



**Concours de recrutement du second degré**

**Rapport de jury**

---

## **CONCOURS EXTERNE D'ACCES AU CORPS DES PROFESSEURS DES LYCEES PROFESSIONNELS**

**Session 2016**

### **CONCOURS EXTERNE ET CAFEP**

**Section : Génie Electrique  
Option : Electronique**

**Rapport de jury présenté par**

**Monsieur Claude BERGMANN  
Inspecteur général de l'éducation national  
Président de jury**

***Les rapports des jurys des examens professionnalisés sont établis sous la  
responsabilité des présidents de jury***

## **SOMMAIRE**

Lieu de déroulement	Page 3
Résultats statistiques	Page 4
Rapport du jury de l'épreuve « exploitation pédagogique d'un dossier technique »	Page 7
Rapport du jury de l'épreuve « analyse d'un problème technique »	Page 11
Rapport du jury de l'épreuve « mise en situation professionnelle »	Page 12
Rapport du jury de l'épreuve « entretien à partir d'un dossier »	Page 16
Élément de correction de l'épreuve « analyse d'un problème technique »	Page 18

Les réunions préparatoires à cette session 2016 du CAPLP externe Génie électrique option électronique se sont déroulées au lycée professionnel La Tournelle. Les épreuves d'admission se sont déroulées du 31 mai au 2 juin 2016 dans de très bonnes conditions au lycée professionnel La Tournelle à La Garenne-Colombes.

L'ensemble des membres du jury adressent de vifs remerciements au proviseur de cet établissement, à la Directrice déléguée aux formations professionnelles et technologiques ainsi qu'à leurs collaborateurs pour l'accueil chaleureux qui leur a été réservé.

# Résultats statistiques

## CAPLP Génie électrique

### Option électronique

Inscrits	Nombre de postes	Présents à la 1 <sup>re</sup> épreuve d'admissibilité	Présents à la 2 <sup>e</sup> épreuve d'admissibilité	Admissibles	Présents aux deux épreuves d'admission	Admis
159	10	55	52	15	13	8

#### Avant propos

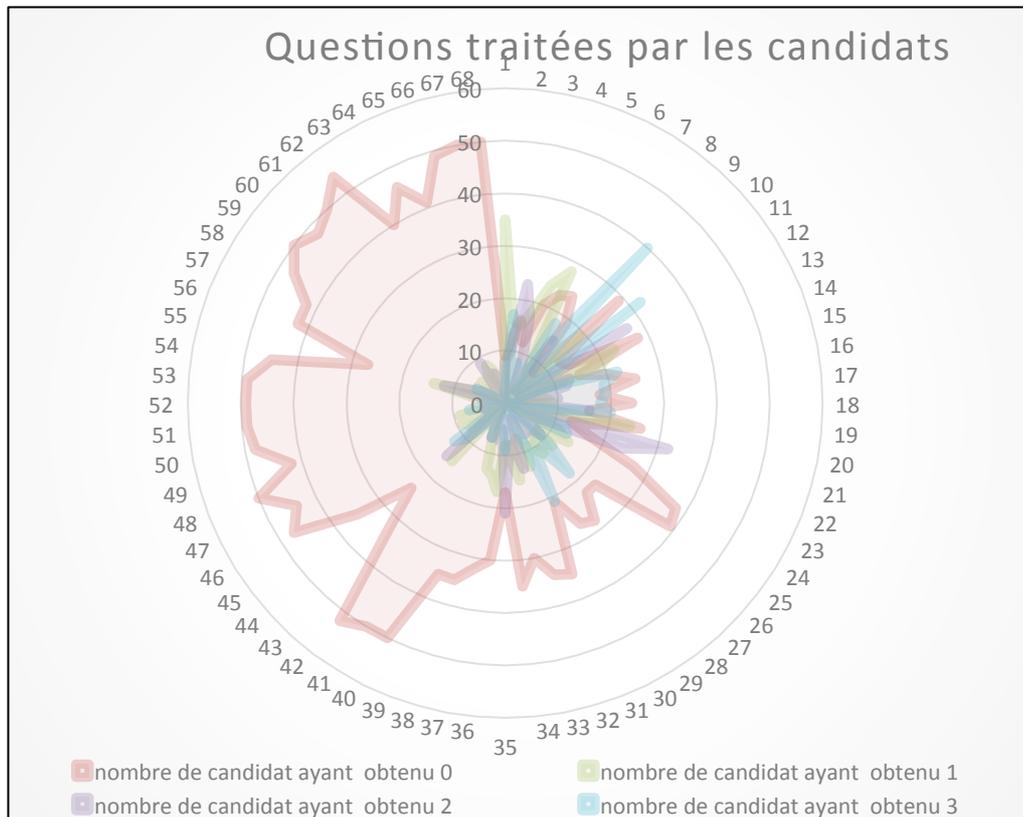
L'option électronique du concours CAPLP Génie électrique était fermée depuis quinze années. Nous avons ouvert l'option électronique pour cette session 2016. Cette situation explique en partie la faible proportion entre le nombre de candidats inscrits et le nombre de présents aux deux épreuves d'admissibilité. Ceci explique également les faibles résultats obtenus, car visiblement les candidats n'étaient pas préparés et n'avaient pas pris connaissance des modalités d'organisation des concours CAPLP qui sont détaillées dans l'arrêté du 19 avril 2013, publié au JORF du 27 avril 2013 complété par l'arrêté du 24 juillet 2013 paru au JORF du 22 août 2013. En particulier il est précisé pour la deuxième épreuve de l'admissibilité :

*“A partir d'un dossier technique caractéristique de l'option choisie, fourni au candidat, et comportant les éléments nécessaires à l'étude, l'épreuve a pour objectif de vérifier que le candidat est capable d'élaborer tout ou partie de l'organisation d'une séquence pédagogique, dont le thème est proposé par le jury, ainsi que les documents techniques et pédagogiques nécessaires”*

L'évaluation des compétences pédagogiques des candidats prend une part importante. Les épreuves n'ont plus pour seul objectif de valider des savoirs disciplinaires, ceux-ci le sont par l'Université. En revanche l'État employeur doit s'assurer que les candidats, qu'il recrute, ont bien un profil en adéquation avec la fonction qu'ils auront à exercer.

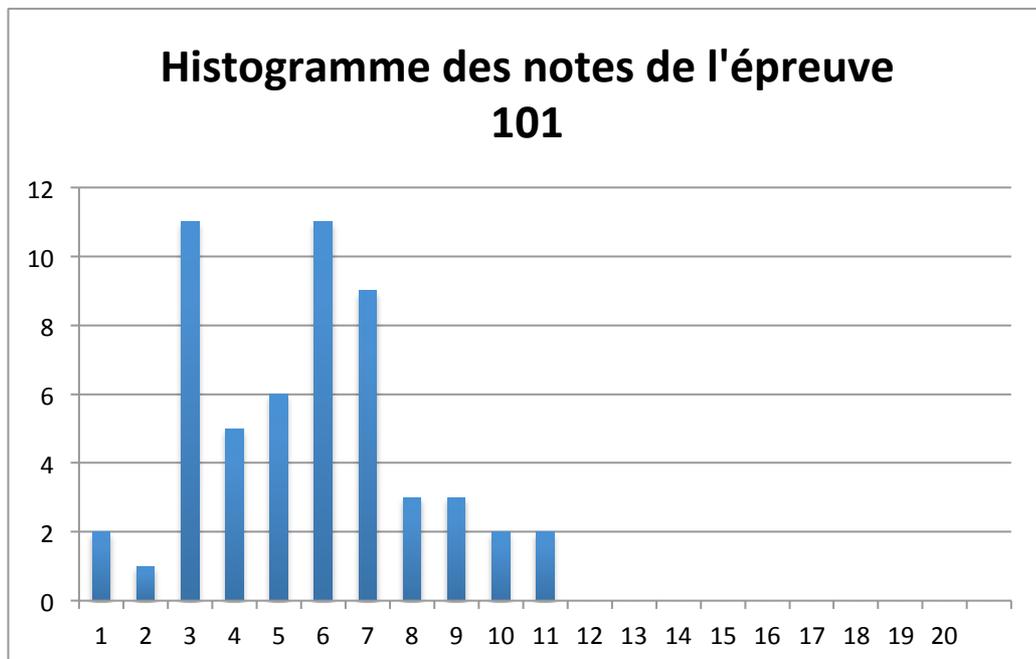
La préparation à cette épreuve est spécifique et ne doit pas être négligée car elle est incontournable pour réussir l'admissibilité lors des futures sessions.

Concernant la première épreuve, « analyse d'un problème technique », les candidats n'étaient pas préparés à cette épreuve et ont été surpris par le temps car ils ont négligé de répondre à un grand nombre de questions dont les réponses étaient simples et ne nécessitaient pas de longs développements. Le radar ci dessous indique le nombre de questions non traitées (note 0) et celles traitées partiellement (notes 1 ou 2) ou totalement (note 3).



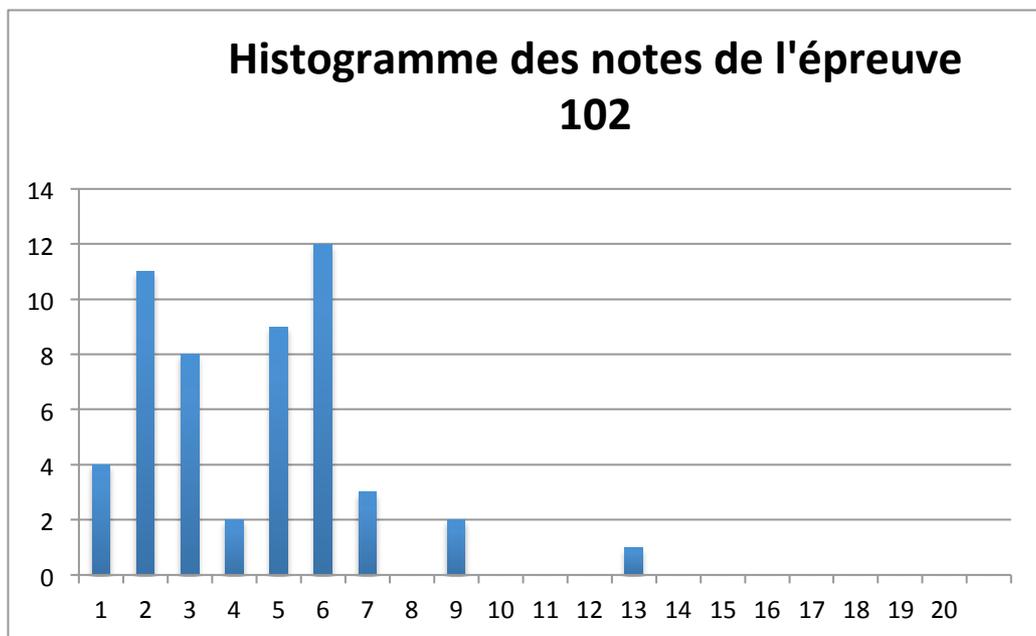
**Statistiques concernant l'épreuve 101 « analyse d'un problème technique »**

55 candidats étaient présents à l'épreuve 101, « analyse d'un problème technique », ils ont obtenu une moyenne de 5,08/20 avec un écart-type de 2,38, la note maximale est de 10,82, l'histogramme est présenté ci dessous.



### Statistiques concernant l'épreuve 102 « analyse d'un problème technique»

52 candidats étaient présents à l'épreuve 102, « exploitation pédagogique d'un dossier technique», ils ont obtenu une moyenne de 3,88/20 avec un écart-type de 2,39, la note maximale est de 12,50 l'histogramme est présenté ci dessous.



Moyenne obtenue par le premier candidat admissible	9,27
Moyenne obtenue par le dernier candidat admissible	5,91
Moyenne obtenue par le premier candidat admis	15,29
Moyenne obtenue par le dernier candidat admis	10,00

# Rapport du jury de l'épreuve d'admissibilité « exploitation pédagogique d'un dossier technique »

## Préambule et généralités :

Bien que le sujet ne faisait appel qu'au seul bon sens et à des connaissances génériques du système éducatif, il s'avère que la plupart des candidats ne semblent pas avoir perçu dans sa globalité la trame qu'il proposait. Celle-ci devait le conduire à comprendre peu à peu l'environnement de travail quotidien d'un enseignant et lui permettre :

- de mettre en situation son activité par la compréhension des différents projets (académique, EPLE, d'équipe, etc.) qui encadrent son activité,
- d'exploiter une documentation avec laquelle il devra tout au long de sa carrière s'accommoder (règlement d'examen, référentiel de diplôme, etc.),
- de réfléchir une organisation afin de proposer des espaces pédagogiques dans lesquels les élèves auront à intervenir,
- de construire une séquence pédagogique préalable à une situation d'évaluation,
- de décrire la situation d'évaluation et de proposer une personnalisation des parcours et une individualisation des apprentissages.

Force est de constater que la préparation de cette épreuve apparaît comme incontournable et qu'elle doit devenir une réalité. Le manque de préparation a été un frein pour les candidats. Ils n'ont donc pas eu le temps nécessaire et suffisant pour se concentrer sur la mise en situation. Ce qui explique probablement l'essoufflement constaté sur les parties C puis D. Pour préparer cette épreuve, le jury recommande aux candidats de travailler :

Les textes officiels et règlementaires qui régissent la voie professionnelle et la filière du génie électrique en particulier. Pour ce faire il vous faudrait connaître :

- les bulletins officiels et leurs arrêtés qui fixent par exemple, la rénovation de la voie professionnelle, -
- les grilles horaires, les P.F.M.P., etc,
- le fonctionnement des EPLE au travers de leurs : organigramme, projet d'établissement, instances représentatives, etc,
- les référentiels de la spécialité (incontournables) afin que les définitions d'épreuves, référentiels d'activités professionnelles, référentiels de certification, etc. soient des notions acquises.

Les voies d'orientation. Pour ce faire il vous faudrait connaître :

- l'articulation inter-cycles (collège, lycée) et le devenir post bac (lycée professionnels, études supérieures),
- les possibles insertions professionnelles.

Pour conclure, le candidat devra s'efforcer, par une lecture attentive et une vue globale de la mise en situation, de répondre au questionnement de manière précise. En effet, on ne peut pas traiter les questions de façon autonome en oubliant le contexte envisagé ou les expériences antérieures rencontrées et il apparaît bien trop souvent que les réponses sont décousues et ne répondent pas à la problématique de départ. Le soin apporté à la rédaction et aux tracés doit être plus soutenu.

D'une partie à l'autre :

- **Partie A :**

Il était demandé aux candidats, à partir de la politique académique, du projet d'établissement et de l'organisation des PFMP, de proposer et d'argumenter des solutions prenant en compte les élèves

passerelles, la préparation des élèves aux poursuites d'études, la progression des apprentissages entre le lycée et l'entreprise.

La politique académique :

- les candidats ne connaissent que peu les poursuites d'études pour des élèves issus de baccalauréat professionnel S.E.N.,
- l'évaluation par compétences et leur suivi pour répondre aux besoins des élèves est, là encore méconnue,
- la problématisation des activités, les modes d'évaluation sont en général peu exploités.

Le projet d'établissement :

la remise à niveau pour les élèves passerelles semble être complètement méconnue des candidats.

L'organisation des PFMP :

- l'application réglementaire des 22 semaines, bien que précisée, n'est pas respectée,
- le chevauchement des périodes n'interpelle pas les candidats sur la difficulté que l'on peut rencontrer pour le placement des élèves en entreprise,
- certaines propositions faisaient partir les élèves 11 semaines d'affilées (fin octobre à début février !!!).

Cette partie permettait de comprendre les attendus institutionnels. Le rôle d'un enseignant ne se limite pas à la seule relation de face à face pédagogique.

Conseil : il serait judicieux que les candidats s'interrogent sur ce qui gravite autour et dans l'EPL.

- **Partie B :**

Dans cette partie il était demandé aux candidats de choisir le matériel d'un système repéré dans une entreprise, de réorganiser le plateau technique en mettant en évidence toutes les difficultés que cela engendre et de proposer une séquence pédagogique préalable à la seconde situation d'évaluation de l'épreuve E32.

Le plateau technique :

- le choix des matériels n'est pas toujours justifié et, pour ceux qui ont chiffré le système (en hors taxe), peu l'ont rapproché de la somme (en TTC) disponible pour décider que l'achat de deux systèmes serait judicieux (En cas de panne par exemple),
- la question sur les points de vigilance (B1-2) n'a pratiquement jamais été correctement traitée La signification des vocabulaires « organisationnel », « administratif », « pédagogique » et « technique » est confuse.

La nouvelle organisation du plateau technique :

Les espaces sont en général redistribués mais les coûts, le temps, les difficultés engendrées par cette modification ainsi que les activités qui peuvent être déployées dans les nouveaux espaces ne sont que partiellement voire pas du tout détaillés.

Les candidats ne se sont pas mis dans la posture d'un enseignant devant enrichir son plateau avec un nouveau système et une problématique professionnelle (souvent, les candidats racontaient leur vécu ce qui n'est pas ce que l'on attend d'eux).

Conseil : prendre connaissance du circuit administratif d'une commande jusqu'à sa réception, avec ce que cela impose (plusieurs devis, délais etc..). Se détacher de leur situation actuelle et s'appuyer sur leurs expériences pour se mettre dans la posture d'un enseignant devant répondre par l'action et la réflexion aux attentes du sujet dans une situation contextualisée.

Il était demandé par la suite d'élaborer une séquence pédagogique visant à s'assurer de la capacité des élèves à mobiliser les compétences nécessaires pour la seconde évaluation du CCF de l'épreuve E32.

Peu de candidats ont mis en corrélation un centre d'intérêt avec les compétences requises par l'épreuve et la diversité des systèmes du plateau technique (ASI ou EIE).

Ainsi les candidats n'ont fait que peu de propositions d'activités faisant appel aux centres d'intérêt ; activités dans lesquelles certaines des compétences mobilisées (sondage) pouvaient être évaluées pour s'assurer que le niveau des élèves est en adéquation avec les exigences de l'épreuve.

Conseil : devant la diversité des systèmes d'un plateau technique, il faudrait que le candidat ait une réflexion sur la stratégie mettant en œuvre des centres d'intérêt. Encore une fois, les candidats ne suivaient pas forcément la trame ce qui les amenait à répondre par des phases alambiquées sans argumentation.

- **Partie C :**

La séquence pédagogique :

Il était demandé aux candidats d'élaborer une stratégie qui prendrait en compte les emplois du temps pour la mise en place des activités de cours, TD, synthèse etc. :

Les durées des plages horaires (1H00, 3H00) étaient souvent ignorées. Ainsi nous avons pu observer une séance de devoir sur 3 heures ou une séance de TP sur 1 heure. L'organisation des travaux pratiques, synthèse, cours est souvent sans logique. Aucun outil de suivi de la construction des compétences des élèves n'a été présenté et développé. La liaison avec les enseignements généraux liés à la spécialité (EGLS) n'est pas abordée par les candidats.

Cette partie n'a que peu été traitée par les candidats.

Conseils : les candidats doivent mener en amont une réelle réflexion sur la mise en place de leur enseignement et sur implication des enseignants d'enseignement général dans des projets ou autre.

- **Partie D :**

À partir d'un tableau de suivi du niveau de compétence atteint par les élèves, il était demandé aux candidats d'élaborer une situation d'évaluation en CCF tout en imaginant une stratégie pour remédier aux lacunes de certains élèves (personnalisation des parcours et individualisation des apprentissages).

Cette partie n'a que peu été traitée par les candidats.

Des exemples concrets pour comprendre :

La trame a été difficile à suivre et du coup beaucoup de candidats se sont éloignés de la mise en situation initiale :

- B. 21 : plusieurs candidats ont mis l'E.I.E.,

- B.31 : beaucoup de candidats n'ont pas vu que les élèves étaient sur une deuxième situation de E32 donc pas de maintenance possible,

- B.44 : beaucoup ont mis des compétences de maintenance alors qu'on est sur la seconde situation de E32,

- C.11 : pas de prise en compte que l'on se trouve dans le champ ASI et du coup problème de matériel comme SIVOTEL, VOIP (matériel que les candidats ont pris dans les fiches centres d'intérêts),

- D.32 : on est toujours dans la seconde situation de E32 donc on ne devrait pas retrouver de maintenance.

Beaucoup trop de texte sans pour autant répondre aux questions :

toute la partie A

- B.12, C.31, D.21, D.22, D.33, D. 34 ;

Quand les réponses sont données, il n'y a pas d'argumentation ni justification :

B.11 : pas d'argumentation pour le choix du matériel, pas de prix pour certain.

B.42 : pas d'exemple d'activités, seulement une copie de la fiche des centres d'intérêts.

Questions non comprises par la plupart des candidats :

A.11 : beaucoup ont parlé de l'intérêt des évaluations sans parler de l'exploitation des évaluations pour la personnalisation du parcours.

A.12 : beaucoup ont parlé de dispositifs spécifiques comme le PPRE

A.33 : beaucoup ont parlé des procédures de recherche de PFMP au lieu d'expliquer en quoi la PFMP répond aux besoins de la formation.

Questions très peu abordées :

B.12, B.22, B.23 puis toute la partie C et la partie D.

Questions plutôt bien abordées dans l'ensemble :

A.14, A.21, A.31, A.32, B.11, B.13, B.41, B.43

# Rapport du jury de l'épreuve d'admissibilité « analyse d'un problème technique »

L'épreuve d'Analyse d'un problème portait sur l'étude des systèmes réseau, téléphonie et audiovisuel de la villa demoiselle « Domaine et caves de Pommery ». Le questionnement comportait 3 parties complètement indépendantes :

- Partie A : Configuration et paramétrage de la nouvelle configuration réseau,
- Partie B : Migration du système de téléphonie analogique vers une solution de téléphonie avec un adressage IP,
- Partie C : installation de l'équipement audiovisuel de la suite Haut de gamme et des chambres d'hôtes.

Le sujet était accompagné d'un dossier technique reprenant l'ensemble des documentations constructeurs et éléments techniques de l'installation.

La première partie du sujet traitait essentiellement la partie réseau incluant la partie VLAN, sous réseau, brassage et routage. Le plan d'adressage du sous-réseau, les repérages et brassages ont été mal traités notamment les questions portant sur la fibre optique.

La seconde partie du sujet traitait l'évolution de la téléphonie vers la TOIP. La connaissance de la téléphonie SIP et RNIS semble peu maîtrisée par les candidats. L'analyse des scripts Linux et des trames réseaux a été assez bien comprise.

La troisième partie du sujet abordait la partie audiovisuelle de nouvelle génération et le Wifi. Cette partie a été dans son ensemble peu traitée. Les candidats ont probablement mal géré leur temps ce qui ne leur a pas permis d'appréhender le questionnement proposé dans cette partie avec toute l'attention nécessaire.

Les rares candidats ayant traité cette partie semblent faire preuve d'une connaissance plutôt sommaire des bases de l'électronique analogique. Les notions telles que l'étude de filtres, le calcul de puissance et l'analyse de schémas électroniques ne semblent pas maîtrisées.

## **Conclusion**

L'ensemble du sujet a été plutôt faiblement traité par les candidats. Peu d'entre eux ont abordé l'ensemble des trois parties du questionnement ce qui témoigne sans doute d'un manque de culture scientifique et technologique suffisamment large. Le jury rappelle aux candidats que le Baccalauréat professionnel systèmes numériques aborde un ensemble de compétences et de savoirs couvrant un large spectre du numérique et de l'analogique qu'il est nécessaire de maîtriser pour dispenser un enseignement de qualité. Il serait souhaitable que, dans leur préparation à cette épreuve, les candidats s'informent des contenus des référentiels des BEP et Bac Pro systèmes numériques et consultent les sujets des épreuves E2 des dernières sessions du Baccalauréat professionnel systèmes électroniques numériques.

Par ailleurs, le jury note le faible niveau technique des candidats, il invite sur ce plan les candidats à actualiser leurs connaissances des technologies en vigueur et à venir. La fibre optique, la téléphonie par IP, les micro-systèmes, la TV 4K, le WiFi 802.11ac, ... sont des technologies que les candidats doivent maîtriser pour pouvoir dispenser un enseignement de qualité en classe de Baccalauréat professionnel systèmes numériques.

Enfin, le jury constate et déplore que le dossier technique n'ait pas été suffisamment exploité pour appréhender les problématiques techniques du questionnement alors même que des éléments de réponses indispensables y figuraient.

# Rapport du jury de l'épreuve d'admission

## « épreuve de mise en situation professionnelle »

### Rappel de la réglementation :

L'épreuve a pour but d'évaluer l'aptitude du candidat à concevoir et à organiser une séquence de formation reposant sur la maîtrise de savoir-faire professionnels, en fonction d'un objectif pédagogique imposé et d'un niveau de classe donné.

Elle prend appui sur les investigations et les analyses effectuées au préalable par le candidat au cours de travaux pratiques relatifs à un système technique.

La séquence de formation s'inscrit dans les contenus des référentiels de lycée professionnel dans la discipline considérée.

Le candidat est amené au cours de sa présentation orale à expliciter la démarche méthodologique, à mettre en évidence les informations, données et résultats issus des investigations conduites au cours des travaux pratiques qui lui ont permis de construire sa séquence de formation, à décrire la séquence de formation qu'il a élaborée, à présenter de manière détaillée une des séances de formation constitutives de la séquence.

Au cours de l'entretien avec le jury, le candidat est conduit plus particulièrement à préciser certains points de sa présentation ainsi qu'à expliquer et justifier les choix de nature didactique et pédagogique qu'il a opérés dans la construction de la séquence de formation présentée.

L'épreuve est organisée en trois parties :

- travaux pratiques : quatre heures,
- préparation de l'exposé : une heure,
- exposé : quarante minutes,
- entretien: vingt minutes.

### Travaux pratiques :

- **Constats du jury :**

Le bon niveau de compétence technique des candidats permet, à une grande majorité d'entre eux, d'appréhender aisément les supports qui leur sont proposés. Cependant, les candidats ne projettent pas suffisamment leurs investigations en vue d'une exploitation pédagogique (exploitation des mesures, des relevés, ...).

- **Conseils :**

Pour l'épreuve de travaux pratiques, les candidats doivent être en capacité d'appréhender l'ensemble des systèmes représentatifs des différentes options du baccalauréat SN sans exclusive, même si la notion de réseau informatique reste incontournable.

Le jury conseille au candidat :

- de prendre le temps de lire l'ensemble des ressources mises à disposition (au moins une heure) ;
- de lister les investigations à conduire, pendant le TP, correspondantes aux activités énoncées dans le sujet et au niveau de formation imposé ;

- de réaliser au brouillon les schémas de câblage et d'identifier les différents tests à réaliser, préalablement à la mise en œuvre du support technique ;
- d'exploiter les investigations réalisées en vue de la conception d'une séquence pédagogique ;
- de gérer son temps.

Le jury rappelle que l'objectif de cette phase de TP est la construction d'une séquence pédagogique et non une réponse à une problématique technique ou professionnelle.

### **Exposé – Entretien :**

- **Constats du jury :**

Le jury souligne un manque de préparation à cette phase pédagogique de l'épreuve qui se caractérise par une faiblesse des propositions et donc par un temps d'exposé très courts (10 minutes en moyenne). De plus, les candidats restreignent trop souvent leur séquence à une succession de TP tournants sans réelle cohérence entre eux, sans une réflexion d'une organisation d'un parcours de formation (phases de diagnostic, de formation, d'évaluation et de régulation) au service de l'acquisition des compétences.

D'une manière générale, le jury note une insuffisante maîtrise des différentes démarches pédagogiques, de la notion de compétences, des principes d'évaluation,...

Enfin, le jury souligne la bonne qualité des supports numériques proposés par les candidats.

- **Conseils :**

Le jury attend du candidat :

- un exposé structuré et soigné s'appuyant sur le résultat des investigations et la prise en compte des situations de travail décrites dans le sujet ;
- la construction d'une séquence dont les objectifs sont en cohérence avec les investigations ;
- un lien cohérent entre les activités ciblées, les compétences et les résultats attendus en lien avec le référentiel ;
- une séquence centrée sur des compétences du référentiel ;
- une séquence qui s'inscrit dans un contexte professionnel réel et qui permet de répondre à une problématique professionnelle ;
- la formulation d'objectifs réalisables, évaluables, adaptés à la séquence ;
- la proposition d'activités élèves réalistes et adaptées ;
- une maîtrise du vocabulaire professionnel, scientifique et technique ;
- une gestion correcte du temps.

Afin de mieux appréhender l'épreuve orale, il est recommandé aux candidats de consulter des manuels sur la pédagogie et la didactique propres à la voie professionnelle. Ils doivent acquérir des connaissances sur l'évaluation par compétences et sur le contrôle en cours de formation.

Pour l'entretien, le jury attend du candidat :

- un échange constructif et argumentatif ;
- une attitude réflexive face à une situation nouvelle qui lui est exposée ;
- des qualités d'écoute et de réactivité ;
- une posture en adéquation avec la fonction visée.

**Moyenne des candidats ayant composé à cette épreuve : 13,05 / 20 avec un écart-type standard de 3,13.**

N.B.

Les candidats trouveront ci-après un exemple de présentation de cette épreuve.

Concours externe  
**C.A.P.L.P. et C.A.F.E.P.**  
Section : génie électrique, option : électronique  
**Session 2016**

**Présentation d'une séquence de formation portant sur les programmes  
du lycée professionnel**

**Durée** : 6 heures

- travaux pratiques : 4 h 00
- préparation de l'exposé : 1 h 00
- exposé : 30 min
- entretien : 30 min

**Coefficient 3.**

**Surveillance du service néonatalogie de  
l'hôpital de Villefranche-Sur-Saône**



L'épreuve a pour but d'évaluer [...] l'aptitude du candidat à **concevoir et à organiser une séquence de formation** reposant sur la **maîtrise de savoir-faire professionnels**, en fonction d'un objectif pédagogique imposé et d'un niveau de classe donné.

Elle prend appui sur les investigations et les analyses effectuées au préalable par le candidat au cours de travaux pratiques relatifs à un système technique [...].

- Dans un premier temps, vous réaliserez un ensemble d'activités sur le **Système Damalisk** mis à votre disposition et ferez la preuve de votre maîtrise des savoirs faire professionnels caractéristiques des métiers de l'électronique.
- Vous concevrez également une séquence pédagogique prenant appui sur les travaux pratiques réalisés, pour répondre à un objectif pédagogique et un niveau de classe qui vous sera précisés par le jury.

<p>Concours externe <b>C.A.P.L.P. et C.A.F.E.P.</b> Section : génie électrique, option : électronique <b>Session 2016</b></p>
---

Dans l'objectif de développer les compétences des apprenants dans le domaine de l'installation, la réalisation, la mise en service et la maintenance, à partir de vos investigations et des analyses que vous effectuerez au préalable durant les travaux pratiques, vous concevrez une séquence pédagogique destinée à développer les compétences professionnelles des élèves de première baccalauréat professionnel SEN dans les domaines d'activités suivantes et ce en lien avec le référentiel mis à votre disposition.

**A 1-1** : préparer, intégrer, assembler, raccorder le matériel

**A 1-2** : intégrer les logiciels.

**A 1-3** : tester et valider.

**A 2-2** : mettre en place, raccorder, tester et valider les supports de transmission

**A 2-3** : mettre en place les équipements, les logiciels, configurer, paramétrer, tester et valider

**A 3-1** : maintenance préventive.

**A 3-2** : maintenance corrective.

**Au cours de l'épreuve de travaux pratiques, il est demandé de :**

- **montrer** sa maîtrise des savoir-faire professionnels en exploitant au maximum les capacités de la maquette didactique.

**Au cours de la présentation orale, il est demandé de :**

- **expliciter** la démarche méthodologique,
- **mettre en évidence** les informations données et les résultats issus des investigations conduites au cours des travaux pratiques,
- **décrire** la séquence de formation élaborée (composée éventuellement de plusieurs séances),
- **présenter** de manière détaillée une des séances de la séquence de formation élaborée.

**Au cours de l'entretien avec le jury, il est demandé de :**

- **préciser** certains points de la présentation,
- **expliciter et justifier** les choix de nature didactique et pédagogique qui ont été opérés dans la construction de la séance et de la séquence de formation présentée.

# Rapport du jury de l'épreuve d'admission

## « épreuve sur dossier »

### **D'un point de vue général :**

Pour mémoire cette épreuve doit permettre au candidat de présenter, à partir de l'exploitation technique et scientifique d'un système ou d'une situation professionnelle, une séquence pédagogique pour des élèves inscrits dans un parcours de formation liés à la filière du génie électrique option électronique. L'épreuve, en deux parties, permet dans un premier temps au candidat de présenter la situation professionnelle ou le système qu'il a retenu et qu'il a décrit dans son dossier. Puis dans une seconde partie, il aura à répondre à un questionnement du jury qui s'attachera à :

- Préciser des éléments du dossier ou de la présentation orale,
- Accompagner le candidat afin de faire émerger de nouvelles réflexions autour du métier d'enseignant en lycée professionnel
- Éclairer des notions précises issues des politiques pédagogiques portées par l'enseignement professionnel (PFMP, AP, EGLS, CCF, etc.)

En fin d'épreuve, le jury propose au candidat une réflexion autour de « agir en fonctionnaire de l'état ». Les principes de fonctionnement et d'organisation ainsi que les valeurs portées par l'École de la République seront interrogés.

C'est à partir du référentiel de compétences des enseignants que la grille d'évaluation est construite. Elle se centre sur « la maîtrise des savoirs disciplinaires et de leur didactique », « la maîtrise de la langue Française dans le cadre de l'enseignement », « la construction, la mise en œuvre et l'animation des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves », « l'organisation et la mise en œuvre d'un mode de fonctionnement du groupe favorisant l'apprentissage et la socialisation des élèves » et enfin « l'évaluation des progrès et des acquisitions des élèves ».

Force est de constater que seuls les candidats ayant pris soin de préparer cette épreuve ont pu atteindre les objectifs qu'elle se fixait.

- **Le dossier :**

Les dossiers sont dans l'ensemble trop centrés sur le seul cahier des charges technique et la seule présentation, trop sommaire, de la séquence pédagogique voire de la seule séance retenue et proposée aux élèves. Les documents annexes ne participent pas de la compréhension de leur utilisation dans le cadre d'une action pédagogique. Nous rappelons que le dossier doit permettre :

- de déterminer avec précision des éléments technologiques et scientifiques mobilisés par le système ou la situation professionnelle,
- de proposer une transposition didactique pertinente,
- et enfin de proposer une séquence dans laquelle l'organisation et les activités sont pensées afin de personnaliser les parcours et d'individualiser les apprentissages.

En cela, nous relevons également que l'évaluation est bien trop souvent absente des propositions faites par les candidats, que la pédagogie de l'alternance est souvent mal comprise et que les modalités apparues avec la rénovation de la voie professionnelle il y a quelques années ne sont pas nécessairement connues.

- **La première partie de l'entretien :**

Lors de l'entretien, l'ensemble des candidats utilise une présentation multimédia. Malgré cela, tous ne le font pas à bon escient. Nous rappelons ici que le jury a lu et pris connaissance avec soin du dossier proposé. La présentation doit permettre d'éclairer, d'explicitier et de compléter les éléments fournis dans le dossier. La lecture de son intervention ou l'apprentissage par cœur de cette dernière n'est pas des plus pertinent et ne favorise pas l'échange avec le jury.

- **La seconde partie de l'entretien :**

Il est important de noter que c'est avec bienveillance que le jury propose son questionnement. Cependant, les questions doivent discriminer les candidats, elles doivent donc être directes et précises et n'autorisent pas la divagation et le manque de précision. Certains candidats, afin d'occulter leurs difficultés tant d'un point de vue technologique et scientifique que pédagogique et didactique, ont cherché à détourner ce questionnement ou à créer de la confusion, cela ne fonctionne pas. L'incompréhension voire l'erreur peut être le point d'appui à un questionnement du jury. Cela peut permettre de voir si, accompagné par un questionnement adéquat, le candidat est capable de construire une réflexion pertinente.

- **Quelques points de vigilance :**

- certains candidats se sont limités lors de la présentation orale à une lecture de leur dossier sans aucune plus-value apportée lors de cette présentation,
- le concours vise à recruter des enseignants en électronique capable d'intervenir dans tous les champs professionnels pour le Bac. Pro. SEN ou dans toutes les options pour le Bac. Pro. SN rénové ; certains candidats se sont prévalus d'une spécialisation dont ils n'ont pas su se détacher, ce positionnement ne peut être acceptable,
- certains candidats issus de l'entreprise et n'ayant aucune expérience en tant qu'enseignant, se sont limités à commenter et expliquer la partie technique de leur dossier. Aucune séquence pédagogique n'ayant été proposée et malgré la bienveillance du jury, les candidats se sont *de facto* exclus d'une éventuelle réussite,
- lorsqu'une séquence pédagogique a été développée, nous constatons qu'elle n'est bien souvent pas contextualisée dans une progression pédagogique cohérente ou observable, et qu'à minima, les séquences amont et aval n'ont pas été pensées ou élaborées,
- à l'instar du dynamisme, de la conviction et du professionnalisme qui devra être mis en œuvre en face à face avec les élèves, les candidats lors de leur présentation orale, doivent faire preuve de vigueur et de détermination mais aussi d'écoute face aux recommandations du jury . Le rôle, l'organisation et l'exploitation des PFMP doivent aussi être des éléments maîtrisés par le candidat,
- dans la mesure du possible, le candidat fournira des réponses éclairantes mais concises afin de favoriser les échanges avec le jury ; des positions attentistes ou digressives mobilisant le temps de parole sont évidemment proscrites. De même il est difficilement concevable qu'un candidat n'ait entamé aucune recherche lui permettant de s'approprier le fonctionnement et les différentes instances d'un EPLE.

**Moyenne des candidats ayant composé à cette épreuve : 10,98/ 20 avec un écart-type standard de 4,00.**



SESSION 2016

---

**CAPLP  
CONCOURS EXTERNE**

**Section : GÉNIE ÉLECTRIQUE  
Option : ÉLECTRONIQUE**

**ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE**

Durée : 4 heures

---

*Calculatrice électronique de poche – y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.*

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.*

**Il est demandé aux candidats de :**

- lire attentivement l'ensemble des documents remis ;
- de répondre sur feuilles de copie, en prenant soin d'indiquer le numéro de la question ;
- de rendre avec les feuilles de copie, les documents réponses DR.1 à DR.19, complétés ou non.

*Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.**

# LA VILLA DEMOISELLE

## *Domaine et caves de Pommery*



Le **dossier sujet** est composé d'une présentation et de trois parties indépendantes :

- Présentation,
- Partie A : configuration et paramétrage de la nouvelle installation réseau,
- Partie B : migration du système de téléphonie analogique vers une solution de téléphonie par adresse IP,
- Partie C : installation de l'équipement audiovisuel de la suite haut de gamme et des chambres d'hôtes.

Le sujet est accompagné d'un **dossier technique** contenant un ensemble de documents sur lesquels le candidat pourra s'appuyer pour répondre au questionnaire.

Une série de **documents réponses** repérés DR.1 à DR.19, à compléter par le candidat, est également fournie.

## Présentation



Pommery, cette grande maison de Champagne installée à Reims fait partie aujourd'hui de Vranken-Pommery monopole. Ce groupe occupe le deuxième rang mondial pour la production et la commercialisation de bouteilles de Champagne.

Le domaine de Pommery, d'une superficie de 50 hectares, renferme dix-huit kilomètres de caves d'exception ainsi que de somptueuses Crayères gallo-romaines.

Son siège social est aujourd'hui la célèbre villa Cochet à Reims magnifiquement restaurée qui a pris le nom de villa Demoiselle.

Situé en face du Domaine Pommery, ce joyau architectural rémois est ouvert au public depuis sa rénovation en 2008. La demeure est restée de longues années à l'abandon, Paul Vranken rachète la villa en avril 2004. Elle revient alors dans le giron Pommery Vranken, sa restauration est entreprise en 2007, anciennement villa Cochet, elle prend le nom de villa Demoiselle en référence à la cuvée de champagne du même nom.



La villa Demoiselle possède de magnifiques salons de réception ainsi que quelques chambres d'hôtes.



Le 4 juillet 2015, les 21 représentants des États-parties à la Convention du patrimoine mondial ont voté à l'unanimité l'inscription des "Coteaux, Maisons et Caves de Champagne" sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, dans la catégorie "Paysage culturel évolutif vivant".

Les membres du Comité ont reconnu leur valeur universelle exceptionnelle et ont jugé que les conditions de protection et de gestion du Bien proposé à inscription étaient remplies. Cette reconnaissance devrait renforcer l'attractivité touristique de la région champenoise et drainer davantage de clientèle de toutes nationalités dans les caves des grandes maisons.

C'est dans cette perspective que le Domaine Pommery a entrepris de moderniser ses infrastructures, afin d'offrir à ses visiteurs et ses hôtes des prestations haut de gamme. Ainsi, le Château Pommery et la villa Demoiselle disposeront désormais du très haut débit :

- Les deux sites seront reliés entre eux par fibre optique.
- Le réseau de téléphonie analogique sera remplacé par une solution de téléphonie sur IP.
- Une des chambres d'hôte sera transformée en suite et disposera d'une installation home cinéma haut de gamme. Chacune des chambres d'hôtes disposera de la réception de chaînes de télévision nationales et internationales.

## Partie A : Configuration et paramétrage de la nouvelle installation réseau

Dans le cadre de la modernisation de ses infrastructures réseau la villa Demoiselle a été raccordée au Château Pommery par une liaison fibre optique de 10Gbit/s. Par ailleurs, le câblage des prises RJ45 de la villa a été réalisé en catégorie 6A, ce qui a permis la certification du câblage cuivre sur la classe EA.

Avant de procéder à l'installation de la nouvelle configuration réseau, une étude approfondie du réseau existante est nécessaire afin d'établir son plan d'adressage.

### Étude de la configuration réseau existante

Le réseau de la villa Demoiselle a comme adresse réseau 192.168.1.0 /24. Son plan d'adressage a été décomposé en sous-réseaux, basés sur le VLSM (Variable Length Subnet Masking calculation) :

Nom du sous-réseau	Nombre d'hôtes
Ordinateurs	55 PC + 1 PC Administrateur
Téléphonie	55 téléphones + 1 serveur
Wi-Fi	25 appareils sans fils, réparti sur 3 bornes
TV	25 Télévisions
Caméras IP	12 Caméras + 1 PC Contrôle
Management	5 équipements

A.1 Établir le plan d'adressage du réseau existant en indiquant dans le **document réponse DR.1** pour chaque sous-réseau, leur adresse et masque de sous-réseau ainsi que la dernière adresse IP disponible qui servait de passerelle. Justifier vos réponses en détaillant le calcul du masque du sous-réseau « Ordinateurs ».

Nom du sous-réseau	Adresse de sous-réseau	Masque de sous-réseau	Dernière adresse IP disponible
Ordinateurs	192.168.1.0	255.255.255.192	192.168.1.62
Téléphonie	192.168.1.64	255.255.255.192	192.168.1.126
WIFI	192.168.1.128	255.255.255.224	192.168.1.158
TV	192.168.1.160	255.255.255.224	192.168.1.190
Caméras IP	192.168.1.192	255.255.255.240	192.168.1.206
Management	192.168.1.208	255.255.255.248	192.168.1.214

Justifications : calcul du masque du sous-réseau « Ordinateurs »

Un besoin de 55 PCs soit un nombre maximal de 62 machines (64-2).

Soit 6 zéros dans le masque pour moduler  $2^6$  machines et donc un masque de 255.255.255.192

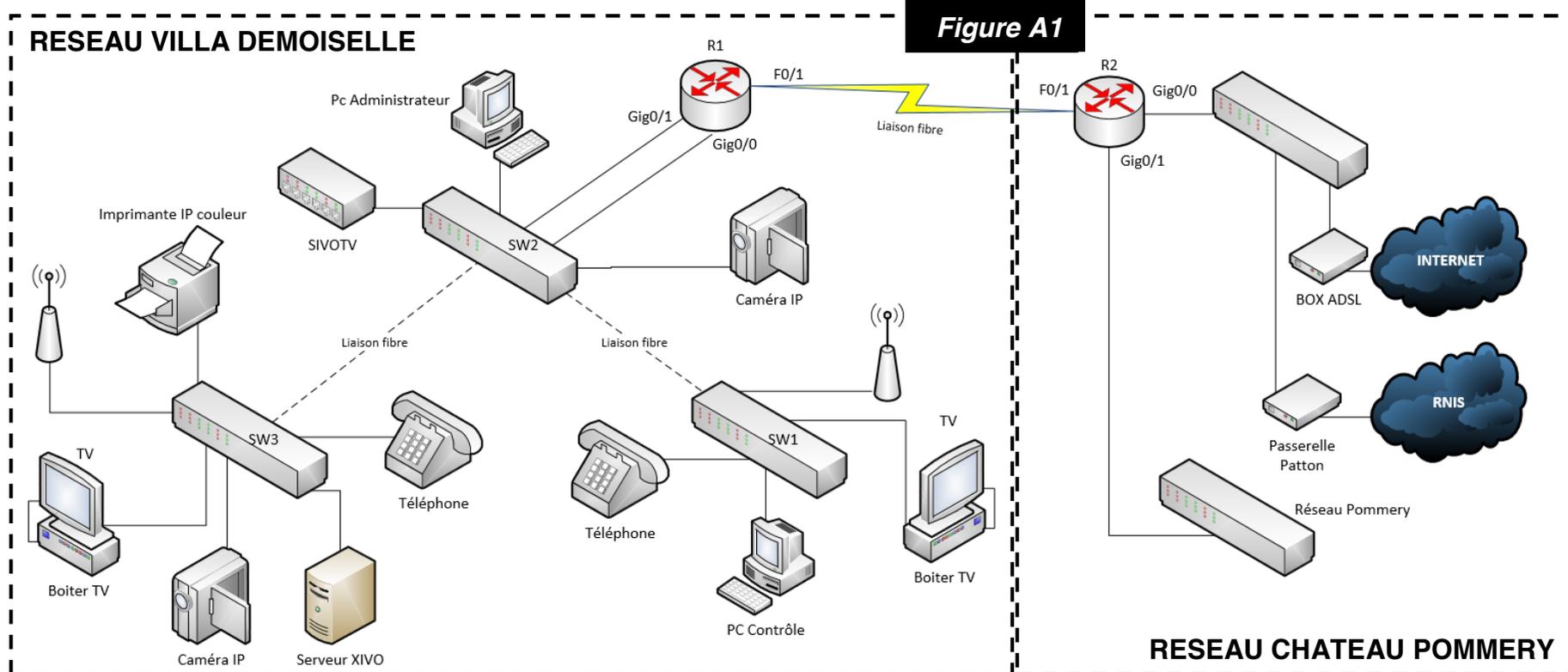
## Installation et configuration du nouveau réseau

Le Domaine de Pommery profite de l'évolution de l'infrastructure réseau pour y ajouter de nouveaux périphériques qui répondront aux besoins exprimés par la clientèle (Pc, caméra,...). L'ajout de ces matériels entraîne la modification du câblage réseau ainsi que du plan d'adressage :

- 3 sous-répartiteurs ont été installés (un par étage),
- les rocares qui relient les sous-répartiteurs sont en fibres optiques,
- des VLAN par port ont été créés,
- la sécurité réseau a été renforcée,
- la téléphonie est passée en Full IP,
- les déploiements du câblage filaire et du réseau sans-fil ont été améliorés.

CORRIGÉ

## Schéma logique de la nouvelle installation réseau et plan d'adressage



N° de VLAN	Nom du VLAN	Adresse de sous-réseau	Masque de sous-réseau	R1 - Sous Interface	Passerelle
10	Ordinateurs	192.168.10.0	255.255.255.0	Gig0/0.10	192.168.10.254
20	Wi-Fi	192.168.20.0	255.255.255.0	Gig0/0.20	192.168.20.254
30	Téléphonie	192.168.30.0	255.255.255.0	Gig0/0.30	192.168.30.254
40	Caméras IP	192.168.40.0	255.255.255.0	Gig0/1.40	192.168.40.254
50	TV	192.168.50.0	255.255.255.0	Gig0/1.50	192.168.50.254
99 native	Management	192.168.99.0	255.255.255.0	Gig0/0.99	192.168.99.254

A.2 Donner deux avantages qu'apporte l'utilisation de VLAN.

Augmenter la sécurité, séparer les réseaux, limite la bande de broadcast.

A.3 Expliquer ce qu'est le mode TRUNK (agrégation norme 802.1q). En vous aidant de la documentation sur la configuration des commutateurs SW1 à SW3, indiquer sur le **document réponse DR.2** les ports qui devront être en mode TRUNK.

Un trunk est un lien entre deux équipements, le plus souvent entre deux switches, configuré de telle sorte que l'on peut y faire circuler des trames Ethernet modifiées comportant des informations relatives au VLAN sur lesquelles elles transitent.

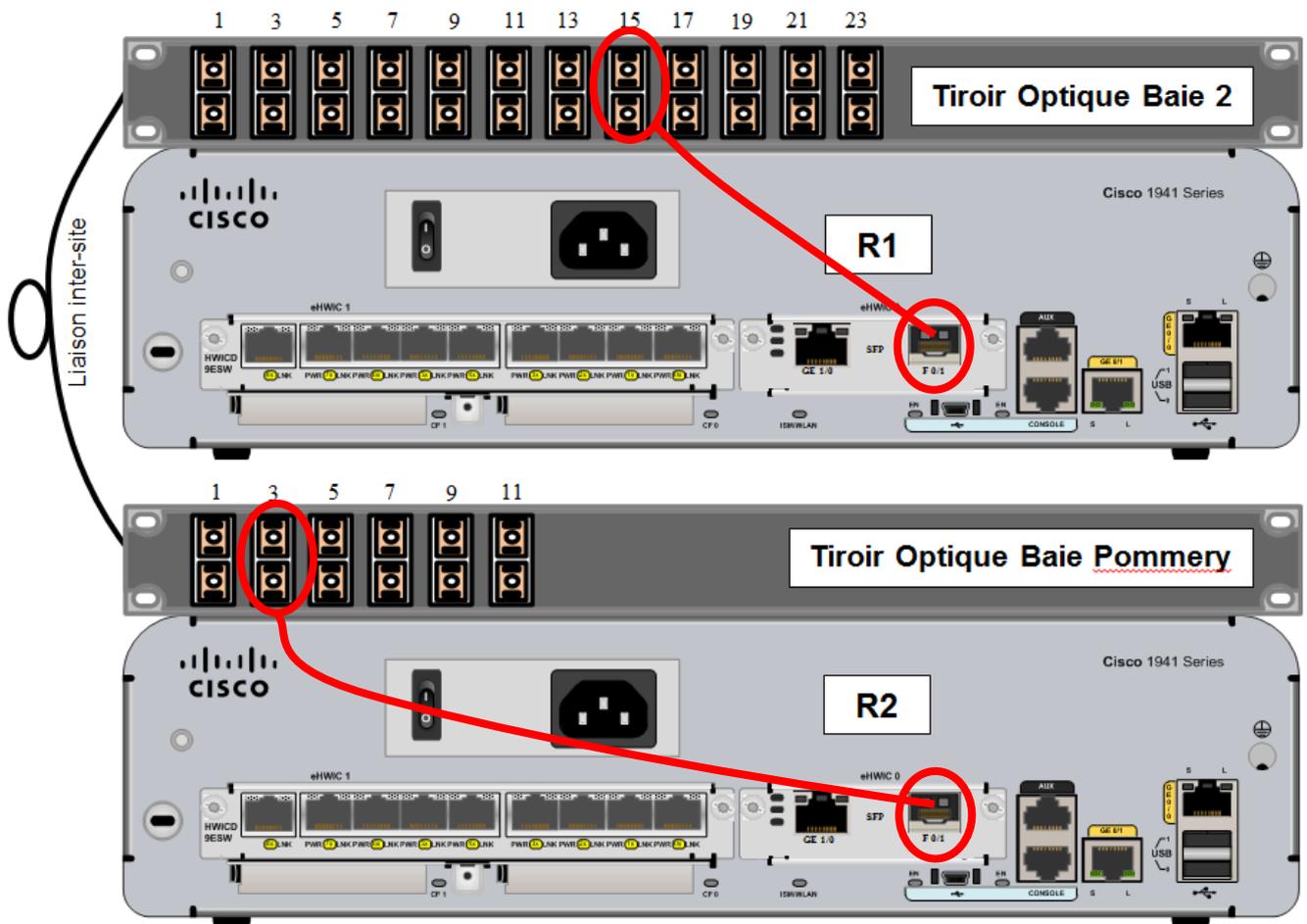
Commutateurs	SW1	SW2	SW3
Interfaces des ports en mode TRUNK	Gig0/51	Gig0/49 à Gig0/52	Gig0/52

Les rocade entre les sous-répartiteurs sont reliées par fibres optiques. Chaque sous-répartiteur reçoit un tiroir optique. Des jarretières sont posées entre le tiroir et l'élément actif SFP.

A.4 En vous aidant du schéma d'interconnexion des sous-répartiteurs par câbles optiques, compléter le **document réponse DR.3** en indiquant le numéro et la couleur des fibres utilisées.

Liaison de la rocade	Baie 1 – Baie 2	Baie 3 – Baie 2	Baie 2 – Baie Pommery
Numéro des fibres	1-2	5-6	3-4
Couleurs des fibres	Bleu – Orange	Gris – Blanc	Vert – Marron

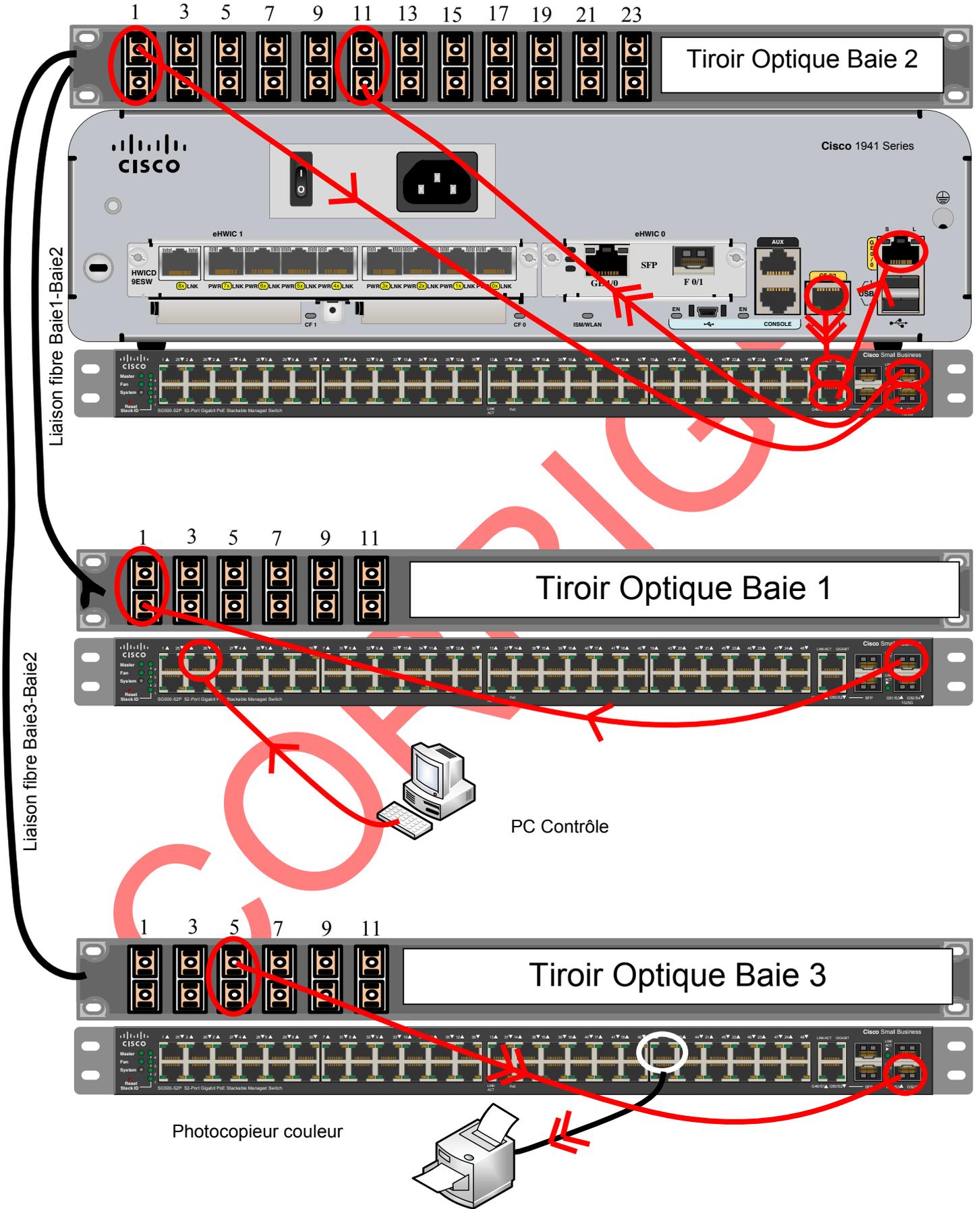
A.5 Sur le **document réponse DR.4**, entourer les modules SFP sur les éléments actifs ainsi que les traverses utilisées sur les tiroirs optiques, puis effectuer les tracés des branchements des jarretières optiques.



Un photocopieur couleur a été ajouté dans le VLAN 10 sur le port Fa0/19 de SW3. L'adresse IP de ce photocopieur est 192.168.10.10. Cet équipement sera utilisé pour l'impression de photographies issues des caméras de surveillance depuis un poste informatique nommé « PC Contrôle » sur le VLAN 40 de SW1. L'adresse IP de ce poste informatique est : 192.168.40.1.

A.6 Sur le **document réponse DR.5**, flécher les liaisons partant du PC contrôle jusqu'au photocopieur en adoptant le codage suivant :

- Une simple flèche pour le réseau VLAN 40. :  $\longrightarrow$
- D'une double flèche pour le réseau VLAN 10. :  $\Longrightarrow$



Une connexion SSH (port 22) a été effectuée sur le commutateur SW3 afin de paramétrer et intégrer le photocopieur au VLAN 10.

A.7 Expliquer l'intérêt qu'offre une connexion SSH.

Une connexion SSH permet d'établir une connexion à distance sécurisée et cryptée afin de minimiser des éventuels piratages.

A.8 À partir de la position du curseur du commutateur SW3, écrire, sur le **document réponse DR.6**, les lignes de commandes à ajouter pour intégrer le photocopieur au VLAN 10.

```
SW3(config)#  
SW3(config)#interface fa0/19 (ou interface range fa0/1-19)  
SW3(config-if-range)#switchport mode access  
SW3(config-if-range)#switchport access vlan 10
```

A.9 Compléter la configuration IP du photocopieur sur le **document réponse DR.7**.

```
@ IP : 192.168.10.10  
Masque de sous Réseau : 255.255.255.0  
Gateway : 192.168.10.254
```

### Sécurité du réseau

Toutes les liaisons étant installées, on souhaite limiter l'accès à Internet selon les règles suivantes :

- Seuls les VLAN 10, 20 et 30 peuvent accéder à Internet,
- Le réseau du site château Pommery peut uniquement accéder à Internet.

A.10 Sachant qu'une route par défaut sur le routeur R1 a été configurée comme suit :  
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 F0/1. Écrire **sur le document réponse DR.8**, les deux commandes des routes statiques de R2 permettant de répondre aux règles indiquées ci-dessus.

```
R2(config)# ip route 192.168.0.0 255.255.224.0 F0/1  
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Gig0/0
```

Pour protéger le réseau local depuis l'intérieur, il est souhaitable que les réseaux des VLAN installés ne puissent pas communiquer entre eux (sauf exception). Pour cela 3 listes de contrôle d'accès ont été créées :

Liste 1 :

- R1(config)# access-list 100 permit ip host 192.168.40.1 host 192.168.10.10
- R1(config)# access-list 100 permit ip host 192.168.10.1 any
- R1(config)# access-list 100 deny ip 192.168.0.0 0.0.0.255 192.168.0.0 0.0.0.255
- R1(config)# access-list 100 permit ip any any

Liste 2 :

- R1(config)# access-list 101 permit tcp any 192.168.99.0 0.0.0.255 eq 22
- R1(config)# access-list 101 deny ip any any

Liste 3 :

- R1(config)# access-list 102 permit ip 192.168.10.0 0.0.0.255 any
- R1(config)# access-list 102 permit tcp 192.168.20.0 0.0.0.255 any eq 80
- R1(config)# access-list 102 permit udp 192.168.30.0 0.0.0.255 any eq 5060
- R1(config)# access-list 102 deny ip any any

A.11 Indiquer dans les listes proposées ci-dessus, la ligne de commande qui permet au « PC contrôle » de se connecter au photocopieur couleur.

R1(config)# access-list 100 permit ip host 192.168.40.1 host 192.168.10.10

A.12 Nommer les VLAN qui pourront accéder à des pages WEB.

VLAN 10 et VLAN 20

A.13 Pour qu'ils soient fonctionnels, ces contrôles d'accès doivent être appliqués sur une interface du routeur, soit en entrée (IN), soit en sortie (OUT). Compléter le **document réponse DR.9** en indiquant selon les interfaces, l'état des contrôles d'accès (IN ou OUT) le plus approprié en minimisant le plus de trafic possible et en gardant le reste du réseau fonctionnel.

Access-list	Gig0/0.10	Gig0/0.20	Gig0/0.30	Gig0/1.40	Gig0/1.50	Gig0/1.99	F0/1
100	IN	IN	IN	IN	IN		
101						OUT	
102							OUT

## Partie B : Migration du système de téléphonie analogique vers une solution de téléphonie par adresse IP

L'arrivée de la fibre et la disponibilité de nouvelles technologies dans le domaine de la téléphonie ont permis le renouvellement de l'infrastructure téléphonique de la villa Demoiselle. Équipé depuis plus de dix ans d'un PABX OXO d'Alcatel, l'établissement opte pour une solution Full IP dont les principales caractéristiques sont :

- un IPBX XIVO basé sur Asterisk,
- des téléphones Aastra 6731i et 6757i,
- un fournisseur et opérateur OVH Télécom,
- une liaison téléphonique de secours.

### Installation et configuration de l'IPBX

L'IPBX XIVO est installé sur un serveur Dell. XIVO est distribué sous une licence GPLv3 (General Public License). Linux est le système d'exploitation, la distribution Debian a été installée.

B.1 Indiquer la plus-value qu'apporte l'utilisation d'un IPBX en remplacement du PABX de l'installation existante.

Exploitation du LAN , évolutivité facile , mobilité des postes téléphoniques

B.2 Indiquer l'intérêt d'une solution Open Source. Donner la principale règle d'une distribution sous licence GPL.

Pas de licence, la modification des sources est possible à condition de redistribuer la nouvelle version

B.3 L'IPBX XIVO est équipé de 2 disques de stockage configurés en RAID 1. Expliquer et justifier le choix de cette configuration.

Le RAID1 permet de sauvegarder le DD principal sur DD secondaire qui prend le relais en cas de problème (miroir)

Une commande est lancée afin de vérifier la conformité de l'installation de l'IPBX avec le cahier des charges de la nouvelle installation réseau réalisée dans la partie A du sujet. Cette commande renvoie sur le terminal l'affichage donné *Figure B1*.

B.4 Recopier les informations de cet affichage qui permettent de conclure quant à la conformité ou non avec le plan d'adressage de l'installation de l'IPBX.

**Figure B1**

```
root@xivosrv50:~# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:ff:45:05
          inet adr:192.168.30.1  Bcast:192.168.30.255  Masque:255.255.255.0
          adr inet6: fe80::a00:27ff:feff:4505/64  Scope:Lien
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:281 errors:0 dropped:4 overruns:0 frame:0
          TX packets:46 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 lg file transmission:1000
          RX bytes:31608 (30.8 KiB)  TX bytes:4224 (4.1 KiB)

lo        Link encap:Boucle locale
          inet adr:127.0.0.1  Masque:255.0.0.0
          adr inet6: ::1/128  Scope:Hôte
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 lg file transmission:0
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)
```

192.168.30.1 255.255.255.0 correspond bien au plan d'adressage du Vlan30

B.5 Au lancement de la commande d'installation, le terminal renvoie l'affichage donné Figure B2. Indiquer l'action à réaliser pour remédier au problème rencontré.

**Figure B2**

```
adminxivo@xivosrv50:~$ bash xivo_install_current.sh
Add mirrors informations
grep: /etc/apt/trusted.gpg: Permission non accordée
grep: /etc/apt/trustdb.gpg: Permission non accordée
xivo_install_current.sh: ligne35: /etc/apt/sources.list.d/tmp-pf.sources.list: P
ermission non accordée
--2015-11-01 11:32:18-- http://mirror.xivo.io/xivo_current.key
Résolution de mirror.xivo.io (mirror.xivo.io)... 52.3.59.59
Connexion vers mirror.xivo.io (mirror.xivo.io)|52.3.59.59|80...ERROR: This comm
and can only be used by root.
```

Il faut exécuter le script avec des droits d'administrateur c'est-à-dire en root.

Afin de finaliser l'installation, une connexion au serveur XIVO via un navigateur WEB est effectuée.

B.6 Relever dans le fichier de configuration du DHCP, la plage d'adresses disponibles pour les téléphones SIP ainsi que les adresses du serveur SIP et de la passerelle. Justifier le choix du protocole DHCP.

Permet de donner aux téléphones tous les paramètres IP automatiquement

Plage : 192.168.30.10 – 192.168.30.150

Passerelle : 192.168.30.254      Serveur SIP : 192.168.30.1

B.7 Le numéro du port du protocole SIP doit être renseigné, le choix retenu est le port par défaut. Donner ce numéro de port.

Port : 5060

Le choix pour les appels extérieurs s'est porté sur un fournisseur SIP, en l'occurrence OVH, qui fournit un Trunk SIP permettant les appels illimités vers les fixes et mobiles en France, ainsi que vers les fixes de 42 pays étrangers. La seule contrainte est de ne pas dépasser 60 mn de communication consécutives. Les paramètres fournis par l'opérateur OVH sont :

- Numéro : 0033345678901
- Password : 5R6xtjKL
- Adresse du serveur SIP : siptrunk.ovh.net

B.8 Compléter le **document réponse DR.10** afin d'effectuer l'enregistrement du Trunk SIP.

**Interconnexion SIP > Ajouter**

Général Enregistrement Signalisation Avancé

Nom : Trunk\_OVH

Identifiant d'authentification : 0033345678901

Mot de passe : 5R6xtjKL

Nom d'appel : 0033345678901

Nombre d'appels simultanés : 2

Type de connexion : Peer

Type d'adressage IP : Statique

Serveur distant : Siptrunk.ovh.net

Contexte : Appels entrants (from-extern)

Langue : fr\_FR

Sauvegarder

**Interconnexion SIP > Ajouter**

Général Enregistrement Signalisation Avancé

Enregistrement :

Transport : UDP

Nom : Villa Demoisselle

Identifiant d'authentification : 0033345678901

Mot de passe : 5R6xtjKL

Serveur distant : Siptrunk.ovh.net

Port : 5060

Sauvegarder

## Fonctionnement du réseau de téléphonie

Afin de vérifier le bon fonctionnement du réseau téléphonique, des trames sont capturées à l'aide du logiciel Wireshark. Un extrait des captures réalisées est donné *Figure B3*.

**Figure B3**

No. .	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	192.168.30.11	192.168.30.1	SIP	Request: REGISTER sip:192.168.30.1
2	0.008386	192.168.30.1	192.168.30.11	SIP	Status: 100 Trying (1 bindings)
3	0.008766	192.168.30.1	192.168.30.11	SIP	Request: OPTIONS sip:1010@192.168.30.11 :17282;rinstance=ce672eac
4	0.009238	192.168.30.1	192.168.30.11	SIP	Status: 200 OK (1 bindings)
5	0.009554	192.168.30.1	192.168.30.11	SIP	Request: NOTIFY sip:1010@192.168.30.11 :38264
6	0.010425	192.168.30.11	192.168.30.1	SIP	Status: 200 OK
7	0.455691	192.168.30.11	192.168.30.1	SIP	Request: SUBSCRIBE sip:1010@192.168.30.1
8	0.458667	192.168.30.1	192.168.30.11	SIP	Request: NOTIFY sip:1010@192.168.30.11 :38264
9	0.460176	192.168.30.1	192.168.30.11	SIP	Status: 200 OK

B.9 À partir de l'analyse de ces trames, donner les adresses du poste téléphonique et du serveur XIVO. Indiquer l'action réalisée par ces trames et le numéro de poste de téléphone SIP qui apparaît dans l'extrait.

Adresse IP poste téléphonique SIP : 192.168.30.11      Numéro du poste SIP : 1010  
Adresse du Serveur Xivo : 192.168.30.1  
Le téléphone s'enregistre dans l'IPBX

## Liaison téléphonique de secours

Afin de palier à toute panne d'accès internet empêchant la liaison avec le fournisseur SIP, une liaison téléphonique de secours a été mise en place.

B.10 Identifier sur le schéma logique de la nouvelle installation réseau donné *Figure A1*, les éléments constituant la liaison téléphonique de secours. En donner la liste.

Réseau RNIS et la passerelle PATTON

B.11 Donner l'appellation internationale ainsi que les caractéristiques principales de ce réseau de secours.

ISDN , 2 types de canaux : B pour les données et D pour la signalisation

B.12 Un abonnement T0 a été souscrit à ce réseau. Justifier le choix de cet abonnement.

Si la liaison Internet tombe, 2 appels simultanés sont possibles en secours. Il sera possible d'appeler la hotline du fournisseur d'accès internet ou d'OVH.

## Sauvegarde externalisée des logs

Les logs de la journée sont contenus dans un fichier nommé master.csv. L'archivage de ces fichiers s'effectue sur un serveur extérieur.

B.13 Expliquer ce que réalise le script donné *Figure B4*.

```
#!/bin/bash
DATE=`date +%Y-%m-%d-%H:%M:%S`
#DATE=`date +%Y%m%d%H%M%S`

FTP_HOST='185.40.155.208'
FTP_USER='data'
FTP_PASSWD='Champ51000'
IPBX='villademoiselle'

cd /var/log/asterisk/cdr-csv/

if [ -f $FICHIER ]; then

ftp -n $FTP_HOST <<END_SCRIPT
quote USER $FTP_USER
quote PASS $FTP_PASSWD
binary
put Master.csv /villademoiselle/$IPBX-$DATE.csv
quit

END_SCRIPT

mv Master.csv /var/log/asterisk/$IPBX-$DATE.csv
fi
```

**Figure B4**

Copie et renomme le fichier Master.csv sur le serveur FTP 185.40.155.208

Une commande de lecture des tâches planifiées est lancée. L'affichage résultant de cette commande est représenté *Figure B5*.

B.14 Indiquer quelle tâche planifiée a été programmée et préciser à quel moment cette tâche s'exécutera.

```
root@xivosrv50:~# crontab -l
# Edit this file to introduce tasks to be run by cron.
#
# Each task to run has to be defined through a single line
# indicating with different fields when the task will be run
# and what command to run for the task
#
# To define the time you can provide concrete values for
# minute (m), hour (h), day of month (dom), month (mon),
# and day of week (dow) or use '*' in these fields (for 'any').#
# Notice that tasks will be started based on the cron's system
# daemon's notion of time and timezones.
#
# Output of the crontab jobs (including errors) is sent through
# email to the user the crontab file belongs to (unless redirected).
#
# For example, you can run a backup of all your user accounts
# at 5 a.m every week with:
# 0 5 * * 1 tar -zcf /var/backups/home.tgz /home/
#
# For more information see the manual pages of crontab(5) and cron(8)
#
# m h dom mon dow  command
45 23 * * * /var/log/asterisk/cdr-csv/./copycsv.sh
```

**Figure B5**

Tous les jours à 23h45, il exécute le script copycsv.sh

Lors d'une opération de maintenance préventive effectuée le 11 avril 2016 à 14h30, l'administrateur du réseau de la villa Demoiselle souhaite vérifier le bon déroulement des opérations de sauvegarde des logs. Il doit pour cela s'assurer de la présence, sur le serveur externe, du dernier fichier de sauvegarde enregistré.

B.15 Indiquer le nom du dernier fichier log qui devrait être disponible sur le serveur externe.

Villademoiselle-2016-04-10-23:45:00.csv

### Paramétrage du menu vocal interactif

L'augmentation de la fréquentation touristique du Domaine de Pommery nécessite la mise en place d'un service dédié à l'enregistrement des réservations de la suite et des chambres d'hôte de la villa Demoiselle. Une ligne téléphonique dédiée à ce service est mise en place, le poste téléphonique attribué à cette ligne porte le numéro 1002.

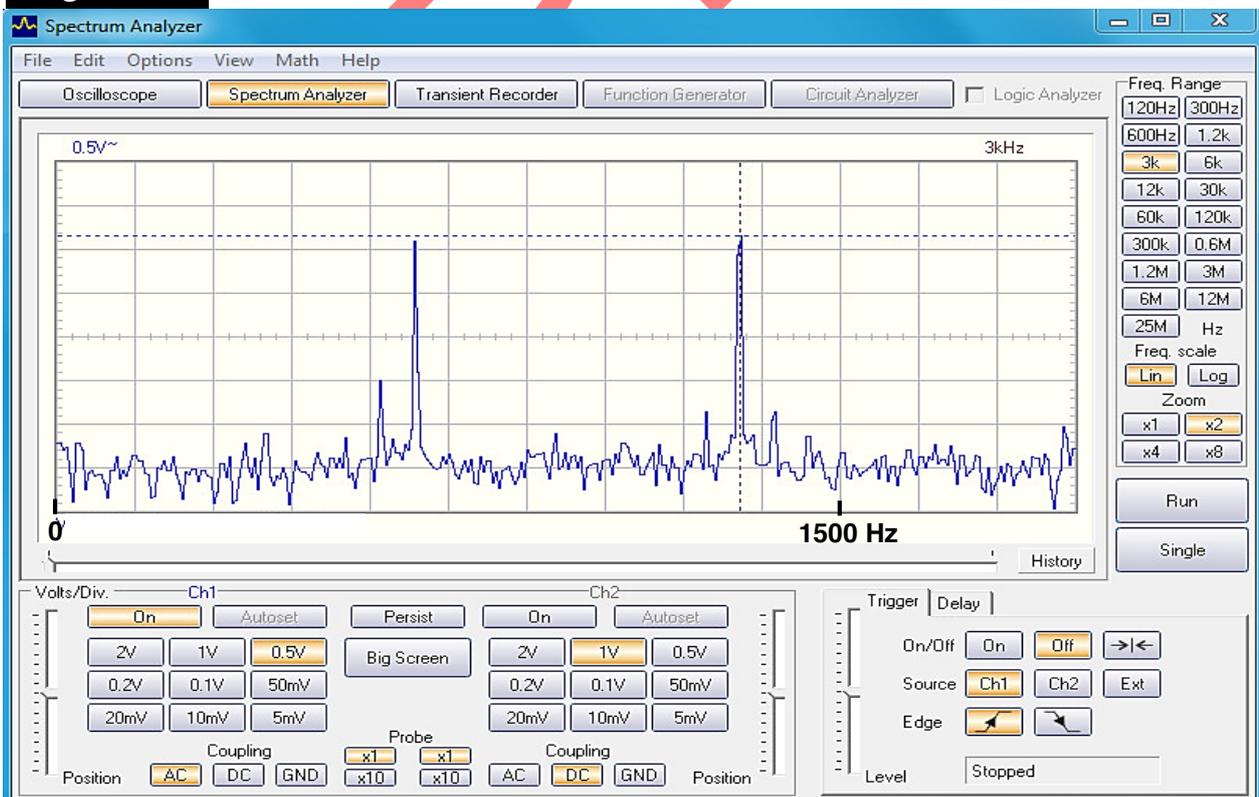
Afin d'orienter les appels entrants vers les différents destinataires de la villa Demoiselle, un menu vocal interactif a été mis en place. Ce service est rendu possible grâce à l'utilisation du code DTMF généré par l'appui sur les touches 0 à 9, \* et # du téléphone.

B.16 Expliquer le principe de codage DTMF.

Dual Tone Multi Frequency , génère un signal composé d'une combinaison de 2 fréquences

Le service de réservation de la villa Demoiselle doit être accessible par l'intermédiaire du menu vocal interactif en appuyant sur la touche du téléphone dont la trame DTMF est donnée *Figure B6*.

Figure B6



<b>Table de codage DTMF</b>		1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz
		↓	↓	↓
697 Hz →		1	2	3
770 Hz →		4	5	6
852 Hz →		7	8	9
941 Hz →		*	0	#

B.17 Indiquer le numéro de la touche qu'il faudra programmer dans le menu vocal interactif pour joindre le service de réservation de la villa Demoiselle.

**Touche 2**

Le script actuel du menu vocal interactif de la villa Demoiselle est donné Figure B7.

B.18 Écrire les commandes à ajouter à ce script afin de rendre accessible le service de réservation par l'intermédiaire de ce menu, selon le scénario décrit ci-dessous. Indiquer pour chaque commande écrite, son emplacement dans le script en lui attribuant un numéro de ligne de commande.

Description du scénario :

Lors d'un appel entrant :

- Le menu vocal interactif propose d'appuyer sur la touche correspondant au service de réservation ;
- Après appui sur la touche correspondante, le poste du service de réservation est appelé ;
- Si personne ne décroche avant 20 secondes, l'appel bascule sur le poste de la réception ;
- Si personne ne décroche avant 40 secondes, la communication prend fin.

**Figure B7**

n° de ligne de commande	Script du menu vocal interactif (extrait du fichier extensions.conf)
10	[IVR]
20	;Asterisk répond
30	exten => 8001,10,Answer()
40	;On met un timeout de 10 secondes pour le choix du destinataire
50	exten => 8001,20,Set(TIMEOUT(response)=10)
60	exten => 8001,30,agi(googletts.agi,"Bienvenue à la Villa Demoiselle du domaine de Pommery!",fr,any)
70	exten => 8001,40,agi(googletts.agi,"Qui souhaitez vous joindre?",fr,any)
80	exten => 8001,50,agi(googletts.agi,"Pour joindre la réception, appuyer sur la touche 1",fr,any)
90	exten => 8001,60,agi(googletts.agi,"Pour joindre le service financier appuyer sur la touche 3",fr,any)
100	exten => 8001,70,agi(googletts.agi,"Pour tout autre demande appuyer sur la toucher 9",fr,any)
110	exten => 8001,80,agi(googletts.agi,"Appuyez sur la touche dièse pour réécouter ce message",fr,any)
120	exten => 8001,90,agi(googletts.agi,"Appuyez sur la touche étoile pour raccrocher",fr,any)
130	exten => 8001,100,WaitExten()
140	;Si l'utilisateur appuie sur 1 on va au poste 1001
150	exten => 1,1,Goto(1001,1)
160	exten => 3,1,Goto(financier,1)
170	exten => 9,1,Goto(1000,1)
180	exten => _[4-8#],1,Goto(8001,3)
190	exten => *,1,Hangup()
200	[financier]
210	exten => 1003,1,Dial(SIP/1003,30)
220	exten => 1003,2,agi(googletts.agi,"Le service financier n'est pas joignable pour le moment.",fr,any)
230	exten => 1003,3,Dial(SIP/1001,40)
240	exten => 1003,4,Hangup()

Ligne 8X	exten => 8001,5X,agi(googletts.agi,"Pour joindre le service de réservation appuyer sur la touche 2",fr,any)
Ligne 15X	exten => 2,1,Goto(reservation,1)
Ligne 250	[reservation]
Ligne 260	exten => 1002,1,Dial(SIP/1002,20)
Ligne 270	exten => 1002,2,agi(googletts.agi,"Le service de réservation n'est pas joignable pour le moment.",fr,any)
Ligne 280	exten => 1002,3,Dial(SIP/1001,40)
Ligne 290	exten => 1002,4,Hangup()

### Pilotage de l'ouverture du portail d'entrée par commande téléphonique

Lors du déploiement du nouveau réseau de téléphonie, le propriétaire a souhaité piloter l'ouverture du portail d'entrée via une gâche électrique, en appuyant sur une touche dédiée d'un des téléphones SIP installés.

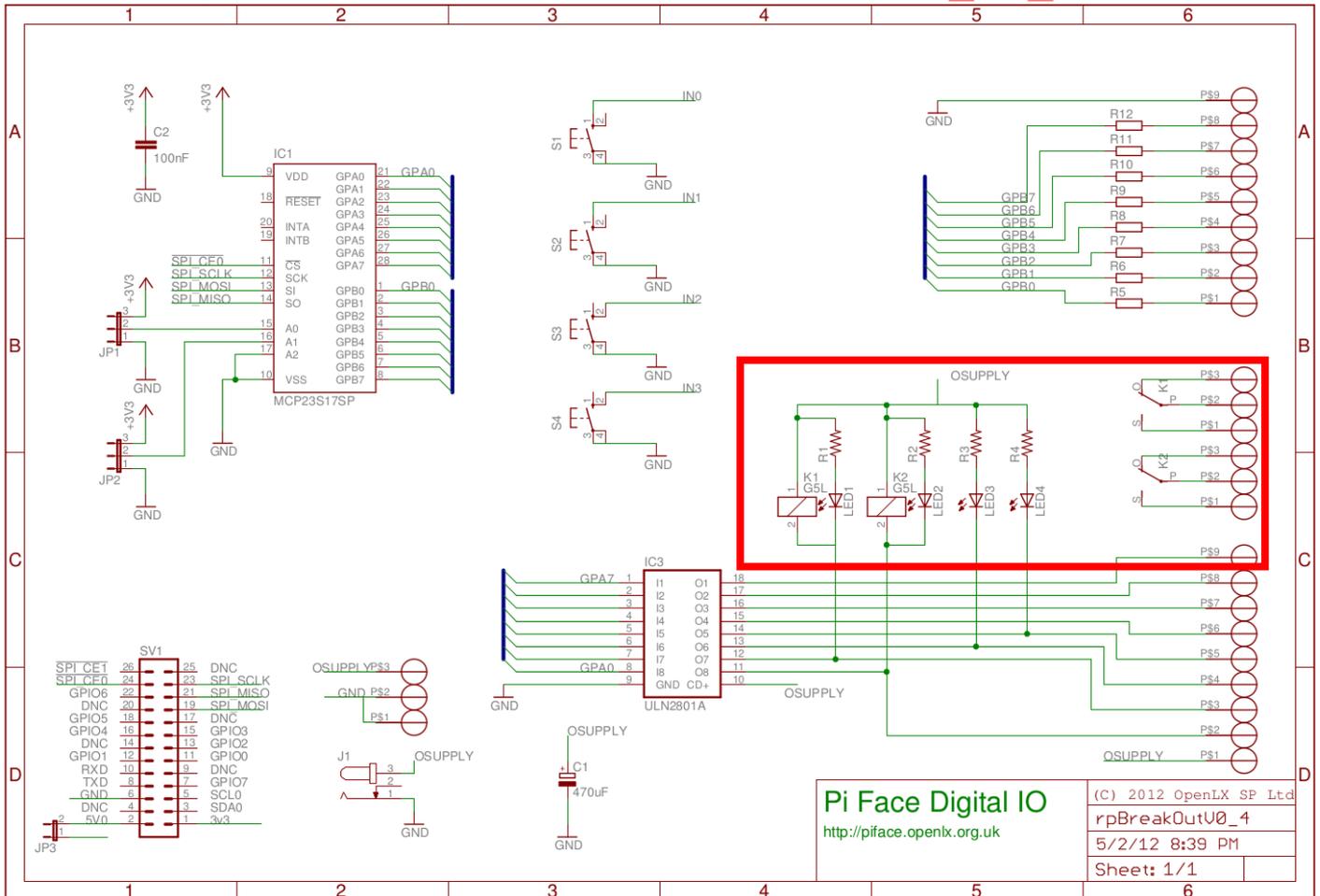
Cette gâche de type « gâche à rupture » (déverrouillage de la gâche par coupure de son alimentation) étant prévue pour être commandée par un bouton poussoir, son intégration directe dans un environnement SIP n'est pas envisageable. Afin de palier à la problématique, il a été décidé d'affecter à la touche d'un téléphone SIP, l'envoi d'une trame

à un serveur WEB qui se chargera du pilotage de la gâche. Le choix du serveur WEB s'est porté sur un Raspberry Pi doté d'une carte d'extension Add-on de PiFace.

B.19 Justifier le choix de l'utilisation d'un Raspberry Pi comme serveur WEB ainsi que de la carte Add-on de PiFace dont le schéma est donné sur le **document réponse DR.11**.

Pour des raisons de sécurité, le choix d'un serveur externe (raspberry) permet d'éviter l'ouverture de port sur l'IPBX. L'interface d'extension Piface permet de piloter des charges conséquentes via des relais.

B.20 Entourer, sur le **document réponse DR.11**, la partie de schéma qui servira au pilotage de la gâche.



La commande d'ouverture d'une durée de 3 secondes sera effectuée par un programme écrit dans un langage informatique. Ce programme sera lancé par un script php, lui-même exécuté par l'appui sur la touche dédiée du téléphone SIP.

Par ailleurs, ce programme devra également piloter le verrouillage et déverrouillage du portail durant les périodes suivantes :

- De 12h à 13h : déverrouillage du portail ;
- De 20h à 6h : verrouillage du portail.

Durant ces plages horaires, l'action sur la touche dédiée du téléphone SIP sera rendue inactive.

B.21 Proposer un algorithme qui permettra le codage du programme dans un langage informatique.

```
Début
Fermeture porte    (alimentation de la gâche)
Lecture Heure
TantQue 6h<heure<12h ou 13h<heure<20h
  Faire
    Si appui sur la touche téléphone    (génération du script.php)
    Alors Ouverture porte                (coupure de courant de la gâche durant 3s)
    Sinon Fermeture porte                (alimentation de la gâche)
    FinSi
FinTantQue
TantQue 12h<heure<13h
  Faire
    Ouverture porte                      (coupure de courant de la gâche)
FinTantQue
Retour au début
Fin
```

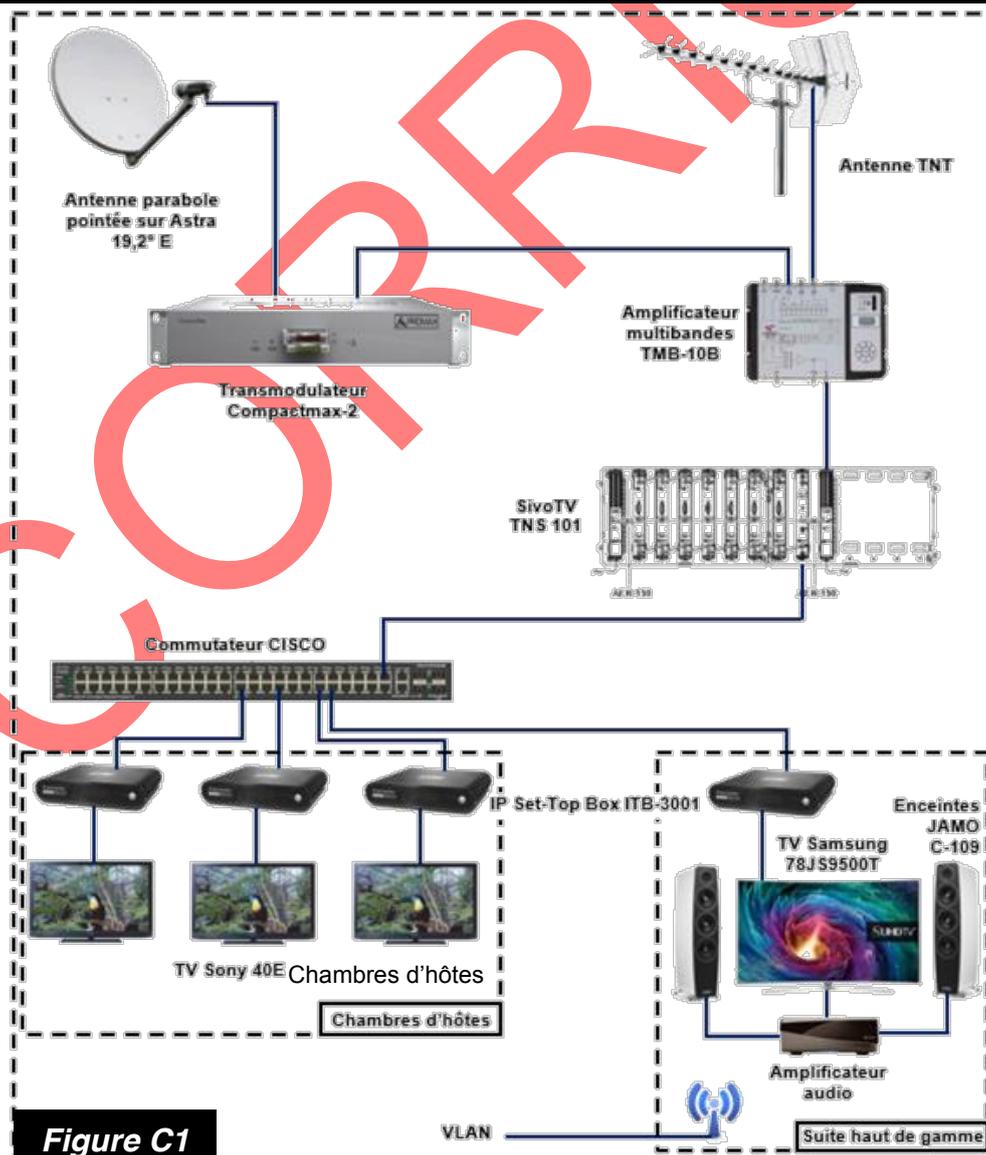
## Partie C : installation de l'équipement audiovisuel de la suite haut de gamme et des chambres d'hôtes

Le Domaine de Pommery propose une formule touristique "weekend" qui permet de découvrir le Domaine, les caves et le château Pommery sur deux journées consécutives. À cet effet, la villa Demoiselle propose un service hôtelier permettant d'accueillir en chambre d'hôtes les touristes ayant opté pour cette formule. Cinq chambres doubles étaient initialement proposées. La modernisation du site a permis de créer une suite haut de gamme à partir de deux chambres mitoyennes situées au dernier étage de la villa. Cette suite dispose d'une terrasse panoramique avec vue sur le parc du Domaine.

La suite disposera d'un équipement audiovisuel haut de gamme, composé d'un téléviseur avec écran UHD incurvé et d'un système de sonorisation de qualité. Cet équipement permettra de recevoir des programmes TV étrangers par satellite et de visionner des contenus depuis le WEB par liaison Wi-Fi. Pour plus de discrétion, une antenne Wi-Fi sera installée au plafond à proximité du téléviseur, la borne Wi-Fi sera posée dans la gaine technique de la suite.

La distribution des programmes satellites et TNT sera également assurée dans les trois autres chambres d'hôtes de la villa Demoiselle.

### Schéma de principe de la distribution des programmes TV dans la villa Demoiselle



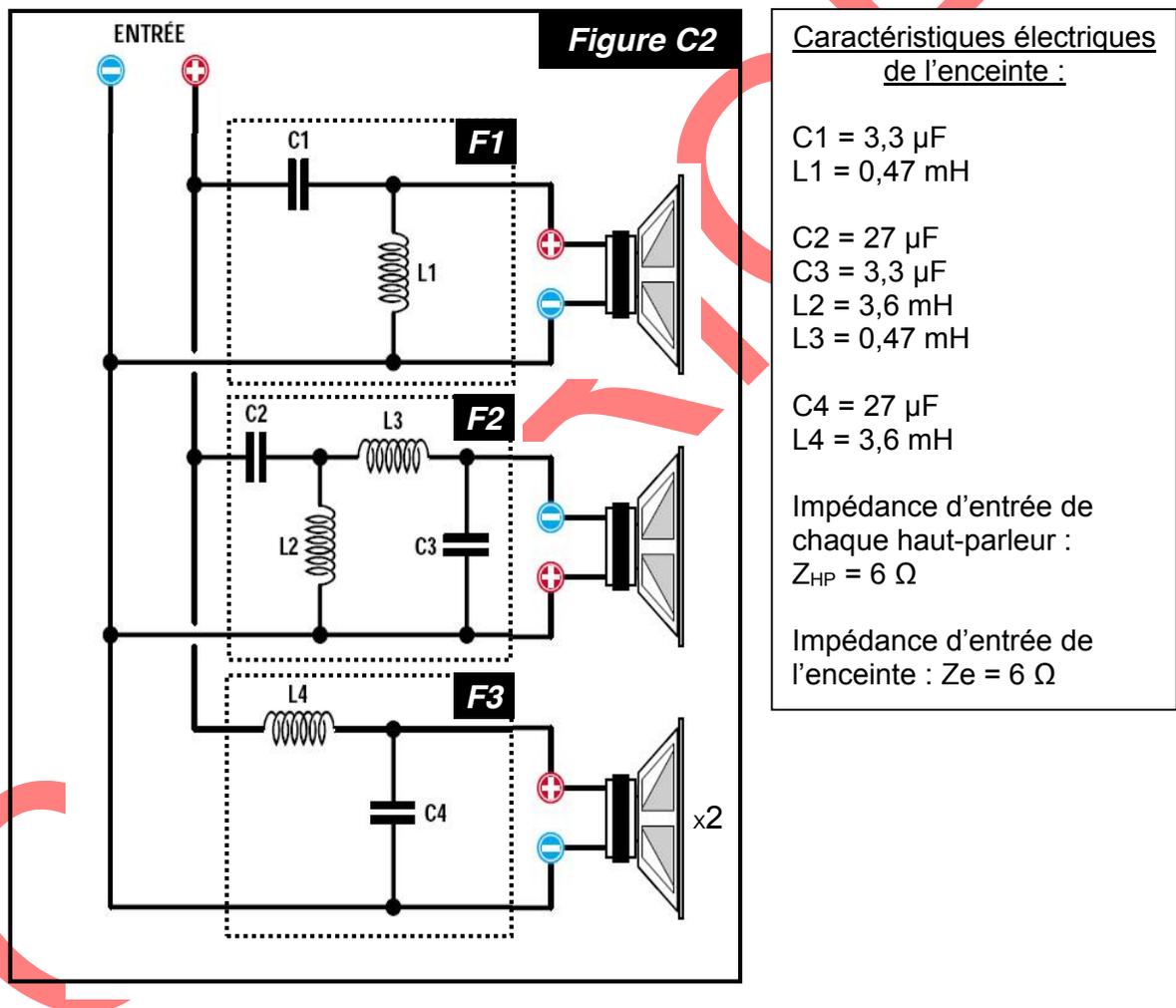
**Figure C1**

L'équipement du salon de la suite haut de gamme est composé d'un écran UHD incurvé Samsung 78JS9500T et d'un système de sonorisation que l'on veut être de qualité. Les enceintes existantes JAMO C-109 sont conservées. Afin de réaliser l'installation de la partie audio de la suite haut de gamme, il est nécessaire de procéder au choix du câble audio et de l'amplificateur de puissance.

### Installation de l'équipement audio de la suite haut de gamme

Afin d'obtenir une bonne qualité de reproduction sonore sur toute la bande des fréquences audibles, il est nécessaire de prendre en compte les caractéristiques de l'enceinte et sa capacité à répondre à des impulsions fortes et brèves.

La Figure C2 représente le schéma électrique interne d'une des deux enceintes de l'installation audio.



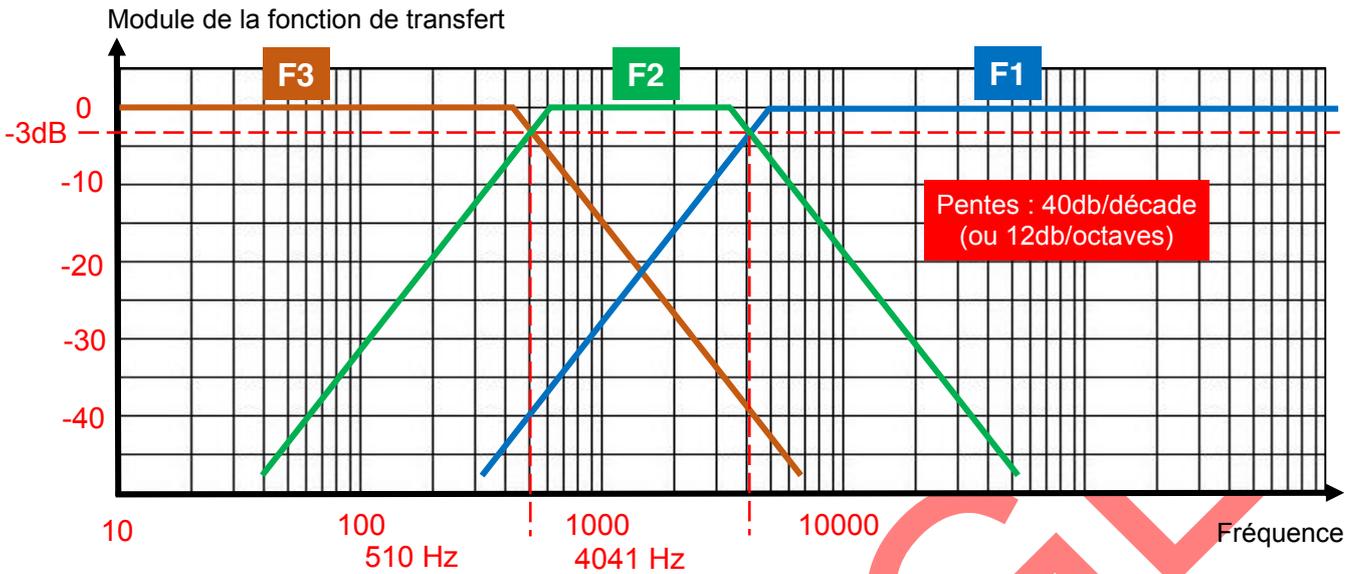
C.1 Pour chacune des trois structures F1, F2 et F3, indiquer le nom et le rôle de la fonction réalisée, puis calculer la ou les fréquences caractéristiques.

F1 : filtre passif passe-haut du 2<sup>nd</sup> ordre ; laisse passer les sons aigus ;  
 $f_{c1} = 1 / (2\pi\sqrt{L_1 \times C_1}) = 4041 \text{ Hz}$

F2 : filtre passif passe-bande du 2<sup>nd</sup> ordre ; laisse passer les sons médium ;  
 $f_{c2b} = 1 / (2\pi\sqrt{L_2 \times C_2}) = 510 \text{ Hz}$ ;  $f_{c2h} = 1 / (2\pi\sqrt{L_3 \times C_3}) = 4041 \text{ Hz}$

F3 : filtre passif passe-bas du 2<sup>nd</sup> ordre ; laisse passer les sons graves ;  
 $f_{c3} = 1 / (2\pi\sqrt{L_4 \times C_4}) = 510 \text{ Hz}$

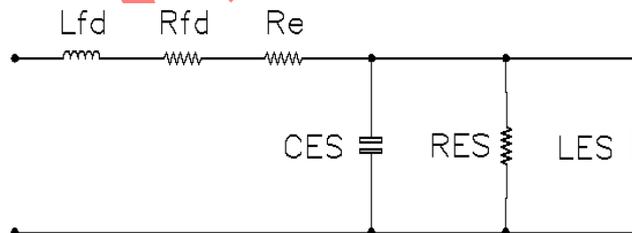
C.2 Représenter sur le **document réponse DR.12**, le gabarit du module de la fonction de transfert de chacune des trois structures. Conclure.



**Les 3 voies de l'enceinte permettent d'élargir la bande passante de chacun des haut-parleurs qui constituent cette enceinte et atteindre les limites de fréquences 30-27kHz proches de la bande 20Hz à 20kHz de l'ouïe.** Chaque haut-parleur est prévu et construit pour une certaine plage de fréquence. Cela implique l'utilisation de filtres séparateurs qui vont permettre d'appliquer sur chaque HP la plage de fréquences qui lui correspond. **Sans filtre les fréquences seraient reproduites par tous les haut-parleurs, ce qui nuirait à la qualité de reproduction sonore, et le tweeter serait instantanément détruit car il ne supporte pas les fréquences graves.**

C.3 D'après le schéma électrique équivalent d'un haut-parleur de l'enceinte JAMO C-109 représenté *Figure C3*, expliquer le phénomène physique qui limite la réponse rapide de l'enceinte à des impulsions fortes et brèves.

**Figure C3**

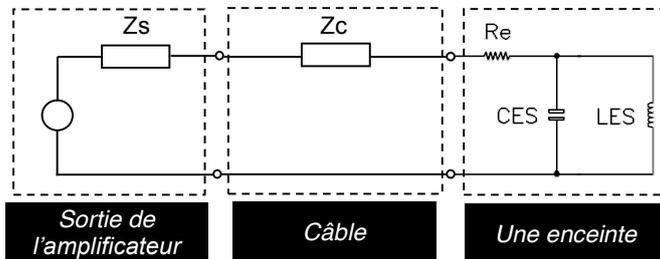


- $R_e$  est la résistance de la bobine mobile du haut-parleur en courant continu.
- $CES$ ,  $RES$  et  $LES$  sont calculés à partir des paramètres électromécanique du haut-parleur.
- Aux fréquences audibles on peut négliger  $L_{fd}$ ,  $R_{fd}$  et  $RES$ .

**Le schéma électrique d'un haut-parleur électrodynamique fait apparaître un circuit LC// (  $LES$  et  $CES$  ) qui introduit un amortissement sur des impulsions et ce sera les résistances associées qui détermineront le taux d'amortissement.**

Chaque enceinte dont l'impédance d'entrée  $Z_e$  vaut 6 Ohms sera reliée à une sortie de l'amplificateur de puissance d'impédance de sortie  $Z_s$  égale à 0,04 Ohms par l'intermédiaire d'un câble audio de 4m dont l'impédance  $Z_c$  sera à déterminer.

C.4 Dessiner le schéma électrique équivalent représentant la liaison de l'amplificateur à une des deux enceintes sachant que l'on se situe dans la bande des fréquences audibles. Justifier l'influence de la valeur de  $Z_c$  sur la réponse de l'enceinte.



$Z_c$  détermine le taux d'atténuation de l'amortissement. Une valeur trop élevée ferait vibrer trop longtemps la membrane lors d'impulsions brèves.

Les professionnels de la sonorisation caractérisent la qualité de réponse d'une enceinte à une impulsion sonore par le « facteur d'amortissement » noté  $F_a$ . Celui-ci est défini par la relation suivante :

$$F_a = R_e / (Z_s + Z_c)$$

Pour une excellente réponse de l'enceinte, le facteur d'amortissement doit être au moins égale à 100.

C.5 Calculer l'impédance maximale du câble audio qui reliera l'amplificateur à une des deux enceintes. Déterminer la section minimale de ce câble. Proposer une section normalisée de ce câble. On rappelle que le cuivre à une résistivité de  $1,7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ .

$Z_s + Z_c \leq 0,06 \Omega$  donc  $Z_c \leq 0,02 \Omega$   
 $Z_c = \rho \times L/S$        $S$  section du câble en  $m^2$   
 D'où  $S \geq 1,7 \cdot 10^{-8} \times 40,02 = 3,4 \cdot 10^{-6} m^2$  donc  $S \geq 3,4 mm^2$   
 Section normalisée du câble audio : 4 ou 6  $mm^2$

Afin d'obtenir un confort d'écoute optimal, on souhaite atteindre un niveau sonore maximum de 94dB au niveau du canapé situé à 5m de la paire d'enceintes.

C.6 Calculer la pression acoustique que devrait délivrer une enceinte seule pour atteindre 94 dB au niveau du canapé. En déduire la pression acoustique que doit délivrer chacune des deux enceintes pour atteindre le niveau sonore souhaité au niveau du canapé.

**Formule à utiliser :  $P_b = P_a - 20 \log(D_b/D_a)$**   
 On a donc une perte de  $20 \log(1/5) = 14$  dB sur les 5 m qui séparent l'enceinte du canapé.  
 Pression acoustique nécessaire à la sortie d'une enceinte seule de  $94 + 14 = 108$  dB.  
 En doublant les enceintes on augmente de  $10 \log(2/1) = 3$  dB donc le niveau total délivré en sortie de chacune des deux enceintes doit être de  $108 - 3 = 105$  dB.

C.7 Calculer la puissance minimale que doit fournir l'amplificateur sur chacune de ces sorties pour obtenir un niveau sonore de 94 dB au niveau du canapé.

Sensibilité de l'enceinte (doc technique): 89db pour 2,8V/1m pour 6Ω  
 $P = U^2/R = 1,3 \text{ W}$   
 donc Sensibilité de l'enceinte en dB/W/m =  $N - 10\log(1,3/1) = 87,86 \text{ dB/W/m}$   
 $105 - 87,86 = 17,14 \text{ dB}$   
 $P_2 = 10^{(17,14/10)}$   $P = 51,8 \text{ W}$  par voie formule à utiliser :  $N = N_0 + 10\log(P/P_0)$

C.8 En prenant en compte les résultats aux questions C.6 et C.7, donner les caractérisés essentielles qui vont permettre d'effectuer le choix de l'amplificateur.

Caractéristiques essentielles pour le choix de l'amplificateur :

- Ampli 2 voies
- Puissance minimale par voie 60 W
- Impédance de sortie compatibles 6 Ohms

Il faut donc choisir un amplificateur de 2 x 60 W sous 6 Ohms

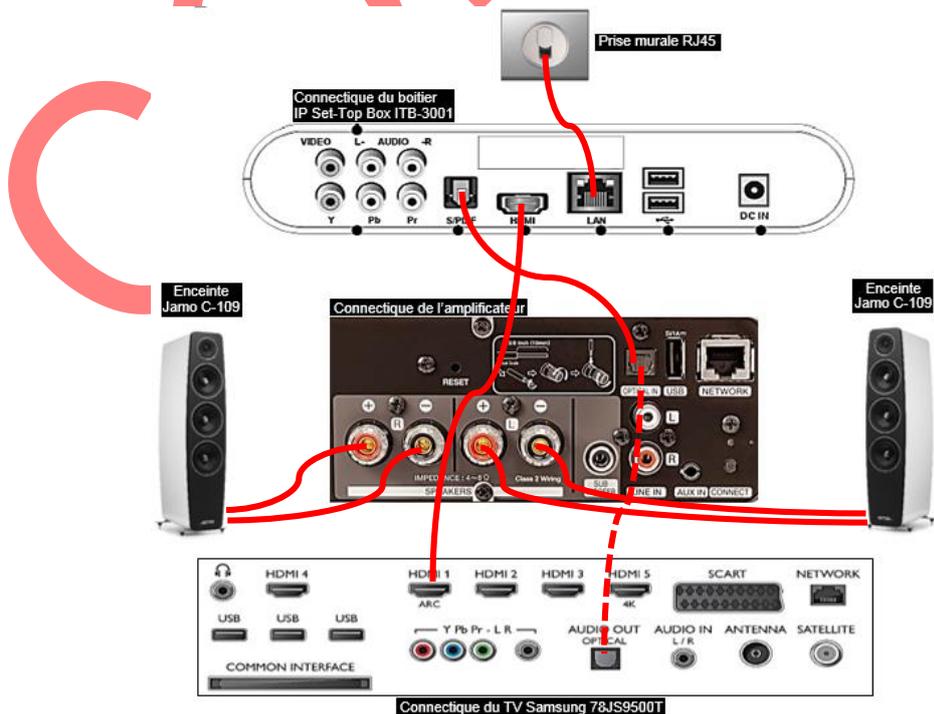
**Installation du téléviseur de la suite haut de gamme**

Le téléviseur retenu pour cette installation est un Samsung modèle 78JS9500T, de technologie UHD avec écran incurvé. La technologie UHD permet la diffusion d'images ayant une résolution du double de lignes et de pixels par ligne qu'une image HD 1080.

C.9 Donner la résolution d'une image au format UHD. Indiquer la dénomination usuelle de ce format. Citer les sources existantes qui permettent la diffusion d'images UHD.

Une image UHD a une résolution de 3840 x 2160 pixels, on l'appelle également 4K. Sources UHD actuelles : le Bluray et les sites internet dédiés à la diffusion de vidéo, par exemple Youtube.

C.10 Compléter, sur le **document réponse DR.13**, le schéma d'interconnexion de l'installation qui permet d'obtenir la meilleure qualité de diffusion audio et vidéo.

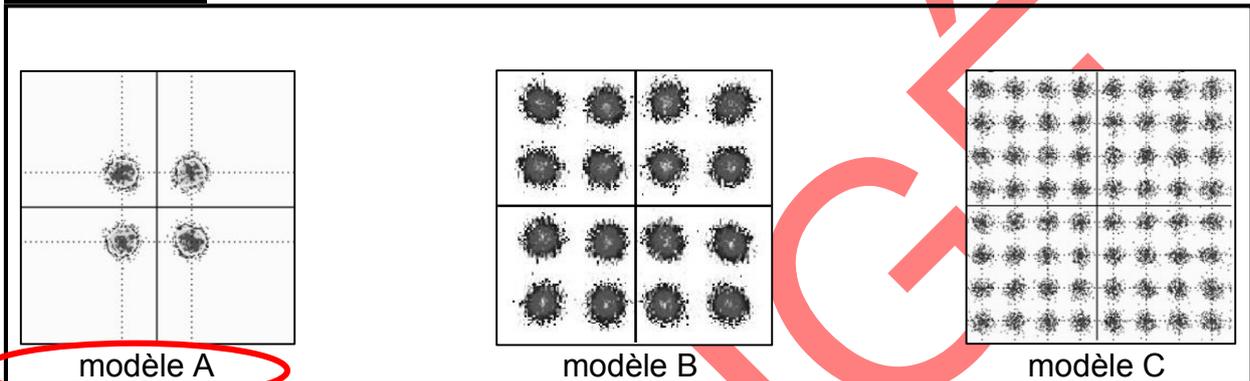


## Réception des programmes par satellite

La clientèle touristique asiatique devenant de plus en plus importante, la villa Demoiselle souhaite proposer la diffusion de programmes étrangers gratuits (en particulier des chaînes d'information chinoises et japonaises) disponibles sur le satellite Astra 19.2 E. À cet effet, le transmodulateur compactmax-2 sera paramétré afin d'assurer la diffusion des programmes CCTV F en bande basse.

C.11 Identifier parmi les constellations de modulation numérique représentées *Figure C4*, celle qui correspond à la porteuse du satellite diffusant CCTV F.

Figure C4



C.12 Donner le nombre de Bauds et de bits/s transmis sur cette porteuse. En déduire le débit utile.

22000Bauds/s. 1 baud vaut 2 bits en QPSK donc nous avons 44kBits/s

C.13 Expliquer ce que signifie un FEC (Forward Error Correction) de 5/6.

C'est le rapport entre le débit brut et le débit utile. Il correspond au système de correction d'erreur émis avec le débit utile.

C.14 Calculer le débit brut ( sans correction ) de la porteuse.

$2 \times 22000 \times 5/6 = 36.6 \text{ Mb/s}$

C.15 À l'aide de la documentation technique et des résultats des questions précédentes, compléter sur le **document réponse DR.14**, les paramètres à choisir dans les menus du transmodulateur CompactMax-2 pour diffuser sur le canal UHF 50 de fréquence 706 Mhz, les programmes de la chaîne CCTV F.

Versions/Store	Control	Logs	Receivers	Input services	Output services
<p><b>SAT 1</b></p> <p>Disable <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>LNB frequency (MHz) <input type="text" value="9750"/></p> <p>Downlink frequency (MHz) <input type="text" value="11538"/></p> <p>Polarization <input type="text" value="Vertical"/></p> <p>LNB status <input type="text" value="External"/></p> <p>Signal status <input type="text" value="Unlocked"/></p> <p>Modulation <input type="text" value="DVBS"/></p> <p>Constellation <input type="text" value="QPSK"/></p> <p>Code rate <input type="text" value="5/6"/></p> <p>Symbol rate (kbauds) <input type="text" value="22000"/></p> <p>Power (dBm) <input type="text" value="0.0"/></p> <p>MER (dB) <input type="text" value="0.0"/></p> <p>Link margin (dB) <input type="text" value="0.0"/></p>					
<p><b>RF 1</b></p> <p>Attenuation (dB) <input type="text" value="0.0"/></p> <p>Channel bandwidth (MHz) <input type="text" value="8"/></p> <p>Frequency (kHz) <input type="text" value="706000"/></p> <p>Spectral inversion <input type="checkbox"/></p> <p>Mute RI <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>FFT size <input type="text" value="2K"/></p> <p>Guard Interval <input type="text" value="1/32"/></p> <p>Pilot pattern <input type="text" value="4"/></p> <p>Network identifier <input type="text" value="0x3085"/></p> <p>Data symbols/frame <input type="text" value="1073"/></p> <p>Constellation <input type="text" value="256 QAM"/></p> <p>Rotate constellation <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>FEC size <input type="text" value="Normal"/></p> <p>ILC rate <input type="text" value="5/6"/></p> <p>FEC blocks/frame/frame <input type="text" value="218"/></p> <p>Time interleaving length <input type="text" value="1"/></p> <p>Hardware fault <input type="checkbox"/></p> <p>Input status <input type="text" value="No sync"/></p> <p>Input bit rate (kbps) <input type="text" value="36600"/></p> <p>Output bit rate (kbps) <input type="text" value="46700"/></p> <p>RF muted <input checked="" type="checkbox"/></p>					

## Réception des programmes UHD dans la suite haut de gamme

Le VLAN 50 réservé à la diffusion des programmes TNT par le biais du SIVOTV ne permettant pas de naviguer sur le Web, il est nécessaire de passer par une liaison Wi-Fi (VLAN 20) afin de visionner sur le téléviseur de la suite, les programmes en qualité UHD disponibles sur Internet.

Afin de s'assurer de la réception de ces programmes par la liaison Wi-Fi existante dans la villa Demoiselle, une vérification du débit supporté par cette liaison est effectuée.

On procédera par comparaison d'une source UHD avec une source HD, l'analyse des différents systèmes de compression étant inutile.

La fréquence d'échantillonnage d'une image HD au format 4.2.2 sur 10 bits/échantillon est de 74,25MHz pour la luminance (Y) et 37,125 MHz pour les deux informations de chrominance ( $C_b$ ,  $C_r$ ).

On rappelle que pour le format 4.2.2, les échantillons de luminance se font sur chaque pixel tandis que ceux de chrominance se font sur chaque ligne de l'image mais un pixel sur deux.

C.16 Calculer le débit brut en sortie d'une source HD avant compression.

$$10 \times 74,25 + 10 \times 2 \times 37,25 = 1,485 \text{ Gbits/s}$$

C.17 En déduire le débit brut en sortie d'une source UHD avec le même codage.

$$\text{Double de ligne et double de pixel par ligne donne un débit brut de } 4 \times 1,485 = 5,94 \text{ Gbits/s}$$

C.18 Le taux de compression en HD au format H.264 étant de 212, en déduire le débit équivalent en UHD en conservant la même compression.

$$1,485 \text{ Gbits/s} / 212 = 7 \text{ Mbits/s}$$
$$\text{débit équivalent d'une image UHD} = 4 \times 7 = 28 \text{ Mbits/s}$$

C.19 En UHD, le format de compression utilisé est le H.265 (ou HEVC). Sachant que ce format améliore de 30% de la compression par rapport au H.264, donner le débit de transmission d'une image UHD.

$$\text{Amélioration de 30\% de compression, cela donne un débit } 19,6 \text{ Mbits/s}$$

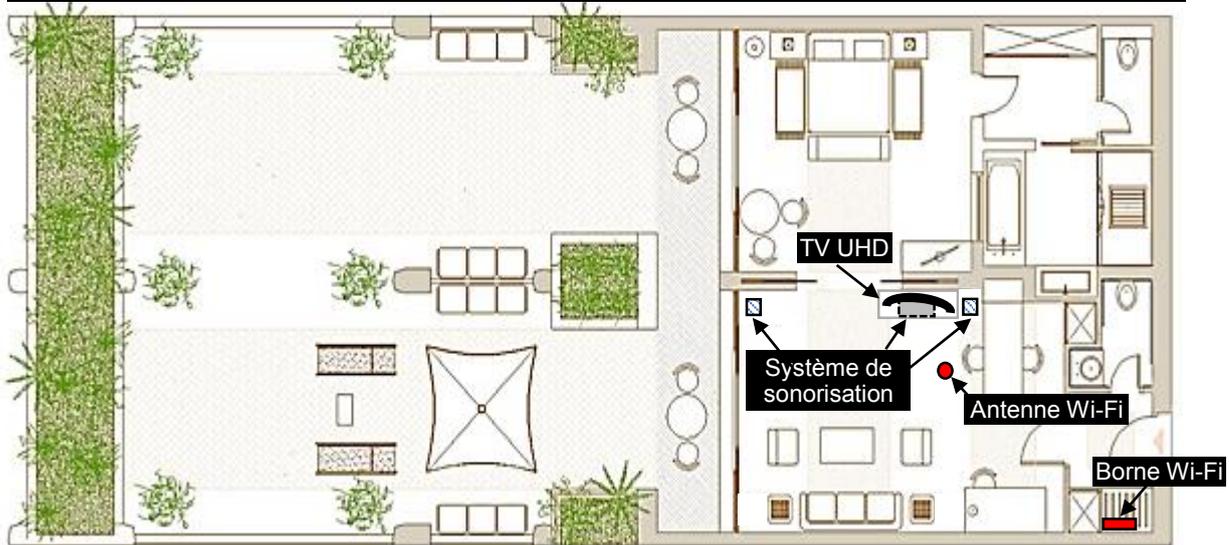
C.20 La liaison Wi-Fi existante dans la villa Demoiselle étant en norme b, conclure quand la possibilité de transmission des programmes UHD par l'intermédiaire de cette liaison. Justifier.

La liaison Wi-Fi existante dans la villa Demoiselle étant en norme b, le débit maxi est de 11 Mbits/s. Ce débit n'est pas suffisant pour diffuser des images en UHD dont le débit est de 19,6 Mbits/s.  
Il serait peut-être plus judicieux de proposer un point d'accès en norme n réservé à la suite.

## Installation d'une liaison Wi-Fi dédiée

Afin de garantir au sein de la suite haut de gamme, une qualité de réception optimale des contenus au format UHD depuis le WEB, une liaison Wi-Fi dédiée est installée. Pour plus de discrétion, une antenne Wi-Fi sera installée au plafond à proximité du téléviseur, la borne Wi-Fi sera posée dans la gaine technique de la suite.

### Plan architectural de la suite – implantation des équipements de l'installation



C.21 Sur le **document réponse DR.15**, donner la signification des 2 logos présents dans la documentation commerciale du téléviseur Samsung. Préciser les différentes bandes de fréquences utilisées, et la rétro comptabilité des normes.



Les Wi-Fi a et ac utilisent la bande des 5Ghz donc compatibles.  
Les Wi-Fi b et g utilisent la bande des 2,4-2,5 Ghz donc compatibles.  
Seul le Wi-Fi n utilise les 2 bandes. Il est compatible avec l'ensemble des protocoles.  
De plus, les 802.11 n et ac utilisent la technologie MIMO (plusieurs champs spatiaux) et l'augmentation de la largeur du canal qui permettent d'augmenter le débit.



Appelé aussi Wi-Fi P2P, il permet de mettre en relation sans fil deux appareils compatibles pour effectuer du transfert de données sans devoir utiliser un point d'accès Wi-Fi intermédiaire. Cette technologie est utilisée par le Miracast (partage de la vidéo et du son).

C.22 Effectuer le choix de la borne Wifi ZyXEL, de l'antenne et du câble en fonction des caractéristiques de l'installation à réaliser. En déduire la bande de fréquence Wi-Fi qu'utilisera le téléviseur Samsung.

Borne Wi-Fi : WAC6502D-E  
Antenne ANT1310  
Câble LMR 200-N  
La bande de fréquences est : 2,4 GHz

C.23 Indiquer le type de technologie dont est équipé le point d'accès qui permet de ne pas utiliser de transformateur électrique. Expliquer le principe de cette technologie. Citer la norme IEEE conforme à cette technologie.

Le Power over Ethernet (PoE) est la technologie qui utilise les câbles Ethernet RJ45 pour alimenter en électricité les équipements tels que les bornes Wifi, les téléphones et les caméras IP en même temps que la transmission des données.  
 En assurant l'alimentation électrique et l'échange de paquets de données IP sur un même câble, il évite l'installation d'un double réseau (IP et électrique) et élimine ainsi l'ensemble des coûts sous-jacents.  
 Norme 802.3af (PoE) Norme 802.3at (PoE+)

L'antenne plafond Wi-Fi est raccordée à la borne Wi-Fi par un câble d'une longueur de 9 mètres. Ce câble est muni à chacune des extrémités d'un connecteur dont la perte est de 0,2 dB.

C.24 Calculer l'atténuation du câble. Relever le gain en dBm de la borne Wi-Fi choisie correspondant à la bande de fréquence du téléviseur. En déduire le gain d'émission.

Atténuation du câble =  $9 \times 55 / 100 + 0,4 = 5,35$  dB  
 Gain de la borne : 14 dBm  
 Gain d'émission =  $14 + 10 - 5,35 = 18,65$  dB

C.25 Calculer la puissance isotrope rayonnée équivalente, et indiquer si l'installation est conforme aux règles de l'Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes (ARCEP). Justifier.

PIRE en mW = 73,3 mW  
 Oui, elle est conforme. La PIRE ne dépasse les 100 mW.

Avant de paramétrer la borne Wi-Fi, un scan de l'ensemble des bornes Wi-Fi présentes sur le site de la villa Demoiselle est réalisé à l'aide du logiciel Vistumbler. Le résultat de ce scan est donné Figure C5.

**Figure C5**

#	Adresse Mac	SSID	Canal	Authentification	Chiffrement	Type de réseau	Fabricant
1	00:23:F8:6F:18:68	ZyXEL 1	1	WPA2-Personal	CCMP	Infrastructure	ZyXEL Commu...
2	40:4A:03:69:C5:24	ZyXEL 7	7	WPA2-Personal	CCMP	Infrastructure	ZyXEL Commu...

C.26 En prenant en compte les résultats du scan de la Figure C5, choisir le canal le plus approprié pour la borne Wi-Fi à installer. Indiquer la fréquence associée à ce canal. Justifier.

Le canal le plus espacé est le canal 13  
 (le canal 14 est interdit en France)  
 f = 2,472 Ghz

Afin de qualifier l'installation réalisée, il est nécessaire de s'assurer de la qualité de réception du signal Wi-Fi en tous points de la terrasse.

C.27 L'extrémité de la terrasse la plus éloignée de l'antenne Wi-Fi étant située à 15 mètres. Sur le **document réponse DR.16**, calculer l'atténuation  $A_t$  (dB) de la liaison Wi-Fi en espace libre suivant la formule de Friis, dans les deux situations suivantes :

- porte fenêtre donnant sur la terrasse ouverte,
- porte fenêtre donnant sur la terrasse fermée.

En déduire la puissance reçue au récepteur.

	Porte fenêtre ouverte	Porte fenêtre fermée
Atténuation (dB)	63,8 dB	63,8+5 = 68,8 dB
Puissance reçue au récepteur (mW)	18,65-63,8 = -45,15 dB	-50,15 dB

C.28 En considérant que la sensibilité minimale de réception Wi-Fi d'un smartphone est de -89 dBm, calculer le rapport signal sur bruit dans les deux situations suivantes :

- porte fenêtre donnant sur la terrasse ouverte,
- porte fenêtre donnant sur la terrasse fermée.

Compléter le **document réponse DR.17**, puis conclure sur la qualité de la liaison Wi-Fi.

	Porte fenêtre ouverte	Porte fenêtre fermée
Rapport signal sur bruit : SNR (dBm)	43,85 dB	38,85 dB
Qualité de la liaison	Excellente (5 barres)	Bonne (4 barres)

C.29 Terminer la configuration de la borne Wi-Fi en complétant les champs Mode, Channel, SSID et Authentification du **document réponse DR.18**.

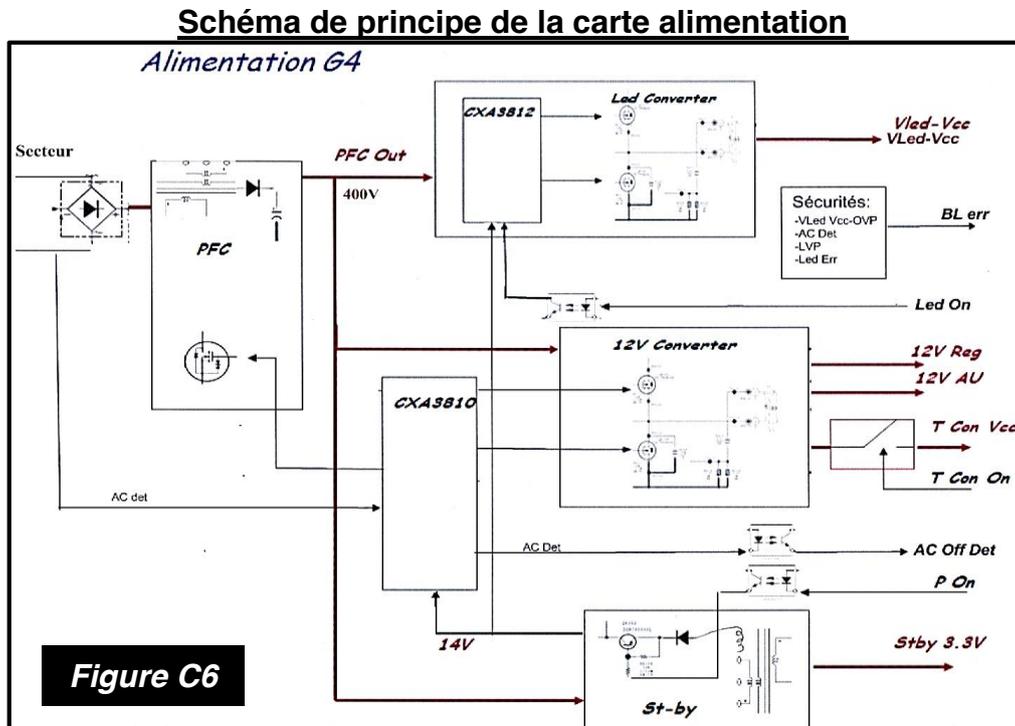
The screenshot shows the 'Basic Setting' configuration page for a wireless LAN. The fields are as follows:

- AP Name:** 802.11 Wireless LAN
- Mode:** Point d'accès (Infrastructure) (highlighted with a red circle)
- Channel:** 13
- SSID:** ZyXEL 13
- Authentication:** WPA2-PSK (selected with a red dot)

Buttons for 'Apply' and 'Cancel' are visible at the bottom.

## Distribution TV dans les chambres d'hôtes

Lors des tests de mise en service de la distribution TV dans les chambres d'hôtes, un des téléviseurs ne se met pas en marche. Un pré-diagnostic permet d'orienter la recherche du dysfonctionnement vers la fonction alimentation du téléviseur dont le schéma de principe est donné Figure C6.



Afin de confirmer ce pré-diagnostic et procéder à la maintenance corrective, une série de tests et de mesures est effectuée sur la carte alimentation.

Sur le schéma de principe de la carte alimentation Figure C6, apparaît une fonction repérée PFC. Sa tension d'entrée est le réseau du secteur électrique redressé et filtré. Le schéma électrique de cette fonction est donné dans le dossier technique.

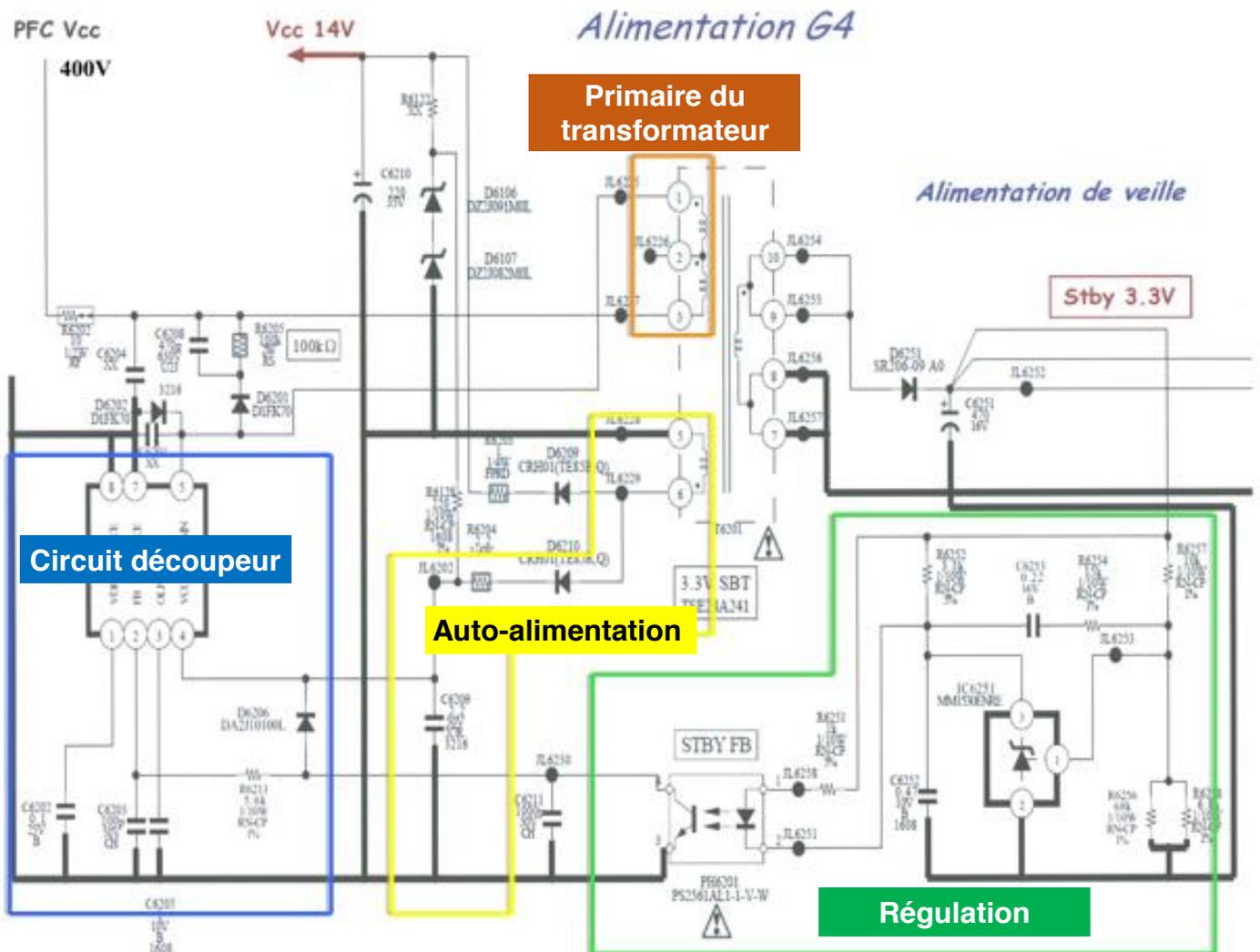
C.30 Préciser le rôle de cette fonction et justifier sa présence en amont de l'alimentation à découpage.

C'est un convertisseur continu/continu 400V pour adapter les différents réseaux électriques mondiaux ( 110V, 127V, 220V, 230V ) sans devoir modifier le circuit de découpage.

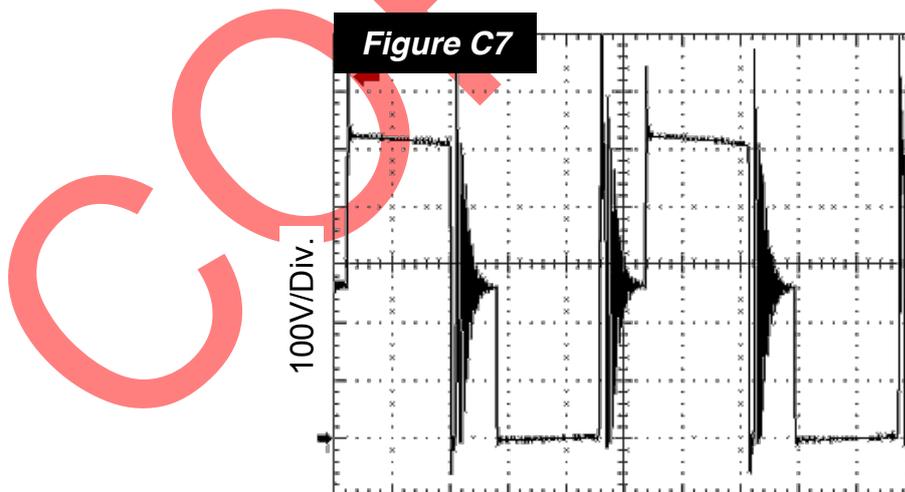
La première démarche consiste à tester la partie alimentation "Stand-by".

C.31 Entourer et nommer, sur le schéma électrique de la carte alimentation représenté sur le **document réponse DR.19**, les fonctions suivantes de l'alimentation à découpage :

- le circuit découpeur ;
- la régulation ;
- l'auto-alimentation ;
- l'enroulement primaire du transformateur.



C.32 Commenter l'allure de l'oscillogramme de la Figure C7 relevé sur la broche 1 du transformateur T6201. Conclure sur le fonctionnement du découpage.



L'oscillogramme est correct pour justifier le découpage au primaire de l'alimentation. L'état bas correspond à l'état de saturation et les pointes de plus de 500V correspondent à la restitution de la puissance au secondaire. Le PFC Out est présent. Le primaire de l'alimentation est correct.

Trois mesures complémentaires sont effectuées aux points A, B et C de la carte alimentation. Ces points sont repérés sur le schéma donné sur le **document réponse DR.19**. Les résultats ces mesures sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Points de mesure	Résultats de la mesure
A	3,3 V
B	0 V
C	24,8 V

C.33 En fonction des résultats des mesures effectuées aux points A, B et C de la carte alimentation, lister les fonctions de l'alimentation dont le fonctionnement est correct. Justifier.

L'auto-alimentation est bonne avec ses 25V en broche 4 de IC6201.  
La régulation est correcte car la tension de 3,3V est également bonne.

C.34 Déduire des questions précédentes la liste des composants qui pourraient être à l'origine du dysfonctionnement.

Si le 14V est absent et que l'alimentation découpe, les composants qui pourraient être à l'origine du dysfonctionnement sont D6209, R6203 (1  $\Omega$  ; 1/4W) et C6210.