

DANS CE CADRE

Académie :	Session : 2014
Examen : Brevet d'Études Professionnelles Système Électroniques Numériques	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve : EP1
Épreuve/sous épreuve : Partie Électronique	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

# ÉPREUVE EP1

## ÉTUDE D'UN SYSTÈME Partie Électronique « *Camping numérique* »

# DOSSIER CORRIGÉ

### Notes à l'attention du candidat

- Vous devrez répondre directement sur les documents du dossier sujet dans les espaces prévus.
- Vous devrez rendre l'intégralité du dossier sujet à l'issue de l'épreuve.
- Il est conseillé de consacrer 30 min à la lecture du dossier avant de répondre aux questions.
- Calculatrice de poche à fonctionnement autonome autorisée (cf. circulaire n° 99-186 du 16-11-1999).

Brevet d'Études Professionnelles Systèmes Électroniques Numériques	Code : 255 512	Session 2014	CORRIGÉ
ÉPREUVE EP1 – Partie Électronique	Durée : 3H	Coefficient : 3	Page 1/15

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Barème

### PARTIE 1 : APPROPRIATION DE L'INSTALLATION

QUESTION	Nombre de POINTS
1.1	1,5
1.2	1
1.3	1
<b>TOTAL Partie 1</b>	
<b>/ 3,5</b>	

### PARTIE 2 : ÉTUDE DE L'ADRESSAGE

QUESTION	Nombre de POINTS
2.1	2
2.2	2
2.3	1
2.4	1
2.5	1
2.6	4
2.7	1
<b>TOTAL Partie 2</b>	
<b>/ 12</b>	

### PARTIE 3 : ÉTUDE DU RESEAU WI-FI

QUESTION	Nombre de POINTS
3.1	1
3.2	1
<b>TOTAL Partie 3</b>	
<b>/ 2</b>	

### PARTIE 4 : CHOIX DU MATÉRIEL À INSTALLER

QUESTION	Nombre de POINTS
4.1	2
4.2	1
4.3	1
4.4	1
4.5	1
4.6	2
4.7	2
4.8	1
4.9	1
<b>TOTAL Partie 4</b>	
<b>/ 12</b>	

### PARTIE 5 : ANALYSE DE L'INSTALLATION

QUESTION	Nombre de POINTS
5.1	1
5.2	2
5.3	1
5.4	1
5.5	1
5.6	1
5.7	1,5
<b>TOTAL Partie 5</b>	
<b>/ 8,5</b>	

### PARTIE 6 : ÉTUDE DES CAMERAS IP

QUESTION	Nombre de POINTS
6.1	1
6.2	1
6.3	1
6.4	1
6.5	1
6.6	2
6.7	1
6.8	1,5
6.9	1
6.10	1,5
6.11	2
6.12	1
6.13	1
<b>TOTAL Partie 6</b>	
<b>/ 16</b>	

### PARTIE 7 : TÉLÉVISION RÉSEAU ET TEST ADSL

QUESTION	Nombre de POINTS
7.1	1
7.2	1
7.3	1
7.4	2
7.5	1
<b>TOTAL Partie 7</b>	
<b>/ 6</b>	

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Analyse du fonctionnement du système

### Mise en situation

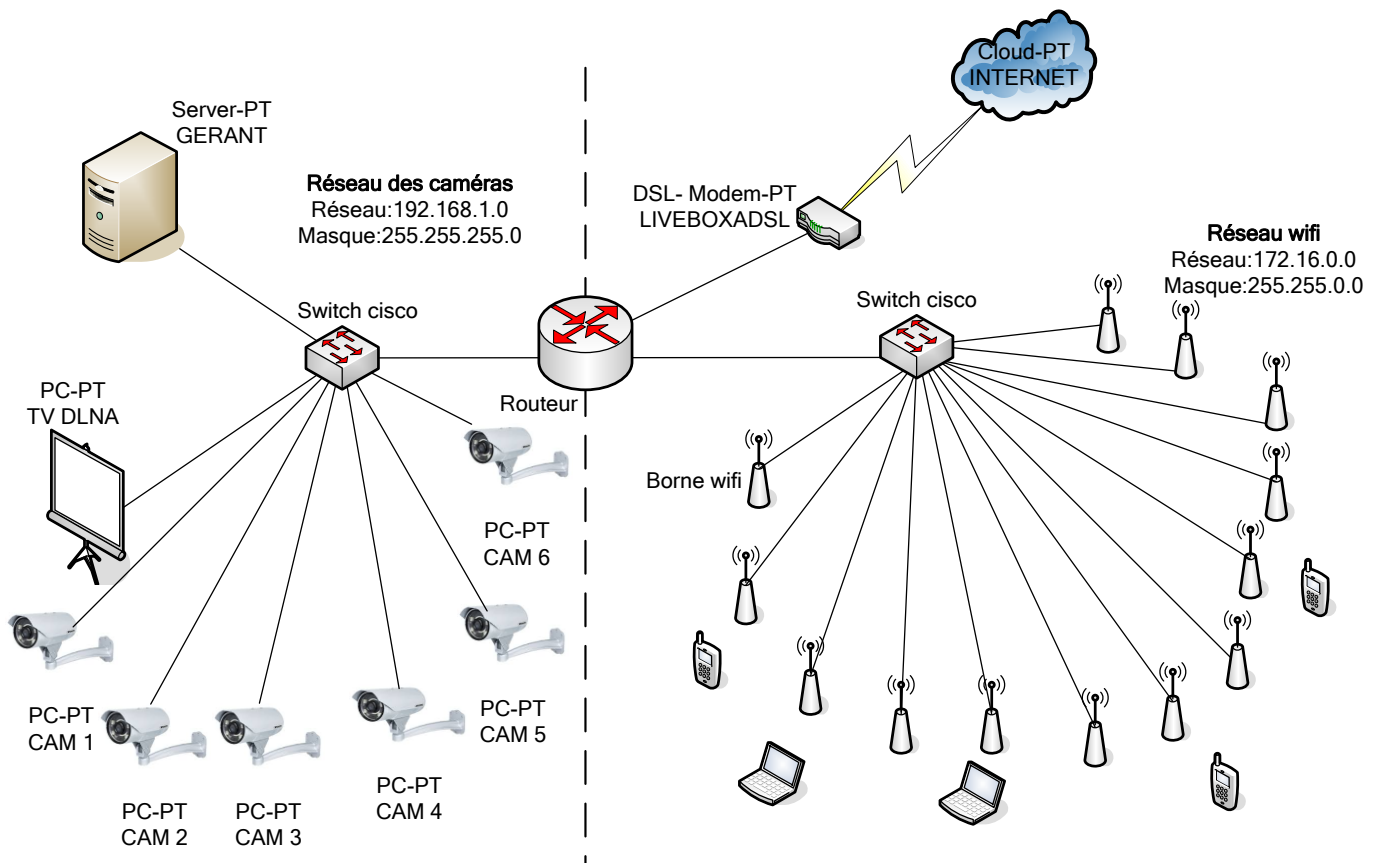
Un gérant de camping souhaite moderniser son espace de plein air. Il souhaite installer des bornes d'accès Wi-Fi pour donner accès à Internet aux campeurs. Il veut également installer des caméras IP afin de pouvoir surveiller différents points stratégiques du camping (barrière d'entrée, entrées des sanitaires, jeux pour enfants, etc.).

Enfin une salle dite « bodyboomer » permettra aux clients de faire des activités sportives (fitness, step, ...) mais également d'accueillir des soirées dansantes et karaoké via un téléviseur et un système Audio. Une réception de chaînes de télévision est prévue également.

Depuis son ordinateur, le gérant pourra gérer ses points d'accès Wi-Fi, visualiser et gérer toutes ses caméras. Il pourra également diffuser des vidéos dans la salle « bodyboomer ».

Ce camping a une superficie de 2 hectares et comprend 80 emplacements dont 30 mobil-homes, 2 sanitaires, un local de réception, une salle « bodyboomer », une piscine, des espaces de jeux pour enfants, minigolf, etc.

Ce camping permet d'accueillir plus de 400 personnes.



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 1. Appropriation de l'installation

### Question 1.1

Citer les 3 rôles principaux de l'ordinateur du gérant.

**L'ordinateur permet de :**

- **gérer les bornes d'accès du Wi-Fi**
- **visualiser les différentes images issues des caméras IP**
- **diffuser des vidéos sur le téléviseur**

### Question 1.2

Indiquer, d'après le plan du camping (dossier technique page 3), le nombre de bornes Wi-Fi et de caméras IP installées sur le site.

- **13 bornes Wi-Fi se trouvent sur le site**
- **6 caméras se trouvent sur le site**

### Question 1.3

Indiquer le nombre d'hôtes présents sur le réseau des caméras sachant que le switch n'en fait pas parti.

**9 hôtes sont présents**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 2. Étude de l'adressage.

Nous allons nous intéresser au réseau local des caméras.

### Question 2.1

Relever l'adresse du réseau et le masque en notation décimale pointée. Noter cette adresse en notation CIDR.

192.168.1.0 255.255.255.0                      192.168.1.0 /24

### Question 2.2

Compléter le tableau suivant :

1 <sup>er</sup> adresse IP utilisable	Dernière adresse IP utilisable	Adresse de diffusion (broadcast)
192.168.1.1	192.168.1.254	192.168.1.255

### Question 2.3

Déterminer le nombre d'adresses IP pouvant être utilisées sur ce réseau.

On peut utiliser 254 adresses IP

### Question 2.4

Justifier que ce réseau privé de classe C convient au vu du nombre d'hôtes existants.

On utilise ce réseau de classe C car il y a 9 hôtes sur ce réseau (moins de 254).

L'ordinateur serveur du gérant utilise le protocole de service DHCP.

### Question 2.5

Expliquer le rôle de ce service DHCP.

Ce service permet de distribuer des adresses IP automatiquement aux autres hôtes du réseau local

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Voici le fichier de configuration du service DHCP :

```
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0
```

```
range 192.168.1.128 192.168.1.133 ;           # Range of IP addresses CAMERA to be issued to DHCP clients
option subnet-mask 255.255.255.0 ;           # Default subnet mask to be used by DHCP clients
option broadcast-address 192.168.1.255 ;      # Default broadcast address to be used by DHCP clients
option routers 192.168.1.1 ;                 # Default gateway to be used by DHCP clients
option domain-name-servers 40.175.42.254, 40.175.42.253 ; # Default DNS to be used by DHCP clients
```

# TV DLNA obtains IP address via DHCP. This assures that the TV with this MAC address will get this IP address every time.

```
host TV DLNA
hardware ethernet 08:00:2b:4c:a3:82;
fixed-address 192.168.1.120;
```

## Question 2.6

Compléter le tableau d'adressage du réseau en fonction du fichier de configuration DHCP :

Nom de l'hôte	Adresse IP	Masque de sous réseau CIDR	Passerelle par défaut
CAM 1	192.168.1.128	255.255.255.0 /24	192.168.1.1
CAM 2	Entre 192.168.1.129 et 192.168.1.132	255.255.255.0 /24	
CAM 3	Entre 192.168.1.129 et 192.168.1.132	255.255.255.0 /24	
CAM 4	Entre 192.168.1.129 et 192.168.1.132	255.255.255.0 /24	
CAM 5	Entre 192.168.1.129 et 192.168.1.132	255.255.255.0 /24	
CAM 6	192.168.1.133	255.255.255.0 /24	
Server GERANT	192.168.1.254	255.255.255.0 /24	
TV DLNA	192.168.1.120	255.255.255.0 /24	
Router 0 Coté réseau local	192.168.1.1	255.255.255.0 /24	

## Question 2.7

Expliquer le rôle d'une passerelle par défaut.

**La passerelle par défaut permet à un hôte d'être dirigé, vers l'adresse IP de destination se trouvant en dehors de son réseau local.**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 3. Étude du réseau avec les bornes Wi-Fi.

Le gérant du camping veut améliorer la qualité de son réseau sans-fil existant. En effet, une partie du camping n'est pas couverte par le réseau Wi-Fi. Voir zone hachurée ci-dessous.



En vous aidant du synoptique,

### Question 3.1

Justifier la nécessité d'utiliser un réseau privé de classe B pour le réseau Wi-Fi sachant qu'il y a plus de 400 campeurs.

**Un réseau de classe B par défaut peut comporter 65534 adresses, or il y a plus de 400 personnes, donc on peut largement satisfaire la demande.**

### Question 3.2

Citer 2 matériels différents que les campeurs peuvent utiliser pour se connecter aux bornes Wi-Fi.

**Pc portable, smartphone, téléphone Wi-Fi, tablette, etc. (et tout ce qui peut contenir du Wi-Fi)**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 4. Description et justification du choix des matériels de l'installation

Un technicien est chargé d'installer une nouvelle borne Wi-Fi PoE avec une antenne extérieure de marque ZyXEL. Il doit vérifier que la borne Wi-Fi associée à l'antenne répond aux exigences de l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (ARCEP).

### Question 4.1

Relever les bandes de fréquences autorisées par l'institut européen des normes de télécommunication (ETSI) en vous aidant du document constructeur des bornes Wi-Fi ZyXEL.

**2,4 GHz**      **ETSI: 2.412 à 2.472 GHz**

**5 GHz**      **ETSI: 5.15 à 5.35 GHz**    **et**      **5.470 à 5.725 GHz**

### Question 4.2

*Dans le camping, seule la bande de fréquences 2,4 GHz est utilisée.*

Cocher les standards Wi-Fi présents utilisant uniquement cette bande de fréquences.

802.11 a

802.11 b

802.11 g

802.11 n

### Question 4.3

Choisir la référence de la borne Wi-Fi qui utilise uniquement la bande de fréquences 2,4 GHz.

**NWA-3163**

### Question 4.4

*Afin d'augmenter la portée radio, on raccorde la borne Wi-Fi à une antenne extérieure avec un gain de 18 dBi. Un câble d'une longueur de 12 mètres relie les 2 éléments.*

Choisir la référence de l'antenne extérieure compatible avec la bande de fréquences 2,4 GHz :

**EXT-118**



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### Question 4.5

Relever le gain en dBm de la borne Wi-Fi en prenant le taux de transfert le plus élevé (Mbps).

Gain : **5 dB**

### Question 4.6

Calculer le gain d'émission (PIRE en dB), à l'aide du dossier technique, sachant que le câble a une perte de 4 dB.

Expression de la PIRE [dBm] = **Gain de l'émetteur [dBm] – Pertes dans les lignes [dB] + Gain de l'antenne [dBi]**

Application numérique PIRE [dBm] = **5 – 4 + 18 = 19 dB**

### Question 4.7

Calculer la puissance isotrope rayonnée équivalente (PIRE) en mW.

Expression de la PIRE en mW =  $10^{\left(\frac{\text{PIRE en dBm}}{10}\right)}$

Application numérique PIRE en mW = **79,4 mW**

### Question 4.8

Indiquer, d'après l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes, la puissance maximale autorisée sur la bande de fréquences de 2,4 à 2,454 GHz.

PIRE en mW autorisée : **100 mW**

### Question 4.9

Indiquer, d'après le calcul de la puissance isotrope rayonnée équivalente, si l'installation est conforme aux règles de l'Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes. Justifier votre réponse.

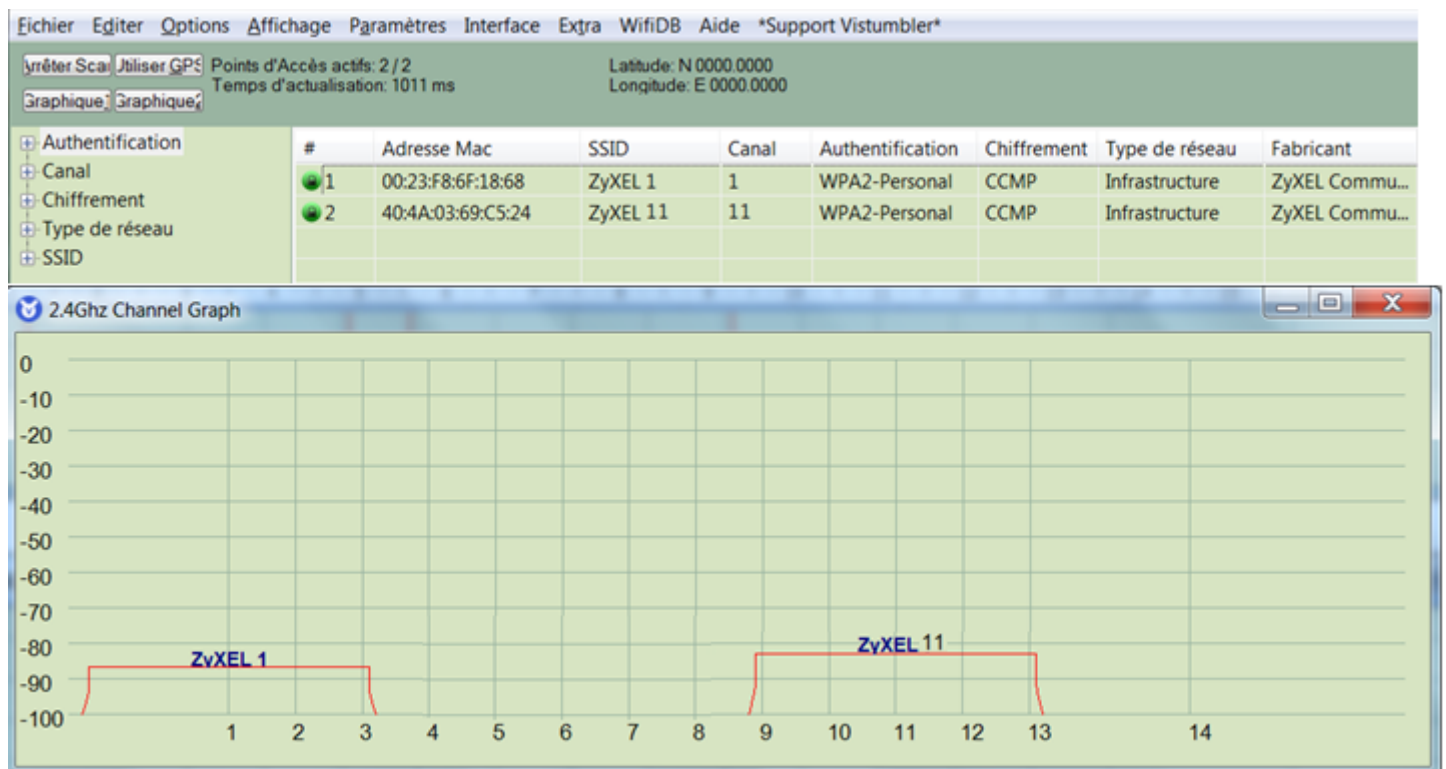
**Oui, l'installation est conforme. La PIRE ne dépasse les 100 mW.**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 5. Analyse et préparation de l'installation

Avant d'installer la borne Wi-Fi, Vous scannez l'ensemble des bornes Wi-Fi présentes sur le lieu d'implantation. Le logiciel Vistumbler vous fournit un relevé de 2 bornes Wi-Fi détectées.

Vous constatez que les canaux 1 et 11 sont utilisés par ces 2 bornes. Les 2 canaux sont suffisamment espacés pour ne pas engendrer des interférences entre les points d'accès. Mais l'atténuation est très forte, ce qui justifie l'implantation d'une nouvelle borne Wi-Fi.



### Question 5. 1

Relever les différentes fréquences associées au canal 1 et 11 à l'aide du dossier technique.

Fréquence du canal 1 : **2,412 GHz**

Fréquence du canal 11 : **2,462 GHz**

### Question 5. 2

Choisir un canal suffisamment espacé pour ne pas engendrer des interférences avec les 2 bornes Wi-Fi existantes. En déduire la fréquence associée à ce canal.

Choix du canal : **Canal 6**

Fréquence du canal : **2,437 GHz**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Question 5. 3

Indiquer le mécanisme d'authentification utilisé par les 2 bornes Wi-Fi du camping d'après l'analyse du logiciel Vistumbler.

**WPA2 - Personal**

Vous allez maintenant paramétrer la nouvelle borne Wi-Fi.

## Question 5. 4

Indiquer, en vous aidant du dossier technique, les câbles à brancher pour paramétrer la borne Wi-Fi.

**Câble Ethernet gris**

**Prise Power 12 V DC**

## Question 5. 5

Proposer une adresse IP et un masque de sous-réseau possible pour l'ordinateur connecté à la borne Wi-Fi.

Adresse IP : **192.168.1.3 à 192.168.1.254**

Masque de sous-réseau : **255.255.255.0**

## Question 5. 6

Indiquer l'adresse à taper dans le navigateur WEB pour administrer la borne Wi-Fi.

Adresse WEB : **http:// 192.168.1.2**

## Question 5. 7

Compléter la configuration de la borne Wi-Fi en fonction des informations précédemment recueillies :

- Indiquer le numéro du canal,
- Nommer le nom SSID en fonction des autres bornes Wi-Fi du camping et du canal choisi,
- Cocher le type d'authentification en fonction des autres bornes ZyXEL déjà installées.

**Basic Setting** HELP

**AP Name:** 802.11g Wireless LAN

**Mode:** Access Point ▼

**Channel:** 6

**SSID:** ZyXEL 6 Site Survey

**Authentication:**  Open System  WPA-PSK  WPA2-PSK  WEP

Apply Cancel

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 6. Étude des caméras IP

Le gérant a installé, à des points stratégiques, des caméras afin de pouvoir assurer la sécurité des campeurs. Il contrôle aussi l'accès à la piscine et au mini-golf afin de s'assurer que seuls les campeurs y accèdent. Le système de vidéosurveillance est constitué de caméras réseau à dôme modèle FD8372, d'un switch Cisco 3560-24PS et d'un PC de visualisation. Le poste de surveillance sera situé au niveau de la réception.

### Question 6. 1

Donner le rôle des diodes infra-rouges sur les caméras.

**Les diodes infra-rouges permettent de visualiser les images dans l'obscurité. Ou bien comme sur la documentation technique permet de fournir une bonne clarté et un bon contraste 24heure sur 24**

### Question 6. 2

Les caméras FD8372 possèdent une plage de luminosité minimum afin qu'elles puissent fournir des images exploitables quel que soit la luminosité ambiante.

Indiquer dans le tableau, à l'aide de la documentation, le degré de luminosité en Lux pour les images couleurs et noir et blanc.

Type image	Luminosité (Lux)
Couleur	0,03
Noir et Blanc	0,001

### Question 6. 3

Donner l'acronyme des lettres POE. Expliquer l'intérêt d'utiliser cette technologie.

**Power Over Ethernet : une tension d'alimentation est injectée dans le câble RJ45 afin d'éviter d'utiliser une prise électrique à côté des caméras.**

### Question 6. 4

Indiquer quel élément du réseau fournit l'alimentation aux caméras.

**Le switch**

### Question 6. 5

Relever la puissance continue consommée d'une caméra en mode POE sur la documentation technique.

**P = 7,53 W  
puissance d'une caméra.**

### Question 6. 6

Donner la puissance maximale que peut fournir un port du switch à l'aide de la documentation technique, puis comparer cette valeur avec la puissance consommée par une caméra.

**La puissance fournie par un port du switch est de 15,4 W. Elle est donc supérieure et compatible avec la puissance d'une caméra.**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Question 6. 7

Cocher le type de câble à utiliser pour relier les caméras au switch.



## Question 6. 8

Relever les 3 formats possibles de compression vidéo des caméras.

**h.264, MPEG-4, MJPEG**

## Question 6. 9

La caméra dispose d'une fréquence d'image de 30 ips en 1920 x 1080 en h.264. Indiquer la signification du terme ips.

**Images par seconde**

## Question 6. 10

On se propose de calculer le débit binaire pour une vidéo de 30 ips. La résolution utilisée est 1920 x 1080.

Relever les 3 débits théoriques en kbits/s pour chaque CODEC sur la documentation.

**h.264 : 6 000 kbit/s**

**MPEG-4 : 9 000 kbit/s**

**MJPEG : 1 320 kbit/s**

## Question 6. 11

Exprimer et calculer le débit total utilisé pour toutes les caméras pour les codecs h.264 et MPEG-4.

**h.264 :  $6 \times 6\ 000\ k = 36\ 000\ kbits/s = 36\ Mbits/s$**

**MPEG-4 :  $6 \times 9\ 000\ k = 54\ 000\ kbits/s = 54\ Mbits/s$**

## Question 6. 12

Relever le débit maximum par port en Mbit/s sachant que les caméras sont reliées au switch.

**100 Mbit/s**

## Question 6. 13

Préciser alors si ce réseau peut supporter toutes les caméras pour chacun des 2 codecs. Justifier votre réponse.

**Oui car le flux des caméras est inférieur à 100 Mbits/s**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 7. Étude de la télévision en réseau et test ADSL

Le gérant a installé une télévision référencé PHILIPS 60PFL9607S.

Une des particularités de cette télévision, c'est qu'elle permet de visualiser des vidéos issues de PC via le réseau.

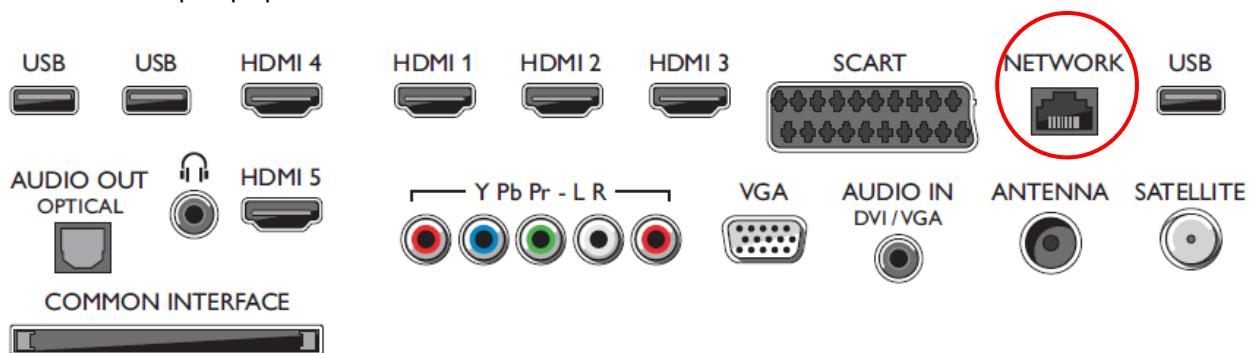
### Question 7. 1

Citer en vous aidant de la documentation technique du téléviseur, le nom de cette fonction.

DLNA

### Question 7. 2

Entourer la connectique qui permettra d'utiliser cette fonction.



Les nouveaux téléviseurs proposent de plus en plus de fonctions modernes.

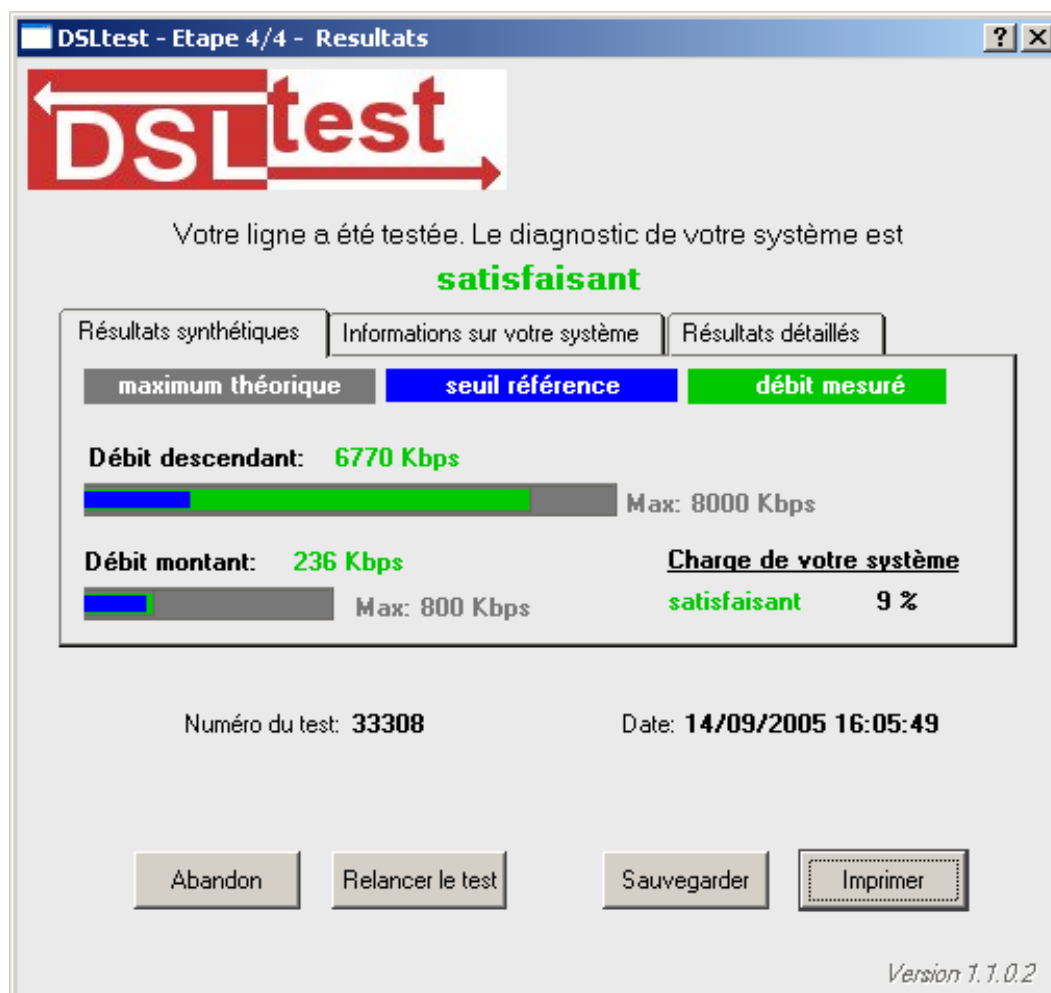
### Question 7. 3

Expliquer ce qu'est le 'contrôle : Appli MyRemote (iOS & Android)' en vous aidant de la documentation technique du téléviseur.

À partir d'un Smartphone Apple ou Android, il est possible de contrôler son téléviseur via le Wi-Fi et le réseau.

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le téléviseur est compatible avec NET TV qui permet de louer des vidéos ou de la télévision à la demande. Pour ce faire, une connexion à Internet est nécessaire. Un test de débit sur le site 'DSLtest' a été fait :



### Question 7.4

Compléter le tableau, d'après les résultats du test :

Upload max	Upload mesurée	Download max	Download mesurée
800 Kbps	236 Kbps	8 000 Kbps	6 770 Kbps

### Question 7.5

Justifier, en vous aidant de la documentation technique, qu'il est possible de regarder la télévision par Internet.

**Il est possible de regarder la télévision par Internet car il faut au minimum un débit descendant de 4 Mbps et on a 6 770 kbps.**