

**Baccalauréat Professionnel**  
**SYSTEMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**

**Champ professionnel : Télécommunications et réseaux**

---

<h2 style="margin: 0;">EPREUVE E2</h2> <h3 style="margin: 0;">ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE</h3>
------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Durée 4 heures – coefficient 5**

**Note à l'attention du candidat :**

- vous devrez répondre directement sur les documents du dossier sujet dans les espaces prévus pour les réponses
- vous devrez rendre l'intégralité du dossier sujet à l'issue de l'épreuve
- vous ne devez pas noter vos nom prénom sur ce dossier
- vous devrez rendre ce dossier dans une copie d'examen anonymable que vous complèterez

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES</b>			
Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....			
Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET (document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 1/17..

En trente ans, une entreprise "la Forestière du Nord" est passée d'une activité de production et de livraison de bois de chauffage aux particuliers à une véritable plate-forme logistique, recentrée essentiellement sur la production et vente du charbon de bois de la marque "Grill O' bois". Le site d' Igny basé dans la région parisienne est passé d'une capacité de stockage de 500 m<sup>2</sup> en 1981 à 4500 m<sup>2</sup> en 2004. En pleine expansion, 15 % de progression par an et ce en sous-traitant la production à des partenaires situés dans l'est de la France et dans les pays baltes récemment entrés dans l'Europe, cette affaire familiale a vu son chiffre d'affaire doublé en cinq ans. Aujourd'hui, cette entreprise dynamique veut réinvestir dans les granulés de bois compressés, énergies nouvelles et renouvelables que les pouvoirs publics veulent promouvoir. De plus cette PME se tourne vers l'export, plus particulièrement la Suisse, la Belgique, le Luxembourg et l'Italie du Nord.

### **Equipements communicants actuels**

#### **Equipement informatique**

L'entreprise est pourvue d'un réseau de 6 PC client/serveur fonctionnant sous système d'exploitation (Os )Windows XP entreprise.

Ces derniers se connectent à travers un réseau local à 100 Mbits à un serveur de gestion permettant d'effectuer des opérations de saisie, de commandes, de facturation et de comptabilité.

Un accès internet à 2 Mbit/s descendant et 512 Kbit/s montant est partagé par trois stations supplémentaires montées en réseau de type « poste à poste » par l'utilisation d'un commutateur non administrable et d'un routeur modem ADSL indépendant.

L'accès Internet n'est accessible à ce jour que par la direction (Le Dirigeant, le service Marketing et le service Export).

Deux de ces stations sont du matériel dédié informatique, télématique (émulation minitel).

Un télécopieur.

#### **Equipement téléphonique**

Un "P.A.B.X" connecté au réseau externe "RNIS" par 3 accès de "base T0", relie quinze terminaux internes (10 numériques et 5 analogiques) afin d'assurer la gestion des communications internes et externes.

Tous les terminaux hormis les émulateurs minitels sont joignables directement de l'extérieur par un numéro direct (SDA).

A tout moment, par une action manuelle effectuée à partir des terminaux numériques, les appels provenant de l'extérieur, ayant comme numéro le numéro principal de l'installation, peuvent être dirigés vers un répondeur externe analogique.

**Les équipements informatiques et téléphoniques sont totalement indépendants.**

### **Cahier des charges**

L'expansion de l'entreprise (progression et diversité de son activité, extension du site...) engendre de nouveaux besoins en matière de communication.

Ceci se traduit par les fonctionnalités suivantes :

- ⇒ Assurer la couverture de la surface de l'entrepôt en téléphonie mobile,
- ⇒ Faciliter et sécuriser les connexions aux différents réseaux uniquement pour le personnel nomade (entreprise et Internet),
- ⇒ Unifier les différents types de messageries (Email, télécopie, vocale...),

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES</b>			
Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....			
Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 2/ 17...

- ⇒ Promouvoir l'entreprise à travers un site Web informatique,
- ⇒ Améliorer l'accueil téléphonique en terme de gestion de temps,
- ⇒ Réduire et rationaliser les coûts téléphoniques,
- ⇒ Assurer une liaison informatique entre les locaux de l'entreprise et l'entrepôt couvert (bois de chauffage).

### **Problématique**

L'ensemble de ces attentes nécessite des modifications de l'installation téléphonique et informatique qui passe par l'intégration de ces deux réseaux.

### **Solution globale envisagée**

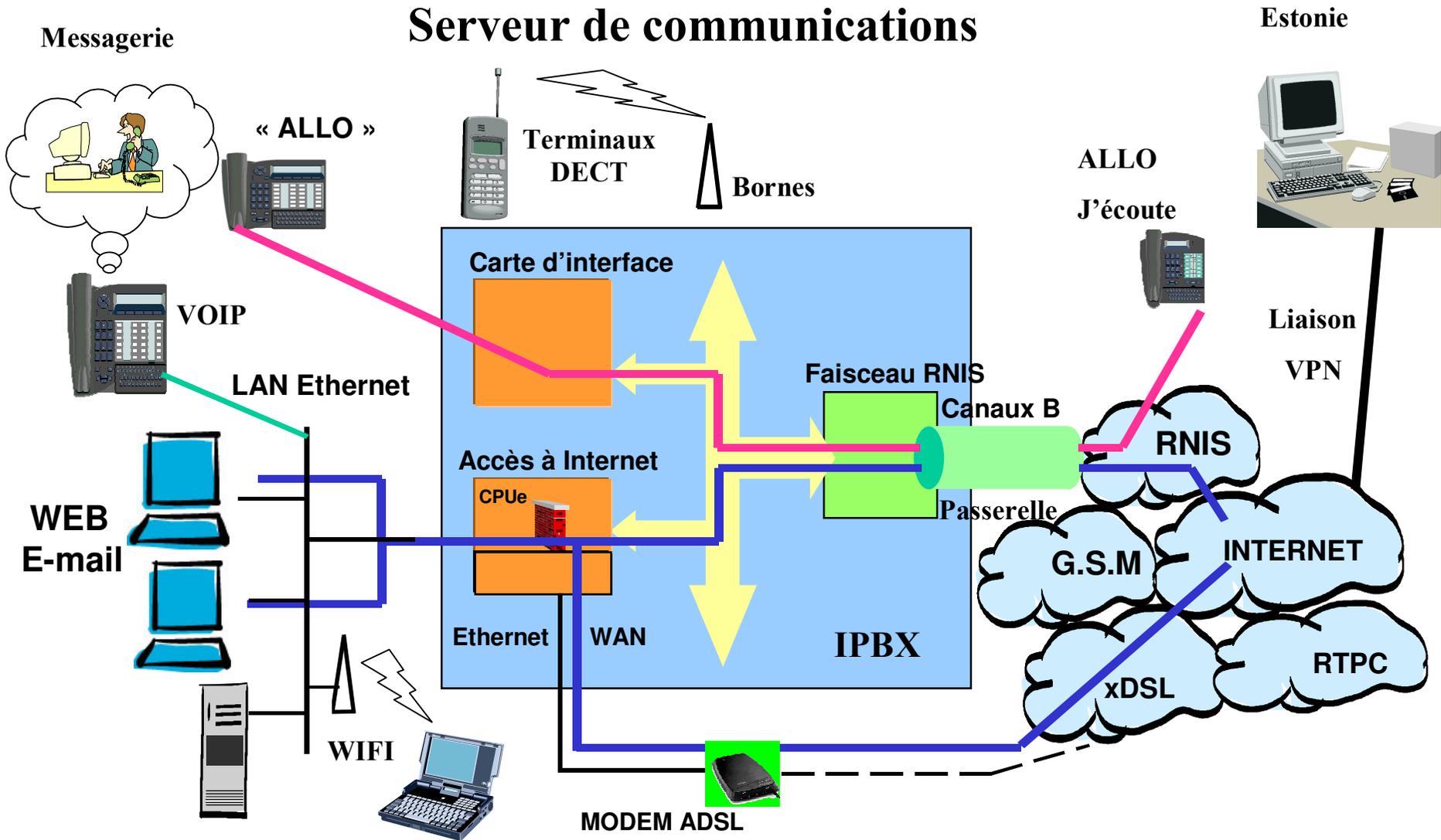
La solution technique répondant à ce critère nécessite l'installation d'un "IPBX" ou serveur de communication qui est présenté sur la feuille suivante par un synoptique.

Ce synoptique représente les différentes applications de télécommunications pour répondre aux nouveaux besoins du client. Il n'est pas un document de raccordement ; il servira de base au questionnement.

Les différentes parties de ce sujet aborderont:

- 1- Les télécommunications
  - ⇒ TELEPHONIE DECT
  - ⇒ APPLICATION VoIP
  - ⇒ APPLICATION PASSERELLE GSM
- 2- La distribution : caractéristiques des liaisons filaires
  - ⇒ FIBRES OPTIQUES
  - ⇒ CÂBLAGE CUIVRE
- 3- Les réseaux de données
  - ⇒ RELATION HOMME MACHINE
  - ⇒ VLAN

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES</b>			
Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....			
Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 3/ 17...



<b>Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES</b>			
Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....			
Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET</b> (document réponse)	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 4/ 17...

## **PARTIE 1: Les télécommunications**

### **1-1 Téléphonie DECT**

Pour assurer la communication en tout point de l'entreprise à moindre coûts et compte tenu de l'environnement (voir documents), la solution retenue pour assurer la couverture est la téléphonie mobile utilisant la technologie DECT.

**Objectif :** Vérifier et valider le déploiement d'un système radio de technologie DECT.

#### **Complément du cahier des charges:**

- ⇒ La couverture de la zone de trafic doit être assurée totalement sur le site d'Igny,
- ⇒ Le nombre total d'usagers de combinés portables n'excèdera pas 5,
- ⇒ Le nombre de zone radio de la zone de trafic est de 3,
- ⇒ La mobilité des utilisateurs pour la zone de trafic est forte et le trafic par portable est de 0,12 erlang,
- ⇒ Le handover inter zone doit être assuré.

**A l'aide des annexes pages 2-6-7-8 du dossier technique, on vous demande d'après une implantation imposée des bornes radio (voir plan de masse suivante, délimitation des zones radio théoriques), de :**

1-1-1 Décrire une procédure permettant de vérifier (à l'aide d'un combiné ) si la couverture radio de la zone de trafic est bien réalisée.

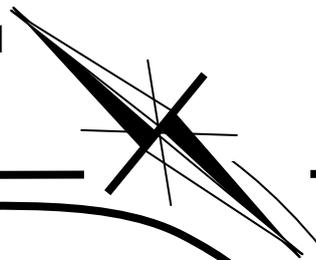
1-1-2 Indiquer la valeur limite ( en hexadécimale ) affichée sur votre combiné afin d'assurer le handover.

1-1-3 Tracer sur le plan de masse (voir page suivante), la limite de demande de handover pour chaque zone radio en considérant qu'elle se situe à environ 10 mètres de la limite de conversation de portée radio.

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES</b>			
Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....			
Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 5/ 17...

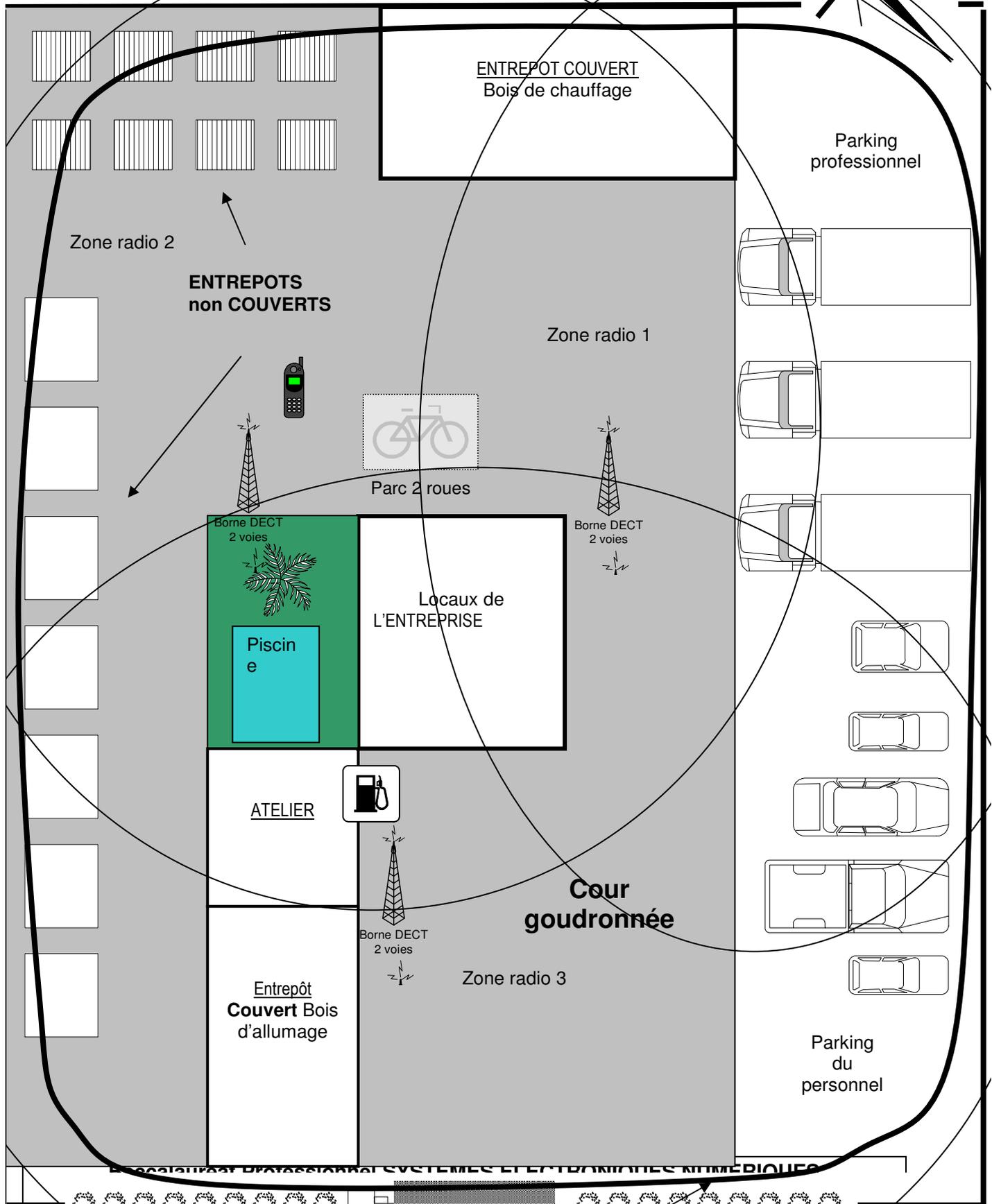
Commune d'Igny

Nord



# Lieudit : Parc des Bois Brûlés

Terrain appartenant à M JONART **PLAN de MASSE FIGURATIF** échelle 1/500



ASSOCIATION D'INSTALLATEURS SYSTEMES ET TERMINALES NUMERIQUES

Ses

Epreuve : E2

**DOSSIER ZONE de COUVERTURE de TRAFIC HOMOGENE**

1-1-4 Justifier d'après votre tracé si le handover inter-zone est-assuré ? Expliquez.

1-1-5 Vérifier, d'après le tableau de dimensionnement et des paramètres énoncés ci-dessus si le nombre total de 5 combinés portables est raisonnable.

## 1-2 Application VoIP

Afin de réduire les coûts de communication avec les sites à l'étranger (Estonie), la solution de téléphonie sur IP via Internet a été retenue.

**Objectif :** valider le matériel choisi pour réaliser cette application grâce à ses caractéristiques.

### Complément du cahier des charges

- ⇒ Le nombre de téléphones IP déportés en Estonie via Internet dans un VPN est de 5,
- ⇒ Les réseaux poste à poste ( accès Internet ) et celui en relation avec un serveur de gestion doivent fusionner en un seul réseau physique qui intégrera des terminaux de téléphonie sur IP,
- ⇒ La VoIP sur le site d'Igny doit être prioritaire et séparée du réseau data ( pour des questions de sécurité ),
- ⇒ Le débit actuel Internet pour la data doit être conservé malgré l'application Téléphonie sur IP,
- ⇒ Les postes IP sur le site d'Igny doivent être télé-alimentés,
- ⇒ La mise en service du site WEB augmente le trafic,
- ⇒ Le commutateur actuel est non administrable, le nombre de ports du commutateur IPBX est insuffisant.

**A l'aide des annexes (Voip et commutateur) pages 9-12-13-14-15 jusqu'à 19 du dossier technique ( documents constructeur ),**

On vous demande d'après les paramètres énoncés ci-dessus et les équipements informatiques actuels concernant l'accès Internet :

1-2-1 Le commutateur retenu est le NETGEAR FS726TP. Justifier ce choix.

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES</b>			
Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....			
Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 7/ 17...

1-2-2 Indiquer d'après des tests de ping entre l'adresse IP du site d'Igny et de celle fixe de l'entreprise basé en Estonie à différents moment de la journée, si le délai total du réseau internet permet d'assurer une communication convenable.

1-2-3 Déterminer la bande passante nécessaire afin d'écouler 5 conversations simultanées dans le VPN reliant Igny et l'Estonie via Internet en codage G.729.

1-2-4 Les nouvelles applications sur Internet nécessitent-elles un débit supérieur à celui de l'ADSL actuel ? Justifiez votre réponse.

### 1-3 Messagerie

Afin de centraliser les flux d'informations (Email, Fax, Vocal...), de limiter les matériels, on retient la solution d'une messagerie unifiée.

**Objectif :** Valider une solution de messagerie afin de limiter les matériels et les déplacements du personnel.

#### Complément du cahier des charges :

- ⇒ Les différents flux de messagerie ( voix, textes et données ) doivent être centralisés sur un type unique de terminal.

**A l'aide des annexes page 28 à 31 du dossier technique ( documents constructeur ), répondez aux questions suivantes :**

1-3-1 Sans un système de communication d'entreprise unifié, l'utilisateur doit gérer 3 interfaces distinctes qui sont :

- ⇒ La voix
- ⇒ Les données informatiques
- ⇒ Les documents papier

A partir de quels terminaux gère-t-on chacun des flux cités ci-dessus ?

### Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....

Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 8/ 17...

1-3-2 Le concept de la messagerie unifié propose d'intégrer l'E-mail, le message vocal et la télécopie au niveau d'un seul et unique terminal de travail.

Quel est ce terminal ?

Pourquoi ce choix ?

1-3-3 Parmi les interfaces pouvant gérer les différents types de messagerie entrant-sortant (texte, image, fichier audio et fax), il existe l'interface « virtual mailbox ». Quel est le flux géré par cet interface à travers l'application PIMphonie sur le PC ?

1-3-4 Quels sont les deux médias pouvant être utilisés par cet interface ?

1-3-5 Parmi les solutions existantes de gestion des flux de télécopie (fax), 2 sont principalement utilisées :

- ⇒ Le serveur de télécopie du LAN client stockant toutes les télécopies et les distribuant du mandataire au destinataire dès leur connection.
- ⇒ L'offre ASP\* : IFSP (Internet Fax Service Provider)

Expliquer le principe de cette solution.

\*ASP : ( Application Service Provider ) Hébergeur de site Web sur leur propre serveur, location de service.

## 1-4 Passerelle GSM

Afin de réduire les coûts téléphoniques entre les réseaux filaire et mobile, la solution retenue est l'intégration d'une passerelle GSM.

**Objectif** : Vérifier l'adéquation des caractéristiques du matériel retenu et les attendus.

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES</b>			
Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....			
Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 9/ 17...

**Complément du cahier des charges**

- ⇒ Les interfaces T0 de l'IPBX sont au nombre de 4 dont 3 raccordées sur le réseau public,
- ⇒ L'IPBX gère le LCR,
- ⇒ Les chauffeurs livreurs employés ainsi que le directeur du site d'Igny sont équipés de mobile GSM. Ils doivent être joignables à partir de n'importe quel poste de l'entreprise via une passerelle GSM à coût réduit,
- ⇒ Le coût des communications GSM pour cette flotte de personnel vers le site d'Igny sera pris en charge par l'entreprise,
- ⇒ Le directeur de l'entreprise, lorsqu'il est en déplacement aussi bien en France qu'en Estonie doit pouvoir recevoir des fax et SMS en technologie GSM sur son Pc portable. De plus sur le site d'Igny la connexion de son PC portable au LAN de l'entreprise s'effectuera en technologie WIFI haut débit.

**A l'aide des annexes pages 20 et 22( documents constructeur ), on vous demande d'après les paramètres énoncés ci-dessus et des équipements téléphoniques futurs :**

1-4-1 Sur quel type d'équipement réseau de l'IPBX, cette passerelle doit-elle être raccordée ?

1-4-2 Pourquoi la fonction «L.C.R »(routage à moindre coût) n'est-elle pas obligatoire sur cette passerelle ?

1-4-3 Identifier la fonction qui permet de prendre en compte la facturation par l'entreprise des appels émis à partir de cette flotte de GSM vers le site d'Igny.

1-4-4 La carte PCMCIA à insérer dans le PC portable du directeur a la référence GC89. Justifier ce choix.

1-4-5 Expliquer le principe de fonctionnement du LCR.

1-4-6 Quelle est la caractéristique principale qui différencie les technologies GSM et GSM EDGE ?

**Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES**

Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....

Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 10/ 17...

## **PARTIE 2: Distribution – Caractéristiques des liaisons filaires**

Pour établir la liaison haut débit avec l'entrepôt de bois de chauffage, il est envisagé de passer une fibre optique par les gaines existantes. Un répartiteur est situé dans une armoire de brassage 19 ; il est composé de bandeau de RJ45, d'un tiroir optique et d'un commutateur 8 ports ayant une interface fibre optique.

### **2-1 Fibre optique**

**Objectif :** justifier l'utilisation de la fibre optique.

#### **Complément du cahier des charges :**

- ⇒ Débit 100Mbits,
- ⇒ Terres distinctes dans les deux bâtiments,
- ⇒ La distance entre les deux bâtiments est de 195 mètres,
- ⇒ Nombreuses machines à bois,
- ⇒ Evolution future.

**A l'aide des annexes pages 26 à 27 du dossier technique (documents constructeurs), on vous demande :**

2-1-1 Quels sont les avantages d'une telle solution ?

2-1-2 La fibre optique retenue étant le câble duplex, code DM21-EFN4012A-1000, justifier ce choix.

2-1-3 Identifier le diamètre du cœur de la fibre utilisée.

**Le raccordement du câble duplex se fera à l'aide d'un tiroir fibre optique réf : 91620 et embase 91730.**

2-1-4 Quelles précautions doivent être prises lors du raccordement dans le tiroir optique ?

### **Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES**

Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....

Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 11/ 17...

2-1-5 Quel est le type de connecteur utilisé dans le tiroir optique ?

2-1-6 Combien de fibres optiques seront raccordées ?

2-1-7 Combien de fibres optiques seront utilisées ?

## 2-2 Câblage cuivre

**Objectif :** valider le câblage cuivre.

### Complément du cahier des charges

- ⇒ Câblage à 100Mbits,
- ⇒ Etablir le cahier recette du câblage de l'extension,
- ⇒ Evolution future

**A l'aide des annexes pages 22 à 24 du dossier technique (fiche de recette), on vous demande :**

2-2-1 Quelle doit être la catégorie minimum du câble pour un pré-câblage Gigabit ?

2-2-2 Identifier le type de câble utilisé pour ce câblage ; justifier votre réponse.

2-2-3 Ce câblage présentant des défauts, lister les paramètres qui sont erronées en vous basant sur les éléments du rapport de recette.

2-2-4 Quelles sont les actions à entreprendre pour régler ces problèmes ?

### **Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES**

Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....

Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 12/ 17...

**PARTIE 3: Les réseaux de données**

Pour configurer l'IPBX, le technicien a besoin de se connecter avec son PC portable.

**Objectif :** gérer et administrer l'IPBX afin de satisfaire la configuration client.

**Besoins en équipements:**

- ⇒ Un IPBX entièrement équipé de cartes :
- ⇒ Postes
- ⇒ Accès T0
- ⇒ Lanx 8
- ⇒ CPU
- ⇒ Un P.C. portable utilisé par le technicien

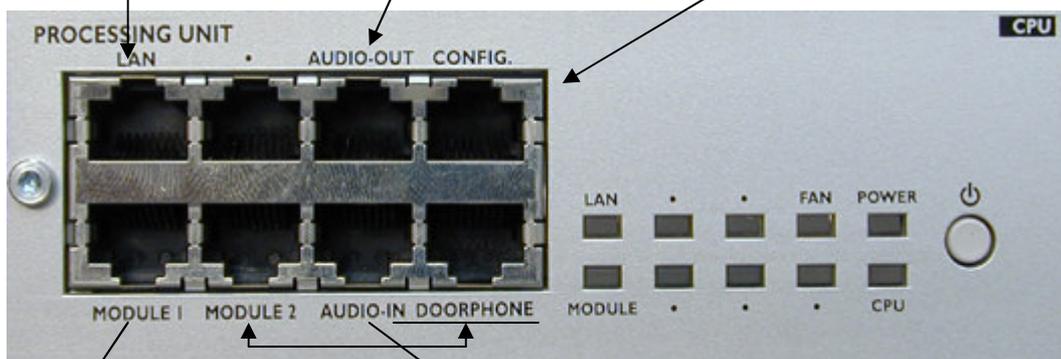
**1 RELATION HOMME MACHINE**

CPU pour Voix Données :

Liaison Ethernet 10/100BaseT  
: connexion au LAN du client

Alarme et haut-parleur  
externes (carte-fille AFU  
nécessaire)

Interface V24 pour une  
connexion PC (PM5)  
9600 8E 1



Connexion d'un rack d'extension via  
une liaison HSL (carte fille HSL  
nécessaire)

Tuner externe ou magnétophone à  
cassette + contrôle et utilisation 12V  
(carte-fille AFU nécessaire )

3-1-1 A l'aide du document constructeur ci-dessus , compléter les trois items permettant de rentrer en configuration (RHM) afin de retrouver les adresses IP de l'IPBX.

liaison à assurer

Type de liaison

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES</b>			
Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....			
Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 13/ 17...



3-1-3 Lors d'une commande PING entre la station informatique ( source) et l'IPBX ( destinataire)  
On obtient le résultat suivant :

```
C:\Documents and Settings>PING 192.168.1.1
```

Envoi d'une requête 'ping' sur 192.168.1.1 avec 32 octets de données :

```
Réponse de 192.168.1.1 : octets=32 temps<1ms TTL=255  
Réponse de 192.168.1.1 : octets=32 temps<1ms TTL=255  
Réponse de 192.168.1.1 : octets=32 temps<1ms TTL=255  
Réponse de 192.168.1.1 : octets=32 temps<1ms TTL=255
```

Statistiques Ping pour 192.168.1.1:

```
Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),  
Durée approximative des boucles en millisecondes :  
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms
```

Indiquer le rôle de la commande PING. Quelle sont les informations que l'on peut identifier dans ces résultats.

3-1-5 On lance une commande ARP. Quelle information nous donne ces résultats.

```
C:\Documents and Settings>arp -a
```

```
Interface : 192.168.1.2 --- 0x2  
Adresse Internet    Adresse physique    Type  
192.168.1.1        00-20-6f-11-30-b4  dynamique  
192.168.1.70       00-60-08-72-2b-d1  dynamique
```

**Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES**

Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....

Session : 200x	<b>DOSSIER SUJET(document réponse)</b>	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	S 15/ 17...

**3-2 VLAN**

Il a été retenu la solution VLAN pour les applications voix et données.

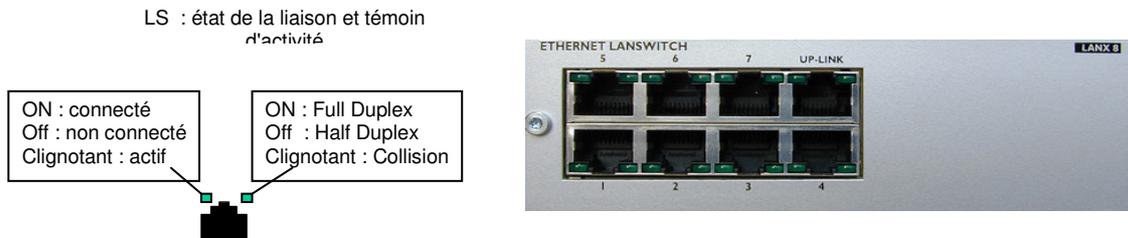
**Objectif :** Gérer et administrer la segmentation des réseaux informatiques par la mise en œuvre de VLAN

**Complément du cahier des charges :**

- ⇒ Le nombre de stations informatiques et serveur est de 10 actuellement,
- ⇒ Trois postes téléphoniques IP vont être installés dans un premier temps,
- ⇒ Le lanswitch Ethernet 10/100 base T de l'IPBX est interconnecté avec le Netgear FS 726TP par le port approprié,
- ⇒ Les stations informatiques et les postes téléphoniques IP sont répartis de part et d'autre des 2 switches.

Pour intégrer la voix sur IP il est conseillé de créer deux VLAN dans le LANX 8 présenté  
**Lanswitch Ethernet 10/100 BaseT :LANX**

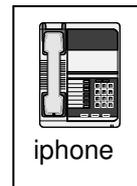
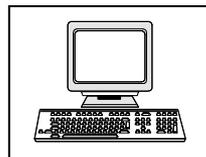
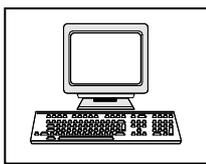
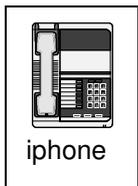
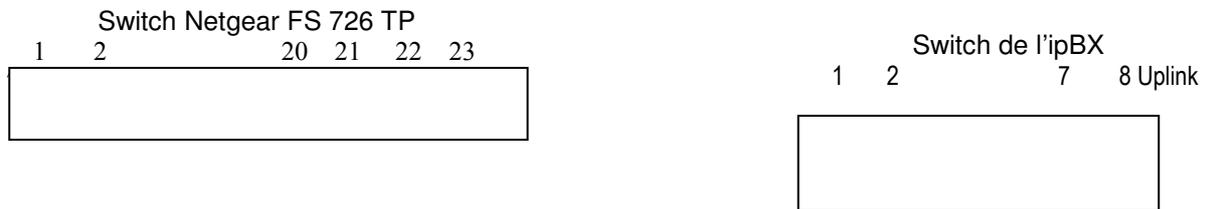
**LANX8**



Connecteur RJ45 blindé de catégorie 5

3-2-1 Donner deux raisons valables pour créer ces VLAN.

3-2-2 Sur le schéma simplifié ci –après, établir les différentes liaisons en considérant que les liens sont réalisés par des cordons droits uniquement.



3-2-3 Nommer et identifier les VLANS

--

3-2-4 Caractériser les données transmises sur la liaison.

--

**Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES**

Champ professionnel : Télécommunications et réseaux.....

Session : 200x  
Epreuve : E2

**DOSSIER SUJET(document réponse)**

Durée : 4 heures  
Coefficient : 5

Page  
S 17/ 17...