

DANS CE CADRE

Académie :	Session : Septembre 2013
Examen : Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	Série :
Spécialité/option : Électrodomestique	Repère de l'épreuve : E2
Épreuve/sous épreuve : Analyse d'un système Électronique	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
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.

Baccalauréat Professionnel
SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES
 Champ professionnel : Électrodomestique

ÉPREUVE E2
ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE

Durée 4 heures – coefficient 5

Notes à l'attention du candidat :

- le sujet comporte 3 parties différentes
 - partie 1 : mise en situation avec présentation du projet d'installation ;
 - partie 2 : questionnement tronc commun ;
 - partie 3 : questionnement spécifique, lié au champ professionnel ;
- calculatrice de poche à fonctionnement autonome autorisée (cf. circulaire n° 99-186 du 16-11-1999) ;
- 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 hormis dans la partie anonymat en haut de cette page ;
- vous devrez rendre l'ensemble des documents du dossier sujet en fin d'épreuve.

Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	1309-SEN T	Session Septembre 2013	Dossier Sujet
ÉPREUVE E2	Durée : 4H	Coefficient : 5	Page S1/37

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 1 : Mise en situation et présentation du projet



Créé en 1966, le Centre Hospitalier de Cambrai est un établissement public de santé implanté dans la région Nord-Pas-de-Calais (département du Nord). La ville de Cambrai, la plus importante de l'arrondissement, est proche des axes autoroutiers A2, A1 et A 26 et située à 80 kms de Lille, à 35 kms de Valenciennes et à 50 kms de la BELGIQUE. Outre l'hôpital, elle comporte la Clinique du Cambrésis, la Maison de Santé Sainte-Marie,

la Clinique Saint-Roch et le Centre l'ADAPT.

Le Centre Hospitalier de Cambrai est le premier établissement de recours pour les patients de son secteur. Il est organisé autour d'un site principal de 16 hectares. Sa capacité est de 770 lits et son effectif se compose d'un personnel médical (150 agents) et d'un personnel non médical (1 200 agents). Il a une activité diversifiée en médecine, chirurgie, gynécologie-obstétrique. Il dispose d'un service de moyen séjour (soins de suite polyvalents), d'un service de soins de longue durée et de son propre plateau technique. En outre, lui sont rattachés trois secteurs de psychiatrie générale et un secteur de pédopsychiatrie infanto-juvénile.

Le Centre Hospitalier de CAMBRAI couvre les activités suivantes :

- Anesthésie, Réanimation, Surveillance continue
- Hémodialyse, Dialyse Péritonéale, Néphrologie
- Médecine polyvalente
- Diabétologie, Hépato-gastro-entérologie, Endoscopies
- Alcoologie
- Pneumologie, Tabacologie
- Cardiologie, Unité de Soins Intensifs Continue (USIC), Réadaptation cardiaque
- Chirurgie viscérale et vasculaire, Orthopédique, Traumatologique
- ORL, Ophtalmologie, Stomatologie
- Pédopsychiatrie, Psychiatrie
- Pédiatrie, Surveillance continue pédiatrique
- Gynécologie Obstétrique, Maternité, Stérilisation centrale
- Hébergement (3 résidences de retraite)
- Court séjour gériatrique
- Soins de suite, Soins de longue durée, Consultation mémoire
- Imagerie médicale (Scanners et IRM)
- Soins de support : Soins palliatifs et Douleur
- Urgences-SMUR
- Pharmacie à usage intérieur
- Consultations
- Institut de Formation en Soins Infirmiers.

L'établissement est aujourd'hui confronté à des nécessités de restructuration importante afin de mettre son plateau technique aux normes de fonctionnement, d'adapter les surfaces de travail par activité et de réorganiser les circuits.

Dans ce contexte, l'étude proposée concernera l'aménagement des locaux du site principal et plus particulièrement du pôle des urgences.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.1 Électronique Industrielle Embarquée

La géolocalisation est un procédé qui détermine la position et la vitesse d'un objet (une personne, un véhicule, etc.) sur un plan ou une carte à l'aide de ses coordonnées géographiques (latitude, longitude et altitude). À l'heure actuelle, ce procédé s'appuie essentiellement sur la combinaison des technologies du GPS et de la téléphonie mobile (GSM / GPRS).

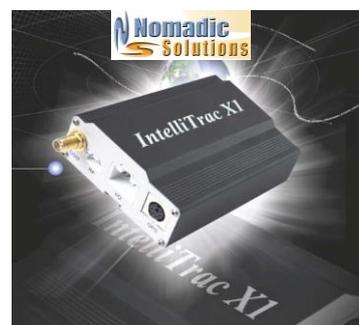
■ Le SMUR de CAMBRAI innove dans un système de géolocalisation

En matière de secours, le temps est parfois aussi précieux que les gestes. En gagner dans une intervention peut parfois contribuer à sauver des vies.

Dans cette optique, le SMUR de CAMBRAI a décidé d'équiper ces véhicules d'un système de géolocalisation. Ce système permettra de localiser les ambulances, de qualifier leur état (disponibilité, activités en cours, etc.) et de les diriger plus rapidement vers un lieu d'intervention.

Plusieurs systèmes de géolocalisation sont présents sur le marché. Il a été fait le choix d'équiper les ambulances du SMUR de balises X1 INTELLITRAC commercialisées par la société NOMADIC SOLUTION.

Pour permettre l'identification du personnel parti en intervention, une interface 1-WIRE (type TAG) sera associée au système de géolocalisation.



1.2 Télécommunications et Réseaux

Dans le cadre du projet immobilier de restructuration du Centre Hospitalier de Cambrai, une nouvelle infrastructure réseau LAN a été déployée. Elle permet de donner accès aux applications, aux différents lieux et services stratégiques de l'hôpital. Ce réseau est fiable, performant et est le socle des différentes applications.

Par extension, cette architecture est également le socle des services qui sont proposés aux patients via un terminal de type terminal multimédia. Nous pouvons citer l'accès à l'Internet, la téléphonie patient, la VOD, l'imagerie, la télévision, la radio, etc.

La solution est construite autour des produits de commutation du constructeur

Alcatel-Lucent et plus particulièrement les deux gammes de commutateurs suivants :

- OmniSwitch 9700, pour les cœurs de réseau (niveau 3)
- OmniSwitch 6850, pour la distribution (niveau 3 PoE ou non PoE)

Performances du réseau :

Performances assurées par la mise en œuvre de deux cœurs de réseau avec des commutateurs de nouvelle génération (OS9700).

- Commutation Giga-Ethernet jusqu'au poste de travail (10/100/1000)
- Utilisation de la technologie 10 Giga et Gigabit Ethernet fibre pour les liaisons inter commutateurs
- Administration complète du nouveau réseau LAN avec le logiciel de Management de réseau « OmniVista »
- Prise en compte de l'ancien réseau, toujours actif pour les locaux non encore réhabilités, avec l'interconnexion des deux cœurs.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Descriptif des ressources techniques pour la partie téléphonique :

Dans le cadre du projet immobilier de restructuration du Centre Hospitalier de Cambrai, une nouvelle infrastructure téléphonique a été déployée. En plus de l'autocommutateur existant, un nouveau modèle (OmniPcx entreprise) a été ajouté. L'ensemble des deux entités est géré comme un seul système téléphonique. Il englobe :



- 237 postes SIP (TMP)
- 36 postes numériques ALCATEL type 40xx
- 2 postes opératrices ALCATEL type 4059
- 490 postes IP ALCATEL type 40x8
- 180 mobiles DECT.

1.3 Alarme Sécurité Incendie

1.3.1 Incendie

L'hôpital de Cambrai peut accueillir au total 1490 personnes (hors personnel). Le directeur de l'établissement doit assurer la protection des patients et des travailleurs intervenants dans cet hôpital. Il supervise différents services dont :

- Un service médical d'urgence occupant le niveau 0 « bas » de l'hôpital.
- Un service médical permettant les consultations de jour sur le niveau 0 « haut » de l'hôpital.
- Un service administratif au niveau -1 de l'hôpital composé d'une salle d'archives permettant de stocker les dossiers papiers et d'une salle informatique enfermant l'ensemble des ressources médicales et archives informatisées.
- Un service de sécurité habilité à intervenir dans le bâtiment en cas de danger.

1.3.2 Contrôle d'accès et d'intrusion

• Contrôle d'accès des vestiaires du rez-de-chaussée bas.

Pour assurer la sécurité du personnel et de ses biens, l'accès aux vestiaires du personnel de l'hôpital sera contrôlé par badge. Le nombre de personnes autorisées est d'environ 800 personnes. Il n'y aura pas d'horodatage puisque les services fonctionnent 24h/24 et 7J/7, le personnel doit donc à tout moment pouvoir accéder aux vestiaires.

Chaque accès sera équipé d'un dispositif de contrôle d'accès.

• Contrôle d'accès et d'intrusion dans les salles d'archives du rez-de-chaussée bas.

L'hôpital possède 2 salles d'archives pour les dossiers papiers et informatiques des patients.

Pour assurer la confidentialité des informations stockées, un contrôle d'accès et une alarme intrusion seront prévus dans chacune des salles.

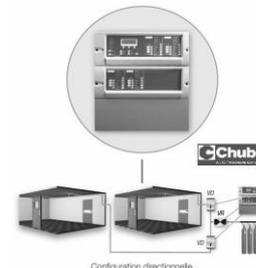
• Solution retenue.

Pour gérer à la fois les accès et l'intrusion, une centrale de la gamme SPASS de chez SEPTAM sera installée. Elle sera implantée dans la grande salle d'archives contenant les serveurs de stockage des données patients.

Éclairage de sécurité.



Extinction d'incendie.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3.3 Vidéosurveillance

Suite à l'appel d'offre de la rénovation de l'hôpital de Cambrai, votre patron vous demande de justifier les besoins concernant le système de vidéosurveillance. L'installation est constituée de 8 caméras permettant l'enregistrement des accès du service d'urgence

Le stockeur numérique dispose d'un disque dur, la commande du dôme est réalisée par un clavier de commande et la visualisation se fait par l'intermédiaire de 3 écrans LCD, le tout étant situé dans le poste de sécurité.



1.4 Électrodomestique

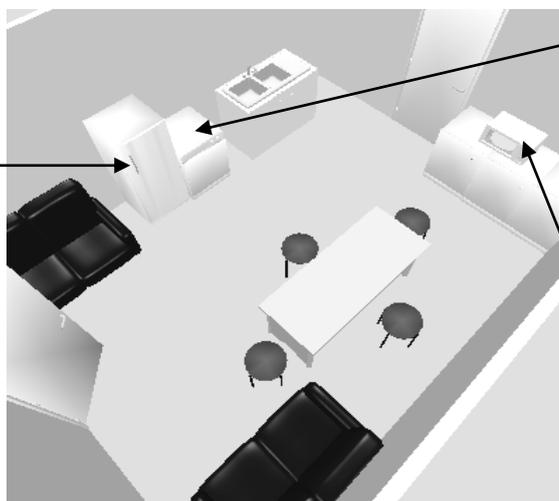
Habilitation et protections électriques - Électrodomestique

Le centre hospitalier de Cambrai dispose d'une salle (office), donnant sur une salle de réunion séparée par une porte.

Il a été décidé d'octroyer cette salle au personnel pour la transformer en salle de repos.

L'entreprise SENINSTAL a été choisie par le centre hospitalier pour équiper cette salle en appareils électrodomestiques. Vous installerez un lave-vaisselle, un réfrigérateur et un four à micro-ondes.

Réfrigérateur
Brandt
SF 26810



Lave-vaisselle
Brandt
DFH 612



Micro-ondes
Brandt
24G1



Sécurité électrique

Les installations électriques répondent aux normes PROMOTELEC, NFC15-100 et UTE C 15-211 en vigueur pour les locaux hospitaliers.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.5 Audiovisuel Multimédia

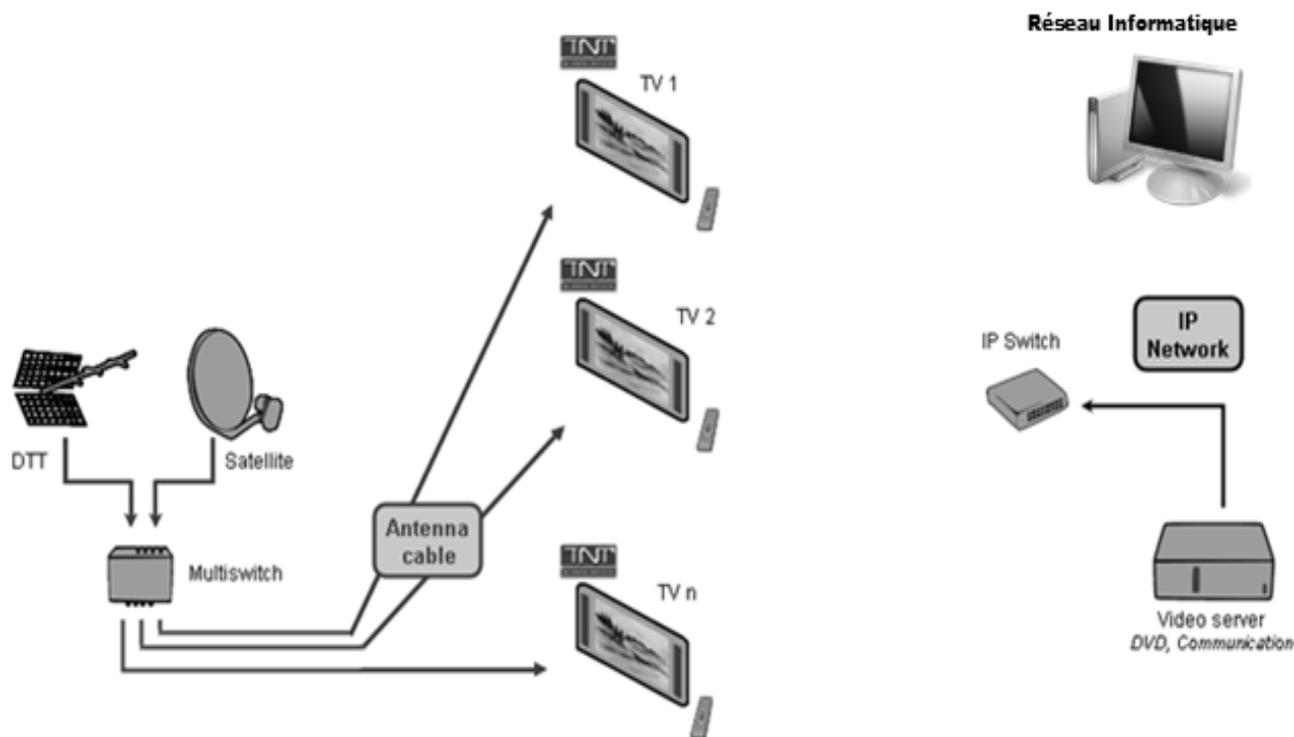
Au sein de l'hôpital, un bâtiment d'accueil destiné aux familles des patients de longue durée propose une salle de vie commune disposant d'un salon et de chambres individuelles.

Ces chambres ainsi que le salon sont connectés à un local technique.

Chacune des chambres ainsi que le salon, sont équipés d'un téléviseur avec la fonction DLNA.

Un démodulateur satellite permettant d'obtenir des chaînes supplémentaires est disponible en option.

Le local technique regroupe les sources audiovisuelles issues d'un satellite et d'une antenne terrestre en bande UHF/VHF ainsi qu'un système de stockage permettant de regarder des films (VOD) à distance sur un téléviseur via le réseau Ethernet et de sauvegarder les données des patients se trouvant dans les divers ordinateurs de l'hôpital.



1.6 Audiovisuel Professionnel

Le Centre Hospitalier de Cambrai intègre un amphithéâtre permettant d'accueillir des séminaires et pouvant se transformer occasionnellement en salle de spectacle.

La couverture sonore de l'amphithéâtre sera réalisée selon le principe de la "sonorisation ligne 100V". L'ensemble sera constitué de :

- ✓ 20 haut-parleurs encastrés dans le plafond, répartis sur quatre zones (zone 1 à zone 4).
- ✓ 1 amplificateur mélangeur implanté en régie,
- ✓ 2 microphones pupitre destinés aux conférenciers,
- ✓ 1 microphone HF destiné au recueil des interventions de la salle.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

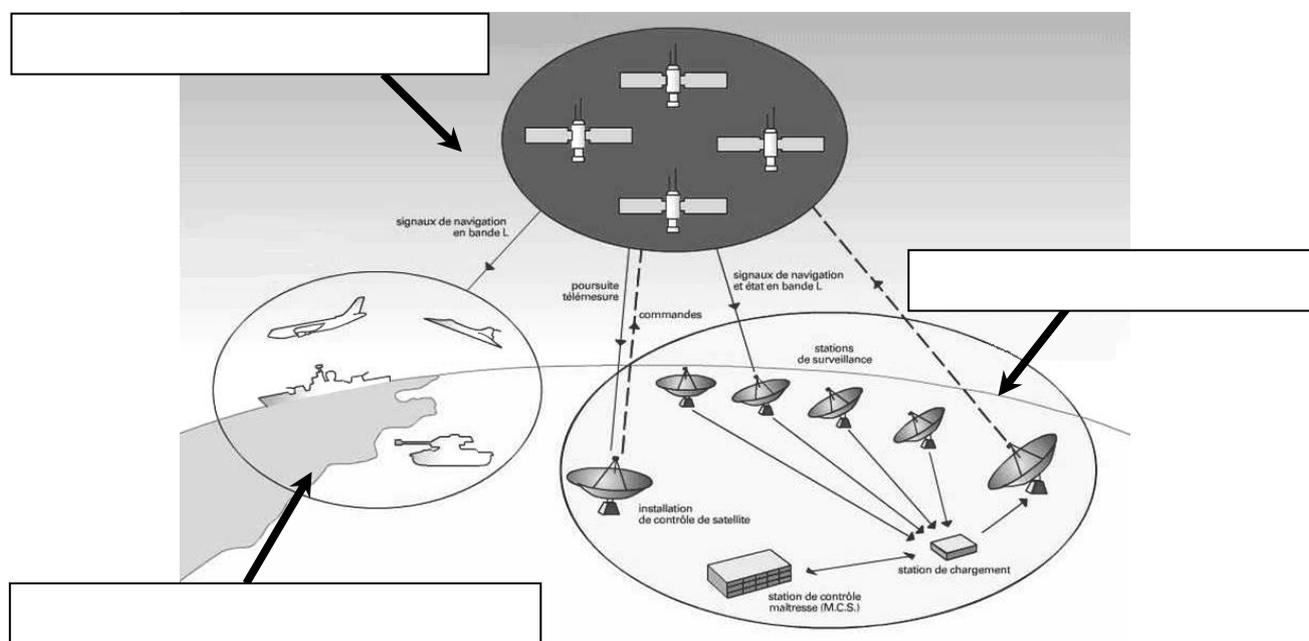
Partie 2 : Questionnement tronc commun

2.1. Électronique Industrielle Embarquée

La structure du système GPS est donnée en ANNEXE N°1

Question 2.1.1

Compléter les cases du synoptique ci-dessous par les « 3 segments » qui constituent le système GPS.



Question 2.1.2

Principe de localisation :

Préciser le nom des **lignes imaginaires** permettant de repérer un point par ses coordonnées sur un planisphère.

Question 2.1.3

Indiquer, à l'aide du dossier technique, le nombre de satellites nécessaires pour obtenir les données correspondant à "l'altitude".

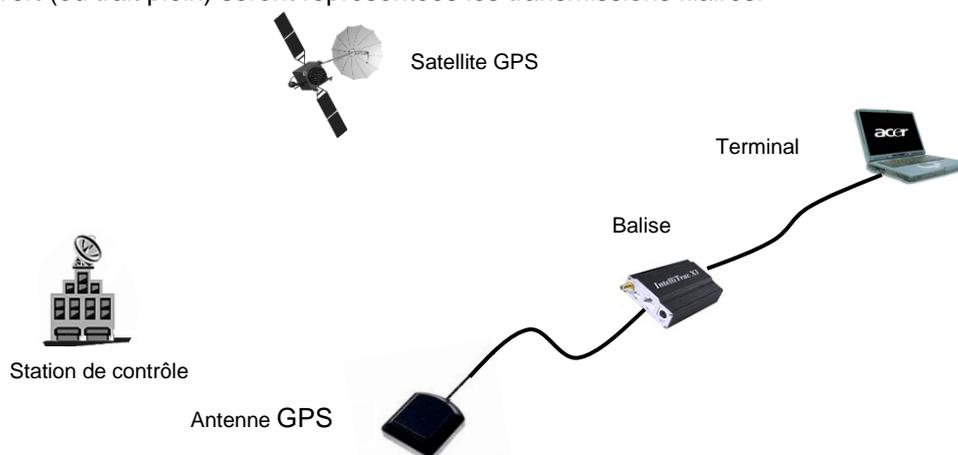
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.1.4

Transmission du signal (cf. ANNEXE N°1)

Compléter le synoptique ci-dessous par des flèches indiquant le sens de transmission des informations.

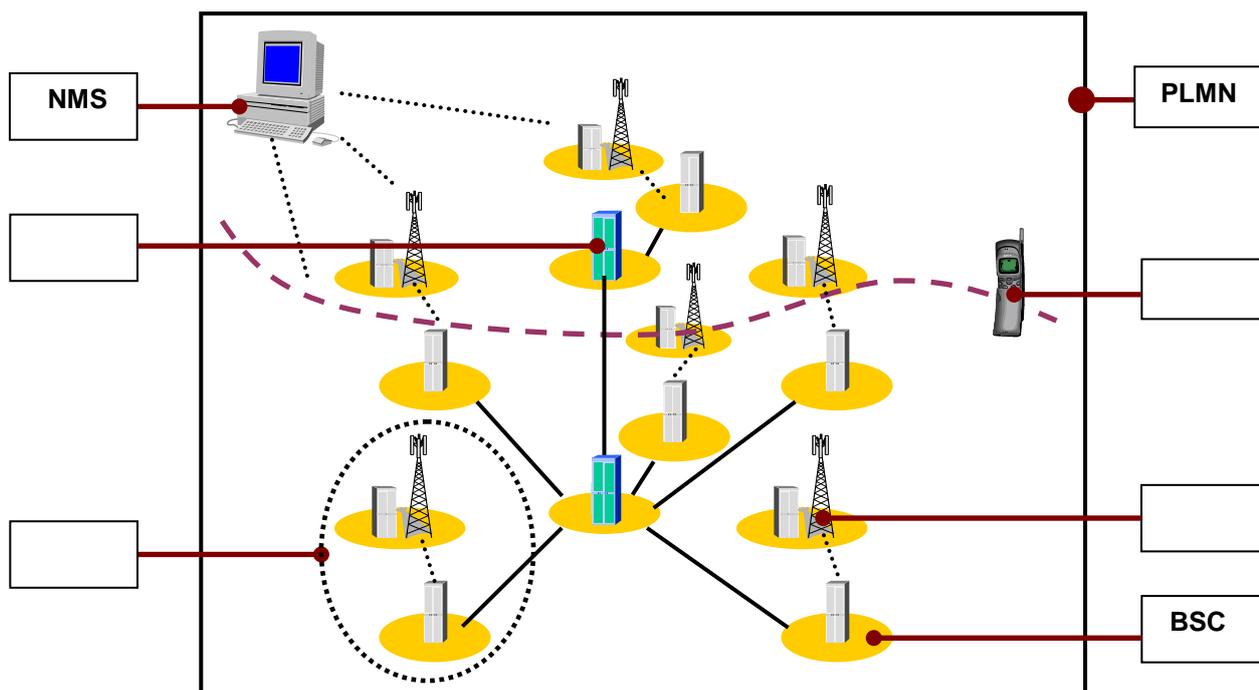
- En rouge (ou trait mixte) seront représentées les transmissions électromagnétiques.
- En vert (ou trait plein) seront représentées les transmissions filaires.



Question 2.1.5

Le système GSM : L'architecture d'un réseau GSM peut être divisée en plusieurs systèmes (cf. ANNEXE N°2).

Compléter le schéma ci-dessous en précisant le nom des éléments (acronymes).



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.1.6

Cocher les 2 bandes de fréquences utilisées en France pour le réseau GSM.

- 80 kHz 127 MHz 900 MHz 1800 MHz 1,2 GHz 2GHz

Question 2.1.7

La balise X1 INTELLITRAC : La balise X1 INTELLITRAC sera installée dans chacune des ambulances du SMUR.

La balise possède une carte SIM qui lui est propre et dont le rôle premier est de s'authentifier sur le réseau GSM/GPRS.

Sur la balise X1 INTELLITRAC apparaît le numéro IMEI.



Sélectionner la fonction de ce numéro, en cochant la réponse conforme.

- Ce numéro permet d'envoyer un message au centre de maintenance.
 Ce numéro permet d'identifier de manière unique la balise.
 Ce numéro permet d'accéder aux données confidentielles de la carte SIM.

Question 2.1.8

Pour simplifier la maintenance des balises et donc éviter l'intervention dans les véhicules, la société NOMADIC SOLUTIONS a conçu une mise à jour du « FIRMWARE » innovante.

Préciser le rôle d'un « FIRMWARE », en cochant la réponse conforme.

- C'est un programme interne qui apporte des fonctionnalités à la balise.
 C'est un programme qui permet de protéger la balise contre les virus.
 C'est un programme qui gère l'antenne GPS connectée à la balise.

Question 2.1.9

Décrire le principe de la mise à jour du « FIRMWARE » de cette balise en vous référant à l'ANNEXE N°3.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2 Télécommunications et Réseaux

Raccordement et configuration du Terminal Multimédia Patient (TMP).

Vous êtes chargé d'installer dans des chambres "patients", nouvellement aménagées, des « terminaux multimédia pour patients » (Nous les nommerons TMP dans le questionnaire).

Le TMP donne la possibilité de téléphoner, regarder la TV, des vidéos à la demande, de surfer sur internet, d'écouter la radio et d'autres possibilités (médicales et services) dépendant du Centre Hospitalier.

Chaque service est accessible via une carte que le patient a fait recharger en fonction de ses besoins.



Question 2.2.1

Caractériser le type de câble réseau permettant de relier le TMP au réseau informatique du centre hospitalier, en cochant la réponse conforme.

Droit

Croisé

Question 2.2.2

Le TMP est raccordé au réseau local du Centre Hospitalier qui est câblé en catégorie 6.

Indiquer la vitesse maximale admissible dans cette catégorie, en cochant la réponse conforme.

10 Mbps

100 Mbps

1Gbps

10Gbps

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.2.3

L'administrateur réseau vous donne les paramètres d'un TMP pour configurer l'accès au réseau du Centre Hospitalier :

Adresse IP : 172.16.0.155 /24 Passerelle : 172.16.0.1.

Compléter les champs de l'interface de configuration ci-dessous.

IP :

Netmask :

Gateway :

Question 2.2.4

Spécifier la classe de l'adresse IP suivante : 172.16.0.155.

Question 2.2.5

Préciser le masque par défaut correspondant à cette classe.

Question 2.2.6

Indiquer l'adresse réseau auquel appartient le Terminal Multimédia Patient.

Question 2.2.7

Calculer le nombre maximum de TMP que l'on peut adresser sur un réseau de classe B.

Question 2.2.8

Cocher le protocole à utiliser afin d'obtenir automatiquement les paramètres réseaux.

DHCP DNS HTTP FTP

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3 Alarme sécurité Incendie

Partie Incendie. (cf. ANNEXE N°4)

Les étages supérieurs permettent principalement d'héberger les patients dans des chambres médicalisées pour les séjours longs. Le responsable technique vous demande de déterminer les caractéristiques du système de protection incendie permettant de mettre en sécurité les espaces d'accueil, la salle d'archives papiers et la salle informatique.

Question 2.3.1

Préciser le type d'établissement.

Question 2.3.2

Donner l'effectif total présent sur le site.

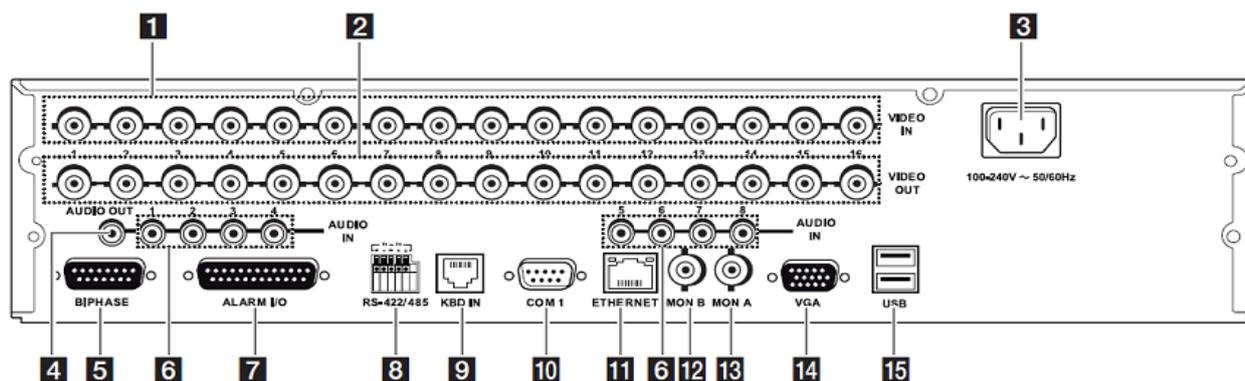
Question 2.3.3

Indiquer la catégorie de cet établissement.

Question 2.3.4

Indiquer le rôle des portes coupe-feu dans les couloirs de l'hôpital.

Partie vidéosurveillance (cf. ANNEXES N°5 et 6) - L'enregistreur vidéo



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.3.5

Identifier, dans le tableau, le nom des connecteurs se trouvant sur la face arrière de l'enregistreur vidéo.

Repérage	Nom du connecteur
1	
4	
5	
11	

Caméras de vidéosurveillance

Question 2.3.6

Pour l'installation de la vidéosurveillance, les caméras fixes sont du type LTC 0498/51 de marque BOSCH.

Préciser la tension d'alimentation ainsi que l'intensité consommée d'une de ces caméras.

Question 2.3.7

Spécifier la distance maximale entre une caméra et le multiplexeur sans ajout d'amplificateur externe.

Question 2.3.8

Donner le nombre total de caméras installées sur le site.

Question 2.3.9

Justifier en l'expliquant si l'enregistreur permet de connecter toutes les caméras.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4 Électrodomestique

Dans le cadre de la rénovation du centre hospitalier de Cambrai, un technicien de la société SENINSTAL est chargé de livrer et d'installer le matériel électrodomestique de la salle de repos du personnel.

Installation électrique du lave-vaisselle.

Question 2.4.1

Nommer et repérer le dispositif qui permet la protection des personnes. Indiquer son seuil de sensibilité, à l'aide du schéma unifilaire (cf. ANNEXE N°7).

Nom du dispositif :

Repère du dispositif :

Seuil de sensibilité :

Question 2.4.2

Nommer et repérer le dispositif qui permet la protection des biens. Donner le calibre du courant assigné pour l'installation d'un lave-vaisselle.

Nom du dispositif :

Repère du dispositif :

Calibre du courant :

Question 2.4.3

Plusieurs conducteurs de sections et de couleurs différentes sont présents dans l'armoire électrique.

Indiquer la couleur des conducteurs ci-dessous.

Conducteur Phase :

Conducteur Neutre :

Conducteur de protection électrique (terre) :

Question 2.4.4

Préciser la section des conducteurs branchés sur le disjoncteur divisionnaire du lave-vaisselle.

Section :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Réglage de l'adoucisseur du lave-vaisselle.

Question 2.4.5

On dispose de 2 arrivées d'eau provenant du réseau d'adduction :

- l'une sans traitement,
- l'autre avec un traitement composé d'un adoucisseur d'eau.

Le technicien effectue 2 tests permettant de définir la dureté de l'eau des 2 arrivées.

Compléter le tableau suivant en vous aidant de l'ANNEXE N°8.

	Eau non traitée	Eau traitée (avec adoucisseur)
Résultats obtenus		
Noter le niveau de dureté :		
Peut-on utiliser une tablette multifonction		

Question 2.4.6

Le technicien décide de brancher le lave-vaisselle sur le réseau non traité. Il réalise la procédure de réglage de l'adoucisseur.

Indiquer l'état des leds en complétant les 5 cases par : A : Allumée, E : Éteinte, C : Clignotante.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sel	Liquide rinçage			

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.5 Audiovisuel Multimédia

L'hôpital étant en restructuration, il convenait donc de réorienter l'antenne terrestre afin de réceptionner correctement les chaînes de la TNT.

Avant d'effectuer cette opération, il est nécessaire de choisir l'émetteur qui permettra de recevoir les chaînes de la TNT.

Question 2.5.1

Indiquer la distance de rayonnement de chaque émetteur en fonction de leur puissance (PAR) et de la hauteur de l'antenne, à l'aide des tableaux de l'ANNEXE N°10 du dossier technique.

Emetteur	Valenciennes	Bailleul	Bruay la Buisnière	Lambersart
Distance de rayonnement (km)				

Question 2.5.2

Déterminer la distance, en km, depuis chaque émetteur jusque la ville de Cambrai, à l'aide de l'échelle fournie sur la carte du dossier technique.

Emetteur	Valenciennes	Bailleul	Bruay la Buisnière	Lambersart
Distance de l'émetteur à Cambrai (km)				

Question 2.5.3

Justifier le choix de l'émetteur de Bruay la Buisnière fait par le technicien.

Afin d'effectuer le réglage des chaînes sur les téléviseurs, il convient de relever les différentes valeurs (canaux et fréquences) issues de l'émetteur. L'installation des chaînes de la TNT sont réparties sur 6 canaux.

Question 2.5.4

Retrouver les numéros des canaux et des fréquences associées à l'émetteur sélectionné, à l'aide de l'ANNEXE N°11 du dossier technique.

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Numéro du canal						
Fréquence (MHz)						

Question 2.5.5

Indiquer les chaînes de la TNT présentes sur les canaux R1, R3 et R5 (en complétant les cases du tableau ci-dessous) et ceci à l'aide de l'ANNEXE N°12.

R1	R2	R3	R4	R5	R6
	D8		M6		TF1
	BFM TV		W9		LCI
	I>Télé		NT1		Eurosport
	D17		Paris Première		TF6
	Gulli		ARTE HD		NRJ 12
	France 4				TMC

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le téléviseur installé dans les chambres est un téléviseur PHILIPS 32PFL8605h (Cf. ANNEXE N°13).

Question 2.5.6

Donner la résolution de cet écran en cochant la bonne réponse.

1366 x 768 1920 x 1080 1920 x 1200

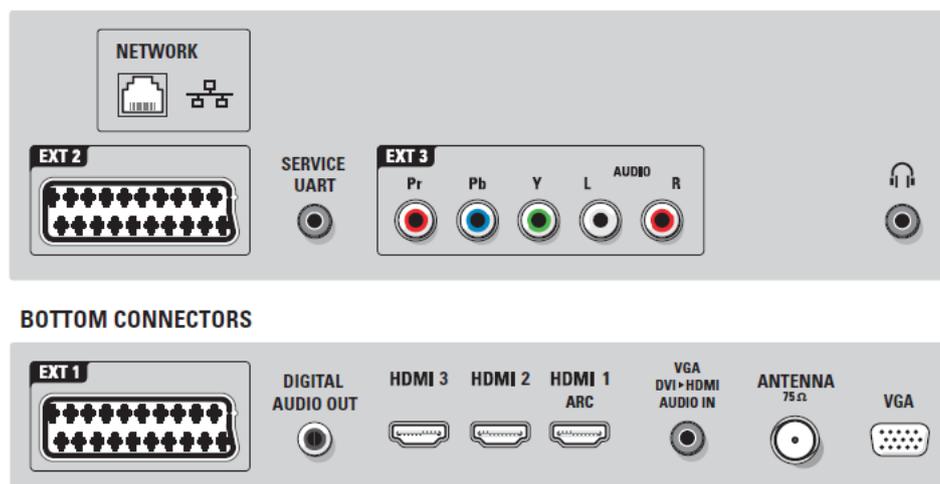
Question 2.5.7

Expliquer ce que permet un matériel étiqueté du logo ci-dessous.

Logo	Signification
	

Question 2.5.8

Entourer les connecteurs du téléviseur permettant de recevoir les images audiovisuelles issues de l'antenne terrestre ainsi que les fichiers multimédias issus du système de stockage NAS N2B1 présenté en ANNEXE N° 14. Indiquer le nom de chacun de ces connecteurs.



- Connecteur réception TNT :
- Connecteur réception fichiers multimédias :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.6 Audiovisuel Professionnel

Sonorisation régie. (cf. ANNEXES N°16, 17 et 18)

La régie n'étant pas équipée de haut-parleurs assurant le retour du son provenant de la scène, vous êtes chargé de la sonorisation de cette régie.

Pour se faire, vous allez d'abord étudier le système le plus adapté, puis vous interviendrez sur sa réalisation.

On choisit quatre haut-parleurs des plus puissants parmi les deux modèles proposés. Ils seront connectés sur la ligne 5 de l'amplificateur.

Question 2.6.1

Noter les caractéristiques du haut-parleur demandées ci-dessous.

Référence :

Puissance nominale :

Impédance :

Type (encastré ou en saillie) :

Montage (plafond, sol, mur, cloison...)

Question 2.6.2

La connectique du haut-parleur permet de sélectionner plusieurs puissances.

Préciser ces valeurs.

Question 2.6.3

Déduire, de la question précédente, la couleur des deux fils permettant de raccorder le haut-parleur à la ligne 100V, sachant que vous choisirez la puissance intermédiaire.

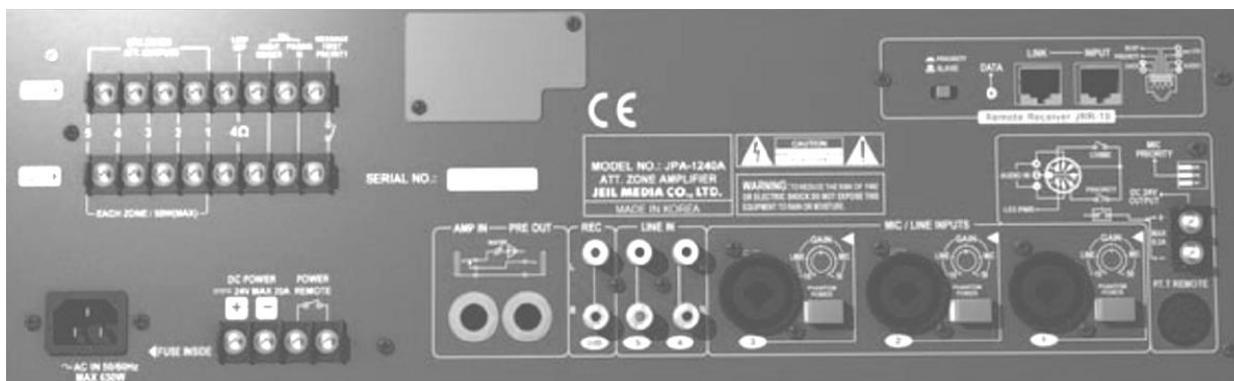
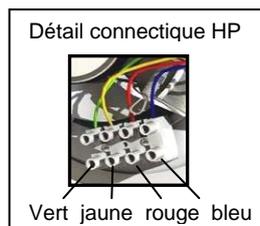
Question 2.6.4

Calculer la puissance totale du système de sonorisation « régie » sachant que vous choisirez la puissance intermédiaire.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.6.5

Compléter le schéma de câblage ci-dessous sachant que les différents HP sont câblés en dérivation.



Question 2.6.6

Exprimer puis calculer l'impédance équivalente des quatre haut-parleurs connectés sur la ligne 5 de l'amplificateur.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE 3 : Questionnement spécifique

Vous êtes chargés d'effectuer la livraison, l'installation, la mise en service et la maintenance éventuelle du lave-vaisselle et du four à micro-ondes, mais aussi la programmation de la gestion de l'éclairage de la salle de détente.



Les différentes parties de ce sujet aborderont :

- L'étude de la structure permettant de comprendre le fonctionnement du four à micro-ondes
- La maintenance du four à micro-ondes
- L'étude de la structure permettant de comprendre le fonctionnement de la régénération du lave-vaisselle
- La maintenance du lave-vaisselle
- Le compteur d'énergie Voltcraft Energy Logger 4000

3.1 Micro-ondes Brandt 24G1

Question 3.1.1

Préciser comment les ondes produisent de la chaleur dans un four à micro-ondes.

Question 3.1.2

Justifier l'interdiction d'utiliser des plats métalliques dans un four à micro-ondes.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.3

Donner le rôle du papier Mica en sortie du guide d'ondes.

--

Question 3.1.4

Vous vérifiez le bon fonctionnement du four à micro-ondes en effectuant un test de performance en suivant l'ANNEXE N°28. La température initiale de l'eau est de 13°C.

Compléter le tableau suivant.

Durée du test en secondes	Nombre de litres d'eau	Niveau de puissances	Formule à utiliser pour calculer P

Question 3.1.5

Vous effectuez le test, puis vous mesurez les 2 températures des 2 récipients 13,1°C et l'autre 13,2°C.

Calculer la puissance restituée.

Température initiale	Moyenne de la température finale	Puissance restituée

Question 3.1.6

Relever dans la documentation technique la puissance restituée du constructeur. Comparer avec celle obtenue précédemment, que peut-on conclure sur l'état du four à micro-ondes.

Puissance restituée du constructeur :	<u>Conclusion</u> :

Question 3.1.7

Vous débranchez la prise de courant et vous démontez l'appareil.

Préciser la précaution indispensable avant toute intervention sur le circuit électrique. Indiquer les EPI pour réaliser cette opération.

Précaution :	Équipement de Protection Individuelle :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

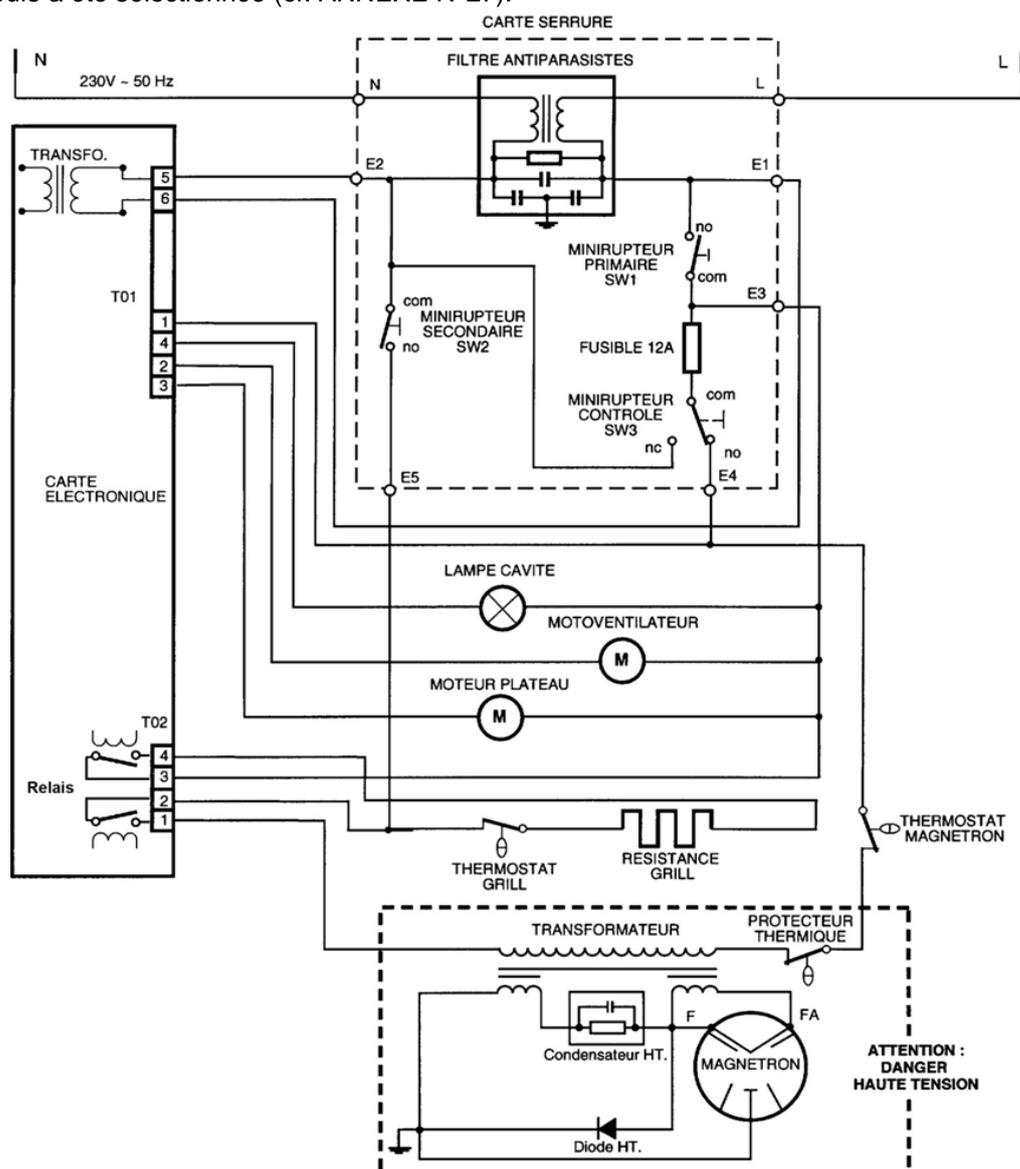
Question 3.1.8

Tous les micro-ondes possèdent une sécurité dite « passive », ici le microcontact SW3.

Expliquer, si cette sécurité s'active, les conséquences pour l'appareil.

Question 3.1.9

Surligner uniquement les potentiels Phase (L en rouge) et Neutre (N en bleu) sur le schéma de principe qui permettent d'alimenter le primaire du transformateur haute tension. La porte est fermée, la fonction micro-ondes seule a été sélectionnée (cf. ANNEXE N°27).



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Vous débranchez les 2 conducteurs du primaire du transformateur, et vous réalisez des mesures sous tension (sans la haute-tension).

Vous effectuez 3 mesures au voltmètre en sélectionnant la fonction micro-ondes avec les EPI.

Mesures au Voltmètre Position AC	Entre les bornes E4 et E5	Entre E5 et le Thermostat magnétron	Entre la borne 1 de TO2 et E4
Résultats	230 V	230 V	230V

Question 3.1.10

D'après les mesures effectuées, en déduire la tension au primaire du transformateur HT.

Question 3.1.11

Cocher la case de la partie défectueuse.

Basse tension

Haute tension

Vous contrôlez les composants de la haute tension.

Question 3.1.12

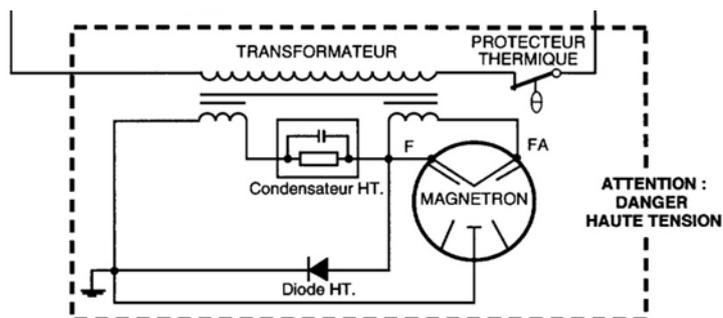
Repérer les composants de la partie haute tension sur la nomenclature en ANNEXE N°29, puis compléter le tableau suivant.

Désignation	Repère	Référence SAV
Transformateur		
Condensateur HT		
Diode HT		
Magnétron		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.13

Entourer, sur le schéma, l'enroulement secondaire haute tension du transformateur.



Question 3.1.14

Calculer la tension aux bornes de cet enroulement sachant que le rapport de transformation mv est de 10,3.

$$V_{2HTeff} =$$

$$V_{2HTmax} =$$

Question 3.1.15

Préciser la fonction de la résistance de $10 \text{ M}\Omega$ intégrée dans le condensateur.

Question 3.1.16

Calculer la constante de temps sachant que la capacité du condensateur est de $1,05 \mu\text{F}$.

Question 3.1.17

Calculer le temps nécessaire à la décharge complète du condensateur.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.18

Indiquer par une croix l'état des mesures effectuées sur la partie haute tension.

Éléments		Résultats des mesures	Mesures	
			Défectueuses	Correctes
Transformateur (mesures à l'ohmmètre)	Enroulement primaire	2,2 Ω		
	Enroulement secondaire haute tension	98 Ω		
	Enroulement secondaire basse tension	0,6 Ω		
Condensateur (mesure au capacimètre)		1,03 μF		
Diode HT (mesures à l'ohmmètre)	Entre anode et cathode	0,225 KΩ		
	Entre cathode et anode	0,224 KΩ		
Magnétron (mesures à l'ohmmètre)	Entre F et Fa (filament)	0,4 Ω		
	Entre anode et cathode	∞ (infini)		

Après votre intervention, il est nécessaire de réaliser un contrôle électrique de continuité de terre et de contrôler le niveau de fuite d'ondes électromagnétiques.

Question 3.1.19

La résistance entre le châssis et la fiche de terre doit-être contrôlée.

Indiquer la valeur théorique que doit afficher l'ohmmètre.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.20

*Vous contrôlez le niveau de fuite d'ondes à une distance de 5 cm autour de la porte.
La valeur mesurée est de 1,3 mW/cm².*

Préciser si l'émission de fuite d'ondes est raisonnable, vous justifierez votre réponse.



3.2 Lave-vaisselle

Après 2 semaines de fonctionnement, les utilisateurs de la salle de repos se plaignent des mauvais résultats du lavage, et notamment de traces blanches sur la vaisselle. Vous revenez à l'hôpital afin de déterminer la nature de ces traces et de remédier au problème.

Question 3.2.1

Vous prélevez de l'eau dans la cuve. Vous choisissez un programme avec pré-lavage chaud.

Indiquer le nom de ce programme en vous référant à l'ANNEXE N°19.

Question 3.2.2

En utilisant du vinaigre, les traces blanches sur la vaisselle disparaissent.

Indiquer la nature de ces traces ainsi que les causes possibles (cf. ANNEXE N°20)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.3

*Vous voulez contrôler le fonctionnement de la partie régénération.
Vous effectuez le PAD (Programme d'Aide au Diagnostic) en ANNEXE N° 21.*

Indiquer la procédure pour démarrer le PAD, ainsi que l'état des leds lorsque celui-ci est lancé.

Procédure :	État des leds :
--------------------	------------------------

Question 3.2.4

L'étape 2 du PAD permet de contrôler la CTN. Donner la signification de l'abréviation CTN, ainsi que la fonction de ce composant.

--

Question 3.2.5

Indiquer le numéro de l'étape qui permet de contrôler l'adoucisseur et précisez ce que vous observez durant cette étape.

Numéro de l'étape :	Observation :
----------------------------	----------------------

Question 3.2.6

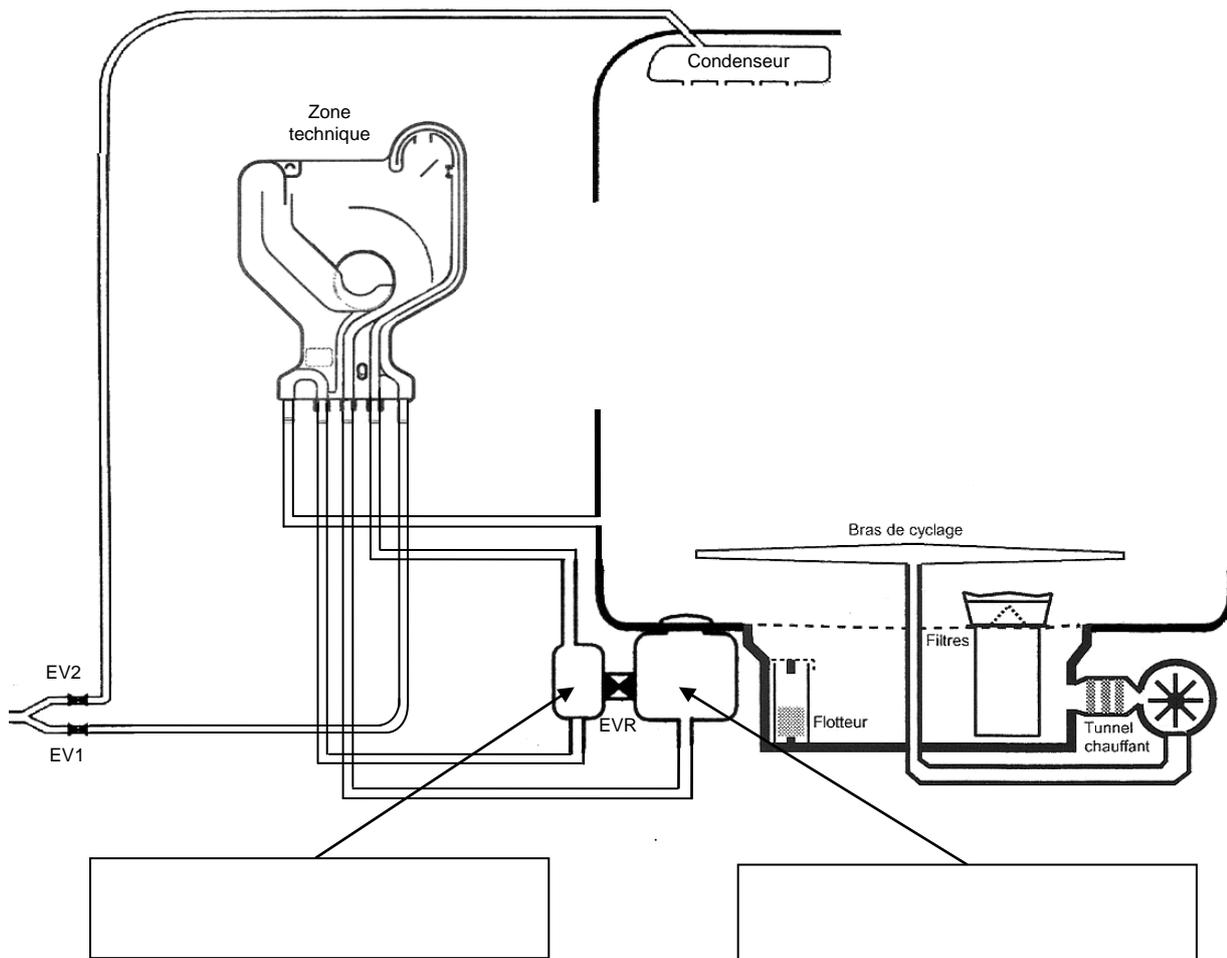
Expliquer le principe de la régénération.

--

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.7

Nommer les 2 éléments pointés par une flèche. Surligner (ou colorier) la circulation de l'eau lors de l'étape de régénération en vous aidant des ANNEXES N°22 et N°23.



Le résultat du Programme d'Aide au Diagnostic (P.A.D) vous indique que l'électrovanne de régénération EVR est hors service. Vous décidez de contrôler à l'ohmmètre certains composants dont la bobine de l'électrovanne de régénération.

Question 3.2.8

La détection du manque de sel est réalisée par un ILS.

Donner la signification de l'abréviation ILS.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.9

Préciser l'endroit où se situe l'ILS puis d'écrire son fonctionnement.

--

Question 3.2.10

Compléter le tableau suivant en indiquant les bornes utilisées des connecteurs, ainsi que le résultat attendu d'après les ANNEXES N°22 et N°24.

Éléments	Borniers		Valeurs
Thermistance (CTN)	J3b/1	J3b/3	47 K Ω à 25 °C
Tunnel chauffant			
EV1 de remplissage			Environ 4 K Ω
Pompe de cyclage			Environ 100 Ω
Vanne de Régénération			
ILS Sel			Infini
Vérin de la boîte rinçage			Environ 1,5 K Ω

Question 3.2.11

Compléter le tableau en identifiant les différents TRIAC qui commandent les différents éléments.

Composants	TRIAC
Pompe de cyclage	
Vanne de Régénération	
EV2 Condenseur	
Pompe de vidange	

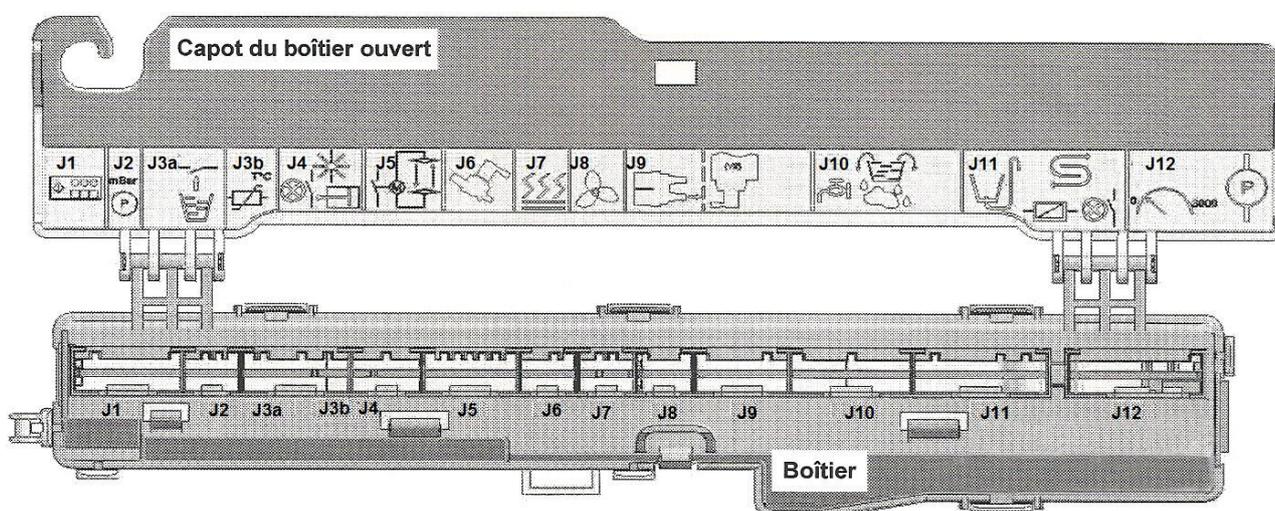
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.12

Mettre en évidence les éléments sous tension en surlignant les potentiels Phase (L en rouge) et Neutre (N en bleu) sur le schéma de principe du document réponse DR1 page 35, durant le contrôle de la vanne de régénération du Programme d'Aide au Diagnostic (P.A.D).

Question 3.2.13

Repérer puis entourer, sur la carte électronique, le connecteur de l'électrovanne EVR afin de la mesurer à l'ohmmètre.



Question 3.2.14

Votre ohmmètre vous indique 130 Ω lors de la mesure de l'électrovanne EVR.

Déduire l'état de celle-ci.

3.3 Enregistreur d'énergie

Le technicien décide d'enregistrer la consommation du lave-vaisselle afin de vérifier la période de chauffage. Il utilise un compteur d'énergie avec un lecteur de carte mémoire intégré. Les données seront ensuite analysées avec le logiciel fourni avec le compteur.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.3.1

Le format de carte de l'enregistreur est du type SD (Secure Digital).

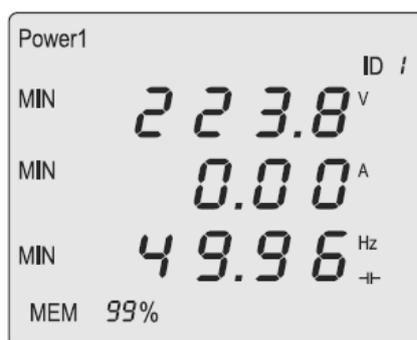
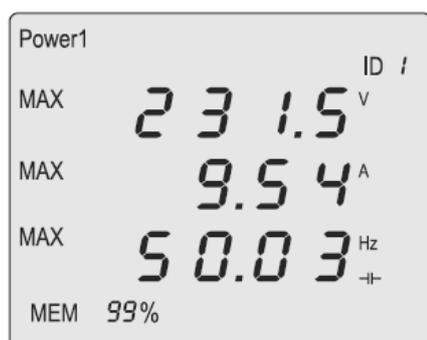
Préciser comment est réalisée la protection des données.

Question 3.3.2

Entourer le format SD parmi les modèles suivants.



Après un relevé, il vérifie les paramètres min et max enregistrées par le compteur.



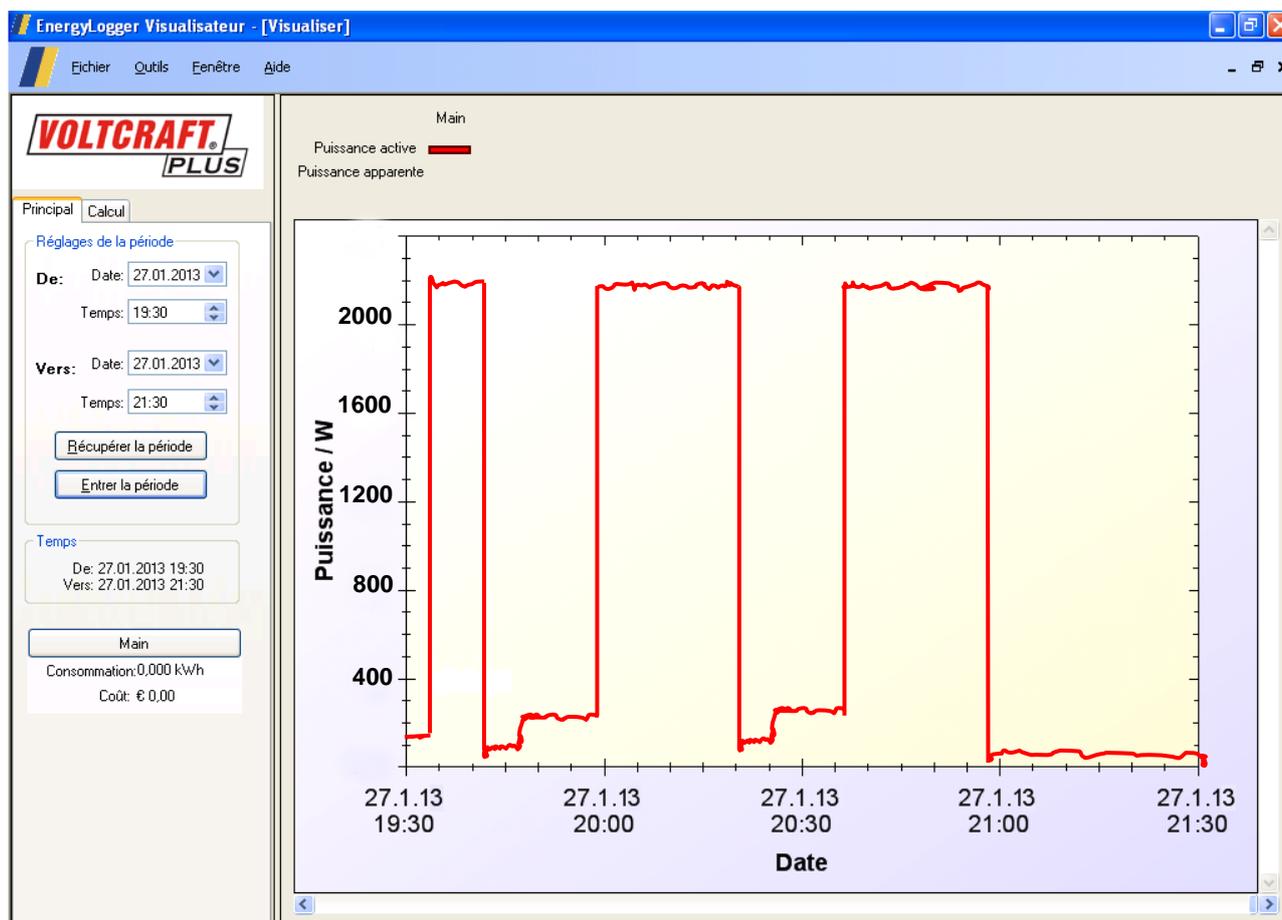
Question 3.3.3

Calculer la puissance apparente, puis en déduire si l'élément chauffant a été alimenté.

Élément chauffant alimenté Élément chauffant non alimenté

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La lecture des informations contenues sur la carte par le logiciel, nous donne le relevé suivant pendant la période de fonctionnement du lave-vaisselle :



Question 3.3.4

Relever la puissance active maximale. En déduire le $\cos \varphi$ d'après la puissance apparente et indiquer si le circuit est inductif, capacitif ou résistif.

Circuit inductif Circuit capacitif Circuit résistif

Question 3.3.5

Relever dans la documentation technique en ANNEXE N°22 la puissance absorbée par l'élément chauffant. Justifier l'allure du relevé.

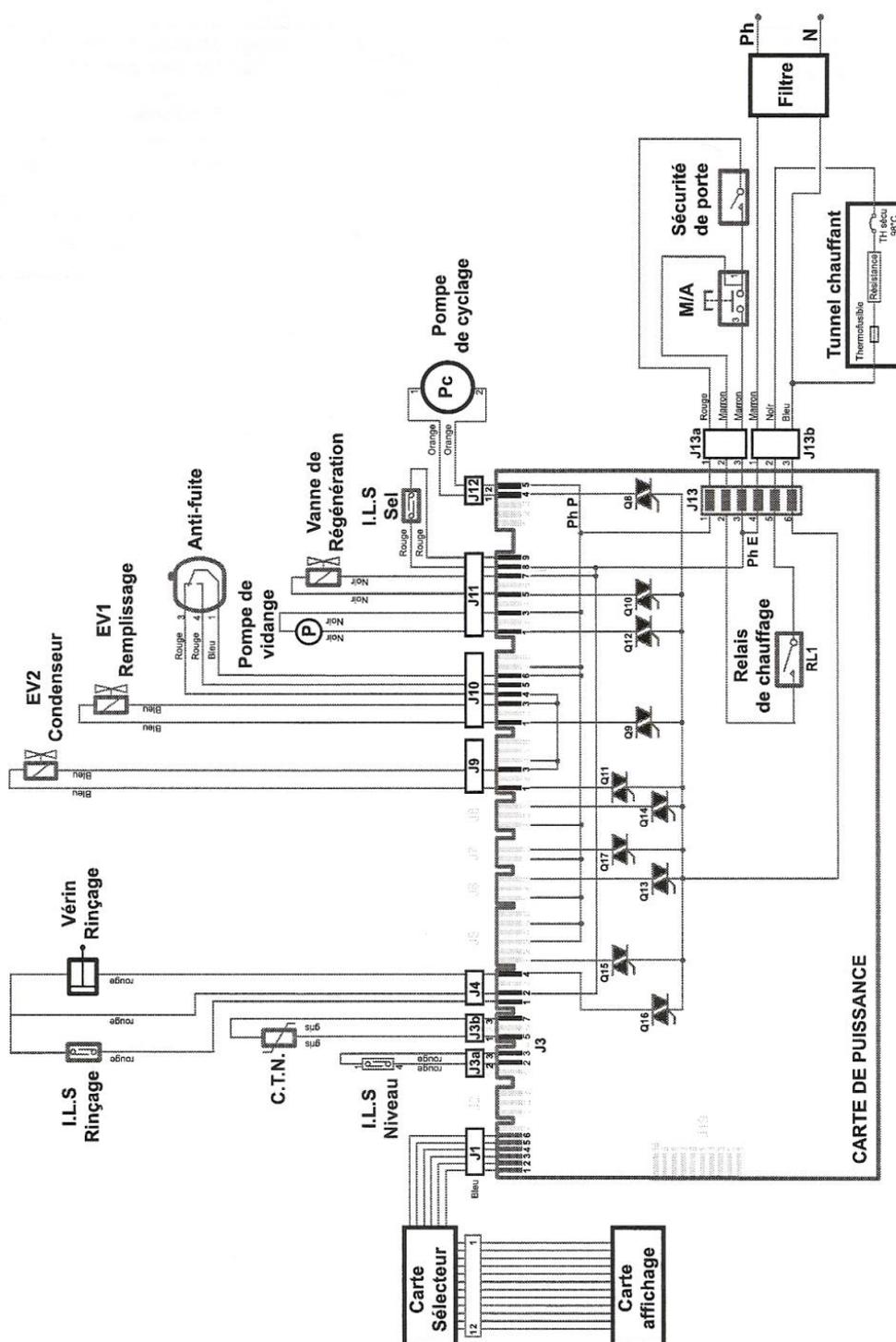
Empty box for answer to Question 3.3.5.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE 4 : Documents réponses

4.1 DOCUMENT RÉPONSE DR1 : schéma de principe

Question 3.2.12



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

BARÈME

Questionnement Tronc Commun			
Question 2.1.1	/ 0,75	Question 2.4.1	/ 1,5
Question 2.1.2	/ 1	Question 2.4.2	/ 1,5
Question 2.1.3	/ 0,5	Question 2.4.3	/ 1,5
Question 2.1.4	/ 1	Question 2.4.4	/ 0,5
Question 2.1.5	/ 1	Question 2.4.5	/ 1,5
Question 2.1.6	/ 1	Question 2.4.6	/ 1,25
Question 2.1.7	/ 0,5	Question 2.4.7	/ 1,5
Question 2.1.8	/ 0,5	Total 2.4	/ 9,25
Question 2.1.9	/ 1	Question 2.5.1	/ 1
Total 2.1	/ 7,25	Question 2.5.2	/ 1
Question 2.2.1	/ 0,5	Question 2.5.3	/ 1
Question 2.2.2	/ 0,5	Question 2.5.4	/ 1,5
Question 2.2.3	/ 1,5	Question 2.5.5	/ 1,5
Question 2.2.4	/ 0,5	Question 2.5.6	/ 0,5
Question 2.2.5	/ 1	Question 2.5.7	/ 1
Question 2.2.6	/ 1	Question 2.5.8	/ 1
Question 2.2.7	/ 2	Total 2.5	/ 8,5
Question 2.2.8	/ 0,5	Question 2.6.1	/ 1,25
Total 2.2	/ 7,5	Question 2.6.2	/ 0,75
Question 2.3.1	/ 0,5	Question 2.6.3	/ 1
Question 2.3.2	/ 0,5	Question 2.6.4	/ 1
Question 2.3.3	/ 1	Question 2.6.5	/ 3
Question 2.3.4	/ 1	Question 2.6.6	/ 2,5
Question 2.3.5	/ 2	Total 2.6	/ 9,5
Question 2.3.6	/ 1		
Question 2.3.7	/ 0,5		
Question 2.3.8	/ 0,5		
Question 2.3.9	/ 1		
Total 2.3	/ 8		
Total Tronc Commun			/ 50

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Questionnement Spécifique			
Question 3.1.1	/ 0,5	Question 3.2.1	/ 0,5
Question 3.1.2	/ 0,5	Question 3.2.2	/ 1
Question 3.1.3	/ 0,5	Question 3.2.3	/ 1
Question 3.1.4	/ 1	Question 3.2.4	/ 1
Question 3.1.5	/ 1	Question 3.2.5	/ 1
Question 3.1.6	/ 1	Question 3.2.6	/ 1
Question 3.1.7	/ 1	Question 3.2.7	/ 2
Question 3.1.8	/ 1	Question 3.2.8	/ 1
Question 3.1.9	/ 3	Question 3.2.9	/ 1
Question 3.1.10	/ 1	Question 3.2.10	/ 2
Question 3.1.11	/ 0,5	Question 3.2.11	/ 1
Question 3.1.12	/ 2	Question 3.2.12	/ 2
Question 3.1.13	/ 1	Question 3.2.13	/ 0,5
Question 3.1.14	/ 2	Question 3.2.14	/ 1
Question 3.1.15	/ 0,5	Total 3.2	/ 16
Question 3.1.16	/ 0,5	Question 3.3.1	/ 1
Question 3.1.17	/ 0,5	Question 3.3.2	/ 1
Question 3.1.18	/ 2	Question 3.3.3	/ 2
Question 3.1.19	/ 0,5	Question 3.3.4	/ 2
Question 3.1.20	/ 0,5	Question 3.3.5	/ 2
Total 3.1	/ 20,5	Question 3.3.6	/ 2
		Question 3.3.7	/ 1,5
		Question 3.3.8	2
		Total 3.3	/ 13,5
Total Spécifique			/ 50
Note totale obtenue			/ 100
NOTE DU CANDIDAT			/ 20