

Baccalauréat Professionnel
SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

<h1 style="margin: 0;">ÉPREUVE E2</h1> <h2 style="margin: 0;">ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE</h2>
--

Durée 4 heures – coefficient 5

Notes à l'attention du candidat :

- le sujet comporte 3 parties différentes
 - partie 1 : mise en situation avec la présentation du projet d'installation ;
 - partie 2 : questionnement tronc commun ;
 - partie 3 : questionnement spécifique, lié aux champs professionnels
- vous devrez répondre directement sur les documents du dossier sujet dans les espaces prévus, en apportant un soin particulier dans la rédaction des réponses aux différentes questions ;
- vous ne devez pas noter vos nom et prénom sur ce dossier ;
- vous devrez rendre l'ensemble des documents du dossier sujet dans une copie d'examen anonymable que vous complétez.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux			
Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 1 / 32

□ partie 1 : mise en situation avec la présentation du projet d'installation

La Villa Demoiselle



Situé en face du Domaine Pommery, ce joyau architectural rémois est désormais ouvert au public après 4 ans de travaux. Les meilleurs artisans ont travaillé à la rénovation de ce bel hôtel particulier, construit en 1906, respectant le style et l'époque.

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.

Sa restauration a été confiée à des artisans de renoms, entre autres : les Métalliers Champenois (rénovation de la statue de la liberté à New York), le maître-verrier Simon, le couvreur Gourdon, l'ébéniste Hérault, etc.

Elle est aujourd'hui le siège social de la maison Pommery Vranken Monopole, et possède de magnifiques salons de réception. Les vieux Rémois laissent encore courir une légende au sujet de cette villa qui aurait été hantée...

Le véritable Trésor



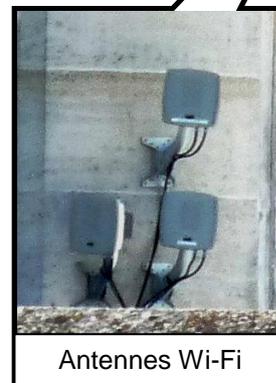
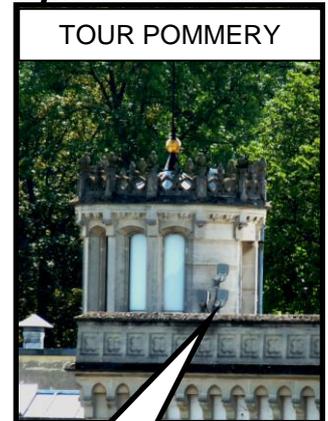
C'est dans les crayères que se trouve ce fabuleux trésor : 20 millions de bouteilles y dorment, les grands crus, les millésimés, les cuvées spéciales, des milliards de bulles, au nom évocateur :

- Brut Royal
- Brut Apanage
- Brut Rosé
- Grand Cru 1998 : création de la Summertime et Wintertime
- Dry Elixir
- Cuvée Louise 1998
- Cuvée Louise Rosé 1999
- La Maxi POP en 2002
- La Pink POP en 2003
- Naissance de la Springtime et Falltime en 2005

L'accueil des visiteurs est réalisé dans un kiosque qui jouxte la villa. L'accès réglementé au site se fait par un portail motorisé pilotable à distance. Le kiosque, en plus de la billetterie, offre aux visiteurs la possibilité de déguster des produits locaux.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES			
Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux			
Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 2 / 32

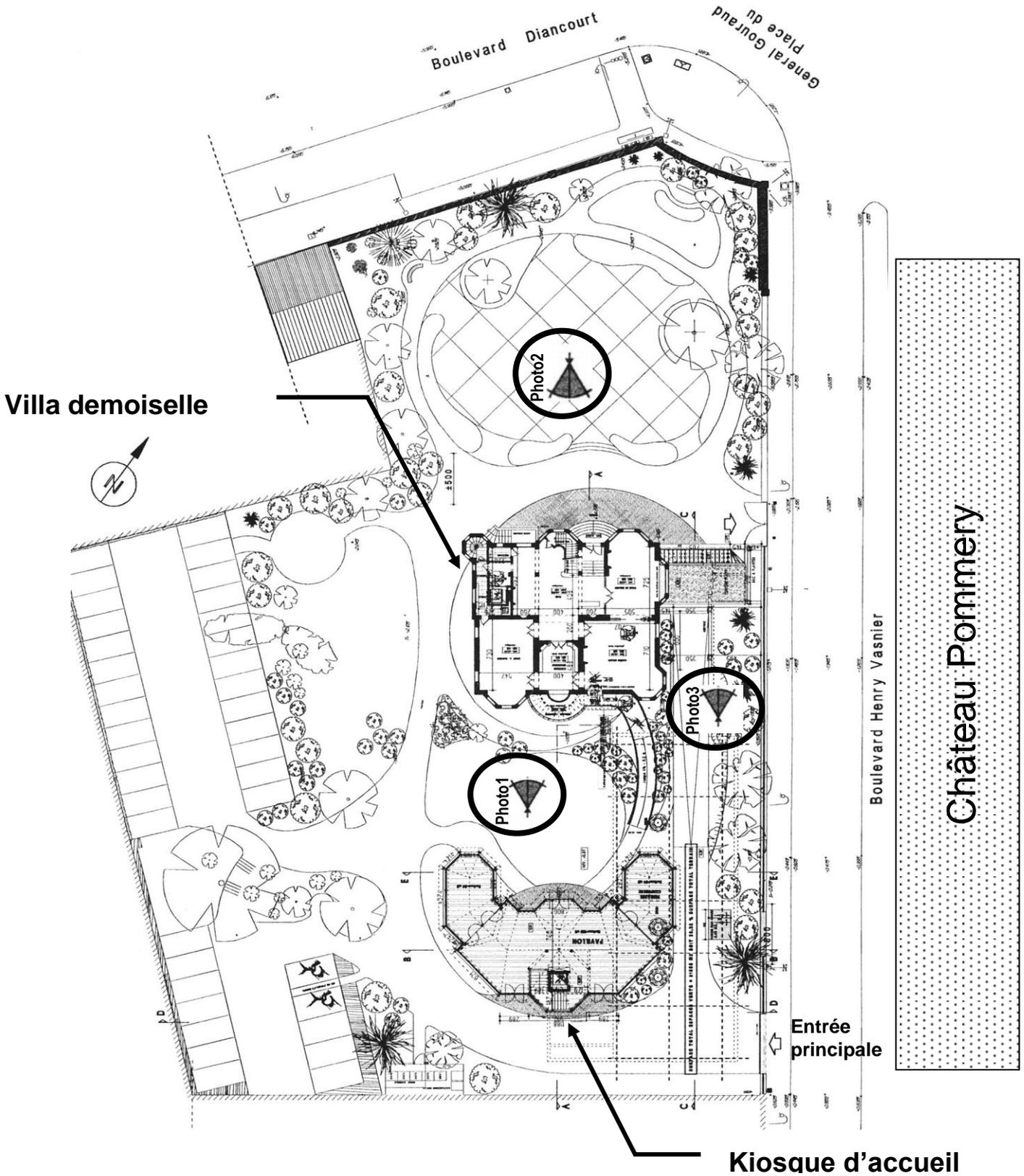
Le site est relié aux serveurs extérieurs hébergés au château Pommery grâce à deux antennes directionnelles Wi-Fi CISCO.



Les abords de la villa sont surveillés par 3 caméras PTZ IP de marque IPELA de SONY. Elles sont installées dans des caissons chauffés et reliées à un enregistreur numérique de référence CAMTRACE light.
 Les vidéos enregistrées par le CAMTRACE light, installé dans la villa, peuvent être visualisées depuis le château POMMERY grâce à la liaison Wi-Fi qui existe entre les deux sites.
 Les photos suivantes situent ces caméras.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES			
Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux			
Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 3 / 32

Plan de masse.



Les Photos 1, 2 et 3 sont données sur les pages suivantes.

Photo N°1



Niveau 0 :
Accès
personnes
handicapés

Niveau -1

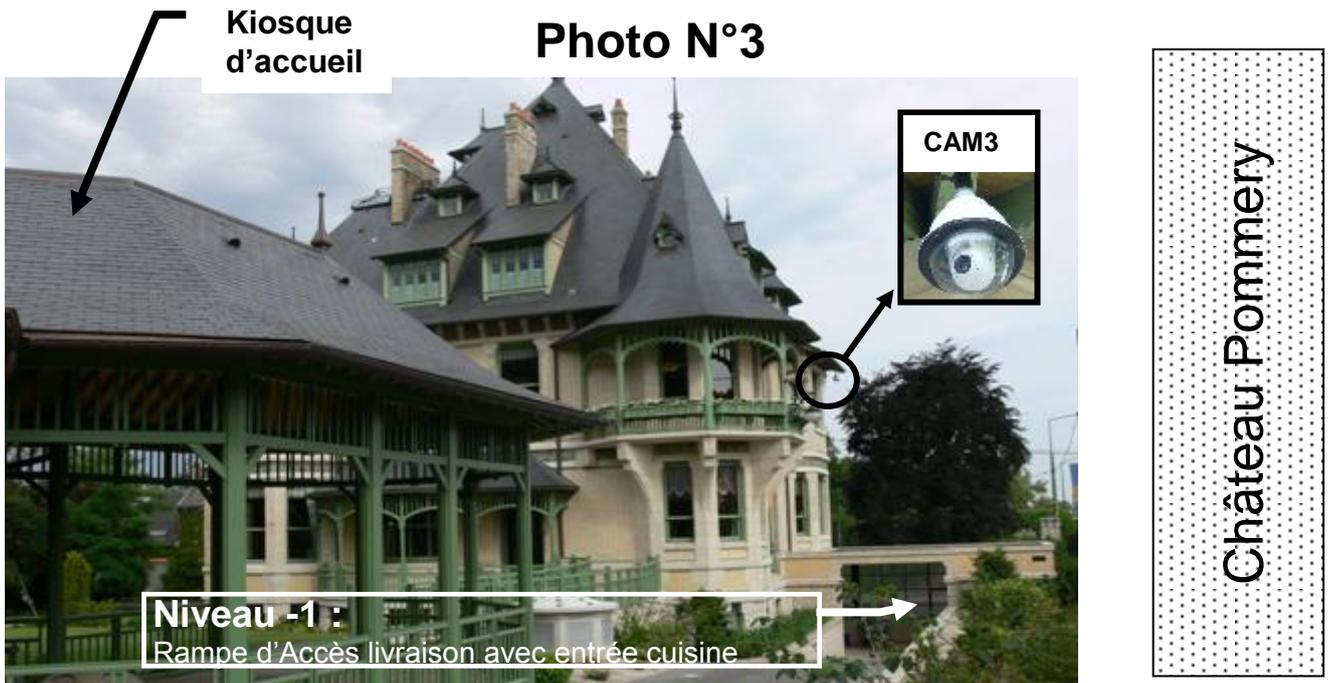
Photo N°2



Niveau -1 :
Escalier
d'accès au
niveau -1

Niveau -0 :
Entrée principale

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES			
Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux			
Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 5 / 32



L'ensemble du site recevant du public est équipé de :

- Un éclairage de sécurité et d'un Système de Sécurité Incendie.
- Un ensemble de 9 bornes DECT, de téléphones analogiques, numériques et TOIP raccordé à un PABX VOIP.
- Un ensemble de réseaux Ethernet.

Les caves aménagées pour les visites sont équipées de :

- 2 vidéoprojecteurs et 2 écrans motorisés.
- Une sonorisation composée de 8 enceintes et de 2 enceintes de retour, 2 microphones HF et de 6 amplificateurs de puissances.
- Un lecteur CD, un lecteur DVD.
- De 2 rangées de mini-projecteurs de découpes.
- Un éclairage leds au sol de 14 projecteurs multicolores.
- Une télécommande Wi-Fi permet de piloter la sonorisation, les vidéoprojecteurs, les écrans ainsi que tout l'éclairage.
- Une ligne téléphonique analogique.



Dans le kiosque, on trouve :

- Un système d'éclairage de sécurité.
- Un serveur web GSM pour la gestion du portail.

Dans les chambres, sont installés 2 prises réseaux, une prise d'antenne UHF, un téléviseur écran plat, un lecteur DVD et un système home cinéma 5.1.

La réception et la distribution audiovisuelles des programmes terrestres sont assurées par du matériel TRIAX et SEDEA

Le véhicule de M. Vranken est équipé de :

- Un PC
- Un mini bar réfrigérant

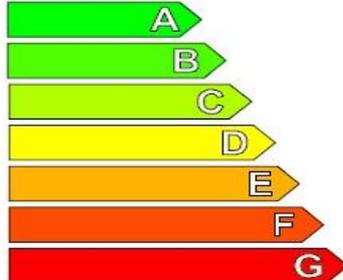
Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES			
Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux			
Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 6 / 32

□ **partie 2 : questionnement tronc commun ;**

Pour permettre un meilleur accueil et faciliter le travail des serveurs, l'installation d'un lave vaisselle dans le kiosque a été décidée. Le choix a été arrêté sur un lave vaisselle de marque FAGOR dont la référence est 1LF-020-SX.

2.1 Étude sur la consommation du lave vaisselle

2.1.1 Compléter la vignette énergie en vous aidant du dossier technique pour un programme économique.

Energie		Lave-vaisselle
Fabricant	
Modèle	
Économe		A
Peu économe		
Consommation d'énergie Wh/cycle <small>(Sur la base des résultats du cycle recommandé par le fabricant, avec alimentation en eau froide dans des conditions d'essai normalisées)</small>	
<small>La consommation réelle dépend des conditions d'utilisation de l'appareil</small>		
Efficacité de lavage A: plus élevé G: plus faible		A B C D E F G
Efficacité de séchage A: plus élevé G: plus faible		A B C D E F G
Nombre de couverts	
Consommation d'eau l/cycle	
Bruit (dB(A) re 1 pW)	
<small>Une fiche d'information détaillée figure dans la brochure</small> <small>Norme EN 50242, Directive 97/17/CEE relative à l'étiquetage des lave-vaisselle</small>		

2.1.2 Justifier, par le calcul, que d'un point de vue économique, le lave vaisselle a obtenu un A (relatif à la norme EN50242).

2.2 Étude de l'installation électrique.

2.2.1 À partir de l'extrait de la norme NFC 15-100, indiquer la section du câble électrique nécessaire à l'installation électrique du lave vaisselle.

2.2.2 Préciser le calibre du disjoncteur magnétothermique du lave vaisselle.

2.2.3 Donner une définition d'un circuit spécialisé.

2.3 Étude des différents éléments participant à la chauffe du lave vaisselle.

2.3.1 Compléter le tableau suivant en cochant la case définissant l'élément comme étant un actionneur ou un capteur.

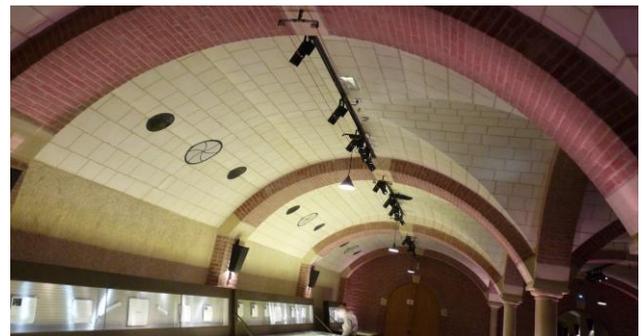
Élément	Capteur	Actionneur
Pompe de cyclage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CTN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pressostat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Électrovanne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thermoplongeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3.2 Donner la signification du terme CTN, puis donner son rôle.

Les caveaux accueillent des expositions pour le public qui a la possibilité de visiter la villa. Pour mettre en valeur les vitrines, des projecteurs appelés « cadres », de référence CIZ 75 TIE, sont placés en fixe au plafond sous les deux voûtes des caveaux.

2.4 Consommation électrique.

Les 60 cadres sont alimentés par deux rails reliés chacun sur un circuit 16A. Ils sont répartis selon les vœux de l'organisateur de l'exposition. Chaque cadre est équipé d'une lampe dichroïque de référence EYJ / GE.



2.4.1 Exprimer puis calculer l'intensité du courant I_L consommée par une lampe.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 8 / 32

2.4.2 La puissance consommée en sortie et en entrée du TIE (transformateur électronique intégré) est identique. Exprimer puis calculer l'intensité du courant I_{TIE} consommé par le TIE.

2.4.3 Justifier si les 60 cadresurs peuvent être branchés sur un même circuit (16A).

Selon les vœux de l'organisateur de l'exposition, il est nécessaire de modifier le positionnement, d'orienter les cadresurs en toute sécurité pour le technicien.

2.4.4 Pour une intervention sur ces cadresurs sous tension, il est nécessaire d'avoir une habilitation de niveau B1V. Donner la définition de la personne habilitée pour ce niveau.

Sur la documentation technique du cadreur de référence CIZ 75 TIE, il est représenté ces pictogrammes :



2.4.5 Donner la signification de IP 20.

2.4.6 Le deuxième pictogramme signifie que ce matériel est de classe 1. Donner la signification de la classe 1.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011

Épreuve : E2

DOSSIER SUJET

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

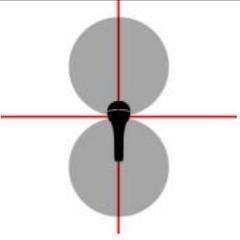
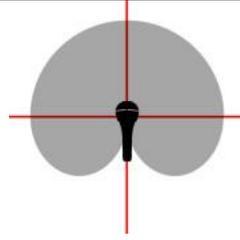
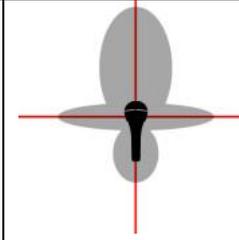
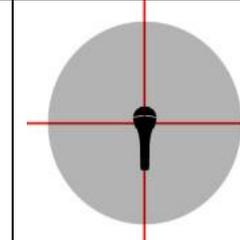
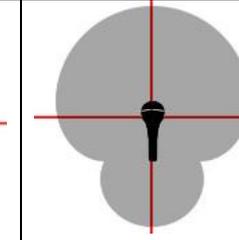
Page

S 9 / 32

2.4.7 Les cadreurs fonctionnent sur le secteur 230 V alternatif. Donner le domaine de tension auquel ils appartiennent.

Le caveau peut aussi accueillir des séminaires, des colloques, des conférences selon la demande. Il est mis alors à la disposition des intervenants deux microphones de la série « evolution wireless ew 100 G2 ». Il est important de noter qu'un anneau d'identification codé de couleur verte est visible sur chaque microphone.

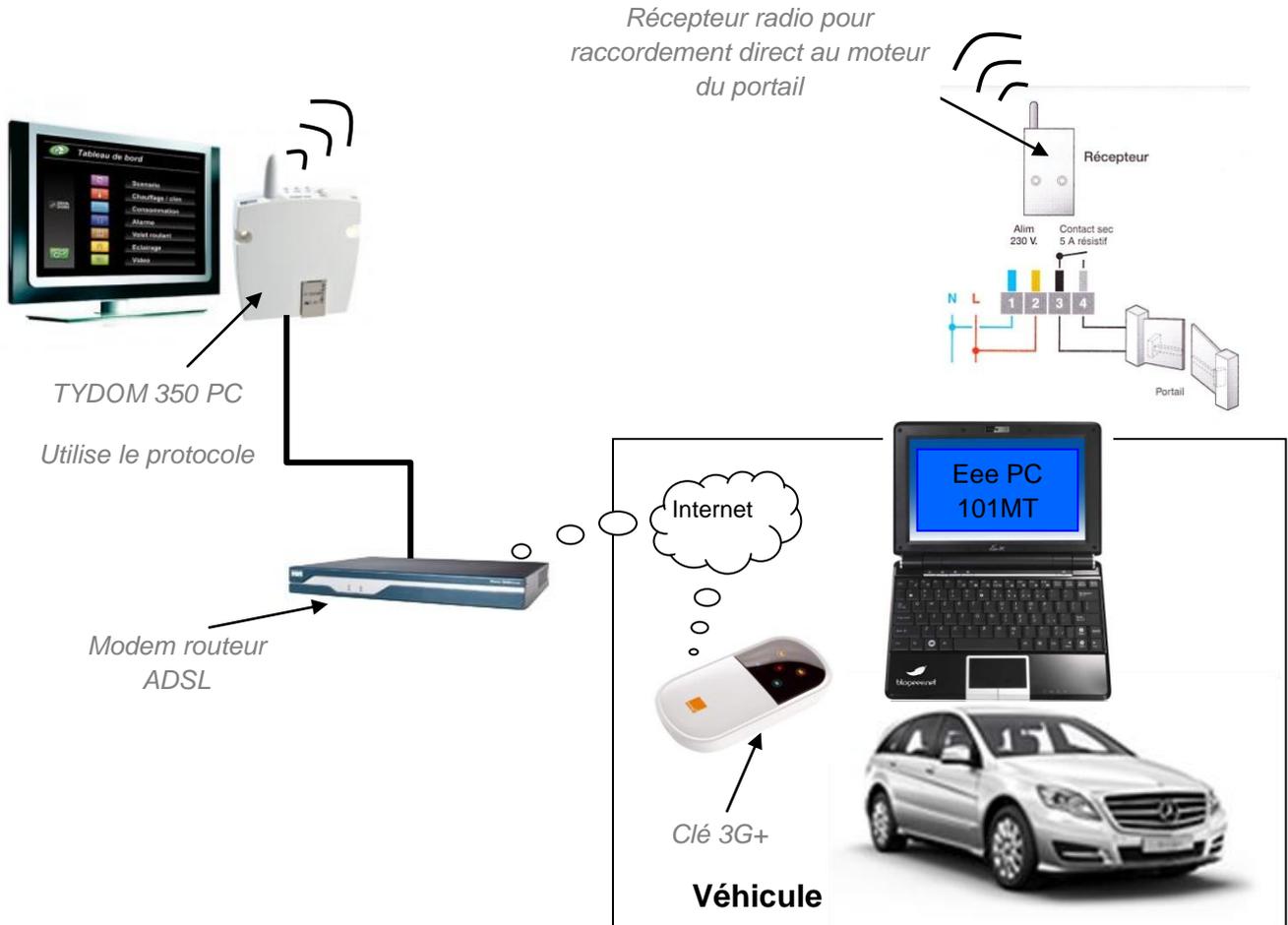
2.4.8 Il vous est proposé cinq types de directivité de microphone. Pour chaque représentation, cocher le nom de la directivité correspondante dans la liste proposée.

				
<input type="checkbox"/> Cardioïde <input type="checkbox"/> Canon <input type="checkbox"/> Omnidirectionnelle <input type="checkbox"/> Supercardiïde <input type="checkbox"/> Bidirectionnelle	<input type="checkbox"/> Cardioïde <input type="checkbox"/> Canon <input type="checkbox"/> Omnidirectionnelle <input type="checkbox"/> Supercardiïde <input type="checkbox"/> Bidirectionnelle	<input type="checkbox"/> Cardioïde <input type="checkbox"/> Canon <input type="checkbox"/> Omnidirectionnelle <input type="checkbox"/> Supercardiïde <input type="checkbox"/> Bidirectionnelle	<input type="checkbox"/> Cardioïde <input type="checkbox"/> Canon <input type="checkbox"/> Omnidirectionnelle <input type="checkbox"/> Supercardiïde <input type="checkbox"/> Bidirectionnelle	<input type="checkbox"/> Cardioïde <input type="checkbox"/> Canon <input type="checkbox"/> Omnidirectionnelle <input type="checkbox"/> Supercardiïde <input type="checkbox"/> Bidirectionnelle

2.4.9 Selon les informations données et les documentations techniques, donner la référence de la tête du microphone ainsi que le type de microphone.

M.Vranken désire remplacer le PC de son véhicule et s'équiper d'un système à écran tactile rotatif lui permettant une utilisation plus aisée (commande de l'ouverture du portail, visualisation de l'image des caméras, Internet, etc..).

2.5 Validation du choix du EeePC



2.5.1 Indiquer la version de l'OS installée sur le PC embarqué dans la voiture.

2.5.2 Nommer les liaisons sans fil qui équipent le Eee PC.

2.5.3 Suivant la portée de ces liaisons, donner un exemple d'utilisation pour chacune d'elles.

2.5.4 Donner le mode de communication utilisé pour piloter l'ouverture et la fermeture du portail à partir de l'Eee PC.

2.5.5 Indiquer si une clé 3G peut être considérée comme un modem sans fil.

--

2.5.6 Compléter le tableau ci-dessous en indiquant la génération des standards téléphoniques.

Standard	Génération	Utilisation
GSM		Permet le transfert de voix ou de données numériques de faible volume
GPRS		Permet le transfert de voix ou de données numériques de volume modéré
EDGE		Permet les transferts simultanés de voix et de données numériques
UMTS		Permet les transferts simultanés de voix et de données numériques à haut débit

2.5.7 Relever la tension et le courant nominal de sortie fournis par le bloc d'alimentation de Eee PC.

--

2.5.8 Préciser si cette tension est compatible avec l'alimentation du véhicule.

--

2.6 Présentation et étude du téléviseur Toshiba 46WL753.

2.6.1 Relever la résolution de l'écran et calculer le nombre total de pixels par image.

--

2.6.2 Donner le format d'affichage sachant que la résolution de l'écran est au format 1920 x 1080.

--

2.6.3 Donner la taille de l'écran en pouce puis convertir celle-ci en cm.

--

2.6.4 Donner la définition de l'écran. (entourer la bonne réponse)

SD	HD
----	----

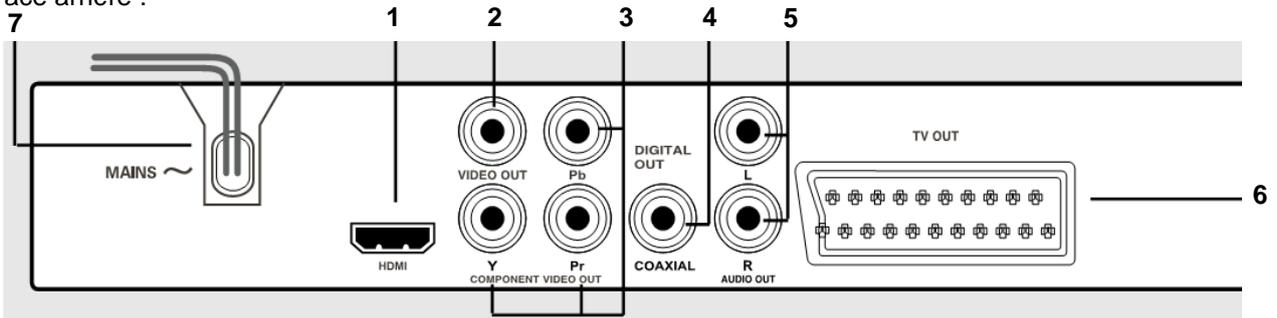
Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 12 / 32

2.7 Étude du lecteur DVD PHILIPS DVP 5960

Face arrière :



2.7.1 Donner le nom des connecteurs suivants se trouvant sur la face arrière du lecteur.

(1)	(2)	(6)
-----	-----	-----

2.7.2 Compléter le tableau suivant :

repère	Nom du signal véhiculé par la liaison	Entrée / sortie	Nature du signal Numérique/analogique	Vidéo et/ou audio	Couleur respective associée au connecteur
1					
2					
3					
4					
5					
6					

2.7.3 Expliquer le rôle des différentes couleurs sur les connecteurs (2) (3) (4) et (5).

2.7.4 Donner la signification des logos inscrits sur la notice.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 13 / 32

Le maître de maison souhaite une reconstitution fidèle de l'image visualisée en HD.

2.7.5 Préciser si le téléviseur ainsi que le lecteur correspondent à ce choix. Justifier.

--

2.7.6 Proposer une solution technique sur le choix d'un nouvel appareil.

--

2.7.7 Citer un avantage d'utiliser la technologie blu-ray.

--

2.8 Modification du système de vidéosurveillance

Problématique :

M. Vranken désire faire rajouter :

- une détection d'intrusions et une caméra dans le local de stockage des bouteilles attenant aux cuisines situées au niveau -1. Il souhaiterait que cette caméra supplémentaire enregistre les vidéos, de jour comme de nuit, lors de l'accès à ce local.
- une caméra PTZ surveillant les abords SUD-EST de la villa

Le commercial propose comme solution :

- la protection des deux portes du local par le système de détection d'intrusion existant.
- La surveillance du local par une caméra fixe IP avec fonction jour /nuit. Une entrée disponible à l'arrière de la caméra sera télécommandée par le système de détection d'intrusion lors de l'ouverture d'une des portes, ce qui déclenchera l'enregistrement des vidéos.
- Le rajout d'une caméra PTZ de marque identique à celles déjà installées.

On se propose donc, à travers ce projet d'installation, d'analyser le fonctionnement de l'installation actuelle, de valider la solution proposée par le commercial et de réaliser la modification technique.

Présentation du système de vidéo surveillance existant:

L'installation de vidéosurveillance de la Villa Demoiselle comprend actuellement 3 caméras PTZ de référence SNC-RZ50 :

- Une caméra placée à l'OUEST,
- Une caméra placée au NORD,
- Une caméra placée au SUD.

- Ces caméras sont placées dans des caissons thermostatés de référence SNCA-HRZ50-EXT et alimentées par une alimentation SNCA-PS24/4.

- Ces caméras fournissent, par le biais d'un réseau IP dédié, les vidéos à un enregistreur numérique de référence CAMTRACE LIGHT sans licence d'extension de caméras. L'audio n'est pas enregistré.

- Les vidéos enregistrées en temps réel, sont visualisables depuis le château POMMERY par le biais d'une liaison Wi-Fi reliant les deux sites.

- Ce réseau dédié aux caméras, utilisant des câbles de catégorie 5, est architecturé autour d'un switch (commutateur) de référence FS108.

- La liaison Wi-Fi utilise du matériel répondant à la norme 802.11G.

- Le cahier des charges précise que l'enregistreur numérique devra pouvoir stocker au moins 1 jour de vidéosurveillance.

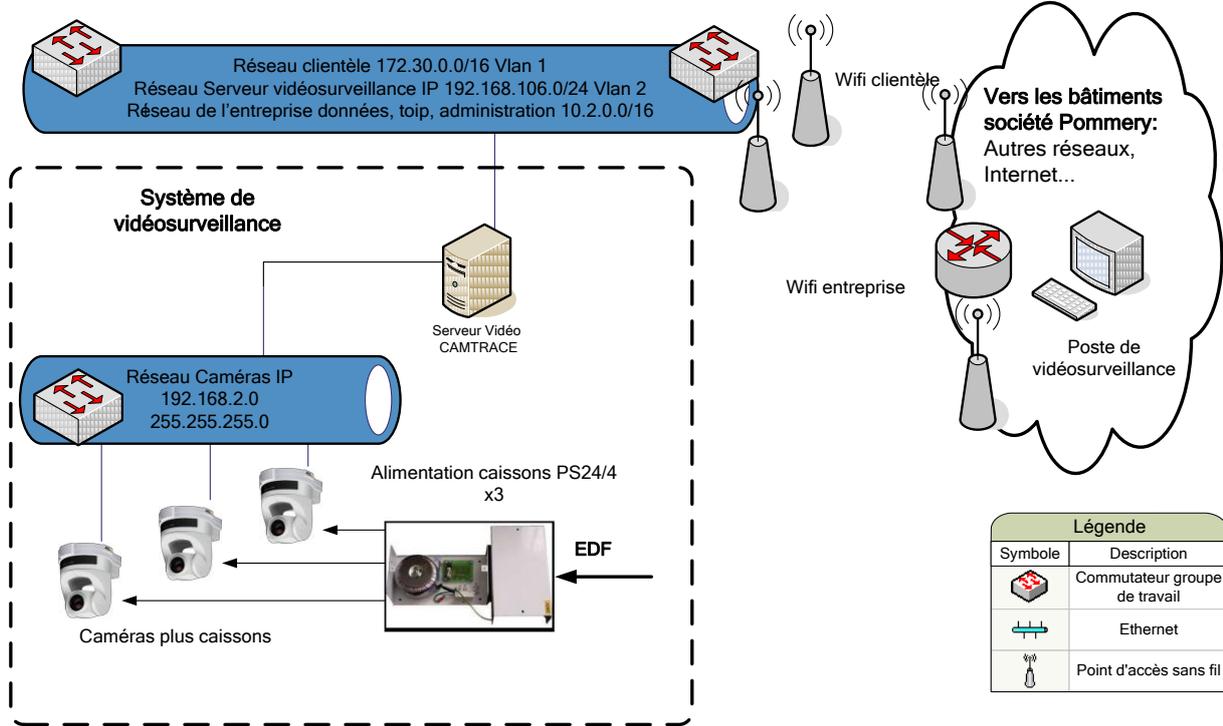
Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 14 / 32

Villa Demoiselle

Synoptique du système de vidéo surveillance



2.8.1 Analyse de l'installation de vidéo surveillance existante.

À travers cette analyse on se propose d'identifier les matériels déjà installés afin de déterminer s'ils peuvent supporter le rajout matériel des caméras.

2.8.1.1 Compléter le tableau suivant en donnant la liste et la référence des matériels déjà installés.

Désignation	référence	quantité
Caissons thermostatés		
Enregistreur numérique		

2.8.1.2 Indiquer le nombre de caméras qu'il faudra rajouter à l'installation.

2.8.1.3 Indiquer si le CAMTRACE peut accueillir les caméras supplémentaires. Justifier votre réponse.

2.8.1.4 Indiquer si le switch FS108 est suffisant pour accueillir les caméras supplémentaires. Justifier votre réponse.

2.8.2 Analyse du débit vidéo.

À travers cette analyse des liaisons, on se propose de déterminer les débits supportés par les matériels existants afin de vérifier s'ils peuvent supporter les débits rajoutés par les caméras supplémentaires.

2.8.2.1 Exprimer puis calculer le débit binaire pour une vidéo de 25 images par secondes (IPS) (une image compressée MJPEG aura une taille de 45ko).
(On rappelle que 1ko=1024 octets)

2.8.2.2 Vérifier si l'ensemble des caméras (existantes et rajoutées) sera supporté par le réseau Ethernet (100Mbits/s) et Wi-Fi (54Mbits/s).

2.8.3 Analyse de l'adressage logique du réseau IP.

À travers cette analyse on se propose de vérifier si le réseau IP pourra fournir des adresses valides aux caméras supplémentaires.

2.8.3.1 Déterminer le nombre de carte réseau dont dispose l'enregistreur CAMTRACE. Donner leur nom.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 16 / 32

2.8.3.2 À partir de l'adresse réseau des caméras, déterminer la classe, le masque ainsi que le nombre d'adresses libres et disponibles. Tenir compte des matériels déjà installés.

--

2.8.3.3 Sachant que l'interface réseau CAM du camtrace prend la dernière adresse IP valide de ce réseau et que les caméras prennent les premières valides, proposer une adresse réseau et un masque pour les caméras supplémentaires.

Matériel	Adresse IP	Masque
CAM extérieure rajoutée		
CAM local stockage bouteilles		

2.8.4 Analyse des caractéristiques de stockage du camtrace.

À travers cette analyse on se propose de vérifier si, après rajout des caméras, le disque dur du camtrace permettra de respecter les contraintes de durée d'enregistrement données dans le cahier des charges.

2.8.4.1 Rappeler la capacité de stockage du disque dur du camtrace.

--

2.8.4.2 Sachant qu'une image après compression MJPEG à une taille de 45 ko et que 1ko=1024 octets, déterminer la durée d'enregistrement (jours, heures, minutes, secondes) des 5 caméras pour des vidéos à 25 IPS.

--

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 17 / 32

2.8.4.3 Indiquer si le disque dur permet de respecter la contrainte d'enregistrement. Justifier votre réponse.

--

2.8.4.4 En conclusion, indiquer si la solution technologie proposée par le commercial est adaptée. Justifier votre réponse.

--

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 18 / 32

□ partie 3 : questionnement spécifique lié aux champs professionnels

3.1 Quelques évolutions souhaitables sont envisagées notamment :

- Permettre la disponibilité de la téléphonie en cas de coupure électrique.
- Accroître le nombre de communications simultanées en DECT et la mobilité.

Nous allons donc étudier l'existant avant d'y apporter des modifications.

La Villa Demoiselle possède un réseau téléphonique interne, en liaison avec Pommery. Le choix du matériel de gestion de la téléphonie s'est porté sur un Omnipcx (de type Entreprise Premium unit3). Ce PBX Omnipcx est modulaire et permet de gérer la téléphonie analogique, numérique propriétaire, RNIS, et TOIP. L'ensemble est équipé de postes téléphoniques, de bornes DECT (numéroté de 0 à 8) alimentées par le PABX. Un PC doté du logiciel d'administration permet la gestion du PABX. Un poste numérique propriétaire permet la gestion de base de l'Omnipcx. Deux postes IP-Phone (TOIP) sont disponibles au pavillon d'accueil. De plus, le lien téléphonique avec Pommery se fait en TOIP SIP. L'accès à l'opérateur de téléphonie s'effectue par 3 accès T0.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES			
Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux			
Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 19 / 32

Étude de l'existant

3.1.1 Compléter, en vous aidant de la documentation « OmniPCX Office Extrait du manuel d'installation » partie 2.4, le tableau en donnant le rôle, le nombre maximal d'équipement et l'emplacement possible de chaque carte insérée dans les racks du PBX.

**Le PBX est un
OMNIPCX
Format rack 3**



L'Omnipcx possède actuellement 1 exemplaire de chacune des cartes du tableau ci-dessous et aucune autre!

Carte :	Rôle de la carte	Nombre maximal d'équipements ou de lignes pouvant être raccordés.	Emplacement possible dans le rack
CPU-1		XXXXXXXXXX	
CoCpu-1	Carte coprocesseur, ajoute des fonctionnalités supplémentaires au PABX (la VOIP dans notre cas).	XXXXXXXXXX	Slot 1 à 8
UAI-16	Permet de raccorder des téléphones numériques.	16	Slot 1 à 4
UAI16-1			
SLI-8	Permet de raccorder des téléphones analogiques	8	Slot 1 à 8
BRA-8			
LAN-16	Permet de raccorder le PABX au réseau Ethernet de l'entreprise.	16	Slot 1 à 8
DDI-4	Permet de raccorder 4 lignes analogiques SDA (Sélection Directe à l'Arrivée).	4	Slot 1 à 8

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 20 / 32

3.1.2 Compléter, en vous aidant de la documentation « OmniPCX Office Extrait du manuel d'installation » partie 4.2, le tableau en indiquant le nombre de paires de cuivre nécessaires et le type de câble pouvant être utilisé.

	Nombre de paires	Type de câble
un poste analogique	1 (4-5)	UTP, FTP ou STP, catégorie 3 ou 5
un poste numérique		
une borne DECT		
une liaison T0		
un poste IP-Phone (TOIP)		

3.1.3 Formuler le rôle des trois batteries intégrées (12V; 1,2Ah pour une batterie) montées en série dans l'appareil.

--

On donne la consommation du PABX égale à 150W.

3.1.4 Exprimer puis calculer en minute la durée de l'autonomie apportée par les batteries.

--

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 21 / 32

Lors de coupures électriques de longue durée, l'OmniPCX s'arrête et n'assure plus aucune communication, **on veut améliorer le système en augmentant de plusieurs heures l'autonomie du PBX.**

3.1.5 Décrire une solution permettant d'obtenir cette amélioration. Précisez l'autonomie maximale de cette solution. (en vous aidant de la documentation « OmniPCX Office Extrait du manuel d'installation » partie 4.3)

Accroître le nombre de communications simultanées en DECT et la mobilité.

La mobilité est assurée par des téléphones et des bornes DECT.

3.1.6 Donner le nombre de bornes DECT 4070IO présente sur la villa demoiselle.

La villa possède plusieurs étages et donc la couverture est assurée par plusieurs bornes DECT, on souhaite qu'elles ne forment qu'une seule cellule. (Pour les questions 3.1.x suivantes utiliser la documentation « Bornes radio DECT »).

3.1.7 Indiquer la topologie à paramétrer permettant d'augmenter la capacité de trafic d'une cellule et donc la mobilité sur tout le site sans rompre la communication.

3.1.8 Indiquer le nombre de canaux radio d'une borne DECT 4070IO.

Chaque borne DECT est raccordée sur un seul port de la carte UAI16-1.

3.1.9 Préciser le nombre d'appels simultanés possibles pour une borne.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 22 / 32

On désire doubler le nombre de communications simultanées sur l'ensemble des bornes DECT.

3.1.10 Énoncer la modification à effectuer pour une borne DECT. Préciser les 4 contraintes à respecter.

Modification :

Contraintes :

Sachant que la villa possède plus de 7 bornes DECT télé alimentées et qu'il faudra maintenant utiliser 2 ports de la carte pour gérer une borne.

3.1.11 Indiquer quelle carte devrait être ajoutée au PBX. Justifier cet ajout et préciser si cela est possible en considérant les cartes déjà installées.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

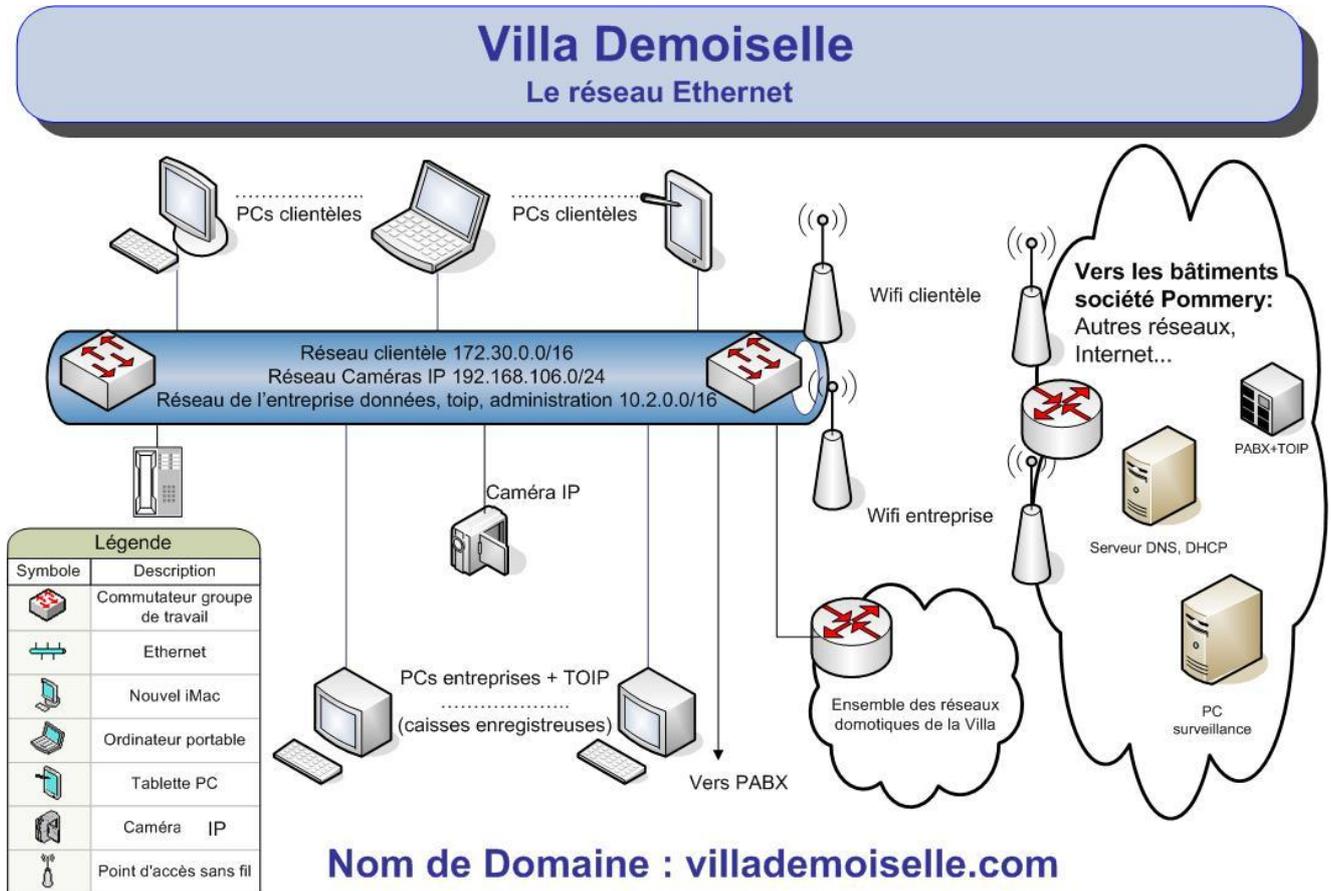
Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 23 / 32

Diverses modifications ont été apportées sur le réseau :

- Vidéo à la demande HD,
- Deux caméras IP supplémentaires.

Quelques dysfonctionnements apparaissent depuis, notamment en vidéo et VOIP.

Afin de résoudre ce problème, nous allons optimiser le fonctionnement de l'ensemble.



3.2 La congestion du réseau de la villa, suite à l'utilisation par les clients (en mode pull) de la VOD, est devenue sensible. Même après optimisation du matériel de la villa et de Pommery, il reste, sur le réseau de la clientèle, un véritable goulot d'étranglement au niveau de la liaison Wi-Fi entre les deux bâtiments.

Le flux vidéo est encodé en MPEG4. Pour 5 téléviseurs, le débit nécessaire, de l'ordre de 55Mb/s, est au delà de la limite théorique des 54Mbit/s du matériel. Il y a saturation!

Il faut donc ajouter une troisième paire de ponts point à point. Le nouveau matériel choisi est un Pont Aironet 1300 pour relier les deux sites, travaillant en 802.11g. Les ponts existants utilisent les canaux 7 et 13, nous utiliserons donc le canal 1 pour ce nouveau lien.

De manière à mieux appréhender les problèmes liés à l'installation d'une paire de pont, nous allons dans un premier temps nous fixer des ordres de grandeur lors de transmissions de type Wi-Fi (voir dans le dossier technique les parties « Données techniques des Normes 802.11bg » et « formulaire » de calculs de puissances et Pont Aironet 1300).

3.2.1 Mesurer, grâce à la photo aérienne page 3, la distance (notée d) existant entre les deux bâtiments.

On se place dans le cas théorique d'une antenne incorporée au pont Aironet 1300 émettant à la puissance de 5mW. La modulation se fera en signaux numériques par répartition en fréquences orthogonales (OFDM).

3.2.2 Exprimer, puis calculer, en vous aidant du formulaire et de de la documentation « Pont Aeronet 1300 », la puissance PIRE émise au niveau de la villa (notée P_{pire} en mW). Justifier à l'aide des documents « données techniques des Normes 802.11bg », l'utilisation de ce matériel à cette puissance en extérieur.

3.2.3 En utilisant une puissance émise PIRE, $P = 100\text{mW}$, exprimer puis calculer, en vous aidant du formulaire, l'ordre de grandeur de la puissance reçue au niveau de la tour de réception notée P_{iso} .

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 25 / 32

3.2.4 Exprimer puis calculer cette puissance (P_{iso}) notée G en dBm, en vous aidant du formulaire.

G =

3.2.5 Donner, en vous aidant de la documentation « Pont Aeronet 1300 », la sensibilité en réception de ce type de matériel permettant un débit de 54Mbits/s.

On retiendra comme valeur approximative de P_{iso} (G) = -63dBm. La sensibilité indiquée dans le dossier technique inclut l'antenne intégrée.

3.2.6 Rédiger un avis sur la qualité de la liaison entre les deux ponts même en tenant compte d'une marge de sécurité de 5dB.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 26 / 32

Une fois le 3ème pont installé et paramétré, des problèmes subsistent pour la TOIP et la vidéo des caméras.

Nous allons donc améliorer le trafic réseau

3.3 Étude et amélioration de l'adressage IP

La Villa Demoiselle possède déjà plusieurs réseaux informatiques gérant différents flux.

Plan d'adressage de la Villa Demoiselle

10.2.0.0/16 données de l'entreprise, TOIP, administration réseau

172.30.0.0 Internet et VOD pour client (Chambres, salons ...)

192.168.106.0 caméras IP

Nous allons séparer les différents flux, afin de bien les distinguer dans le trafic réseau.

3.3.1 Citer les réseaux qui possèdent des flux de différentes natures.

--

Afin de gérer séparément les flux internet et VOD du réseau 172.30.0.0, l'administrateur a créé 2 sous réseaux. De même, pour la téléphonie, les données entreprise et l'administration du réseau 10.2.0.0, l'administrateur a créé 3 autres sous-réseaux.

3.3.2 Définir chacun des 3 sous-réseaux du réseau 10.2.0.0 :

	Adresse réseau	adresse de broadcast	masque	le nombre d'adresses utilisables
TOIP				
DONNÉES				
ADMIN				

3.3.3 Donner le nombre total de réseaux IP distincts au sein de la Villa Demoiselle. Justifier votre réponse

--

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 27 / 32

3.4 Étude des commutateurs

Les commutateurs qui ont été choisis sont des HP Procurve 2510 24 ports. Nous allons améliorer les flux sur ces commutateurs.

(Pour les questions 3.4.x suivantes utiliser si nécessaire la documentation « Commutateur ProCurve 2510 »).

3.4.1 Indiquer sur quelle couche OSI fonctionnent ces commutateurs.

--

On constate des problèmes sur l'auto-négociation en débit et duplex.

3.4.2 Donner le débit maximum théorique des ports du switch.

	ports 1 à 24	ports 25,26
-en émission :		
-en réception :		

3.4.3 Indiquer les ports qui doivent être utilisés en priorité pour la liaison Backbone.

--

3.4.4 Indiquer le débit qui devra être défini sur les ports reliés à :

- un autre 2510 :
- une borne du pont Wi-Fi :
- un téléphone IP, une caméra IP :

On souhaite obtenir le débit maximum en émission et réception et limiter les temps d'attente des trames en mémoire.

3.4.5 Indiquer quelle méthode de transmission doit être sélectionnée sur les ports des différents matériels Half ou Full duplex.

--

3.4.6 Énoncer une solution technique au niveau des commutateurs pour séparer les flux des différents sous-réseaux et limiter la propagation des broadcast.

--

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 28 / 32

On considère l'ensemble des réseaux de la villa cités en page 24 du sujet. Le 10.2.0.0/16 est divisé en 3 sous réseaux, et le 172.30.0.0 en 2 sous réseaux.

3.4.7 Définir et justifier alors le nombre de domaines de broadcast et donc de VLANs sur les réseaux de la Villa Demoiselle.

3.5 Après ces modifications, des petits problèmes subsistent notamment en téléphonie. En cours de conversation, on constate ponctuellement du hachage sur la téléphonie IP lorsque l'ensemble des salons et chambres sont occupés. On remarque alors un débit important de données et d'accès à internet. Il doit être effectué des captures de trames entrantes et sortantes d'un téléphone IP pour identifier les causes du dysfonctionnement. Les captures seront effectuées de la connexion du téléphone jusqu'au moment d'un raccroché après une communication.

3.5.1 Expliquer comment effectuer cette capture (préciser les matériels et logiciels utilisés).

Nous analysons tout d'abord les échanges effectués lors de l'enregistrement du téléphone.

3.5.2 Expliquer les échanges effectués pour les trames 7 et 8 de la capture 1 dans le dossier technique.

- 1 : requête ARP pour connaître l'adresse MAC du routeur d'adresse IP 10.2.0.40
 2 : réponse ARP du routeur d'adresse IP 10.2.0.40 ; adresse MAC 00:0e:6a:a1:d6:22
 3 : requête DNS au serveur 10.3.0.3 pour connaître l'adresse IP du Proxy Register SIP de la villa Demoiselle
 4 : réponse DNS du serveur 10.3.0.3 adresse IP du Proxy Register SIP de la villa Demoiselle 10.2.0.1
 5 : requête ARP pour connaître l'adresse MAC du Proxy Register d'adresse IP 10.2.0.1 (PABX)
 6 : réponse ARP Proxy Register d'adresse IP 10.2.0.1 ; adresse MAC 00:13:d4:4c:48:b8
 7 :
 8 :
 9 : réponse SIP d'enregistrement effectué du Proxy Register 10.2.0.1

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 29 / 32

3.5.3 Donner l'adresse IP du PBX (Proxy, Register SIP) et du serveur DNS grâce aux captures 1 et 2 dans le dossier technique.

PBX :

Serveur DNS :

Nous analysons ensuite les échanges effectués lors de la signalisation et de la conversation.

3.5.4 Donner les adresses IP des 2 téléphones en communication grâce à la capture 2 du dossier technique.

Les échanges semblent corrects au premier abord, cependant, en analysant le numéro de séquences trames 8 et 10 de la capture 2 du dossier technique, on constate des pertes de paquets (Numéro séquence trame 10)4266 – (numéro séquence trame 8) 4222 = 44 paquets perdus.

Afin de mieux cerner le problème, nous allons analyser en détail la trame 6 de la capture 2.

3.5.5 Compléter le tableau à l'aide des documents « Détail de la trame 6 » et « Format des trames Ethernet » dans le dossier technique.

	TRAME 6
l'adresse MAC destination	<u>00 1d 09 2a f9 53</u>
l'adresse Mac source	<u>00 0e 6a a1 d6 22</u>
le type de trame	
la priorité	
le numéro de Vlan	
le type de protocole couche 3	<u>08 00</u> Ipv4

Pour obtenir une efficacité optimum de bout en bout, il convient de gérer la qualité de service des flux TOIP dans les éléments de couche 2. Ceux-ci constituant l'essentiel des matériels réseaux de la villa. (Vous utiliserez pour répondre aux trois questions suivantes les documents « Format de trames Ethernet » et « commutateur ProCurve »).

3.5.6 Indiquer quelle norme (protocole) permet la gestion de la QOS sur ces commutateurs.

3.5.7 Donner le type de trame Ethernet et le champ de la trame qui permettent cette gestion au niveau de la couche 2 du modèle OSI.

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 30 / 32

3.5.8 Donner la valeur de ce champ pour la TOIP.

TOIP :	Vidéo : 5	Données : 0 Au meilleur effort (<i>Best Effort</i>)
--------	-----------	---

3.5.9 Indiquer, en vous aidant de la documentation « Pont Aeronet 1300 », les 2 normes à activer sur les éléments formant le Pont Wi-Fi pour gérer la QOS (coté filaire et coté radio).

--

L'élément d'adresses MAC 00:0e:6a:a1:d6:22 et IP 10.2.0.40 est un routeur comme l'indique l'analyse de trames

Les problèmes cités et le routage existant imposent la gestion de la QOS de niveau 3 (dans le dossier technique « Extrait de la RFC 4594 » et « les contraintes du transport de la voix sur IP).

Analysons maintenant une partie du paquet IP contenu dans la trame 6.

3.5.10 Compléter le tableau à l'aide des documents « Détail de la trame 6 » et « Format du Paquet IP » dans le dossier technique.

	TRAME 6 paquet IP
DSCP	DSCP valeur binaire:
TTL	7F 127 à traversé un routeur
protocole de transport	11 UDP
IP source	0a 03 00 2a 10.3.0.42
IP destination	0a 02 00 62 10.2.0.98

3.5.11 Proposer une solution pour améliorer la qualité de service sur la couche 3 du modèle OSI.

--

3.5.12 Indiquer la valeur binaire (codepoint) du champ DSCP à paramétrer pour :

Les téléphones IP et le PBX	
-en signalisation :	-en flux audio :
Les matériels vidéos : 011010	

Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 31 / 32

BARÈME**Partie 2 - Questionnement Tronc Commun**

Question 2.1.1	/3	Question 2.4.9	/1	Question 2.7.4	/2
Question 2.1.2	/2,5	Total 2.4	/22	Question 2.7.5	/2
Total 2.1	/5,5	Question 2.5.1	/1	Question 2.7.6	/1
Question 2.2.1	/1	Question 2.5.2	/1	Question 2.7.7	/1
Question 2.2.2	/2	Question 2.5.3	/2	Total 2.7	/16,5
Question 2.2.3	/2	Question 2.5.4	/1	Question 2.8.1.1	/3
Total 2.2	/5	Question 2.5.5	/1	Question 2.8.1.2	/1
Question 2.3.1	/2,5	Question 2.5.6	/2	Question 2.8.1.3	/2
Question 2.3.2	/2	Question 2.5.7	/2	Question 2.8.1.4	/2
Total 2.3	/4,5	Question 2.5.8	/2	Question 2.8.2.1	/3
Question 2.4.1	/2,5	Total 2.5	/12	Question 2.8.2.2	/2
Question 2.4.2	/2,5	Question 2.6.1	/2	Question 2.8.3.1	/1
Question 2.4.3	/3	Question 2.6.2	/1	Question 2.8.3.2	/4
Question 2.4.4	/2	Question 2.6.3	/2	Question 2.8.3.3	/2
Question 2.4.5	/2	Question 2.6.4	/1	Question 2.8.4.1	/1
Question 2.4.6	/2	Total 2.6	/6	Question 2.8.4.2	/5,5
Question 2.4.7	/2	Question 2.7.1	/1,5	Question 2.8.4.3	/1
Question 2.4.8	/5	Question 2.7.2	/7	Question 2.8.4.4	/1
		Question 2.7.3	/2	Total 2.8	/28,5

Total partie 2 : _____/100

Partie 3 - Questionnement Télécommunications et réseaux

Question 3.1.1	/6	Total 3.2.	/11	Question 3.5.4	/2
Question 3.1.2	/6			Question 3.5.5	/6
Question 3.1.3	/1	Question 3.3.1	/2	Question 3.5.6	/2
Question 3.1.4	/3	Question 3.3.2	/7	Question 3.5.7	/4
Question 3.1.5	/1	Question 3.3.3	/2	Question 3.5.8	/2
Question 3.1.6	/1	Total 3.3	/11	Question 3.5.9	/4
Question 3.1.7	/1			Question 3.5.10	/2
Question 3.1.8	/1	Question 3.4.1	/1	Question 3.5.11	/2
Question 3.1.9	/1	Question 3.4.2	/4	Question 3.5.12	/2
Question 3.1.10	/3	Question 3.4.3	/3	Total 3.5	/34
Question 3.1.11	/3	Question 3.4.4	/3		
Total 3.1	/27	Question 3.4.5	/2		
		Question 3.4.6	/2		
Question 3.2.1	/1	Question 3.4.7	/2		
Question 3.2.2	/3	Total 3.4	/17		
Question 3.2.3	/2				
Question 3.2.4	/2	Question 3.5.1	/2		
Question 3.2.5	/1	Question 3.5.2	/4		
Question 3.2.6	/2	Question 3.5.3	/2		

Total partie 3 : _____/100

Total général : _____/200**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**

Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2011	DOSSIER SUJET	Durée : 4 heures	Page
Épreuve : E2		Coefficient : 5	S 32 / 32