 <p>Rhône-Alpes Région Direction Lycées - UTIL</p>	<p>Référentiel pour le câblage provisoire des EPLE</p>		<p>Equipement informatique des EPLE(A)</p>
<p>référentiel_cablage_provisoire_v23.doc</p>	<p>Date version : 10-10-2011</p>	<p>Version 2.3</p>	<p>Page 1/9</p>

Introduction

La Région Rhône-Alpes dispose d'une charte présentant ses préconisations en matière de câblage VDI des lycées dont elle a la charge. Cette charte comporte trois cahiers très détaillés portant sur les principes généraux de l'organisation du câblage VDI dans les lycées (cahier 1), les courants forts VDI (cahier 2) et les courants faibles VDI (cahier 3).


Le présent document est un résumé des principaux éléments techniques de la charte régionale. Il doit permettre aux entreprises d'adapter leur offre aux spécifications de la Région en matière de câblage VDI provisoire.

Le terme "provisoire" désigne le fait que ce type de câblage est conçu et réalisé en dehors d'un programme de câblage global de l'établissement lors d'une restructuration ou d'une opération dite "VDI sec" (câblage global hors restructuration).

La caractéristique principal du câblage provisoire est donc de s'adapter à l'existant tout en respectant les principes techniques de base qui sont exprimés ci-dessous.

De ce fait, sauf précisions contraires, les entreprises se doivent de respecter au maximum ces principes techniques.

Pour des informations plus précises la charte de câblage régionale en version complète peut être demandée par courriel à l'adresse suivante : dly-vdi@rhonealpes.fr

 <p>Rhône-Alpes Région Direction Lycées - UTIL</p>	<p align="center">Référentiel pour le câblage provisoire des EPLE</p>		<p align="center">Equipement informatique des EPL(A)</p>
<p>référentiel_cablage_provisoire_v23.doc</p>	<p>Date version : 10-10-2011</p>	<p align="center">Version 2.3</p>	<p align="center">Page 2/9</p>

I - Généralités

Les points de connexion de référence des équipements informatiques sont la borne normale (BN), la borne réduite (BR) et la borne atelier (BA). Elles sont constituées comme suit :

- BN : 3 prises RJ45 et 4 prises de courant 10/16A+T
- BR : 2 prises RJ45 et 4 prises de courant 10/16A+T

Les bornes sont soit constituées d'un ensemble de 6 ou 8 modules, soit intégrées directement dans les goulottes (cf §IV-2 Goulottes).

Dans le cas (fréquent) où des prises existent déjà dans le local, des nouvelles prises seront installées, en fonction des prises existantes, pour arriver au nombre de BN et BR demandé pour chaque salle.

Si les lots ou les sous-ensembles (ex. : courants forts et courants faibles) sont attribués à différentes entreprises (sous-traitance), celles-ci devront proposer une solution afin que chaque borne puissent être correctement constituées.

Dans le cas où la répartition des prises électriques existantes ne permet pas la constitution d'une borne conforme au référentiel ou une disposition correcte des postes de travail (distance au poste de travail inférieure à 2 m), celle-ci sera à refaire.


Cas particuliers des salles équipées d'un vidéo-projecteur interactif :

Certaines salles de cours sont équipées d'un vidéo-projecteur interactif fixé au dessus du tableau. Ce vidéo-projecteur dispose d'une interface RJ45.

Dans ces salles, à la place d'une BN en dessous du tableau, il sera prévue une BNe (borne normale éclatée) composée, d'une part de 2 prises RJ45 et 3 prises de courant 10/16A installées en dessous du tableau, et d'autre part, d'une prise RJ45 et d'une prise de courant 10/16 installées dans le faux plafond dans l'axe du tableau. Ces deux dernières prises serviront à connecter le vidéo-projecteur interactif.

Cas particulier des chambres d'internat :

Dans les chambres d'internat le principe des BN et des BR ne s'applique pas. A la place il est prévu la « borne internat » qui est composée d'1 prise RJ45 et d'1 prise de courant 10/16A+T.

 <p>Rhône-Alpes Région Direction Lycées - UTIL</p>	<p align="center">Référentiel pour le câblage provisoire des EPLE</p>		<p align="center">Equipement informatique des EPL(A)</p>
<p>référentiel_cablage_provisoire_v23.doc</p>	<p>Date version : 10-10-2011</p>	<p align="center">Version 2.3</p>	<p align="center">Page 3/9</p>

II - Distribution électrique basse tension courants forts

En fonction de la répartition des salles et de l'implantation des locaux techniques VDI, on privilégiera l'installation de l'armoire de distribution courants forts VDI dans le local VDI concerné, en respectant la mise en place obligatoire d'un coffret de salle lorsque celle-ci comporte 10 bornes et plus.

Les tableaux électriques sont implantés, soit dans les gaines techniques, soit dans les locaux de brassage, soit dans les salles spécifiques. Les tableaux attenants ou de zones sont raccordés en 230/400V+PE depuis le tableau existant (ou général de niveau).

L'alimentation de chaque tableau est réalisée en câble U1000RO2V. La section ainsi que la protection de tête est compatible avec les puissances installées + 1/3 de réserve.

La puissance est limitée à 400 W maximum par point d'accès bornes BN ou BR (4 PC 10/16A+T groupées).

Dans les salles comportant un nombre important de postes informatiques (salles multimédia, salles informatiques), il y aura au maximum 3 bornes réduites par protection différentielle.

Quant aux bornes normales, il y aura entre 3 et 4 bornes sous chaque protection différentielle.


Aucune distribution de postes de travail n'est assurée en tétrapolaire, tous les circuits d'alimentation des postes de travail sont réalisés en bipolaire.

Chaque départ est composé d'un **disjoncteur 2x16A différentiel Hpi** (dans le cadre de la compatibilité CEM, les disjoncteurs de protection des prises de courants des bornes seront à haut pouvoir immunitaire, intégrant les caractéristiques des classes AC et A) 30mA à pouvoir immunitaire renforcé aux déclenchements intempestifs dans les environnements perturbés. Ces différentiels ont la particularité de détecter les défauts à composante continue type A (thyristors, triac, alimentation à découpage...).

Chaque protection générale de tête est assurée par un disjoncteur calibré selon la puissance installée plus un tiers ($PT = PI + 1/3$).

La section minimum du câble pour l'alimentation des prises de courant est en 2,5 mm².

Alimentation des matériels actifs dans les "répartiteurs" créés : l'alimentation des matériels actifs est réalisée avec 1 bandeau de 8 PC 2 pôles+T 10/16A par baie de brassage.

 <p>Rhône-Alpes Région Direction Lycées - UTIL</p>	Référentiel pour le câblage provisoire des EPLE		Equipement informatique des EPLE(A)
référentiel_cablage_provisoire_v23.doc	Date version : 10-10-2011	Version 2.3	Page 4/9

III – Distribution courants faibles

Elle doit permettre de supporter simultanément des applications utilisant une bande passante de **100 Mhz** et un débit jusqu'au **Gigabit** par seconde. L'ensemble du câblage sera au minimum de **catégorie "5 e"** assurant des liens de **classe D** (selon ISO-IEC 11 801 2^e édition du 19-04-2001). La **recette obligatoire** réalisée pour valider l'infrastructure répondra donc elle aussi au minimum à ces caractéristiques.

III-1 Les liaisons cuivres

1.1 Les câbles cuivres

Les câbles seront au minimum de type multipaires torsadées **écranés** de type FTP, catégorie 5e minimum, d'impédance caractéristique **100 ohms** et gaine **zéro halogène** (LSOH), capacité de 4 paires uniquement, de jauge au minimum AWG24 (**les câbles en quarte ne sont pas admis**). Les câbles de brassage fournis répondront également au minimum à ces caractéristiques.

1.2 Les prises terminales RJ45

La prise terminale, permettant la connexion de tous les types d'équipements VDI prévus dans l'établissement, sera du type **RJ45 catégorie 5e minimum**. Elle est constituée de 9 points, 8 utilisés pour le transport des signaux, le neuvième point étant destiné d'une part à mettre le drain du câble à la terre, et d'autre part à assurer la continuité de la même terre jusqu'au terminal. La prise sera blindée et permettra la reprise de l'écran sur 360°.

Le raccordement des câbles 4 paires ou 2x4 paires utilisera le code couleur de la norme **EIA - TIA 568B**

III- 2 Les rocares fibres optiques

La capacité retenue, sauf indication contraire, pour le lien sera de 12 brins (8 brins multimode 50/125 OM3 à gradient d'indice, double fenêtre et 4 brins monomode 9/125 OS1). La gaine du câble sera zéro halogène. Le câble sera à structure serrée pour les liaisons intérieures et à structure libre et renforcée pour les liaisons inter-bâtiments (câble armé ou sous fourreau et anti-rongeur). Les performances des câbles fibre optique devront être supérieures à celles demandées dans la norme EN 50173-1 2002.

Les connecteurs seront de type SC et fixés sur des panneaux de brassage optique au format 19 pouces. Les traversées seront équipées de centreurs céramiques.


Les câbles fibre optique seront protégés par des fourreaux ICTA de l'arrivée dans le local de brassage jusqu'à l'entrée dans le tiroir optique. Ils seront également protégés dans les colonnes montantes.

Une boucle de lovage de cinq mètres minimum sera réalisée dans le faux plafond (ou le faux-plancher) et une autre boucle sera mise en place dans le tiroir (1 mètre environ). Tous les câbles fibre optique seront repérés dans les parties visibles par des étiquettes dylophane gravées « FIBRE OPTIQUE ».

III-3 Les baies de brassage

Les baies de brassage seront typiquement des baies 42 u, 19 pouces 800 x 800 mm. Elles seront équipées de :

- ✓ Panneaux avec à l'arrière un organisateur de câbles. Ils seront composés de ports indépendants, amovibles et avec blindage individuel à 360°;

	Référentiel pour le câblage provisoire des EPLE		Equipement informatique des EPLE(A)
référentiel_cablage_provisoire_v23.doc	Date version : 10-10-2011	Version 2.3	Page 5/9

- ✓ Guide-cordons verticaux pour faciliter le brassage (anneau ou Lyre de 125 X 75 mm) ;
- ✓ Élément passe cordons 1 ou 2 U de type « à peigne », « à anneaux » ou « à lyres » entre chaque panneau, groupe de panneaux ou équipement actif disposé dans la baie ;
- ✓ 1 bloc de 8 prises protégées (voir précédemment) et alimenté sous tube de type CAPRI pour le branchement des équipements actifs. Il sera installé sur les montants arrière de la baie et au milieu de l'espace réservé au matériel actif ;
- ✓ 2 étagères à quatre points de fixation (une à chaque angle).

Toutefois, selon les locaux d'accueil et les locaux desservis la hauteur et les équipements des baies et coffrets pourront être modifiés.

Regroupement des prises par bornes :

- ✓ Les trois prises RJ45 d'une même borne normale sont toujours regroupées verticalement et sont numérotées respectivement A, B et C. (Ceci implique donc la présence de trois bandeaux 16 ports, ou d'un bandeau 32 ports et d'un bandeau 16 ports).
- ✓ Les deux prises RJ45 d'une même borne réduite sont toujours regroupées verticalement et sont numérotées respectivement D et E. (Ceci implique donc la présence de deux bandeaux 16 ports, ou d'un bandeau 32 ports).

En ce qui concerne les prises RJ45 des chambres d'internat elles seront regroupées par deux et organisées comme les BR.

Toutefois, dans le cas de baies de brassage existantes ou nouvelles dans lesquelles il n'y a pas suffisamment de place pour appliquer le regroupement décrit ci-dessus, les prises seront montées les unes à la suite des autres. La numérotation des prises se fera alors en partant de la première prise de la baie en haut à gauche.

III-4 Repérages des bornes

Les prises terminales RJ45 seront repérées à chacune de leurs extrémités de la manière suivante :

Une étiquette sera placée sur les groupes de panneaux de distribution indiquant le type et les numéros de la première et dernière borne.


Exemple : de SR2-BN-01 à SR2-BN-xx pour les bornes normales

de SR2-BR-01 à SR2-BR xx pour les bornes réduites.

Les ports du panneau seront repérés individuellement par un numéro d'ordre suivi de la lettre de la prise (A, B ou C pour les bornes normales et D ou E pour les bornes réduites) à l'aide d'une étiquette autocollante.

Dans le cas d'une borne normale éclatée (BNe) la prise RJ45 au dessus du tableau sera repérée par la lettre C.

Si le regroupement des prises par borne au niveau des panneaux de brassage n'a pas été possible (c.f. équipement des baies), la numérotation se fera simplement en indiquant le nom du répartiteur (si il n'est pas dans le même local) et le numéro de la prise.

 <p>Rhône-Alpes Région Direction Lycées - UTIL</p>	<p align="center">Référentiel pour le câblage provisoire des EPLE</p>		<p align="center">Equipement informatique des EPL(A)</p>
<p>référentiel_cablage_provisoire_v23.doc</p>	<p>Date version : 10-10-2011</p>	<p align="center">Version 2.3</p>	<p align="center">Page 6/9</p>

IV – Les cheminements

Le principe de distribution retenu, est de rapprocher les câbles (courant fort et courant faible) **d'un même appareil** pour prendre en compte le critère d'immunité électromagnétique et de réduire les surfaces de boucles de masse.

Les cheminements VDI courants faibles et courants forts seront voisins, et éloignés d'au moins 30cm des câbles électriques pouvant être perturbateurs (alimentations : ascenseur, ventilation, climatisation, moteur, transformateur, éclairage fluorescent...). En cas de croisement ponctuel la distance pourra être de 10 cm. Cette règle des 30cm, s'applique uniquement lorsque les câbles ne sont pas placés dans des chemins de câbles métalliques.

IV-1 Chemins de câbles

Il sera fait usage de chemins de câbles perforés ou pleins dans les zones équipées de faux plafonds techniques démontables. Les parcours de la distribution BT des points d'accès VDI seront communs au cheminement des courants faibles VDI, les chemins de câbles BT VDI et CF VDI seront accolés. Exceptionnellement dans les circulations sans faux plafond, cette disposition sera soumise à l'accord du maître d'ouvrage. **L'usage de chemins de câbles en treillis soudé est proscrite** pour les nouvelles réalisations.

Les chemins de câbles mis en place auront une section appropriée respectant les 30% de réserve de place disponible. Toutefois, dans le cadre d'une création de répartiteur, les chemins de câbles desservant la baie devront être dimensionnés en fonction de la taille de la baie.

Toutes les liaisons entre longueur de chemins de câbles sont réalisées avec un système d'éclisses boulonnées permettant d'assurer une continuité électrique parfaite.

Les traversées de parois ou de planchers garantiront la continuité de masse du chemin de câbles. Le rebouchage des traversées de parois sera réalisé de manière à respecter le degré coupe-feu de celles-ci.

Les supports des chemins de câbles faciliteront la mise en place des câbles sans aucune difficulté, ils permettront la pose des câbles sur les cheminements conformément à la norme EN 50.174.2.

1-a Equipotentialité

Les liens d'équipotentialité seront réalisés entre la masse des cheminements courants faibles et celle des cheminements courants forts à l'aide de tresse plate d'au moins 2,5 cm de large à raison d'au moins une tous les 5 mètres et systématiquement lors du croisement du cheminement courants faibles avec celui des courants forts.

1-b Drainage des hautes fréquences


Une tresse plate d'au moins 2,5 cm de large pour le drainage des perturbations hautes fréquences longera sans interruption le chemin de câbles courants faibles VDI auquel elle sera fixée par boulonnage de chapes adaptées.

Elle sera raccordée sur la barrette de connexion des terres de chaque répartiteur.

IV-2 Goulottes

Les goulottes sont adaptées pour recevoir l'appareillage au module 45 x45 mm.

Lorsque la goulotte est unique pour les courants fort et faible et que la mise en place de l'appareillage se fait dans la goulotte, celle-ci comprendra au minimum trois compartiments à couvercles séparés. Le compartiment central

 <p>Rhône-Alpes Région Direction Lycées - UTIL</p>	<p align="center">Référentiel pour le câblage provisoire des EPLE</p>		<p align="center">Equipement informatique des EPL(A)</p>
<p>référentiel_cablage_provisoire_v23.doc</p>	<p>Date version : 10-10-2011</p>	<p align="center">Version 2.3</p>	<p align="center">Page 7/9</p>

accueillera les prises et les deux compartiments extérieurs accueilleront respectivement le courant fort et le courant faible.

Dans le cas de goulottes posées en plinthe ou en allège, la classe de protection contre les chocs mécaniques doit correspondre au moins à un niveau AG2. Pour les plinthes, le conducteur isolé situé le plus bas doit se trouver à 1,5 cm au moins au-dessus du sol fini. Toutes les goulottes mises en œuvre, seront conformes à la réglementation NF C 68 104.

Les sections sont définies en fonction du remplissage plus 30% de réserve (hors compartiment central). Le compartiment central doit rester vide.

Tous les angles intérieurs, extérieurs, plats, les tés et les embouts de fermetures sont réalisés avec les accessoires et pièces de formes prévus dans les gammes du constructeur.

IV-3 Conduits et fourreaux


Les conduits et fourreaux sont choisis et mis en œuvre conformément à la réglementation.

Le taux d'occupation maximum des fourreaux et conduits sera conforme à la norme NFC15100 et inférieur au 2/3 de la section intérieure.

Les courants forts et courants faibles sont passés dans des fourreaux différents à proximité immédiate.

Les fourreaux rigides IRL 3321 IP44 (anciennement IRO) sont utilisés dans le cas de liaisons sur un parcours commun regroupant un nombre de câbles inférieur à trois.

L'utilisation de fourreaux est faite systématiquement pour chaque traversée de parois ou de planchers.


 <p>Rhône-Alpes Région Direction Lycées - UTIL</p>	<p align="center">Référentiel pour le câblage provisoire des EPLE</p>		<p align="center">Equipement informatique des EPL(A)</p>
<p>référentiel_cablage_provisoire_v23.doc</p>	<p>Date version : 10-10-2011</p>	<p align="center">Version 2.3</p>	<p align="center">Page 8/9</p>

V - Test de validation

A l'issue des travaux, la recette du câblage cuivre sera effectuée pour valider l'installation en catégorie 5^e (atténuation, return loss, NEXT, PS NEXT, ACR, PS ACR, ELFNEST, PS ELFNEXT, Delay, Delay skew et résistance de boucle).

La recette des rocades optiques sera effectuée au réflectomètre. Les mesures seront réalisées à 850 nm et 1 300 nm (multimode) et à 1 300 nm et 1 500 nm (monomode) dans les deux sens sur chaque brin optique.

Les documents de recettes seront fournies en deux exemplaires papier.

 Direction Lycées - UTIL	Référentiel pour le câblage provisoire des EPLE		Equipement informatique des EPLE(A)
référentiel_cablage_provisoire_v23.doc	Date version : 10-10-2011	Version 2.3	Page 9/9

VI- Présentation des devis

Les devis devront faire apparaître au minimum :

- les quantitatifs des divers éléments fournis (mètres, nombre d'unités, etc.),
- les caractéristiques techniques principales des divers éléments,
- les marques des différents éléments.