

**CONCOURS INTERNE ET TROISIÈME CONCOURS
DE TECHNICIEN PRINCIPAL TERRITORIAL DE 2^e CLASSE**

SESSION 2024

ÉPREUVE D'ÉTUDE DE CAS

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Étude de cas portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt.

Durée : 4 heures

Coefficient : 1

SPÉCIALITÉ : MÉTIERS DU SPECTACLE

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce sujet comprend 22 pages dont 1 annexe en deux exemplaires.

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué.
*S'il est incomplet, en avertir le surveillant.***

- ♦ Vous répondrez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- ♦ Vous répondrez aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.
- ♦ Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...
- ♦ Pour les dessins, schémas, cartes et plans, l'utilisation d'une autre couleur que le bleu ou le noir ainsi que l'utilisation de crayons de couleur, feutres, crayon de papier sont autorisées.

Vous êtes technicien principal territorial de 2^e classe au sein de la direction culturelle de la commune de Technville (50 000 habitants). Vous avez la responsabilité de 5 agents et vous avez en charge l'accueil technique des spectacles, l'entretien et l'évolution du parc de matériel son, lumière et vidéo.

Le centre culturel a été construit en 2014. Les régies et le nodal sont équipés des équipements suivants :

- 1 Pupitre Lumière MA Lighting GrandMa2 Light
- 1 Pupitre Lumière ETC Eos APex 10
- 2 Node ARTnet Elation Node4
- 2 Consoles de mixage Yamaha CL5
- 3 Boîtiers de scène Yamaha RIO1608
- 1 Interface DS10

À l'heure actuelle, le synoptique de fonctionnement du centre culturel concernant la partie son et lumière est le suivant :

- la lumière est pilotée en DMX via 3 départs DMX présents en régie,
- le son utilise le réseau Dante, en mode « Daisy Chain » via un câble RJ 45 Cat.6 présent en régie.

Equipée d'un nodal, comme centre névralgique, l'intégralité des signaux du centre culturel y converge et y est « routé », les connectiques et câblages intégrés sont tous compatibles avec les standards actuels numériques et réseaux.

Question 1 (5 points)

Vous rédigerez une note à l'attention du directeur des affaires culturelles sur l'évolution des réseaux audio et lumière, les enjeux et migrations qu'elle entraîne matériellement et humainement.

Question 2 (5 points)

- a) Sur la base des documents du dossier, vous préciserez quels sont les différents protocoles réseaux, leurs médias de transports possibles et leurs applications pouvant déjà être utilisés au centre culturel et devant être intégrés dans une démarche de convergence des réseaux. (3 points)
- b) D'autres protocoles peuvent être utilisés pour l'accueil de compagnies et de tournées. Vous en citerez 4. (2 points)

Question 3 (4 points)

Vous complétez le schéma en annexe A pour le rendre opérationnel.

Question 4 (6 points)

La décision a été prise de faire fonctionner dès septembre 2024 l'intégralité des dispositifs son, lumière et contrôle à distance via des réseaux convergés.

- a) Vous proposerez un rétroplanning présentant le calendrier de la mise en œuvre de cette transition. (2 points)
- b) Vous indiquerez l'impact sur le fonctionnement de l'équipe et proposerez des mesures en conséquence. (2 points)
- c) Vous indiquerez les évolutions matérielles et les investissements nécessaires à cette évolution. (2 points)

Liste des documents :

Document 1 : « Transformation numérique des théâtres : converger pour mieux régir » - David Morcet - *revue-as.fr* - 1^{er} août 2021 - 5 pages

Document 2 : « Le réseau SACN du théâtre du Châtelet » (extraits) - Fabrice Gosnet, Allison Cussigh - *soundlightup.com* - 8 mars 2021 - 6 pages

Document 3 : « Série CL » (extraits) - *yamaha.com* - consulté le 22 janvier 2024 - 2 pages

Document 4 : « Console Grand MA2 Light » - *mvision.fr* - consulté le 22 janvier 2024 - 1 page

Document 5 : « ETC Eos Apex 10 » - *etconnect.com* - consulté le 22 janvier 2024 - 3 pages

Liste des annexes :

Annexe A : « Synoptique réseau » - 1 page - format A3 - 2 exemplaires dont 1 est à rendre avec la copie

Attention, l'annexe A en format A3 utilisée pour répondre à la question 3 est fournie en deux exemplaires dont un est à rendre avec votre copie, même si vous n'avez rien dessiné.

Veillez à n'y apporter aucun signe distinctif hors de l'éventuelle zone prévue à cet effet.

Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

Dans un souci environnemental, les impressions en noir et blanc sont privilégiées. Les détails non perceptibles du fait de ce choix reprographique ne sont pas nécessaires à la compréhension du sujet, et n'empêchent pas son traitement.

David Morcet - Publié le 1 août 2021

Converger pour mieux régir

Le développement rapide de la distribution de nos signaux numériques au sein d'un réseau informatique modifie peu à peu nos installations techniques. À mesure qu'évoluent les technologies dédiées "spectacle", nos métiers de techniciens sont tirillés entre spécialisation et mutualisation des compétences et des infrastructures. Comment les réseaux ouvrent-ils de nouvelles perspectives et facilitent-ils la convergence de l'informatique et de l'audiovisuel ? Nos outils deviennent de plus en plus puissants et complexes mais s'accompagnent aussi de nouveaux défis technologiques qui transforment progressivement nos professions et leur fonctionnement.



Réseaux audionumériques – Photo © Patrice Morel

Des spécialités indépendantes

C'est un fait incontestable : l'informatique régir nos vies et a opéré des changements d'habitudes et d'organisation aussi bien à titre personnel que professionnel. Comme toutes les industries, celle du spectacle et de l'événement n'est pas en reste et est très vite devenue une industrie à fort renouvellement technologique.

Les outils se transforment, se complètent ou se complexifient. La nouveauté fait autant partie d'un besoin de confort technique que d'une volonté d'exploration artistique en mouvement perpétuel. Surprendre toujours plus le spectateur, créer quelque chose qui n'existe pas et défier le domaine du possible en permanence, telle est l'essence de nos métiers qui alimente notre passion.

Depuis plusieurs années, les spécialités techniques se sont multipliées. Si, à l'origine, notre industrie technique était principalement divisée en une spécialité lumière, une spécialité son et une spécialité machinerie, de nouveaux domaines ont vu le jour comme la vidéo ou les *SFX* (effets spéciaux) par exemple. Chacune de ces disciplines avait son propre fonctionnement, sa propre infrastructure et ses propres technologies.



Théâtre du Châtelet, nodal audiovisuel – Photo © Patrice Morel

Considérant les différents types de liaisons qui permettent de faire transiter les données numériques de nos équipements, il est tout simplement évident qu'un réseau lumière DMX n'utilise pas la même infrastructure qu'un réseau audio AES3 ou qu'un réseau Midi. Chacun de ces trois exemples possède ses propres spécifications techniques, leurs différentes connectiques sont d'ailleurs assez significatives dans ces cas de figure. Ils possèdent également leurs propres limites, aussi bien d'un point de vue des possibilités offertes par leur protocole, de leur débit ou des limites physiques de distance. Dans un théâtre, il sera donc nécessaire d'avoir autant d'infrastructures différentes que de diversité de liaisons.

La révolution Internet

En haut de la pyramide des avancées technologiques, nous retrouvons sans surprise l'industrie de l'IT (Technologies de l'information en français) qui regroupe tout ce qui touche de près ou de loin à l'informatique et aux données numériques.

Le plus grand bouleversement que nous avons tous connu à travers cette industrie est la naissance d'Internet. Si son origine est militaire, sa démocratisation est le fruit d'un besoin de communication entre des multitudes de réseaux fermés, notamment domestiques. L'interconnexion de ces différents réseaux a rapidement nécessité la création de règles de communication communes entre les différentes machines. En informatique, ces règles sont appelées des "protocoles". Dans le cadre d'Internet, la suite de protocoles utilisée est nommée "TCP/IP". Elle régit le codage, la transmission et l'interprétation des données qui transitent sur ce même réseau géant. À échelle locale, la communication entre les machines est assurée par un protocole complémentaire appelé Ethernet qui détermine les règles physiques de transport des données.



Baie réseau – Photo © Goosera

Les possibilités offertes par l'universalisme grandissant de ces différents protocoles ont fortement inspiré l'industrie du spectacle qui s'en est progressivement emparée. Adieu fiches XLR, BNC ou DIN, le nouveau monde intégrera désormais des fiches RJ45 (comme définies par l'Ethernet). La standardisation de l'ensemble des protocoles de communication propres au spectacle (comme ArtNet, sACN, AES50, Dante, ...) permet ainsi d'utiliser une seule et même infrastructure pour tous.

En plus de cela, les connexions entre équipements étaient jusqu'alors dites "point à point" c'est-à-dire qu'un équipement pouvait communiquer avec un autre qui lui était directement relié. Désormais, l'intégration d'éléments spécifiques dédiés à la gestion du trafic sur notre réseau (*switches* et routeurs notamment) permet d'interconnecter une pluralité d'équipements les uns aux autres, communiquant tous ensemble.

De l'AV vers l'IT

Le développement rapide des réseaux informatiques dans l'industrie du spectacle rapproche les professionnels de l'audiovisuel et ceux du domaine de l'IT qui doivent inévitablement être familiers avec les besoins et fonctionnements de chacun. Cela impose aux techniciens du spectacle d'être au fait de ces nouvelles technologies, de les comprendre et de les maîtriser.

Ces transformations génèrent de nombreux enjeux et créent en particulier une fracture entre techniciens. Il y a désormais d'un côté ceux qui maîtrisent les outils informatiques et les réseaux et de l'autre ceux qui cultivent des pratiques plus artisanales et n'ont pas opéré la bascule technologique dans leur travail.

Force est de constater que cette fracture s'accompagne souvent d'une fracture générationnelle et que les techniciens les plus jeunes sont plus appétents pour les technologies numériques en réseau. La question n'est évidemment pas de remplacer les techniciens son, vidéo, lumière par des informaticiens mais il ne faut pas oublier cette notion de "technicien" qui, par définition, implique de maîtriser et contrôler techniquement des équipements spécialisés. Ces outils évoluant, la maîtrise et la connaissance doivent évoluer tout autant. Certains regrettent peut-être une époque où notre profession était encore balbutiante et moins ultra-technique, mais il est toutefois intéressant de constater que notre métier se professionnalise à mesure que les technologies se complexifient.



Licence professionnelle Administration de réseaux scéniques – Photo © Patrice Morel

Convergence et hybridation

A *contrario* de cette fragmentation entre techniciens, le tout réseau impose aux différents systèmes d'opérer en communion et c'est ce que nous appelons l'interopérabilité des systèmes. Cette notion implique qu'un ensemble d'équipements différents soit en mesure d'interfonctionner au sein d'une infrastructure unique. Cela va ainsi imposer la transversalité de nos compétences de techniciens.

Éclairagistes, régisseurs son, vidéastes, tout le monde exploite une infrastructure commune qui implique de disposer de compétences similaires à propos des différents systèmes convergés. La convergence n'est pas uniquement technologique mais devient aussi une convergence des métiers. Cela mène à penser que les compétences techniques, à l'avenir, seront sensiblement identiques entre des techniciens de spécialités différentes. Seules les compétences artistiques nous distingueront encore véritablement entre gens de lumière ou de son notamment.

À ce propos, même si la tendance est toujours à la segmentation entre les différentes spécialités au sein d'un réseau commun, les évolutions technologiques tendent à faire converger nos différents équipements pilotes afin d'en faciliter l'interaction et la synchronisation. Cependant, la multiplicité des différents protocoles est telle que la seule convergence ne permet pas d'assurer une synchronisation totale entre eux. C'est la raison pour laquelle nous parlons aussi d'hybridation des systèmes. Un réseau hybride a pour objectif d'interconnecter des réseaux hétérogènes entre eux. La création d'un réseau hybride permet, par exemple, de faire dialoguer des machines utilisant le protocole Dante avec d'autres machines supportant le protocole AVB.

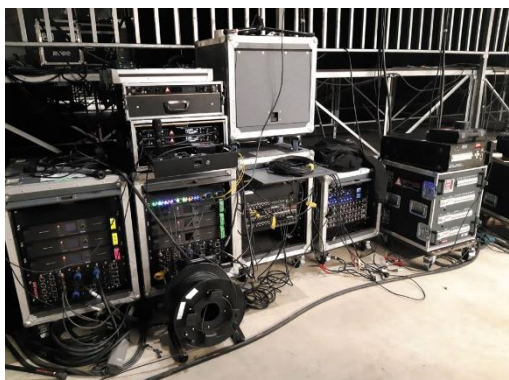
Superpouvoirs du réseau convergent

L'un des plus grands gains visibles de la convergence de nos réseaux est infrastructurel. Une infrastructure unique c'est déjà moins de câblage et donc un gain financier matériel mais aussi logistique. Moins de câbles c'est un temps de montage et de démontage plus court donc une réduction des coûts d'exploitation. Cela permet également une meilleure maîtrise des points de distribution qui sont partagés entre chaque spécialité. Pour les installations permanentes, c'est aussi la garantie d'une infrastructure évolutive et pérenne. Le réseau peut grandir en fonction des besoins et se déployer à bas coût à mesure que l'activité grossit.

Par ailleurs, l'intégration de protocoles IP ouvre la voie à toutes les évolutions possibles en matière de transmissions de données et de multiplicité des services, sans toutefois imposer un changement infrastructurel total. L'évolutivité, tant organisationnelle que logicielle, ancre nos budgets et nos compétences dans le temps. De manière générale, l'informatisation de nos équipements, en combinaison avec le développement des réseaux, offre des possibilités de conception, de *monitoring*

et d'automatisation permettant d'accroître notre efficacité d'exploitation et de réduire les risques de pannes.

Les infrastructures fragmentées ne peuvent pas offrir la souplesse, la sécurité ou les performances dont nous avons besoin lors de nos représentations. L'interaction entre une multitude d'équipements différents permet de concevoir un système intelligent capable de déterminer l'altération des données qui y transitent et d'organiser des échanges de données ou d'ordres bien plus complexes.



Racks réseau audionumérique, tournée de Laura Laune – Photo © David Morcet

Faiblesses et responsabilités

L'utilisation d'une unique infrastructure pour une pluralité de spécialités pose toutefois plusieurs questions. L'un des enjeux importants est celui de la latence de nos données. La transmission asynchrone d'une multitude de données impose un ordonnancement des priorités en fonction des latences admissibles pour chaque type de données. La synchronicité entre une source sonore et son destinataire (un spectateur) est l'illustration évidente d'un type de donnée qui ne peut pas supporter de latence importante. Difficile en effet d'imaginer entendre un comédien quelques centaines de millisecondes après qu'il a parlé. Ce besoin d'instantanéité et de synchronicité impose un dimensionnement correct de nos infrastructures au moment de leur déploiement et une connaissance accrue du transport de nos données.

En second lieu, la question du risque de défaillance généralisée se pose. Effectivement, si tout le monde utilise la même liaison pour opérer et que la liaison tombe en panne, c'est l'arrêt complet de toute l'activité technique. Cet enjeu fort implique de créer un système redondant et d'organiser la topologie du réseau de façon à supprimer tout point faible dans la transmission de nos données. La conception de notre infrastructure en amont est garante de sa résilience. Sa mise en œuvre est alors le fruit de la connaissance des réseaux et des moyens financiers qui y sont alloués.

Cela nous mène enfin à nous poser la question de la responsabilité de chaque utilisateur du réseau en cas de panne. Sur un réseau convergent, difficile de savoir à qui incombe le dépannage du réseau si la raison première de la panne n'est pas clairement identifiée au moment où elle survient. Il est évident que de nouvelles organisations doivent être pensées et que des techniciens qualifiés devraient supporter la responsabilité de l'infrastructure réseau. Il est déjà admis dans les événements d'envergure que des techniciens réseau administrent le trafic des données de chacune des spécialités. La généralisation d'un tel poste technique devrait s'étendre à n'importe quel événement mettant en œuvre une infrastructure réseau convergente, quelle que soit son importance.

Techniciens du futur

En dehors de la naissance d'un nouveau genre de techniciens entièrement consacrés à la gestion des réseaux, il devient de plus en plus essentiel que l'ensemble des techniciens du spectacle maîtrise ces réseaux. La formation joue un rôle fondamental dans le développement de nos emplois techniques, car il y a fort à parier que les techniciens ne maîtrisant pas les nouveaux outils se retrouveront tôt ou tard en difficulté face à l'abondance d'équipements interconnectés.

Il y a deux catégories distinctes de personnes à former : celles qui sont déjà implantées dans le métier et qui ont besoin de se mettre à niveau et celles qui n'ont pas encore d'expérience mais qui s'apprentent à faire leurs premiers pas de techniciens. L'approche est bien sûr différente car il faut, dans un cas, opérer un travail de transition et accompagner des personnes avec un savoir-faire en mutation. De

l'autre, il faut plus simplement poser les bases des bonnes pratiques et de la compréhension des évolutions à venir.

Il existe peu de cursus d'apprentissage initial en France dont la finalité est de former spécifiquement des techniciens aux réseaux scéniques. La licence professionnelle SyRDES (licence des Systèmes et réseaux dédiés au spectacle vivant) proposée par l'IUT de Nantes et la licence ARS (licence d'Administration des réseaux scéniques) proposée par La Filière-CFPTS sont des cursus d'un an en alternance et accessibles BA^{CF}2. Ce sont les seuls cursus en France permettant d'obtenir un diplôme de technicien en réseaux scéniques.

De nombreux centres de formation professionnelle proposent également des formations continues avec un apprentissage condensé mettant plus souvent en avant un apprentissage pratique tourné vers l'utilisateur.

À mi-chemin entre un cursus plus scolaire de type licence et une formation pratique sur une semaine, un programme de certification nommé AVNT (AudioVisual Network Technician) propose un apprentissage en cinq niveaux. Proposé par Fabrice Gosnet (spécialiste reconnu en conception réseau pour l'audiovisuel), il est soutenu par de nombreux constructeurs et s'intéresse en profondeur au fonctionnement des réseaux scéniques et informatiques en général.

Demain est aujourd'hui

Si l'intérêt pour les réseaux est grandissant dans notre profession, il y a encore un large travail de démocratisation à effectuer. Les faits sont tels que la technologie est déjà là et même depuis de nombreuses années dans le monde de l'IT. Les constructeurs spécialisés dans l'industrie du spectacle ont intégré ces innovations dont la maîtrise devient incontournable dans notre profession. L'heure n'est plus au choix entre une technologie et une autre mais à l'apprentissage du fonctionnement de ces nouveaux outils. Tous nos équipements appellent progressivement à fonctionner de la même manière, peu importe la spécialité technique à laquelle ils appartiennent.

Bien que rien ne puisse remplacer l'expérience et le sens artistique des techniciens entrés dans le métier il y a quelques années ou décennies, le changement technologique est bel et bien là : le spectacle sans réseau sera peut-être celui de la "belle époque" mais ne sera définitivement pas celui de l'avenir.

Le réseau SACN du théâtre du Châtelet (extraits)

Posté le 8 mars 2021

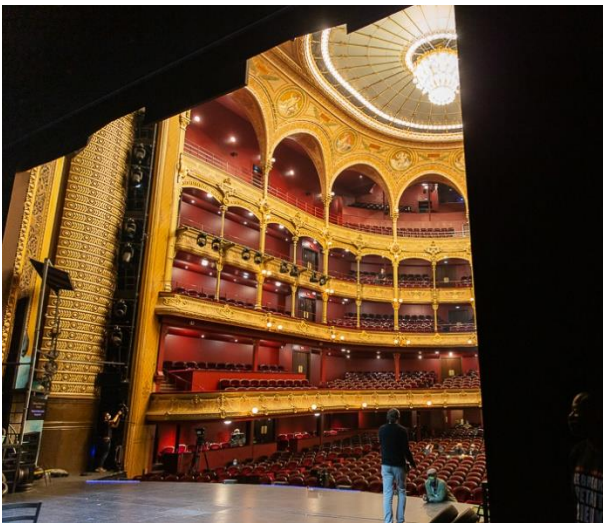
Texte : Fabrice Gosnet, Allison Cussigh – Photos : Allison Cussigh



Rénové de 2016 à 2019 dans le cadre d'un programme financé par la mairie de Paris et certains mécènes (Total, Accor), pour un budget total de 30 millions d'euros, le théâtre du Châtelet remis aux normes électriques, a aussi renouvelé ses équipements et construit son réseau numérique.

La salle restaurée offre maintenant une jauge de 2 000 places et 59 porteuses motorisées capables de supporter jusqu'à 750 kg de décors (par Baudin Chateaufeuf – Waagner Biro). Les nouvelles acquisitions lumière réalisées en 2019

coulent de source car parfaitement adaptées à la taille de la salle et aux exigences des productions en termes de performances optiques et colorimétriques dans le silence requis.



Ainsi, des Profiles Robe T1 à 5 teintes de leds, des Profiles SolaFrame 3000 High End pour leur puissance de feu en longue portée, et des découpes ETC Lustr à 7 couleurs de leds sont venus compléter l'offre du Châtelet.

Comme dans de nombreux grands théâtres de la planète, le kit lumière est maintenant contrôlé par un système EOS. L'équipe a choisi deux consoles Eos Ti et une Ion Xe 20 reliées sur un nouveau réseau SACN à 7 armoires de gradateurs ETC Sensor3. Le lieu offre ainsi la polyvalence nécessaire pour répondre aux demandes très diversifiées des accueils.

Le réseau

Christophe Leuba, adjoint du chef du service lumière Renaud Corler, nous a accueillis pour une visite des lieux. Puis nous avons partagé le point de vue de Fabrice Gosnet sur les points forts de cette installation réseau. Nous les remercions pour leur participation. Rappelons que Fabrice est consultant et formateur réseau reconnu, au sein de Goosera, et collaborateur de SLU.



Christophe Leuba, directeur technique adjoint, nous présente les évolutions du théâtre.



Fabrice et Christophe se connaissent depuis 2007, Christophe a par ailleurs suivi une des formations réseau dispensées par Fabrice. C'est ainsi qu'il a pu faire des choix de conception du nouveau réseau de la salle.

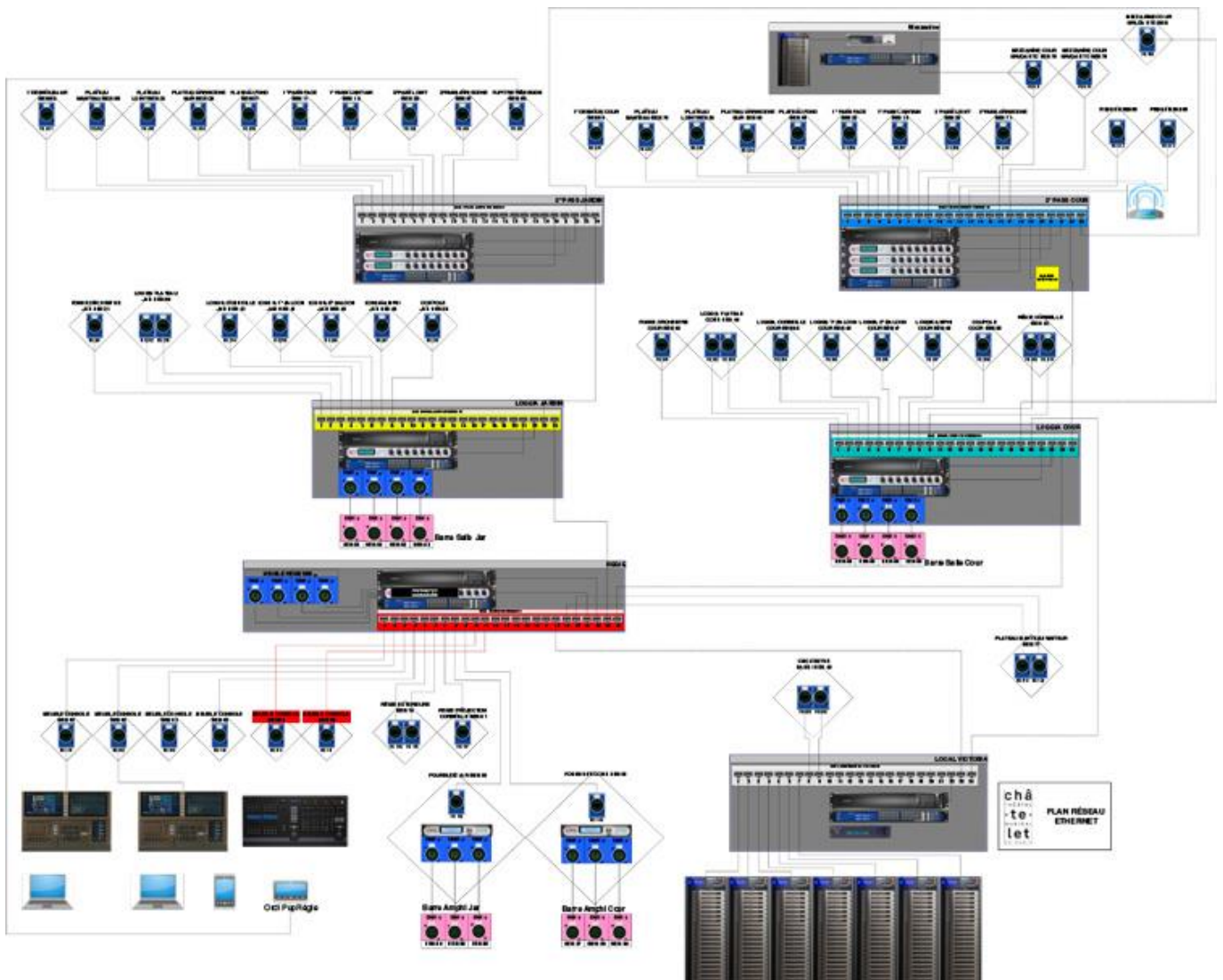
Les consoles EOS sont connectées à un réseau sécurisé au niveau des liens grâce à une topologie en anneau. Le protocole sACN utilisé est supporté par les gradateurs ETC qui alimentent les équipements scéniques mais également l'éclairage de la salle commandé par la console ou un contrôleur architectural. Le système est conçu pour que toute console supportant le sACN puisse venir se greffer dans le réseau et prendre le contrôle du système.

Fabrice Gosnet, figure emblématique du réseau en France, par ailleurs consultant et fondateur des formations réseau certifiantes Goosera

L'architecture réseau du Châtelet

L'arborescence

Fabrice Gosnet : « L'arborescence est composée de plusieurs racks avec, dans six d'entre eux, un switch Luminex Gigacore 26i qui constituent un des éléments de la dorsale. Chaque switch est relié à un autre par deux liens au minimum afin de créer une topologie en anneau.



Le plan du réseau de la salle du Châtelet.

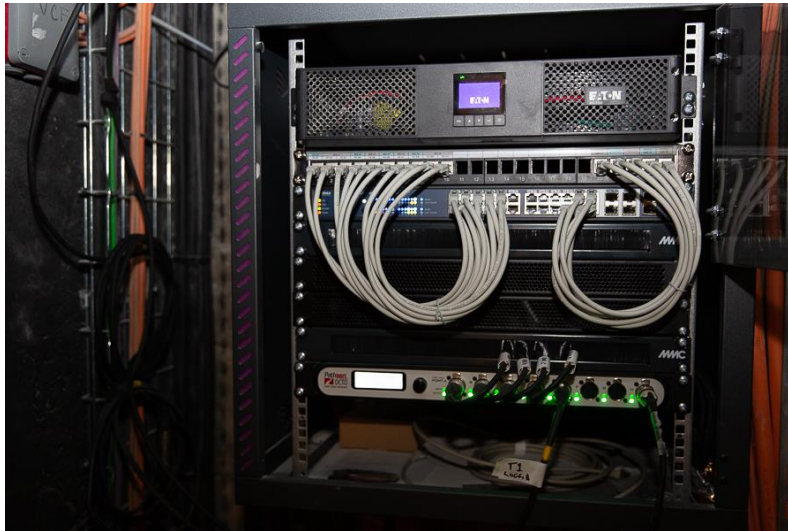
L'avantage de cette topologie réside principalement dans la sécurisation des liens. Si l'un des liens est cassé, le signal peut continuer à circuler en utilisant les liens de secours. Et pour assurer encore plus de sécurité, une petite boucle supplémentaire a été créée entre le rack de régie et le rack des Loggia (la limite scène/salle). »



SLU : Comment s'effectue la distribution du signal vers les projecteurs ?

Christophe Leuba : « Les 6 switches Luminex Gigacore 26i réceptionnent le réseau dans la salle et assurent la continuité. Dans chaque baie, on installe des nodes pour convertir les univers Streaming ACN, en ligne DMX. »

Il y a six baies sur le réseau, une dans chacune des deux Loggias, une à la régie, une aux gradateurs et deux en passerelles.



C'est la même baie que celle installée dans la loggia mais avec deux nodes soit 16 univers DMX possibles.

SLU : Est-ce vous utilisez parfois du DMX sans fil ?

Christophe Leuba : « Oui, on utilise une liaison Lumen radio dans certains cas comme pour contrôler le mouvement sur scène de décors alimentés par batterie. Et la liaison est très fiable. Pour « Le vol du Boli » on a mis un récepteur sur une enseigne à leds qui simule de vieux néons. Elle était installée sur une porteuse et plutôt que de tirer des câbles, on l'a contrôlée en DMX HF. »



SLU : L'équipe a fait le choix du câble. Pourquoi pas de la fibre optique ?

Fabrice Gosnet : « Comme la distance ne le nécessitait pas, ils ont préféré tirer du câble CAT6A pour des raisons de coût mais tout en gardant en tête que le câble est plus sensible aux interférences, en particulier dans un théâtre où il y a énormément de lignes graduées.

C'est pour cela que la SNEF (la société chargée de tirer les câbles) a prescrit du S/FTP qui correspond à l'isolation du câble. S signifie qu'une tresse entoure les quatre paires et FTP qu'il y a un feuillard par paire.

L'isolation du câble étant extrêmement bonne, ils sont donc bien protégés contre les interférences. Par ailleurs, cela permettra à l'équipe du Châtelet, de passer à une dorsale à 10Gbit le moment venu. »

Qualification des câbles

Fabrice Gosnet : « Il faut savoir que l'équipe technique du Châtelet a choisi de faire qualifier ses câbles (et non pas de les faire certifier). Qualifiés cela signifie que la SNEF a effectué des tests de performance des câbles.

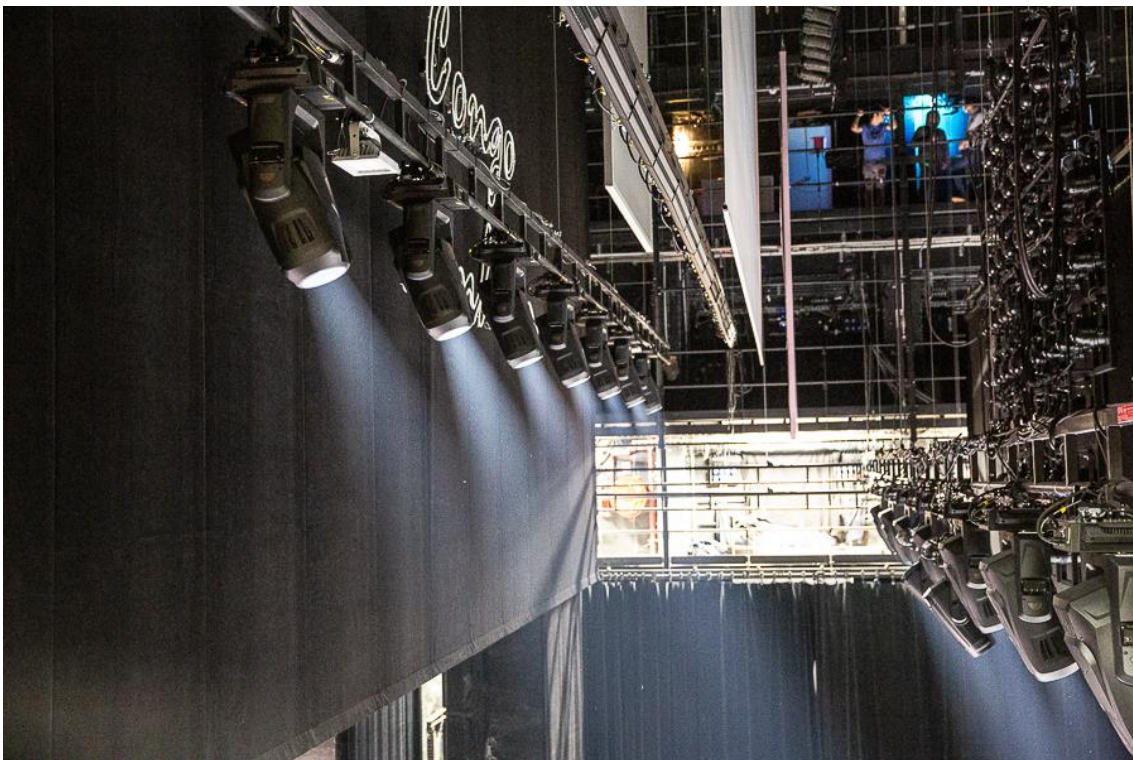
Il y a deux façons de qualifier une installation :

– Le certificateur de câble effectue des tests électroniques sur toute la longueur et peut certifier que le câble répond aux exigences de la catégorie 6A et qu'il peut opérer à tel débit ou telle bande passante, que les paires ont une bonne longueur etc. C'est assez technique mais cela permet de s'assurer qu'il n'y a pas trop d'interférences sur le câble réseau, que les connexions ont été correctement réalisées, et qu'il est certifié pour les bons débits et bande passantes.

– Le qualificateur va quant à lui effectuer d'autres tests. Par exemple il va envoyer de la voix sur IP, de la vidéo sur IP, pour finalement dire : c'est bon, l'architecture est qualifiée. Ce processus est ce que l'on appelle « une recette de câblage », mais c'est également une levée de doutes. Dans le cas où il y aurait des problèmes, on sait que cette partie a été vérifiée. »

SLU : Et par rapport aux Switchs Luminex Gigacore 26i

Fabrice Gosnet : « Les nodes et les switchs sont partout dans la salle, c'est donc bien pensé et flexible. Un autre avantage du Gigacore 26i c'est que son interface est facile d'utilisation et conviviale. Grâce à cela, un trunk (lien réseau ndlr) a été créé entre tous les switchs pour faire circuler les VLAN à travers tout le réseau. Les équipes en place ont ainsi créé plusieurs VLAN : un pour la lumière, un pour l'accueil, etc. Si quelqu'un a besoin d'un lien entre la régie et la mezzanine par exemple, il suffit de créer un réseau virtuel au sein de l'architecture réseau, ce qui permet ensuite de brancher les équipements sur les ports affectés dans ce VLAN. Il est alors tout seul dans son monde au sein de l'architecture réseau et ne va pas polluer les autres, ni avoir besoin de tirer des câbles à travers la salle. C'est un vrai gain de temps pour les équipes accueillies par le théâtre. »



Le kit est facilement accessible pour les équipes accueillies.

sACN et réseau à la demande

SLU : L'équipe a préféré le sACN plutôt que l'Art-Net. Peux-tu nous faire un petit rappel des points forts de l'un sur l'autre ?

Fabrice Gosnet : « sACN est un protocole multicast qui se gère plus intelligemment au sein du réseau, et je les félicite pour ce choix. En effet, l'architecture réseau bénéficie d'IGMP Snooping, et les flux multicast n'iront qu'aux équipements ayant souscrits à des flux, on « n'arrose » donc pas les équipements qui n'en ont pas besoin. C'est ce qu'on appelle du réseau à la demande. Par ailleurs, il peut arriver que le théâtre accueille des consoles grandMA par exemple. Les nodes étant des Pathway, c'est le sACN qui a été choisi pour pouvoir communiquer (et non pas ETC Net).

Cela signifie qu'il est possible de brancher une console GrandMA directement pour utiliser les nodes existants. C'est donc un gain de temps pour les boîtes de presta de pouvoir prendre la main rapidement et facilement. Malheureusement, les nodes Pathway ne supportent pas le RDM via sACN et les consoles ETC ne supportent le RDM que via leur protocole ETCNet 3, ce qui veut dire que si les équipes voulait faire du RDM depuis l'EOS, il leur faudrait des nodes ETC. »

SLU : Est-ce que des mises à jour ont été prévues pour pallier ce problème ?

Fabrice Gosnet : « Il y a le RDMNet depuis septembre 2019. C'est le nouveau standard officiel du RDM sur IP car aujourd'hui, la plupart des gens utilisent ART-Net, et en particulier l'ART-RDM, ce qui n'est pas un standard mais une solution open source.

En septembre 2019, RDMNet a été ratifié et ETC faisant partie de ceux qui ont conçu ce protocole, le code est déjà prêt pour faire du RDM depuis les consoles ETC. Il reste à espérer que Pathway mettra à jour ses nodes pour qu'ils soient compatibles avec RDMNet, ce qui permettra aux équipes du châtelet de pouvoir gérer le RDM directement depuis leur console. »

600 gradateurs ETC Sensor3 contrôlés par EOS



Les armoires contenant les 600 gradateurs ETC Sensor3.

Toute la distribution électrique a été remise aux normes et les gradateurs remplacés par 600 cellules ETC Sensor3, qui dialoguent en sACN avec les pupitres lumière. Ils sont répartis sur 7 armoires, alimentées elles-mêmes par un TGBT tout neuf avec un transfo 15 000 Volts.

Le parc lumière du Théâtre du Châtelet comporte des sources HMI, des halogènes, des lampes-à-arc des projecteurs halogènes et des projecteurs automatiques motorisés. Chaque source est reliée à un gradateur et de la console on peut choisir pour chacun un mode direct ou gradué en fonction du projecteur dédié.

Les gradateurs sont directement commandés en sACN. La majorité utilise le DMX distribué par les nodes comme nous allons le voir plus loin.



Le rack réseau installé au niveau de la salle des gradateurs.



Le tableau de correspondance entre les canaux de gradation et les projecteurs.

SLU : Fabrice, quel est le point fort des gradateurs ETC Sensor3 ?

Fabrice Gosnet : « Leur point fort se trouve dans leur flexibilité d'utilisation. On peut, à distance ou manuellement au niveau du hardware, basculer une carte en mode graduée ou en mode direct. Cela évite de descendre au local des gradateurs. De plus, une supervision des appareils est disponible grâce au logiciel ETC Concert qui permet de voir les équipements ETC par le biais du réseau. Il y a aussi ce que j'appelle l'œil de Moscou, « le Conductor », qui journalise tous les événements et permet de voir s'il y a eu des changements ou pas. C'est un outil très puissant et pratique.

Leur format est également intéressant et permet de les installer assez facilement car les armoires ne ressemblent pas à des armoires normandes (rire). Ce sont des colonnes de largeur raisonnable qui passent assez facilement dans de petits couloirs. »

(...)

Conclusion

L'accès à une information en temps réel ouvre des horizons grâce à de nouvelles applications comme « ETC concert » ou « Conductor » qui permettent de monitorer les appareils à distance. Réseau lumière, son et IT travaillent maintenant ensemble et de plus en plus fréquemment. Ce rapprochement donne accès à de nouvelles pratiques de travail mais hérite aussi de la nécessité de se protéger en matière de cyber sécurité. Fabrice nous confie que des lois se mettent en place aux Etats-Unis afin de légiférer sur la sécurisation des flux audiovisuels au sein des architectures réseau. Pour exemple, les nodes Pathway offrent maintenant le ssACN (Secured Streaming over ACN), un flux sACN encrypté permettant de protéger la lecture potentielle de ce protocole, et éviter ainsi des prises de contrôle malveillantes. Le Théâtre du Châtelet, grâce à une équipe au fait des nouvelles technologies est équipé pour le présent et le futur avec des outils performants et fiables, un réseau flexible qui simplifie l'accueil des productions du monde entier, sans barrières technologiques, pour ne pas nuire au partage de la culture.

Equipe Technique

Directrice Technique : Violaine Crespin

Chef de Service Lumière : Renaud Corler

Adjoints : Bernard Maby, Christophe Leuba

Sous Chefs : Jeremy Priam, Frederic Bialas

Pupitreurs : Franck Sallard, Jean-Philippe Lagarde

Poursuiteurs : Dominique Ossou, Christine Ragou, Franck Boutron, William Lepape

Techniciens Plateau : Emmanuel Nechaoui, Sami Ayed, Hervé Langlois

Liste Matériel

72 x Découpes ETC S4 25°/50° Lustr 2

46x High End SolaFrame 3000

4 x Robe RoboSpot

42 x Robe T1

Liste réseau :

6 x switch Luminex GigaCore 26i

1 x switch Luminex GigaCore 12

2 x Node Luminex Luminode 4

14 x Node Pathway Duo volant

7 x Node Pathway Octo

1 x Conductor

1 x contrôleur Paradigm

(...)

DOCUMENT 3

Série CL (extraits)

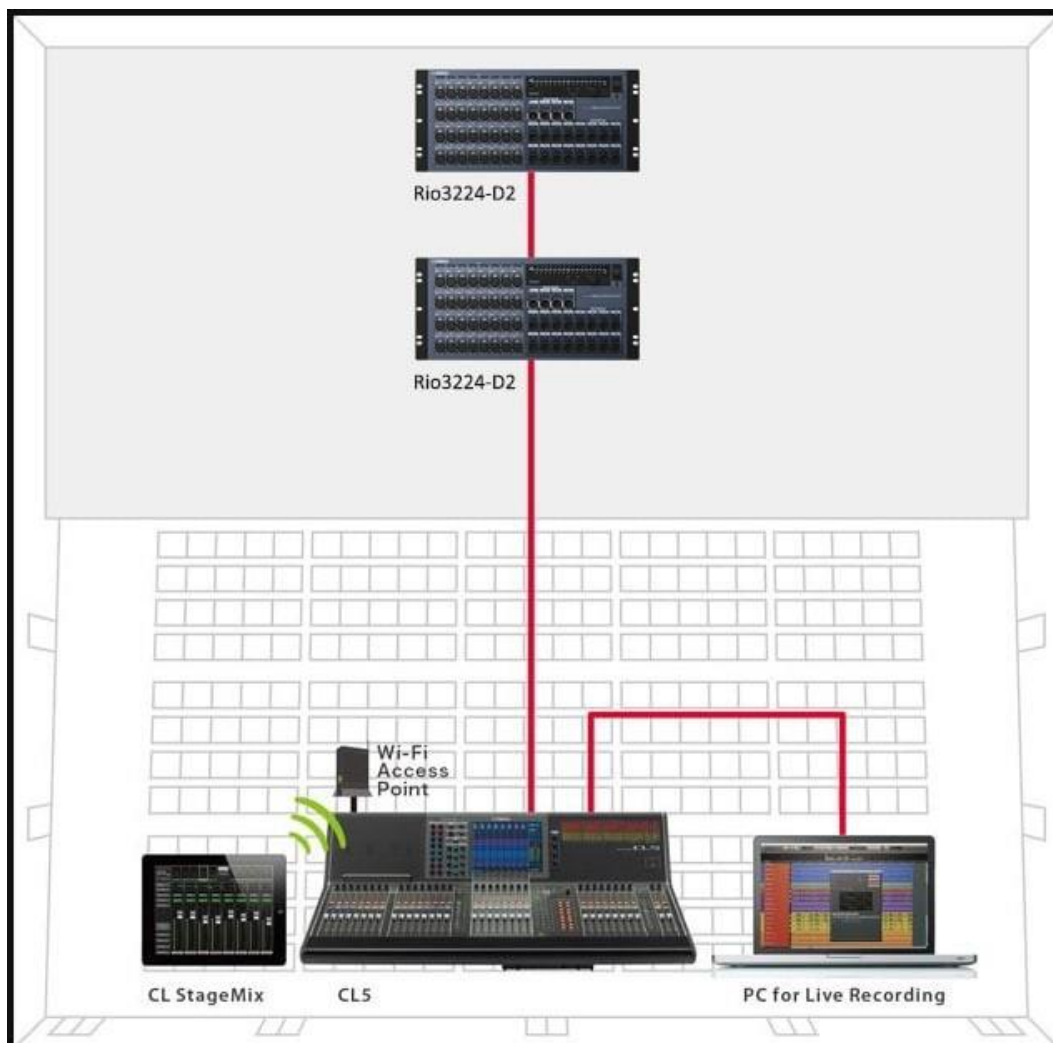
yamaha.com - consulté le 22 janvier 2024



Une configuration simple et souple dans n'importe quelle salle.

Un système simple, en daisy-chain

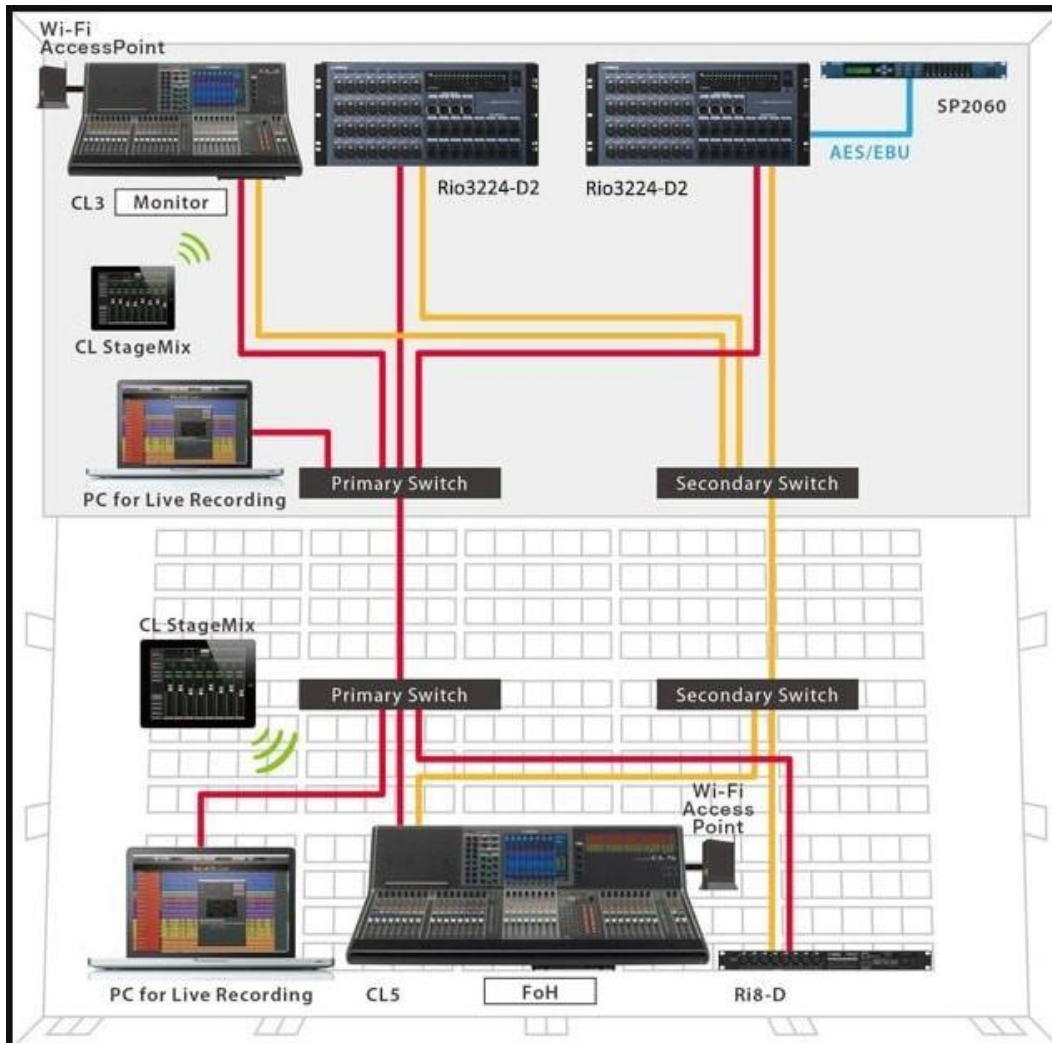
Grâce à leurs switch réseau intégré, les consoles CL se prêtent facilement à une configuration en daisy chain ou en étoile. Dans cet exemple, la console de façade est directement connectée au rack d'entrée/sortie situé sur le côté de la scène. Le réseau se configure tout seul. Vous pouvez bien sûr utiliser l'application CL StageMix pour iPad, même sur un système aussi simple que celui-ci, ainsi que le logiciel Dante Virtual Soundcard pour assurer un enregistrement multipiste sur un logiciel de station de travail comme Steinberg Nuendo.



Un réseau en étoile souple et redondant

Les topologies en étoile se configurent à l'aide de switches réseau Gigabit. Cette configuration permet une liaison redondante entre chacun des appareils du réseau : une défaillance au niveau d'un câble ou d'un périphérique ne met pas en péril le fonctionnement du reste du système. La fonction de compensation de gain permet de contrôler le gain analogique d'un même rack d'entrée/sortie depuis plusieurs consoles, par exemple de façade et de retours. On peut également utiliser plusieurs ordinateurs pour l'enregistrement live.

* Pour le contrôle analogique de gain sur les racks Ri8-D, le firmware v1.5 ou ultérieur est indispensable sur les consoles CL.



Polyvalence et fiabilité pour un grand nombre d'applications.

Intégration avec les contrôleurs amplifiés NEXO NXAMP

Il suffit d'installer une carte réseau Dante NXDT104 dans un NXAMP NEXO pour communiquer avec les consoles de la Série CL. Outre le simple transport des signaux audio via le réseau Dante, les fonctions de découverte et de patching des NXAMP se gèrent alors depuis l'écran tactile de la console CL. Le réseau Dante va alors de l'entrée à la sortie, et procure une plus grande facilité d'utilisation.

(...)



GRAND MA2 LIGHT

Réf: 120112

MA - Console Grand MA2 Light

mvision.fr - consulté le 22 janvier 2024

Fiche technique

Protocole

DMX, Réseau, Kinet

Caractéristiques

- 2 écrans tactiles wide (15,4" WXGA). Vues illimitées de travail affectées sur 10 boutons par écran
- 1 écran multi-touch couleur (9", SVGA)
- 2 écrans externes UXGA pouvant être tactiles
- 15 faders motorisés super silencieux
- Clavier intégré à la console
- Onduleur intégré à la console
- Panneau de moniteur motorisé
- 2 faders de transfert A/B (100 mm) réassignables
- Rétro-éclairage individuel et graduable (faders, boutons, clavier, écrans)
- Roue codeuse pour les paramètres, trackball pour les mouvements
- 32 sessions possibles avec 200 consoles
- Lit les shows de la grandMA1 (4096 circuits en mode 1)
- MaNet II : Multi-user & Back-UP, Remote Control Package
- ArtNet IN et OUT, sACN, Path-Port, Kinet
- Flexible d'éclairage et housse inclus, clavier intégré

Contrôle

- 4096 circuits de base (soit 8 univers DMX dont 6 directement via XLR5)
- 256 univers DMX contrôlables par une seule console en réseau avec des NPU

Connectiques

- 2 connecteurs Ethercon 1Gbit/s
- 5 connecteurs USB 2.0
- Midi IN et OUT (MTC et Midi Note)
- 16 contacts secs sur Sub-D25 femelle
- SMPTE et Audio sur XLR3 femelle

Option(s)

- 4 Faderwings maximum par console (soit 60 faders supplémentaires) via le MA-bus.

Dimensions

- 935x 652x 204mm(Lx lxxH)

Poids

- 44,00 Kg

Consoles de la gamme Eos



Type(s)

Projet

Date

Remarques

INFORMATIONS GÉNÉRALES

La console Eos Apex 10 est conçue pour le confort et la personnalisation. Elle est dotée de grandes surfaces de programmation et de la puissance nécessaire pour faire fonctionner des installations lumière et des installations multimédia complexes. En tant que console de taille moyenne dans la catégorie des contrôleurs d'éclairage Apex, l'Eos Apex 10 vous offre un espace de travail pratique et professionnel et fonctionne avec le logiciel de commande primé Eos.

Le matériel Apex est conçu pour rester à la pointe de la technologie pendant des années. Il offre des fonctionnalités d'avant-garde telles que des touches cibles personnalisables pour les sélections directes, un clavier confortable intégré, des lampes de lecture pour vos documents, des tiroirs pour vos accessoires, des écrans pliables à deux axes et des outils d'encodage appréciables pour LED, éclairages mobiles et commande multimédia. L'Eos Apex 10 fournit une commande rapide et puissante même des plus grandes salles et productions.

Voici quelques-unes des fonctionnalités du logiciel de la gamme Eos :

- Syntaxe performante mais accessible aux programmeurs de tous niveaux
- Outils de pointe de la commande couleurs
- Magic Sheets pour une programmation et des affichages personnalisés
- Augment3d pour un environnement de programmation et de visualisation 3D
- Virtual Media Server pour le pixel-mapping
- Intégration du timecode et de l'automatisation
- Environnement de travail multi-utilisateurs et multi-programmeurs

Pour les schémas, les photos, etc., rendez-vous sur la page Web du produit [Eos Apex 10](#). Pour découvrir les dernières fonctionnalités logicielles, les accessoires et les autres produits de la gamme Eos, rendez-vous sur etcconnect.com/Eos.

INFORMATIONS RELATIVES À LA COMMANDE

EOS APEX 10

MODÈLE	DESCRIPTION	RÉFÉRENCE
EOS APEX 10	Eos Apex 1024 576 sorties	4450A1201 *
EOS APEX PROC	Eos Apex Processor, 24 576 sorties	4450A1021 *

* Ajouter -US pour Edison, -EU pour Schuko/UK13A, -AZ pour Australasie, type I

Tous les modèles sont disponibles sans radio sans fil (WiFi et Bluetooth). Veuillez contacter ETC pour toute information relative à la commande.

Pour les projets nécessitant plus de 24 000 sorties, veuillez contacter ETC.

LIVRÉ AVEC :

- Souris à trois touches avec tapis de souris
- Clavier alphanumérique rétroéclairé Cherry Tenkeyless
- Câble d'alimentation de verrouillage IEC (modèle adapté à votre région)
- Deux cols de cygne LED de 24" Littlite
- Kit de réalité augmentée Augment3d
- Boîtier anti-poussière



EOS APEX 10 ACCESSOIRES

MODÈLE	DESCRIPTION	RÉFÉRENCE
SFP+10GB-SM-LC	SFP+ 10GB-SM-LC SFP+ SLED de 10 Go, fibre monomode, connecteur LC Duplex*	N1126
SFP+10GB-MM-LC	SFP+10GB-MM-LC SFP+ SLED de 10 Go, fibre multimode, connecteur LC Duplex*	N1127
SFP+10GB-CP-RJ	P+10GB-CP-RJ SFP+ SLED de 10 Go, cuivre, connecteur RJ45*	N1128
SFP+1GB-SM-LC	SFP+1GB-SM-LC SFP+ SLED de 1 Go, fibre monomode, connecteur LC Duplex*	SGN1019
SFP+1GB-MM-LC	SFP+1GB-MM-LC SFP+ SLED de 1 Go, fibre multimode, connecteur LC Duplex*	SGN1021
SFP+1GB-CP-RJ	SFP+1GB-CP-RJ SFP+ SLED de 1 Go, cuivre, connecteur RJ45*	À DÉFINIR
KIT E/S EOS APEX – DMX	Kit station E/S DMX comprenant : 4 unités DMX Gadget II (8 ports DMX-OUT au total)	4450K1020
KIT E/S EOS APEX – SHWCNTRL	Kit Show Control avec station E/S comprenant : 2 unités DMX Gadget II (4 ports DMX-OUT au total), 1 passerelle Response MIDI (entrée/transfert/sortie), 1 passerelle SMPTE Response (entrée XLR 3 broches)	4450K1030
GADGET2	Gadget II, 2 ports DMX-OUT, à utiliser dans la station E/S	4267A1004
RSN-SMPTE-P	Passerelle Response SMPTE , à utiliser dans la station E/S	4267A1007
RSN-MIDI-P	Passerelle Response MIDI, à utiliser dans la station E/S	4267A1009
RSN-SERIAL-P	Passerelle Response Serial, à utiliser dans la station E/S	4267A1011
EOS MFW 10	Eos Motorized Fader Wing 10	4240A1021 †
EOS MFW 20	Eos Motorized Fader Wing 20	4240A1022 †
EOS REM INT	Interface à distance Eos	4450A1041 †
ETCNOMAD BASE	Kit de clés logicielles client	4380A1011
EOS APEX 10 FC	Eos Apex 10 Valise de transport	PSR1107

* Pour obtenir une liste complète des émetteurs-récepteurs d'ETC, rendez-vous sur etcconnect.com/Products/Consoles/Eos-Consoles/Apex/IO-Garage.aspx

† Ajouter -US pour Edison, -EU pour Schuko/UK13A, -AZ pour Australasie, type I

MATÉRIEL ET INTERFACES

- Deux écrans tactiles LCD 4K multitouch de 23,8", dans un panneau d'affichage bi-axial articulé
- Prise en charge de trois écrans DisplayPort externes (minimum 1920x1080, maximum 3840x2160), avec commande tactile ou multitouch en option et prise en charge DDC/CI
- 10 potentiomètres motorisés de 60 mm, 100 pages de 10 potentiomètres pour les curseurs configurables, pour la commande des circuits, des submasters et des palettes/préréglages, de la synchronisation et du rythme/vitesse de restitution
- Dix potentiomètres à molette rétroéclairés avec bouton, 100 pages de 10 potentiomètres pour les potentiomètres configurables, pour le contrôle des circuits, des submasters et des palettes/préréglages, de la synchronisation et de la vitesse/du rythme de restitution
- Deux écrans potentiomètres haute résolution de 5", multitouch, avec retour haptique
- Restitution principale avec deux potentiomètres motorisés de 60 mm et affichage du bouton de charge
- Quatre banques de 10 touches cibles configurables par l'utilisateur
- Six encodeurs à retour d'effort pour le contrôle des paramètres de non-intensité
- Huit mini encodeurs rétroéclairés pour le contrôle des paramètres de non-intensité, plus un mini encodeur pour la navigation
- Encodeur avec écran haute résolution dédié de 10,1"
- Roue dédiée au niveau d'intensité haute résolution
- Grand clavier Eos rétroéclairé
- Écran tactile de 6,3", avec retour haptique, touches de maintenance programmables et agencements personnalisables par l'utilisateur
- Tiroir de clavier intégré, avec ports USB A et C
- Tiroir d'accessoires intégré, avec ports USB A et C et port de charge USB-A 5 V/2 A dédié
- Un port de charge USB-A dédié de 5 V/2 A sur la partie avant
- Deux lampes de lecture à LED blanches chaudes à intensité variable pour éclairer les surfaces adjacentes
- Disque dur SSD
- Processeur graphique dédié
- Entrée d'alimentation IEC (100–240 V CA à 50/60 Hz), interrupteur interne avec disjoncteur intégré, câble d'alimentation de verrouillage inclus (modèle adapté à votre région)
- Quatre ports Gigabit Ethernet configurables individuellement, connecteurs etherCON, PoE++ (802.3bt conformité PSE)
- Deux ports 10-Gigabit SFP+ configurables individuellement, compatibles avec des câbles en cuivre, en fibre monomode ou en fibre multimode
- Un adaptateur Ethernet Wi-Fi 802.11ac (à activer avec les futurs logiciels)
- Bluetooth 5.1 pour la connexion d'accessoires (à activer avec les futurs logiciels)
- Protocoles réseau de sortie sACN et Art-Net
- Ports USB 3.1, pour clés USB, dispositifs de pointage, claviers (12 ports USB-A, 8 ports USB-C)
- Deux ports Littlite XLR
- Deux ports de verrouillage Kensington
- Station E/S comprenant quatre baies, compatible avec les passerelles Response sac à dos ou les modules de sortie DMX Gadget II
- Nombreuses entrées de codes temporels MIDI ou SMPTE, entrée/sortie MIDI et entrées analogiques/série, transmission/réception OSC, transmission/réception UDP via interface réseau ou passerelles Response

EOS APEX 10 DIMENSIONS ET POIDS *

MODÈLE	HAUTEUR		LARGEUR		PROFONDEUR		POIDS	
	mm	pouces	mm	pouces	mm	po	kg	lb
Eos Apex 10	447	17,6	1 219	48,0	648	25,5	61,24	135
Eos Apex 10 dans un conteneur de transport	318	12,5	1 330	52,4	794	31,3	À DÉFINIR	À DÉFINIR
Eos Apex 10 dans une valise de transport	926	36,5	388	15,3	1 377	54,3	À DÉFINIR	À DÉFINIR

* Dimensions et poids types

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES ET THERMIQUES

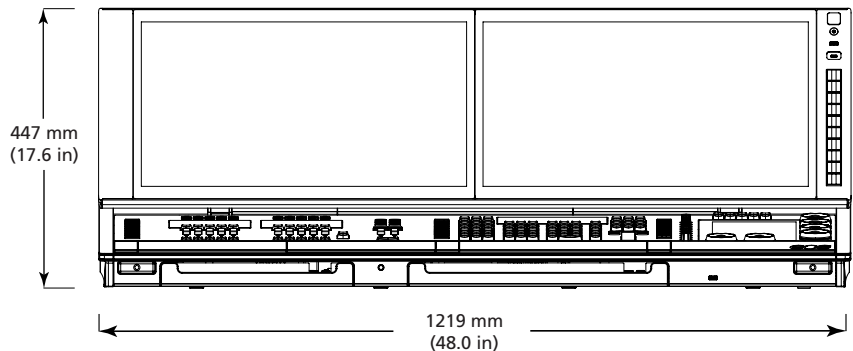
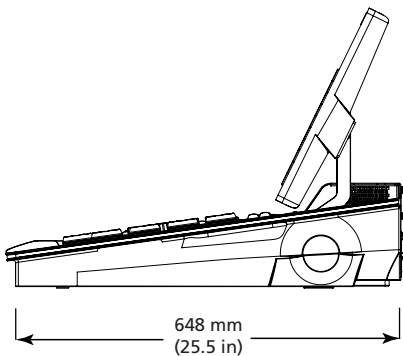
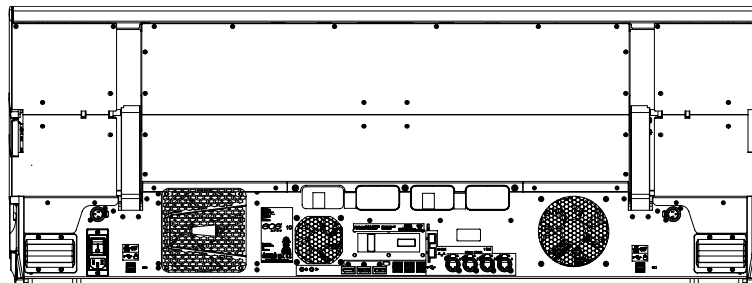
- Consommation électrique d'environ 6 A à 120 V ou à 230/240 V
- Température ambiante 0 °C-35 °C(32 °F-95 °F)
- Humidité ambiante jusqu'à 90 %, sans condensation



Technologie Immersion sous licence d'Immersion Corporation. Protégée par un ou plusieurs brevet(s) disponible(s) à l'adresse suivante <https://www.immersion.com/trademarks-and-patent-markings/> et d'autres brevets en instance.

RÉGLEMENTATION ET CONFORMITÉ

- Homologation CE
- Homologation cETLus
- Marquage UKCA
- Homologation FCC
- Conforme à la norme RoHS
- DEEE



Corporate Headquarters • Middleton, WI USA
 Global Offices • London, UK • Rome, IT • Holzkirchen, DE • Paris, FR • Hong Kong
 Dubai, UAE • Singapore • New York, NY • Orlando, FL • Los Angeles, CA • Austin, TX
 Copyright©2022 ETC. All Rights Reserved. All product information and specifications subject to change. Rev A 2022-02
 Trademark and patent info: etconnect.com/IP

etconnect.com

2 exemplaires, dont un est à rendre avec la copie.

