaler qu'un élément est prêt pour l'inspection en précisant sa localisation.

Le Maître de l'Ouvrage, le Maître d'Œuvre ou leurs représentants et le Bureau de Contrôle auront cependant le droit de visiter le chantier de l'Entrepreneur ou de ses fournisseurs à tout moment raisonnable à des fins d'inspection.

### **MARQUAGE**

Tous les éléments seront marqués pour faciliter la fabrication, le montage et l'inspection. Les marques seront visibles même en entreposage.

### **ENTREPOSAGE – MONTAGE - INSTALLATION**

Afin de faciliter les opérations d'inspection à tous les stades, les éléments seront entreposés dans des zones séparées et maintenues en bon état de propreté.

On évitera le contact des éléments avec le sol.

L'Entrepreneur devra obtenir l'autorisation du Maître d'Œuvre et du Maître de l'Ouvrage pour procéder au montage. Il devra s'assurer, avant de procéder au montage, que les travaux des autres entreprises aboutant les éléments de la structure à monter sont correctement placés et aux niveaux appropriés.

Il fera savoir par écrit au Maître de l'Ouvrage et au Maître d'Œuvre qu'il a réceptionné ces différents ouvrages. Le fait de commencer les travaux sans rapport écrit au Maître de l'Ouvrage et au Maître d'Œuvre vaudra réception tacite de ces ouvrages.

### **PROTECTION DES METAUX FERREUX**

Sauf dérogation apportée au présent document, la protection des métaux est assurée suivant un ou plusieurs procédés ci-après décrits.

#### **Serrurerie neuve**

##### **a) Primaire anti-rouille**

- Tous profilés métalliques
- Après décapage par projection d'abrasifs au degré de soin n°3 ( décapage à blanc ), application d'une couche primaire anti-rouille à liant l'alkyle avec une pigmentation d'oxyde de fer rouge (T.31.002) et d'oxyde de zinc ( T.31.010 ) ou minium ( T.31.004 ), au choix de l'Entreprise.
- D'une épaisseur minimale de 40 microns

##### **b) Métallisation**

- Profilés laminés à chaud, protection sur cadres assemblés.
- Métallisation par pistolet manuel, après sablage mettant à nu le métal et donnant un état de surface correspondant au classement n°18.G ( grossier) du Rugotest n°3 (Laboratoire Central d'Armement). Opération effectuée à l'usine du façonnier.
- Epaisseur minimale du revêtement zinc de 40 microns ( Norme NF A 91.201 ).
- Après la protection décrite ci-dessus et après nettoyage et dégraissage, application d'une couche de peinture primaire réactive à base de poudre de zinc ( D.520.51 ASTM ) ou chromate basique de zinc ( T.31.011 ).
- Il est à prévoir sur toutes les surfaces non accessibles après la pose et sur les parties dégradées par meulage ou par soudure.

#### c) Galvanisation

- Profilés laminés à chaud, protection sur cadres assemblés.
- Galvanisation à chaud après décapage chimique mettant à nu le métal, par une immersion dans du zinc fondu. Charge nominale "minimale" de zinc de 275 g/m<sup>2</sup> sur chaque face ( norme NF A 91.121 assimilation à la norme NF A 36.321 ).Après la protection ci-dessus décrite et après nettoyage et dégraissage, application d'une couche de peinture primaire réactive à base de poudre de zinc ( D 520.51 ASTM ) ou de chromate basique de zinc ( T.31.011 ).
- Elle est à prévoir sur toutes les surfaces non accessibles après la pose et sur les parties dégradées par meulage ou soudure.

#### d) Primaire réactive

- Sur tous ouvrages protégés par métallisation ou galvanisation tels que décrits ci-dessus, application sur toute surface visible après pose d'une couche primaire réactive à base de poudre de zinc ou de chromate basique de zinc d'une épaisseur minimale de 40 microns.
- Le produit utilisé doit permettre l'application générale du revêtement dans un délai de six mois à compter de la livraison.

#### e) Peinture de finition

- Elle sera compatible avec le Primaire décrit ci-avant.
- Il s'agit d'une peinture glycéro à appliquer en une couche de couleur laissée au choix du Maître Oeuvre sur l'ensemble de la serrurerie.

### NOTICES TECHNIQUES

L'Entreprise doit produire au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle avant passation des commandes, systématiquement, sans que ce dernier lui en ait fait la demande, toutes les notices techniques en français de ses fournisseurs justifiant que les ouvrages sont conformes aux spécifications et exigences formulées dans le présent document. Pour le cas de traductions

d'un document en langue étrangère, un exemplaire du document original sera joint à la traduction produite. Ces notices devront obligatoirement provenir de laboratoires agréés conformément à la réglementation.

Faute d'avoir satisfait à cette obligation, l'Entreprise serait intégralement responsable de toutes les conséquences directes ou indirectes découlant du non-respect de cette clause.

## **FIXATION DES OUVRAGES**

Sauf indications contraires du présent document ou des plans de détail, l'Entreprise est responsable des détails d'exécution des dispositifs de liaison permettant le montage, le rattrapage des jeux dans et hors des tolérances.

Les intentions exprimées sur les plans de détail doivent être intégralement respectées par l'Entreprise.

Ces dispositifs sont à soumettre à l'approbation du Maître de l'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

## **ASSEMBLAGES**

D'une manière générale, les membrures sont boulonnées sur le chantier. L'Entrepreneur fera son affaire de la vérification des tolérances de fabrication des assemblages qui soient compatibles avec les tolérances nécessaires dans les assemblages et calages.

## **PORTILLONS ET ELEMENTS DE SERRURERIE MOBILS**

Les portillons des passerelles et les éléments de serrurerie mobile pouvant être manipulés pendant les spectacles seront équipés de butées de caoutchouc et de tout système les rendant totalement silencieux pendant leur manipulation, en particulier pour leur mise au repos spontanée gravitairement. Ils seront à fermeture automatique.

## **PLATELAGES ACCESSIBLES, ZONES DE CIRCULATION**

Tous les tubes des lisses, sous lisses, montants des garde-corps, ... seront bouchés par construction ou, après accord du Maître d'Œuvre, par des bouchons caoutchoutés. Tous les fers se trouvant dans une zone de circulation et présentant un danger pour le personnel seront protégés par des éléments en mousse et repérés avec bandes adhésives colorées de forte section.

## **INSERTS DANS LE GROS-OEUVRE**

L'Entreprise titulaire du présent chapitre doit la fourniture, si nécessaire, à l'Entreprise du Lot Maçonnerie des inserts métalliques (Rail Halphen, platines d'ancrage,...) nécessaires à l'accrochage de ces équipements et reste responsable du choix de ces inserts et leur



positionnement en accord avec les charges de ces équipements, l'Entreprise titulaire du présent Lot devant leur mise en place dans les coffrages avant coulage suivant les plans et le timing établis dans la cellule de synthèse.

## CHARGEMENT - HYPOTHESES DE CALCUL

### GENERALITES

L'ouvrage est régi par les Règlements du Bâtiment mais avec des adjonctions, dérogations et précisions ci-après décrites. Les structures doivent être conçues pour reprendre les charges définies dans les paragraphes suivants en plus de leur poids propre.

### CHARGES DE SERVICE

Les moteurs, porteuses, pont-lumières, passerelle, enrouleurs et rideaux sont indiqués sur les plans architecte et/ou dans le présent document.

### CHARGES SUR POUTRES ET SUPPORTS

Les efforts transmis aux poutres et supports seront à calculer par l'Entreprise en utilisant les configurations de charges telles que décrites. Les résultats seront transmis au Maître d'Œuvre, au Bureau de Contrôle, aux entreprises concernées, ainsi qu'au représentant du Maître de l'Ouvrage.

D'une manière générale l'entreprise doit tenir en considération la capacité porteuse des structures existantes et particulièrement des maçonneries et de structures au cadre de scène, la note de calcul de ces dernières étant annexée.

En particulier, il est à la charge de l'entreprise le calcul et la justification des poutres treillis supportant le gril ainsi que la descente des charges dans les maçonneries existantes, la limite des prestations portant sur l'ensemble de la charpente hors structures au cadre de scène.

### DESCENTES DE CHARGES – COEFFICIENT DE SIMULTANEITE

Les calculs des structures et descentes de charge doivent tenir compte des efforts dynamiques apportés par les équipements lors des accélérations et freinages et en particulier lors des arrêts d'urgence.

Ceux-ci apparaîtront clairement dans les notes de calcul et seront déterminés à partir des couples de freinage des treuils.

L'Entreprise doit la réalisation d'une descente de charge sur le GROS OEUVRE pour tous ces équipements.

## TOLERANCE DES OUVRAGES

### GENERALITES

Avant le début des travaux sur le chantier, en liaison avec la cellule de synthèse, l'Entrepreneur devra proposer pour approbation au Maître d'œuvre ses méthodes pour assurer l'implantation, la construction, et la vérification dans l'enveloppe des tolérances requises. L'Entrepreneur sera responsable de la coordination en vue du respect des tolérances spécifiées ou ayant fait l'objet d'un accord avec tout sous-traitant ou entreprise avec les ouvrages desquels il y aurait interface.

Il est responsable de la vérification des ouvrages exécutés par d'autres entreprises sur lesquels il viendrait s'implanter avant de commencer ses travaux dans les zones concernées. Il devra notifier au Maître d'œuvre au plus tôt les éventuels défauts ou différences avant le début de son intervention sur le site.

Les tolérances sont à mesurer par rapport à la "géométrie calculée", c'est à dire la géométrie prévue de la structure sous poids propre et toute charge présente à l'instant des mesures. L'Entrepreneur sera tenu de vérifier les ouvrages pour confirmer leur conformité aux prescriptions concernant les tolérances. Tous les moyens tels qu'appareils LASER pour effectuer ces contrôles avec la précision nécessaire seront fournis par l'Entrepreneur.

D'une manière générale, les tolérances seront celles nécessaires pour assurer que les charges soient réparties uniformément dans les éléments de l'ouvrage, même pendant le montage.

Les tolérances suivantes sont les maximales admises, principalement par soucis de qualités visuelles. La définition d'autres tolérances plus détaillées peut être nécessaire pour assurer le montage ou la répartition des contraintes. D'une manière générale, les tolérances seront celles stipulées dans les normes précitées, sauf dans le cas où les prescriptions suivantes sont plus sévères et ne sont pas cumulatives.

En cas d'incertitude sur l'interprétation ou l'application des tolérances spécifiées, l'Entrepreneur devra en demander la clarification au Maître d'Œuvre.

### TOLERANCES DE FABRICATION

#### Sections

Les sections devront respecter les tolérances dimensionnelles des D.T.U.

#### Membrures rectilignes

Rectitude dans toutes les directions. La déviation maximale de la membrure par rapport à la ligne droite de ses extrémités doit être inférieure à la plus faible des deux valeurs suivantes : - 3 mm, - 0,10% distance entre les extrémités

## Régularité de la surface

La déviation maximale de la surface de membrure par rapport à une règle droite de 1,00 m posée en n'importe quelle position sur la membrure doit être inférieure à 2 mm.

## Longueur

La longueur de la membrure dont les deux extrémités doivent transférer des efforts par contact des plaques d'about ne doit pas dévier de la longueur de plus de 1 mm.

Pour les autres membrures, la longueur ne doit pas dévier de plus de 2 mm pour une longueur inférieure à 10,00 m, de plus de 4 mm pour une longueur supérieure à 10,00 m.

## ASSEMBLAGES

L'Entrepreneur se doit de vérifier que les tolérances de fabrication pour les assemblages, (perçement des boulons...) sont compatibles avec les tolérances requises pour la construction.

Implantation des piquetages :

Au début du chantier, l'Entrepreneur est responsable de la mise en place des repères de chantier qui lui serviront de références pour toutes les mesures verticales et horizontales sur le site.

Les repères devront être maintenus et protégés pour toute la durée de son intervention.

Ils ne doivent pas être placés sur des éléments mobiles ou à des positions qui risqueraient d'être déplacées ou masquées pendant les travaux. Pour chaque trame de structure, l'Entrepreneur devra mettre en place un repère de référence verticale et horizontale selon une méthode acceptée par la Maîtrise d'Œuvre et avec les tolérances d'implantation suivantes :

### En plan

La déviation maximale absolue de tout point de référence par rapport à la position théorique relativement au repère de chantier ne doit pas dépasser les 5 mm.

La dimension en plan entre deux points de références consécutifs (notamment pour les implantations des appuis) ne doit pas différer de plus de 3 mm par rapport à la dimension théorique en plan.

### Niveau

La déviation maximale absolue de tout point de référence par rapport au niveau théorique ne doit pas dépasser 5 mm.

La dimension verticale entre deux repères consécutifs ne doit pas différer de plus de 3 mm par rapport à la dimension verticale théorique.

Les repères doivent coïncider avec la trame de la structure là où cela est possible.

## TOLERANCES DE MONTAGE

Les tolérances qui suivent sont à appliquer par rapport aux repères de références du piquetage.

## APPUIS DES OUVRAGES

L'implantation des appuis de l'ouvrage sera précise avec une tolérance en plus ou en moins de 5 mm. De même, la distance entre deux appuis contigus ne doit pas différer de plus de 5 mm.

## IMPLANTATION DES STRUCTURES

L'implantation de tout nœud de structure sera précise avec une tolérance de plus ou moins 5 mm par rapport à sa position théorique.

La distance entre deux points contigus de la structure sera précise avec une tolérance égale à la plus faible des deux valeurs suivantes : - 5 mm, - 0,10% de la distance entre deux points adjacents.

## ASSEMBLAGES EN COMPRESSION

Les jeux dans les assemblages qui doivent transférer des efforts par contact de surface ne doivent pas excéder 1,5 mm et être inférieurs à 0,5 mm sur 50% de la longueur de la section une fois la structure réglée.

Ceci s'applique à tous les assemblages avec plaques d'about qui transmettent des efforts de compression.

## CALAGES

L'Entrepreneur devra prévoir les calages nécessaires dans les assemblages transférant les efforts de compression par plaques d'about pour respecter les tolérances requises sur les dimensions d'ensemble.

L'épaisseur totale des calages dans ces assemblages ne devra pas dépasser les 10 mm. Les tôles de calage seront fabriquées spécialement pour chaque assemblage, elles auront la même hauteur et la même largeur que les plaques d'about et seront percées pour recevoir le nombre de boulons prévus.

Aucun calage ne devra avoir du jeu dans l'assemblage.

## ESSAIS ET CONTROLES

### GENERALITES

L'Entrepreneur doit effectuer tous les essais prévus dans cette spécification, ainsi que ceux qui s'avèrent nécessaires pour l'exécution, le bon fonctionnement et la réception de l'ouvrage ainsi que ceux qui lui seront demandés par le Bureau de Contrôle. Le cas échéant, les tests et essais réglementaires spécifiques devront être réalisés pour tout ou partie de l'installation à laquelle ils sont applicables conformément aux prescriptions des textes et règlements officiels. Tous les essais seront réalisés en présence et selon les exigences du Maître d'Œuvre ou de son représentant, si celui-ci en exprime le désir.

L'Entrepreneur fournira au Maître de l'Ouvrage et au Maître d'Œuvre les procès-verbaux de tous les essais demandés par la présente spécification pour approbation, au minimum trois semaines avant la fabrication des éléments concernés lorsque les essais et l'approbation de ceux-ci conditionnent la fabrication.

Tout élément faisant partie du présent chapitre doit atteindre les résultats cités ci-dessous.

L'Entrepreneur est tenu de fournir tous les échantillons qui seront demandés par le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre, quand celui-ci le jugera utile, en vue des essais permettant de vérifier la conformité des matériaux vis-à-vis des normes et prescriptions propres à l'ouvrage. Tous les matériaux employés devront faire l'objet d'un avis technique édité par le C.S.T.B. ou par une commission technique agréée par les Assurances et agissant pour leur compte.

D'une manière générale, et afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'Entreprise devra effectuer avant réception les essais et vérifications approuvées par les Assureurs. Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés par l'Entrepreneur dans des procès-verbaux qui seront envoyés pour examen au Maître de l'Ouvrage et au Maître d'Œuvre, en deux exemplaires.

L'Entrepreneur rendra compte au Maître d'Œuvre, puis se mettra à sa disposition pour toutes vérifications auxquelles celui-ci jugera utile de procéder, en vue de la réception notamment.

Il faut noter qu'il sera exigé, dans tous les cas et à chaque séance, la présence d'un responsable autorisé de l'Entreprise connaissant parfaitement les installations réalisées et assisté du personnel nécessaire muni des instruments de contrôle et du matériel destiné aux vérifications.

Les essais devront être renouvelés après chaque contrôle qui n'aurait pas donné satisfaction et ce, jusqu'à l'obtention des résultats attendus. Au cas où les résultats attendus ne pourraient être obtenus, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire réaliser par toute entreprise de son choix les travaux et le remplacement de tout ou partie de l'installation concernée afin d'obtenir le parfait fonctionnement des équipements, et ceci aux frais exclusifs de l'Entreprise titulaire

du présent Lot.

Les essais et vérifications auxquels est subordonnée la réception des ouvrages vont porter notamment sur :

- la conformité aux documents contractuels, aux normes et règlements applicables ;
- la bonne et complète réalisation des prestations demandées ;
- la qualité de la mise en œuvre des différents matériels ;
- le bon fonctionnement des installations ;
- la fourniture de l'ensemble des documents dus en fin de travaux.

## **CHARPENTE METALLIQUE**

### **Essais de soudures**

Les soudures seront contrôlées suivant leur classe, l'étendue des contrôles par les normes NF 22.473 et NF P 22.471. Les soudures sur chantier seront contrôlées à 100%.

### **Délamination**

Les tôles faisant partie des assemblages soudés et soumis à des efforts perpendiculaires à leur épaisseur doivent être contrôlées pour assurer qu'aucune anomalie n'existe dans l'ensemble de la zone de soudage.

Ces contrôles sont effectués par ultrasons.

### **Dimensions**

L'ajustage, les dimensions, le profil, la flèche des éléments en atelier seront contrôlés.

La géométrie des éléments entrant en interface avec les équipements sur la scène sera contrôlée globalement à 100%.

### **Scellement des ancrages**

Des essais de scellement des ancrages devront être effectués pour vérifier que le scellement est suffisant pour reprendre les efforts requis. Les essais porteront tout autant sur le choix des ancrages et des matériaux de scellement que sur la méthode d'exécution des scellements.

Il sera effectué trois essais au minimum avec des ancrages dans le béton ou dans la maçonnerie.

L'approbation des résultats des essais par le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle est préliminaire à l'approbation des études et à la pose des ancrages sur le chantier.

Les essais au cisaillement seront effectués conformément aux prescriptions de la norme britannique BS 5080 part 2 1986. Si l'Entrepreneur veut employer une norme française

équivalente, celle-ci devra être proposée à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre. Les localisations des essais sur les parois seront à fixer avec la Maîtrise de l'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre.

### CONTRÔLE EN GENERAL

A la demande du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur procédera à ses frais, aux contrôles de tout élément de l'ouvrage afin de vérifier sa conformité avec les plans et la spécification ayant reçu l'approbation du Maître d'Œuvre. Sont vérifiés notamment :

- l'ajustage, les dimensions, le profil, les flèches et les assemblages permanents des éléments assemblés en atelier ;
- cette vérification se fera en deux temps, une fois avant et une fois après la réalisation desdits assemblages. Dans le cas de non-conformité, la totalité de cette partie de l'ouvrage sera refusée ;
- tous les plans, détails, notes de calculs de l'Entreprise seront soumis aux visas du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'Œuvre ainsi qu'au Bureau de Contrôle, au moins quatre semaines avant le début de la fabrication.

### ESSAIS DES TECHNIQUES PROPRES DE L'ENTREPRENEUR

Certains éléments de l'ouvrage peuvent se révéler de la technique propre de l'Entrepreneur.

A priori, il n'est pas prévu d'essais particuliers à l'ouvrage mais l'Entrepreneur doit présenter un dossier historique de références suffisant. La résistance de cette catégorie d'éléments est garantie par l'Entrepreneur.

### CONTRÔLE PROPRES A L'ENTREPRISE

L'Entrepreneur présentera ses moyens de contrôle internes, vis à vis de la qualité et de la résistance des ouvrages et communiquera au Maître d'Œuvre les sujets et l'étendue de ces contrôles. Le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle se réservent le droit de procéder à des contrôles complémentaires dont le nombre et le sujet sont laissés à leur appréciation.

Le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle recevront de l'Entreprise copie de ces contrôles sur simple demande. Ces contrôles doivent obligatoirement porter sur :

- la compatibilité des tolérances relevées nécessaires pour l'assemblage d'éléments fabriqués dans des endroits différents ;
- la conformité des revêtements avec leur spécification ;
- les tolérances contractuelles.

## ESSAIS DE LA PEINTURE ANTI-CORROSION SUR CHARPENTE

### Définition des contrôles

L'Entrepreneur devra procéder à des contrôles systématiques qui porteront sur :

- la conformité des produits ;
- l'ambiance (température - hygrométrie) ;
- la qualité de l'abrasif (granularité, angularité, propreté, etc...) ainsi que la consommation qui en est faite ;
- les caractéristiques de l'air utilisé pour la propreté de la projection de l'abrasif (propreté, silicite, etc...) ;
- les délais de recouvrement des surfaces décapées, ou peintes ;
- l'épaisseur des couches ;
- l'adhérence des couches.

Les contrôles d'épaisseur et d'adhérence seront faits au moins à cinq occasions sur quatre parties et consignées par procès-verbal.

### Contrôle de conformité

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'effectuer des prélèvements de peinture quel que soit le degré d'avancement des travaux. Au cas où l'analyse ferait apparaître que les peintures ont été modifiées, celles-ci seraient rebutées et les travaux seraient suspendus, puis l'Entrepreneur serait mis en demeure, par Ordre de Service, d'enlever à ses frais les peintures défectueuses et de recommencer les travaux nécessaires.

### Contrôle des épaisseurs

Les différentes épaisseurs du système de protection seront vérifiées par l'Entrepreneur par des procédés magnétiques non destructifs au moyen d'appareils de son choix tels que sont "mikrotest, elcomètre, etc...".

Il est précisé que l'étalonnage de ces appareils, qui devra être très fréquemment vérifié, se fera au moyen de feuilles de cale-étalon déposées sur des éléments du subjectile venant d'être décapé. Le nombre de mesures ainsi que les emplacements où elles seront effectuées sont laissés à l'appréciation du Maître d'Œuvre.

En tout point des surfaces revêtues, les différentes épaisseurs devront être supérieures ou égales aux valeurs minimales indiquées sur les fiches d'agrément. Le contrôle des épaisseurs portera sur :

- l'épaisseur des couches inhibitrices de corrosion (couche primaire et couche de renforcement éventuelle) ;
- l'épaisseur du système avant application de la dernière couche pour l'ensemble de la charpente.



L'Entrepreneur est tenu de fournir de façon permanente aux agents chargés du contrôle la possibilité d'accès, dans des conditions offrant toute sécurité, à toutes les surfaces de tous les éléments tant au Maître de l'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ainsi qu'au Bureau de Contrôle.

### CONTRÔLES COMPLEMENTAIRES

Le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle se réservent le droit de procéder à des contrôles d'adhérence dont le nombre et la distribution sont laissés à leur appréciation.

### VERIFICATION ET ESSAIS DES EQUIPEMENTS

Toutes les machineries seront vérifiées individuellement et feront l'objet d'un ensemble de tests pour que le Maître de l'Ouvrage, le Maître d'Œuvre, les utilisateurs et le Bureau de Contrôle puissent s'assurer de la conformité des équipements et de leur fonctionnement satisfaisant.

## QUINCAILLERIE ET VISSERIE

### CLAUSE GENERALE

Le nombre, la force, le type et le mode de fixation des articles de quincaillerie doivent être modifiés par l'Entreprise sans supplément de prix si cette dernière estime que les ouvrages prescrits dans le présent document sont inadaptés à leur destination. Tout article de quincaillerie proposé par l'Entrepreneur pour le lequel il existe une marque de conformité aux normes NF doit être utilitaire de cette marque.

Tous les ouvrages de quincaillerie livrés "finis" sur le chantier doivent être protégés contre toute dégradation au moyen d'un film qu'on peut peler. Les pièces mobiles des articles de quincaillerie doivent être graissées ou huilées. Une révision du bon fonctionnement des éléments mobiles doit être effectuée par l'Entreprise avant la réception.

Protection :

Tous les éléments de quincaillerie non traités contre l'oxydation par bi-chromatage, cadmiage ou électrozingage, ou par tout autre procédé, doivent être revêtus avant pose d'une couche de peinture au minium de plomb ou de qualité équivalente. Cette même protection doit être appliquée sur le fond de l'entaille.

### POSE DES ARTICLES DE QUINCAILLERIE

La pose des articles de quincaillerie doit être réalisée conformément aux prescriptions de l'article 5.4 du DTU 36.1 (par assimilation).

## GARDE-CORPS

Tous les ouvrages présentant des risques de chute (passerelles, escaliers, échelles...) doivent être équipés de dispositifs de protection réglementaires (garde-corps, lisses de maintien, crinolines...) garde-corps même si non expressément demandés et décrits dans les Prescriptions Particulières.

Les garde-corps doivent être conformes aux documents contractuels suivants :

- Norme NF P.01.102 relative aux dimensions ;
- Norme NF P.06.001 relative aux charges d'exploitation du bâtiment.

Les efforts horizontaux subis par les garde-corps, rampes et leurs ancrages doivent être calculés pour une force transversale horizontale de 1 Kn/ml pour les E.R.P.

Les garde-corps doivent prétendre aux classifications d'essais conformes aux C.E.B.T.P. annoncés par le Fournisseur :

- essai au niveau de l'appui à un effort statique horizontal tel que ci-dessus défini ;
- essai au niveau de l'appui à un effort statique vertical,
- essai dynamique sur les remplissages.

Les entraxes des raidisseurs portés au présent document sont des entraxes maximaux que l'Entrepreneur peut réduire éventuellement pour satisfaire aux exigences de sécurité.

Les embouts des tubes devront être bouchés par des pièces métalliques soudées.

## LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE

L'ensemble des cheminements sera constitué par des chemins de câbles métalliques conformes à la réglementation en vigueur, thermolaqués en noir si visibles dans l'espace scénique.

L'entreprise veillera à la séparation des cheminements courants forts et des cheminements courants faibles. Une distance de 50 cm au minimum sera ménagée entre les deux types de courants. Cette distance pourra être ramenée à 10 cm en fin de parcours et sur une longueur maximale de 5 mètres.

Une réserve de 20% sera toujours prévue en supplément de la capacité prévisible des chemins de câbles.

Les plans de cheminements devront être transmis à la maîtrise d'œuvre pour approbation avant toute mise en place.

La traversée des parois ne devra pas interrompre les chemins. Le rebouchage des réservations et percements utiles sera à la charge du présent lot. Ces rebouchages devront respecter les

caractéristiques de degré coupe-feu et la performance acoustique de la paroi ou plancher concerné.

Les câbles électriques respecteront les couleurs normalisées et porteront un repérage du circuit.

En aggravation de la norme NF C 15-100, le conducteur de neutre exempt au repos de toute tension résiduelle sera d'une section au moins égale à 2 fois la section nominale des conducteurs de phases qu'il accompagne lorsqu'il est séparé de ces dernières.

Tous les tableaux, baies, pupitres disposeront de 20% de réserve.

Les armoires, baies, appareillages, borniers et câblages seront clairement identifiés et repérés.

## ECHANTILLONS ET MODELES

Sont à présenter au Maître de l'Ouvrage et au Maître d'Œuvre aux dates prescrites :

- échantillons des différents profilés et leur finition (galvanisation, métallisation, peinture de finition, etc.) ;
- échantillons des articles de quincaillerie, - Echantillons des accessoires divers tels que tôles inox, tôle perforée, caillebotis, grille, etc. ;
- documentations des ouvrages fabriqués dans le commerce, échelles, garde-corps, escaliers, passerelles, etc.

## AUTOCONTROLE

### AUTOCONTRÔLE

But de l'autocontrôle : l'Entrepreneur assurera l'autocontrôle de ses prestations pendant toute la durée du chantier. Ce système a pour objectifs :

- d'atteindre pour les ouvrages construits le niveau de qualité prescrit par les spécifications du marché ;
- de pouvoir démontrer au Maître de l'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au Contrôleur Technique que ce niveau de qualité est atteint. L'Entrepreneur se conformera aux NORMES FRANCAISES qui codifient les principes d'assurance qualité, ainsi que les recommandations telles que décrites par l' O.Q.C. 84 de l'A.F.A.C. - Construction.

L'Entrepreneur présentera son plan d'assurance qualité interne, vis à vis de la qualité et de la résistance des ouvrages et communiquera à la Maîtrise d'Œuvre les sujets et l'étendue de ces contrôles. Le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle recevront de l'Entrepreneur copie de ces contrôles sur simple demande.

## ESSAIS DE L'INSTALLATION

### ESSAIS

Le présent marché de travaux sera assujéti à une obligation de résultat (M.O.R.) et les essais seront effectués conformément :

- au Code des Marchés Publics ;
- aux prescriptions du présent C.C.T.P. ;
- aux Normes Françaises.

## GARANTIES

### GENERALITES

L'entrepreneur garantit formellement la conformité de ses ouvrages à la réglementation nationale en matière de construction.

Cette garantie, d'une durée d'un an, implique le remplacement dans les plus brefs délais, de toute partie d'ouvrage reconnue défectueuse, ainsi que la remise en état pendant cette période de tout élément qui se serait détérioré dans des conditions d'utilisation normale. Les fournitures et les réparations faites seront garanties pendant un nouveau délai d'un an, et dans les mêmes conditions que lors des travaux initiaux.

Par ailleurs, la date de réception avec ou sans réserves constitue l'origine de la garantie biennale et/ou décennale des ouvrages, pour application des articles 1792 et 2270 du Code Civil.

En plus des garanties légales, l'Entrepreneur donne les garanties contractuelles solidairement avec le ou les fournisseurs. L'Entrepreneur fournira les attestations de garantie au Maître de l'Ouvrage avec simultanément copie au Maître d'Œuvre.

### GARANTIE DE PEINTURE

L'Entrepreneur et le ou les fabricants de peinture devront garantir conjointement la bonne tenue des systèmes de peinture. Pour ce faire, l'Entrepreneur devra fournir une attestation du ou des fabricants de peinture pour une acceptation conjointe des responsabilités liées à la garantie, et ce pour une période minimale de sept ans.

# PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

## DISPOSITIONS GENERALES ET PARTICULIERES

### GENERALITES

L'Entrepreneur devra coordonner ses études et ses interventions avec celles des Entrepreneurs des autres Lots et chapitres différents du présent Lot, si présent (cf. Allotissement).

Il devra, en particulier, proposer au Pilote et/ou au Maître d'œuvre en liaison avec le Maître de l'Ouvrage un schéma d'intervention intégrant ses interventions dans celles des autres corps d'état.

Le MOE se réserve le droit d'impartir les indications générales sur le calendrier global de l'opération ainsi qu'un droit de visa sur le planning de détail dont l'Entrepreneur demeure le seul responsable.

### ORGANISATION DES TRAVAUX

Les travaux doivent être conduits dans un délai aussi court que possible afin de ne pas affecter la rentabilité du site et de réduire les nuisances sur les abords. La méthodologie d'organisation est donc essentielle. Il sera tout particulièrement veillé à :

- étudier, suffisamment en amont pour une synthèse efficace avec les autres lots, si présent, ainsi que sur tous les ouvrages du même lot ayant un impact sur des prestations tierces ou étant tributaires de celles-ci ;
- éviter toute superposition des tâches entraînant des risques pour les travailleurs impliqués ;
- utiliser autant que possible les structures qui auront été réalisées comme support de montage et de mise en place des nouvelles installations.

### PLANNING

La réalisation des travaux prévus au présent descriptif doit impérativement être cohérente avec le planning général des travaux annexé au DCE, le délai de réalisation des ouvrages étant de :

*Cf. Planning général des travaux*

(hors période de préparation et études d'exécution).

## DISPOSITIONS PARTICULIERES

Les ouvrages réalisés au titre du présent chapitre devront respecter les exigences de résistance et stabilité au feu requis par la réglementation.

En cas de travaux à point chaud, en complément du permis de feu, l'Entrepreneur devra prendre toute précaution utile afin qu'un sinistre ne se déclare, soit en période de préparation, pendant ou après exécution de ses interventions.

## PROTECTION DES AUTRES OUVRAGES

L'Entrepreneur du présent lot prendra toute précaution nécessaire pour éviter d'endommager les ouvrages des autres corps d'état, si présents, ainsi que les ouvrages existants conservés en l'état.

En cas de dommages causés par l'Entrepreneur, ou par des personnes ou organismes placés sous sa responsabilité, celui-ci devra la réfection, voire le remplacement partiel ou total des parties endommagées à ses frais. Cette disposition s'applique à partir du simple constat du Maître d'Ouvrage et/ou du Maître d'Œuvre et/ou du Pilote tel qu'acté dans les procès-verbaux des réunions de chantier et/ou des réunions de coordination.

Dans le cas où ces dommages provoquent un retard dans ses propres travaux ou de ceux de tout autre corps d'état, l'Entrepreneur supportera seul les conséquences pécuniaires qui en résulteraient.

## ETENDU DES TRAVAUX

Sont inclus dans le présent chapitre les prestations suivantes (liste non exhaustive) à la charge d'Entrepreneur :

- l'implantation *in situ* de l'ensemble des ouvrages, équipements et appareils ;
- les études, notes de calcul, dessins d'exécution et de détails des ouvrages à soumettre au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle pour l'obtention de leur approbation avant toute mise en fabrication et/ou installation ;
- les études et plans d'atelier, construction, d'implantation et maquettage des locaux, de repérage et de mise en œuvre ;
- la fourniture des matériaux et matériels constituant les ouvrages décrits ;
- l'élaboration, en coordination avec les autres Entrepreneurs et en accord avec la Maîtrise de l'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et le Pilote du planning détaillé des études et des phasages de travaux, y compris le planning des essais, des réglages et mise en service. Si le Maître d'Ouvrage n'aura pas attribué une mission d'OPC à un prestataire spécifique, l'Entrepreneur demeure le seul responsable du planning de détail des études et des travaux ;

- l'achat et/ou la fabrication en atelier, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la pose, le réglage et l'ajustage des ouvrages prescrits au présent document ;
- la fourniture et l'installation des réseaux d'alimentation et pilotage nécessaires au fonctionnement des équipements à la charge du présent Lot. La section des conducteurs, qui doit être vérifiée par l'Entrepreneur est augmentée s'il l'estime insuffisante pour assurer la tenue de ses ouvrages, compte tenu des usages prévisibles, sans pour autant se prévaloir d'un supplément à ce titre ;
- les trous et scellements dans les limites fixées au présent descriptif ;
- l'étude, la fourniture et la pose de toute fixation / scellement assurant la tenue des équipements ;
- la protection provisoire, jusqu'au jour de la réception des travaux, des ouvrages livrés finis sur le chantier ;
- le réglage et l'ajustage des ouvrages et des équipements ;
- le contrôle du bon fonctionnement de tous les équipements avant réception, comprenant les essais et tests réglementaires ainsi que ceux demandés par le MOE ;
- la mise en place de dispositifs de sécurité des personnes au cours des travaux ;
- la fourniture des Avis Techniques ou agréments des matériaux et matériels devant être employés ;
- les essais y compris ceux demandés par le Bureau de Contrôle pour la justification de certains éléments ;
- l'obtention d'avis favorables du Bureau de Contrôle ;
- les fiches d'autocontrôle ;
- la mise en service, la réception des ouvrages et le constat de leur parfait état de fonctionnement ;
- l'établissement des notes de calcul nécessaires à la justification des ouvrages et notamment du dimensionnement structurel et des réseaux électriques d'alimentation et pilotage ;
- les détails d'exécution des dispositifs de liaison permettant le montage, le rattrapage des jeux dans les tolérances ou hors tolérances ;
- la pose et le réglage des ouvrages, appareils et équipements ;
- la mise à la terre des appareils ;
- les protections provisoires contre les salissures, tant de ses ouvrages que ceux des autres chapitres du présent Lot ;
- la fourniture, le transport, la préparation d'éléments d'ouvrages destinés à des essais ;
- la présentation dans les délais prévus au planning général des prototypes demandés, ainsi que l'exécution des essais et la transmission des procès-verbaux correspondants ;
- le remplacement des pièces qui ont été détériorées lors de leur fabrication, assemblage,

transport, manutention, pose et réglage, quel que soit l'origine de la dégradation ;

- le démontage et l'élimination des protections ;
- le nettoyage final et l'enlèvement des chutes, déchets, emballages, etc. ainsi que leur élimination.

## CALCUL DE L'INSTALLATION

### JUSTIFICATION DES OUVRAGES PAR CALCUL

#### Généralités

Hypothèses de calcul : les hypothèses particulières à prendre en considération pour les notes de calcul sont à la charge du Titulaire du lot.

### ETUDES

#### Etudes de la Maîtrise d'Œuvre et état existant

La Maîtrise d'Œuvre a effectué une pré-implantation des ouvrages dans la configuration de base ainsi qu'un choix des différents matériels et appareils, dont les résultats sont indiqués sur les plans.

La Maîtrise d'Œuvre fournit uniquement la description des ouvrages formulée dans le présent document. Cette description est complétée par les plans généraux d'implantation des ouvrages du présent lot, annexés au présent DCE.

La Maîtrise d'Œuvre ne remettra pas de documents autres que ceux contenus dans le DCE. Il appartient à l'Entrepreneur de confirmer les études du MOE.

#### Etudes de l'Entrepreneur

L'exécution des ouvrages et des prestations n'intervient qu'après l'acceptation des documents d'exécution par le Maître de l'Ouvrage, le Maître d'Œuvre ainsi que le Bureau de Contrôle.

NOTA : La Maîtrise d'Œuvre se réserve le droit de réclamer, à la charge de l'Entrepreneur, la reprise de propositions qui ne respecteraient pas l'esprit de la conception.

#### Analyse pendant la durée des travaux

L'Entrepreneur établira une analyse des méthodes et études tous les ouvrages et ses composants pendant les opérations de fabrication, installation, raccordements et réglages.



## Contenu du dossier de documents de l'Entrepreneur

Les plans d'exécution des ouvrages et les plans d'atelier et de chantier seront établis par l'Entrepreneur à partir des plans du présent dossier. Les plans à fournir comprendront notamment : cf. Prescriptions Techniques Générales.

## LIMITES DES PRESTATIONS

### LIMITES DES PRESTATIONS - LOCAUX

Les prestations sont localisées dans le volume de la Salle Multimédia et du Local Nodal dans lequel sera implantée l'Armoire Générale de puissance scénique.

Les locaux techniques au service de la Salle Multimédia et les circulations annexes peuvent être indirectement impactés par les travaux (acheminement matériels et accès ouvriers).

L'Entrepreneur fera son affaire du relevé nécessaire pour une bonne implantation de ses ouvrages et des moyens d'accès des ouvriers et d'acheminement des matériels, et ce, avant toute étude d'exécution et au fil de l'avancement du chantier.

### LIMITES DES PRESTATIONS - ELECTRICITE

#### Origine des installations et puissance délivrée

L'installation d'électricité scénique à la charge de l'Entrepreneur du présent lot aura pour origine une attente électrique laissée par le Lot Electricité à l'emplacement suivant (à confirmer suivant études d'exécution et notamment Bilan des Puissances scéniques, à la charge du présent lot, intégrant le Bilan de Puissances Général à la charge du Lot Electricité) :

– Machinerie Scénique : Local Nodal

1x câble (régime de neutre TNS) pour max. 75A (50kVA)

Coefficient de foisonnement de 0,50.

Le câble de terre sera issu directement du piquet de terre et aura une section de 35mm<sup>2</sup>. Tous ces câbles proviendront directement du TGBT bâtiment, contrôlé par un disjoncteur de type différentiel à réarmement à distance et isolé par un transformateur aux bonnes caractéristiques de réaction.

L'adjudicataire du Lot Electricité mettra à disposition dans l'armoire une arrivée énergie et sa télécommande, pour alimenter l'ensemble concerné.

L'entreprise titulaire devra la fourniture, la pose et le raccordement des équipements terminaux (câbles, gaines et chemins de câbles) sur ces câbles en attente.

## **LIMITES DES PRESTATIONS – STRUCTURE ET GO**

Tous les ouvrages décrits dans le présent CCTP seront fixés et supporté par les structures porteuses réalisés par des corps d'état tiers.

L'Entrepreneur aura à sa charge la conception et la mise en œuvre des renforts de structure et/ou pièces d'adaptation dont il n'aura pas manifesté le besoin avant la signature de son offre et sans que cela n'ouvre le droit à une quelconque demande de rémunération supplémentaire.

L'entreprise devra spécifier sur plans l'ensemble des réservations, accrochages et charges pour la mise en place de ses ouvrages et infrastructures câblées, à tous les Corps d'Etat concernés (percements dans le GROS OEUVRE, parements staff ou menuisés, agencement en Régie, etc.). A défaut de notification en temps utile, il lui sera répercuté les frais qui auraient été provoqués par ce retard.

L'attention de l'Entrepreneur est portée sur la nécessité de concevoir, fabriquer, fournir et mettre en œuvre des supports et fixations et, plus en général, des équipements et matériels répondant aux préconisations contraignantes de l'Acousticien formulées dans la Notice Acoustique intégrant le DCE.

L'attention de l'Entrepreneur est également portée sur l'obligation de prendre toutes les mesures contribuant à la désolidarisation acoustique de la coque de la Salle Multimédia des autres volumes et ouvrages existants et neufs périmétrique selon le principe de « boîte dans la boîte ». L'Entrepreneur est donc explicitement invité à prendre connaissance des pièces graphiques et écrites du Lot 1, lui permettant d'apprécier les principes structurels retenus et donc de valoriser avec précision son offre, notamment eu égard aux contraintes d'isolation acoustique.

### **Percements, trous et saignées**

Les percements, trous et saignées dans les cloisons, murs en maçonnerie d'éléments ou murs existants sont à la charge du présent corps d'état. Toutes les saignées se feront par découpe et non par percussion.

Les bouchages des trous sont à la charge du présent corps d'état. Les raccords d'enduit seront réalisés de façon à obtenir un parement de qualité au moins égale à celle de la paroi dans laquelle aura été réalisée la saignée.

### **Socles et scellements**

Les socles susceptibles de supporter les appareillages de toutes natures sont dus au présent corps d'état. Tous les scellements de matériel et supports de toutes natures sont à la charge de ce corps d'état.

## Protections coupe-feu

L'entreprise traitera les câblages aux traversées de murs et planchers coupe-feu de façon à maintenir le degré coupe-feu des murs et planchers traversés.

## CONSISTANCE DES TRAVAUX

### OBJECTIFS SCENOGRAPHIQUES

Le Studio 3D représente un espace d'enregistrement axé sur l'enseignement et la recherche, comprenant divers espaces tels que des locaux de production, d'enregistrement et de recherche, tous centrés autour d'une Salle Multimédia polyvalente.

Il fonctionnera principalement pour des activités spécifiques internes (étudiants, professeurs et chercheurs du CNSMDP) mais certaines activités seront aussi ouvertes à des usagers externes, professionnels dans le domaine de la recherche en son et image.

La Salle Multimédia ne fonctionnera pas comme un espace scénique traditionnel, destiné à la production et à la présentation de spectacles, mais comme lieu polyvalent, utilisé comme **plateau d'enregistrement** (pour le son et la musique, acoustique et amplifiée) ainsi que pour le tournage de diverses activités liées à la danse, à la musique et au geste.

L'objectif principal n'est pas de créer un équipement scénique complet de théâtre, mais de concevoir un aménagement très flexible pouvant être adapté à divers usages dans le futur, permettant :

- une exploitation multi-orientée, sans être limités à l'orientation traditionnelle correspondant à configuration face/lointain - cour/jardin ;
- la mise en œuvre d'un plateau compatible avec la danse (plancher de danse fixe, avec tapis de danse stockés sur des enrouleurs, hauteur libre sous perche d'environ 4,50 m) tout en étant adapté aux activités typique d'un plateau de scène ;
- de favoriser une forte interdisciplinarité, en accord avec les objectifs techniques détaillés du projet rappelés dans la suite.

### BESOINS TECHNIQUES

Les besoins techniques recensés pour les activités spécifiques internes sont :

- captation 3D audio de musicien/s, groupe ou orchestre ;
- captation 3D vidéo de danse et/ou musique (ex : *screendance*) ;
- captation gestuelle (danse et instruments) ;
- cours de prise de son, mixage et post production de régie ;
- live streaming de concerts ou spectacles de danse ;

- enregistrement de podcasts ;
- concerts/écoute 3D audio (et vidéo).

Les besoins spécifiques pour les activités ouvertes aux usagers externes sont :

- production sonore 3D / *Dolby Atmos* ;
- captation 3D vidéo ;
- session d'écoute 3D audio ;
- production de podcasts
- *writing camps* ;
- R&D avec des projets VR ou *gaming*.

Ces fonctions seront soutenues par des équipements scéniques flexibles, adaptés et pouvant évoluer dans le temps, afin de garantir la réalisation de toutes les activités prévues dans des conditions de travail optimales. Ces équipements scéniques seront constitués par les aménagements décrits dans le présent CCTP, comprenant :

- une superstructure en ossature métallique constituée par un faux-gril et une résille à maillage régulier ;
- des porteuses motorisées ;
- des systèmes d'accroche pour les tentures ;
- des systèmes d'accroche pour les dispositifs de sonorisation, permettant une implantation flexible et modifiable dans le temps suivant les besoins, qui sont évolutifs ;
- deux toiles de projection (blanche et verte chromakey) disposées en configuration cyclorama ;
- un ensemble de tentures ;
- un plancher de danse (hors lot);
- des matériels de stockage ;
- un élévateur (dit monte-piano).

Ces aménagements seront conçus de manière à répondre aux besoins spécifiques de la salle, en offrant une polyvalence permettant d'accueillir une variété d'activités artistiques et pédagogiques. Ils seront également conçus pour être compatibles avec les évolutions technologiques futures, assurant ainsi la durabilité et la flexibilité des installations scéniques.

## CONFIGURATION GENERALE

La Salle Multimédia est composée d'un espace trapézoïdal à plat, d'une profondeur totale de  $\approx 12,50$  m, disposé sur deux niveaux altimétriques :

- un niveau courant constituant l'aire de jeu, ayant les dimensions approximatives suivantes (hors tout) :

largeur au lointain :	≈ 15,50 m
largeur intermédiaire	≈ 15,15 m
largeur à la face :	≈ 14,80 m
profondeur :	≈ 9,90 m
HSP :	≈ 5,50 m
H sous chemins de roulement :	≈ 4,90 m
H sous perche :	≈ 4,30 m
- un niveau surélevé de ≈ 1,20 m par rapport au niveau courant, différence de hauteur qui correspond à celle entre le niveau courant et le dessus de dalle de boutonnage existante après décaissement de la partie centrale. Deux gradins filants seront aménagés devant la retombée.

Les dimensions de la partie à plat sont les suivantes :

largeur :	≈ 15,50 m
profondeur :	≈ 1,65 m
HSP :	≈ 4,30 m
H sous chemins de roulement :	≈ 3,65 m
H sous perche :	≈ 3,05 m

### ACCES PERSONNES ET MATERIELS

Les accès des personnes à la salle sont les trois suivants :

- SAS lointain cour (L. 2UP) : escalier + plate-forme PMR ;
- SAS lointain jardin (L. 2UP) : escalier + plate-forme PMR
- accès direct loges au jardin (L. 1UP) : escalier.

L'accès de matériel est assuré par :

- monte-piano neuf, accessible depuis la circulation existante au N-2 ;
- SAS au jardin pour les matériels de petite taille provenant de l'ascenseur PMR implanté à proximité du PC Sécurité.

### REGIES

Il n'est pas prévu de régies de conduite fixes intégrées dans le volume de la salle ni de régies fermées disposant d'une vue directe sur la salle.

Aussi bien la régie de mixage que la régie vidéo sont localisées dans des locaux à proximité de la salle mais complètement séparés de celle-ci.

Toutefois, les boîtiers intégrant les connectiques nécessaires disposés à l'intérieur du volume permettront l'implantation de régies mobiles, qui seront aménagées au besoin aux endroits les plus appropriés.

## 1. PROTECTIONS

Les protections décrites au présent chapitre seront mises en œuvre suivant l'avancement des travaux dans le respect des directives du MOE et du Pilote.

### SECURISATION DES RESEAUX

En concertation avec les lots CVC et Electricité :

- protection et sécurisation de tous les réseaux filaires et canalisation qu'ils soient ou non en activité durant les travaux ;
- protections physiques contre tous risques de chocs ou de cisaillement accidentels de tout élément.

Attention : il n'est pas demandé de sécuriser l'ensemble des réseaux dans le périmètre d'intervention, mais de prendre les dispositions nécessaires en termes de protections amovibles (panneaux en bois, bâches anti-feu, bâches anti-poussière, ouillage approprié, etc.) pour protéger les réseaux au droit des postes de travail **en fonction de l'avancement et des interventions à effectuer.**

### PROTECTIONS DES LOCAUX

Compte tenu de la manutention de matériels lourds dans le volume de la Salle Multimédia ainsi que le long des cheminements d'accès (zones exploitées et non), il est nécessaire de prévoir des protections complémentaires par rapport à celles mises en place par le Lot 1 CE Installation de chantier, suivant les besoins d'approvisionnement et de manutention propres au présent Lot :

- une protection du plancher de scène par panneaux menuisés résistants au poinçonnement et tous dispositifs appropriés aux manutentions envisagées ;
- une protection de tous les locaux impactés par les interventions du présent lot (sols et parois), adaptée suivant la nature des revêtements de sol, muraux et, plus en général, des éléments (équipements et finitions) à protéger qui auront été mis en œuvre avant ou durant l'intervention du présent lot.

Attention : l'Entrepreneur fera son affaire de prévoir toutes les protections qu'il jugera nécessaire. Son attention est toutefois portée sur la planification des ouvrages des autres lots : par exemple, il est à considérer que le plancher de scène sera vraisemblablement en place lors de la mise en œuvre de certains équipements, alors qu'il n'aura certainement été réalisé avant la mise en œuvre du faux-gril (à réaliser en concomitance des travaux de structure).

## PROTECTION DES TRAVAILLEURS

Tous les cheminements d'accès des travailleurs au site devront faire l'objet d'une reconnaissance en fonction de la planification des tâches afin de constituer partout où cela serait nécessaire, les protections, éventuels tunnels, garde-corps etc., propres à garantir la sécurité des personnels intervenant sur site.

### 05.01.01 Sécurisation des réseaux

Localisation :	toutes zones
Quantité :	1 ens.

### 05.01.02 Protections des locaux

Localisation :	toutes zones
Quantité :	1 ens.

### 05.01.03 Protection des travailleurs

Localisation :	toutes zones
Quantité :	1 ens.

## 2. FAUX-GRIL

### GRIL DE CHARGE

#### Description

Le faux-gril constitue la structure de support des équipements scéniques objet du présent descriptif, qui sont énumérés dans la suite du présent CCTP (équipes motorisées, supports HP, rails et patiences, etc.), ainsi que de tout autre élément scénique pouvant intégrer le dispositif dans le futur (mâts, échelles, etc.) et, bien évidemment, les dispositifs d'éclairage, sonorisation (émetteurs et récepteur) et image-vidéo (caméras et vidéoprojecteurs).

Le faux-gril est formé par :

1. **L'ossature porteuse principale** soutenant l'ensemble des équipements scéniques. Cette structure est composée par des profilés métalliques standards, primaires et secondaires, soutenus aux extrémités par les structures maçonnées périphériques. Ladite ossature porteuse principale sera disposée en sous-face du plafond acoustique au plus haut niveau altimétrique possible compte tenu de l'intégration de la résille et de l'espace d'usage au-dessus de celle-ci (notamment pour la crapaudage des éléments scéniques secondaires, tels qu'échelles, mâts, tubes et bras-supports de lisses et tentures)



ainsi que pour la mise en place des projecteurs scéniques.

Les structures maçonnées périphériques ainsi que l'ossature porteuse principales sont à la charge du Lot 1 corps d'état Gros Œuvre. L'ossature porteuse principale sera composée par :

- **4 profilés métalliques principaux**  $\approx$  HEA 340 (ou suivant calcul) disposés dans le sens face-lointain suivant un entraxe régulier (3200 mm). Ces profilés supporteront l'ensemble des équipements à la charge du présent lot qui prévus accrochés en plafond ainsi que les chemins de roulement des porteuses électromécaniques à déplacement décrites ci-dessous.
  - **6 profilés métalliques secondaires**  $\approx$  HEA 200 (3 à la cour + 3 au jardin) disposés sur les côtés orthogonalement aux profilés métalliques principaux ci-dessus, soit entre les 2 profilés principaux aux extrémités (à cour et jardin) et les voiles maçonnés fermant le volume de la Salle Multimédia.
2. une **résille** en tubes ronds, assujettie à l'ossature porteuse principale décrite ci-dessus.

Cette résille est à la charge du présent Lot.

## Prestation

La prestation comprend :

1. la **participation active aux études d'exécution** du Lot 1 corps d'état Gros œuvre, notamment pour la détermination des hypothèses de calcul (charges et surcharges) et la définition précise de l'implantation, ainsi que l'accompagnement dudit lot lors de la mise en œuvre dans le but d'assurer un positionnement et un calage parfait.

Le présent lot devra :

- Indiquer le nivellement précis, calé au nu inférieur des structures existantes et des nouvelles structures de renforcement réalisées par le Lot 1 corps d'état Gros-œuvre (tenir compte de la présence d'isolants acoustiques et des espaces d'usage) ;
- établir les charges et les surcharges :
  - ☐ poids propre et surcharge résille ;
  - ☐ porteuses motorisées frontales à déplacement à tirage directe à moteur axial en bout de ligne à 4 fils ;

- ☐ porteuses motorisées latérales fixes à tirage directe à moteur axial en bout de ligne à 3 ou 4 fils, actuellement hors travaux, mais à prévoir en fonction d'implémentations futures ;
  - ☐ supports de tentures, tels que perches et 10 bras articulés pour pendrillons, patiences (rideau de fond, cycloramas, rideaux latérales) ;
  - ☐ ainsi que, plus généralement, toutes les charges et les surcharges renvoyées sur l'ossature constituant le faux-gril.
2. La fabrication, la fourniture et la pose d'une **résille en tube ronds Ø 48,3 mm**, maille 800 x 800 mm (aux axes des tubes), assujettie aux profilés primaires ci-dessus (à niveau de l'aile supérieure). Ce dispositif sera propre à recevoir (pour plus de précision voir aussi les postes correspondants ci-dessous) :
- les perches fixes et les autres supports de tentures, dont 10 supports articulés pour pendrillons ;
  - les lisses périphériques de support des HP et les autres dispositifs de sonorisation et de captation son / image ;
  - une patience pour le rideau de fond de scène ;
  - deux patiences motorisées pour les cycloramas ;
  - les autres équipements décrits dans le présent CCTP ainsi que d'autres équipements tels que projecteurs, haut-parleurs et, plus en général, tout équipement susceptible d'être assujetti à une résille scénique.

### Caractéristiques de la résille

- Tubes ronds Ø 48,3 mm, ép. 3,2 mm ou suivant CMU à définir en phase études d'exécution ;
- Maille : 800 x 800 mm (entraxes) ;
- Compris sujétions pour adaptation des entraxes au droit des poteaux existants ;
- Aire couverte : totalité de la Salle Multimédia soit env. 190 m<sup>2</sup> ;
- Nivellement : calage altimétrique avec espacement de 100 mm laissés libres entre les tubes et les ailes supérieures des profilés principaux constituant les chemins de roulement des porteuses (≈ HEA 340), qui sont à la charge du Lot 1 ;
- Fixation : par le biais de potelets de calage altimétrique, par soudure ou

fixation mécanique à la structure porteuse principale (à soumettre au MOE pour avis en phase d'études d'exécution) ;

- CMU répartie : 50 daN/m / CMU concentrée 80 daN

performance globale : à qualifier pour des surcharges correspondant au plein usage de l'ensemble des équipements supportés décrits dans le présent document avec minimum :

100 daN/m<sup>2</sup> soit les charges et surcharges induites par les équipements à la charge du présent lot ;

+ réserve d'env. 50%.

- Finition : thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre coloris indiqué par le MOE ;
- Sont compris tous les éléments de fixations : boulons, chapes, cornières, platines, pièces d'adaptation, etc., nécessaires à la fixation des équipements ci-dessus ;
- Toutes sujétions de fixation à la structure compris descente de charges nécessaire au dimensionnement des structures métalliques, maçonnées et en B.A. à la charge du corps d'état GO et note de calcul justificative des structures métalliques ;
- Un cahier des charges des cas de chargement sera remis aux Utilisateurs à la fin des travaux.

#### 05.02.01 Participation aux études du Lot 1 corps d'état GO et à la pose de l'ossature du faux-gril

Localisation :	-
Quantité :	1 ens.

#### 05.02.02 Résille

Localisation :	Salle Multimédia
Quantité :	1 ens. couvrant env. 190 m <sup>2</sup>

### 3. SUPPORTS POUR TENTURES ET ÉCLAIRAGE

#### PREAMBULE

##### Besoins en matière de vidéoprojection

Les besoins de la Salle Multimédia relatifs à la vidéoprojection sont les suivants :

- il n'y aura pas de rétroprojection mais uniquement de la **projection frontale**, assurée par des vidéoprojecteurs compacts suspendus à la résille via des supports déplaçables à la charge du présent lot ;
- pour simplicité de traitement, les écrans de projection prévus à la charge du présent lot sont ici appelés « cycloramas ». Ceci en raison de leur configuration, même s'il ne s'agit pas de vrais cycloramas, car ces écrans ne sont pas finalisés à la rétroprojection et ne sont pas fixés sur des cadres métalliques. La toile de ces équipements doit être plus transonore que celle d'un écran micro-perforé de cylcorama standard, assurant la compatibilité avec le système de diffusion de type WFS, prévu à la charge du Lot 4 Equipements Audiovisuels.

##### Ordre d'implantation des supports pour tentures au lointain

Sont décrits dans la suite, parmi d'autres, les équipements à planter au lointain contre la paroi au fond de la salle. Ceux-ci seront étudiés pour respecter l'ordre d'implantation suivant :

*du fond vers le milieu de la salle*

1. Rails des patiences des cycloramas (portion en configuration cyclorama rangé) ;
2. Patience du rideau de fond ;
3. Ensemble des trois lisses de support des HP (avec espacement libre devant de min. 30 cm) ;
4. Rails des patiences des cycloramas (configuration cyclorama déployé).

#### SUPPORTS POUR TENTURES

##### **Description**

Il n'est pas prévu de supports pour frises.

Les pendrillons seront accrochés à des tubes ronds avec attaches articulés fixés au faux-gril, permettant la rotation horizontale autonome de chaque pendrillon et donc le changement rapide de configuration (à la française / à l'allemande).

Ces supports seront télescopiques (rallonges d'env. 50 cm).

##### **Prestation**

La prestation comprend la fourniture, la pose et la mise en service des équipements suivants :

- Supports articulés pour pendrillons : lisses (tube rond) « à bras » avec attaches articulées à une extrémité, repositionnables, disposées dans l'emprise des retraites pour masquage des découvertes ;
- Rallonges télescopiques d'env. 50 cm de longueur (verrouillage par vis papillon) sur un seul côté (vers le milieu de l'aire de jeu) ;
- Fixations amovibles : colliers crapaudés au faux-gril (avec articulation).
- Finition : thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre coloris indiqué par le MOE.

### Caractéristiques supports articulés pour pendrillons

- Quantité : 10 unités (5 à cour + 5 à jardin)
- Type : fixes repositionnables, articulés
- Géométrie : perches droites
- Longueur : ~ 1,20 m
- Surcharge (hors poids propre) : 20 daN /m
- Espacement : variable
- Type de perche : simples, tube Ø 48,3 x 3,2 mm

### Support/s

- Faux-gril.

### Finitions

- Finition : thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre coloris indiqué par le MOE ;
- Embouts de protection aux extrémités de chaque élément ;
- 1 bague de couleur symbolisant l'axe de la porteuse (rouge).
- Etiquetage réglementaire avec indication de la CMU.

### Divers

- Essais statiques ;
- Notices techniques d'entretien et manuel opératoire ;
- Mise en service et formation des Utilisateurs.

NB : une attention particulière sera portée à l'implantation de ces équipements pour qu'ils n'entravent pas la course des équipes motorisées (exclus rallonges équipées).

### 05.03.01 Supports articulés pour pendrillons

Localisation :

- Scène, faux-gril

Quantité :

- Bras articulés : 10 ens.

#### PATIENCEES MOTORISEES POUR CYCLORAMAS

##### Description

Est prévue l'installation de deux patientes motorisées pour cyclorama, formées chacun par un rail constituant une boucle, sur lesquelles les toiles des deux cycloramas (un blanc et un vert chromakey) pourront être déployés.

Chaque cyclorama sera donc équipé sur les deux patientes motorisées ci-dessus.

La prestation comprend la fourniture et la pose de deux patientes cintrées monorail composée, d'un système de rails et rouleurs, doté de guidage par drisse supérieure, avec mécanisme d'entraînement motorisé à vitesse fixe assurant la tension, en particulier celle du cyclorama blanc, étant un écran de projection.

Les deux ensembles seront disposés de manière à permettre les configurations suivantes :

1. les deux cycloramas sont repliés au lointain (derrière le rideau de fond) ;
2. cyclorama blanc déployé (devant rideau de fond et lisses de supports des HP) / cyclorama vert replié au lointain (derrière rideau de fond) ;
3. cyclorama vert déployé (devant rideau de fond et lisses de supports des HP) / cyclorama blanc replié au lointain (derrière rideau de fond).

Cf. plan d'implantation machinerie scénique annexé au DCE.

Le linéaire disponible au lointain pour le massage des deux cycloramas en configuration repliée est d'env. 12 m.

Chaque cyclorama devra pouvoir être déployé suivant la configuration ci-dessous :

Le **cyclorama blanc** se déploiera sur 3 côtés (cour, lointain, jardin), formant une aire de jeu d'env. 12 m (lointain) x 8 m (cour et jardin) pour un linéaire d'env. 28 m.

Le **cyclorama vert** se déploiera uniquement au lointain (12 m)

Est comprise la fourniture et la pose de potelets de suspension à la résille et toute autre pièce métallique pour le parfait calage altimétrique du rail au plus juste en adhérence de la paroi au

lointain (compte tenu de l'espace de massage) conformément au plan d'implantation annexé au DCE.

### Caractéristiques patience pour cyclorama blanc

— Quantité :	1 ens.
— Type :	rail aluminium / galets
— Implantation :	cour / lointain / jardin + <u>retours</u>
— Fixation :	au faux-gril
— Ouverture cyclo déployé :	L ~ 28 x H ~ 4,90 m
— Ouverture cyclo replié :	L ~ 12 x H ~ 4,90 m
— Linéaire à couvrir hors-tout:	L ~ 50,50 m (linéaire rail)
— Croisement :	-
— Surcharge :	cf. poids cyclorama
— Entraînement :	motorisé
— Vitesse :	fixe : 0,6 m/s
— Débrayage pour manœuvre manuelle :	oui
— Commande :	boîtier autonome, implantation à définir

### Caractéristiques patience pour cyclorama vert chromakey

— Quantité :	1 ens.
— Type :	rail aluminium / galets
— Implantation :	lointain + <u>retours</u>
— Fixation :	au faux-gril
— Ouverture cyclo déployé :	L ~ 12 x H ~ 4,90 m
— Ouverture cyclo replié :	L ~ 12 x H ~ 4,90 m
— Linéaire à couvrir hors-tout:	L ~ 27 m (linéaire rail)
— Croisement :	-
— Surcharge :	cf. poids cyclorama
— Entraînement :	motorisé
— Vitesse :	fixe : 0,6 m/s
— Débrayage pour manœuvre manuelle :	oui

- Commande :                   boîtier autonome,  
implantation à définir

## Partie mécanique

Chaque patient comprend :

- rails en aluminium type Gerriets TRUMPF95 ou similaire équivalent, installation fixe, avec tronçons droits et tronçons cintrés suivant plan d'implantation ;
- raccords de rail ;
- entretoises de suspension, fixation au faux-gril ;
- butées d'arrêt ;
- 5 charriots sustenteurs silencieux par mètre (suivant poids du cyclorama) et espace de massage pour crochets rideau ;
- crochets avec partie inférieure pivotante ;
- charriots conducteurs silencieux avec fixation drisse et pattes de croisement ;
- poulies de guidage pour le guidage de la drisse de retour (sections cintrées + sections droites) ;
- poulie de renvoi de la drisse en fin de rail avec codeur incrémental ;
- fins de course « fermeture » et « ouverture » ;
- poulie de guidage de la drisse supérieure pour fins de course ;
- drisses en polyester Ø 8 mm ;
- mécanisme de tension et entraînement par moteurs type Gerriets TRAC-DRIVE TD12 ou Showtex Chain Drive Pro Flex ou similaire équivalent :
  - ☐ à double poulie ;
  - ☐ unité de commande ;
  - ☐ vitesse fixe de 0,6 m/s ;
  - ☐ embrayage électromécanique ;
  - ☐ débrayage en absence de courant pour manœuvre à la main par corde chanvre Ø 22 mm (unité d'entraînement manuel et corde comprises) ;
  - ☐ kit de fixation adapté.



## Partie électrique

- armoire électrique de protection ;
- unité de commande pour :
  - ☐ ouverture - arrêt positions intermédiaires - fermeture ;
  - ☐ arrêt d'urgence.
- 1 x 230 VAC - 50 Hz ;
- câblage direct sur bornier intégré ;
- contrôleur déporté (commande indépendante propre) sur deux points connectiques (1 à cour + 1 au milieu du gradin) à la charge du présent lot;
- le système doit également être pilotable depuis une console d'éclairage avec 3 canaux DMX : (position - position fine - vitesse), même s'il est demandé une commande indépendante propre ;
- comprise toute sujétion de câblage, pose et raccordement.

## Finitions

- Finition : aluminium anodisé noir ou thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre coloris indiqué par le MOE.

## Divers

- Essais statiques et dynamiques ;
- Notices techniques d'entretien et manuel opératoire ;
- Mise en service et formation des Utilisateurs.

## Accessoires

La patience doit assurer la tension en partie haute du cyclorama blanc pour une bonne projection frontale.

La tension verticale sera assurée par l'action combiné du poids de la toile et du lestage bas (cf. l'article *Cyclorama blanc* ci-dessous).

La tension en plan en partie basse sera assurée par 4 points de fixation :

- 2 crochets d'amarrage disposés dans des trappes de sol situées aux deux extrémités (face-cour / face- jardin). Uniquement les trappes sont à la charge d'un lot tiers ;
- 2 lisses cintrées d'amarrage fixées au sol, en tube rond thermolaqué, diam. env. 50 cm, constituant un quart de cercle parfaitement adhérent aux deux angles (lointain-cour et lointain-jardin).

### 05.03.02 Patience motorisée avec sections cintrées pour cyclorama blanc

Localisation :

- Suivant plan d'implantation et description ci-dessus

Quantité :

- Patience motorisée pour cyclorama : 1 ens. (L totale env. 50,5 m)

### 05.03.03 Patience motorisée avec sections cintrées pour cyclorama vert

Localisation :

- Suivant plan d'implantation et description ci-dessus

Quantité :

- Patience motorisée pour cyclorama : 1 ens. (L totale env. 50,5 m)

## PATIENCE MANUELLE POUR RIDEAU DE FOND

Est prévue l'installation d'une patience manuelle pour le rideau de fond. La prestation comprend la fourniture et la pose d'une patience pour rideau de fond de scène en deux pans composée d'un système de rails et rouleurs pour ouverture à la grecque, avec mécanisme d'entraînement par drisse manuelle.

### Caractéristiques

— Quantité :	1 ens.
— Type :	rail aluminium / galets
— Implantation :	au lointain sous faux-gril
— Fixation :	au faux-gril
— Longueur hors-tout :	L ~ 12,85 m
— Croisement :	recouvrement central de ~ 20 cm
— Surcharge :	cf. poids rideau
— Entraînement :	par drisse sur poulie au sol

### Mécanique

La patience comprend :

- rails droits en aluminium type Gerriets TRUMPF / TRUMPS 95 ou similaire équivalent pour rideau en deux pans avec croisement central, installation fixe, offrant des propriétés acoustiques performantes ;
- butées d'arrêt ;

- env. 5 charriots sustentateurs silencieux par mètre suivant poids du rideau et espace de massage pour crochets rideau ;
- crochets avec partie inférieure pivotante ;
- charriots conducteurs silencieux avec fixation drisse et pattes de croisement ;
- poulies de guidage vertical pour le guidage de la drisse de retour ;
- poulie de renvoi de la drisse en fin de rail ;
- poulie de tirage conduisant la drisse vers le bas ;
- drisse en polyester Ø 8 mm ;
- mécanisme de tension automatique et poupée (poulie en bas) pour entraînement par drisse ;
- kit de fixation adapté ;
- toute sujétion d'accroche à la perche fixe pour le rideau de fond de scène décrit précédemment soit directement au faux-gril.

#### Finitions

- Finition : aluminium anodisé noir ou thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre coloris indiqué par le MOE.

#### Divers

- Essais statiques et dynamiques ;
- Notices techniques d'entretien et manuel opératoire ;
- Mise en service et formation des Utilisateurs.

#### 05.03.04 Patience manuelle pour rideau de fond

Localisation :

- au lointain suivant plan d'implantation

Quantité :

- Patience manuelle pour rideau de fond : 1 ens. (longueur ≈ 12,85 m)

#### PATIENCE MANUELLES POUR TENTURES LATÉRALES

Est prévue l'installation de deux patiences manuelles pour tentures latérales contribuant à la modulation des caractéristiques acoustiques de la salle.

La prestation comprend la fourniture et la pose de deux patiences fixes en un seul pan

composée d'un système de rails et rouleurs, avec mécanisme d'entraînement par drisse manuelle.

### Caractéristiques

— Quantité :	2 ens.
— Type :	rail aluminium / galets
— Implantation :	en plafond, à cour et à jardin
— Fixation :	au faux-gril
— Longueur hors-tout:	L ~ 6,50 m
— Croisement :	-
— Surcharge :	cf. poids rideau
— Entraînement :	par drisse sur poulie au sol

### Mécanique

La patience comprend :

- rails droits en aluminium type Gerriets TRUMPF95 ou similaire équivalent pour rideau en deux pans avec croisement central, installation fixe, offrant des propriétés acoustiques performantes ;
- butées d'arrêt ;
- env. 5 charriots sustenteurs silencieux par mètre suivant poids du rideau et espace de massage pour crochets rideau ;
- crochets avec partie inférieure pivotante ;
- charriots conducteurs silencieux avec fixation drisse et pattes de croisement ;
- poulies de guidage vertical pour le guidage de la drisse de retour ;
- poulie de renvoi de la drisse en fin de rail ;
- poulie de tirage conduisant la drisse vers le bas ;
- drisse en polyester Ø 8 mm ;
- mécanisme de tension automatique et poupée (poulie en bas) pour entraînement par drisse ;
- kit de fixation adapté ;
- toute sujétion d'accroche à la perche fixe pour le rideau de fond de scène décrit précédemment soit directement au faux-gril.

## Finitions

- Finition : aluminium anodisé noir ou thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre coloris indiqué par le MOE.

## Divers

- Essais statiques et dynamiques ;
- Notices techniques d'entretien et manuel opératoire ;
- Mise en service et formation des Utilisateurs.

### 05.03.05 Patiences manuelles pour tentures latérales

Localisation :

- En plafond contre les parois à la cour et au jardin

Quantité :

- Patience manuelle pour rideau de fond : 2 ens. (longueur ≈ 6,50 m)

## SUPPORTS POUR VIDEOPROJECTEURS

### Description

Sont demandées la fourniture et la pose de supports pour les vidéoprojecteurs numériques à la charge du Lot 4 Equipements Audiovisuels, à implanter en plafond (assujettis à la résille).

### Prestation

La prestation comprend la fourniture, la pose et la mise en service de supports ayant les caractéristiques suivantes :

- Support de plafond avec platine rotative adapté pour les vidéoprojecteurs installés en plafond en position inversée ;
- Fixation : assujetti à la résille en plafond de la salle ;
- Colliers de fixation à la résille avec réglage de rotation indépendant des réglages d'inclinaison et d'horizontalité ;
- Hauteur réglable ;
- CMU et dimensions : suivant poids et dimensions des vidéoprojecteurs décrits au Lot 4 Equipements Audiovisuels soit adapté à recevoir la platine de fixation propre au vidéoprojecteur ;

### Caractéristiques

- Quantité : 3 unités

- Type : support fixe ajustable
- Hauteur réglable : ~ 1,40 m
- Surcharge min. : suivant poids vidéoprojecteurs Lot 4 majorée de 30% (réserve)

### Finitions

- Finition : thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre coloris indiqué par le MOE ;
- Etiquetage réglementaire avec indication de la CMU.

### Divers

- Essais statiques ;
- Notices techniques d'entretien et manuel opératoire ;
- Mise en service et formation des Utilisateurs.

### 05.03.06 Supports pour vidéoprojecteur

Localisation :

- En plafond, assujettis au faux-gril

Quantité :

- Supports pour vidéoprojecteur : 3 ens.

### LISSES DE SUPPORT DES HAUT-PARLEURS

#### Description

Des lisses périphériques continues en tube rond seront fixées sur les 4 parois de la Salle Multimédia pour permettre l'installation des haut-parleurs (WFS), selon la configuration suivante :

- 2x lisses aux parois à la cour, à la face et au jardin, disposées aux hauteurs suivantes :
  - H. axe 240 cm mesurés par rapport au sol fini de l'aire courante ;
  - H. axe 440 cm mesurés par rapport au sol fini de l'aire courante.
- 3x lisses sur la paroi au lointain, disposées aux hauteurs suivantes :
  - H. axe 240 cm mesurés par rapport au sol fini de l'aire courante ;
  - H. axe 362 cm mesurés par rapport au sol fini de l'aire courante ;
  - H. axe 440 cm mesurés par rapport au sol fini de l'aire courante ;

Les lisses disposées à 240 et 440 cm du sol doivent être continues sur les 4 parois.

Ces hauteurs peuvent être adaptées en fonction des études d'implantation du Lot 4 Equipements Audiovisuels.

En principe, les suspentes seront alignées au maillage de la résille, formant ainsi des retombées verticales de celle-ci. Toutefois, les enceintes étant suspendues *sous* les lisses, l'attention de l'Entrepreneur est portée sur la nécessité de calepiner les suspentes verticales selon une trame régulière qui soit compatible avec l'implantation des HP (pour qu'elles ne tombent à l'aplomb d'une enceinte).

Les lisses seront composée de plusieurs tronçons soutenus par le biais de suspentes, en tube rond ou en plat, assujetties à la résille conformément à la description ci-dessus.

Toutefois, là où un décalages des suspentes verticales sera obligé par l'implantation des HP, celles-ci seront remplacées par plats métalliques pénétrant dans les joints creux entre les panneaux d'habillage aux parois, ces derniers fixés aux maçonneries porteuses formant la « boîte dans la boîte » par les biais de platines (fixation par chevilles).

### Prestation

La prestation comprend la fabrication, la fourniture, la pose et la mise en œuvre des équipements suivants :

- 1x lisse fixe (tube rond diam. 48,3 mm) en plusieurs tronçons, assemblés par emboitement, assujettis aux structures porteuses selon les modalités décrites ci-dessus ;
- interruption à prévoir pour massage cyclorama ;
- coudes de jonction aux angles (par emboitement) ;
- distance par rapport aux parois (finies) : à définir en fonction de l'implantation des autres équipement, respectant la symétrie de la salle. Les distances suivantes sont de ce fait données à titre indicatif :

distance des parois :

- ☐ cour / jardin / face :  $\approx 15 \div 20$  cm
- ☐ lointain :  $\approx 45$  cm

et de toute façon à définir en fonction de l'implantation des HP ainsi que de tous les autres équipements scéniques tenant compte des habillages aux parois de la salle.

- supports (suspentes rondes et/ou consoles plates) en nombre adéquat pour reprendre le poids propre des lisses et les surcharges ci-dessus, compte tenu des contraintes de fixation, tels que la longueur des

consoles augmentant le moment fléchissant ;

- disposition des supports : suivant géométrie de la résille et implantation des HP ;
- constitution des supports : tubes ronds verticaux / plats façonnés soudés à cheiller dans les murs porteurs ;
- platines métalliques démontables en protection des traversées à niveau des éléments de plafond.

### Caractéristiques

- Quantité :  $\approx 119$  m
- Type : lisses fixes
- Géométrie : lisse droit + jonctions courbes
- Longueur lisse à 45° :
- CMU min. (hors poids propre) : 40 daN/m  
ou suivant poids haut-parleurs  
(selon études Lot 4) + réserve 50 % ;
- Implantation : aux 4 parois de la Salle Multimédia
- Hauteur d'implantation : cf. ci-dessus  
(à définir avec précision suivant études  
d'exécution Lot 4)
- Type de perche : simple, tube  $\varnothing 48,3 \times 3,2$  mm

### Finition

- Finition : thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre coloris indiqué par le MOE ;
- Etiquetage réglementaire avec indication de la CMU.

### Divers

- Essais statiques ;
- Notices techniques d'entretien et manuel opératoire ;
- Mise en service et formation des Utilisateurs.

### 05.03.07 Lisses de support dispositifs de sonorisation

Localisation :

- Aux parois de la Salle Multimédia



Quantité :

- Lisses HP : linéaire total  $\approx 119$  m

## 4. TENTURES

### JEUX DE PENDRILLONS

#### Description

La prestation comprend la confection et la mise en œuvre de cinq jeux de pendrillons à accrocher aux perches fixes au faux-gril décrites ci-dessus, en velours extra-lourd de type Azur Scénique mod. Monte Cristo.

Chaque jeu comprend deux pendrillons.

#### Caractéristiques

— Quantité :	10 u.
— Dimensions :	L. ~1,20÷1,70 m x H. ~4,90 m
— Type :	pendrillons plissés
— Ampleur :	50% sur 1,7 m (soit L. ~ 2,55 m)
— Assemblage :	en lés à la verticale
— Tenture :	velours 100% Trévira CS antireflet trame serrée, poil ras
— Masse surfacique :	≥ 600 g/m <sup>2</sup>
— Comportement au feu :	classement A2s1d1 (M1)
— Accrochage :	sur perche fixe

#### Confection

- sangle de 0,085 jute en tête avec œillets ou autre dispositif selon accroche choisie ;
- ourlets de côté ;
- ourlet de bas ;
- fourreau bas plombé ;
- noir ou autre coloris au choix du MOE ;
- toutes sujétions de pose, ajustage et nettoyage final.

#### Divers

- Notices techniques d'entretien.

#### 05.04.01. Confection de pendrillons

Localisation :

- En plafond sur bras articulés (cf. ci-dessus)

Quantité :

- Pendrillons : 10 ens. ( $\approx 2,55 * 4,90$  m)

## RIDEAU DE FOND DE SCENE

### Description

La prestation comprend la confection et l'installation d'un rideau de fond de scène en deux panneaux avec croisement central à accrocher à la patience manuelle décrite ci-dessus. Le rideau sera en velours en velours extra-lourd de type Azur Scénique mod. Monte Cristo.

### Caractéristiques

— Quantité :	1 rideau en 2 panneaux
— Croisement :	central, recouvrement de $\sim 0,20$ m
— Dimensions :	L. $\sim 12$ m x H. $\sim 4,90$ m
— Ampleur :	50% (soit L. $\sim 18$ m)
— Assemblage :	en lés à la verticale, en deux parties
— Tenture :	velours 100% Trévira CS antireflet trame serrée, poil ras
— Masse surfacique :	$\geq 600$ g/m <sup>2</sup>
— Comportement au feu :	classement A2s1d1 (M1)
— Accrochage :	sur patience à galets

### Confection

- sangle de 0,085 jute en tête avec œillets ou autre dispositif selon accroche choisie ;
- ourlets de côté ;
- ourlet de bas ;
- fourreau bas plombé ;
- couleur : noir ou autre coloris au choix du MOE ;
- toutes sujétions de pose, ajustage et nettoyage final.

### Divers

— Notices techniques d'entretien.

#### 05.04.02 Confection du rideau de fond

Localisation :

- Fond de scène

Quantité :

- Rideau de fond : 1 ens. (≈ 18 x 4,9 m)

### TENTURES LATERALES

#### Description

La prestation comprend la confection et l'installation de tentures latérales en un seul panneau à accrocher aux patiences manuelles décrites ci-dessus en velours extra-lourd de type Azur Scénique mod. Monte Cristo ou similaire équivalent.

#### Caractéristiques

- Quantité : 2 rideaux en un panneau
- Croisement : -
- Dimensions : L. ~ 6,50 m x H. ~ 4,90 m
- Ampleur : 50% (soit L. ~ 9,75 m)
- Assemblage : en lés à la verticale,
- Tenture : velours 100% Trévira CS antireflet  
trame serrée, poil ras
- Masse surfacique : ≥ 600 g/m<sup>2</sup>
- Comportement au feu : classement A2s1d1 (M1)
- Accrochage : sur patience à galets

#### Confection

- sangle de 0,085 jute en tête avec œillets ou autre dispositif selon accroche choisie ;
- ourlets de côté ;
- ourlet de bas ;
- fourreau bas plombé ;
- couleur : noir ou autre coloris au choix du MOE ;
- toutes sujétions de pose, ajustage et nettoyage final.

## Divers

- Notices techniques d'entretien.

### 05.04.02 Confection de tentures latérales

Localisation :

- Aux parois à cour et à jardin

Quantité :

- Tentures latérales : 2 ens. ( $\approx 9,75 \times 4,90$  m)

## CYCLORAMA BLANC

### Description

La prestation comprend la confection et l'installation d'une toile de projection transonore blanche en tissu acoustiquement transparent en un seul pan de couleur blanche, type Showtex Transonic CS200 ou similaire équivalent.

### Caractéristiques

- Quantité : 1 cyclorama en 1 panneau
- Croisement : -
- Dimensions : L  $\sim 28$  x H  $\sim 4,90$  m
- Ampleur : 0%
- Assemblage : en lés à la verticale d'env. 5 m de large
- Tenture : velours 100% Trévira CS antireflet  
trame serrée, poil ras
- Couleur : blanc
- Masse surfacique :  $\sim 240$  g/m<sup>2</sup>
- Comportement au feu : classement minimum B-s2, d0 (M1)
- Accrochage : sur patience à galets

### Confection

- sangle de 0,085 jute en tête avec œillets ou autre dispositif selon accroche choisie ;
- ourlets latéraux de 3 cm ;
- ourlet bas de  $\sim 10$  cm avec fourreau plombé (chaînette de plomb  $\sim 200$  g/m) ;

- œilletons d'amarrage aux droits des dispositifs de tension (2 crochets côté face et 2 lisses cintrée en quart de cercle côté lointain) au niveau du sol ci-dessus (cf. article *Patiences motorisées pour cycloramas*) ;
- couleur : blanc ;
- toutes sujétions de pose, ajustage et nettoyage final.

## Divers

- Notices techniques d'entretien.

### 05.04.04 Confection du cyclorama BLANC

Localisation :

- Suivant plan d'implantation

Quantité :

- Cyclorama blanc : 1 ens. (L ~ 28 x H ~ 4,90 m)

## CYCLORAMA VERT

### Description

La prestation comprend **en option** la confection et l'installation d'un cyclorama transonore **vert chromakey** en tissu acoustiquement transparent en un seul pan en ajout au cyclorama blanc décrit ci-dessus, type Showtex Transonic CS200 ou similaire équivalent.

Ce cyclorama couvrira uniquement le lointain.

### Caractéristiques

- Quantité : 1 cyclorama en 1 panneau
- Croisement : -
- Dimensions : L ~ 12 x H ~ 4,90 m
- Ampleur : 0%
- Assemblage : en lés à la verticale d'env. 5 m de large
- Tenture : velours 100% Trévira CS antireflet  
trame serrée, poil ras
- Couleur : vert chromakey
- Masse surfacique : ~ 240 g/m<sup>2</sup>
- Comportement au feu : classement minimum B-s2, d0 (M1)
- Accrochage : sur patience à galets

#### 05.04.05 Confection du cyclorama VERT

Localisation :

- Suivant plan d'implantation

Quantité :

- Cyclorama vert : 1 ens. (L ~ 12 x H ~ 4,90 m)

## 5. EQUIPES

### RAPPEL

Il est prévu l'équipement de :

- 6 équipes motorisées frontales déplaçables à moteur axial à tirage direct CMU 500 daN.

L'implantation tiendra compte de la possibilité de remplacer les perches latérales fixes par des porteuses (manuelles ou motorisées) dans le futur.

### EQUIPES MOTORISEES FRONTALES DEPLAÇABLES

#### Description

Ce poste comprend les équipes motorisées frontales déplaçables le long des profilés principaux de l'ossature porteuse en plafond (~ HEA 340).

Les porteuses motorisées sont du type à ligne d'arbre (avec moteur axial embarqué) à tirage direct avec système de trancannage, les armoires électriques les alimentant étant placées soit dans le LT Nodal, selon espace libre.

Le principe général de contrôle et commande des porteuses est de type simple, avec boîtier filaire (implantation à définir) regroupant les commandes de toutes les porteuses.

Niveau de réduction des risques : SIL 3 (Norme EN61508).

#### Caractéristiques générales

— Quantité :	6 u.
— Type :	déplaçable face-lointain à tirage direct à moteur axial
— Longueur :	~ 10,50 m + 2 rallonges L ~ 50 cm
— Course :	~ 4,50 m
— Surcharge (CMU) :	500 daN
— Nombre de fils :	4 ou 5 suivant études d'exécution
— Surcharge maximale par fil :	suitant calcul en application des coefficients de sécurité
— Vitesse :	fixe 0,20 m/s
— Implantation :	déplaçables par chariots sur 4 chemins de roulement ~ HEA 340



- Espacement : variable
- Type de perche : américaine
- Commande : par boîtier filaire au plateau
- Alimentation : 400V triphasé ou à spécifier

## Partie mécanique

Chaque porteuse comprend :

- 1x perche américaine (quantité cf. liste ci-dessus) en tube acier Ø 48,3 x 3,2 mm avec embouts de protection + 2 rallonges de 40 cm chacun ;
- 4 chariots en acier par porteuse permettant la translation horizontale. CMU à définir de manière cohérente avec le poids propre et la CMU de chaque équipement. Deux roues par côté. Attaches adaptées à la porteuse, permettant le réglage planimétrique la porteuse sur 0,015 m minimum.  
  
La translation horizontale se fera manuellement grâce à deux tiges de tirage, de rigidité et de longueur adaptées, à fixes lors des manœuvre à des crochets expressément prévus aux extrémités de chaque porteuse ;
- chariots à câbles ;
- 1 poutre acier ou aluminium intégrant la motorisation soit autre type de dispositif de maintien en place de l'ensemble des composants de la porteuse et de fixation aux profilés du faux-gril ;
- 1 treuil de levage avec motoréducteur axial à transmission directe, ayant les caractéristiques suivantes :
  - ☐ réducteur à roue et vis sans fin ou à couple conique ou tout autre dispositif garantissant l'efficacité et la longévité ;
  - ☐ 3 ou 4 tambours montés sur axe de transmission entre deux paliers à roulements à billes étanches graissés à vie ;
  - ☐ arbres de liaison entre les tambours ;
  - ☐ frein électromagnétique incorporé au motoréducteur ;
  - ☐ une sonde thermique incorporée au motoréducteur ;
  - ☐ un frein de sécurité dénommé frein de parking accouplé directement au tambour avec un couple de freinage égale à la capacité de levage ;
  - ☐ un sélecteur de niveaux maximum haut et bas (sur-course) ;

- ☐ un sélecteur de position ;
- ☐ un rouleau anti-chevauchement du câble placé sur le tambour ;
- ☐ 3 soit 4 câbles d'acier de charge Ø 5,00 mm, charge de rupture 1880 daN ;
- ☐ câble d'acier calculé avec un coefficient de sécurité jamais inférieur à 10 ;
- Le treuil de levage devra comporter :
  - ☐ un fin de course haut permettant la descente de la porteuse ;
  - ☐ un fin de course bas permettant la remontée de la porteuse ;
  - ☐ un fin de course sécurité haut (surcourse) et un fin de course sécurité bas (surcourse) coupant tous les deux l'alimentation générale.
- vitesse fixe 0,20 m/s ;
- 1 détecteur vitesse ;
- 1 détecteur de mou de câble ;
- 1 codeur absolu ;
- étiquetage et affichage réglementaire des CMU sur les perches ;
- 1 bague de couleur symbolisant l'axe de la porteuse (rouge)
- Finition : thermolaquage epoxy RAL 9005 noir mat sur l'ensemble (y compris poutre aluminium pont-lumière, si option retenue) ;
- Est inclus dans ce présent lot tout accessoire nécessaire à la fixation des motoréducteurs.

## Partie électrique

Chaque motoréducteur est piloté directement et indépendamment depuis une carte d'axe installée dans les armoires électriques d'alimentation.

Une carte d'axe par moteur est à prévoir.

Protection de puissance et de commande sur armoire dédiée.

Ce chapitre décrit le matériel à mettre en œuvre pour la distribution, l'alimentation et la commande de l'ensemble des motorisations scénique du gril de scène et d'avant-scène.

Est inclus dans ce présent lot :

- l'ensemble des cheminements verticaux ou horizontaux et tous passages en saignées nécessaires pour l'alimentation et commande électrique des porteuses et palans (le passage en fourreaux ne sera pas

admis sauf contraintes techniques justifiées) ;

- ces cheminements seront constitués par des chemins de câbles conformes à la réglementation type CABLOFIL ou équivalent, fixés aux structures maçonnées ou en bois ;
- une réserve de 20 % sera toujours prévue en supplément de la capacité prévisible des chemins de câbles et les câbles ne seront jamais disposés sur plus de 3 couches ;
- une cablette de terre de section 25 mm<sup>2</sup> minimum cheminera sur tous les chemins de câble, et sera reliée par borne de serrage adapté ;
- le rebouchage des réservations et percements utiles à l'installation des ouvrages du présent lot est à la charge du présent lot, qu'il s'agisse de réservations opérées par un autre corps d'état ou par le titulaire. Ces rebouchages devront impérativement respecter la performance acoustique de la paroi, du voile ou du plancher concerné ;
- les alimentations et protections électriques de l'ensemble des motorisations et de l'armoire de contrôle ;
- l'alimentation et protection, à partir de l'armoire divisionnaire scénique, inclus dans le présent lot et située dans le LT CFO-Nodal (à la cour), de l'armoire de contrôle des moteurs ;
- l'installation de deux boîtiers de connexion de la télécommande des moteurs dans le volume de la Salle ;
- le pupitre de commande (voir ci-dessous) ;
- la fourniture et pose de l'ensemble des câbles d'alimentation et de commandes.

Le câblage utilisé sur cette installation sera généralement de type U1000RO2V pour les parcours fixes et choisi dans la gamme HO7RNF pour les liaisons nécessitant un câble souple. Les câbles empruntant des trajets fixes seront impérativement d'une seule longueur sans raccord d'aucune sorte entre le tenant et l'aboutissant. Dans le cas où une liaison nécessiterait un parcours fixe et une partie souple, un boîtier spécifique comportant un bornier (fixé en fond sur rail OMEGA ou similaire), dûment repéré, serait interposé. Les câbles seront parfaitement repérés, au tenant et aboutissant, par une étiquette adhésive inaltérable, ou étiquettes fixées par collier (système équivalent possible, sous réserve d'acceptation).

- Les câbles d'alimentation moteurs seront de type 4G 2.5 HO7RNF.
- Le câble d'alimentation de l'armoire de contrôle sera de type 5G 10 HO7RNF.

- Les boîtiers seront de type caoutchouc IP 55 (y compris presse étoupe).
- Les fiches des moteurs seront de type 380 volts triphasé (3P +T) P17.
- Les fiches d'alimentation de l'armoire seront de type 380 volts tétrapolaire (3P +N+T) P17.

## Commande

La commande de ces porteuses s'effectue à l'aide d'un pupitre mobile pouvant être connecté aux deux boîtiers prévus ci-dessous, à implanter :

- 1 à la cour (en paroi) ;
- 1 intégré au gradin (dans boîtier spécifique).

La commande permettra au minimum, pour chaque équipement :

- bouton poussoir de montée et descente ;
- sélection de position (hauteur) avec mémoires ;
- bouton d'arrêt d'urgence.
- temps de réponse du système : 0,2 seconde maximum.
- tous les mouvements doivent rester sous le contrôle de l'opérateur sous la forme de commandes à pression maintenue pour le pupitre individuel.
- une commande type "Homme mort" sera disposée sur le pupitre.

Le coût du système de pilotage est réputé forfaitairement inclus dans le coût des porteuses.

## Sécurité

Niveau de sécurité de type SIL 3.

## Limites de prestation

Sont dus à ce lot, outre les éléments déjà décrits :

- tous les mécanismes, moteurs, réducteurs, poulies montées sur roulements à billes graissés à vie et équipés de guide-câbles, câbles acier, tendeurs de réglage, fins de courses nécessaires à la finition de l'ensemble ;
- l'installation de l'ensemble en état de marche, les notices d'entretien et de fonctionnement, les essais statiques et dynamiques, la mise en service, une formation pour le régisseur responsable de l'exploitation.

## Finitions

- Finition de l'ensemble : thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre

coloris indiqué par le MOE ;

- Etiquetage réglementaire avec indication de la CMU et des cas de chargement.

## Divers

- Essais statiques et dynamiques ;
- Notices techniques d'entretien et manuel opératoire ;
- Mise en service et formation des Utilisateurs.

### 05.05.01 Porteuses motorisées frontales déplaçables 500 daN

Localisation :

- Chemins de roulement en plafond

Quantité :

- Porteuses frontales 500 daN : 6 ens.

## PERCHES LATERALES FIXES

### Description

Ce poste comprend la fourniture et la pose de perches latérales fixes assujetties à la résille entre les patiences manuelles des rideaux latéraux et le rail du cyclorama.

Les fixations doivent être de nature à permettre de déplacer aisément lesdites perches.

### Caractéristiques générales

- Quantité : 2 ens.
- Type : perche fixe
- Longueur : ~ 7,80 m  
+ 2 rallonges L ~ 50 cm
- Surcharge (CMU) : 350 daN
- Implantation : fixe sous résille
- Type de perche : américaine
- Nivellement : calage au même niveau d'appui  
des perches porteuses  
électromécaniques ci-dessus

Chaque perche est constitué par :

- 1x perche américaine en tube acier Ø 48,3 x 3,2 mm avec embouts de

protection + 2 rallonges de 40 cm chacun ;

- 4 suspenes télescopiques permettant de descendre les perches de 50 cm par rapport à l'altimétrie de base telle que définie ci-dessus ;
- Colliers d'attache adaptés pour suspension à la résille ou tout autre système permettant un déplacement aisé en cas de modification de l'implantation (distance entre les perches et l'axe de la salle).

## Finitions

- Finition de l'ensemble : thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre coloris indiqué par le MOE ;
- Etiquetage réglementaire avec indication de la CMU et des cas de chargement.

## Divers

- Essais statiques ;
- Notices techniques d'entretien et manuel opératoire ;
- Mise en service et formation des Utilisateurs.

### 05.05.02 Perches latérales fixes

Localisation :

- Ossatures en plafond

Quantité :

- Perches latérales fixes 350 daN : 2 ens.

## 6. MATERIELS DE STOCKAGE

### MATERIELS DE STOCKAGE

#### Description

La prestation comprend la fourniture et la pose de fermes et supports de matériels scéniques mobiles et fixes à implanter dans le local de stockage dédié à la Salle Multimédia.

#### Prestation

La prestation comprend la fourniture et la pose des matériels suivants :

- **2x racks mobile** : ferme pour stockage de projecteur (chariots sur roulette d'accroche) avec tubes (sur 2 niveaux de part et d'autres, total 4 tubes) d'une longueur totale d'environ 1,5 ml pour un linéaire de rackage de 6 m;

Linéaire total = 6 m / élément \* 2 éléments = 12 m

- **6x supports muraux** : jeux de 2 tubes diamètre Ø 48,3 x 3,2 fixés au mur du Local de Stockage pour rackage des projecteurs, L env. 2,50 m sur 2 niveaux (linéaire de rackage total = 5 m par ensemble), fixés aux parois en hauteur par le biais de consoles.

Linéaire total = 5 m / élément \* 6 éléments = 30 m

- **10x équerres** : 10 équerres murales pour suspente des bretelles.

#### Caractéristiques principales

- pattes de support et platines de fixation à tamponner dans les maçonneries en béton par fixation chimique ;
- 500 daN par potence et quand même suivant étude à fournir.

#### Finitions

- Finition : thermolaquage epoxy RAL 9005 mat ou autre coloris indiqué par le MOE.

#### Divers

- Etiquetage réglementaire des surcharges autorisées.
- Essais statiques et dynamiques ;
- Notices techniques d'entretien et manuel opératoire ;
- Mise en service et formation des Utilisateurs.



**05.06.01 Rack mobile pour projecteurs**

Localisation :

- Non localisé

Quantité :

- Rack mobile : 2 ens.

**05.06.02 Supports muraux pour projecteurs**

Localisation :

- Local de stockage de la Salle Multimédia

Quantité :

- Supports muraux : 6 ens.

**05.06.03 Equerres**

Localisation :

- Local de stockage de la Salle Multimédia

Quantité :

- Equerres : 10 ens.

## 7. PRATICABLES DE SCENE

### PRATICABLES

#### Description

Est prévue la fourniture de praticables de scène à utiliser pour tout type de besoin, en particulier en configuration orchestre.

#### Prestation

Fourniture de praticables de scène à plateau bois à pieds amovibles, type Kleu modèle Alu Rapid ou similaire équivalent, ayant les caractéristiques suivantes.

Le nivellement de la hauteur max. doit permettre un alignement parfait avec le niveau supérieur fixe de la salle côté face.

#### Caractéristiques

- Quantité : 12 unités
- Dimensions : 1 x 2 m
- Pieds : 4 piètements par module  
section carrée 40 x 40 mm
- Hauteur lots de 4 pieds : réglable de 0,20 à 1 m  
par pas de 20 cm
- Cadre aluminium à profil rainuré, ajout d'accessoires par insert
- CMU 750 kg/ m2
- Surface : Plateau bois couleur noire résistant à l'eau
- Classement au feu : Cfl-s1 ou M3
- Fixation des pieds par poignée rapide
- Profils de liaison (colliers et inserts) et tirettes

#### 05.07.03.01 Praticables

Localisation :

- Local de stockage de la Salle Multimédia

Quantité :

- Praticables : 30 u.

## ACCESSOIRES POUR PRATICABLES

Fourniture de :

- 5 rambardes de sécurité longueur 2m, finition thermolaquage époxy au choix du MOE ;
- 6 rambardes de sécurité longueur 1m, finition thermolaquage époxy au choix du MOE ;
- 2 jonctions coudée 90° pour main courante
- 10 jonctions droites pour main courante
- 4 bouchons de finition de main courante pour praticable
- 2 escaliers 4 marches modulables (de 20,40,60 et 80 cm) pour praticable, (largeur + de 80 cm pour podium à 1 m de haut)
- 4 rampes pour escalier 4 marches ;
- 1 x chariot de manutention pour le transport des praticables

### 05.07.03.02 Accessoires pour praticables

Localisation :

- Local de stockage de la Salle Multimédia

Quantité :

- Accessoires : 1 ens.

## 8. ELEVATEUR

### MONTE-PIANO

#### Description

Est prévu l'installation d'un élévateur motorisé non accompagné permettant l'acheminement de matériel scénique, notamment de pianos et autres instruments musicaux de grosse taille, à implanter dans une gaine maçonnée créée expressément, desservant deux niveaux et permettant de franchir la différence d'altimétrie d'env. 1,72 m entre la circulation existante et le SAS menant à la Salle Multimédia et au local de stockage à son service exclusif.

#### Prestation

Le monte-piano sera composé d'une plateforme en structure métallique avec un plancher de travail, d'une cinématique de levage, et d'un système de guidage, d'un dispositif de commande et des sécurisations nécessaires conformes aux normes en vigueur (Directive machine 2006/42/CE et directive Basse tension 2006/95/CE).

Sont admises toutes les solutions d'entraînement compatibles avec la course (à ciseaux, à vérins type *Spiralift*, à chaîne pousseuse type *Serapid* ou vérins à vis) à condition que la cinématique soit entièrement contenue dans la gaine et ne nécessite donc pas de local machine (hors le tableau électrique).

La prestation comprend la fabrication, fourniture et pose de l'ensemble, comprenant les portes métalliques asservies.

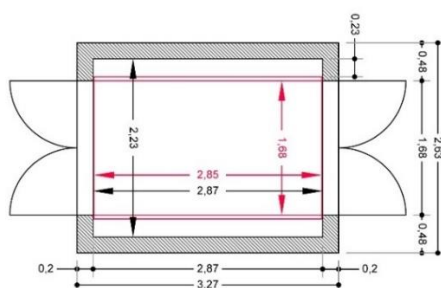
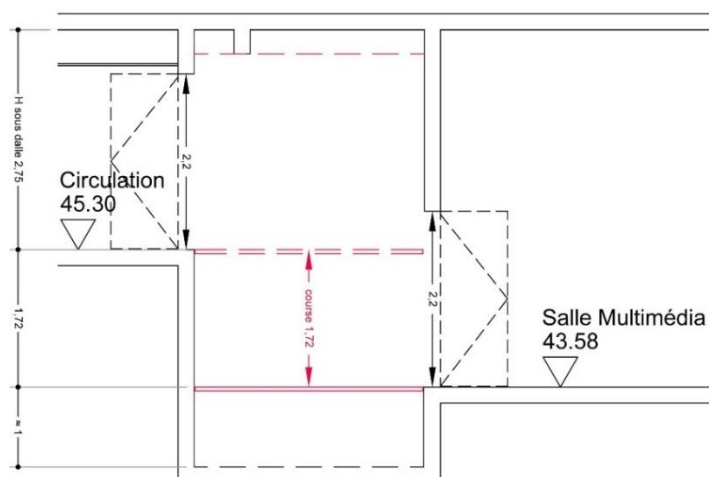
#### Caractéristiques principales

— Quantité :	1 ens.
— Dim. minimales nettes	1,65 x 2,85 (plateforme)
— Course :	~ 1,72 m
— Accès :	2 faces opposées
— Surcharge nominale :	2000 daN
— Vitesse :	150 mm/s ralentisseur à l'approchement
— Implantation :	structures B.A. / maçonnerie
— Alimentation :	400V triphasé
— Puissance :	env. 4 kW
— Finition :	acier thermolaqué époxy RAL

- Signalétique : étiquetage d'identité et de sécurité

### Autres caractéristiques

- Plateau en tôle lisse, renforcé pour charges poinçonnantes
- Guidage latéral par galets
- Verrouillage mécanique à chaque niveau afin d'assurer la stabilité et la sécurité des personnes pendant le chargement ou le déchargement ;
- Limiteur de charge à l'élévation et à la descente ;
- Portes-palières battantes métalliques thermolaquées à deux vantaux asservies à la présence du plateau au niveau, degré de résistance au feu CF ½ h (selon RS art. CO33-2), munies de ferme-porte ;
- Commandes montée/descente avec indicateur de niveau et arrêt d'urgence. Tension de commande 24V
- Commandes de chaque étage verrouillables par un commutateur à clé ;
- Arrêt d'urgence à chacun des niveaux desservis ;
- Coffret électrique général avec indicateur de défauts ou pannes ;
- Béquilles pour maintenance sous le plateau.



**05.08.01 Monte-piano**

Localisation :

- Cf. plans

Quantité :

- Monte-piano : 1 ens.

## 9. DOSSIER D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

### DOSSIER D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

#### Description

En fin de chantier, l'Entrepreneur fournira le dossier technique détaillé concernant l'exploitation et l'entretien des équipements compris dans le marché.

Ce dossier n'est pas à confondre avec le DOE.

#### Prestation

Il s'agit de la rédaction d'un carnet, à soumettre à la validation du MOE, et à éditer en numérique (PDF avec liens hypertexte), contenant a minima :

- La liste de l'ensemble des matériels (neufs et existants) avec indication des caractéristiques principales ;
- les plans côtés des locaux concernés avec la représentation schématique des équipements et indication synthétique des caractéristiques principales et des CMU ;
- fiche faux-gril : plans côtés des différentes portions de faux-gril avec indication des charges d'exploitation et des cas de charges ;
- fiches des supports d'accrochage (son, lumières et autre) : plans côtés des supports d'accrochage avec indication des charges d'exploitation et des cas de charges ;
- fiches des équipements de machinerie fixes et mobiles : plans côtés des perches et des équipes, manuelles et motorisées qu'elles soient, avec indication des charges d'exploitation et des cas de charges ;
- les schémas de manœuvre des composants ;
- les plans schématiques des liaisons filaires d'alimentation et de commande ;
- le cahier de charges d'exploitation ;
- les notices d'usage et entretien des appareils ;
- les manuels d'usage des logiciels de commande ;
- les consignes générales de sécurité.

#### 05.09.01 Dossier d'exploitation et d'entretien

Objet :

- pour l'ensemble des équipements ci-dessus.

Quantité :

- dossier d'exploitation et d'entretien : 1 ens.