

Baccalauréat Professionnel
SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Électrodomestique

ÉPREUVE E2
ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE

Durée 4 heures – coefficient 5

Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	Code : 25507	Session Juin 2013	Dossier Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4H	Coefficient : 5	Page C1/35

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 1 : Mise en situation

Le Mémorial pour la Paix



Le Mémorial de Caen (Mémorial pour la Paix) a été construit à l'emplacement du poste de commandement du général Richter, commandant la 716^e division d'infanterie allemande pendant le Débarquement et la Bataille de Normandie. La première pierre de l'édifice a été posée le 10 septembre 1986 par Jacques Chirac, alors premier ministre, et inauguré en 1988 par le président de la République française François Mitterrand.

Le parvis d'accès au musée est bordé d'un côté par douze mâts portant les drapeaux des douze pays impliqués dans la Bataille de Normandie, et de l'autre côté par une vitrine exposant les douze "premières pierres" de l'édifice, extraites de leur sol par chacune des douze nations concernées, et ornées d'une inscription lapidaire dans chacune de leurs langues. La pierre norvégienne se distingue des autres, elle n'a pas été taillée et fut offerte encore recouverte de mousse, en symbole de respect absolu de la vie.

Ce "musée pour la Paix", conçu par l'architecte Jacques Millet aidé du muséographe Yves Devraïne, réunit un certain nombre d'objets de la vie quotidienne sous l'occupation par l'Allemagne nazie, des plans et des maquettes des engins de guerre notamment un Hawker Typhoon au plafond de l'entrée. Les différentes étapes du conflit, et particulièrement la bataille de Normandie puis l'avancée des forces alliées en France, y sont présentées de même que l'histoire de la Shoah.

Le Mémorial de Caen accueille des expositions temporaires, propose des soirées projection, des conférences et des journées d'études. Dans ce cadre, chaque année, le Mémorial de Caen accueille le Concours de Plaidoiries. Lycéens, élèves avocats et avocats défendent avec conviction des causes d'atteinte aux Droits de l'Homme.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.1 Alarme Sécurité Incendie

Étude de la gestion du hall d'entrée et de l'accès des visiteurs dans ce musée public avec accès aux personnes handicapées et pouvant accueillir plus de 1500 personnes.

Pour accéder aux différents espaces du musée, les visiteurs sont munis d'un billet à code barre valable pour une journée (ou une après-midi plus le lendemain matin) qu'ils doivent scanner devant un lecteur pour activer un système d'accès :

- 2 tripodes BCA (référence TR491) pour les personnes valides
- 1 portillon pour les personnes handicapées

Les tripodes gèrent l'unicité de passage des visiteurs, et sont dotés de la fonction anti panique. Ils sont asservis au système de sécurité incendie (SSI) afin d'assurer la bonne évacuation des visiteurs en cas d'alarme feu et à un coup de poing d'arrêt d'urgence actionné par le personnel en cas d'un mouvement de panique dans la foule.



Le système de vidéosurveillance, déclaré en préfecture, mis en place au Mémorial a pour finalité :

- Gestion des flux de personne au sein des bâtiments.
- Aide au gardiennage des agents au PC sécurité via une télésurveillance.
- Surveillance du bon fonctionnement des systèmes multimédias au sein du musée.

Il est à noter que le système ne dispose pas d'enregistrement et pas de transmission des images vers l'extérieur.

1.2 Électronique Industrielle Embarquée



Plusieurs panneaux d'affichage électroniques sont installés au niveau de la billetterie afin d'informer le client sur les différents tarifs.

Deux panneaux sont en dysfonctionnements. Le technicien responsable de la maintenance devra effectuer et analyser des mesures sur la carte d'alimentation et sur la liaison série RS232 afin de procéder à la remise en état.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La gestion technique de l'ensemble du bâtiment est réalisée par des contrôleurs programmables sur lesquels se connectent des modules de contrôle via un bus process "P-Bus". Ils sont destinés principalement aux fonctions de régulation, de commande et de surveillance d'installations.

Une supervision via un ordinateur muni de l'application « DESIGO™ INSIGHT » complète cette gestion technique. Il est donc possible de gérer toutes les installations électriques (chauffage, éclairage, volets, etc.) depuis le local technique.

Une deuxième salle de projection est en cours de construction à l'identique de la première salle « Espérance ».

Les techniciens du service technique du Mémorial sont chargés d'analyser l'installation existante pour apporter des améliorations sur cette future salle.



1.3 Télécommunications et Réseaux

Le réseau informatique comprend deux sites, le « Mémorial pour la Paix » situé à Caen et le musée-cinéma circulaire « Arromanches-360 » distant de 30 km. Les communications entre les deux sites se font par des liaisons SDSL utilisant le réseau Internet. La sécurité des sites repose de chaque côté sur un premier réseau chargé de filtrer les accès. Ainsi les données provenant d'internet sont automatiquement contrôlées avant d'être transmises sur le réseau Ethernet de chaque site (ou se situent les serveurs hébergeant les différentes applications). Le réseau est constitué de plusieurs VLAN gérés par des commutateurs Cisco.

Le réseau téléphonique interne utilise le pré-câblage informatique mais la communication entre les deux sites se fait toujours par l'intermédiaire du Réseau Téléphonique Commuté.

1.4 Électrodomestique

Dans le cadre de la réorganisation des services du personnel (nouveaux horaires), il est souhaitable que ceux-ci puissent prendre leur repas sur place. Au niveau bas du bâtiment principal se situe la salle de repos où sera installé un appareil de froid combiné à production de froid ventilé.

Ce produit doit répondre à certaines contraintes d'utilisation :

- Ouvertures de porte fréquentes.
- Stockage de produits surgelés.
- Pas de contraintes de rangement des denrées dans la partie réfrigération.

On profitera de cette réorganisation pour effectuer une remise à niveau de l'installation électrique. Cette salle offrira la possibilité de préparer et de réchauffer les repas.

Le choix du produit porte sur un réfrigérateur combiné FAGOR « FFJ6745X ».



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.5 Audiovisuel Multimédia

L'espace multimédia situé au sein du centre de documentation du Mémorial dispose d'un système audiovisuel très pauvre et demande à être enrichi par un système plus moderne, répondant aux nouveaux supports audio vidéo actuels (Blu-ray, Fichiers vidéo enregistrés sur disques durs), tout en gardant les anciens supports (cassettes VHS et DVD).

Le système actuel permet simplement de visualiser des DVD et des cassettes VHS appartenant au Mémorial et mis à la disposition du public. La visualisation de programmes télévisuels traitant de l'histoire contemporaine est aussi possible.

L'évolution du système permettra la visualisation des supports audiovisuels actuels (Blu-ray, fichiers vidéo, audio et image, sur serveur NAS) avec une écoute multicanal et conservera la possibilité de visualiser et d'écouter les anciens supports.

1.6 Audiovisuel Professionnel

Comme chaque année, le concours de plaidoirie sur les droits de l'homme aura lieu au mémorial de CAEN. Son déroulement se fera dans le hall principal, pouvant recevoir 700 personnes.

À cette occasion un écran de vidéo projection et des gradins télescopiques seront installés. La scène sera éclairée par 5 projecteurs lyres CLAY PAKY modèle Alpha Wash 1500 LT (3 placés sur un portique en face de la scène et 2 de chaque côté de la scène). Leur pilotage se fera depuis la console d'éclairage compacte BERHINGER modèle Eurolight LC 2412.

La prise de vue se fera par une caméra PANASONIC modèle AJ-HPX3000g.
Le traitement de la vidéo et du son se fera par un mélangeur ROLAND modèle VR5.
Le pupitre de l'orateur sera équipé de 2 microphones fixes directionnels.

Simultanément cet événement sera diffusé dans le hall et dans une salle annexe:

- Un vidéoprojecteur et un ensemble stéréophonique assureront la diffusion en direct des plaidoiries dans le hall.
- La retransmission dans la salle annexe (située à 200 m) se fera par fibre optique par l'intermédiaire d'un ensemble transmetteur/récepteur vidéo numérique NKF. Modèle VAD 5300.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 2 : Questionnement tronc commun

2.1 Étude de l'accès dans le musée

Suite à un changement de contrat de maintenance, un bilan de l'existant est réalisé.

Question 2.1.1

Définir le rôle de la fonction « anti-panique » assurée par le tripode d'accès.

Assure le basculement automatique du bras du tripode qui se situe en position horizontal afin de faciliter l'évacuation des gens en cas de problème.

Question 2.1.2

Expliciter le terme de contrôle d'accès : « unicité de passage » ; estimer ensuite le temps de passage d'un groupe scolaire de 50 personnes se présentant avec leur billet à code barre pour entrer dans l'espace musée aux vues des 2 tripodes à leur disposition.

*1 seule personne peut passer en même temps, on contrôle de ce fait parfaitement les flux
1 minute car les deux tripodes permettent un passage de 25 personnes par minute (2x25)*

Question 2.1.3

Cocher le mode de commande permettant le déblocage du tripode en fonctionnement anti-panique, sachant que les bras du tripode sont maintenus en position horizontale grâce à une bobine électromagnétique de 48V.

à émission de courant

à rupture de courant

Question 2.1.4

Préciser les 3 protections dans l'ordre d'importance d'un SSI sachant que le mémorial est classé ERP (Établissement Recevant du Public).

Protection n°1	Protection n°2	Protection n°3
<i>Sauver des vies humaines</i>	<i>Sauvegarder l'environnement</i>	<i>Sauver les biens et matériels</i>

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

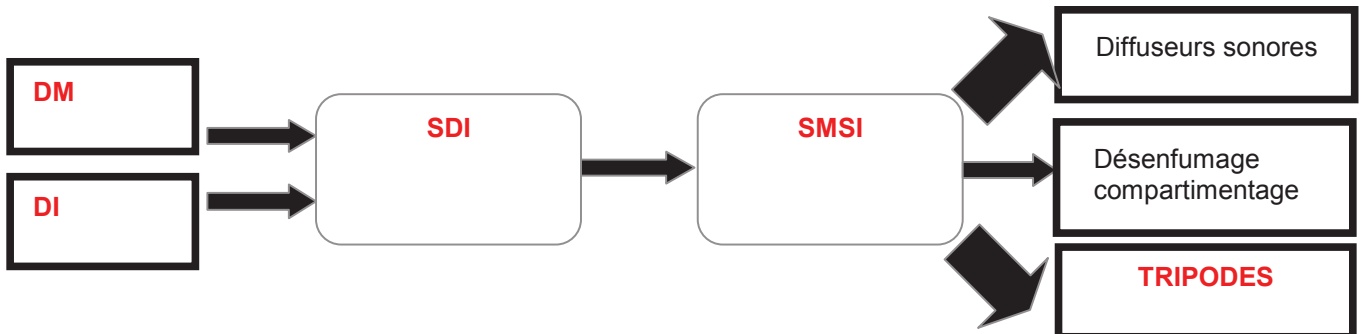
Question 2.1.5

Déterminer le type d'Équipement d'Alarme (EA) ainsi que la catégorie du SSI réglementaire, nécessaire pour la protection incendie sachant que la classification du musée Mémorial en type de bâtiment est « Y ».

Type de bâtiment	Type d'EA	Catégorie de SSI
<i>musée</i>	<i>1</i>	<i>A</i>

Question 2.1.6

Compléter l'approche fonctionnelle SSI très simplifiée ci-dessous en positionnant les cinq éléments cités dans les bons blocs.



- déclencheur manuel (DM)
- détecteur incendie (DI)
- tripodes
- système de mise en sécurité incendie (SMSI)
- système de détection incendie (SDI)

Le mémorial utilise des caméras dômes motorisées Samsung, référence SCP-2120 dans le but de surveiller certains lieux, en l'occurrence, le bon passage au niveau des tripodes et du couloir d'entrée desservi afin d'assurer la gestion du flux des visiteurs.

Sur la documentation technique, on peut lire les caractéristiques suivantes :

- caméra : 1/4" 12x Haute Résolution Mini Caméra Dôme PTZ
- objectif : focale objectif : 3,9~46

Question 2.1.7

Donner la signification de « 12x ».

Facteur de grossissement. Zoom 12 fois . Rapport des 2 focales extrêmes

Question 2.1.8

En réalité, cette information (12x) est une information commerciale.

Calculer la valeur exacte du facteur de zoom optique aux vues des caractéristiques de l'objectif.

46 / 3,9 = 11,79

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.1.9

Donner le rôle de la fonctionnalité PTZ (Pan Tilt Zoom) de cette caméra motorisée.

Commander le positionnement d'une caméra motorisée en agissant sur le mode :

- **Panorama (balayage horizontal)**
- **Tilt (balayage vertical)**
- **Zoom (commande de grossissement)**

Question 2.1.10

Justifier le terme CCTV (Closed Circuit TeleVision ou télésurveillance en circuit fermé) aux vues de la finalité de la vidéosurveillance utilisée dans le Mémorial.

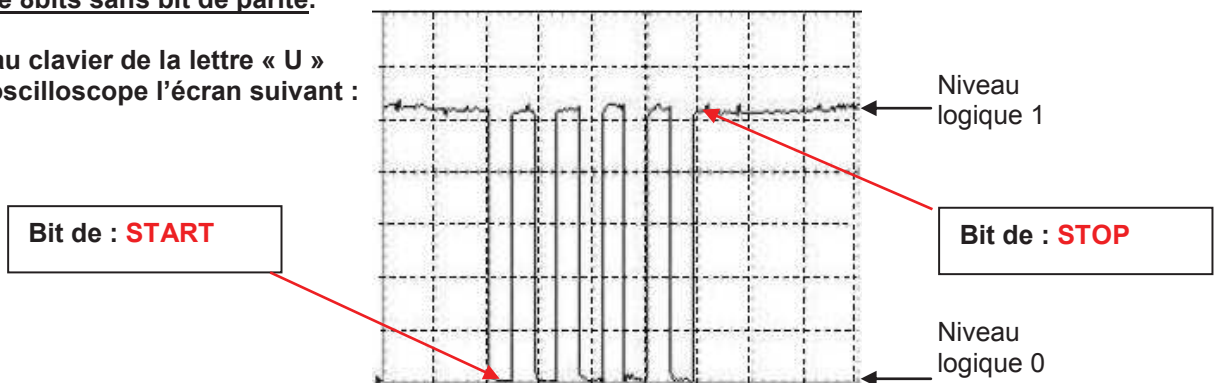
Comme indiqué dans la présentation, le système ne dispose ni d'enregistrement ni de transmission vers l'extérieur ; les images ne sont dirigées que vers les moniteurs du Pc sécurité.

2.2 Panneaux d'affichage électroniques

Le technicien vérifie le bon fonctionnement de la liaison série RS232 entre l'ordinateur et le panneau d'affichage. Il connecte deux ordinateurs entre eux via les prises DB9, puis utilise le logiciel Hyper Terminal installé sur les 2 machines.

Nb : La configuration (setup) de la liaison RS232 correspond à une transmission de type : asynchrone 8bits sans bit de parité.

La frappe au clavier de la lettre « U » donne à l'oscilloscope l'écran suivant :



Question 2.2.1

Justifier si cette trame est complète vis-à-vis du nombre de bits transmis, en fonction du type de transmission.

Au total 10 bits sont transmis dans cette trame ce qui correspond bien à une transmission de type asynchrone sans bit de parité. (8 bits pour le message + 2 bits supplémentaires (START et STOP))

Question 2.2.2

Flécher et compléter sur le relevé de l'oscilloscope ci-dessus, la position des bits de START de STOP.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.2.3

Déterminer à partir du relevé la valeur de l'octet transmis (message) exprimée en binaire (base2) puis convertir cette valeur en hexadécimal (base16).

Base 2 = (**0 1 0 1 0 1 0 1**)₂
 b7 **b0**

Base 16 = (**5 5**)₁₆

Question 2.2.4

Indiquer et justifier, à partir de la table des caractères ASCII, si ce message correspond bien à la frappe initiale effectuée sur le clavier de l'ordinateur.

Oui car le mot (55)₁₆ correspond bien au code ASCII « U », lettre frappée initialement au clavier.

Préambule : La nouvelle norme Française NF C 18-510 a été élaborée par la Commission U21 « Prévention des accidents » de l'UTE (Union Technique Européenne).

Un défaut sur un aérotherme (2 groupes « moto-ventilateur ») est signalé sur un écran de contrôle via une supervision des bâtiments du Mémorial. Le technicien identifie très rapidement qu'il sera nécessaire d'intervenir sur une partie de l'armoire électrique concernée.

Cette armoire distribue l'énergie électrique sous 400V (phase/phase) aux moteurs pour la gestion du chauffage ventilé d'une salle de cinéma « Espérance ».

Dans un premier temps ce technicien consigne le départ concerné (groupe 1) puis son intervention s'effectue tout en maintenant l'alimentation du groupe 2 afin d'assurer une température minimale de la salle de cinéma.

Question 2.2.5

Indiquer le niveau d'habilitation minimum que doit avoir ce technicien pour manœuvrer et changer dans l'armoire électrique le matériel défectueux qui participe à la distribution de l'énergie du groupe 1. Décoder le sigle proposé.

BR

B : Basse tension (BT)

R : intervention BT générale

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.2.6

Indiquer ce que le technicien « Chargé d'opérations spécifiques » devra utiliser comme « EPI » et comme équipements de travail. Décoder le sigle EPI.

- EPI : (*Équipements de Protection Individuel*)
Casque isolant avec écran facial / Gants isolants / Chaussures isolantes / Vêtement de protection isolant
- Équipements de travail :
Outillage isolant / Tapis ou Tabouret isolant / Protecteurs isolants (capuchons) / Nappe isolante

Question 2.2.7

Citer les zones de risque concernées vis-à-vis de cette intervention.

- Zone 1 (zone de voisinage simple)*
- Zone 4 (zone de voisinage renforcé en basse tension)*

2.3 Analyse du réseau informatique du Mémorial.

L'architecture du réseau ainsi que le plan d'adressage IP des équipements sont représentés sur le document technique « schéma du Réseau du Mémorial ». Ce schéma fait apparaître plusieurs équipements informatiques hébergeant différents services : administratif, commercial et technique. Le développement d'un nouveau service cinémathèque sur le site d'Arromanches nécessite l'installation d'un poste supplémentaire.

Pour réaliser cette installation, on se propose d'étudier l'organisation et le plan d'adressage IP du réseau du Mémorial.

Question 2.3.1

Afin d'intégrer le nouveau poste dans le réseau du site d'Arromanches, le technicien doit relever les adresses des réseaux présents sur les différents sites.

Indiquer les adresses des réseaux privés du site du Mémorial pour la paix et du site Cinéma-360 d'Arromanches.

Réseau privé « Mémorial pour la paix de Caen » : **192.168.1.0**

Réseau privé « Cinéma-360 d'Arromanches » : **192.168.10.0**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le site d'Arromanches, comme celui de Caen, dispose d'une adresse de réseau publique et d'une adresse de réseau privé.

Question 2.3.2

Indiquer la particularité des adresses IP privées par rapport aux adresses IP publiques.

Les adresses privées ne sont pas routées sur un réseau contrairement aux adresses publiques

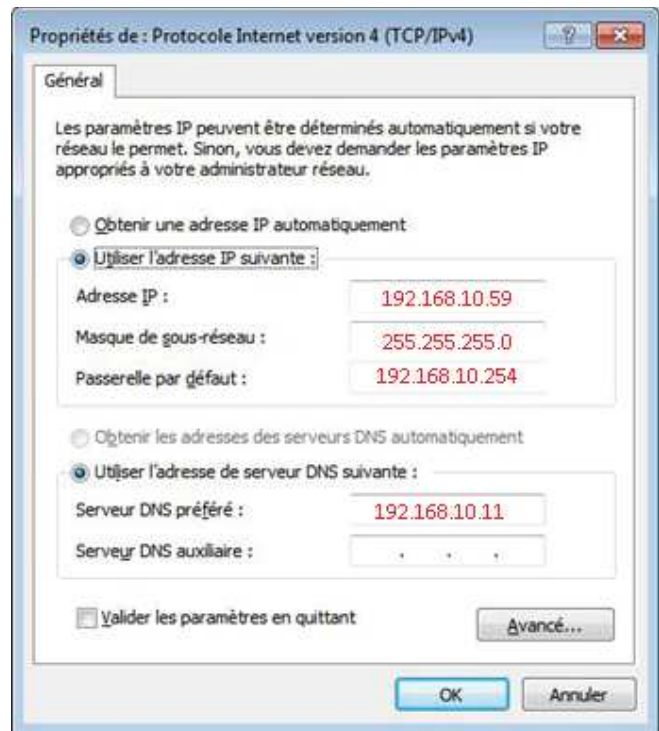
Tous les équipements du réseau disposent d'une adresse IP statique, sauf les ordinateurs portables qui reçoivent leur configuration en dynamique.

Une plage d'adresses est réservée selon les types d'équipements :

- Adresse IP de 1 à 20 : les serveurs.
- Adresse IP de 21 à 50 : les imprimantes.
- Adresse IP de 51 à 100 : les postes de travail.

Question 2.3.3

Compléter l'écran de configuration ci-contre pour le nouveau poste de travail à installer à Arromanches avec une adresse IP statique.



Question 2.3.4

Entourer parmi les protocoles suivants celui qui permet d'attribuer des adresses IP de manière dynamique aux ordinateurs portables du réseau.

DNS

FTP

HTTP

SMTP

DHCP

TCP

ARP

Question 2.3.5

Calculer le nombre d'adresses IP encore disponibles après l'installation du nouveau poste sur le site de d'Arromanches.

Nombre d'adresses :

$$2^8 - 9 \text{ pt} - 1 \text{ pf} - 1 \text{ s} - 1 \text{ ap} - 1 \text{ sc} - \text{adresse } 0 - \text{adresse } 255 = 241$$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Afin de raccorder le nouveau poste de travail au réseau du site d'Arromanches, le technicien doit déployer un câble supplémentaire et poser une nouvelle prise murale.

Le câble mis à disposition du technicien porte les inscriptions suivantes :
4P - U/UTP – 100 ohms - 24 AWG – Cat 6

Question 2.3.6

Donner la signification des inscriptions (4P- U/UTP-Cat 6) inscrites sur le câble du réseau.

4P	4 paires
U/UTP	Non Blindé – Non Écranté
100 ohms	Valeur de l'impédance caractéristique du câble = 100 Ω
24 AWG	Diamètre des fils conducteurs électriques = 0,51 mm
Cat. 6	Fréquence max = 600 MHz

Question 2.3.7

Indiquer la longueur maximale du câble que peut poser le technicien pour raccorder la prise murale au panneau de brassage du site d'Arromanches (selon la norme ISO 11801).

Longueur maxi : 90m

Le panneau de brassage du site d'Arromanches est réalisé selon la norme ANSI TIA/EIA568B.

Question 2.3.8

Entourer le numéro des fils utilisés pour le transport de données sur le réseau informatique du Mémorial.

No	1	2	3	4	5	6	7	8
Couleur des fils	Blanc - Orange	Orange	Blanc - Vert	Bleu	Blanc - Bleu	Vert	Blanc Marron	Marron

Question 2.3.9

Entourer les services locaux à activer assurant la sécurité au niveau du poste de travail.

Anti-virus

Pare-feu

Partitionnement

Mise à jour automatique

Domaine

Bios

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Lors d'une intervention de maintenance sur le réseau informatique du mémorial, pour localiser le dysfonctionnement, le technicien doit pouvoir situer à quel niveau du modèle ISO (modèle à 7 couches d'Interconnexion de Systèmes Ouverts) interviennent les différents composants de la chaîne de communication.

Question 2.3.10

Placer dans les parties non grisées, selon la couche correspondante, les éléments suivants : Adresse IP – Masque de sous-réseau – Adresse MAC – DNS – Prise RJ45.

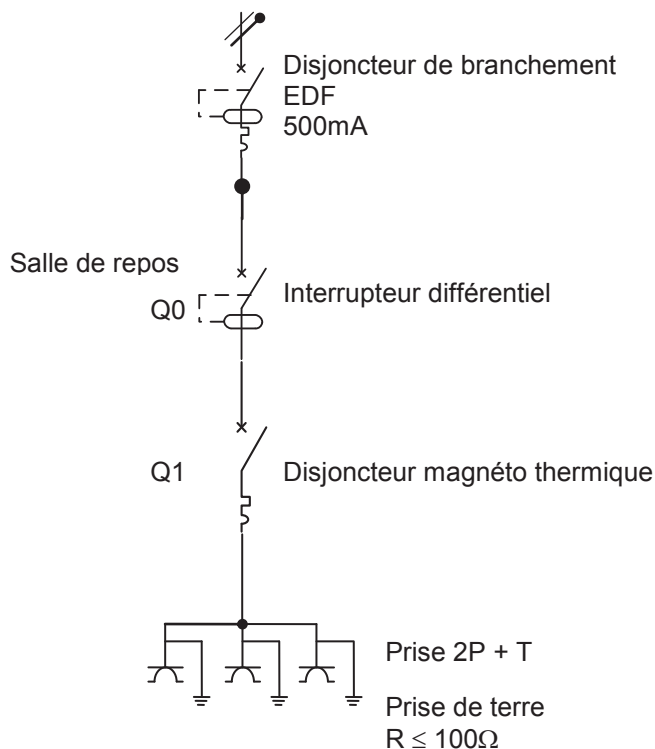
Modèle ISO	N° de couche	1	2	3	4	5	6	7
	Éléments		<i>Prise RJ45</i>	<i>Adresse MAC</i>	<i>Adresse IP</i> <i>Masque de sous-réseau</i>			

2.4 Électrodomestique

Dans le cadre de la rénovation d'une partie du mémorial, l'entreprise « FELEC » modifie partiellement l'installation électrique de la salle de repos. Vous devez entre autres rajouter une prise dans cette pièce afin d'installer l'appareil de froid combiné FAGOR FFJ6745X.

Avant d'intervenir vous vous assurez que la partie existante répond aux normes PROMOTELEC, NF C15-100 et UTE C 15-900 en vigueur pour les locaux tertiaires.

Installation, raccordement électrique : circuit existant



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.4.1

Entourer la valeur du courant de test de l'interrupteur différentiel Q0.

10mA	30mA	300mA	500mA
------	-------------	-------	-------

Le réfrigérateur combiné FAGOR sera raccordé sur ce circuit comportant déjà trois prises électriques.

Question 2.4.2

Justifier la section des conducteurs électriques de ce circuit.

Circuit Inférieur ou égal à 5 prises, donc section des conducteurs de 1,5 mm².

Question 2.4.3

Indiquer le calibre maximal du disjoncteur magnéto thermique Q1 qui protégera le circuit composé des trois prises électriques.

16 A

Question 2.4.4

Cocher dans le tableau ci-dessous la ou les fonction(s) réalisée(s) par les appareils de protection.

	Protection des personnes	Protection contre les courts-circuits	Protection contre les surcharges
Interrupteur différentiel Q0	X		
Disjoncteur magnéto thermique Q1		X	X

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien met en service l'appareil de froid combiné FAGOR FFJ6745X et donne quelques conseils au responsable technique du Mémorial.

Question 2.4.5

Citer trois avantages que présente un appareil à production de froid ventilé par rapport à un appareil à production de froid statique.

Température homogène et constante dans tout l'appareil ($4^{\circ}\text{C} + / - 0,5^{\circ}\text{C}$)

. Rétablissement du froid trois fois plus rapide après une ouverture de porte par rapport à un froid statique

. Pas de formation de givre

Question 2.4.6

Expliquer les avantages que présente le réfrigérateur combiné FAGOR FFJ6745X de type froid ventilé au niveau du stockage des aliments pour les utilisateurs de la salle de repos.

Les utilisateurs pourront regrouper leurs denrées sur n'importe quel niveau puisque la température est homogène dans l'ensemble du réfrigérateur.

Question 2.4.7

Justifier l'utilité du filtre anti-humidité présent au niveau du bac à légumes.

Le filtre anti-humidité permet de réguler l'humidité pour améliorer la conservation des légumes dans ce bac.

Question 2.4.8

Justifier l'utilité du filtre à carbone présent à l'intérieur de la partie réfrigérateur.

Le filtre à carbone permet d'absorber les odeurs pouvant émaner des aliments et permet aussi de retenir les micro-organismes (champignons et bactéries) présents dans l'air en circulation.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.5 Étude et aménagement du centre de documentation du mémorial

Présentation du système audiovisuel actuel :

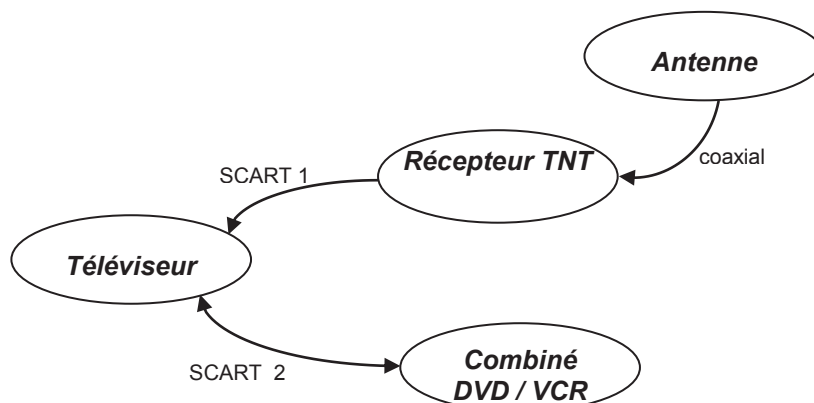
Ce système équipe actuellement le centre de documentation du mémorial. Il permet simplement de visualiser des DVD et des cassettes VHS appartenant au Mémorial et mis à la disposition du public. La visualisation de programmes télévisuels traitant de l'histoire contemporaine est aussi possible.

Le système audiovisuel actuel est constitué des éléments suivants :

- Un téléviseur SAMSUNG LE32R1B.
- Un combiné DVD / VCR THOMSON DTH 6300F.
- Un récepteur TNT SAGEM Twin-640T.

Les liaisons entre le téléviseur, le récepteur TNT et le combiné DVD / VCR se font par 2 câbles "péritel" (ou aussi appelé SCART) dont les broches sont en totalité câblées.

Diagramme sagittal



Question 2.5.1

Relever la résolution du téléviseur puis calculer le nombre total de pixels de l'écran.

Résolution est de : 1366 x 768
Nb de pixels = 1366 x 768 = 1 049 088 pixels

Question 2.5.2

Justifier la présence de l'appareil récepteur TNT dans le système.

Le téléviseur SAMSUNG LE32R41B ne possède pas de récepteur TNT intégré.

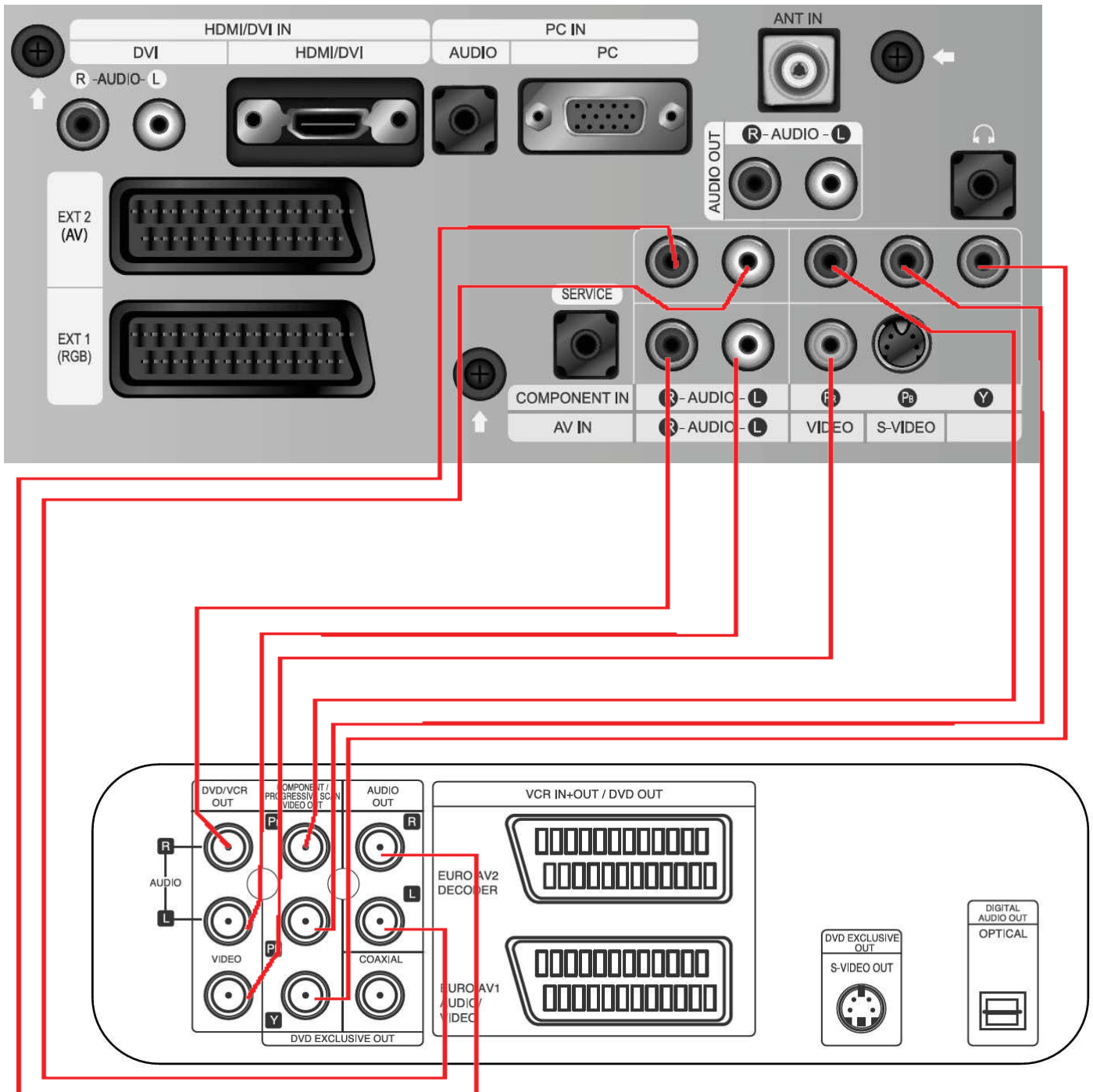
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le combiné DVD / VCR est actuellement connecté au téléviseur par un câble péritel.
On décide de remplacer la connectique Péritel existante par un autre type de connectique qui procurera une qualité d'image optimum lors de la lecture d'un DVD ou d'une cassette vidéo.

Question 2.5.3

Relier les deux appareils afin de répondre au nouveau cahier des charges.

Vue arrière du téléviseur



Vue arrière du DVD/VCR

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Présentation partielle du système audiovisuel futur :

La technologie des différents éléments actuels (voir présentation du système audiovisuel actuel) est ancienne et nécessite une évolution afin de permettre la visualisation de nouveaux supports audiovisuels tout en prenant soin de conserver la possibilité de visualiser les anciens supports. Le téléviseur LG 42 LX 6500, le lecteur Blu-ray avec disque dur intégré LG HR550, l'amplificateur Home-Cinéma DENON AVR-3311, un pack enceintes, un Sub-woofer sont rajoutés à l'ancienne installation.

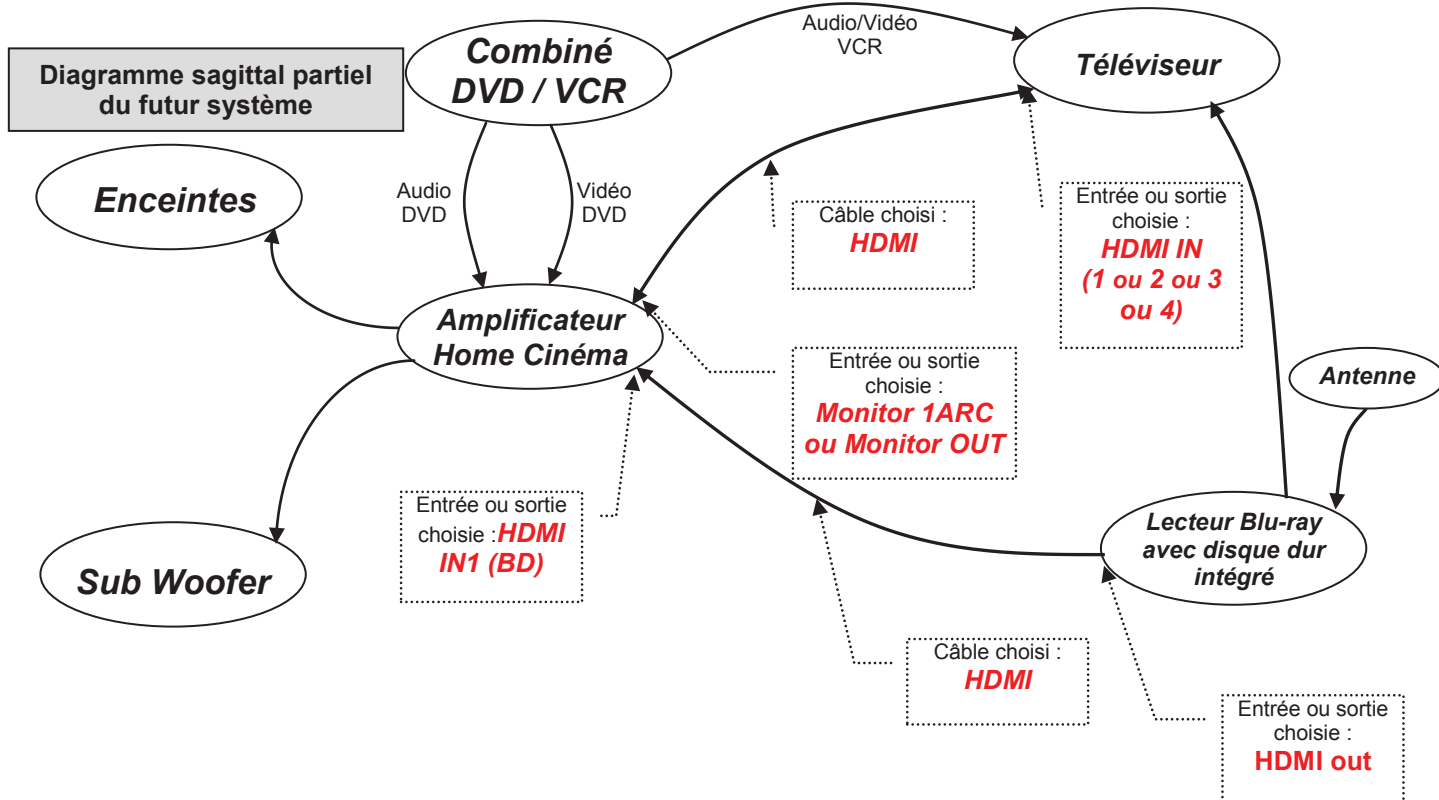
Question 2.5.4

Justifier l'absence du récepteur TNT externe dans la nouvelle installation.

Le téléviseur LG 42 LX 6500 possède un récepteur TNT intégré

Question 2.5.5

Compléter le diagramme sagittal partiel du futur système audio-vidéo ci-dessous en indiquant aux endroits prévus, les câbles, les entrées et sorties utilisés.



Nota : l'utilisateur n'apparaît pas sur le diagramme sagittal par souci de lisibilité.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.5.6

Indiquer le nombre de canaux disponibles sur l'amplificateur Home-Cinéma DENON AVR-3311.

L'amplificateur possède 8 canaux (7.1 = 7+1)

Question 2.5.7

Indiquer la puissance nominale de l'amplificateur pour chaque canal lorsque celui-ci est raccordé à des enceintes d'impédance 8Ω .

La puissance nominale pour chaque canal est de 125W

Question 2.5.8

Citer un avantage à utiliser la technologie Blu-ray.

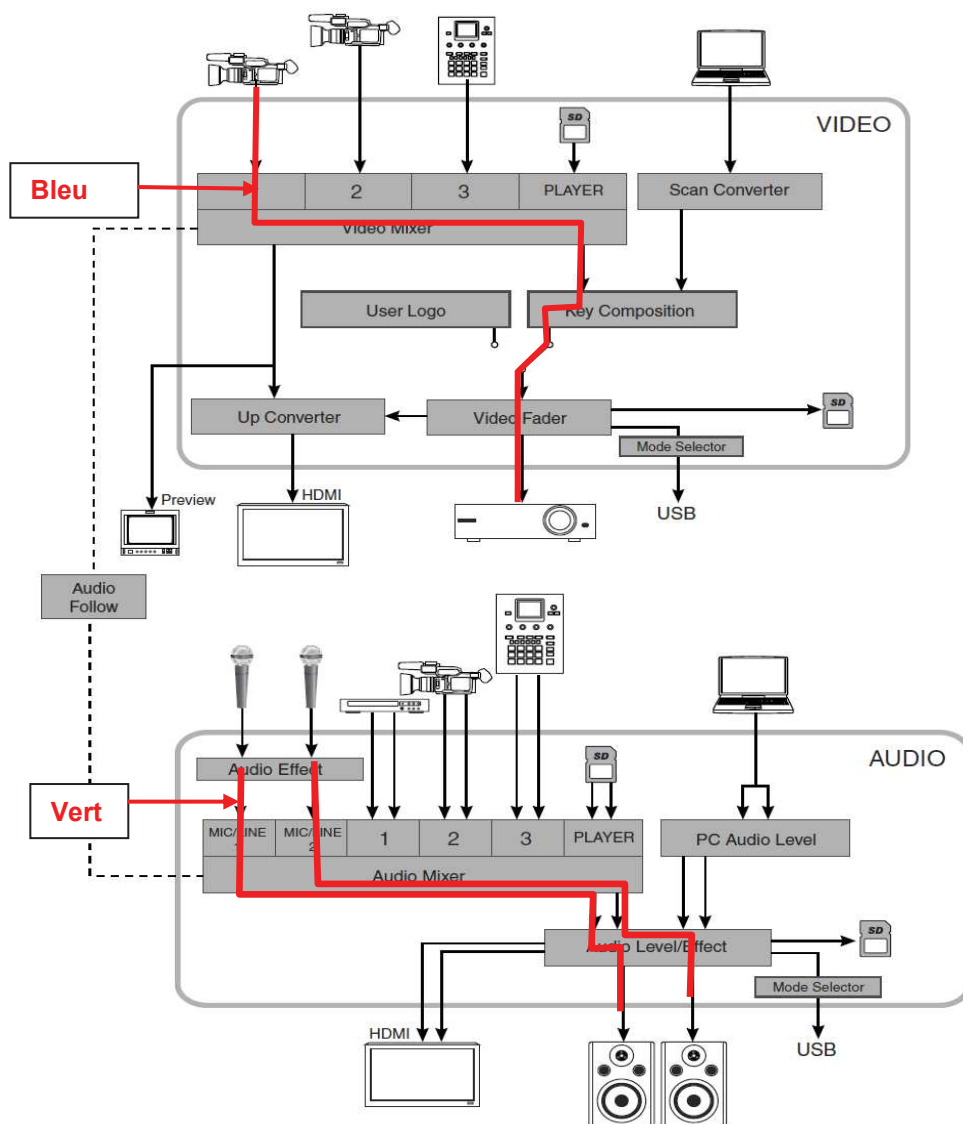
La technologie Blu-ray permet de visualiser des images HD via le support Blu-ray

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.6 Audiovisuel professionnel

L'utilisation de plusieurs sources (2 microphones et une caméra autonome) pour la capture de la scène audiovisuelle implique un câblage spécifique du mélangeur audiovisuel VR5 dont l'organisation fonctionnelle est fournie ci-dessous.

ORGANISATION INTERNE DU MÉLANGEUR VR5



Question 2.6.1

Surligner en bleu (sur le schéma « organisation interne du mélangeur VR5 » ci-dessus) le trajet du signal vidéofréquence issu de la caméra (port 1 de l'entrée vidéo du mélangeur) jusqu'au vidéoprojecteur.

Question 2.6.2

Surligner en vert (sur le schéma « organisation interne du mélangeur VR5 » ci-dessus) le trajet du signal audiofréquence depuis les deux microphones jusqu'aux enceintes.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.6.3

Justifier l'utilisation de la liaison fonctionnelle « audio follow » présente sur le schéma et indiquer en quoi son absence altérerait la restitution de la scène audiovisuelle capturée.

Les deux sources de capture (images et sons) sont différentes, il est nécessaire de synchroniser les deux informations sinon on obtient un décalage entre le son et l'image.

Question 2.6.4

Préciser quel est le rôle du moniteur présent sur la ligne « preview ».

Permet de pré visualiser la scène audiovisuelle avant la diffusion

Question 2.6.5

Entourer dans le tableau ci-dessous, les mouvements que pourront effectuer les projecteurs lyres.

SCAN	TRAY	PAN	SPINDLE	TILT
------	------	-----	---------	------

Question 2.6.6

On désire que l'ensemble des projecteurs lyres produisent un effet stroboscopique (flash de lumière blanche) au début et à la fin de chaque plaidoirie.

Entourer le protocole de communication utilisé entre la console d'éclairage compacte BERHINGER modèle Eurolight LC 2412 et l'ensemble des projecteurs lyres KLAY PAKY modèle Alpha Wash 1500 LT.

IIC	NMEA183	SCS	RS232	DMX512
-----	---------	-----	-------	--------

Question 2.6.7

Le mélangeur ROLAND modèle VR5 et le vidéoprojecteur installé dans le hall sont distants de 200m. Leur interconnexion vidéo se fait de manière filaire.

Cocher la (ou les) liaison(s) qui devra(ont) être utilisée(s) pour réaliser cette connexion.

Type de liaison	<input type="checkbox"/> VGA 3,5mm	<input type="checkbox"/> HDMI	<input type="checkbox"/> SPEAKON	<input type="checkbox"/> XLR 3 broches	<input checked="" type="checkbox"/> BNC/RCA	<input type="checkbox"/> Jack
-----------------	------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------------------	-------------------------------

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 3 : Questionnement spécifique

3.1 Installation du produit

Dans le cadre de la rénovation d'une partie du mémorial, l'entreprise « FELEC » a modifié partiellement l'installation électrique de la salle de repos. Vous venez livrer et mettre en service l'appareil de froid combiné FAGOR FFJ6745X.



Question 3.1.1

Justifier pourquoi vous prenez des dispositions afin de ne pas transporter l'appareil couché lors de la livraison.

(faire apparaître l'idée que) L'huile du compresseur ne doit pas remonter dans le circuit du fluide frigorigène sinon délai d'attente pour mettre l'appareil en service afin que l'huile redescende par gravité dans le fond du compresseur.

Le responsable technique du mémorial vous demande de lui expliciter les sigles de cette étiquette et en particulier de lui justifier le classement énergétique.

Question 3.1.2

Compléter le tableau suivant en décodant les pictogrammes de l'étiquette label énergie du produit.

Repère	Définition
1	<i>Marque Fagor</i>
2	<i>Référence FFJ6745X</i>
3	<i>Classe énergétique de l'appareil</i>
4	<i>Consommation annuelle 275 kWh</i>
5	<i>Volume de la partie réfrigérateur 219 litres</i>
6	<i>Volume de la partie congélateur 68 litres</i>
7	<i>Niveau sonore 42 dB</i>



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.3

On considère que la partie réfrigérateur compte pour 1 compartiment et que la partie congélateur compte aussi pour 1 compartiment composé de deux parties :

- une 4 étoiles d'un volume de 63 litres,
- une 2 étoiles d'un volume de 5 litres.

Calculer l'indice d'efficacité énergétique (IEE) qui permet de classer l'appareil dans sa catégorie. Vous appliquerez le calcul de la classe énergétique d'un appareil de réfrigération dans la documentation technique.

$$V_{eq} = V_r + 2,58 \times V_c \quad V_{eq} = 219 + (2,58 \times 63 + 5) \quad V_{eq} = 394,44 \text{ litres}$$

$$SAEc = 0,777 \times V_{eq} + 353 \quad SAEc = 0,777 \times 399,44 + 353 \quad SAEc = 659,5 \text{ kWh/an}$$

$$IEE = A_{Ec} / SA_{Ec} \times 100 \quad IEE = 275 / 659,5 \times 100 \quad IEE = 41,7$$

Question 3.1.4

Justifier à l'aide du tableau de correspondance la classe d'efficacité énergétique du réfrigérateur combiné.

$$IEE = 41,7 \text{ compris entre 33 et 44 donc classe d'efficacité A+}$$

Question 3.1.5

Le responsable technique du mémorial vous demande quel type de gaz est utilisé dans le circuit frigorigène du produit. Et en cas d'intervention sur le circuit de froid quelles sont les précautions à prendre.

Compléter le tableau suivant après avoir décodé l'étiquette du produit du réfrigérateur combiné FAGOR FFJ6745X.

Nature du gaz réfrigérant	R600a isobutane
Quantité utilisée	45 grammes
Précautions à prendre lors d'une intervention sur le circuit frigorifique	s'assurer d'une ventilation dans la pièce pas de présence de flamme à proximité ne pas fumer

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

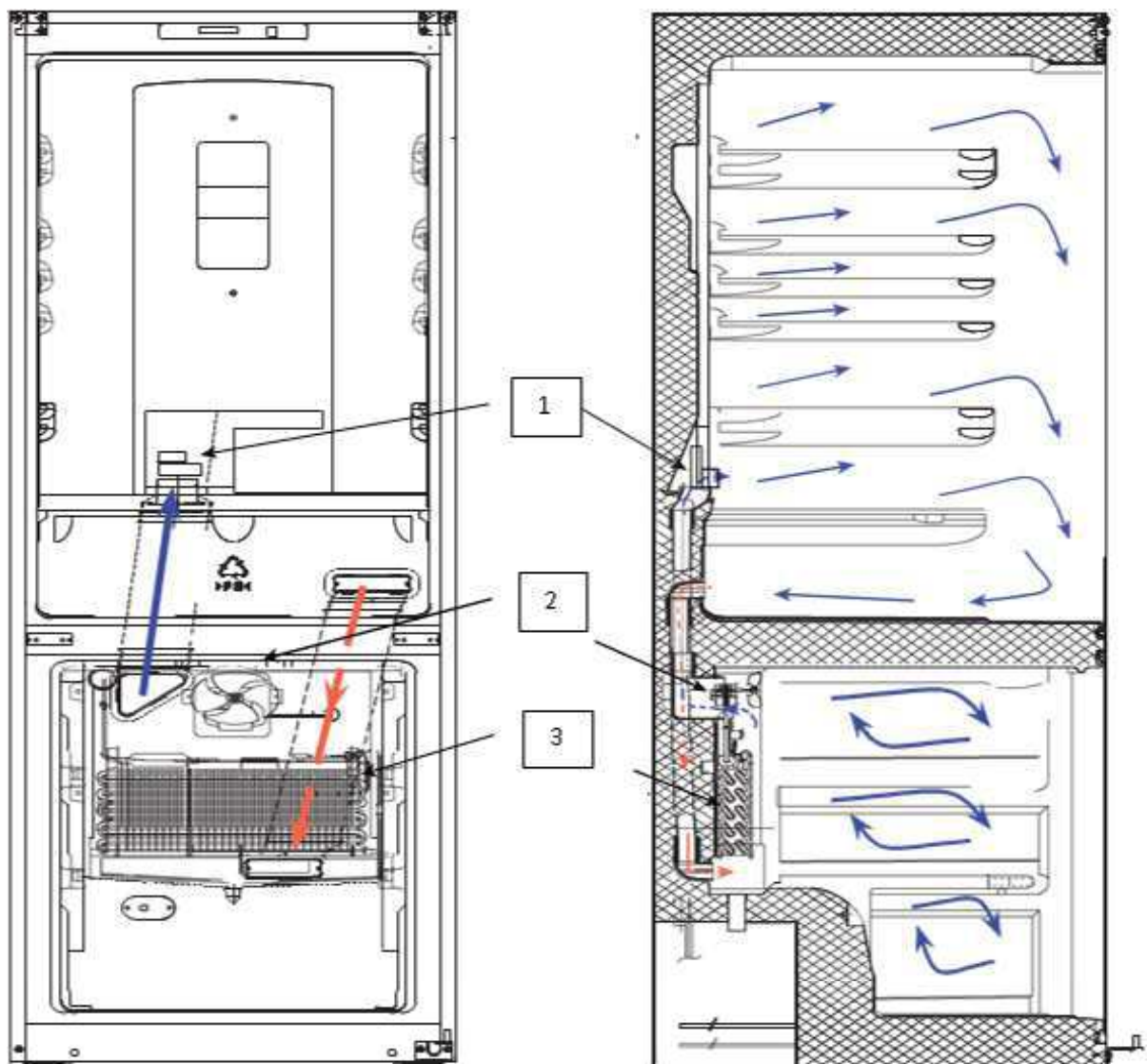
3.2 Étude technologique du produit

Le technicien donne des informations sur le réfrigérateur combiné au responsable technique du Mémorial afin qu'il puisse intervenir pour éviter des pannes simples souvent imputables à une mauvaise utilisation du produit.

Il lui présente sous la forme d'un tableau le fonctionnement du clapet (qui dépend des températures effectives des deux compartiments).

- Circuit de réfrigération

Le système de refroidissement est un circuit No-Frost. Le flux d'air généré à l'intérieur de l'appareil est indiqué sur les schémas ci-dessous. Si le clapet est ouvert, le flux d'air passera dans le compartiment réfrigérateur.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.1

Compléter le tableau ci-dessous en mettant en relation les noms des éléments techniques et les repères utilisés dans les vues page précédentes.

Évaporateur	Clapet	Ventilateur
3	1	2

Question 3.2.2

Dans le cas où la température du congélateur avoisine les -12 °C (lors d'une phase de dégivrage par exemple) :

- température de consigne réfrigérateur $+ 5\text{ °C}$,
- température de consigne congélateur $- 20\text{ °C}$.

Compléter le tableau suivant, en fonction de la documentation technique : « **Régulation de température du mode normal** ».

	Compartiment congélateur	Compartiment Réfrigérateur	État du clapet (Fermé / Ouvert)
Température effective	$< - 12\text{ °C}$	$+ 6\text{ °C}$	ouvert
Température effective	$< - 12\text{ °C}$	$+ 4\text{ °C}$	fermé
Température effective	$> - 12\text{ °C}$	$+ 6\text{ °C}$	fermé

Le responsable technique du Mémorial voudrait quelques précisions sur la régulation de la température et le principe de fonctionnement du circuit frigorifique.

Question 3.2.3

Préciser le nombre et le nom des capteurs de température.

3 sondes de température (thermorésistance, C.T.N)

Question 3.2.4

Décoder le sigle C.T.N. caractérisant les sondes de température.

Coefficient de Température Négatif

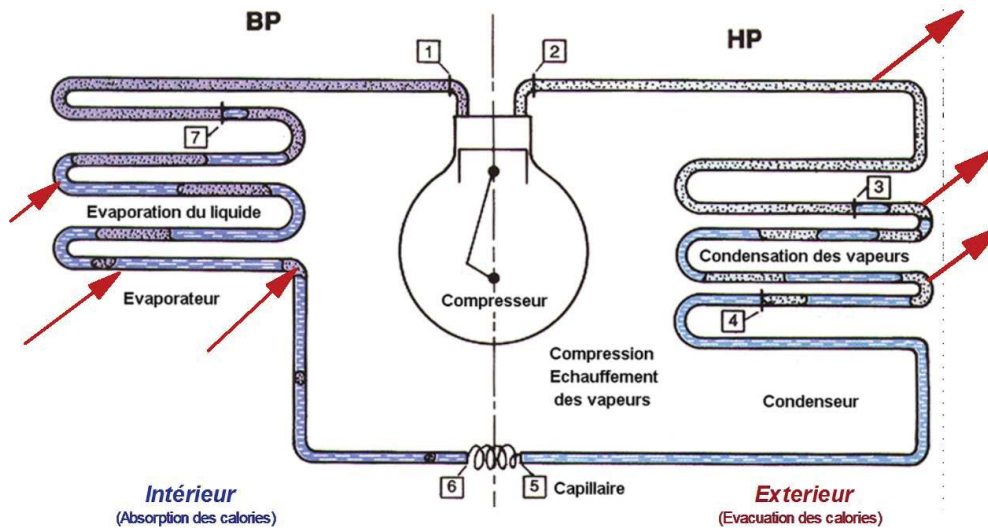
Question 3.2.5

Argumenter votre réponse à partir des données constructeur, relation température valeur ohmique.

La valeur ohmique de la sonde augmente lorsque la température diminue

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Schéma de principe du circuit frigorifique



Question 3.2.6

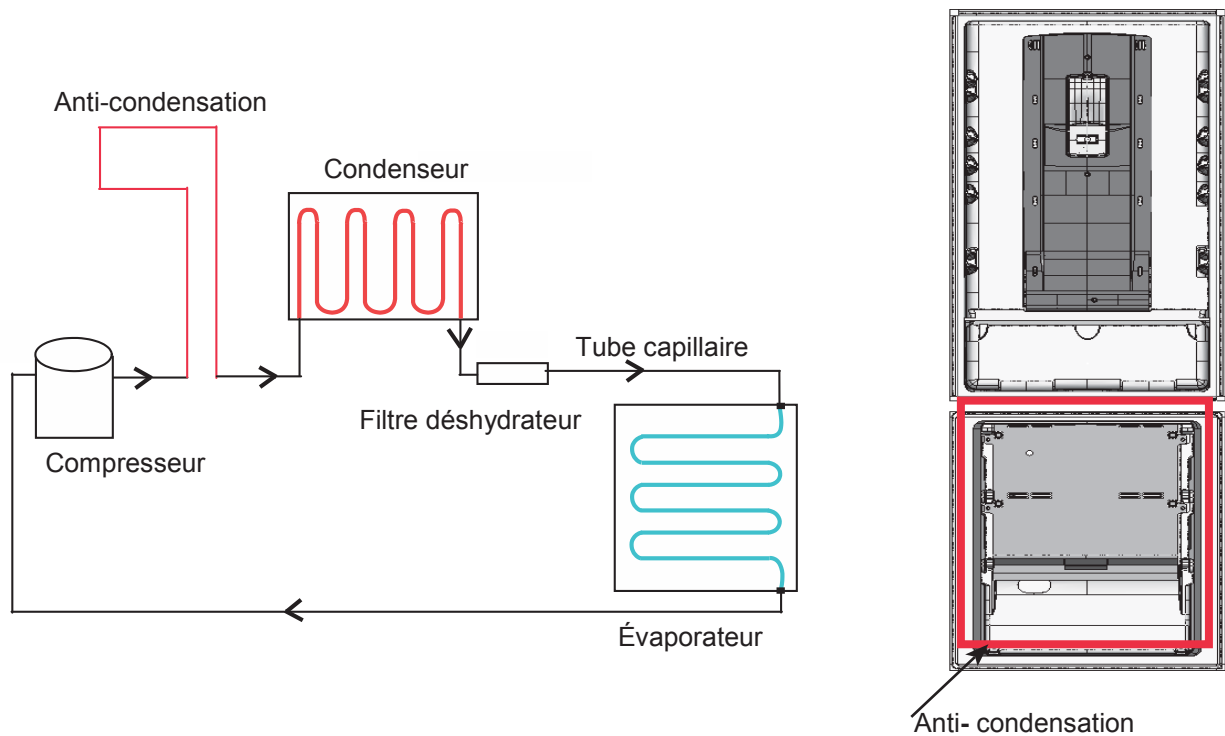
À l'aide du schéma de principe du circuit frigorifique.

Compléter le tableau suivant en mettant en relation les points de relevé (1, 2, 5, 6) et les états du fluide réfrigérant.

État liquide basse pression	6
État gazeux haute pression	2
État gazeux basse pression	1
État liquide haute pression	5

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Schéma de principe du circuit frigorifique du combiné Fagor



Question 3.2.7

Le schéma de principe du circuit frigorifique du combiné Fagor fait apparaître un circuit anti-condensation.

Justifier la présence du circuit anti-condensation sur cet appareil.

Circuit gaz haute pression donc dégageant une chaleur élevée qui permet d'éviter le givre autour de la partie congélateur

Question 3.2.8

Indiquer en entourant la réponse le type de moteur utilisé pour le compresseur sur cet appareil de froid (voir document technique « composants »).

moteur triphasé

moteur universel

moteur asynchrone monophasé

Question 3.2.9

Justifier le rôle du condensateur.

Permet de créer un déphasage pour faciliter le démarrage du moteur

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

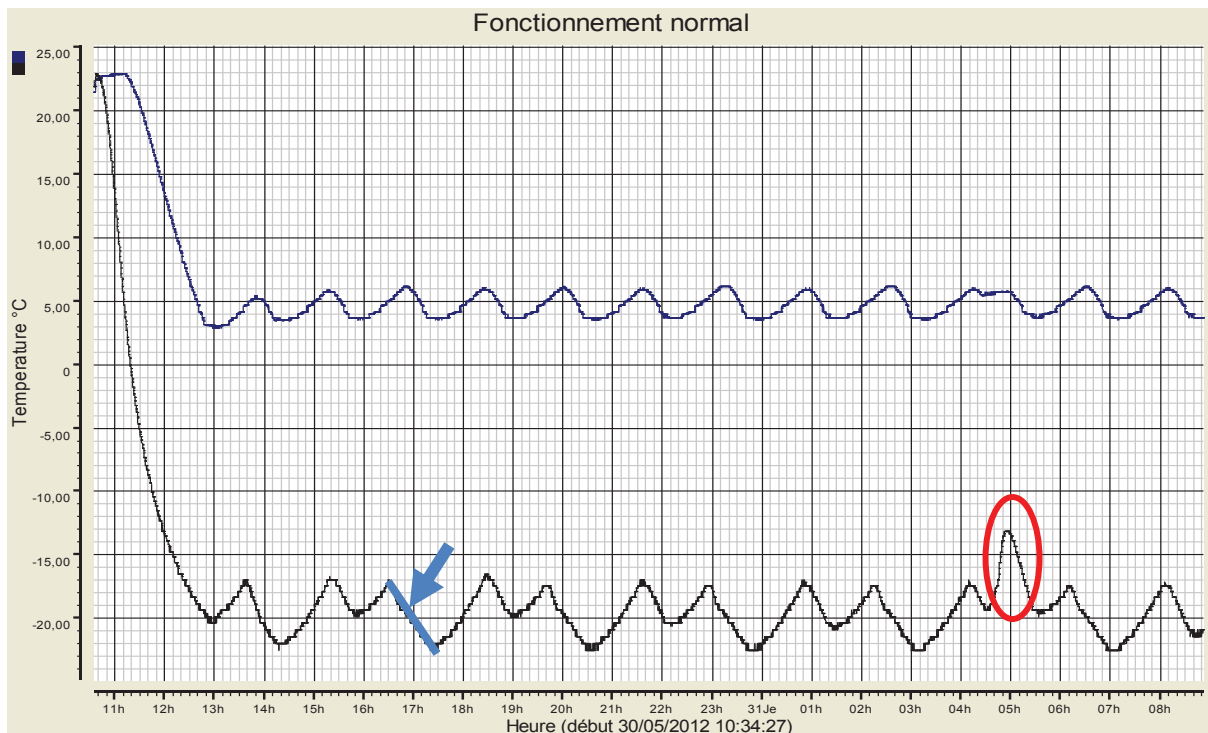
Lors de l'installation du produit le technicien enregistre les températures dans les deux compartiments.

- Températures de consigne :
- partie réfrigérateur + 5°C
 - partie congélateur - 20°C

Ces relevés ont été obtenus avec deux sondes programmées « Tynitag ».

Étude des relevés de température dans les deux compartiments de l'appareil lors de la 1^{ère} mise sous tension.

Se référer pour cette étude au document technique « Régulation de température »



Question 3.2.10

Relever dans la plage horaire de 15h à 23h, les températures mini et maxi du compartiment réfrigérateur et du compartiment congélateur. Puis calculer la température moyenne ($T_{\text{moy}} = (T_{\text{maxi}} + T_{\text{mini}}) / 2$).

	Température mini lue	Température maxi lue	Température moyenne calculée
Compartiment réfrigérateur	4°C	6°C	$(4 + 6) / 2 = 5^\circ\text{C}$
Compartiment congélateur	-17°C	-22°C	$((-17) + (-22)) / 2 = -19,5^\circ\text{C}$

Question 3.2.11

Surligner en bleu sur le relevé de température ci-dessus du compartiment congélateur (hormis la 1^{ère} phase de descente en température), une phase où le compresseur fonctionne.

Question 3.2.12

Entourer sur le relevé de température ci-dessus, la phase de dégivrage de l'appareil.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.13

Indiquer au bout de combien de temps, la phase de dégivrage a eu lieu après la mise sous tension de l'appareil.

18 heures

Question 3.2.14

En déduire la durée du cycle de dégivrage.

Environ 30 minutes

Question 3.2.15

Expliquer pourquoi cette phase de dégivrage de la batterie de froid est nécessaire pour le bon fonctionnement de l'appareil.

Pour éviter l'accumulation de givre sur l'évaporateur (batterie) qui pourrait altérer le rendement

3.3 Maintenance

Trois semaines après l'installation du combiné Fagor, l'hôtesse d'accueil de votre entreprise « FELEC » reçoit un appel du responsable du service technique du « Mémorial » concernant l'appareil de froid que vous avez livré.

L'hôtesse questionne le client afin de préparer le bon d'intervention.

Symptôme relaté : Les usagers de la salle de repos se plaignent que l'appareil ne fait plus de froid dans la partie réfrigérateur et que les aliments conservés dans le congélateur sont décongelés.

Question 3.3.1

Compléter le bon d'intervention à l'aide de la plaque signalétique du produit et des renseignements décrit ci-dessus.

Prise en charge appareil extérieur

Propriétaire : **Mémorial**

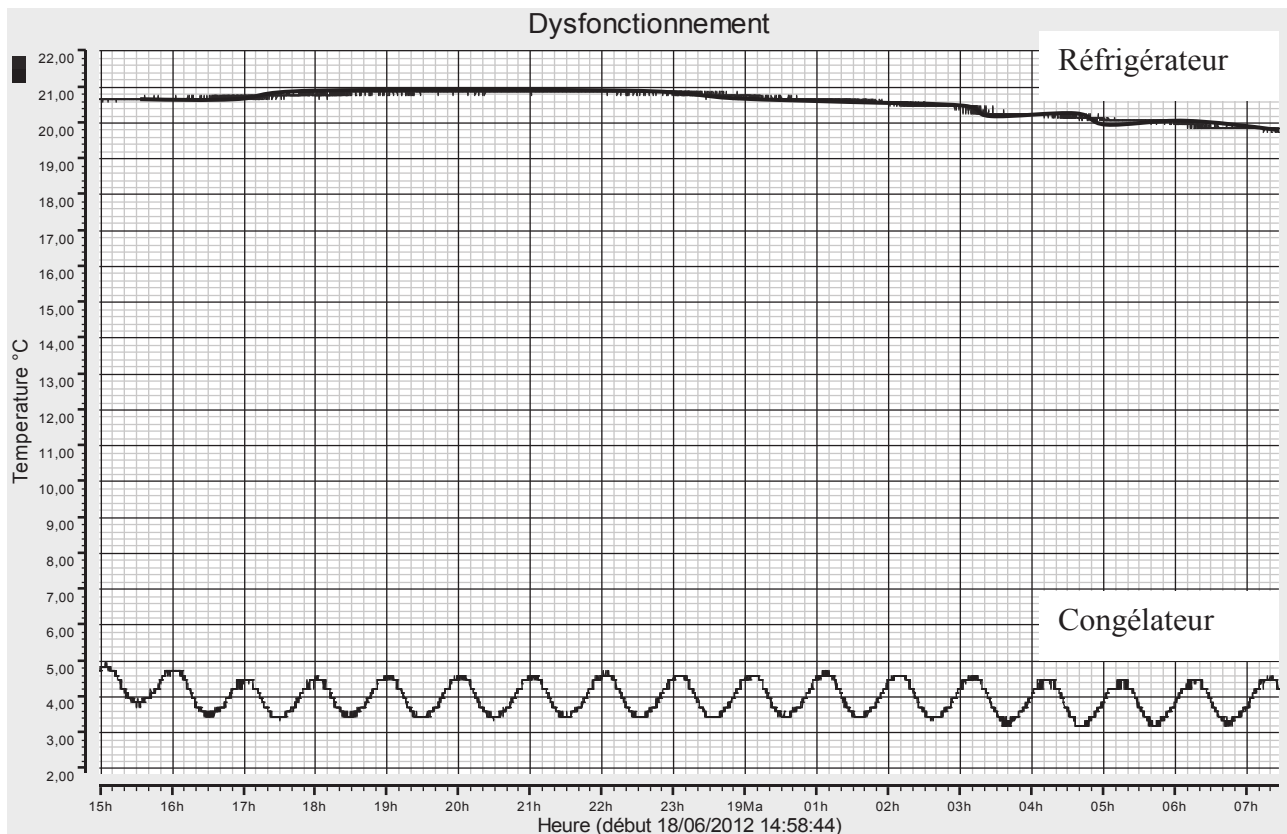
Identification de l'appareil	Type : Appareil de froid (réfrigérateur,)	
Marque : FAGOR	Référence : FFJ6745X	N° série : 102865328
Appareil sous garantie ?	oui <input checked="" type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
Appareil déjà dépanné au SAV ?	oui <input type="checkbox"/>	non <input checked="" type="checkbox"/>

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Arrivé sur place le constat est le suivant : le compresseur fonctionne correctement.
Le technicien procède à deux enregistrements de température : un Tynitag dans le compartiment réfrigérateur et un Tynitag dans le compartiment congélateur.

Températures de consigne : - compartiment réfrigérateur + 5°C
 - compartiment congélateur – 20°C

Le lendemain le technicien décode les relevés.



Question 3.3.2

Noter les températures moyennes relevées dans le tableau.

Compartiment réfrigérateur	Compartiment congélateur
<i>Température de 21°C</i>	<i>Température autour de 4°C</i>

Question 3.3.3

Expliquer pourquoi une fuite de gaz n'est pas envisageable dans ce cas au vu des relevés.

Non car dans ce cas il y aurait quand même une régulation de température dans la partie réfrigérateur.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien décide d'utiliser l'autotest.

Question 3.3.4

Indiquer quelles sont les conditions initiales que doit respecter le produit pour pouvoir effectuer l'autotest.

- *Les compartiments doivent être à une température supérieure à 10°C.*
- *Au moment du raccordement sur le secteur.*

Question 3.3.5

Préciser le nombre d'étapes que contient cette procédure.

5

Question 3.3.6

Indiquer la durée maximale de l'autotest.

1 heure environ

Question 3.3.7

Lister les éléments testés par l'autotest.

Étape	Élément(s) testé(s)	Durée
0	<i>Compresseur, clapet</i>	<i>10 sec</i>
1	<i>Les éléments de dégivrage et la sonde de batterie de froid</i>	<i>6 min</i>
2	<i>compresseur</i>	<i>11 min</i>
3	<i>ventilateur</i>	<i>4 min</i>
4	<i>Les sondes de température, le clapet</i>	<i>Environ 30 min</i>

À la fin de l'autotest, le produit affiche le code erreur suivant : Er ► ES

Question 3.3.8

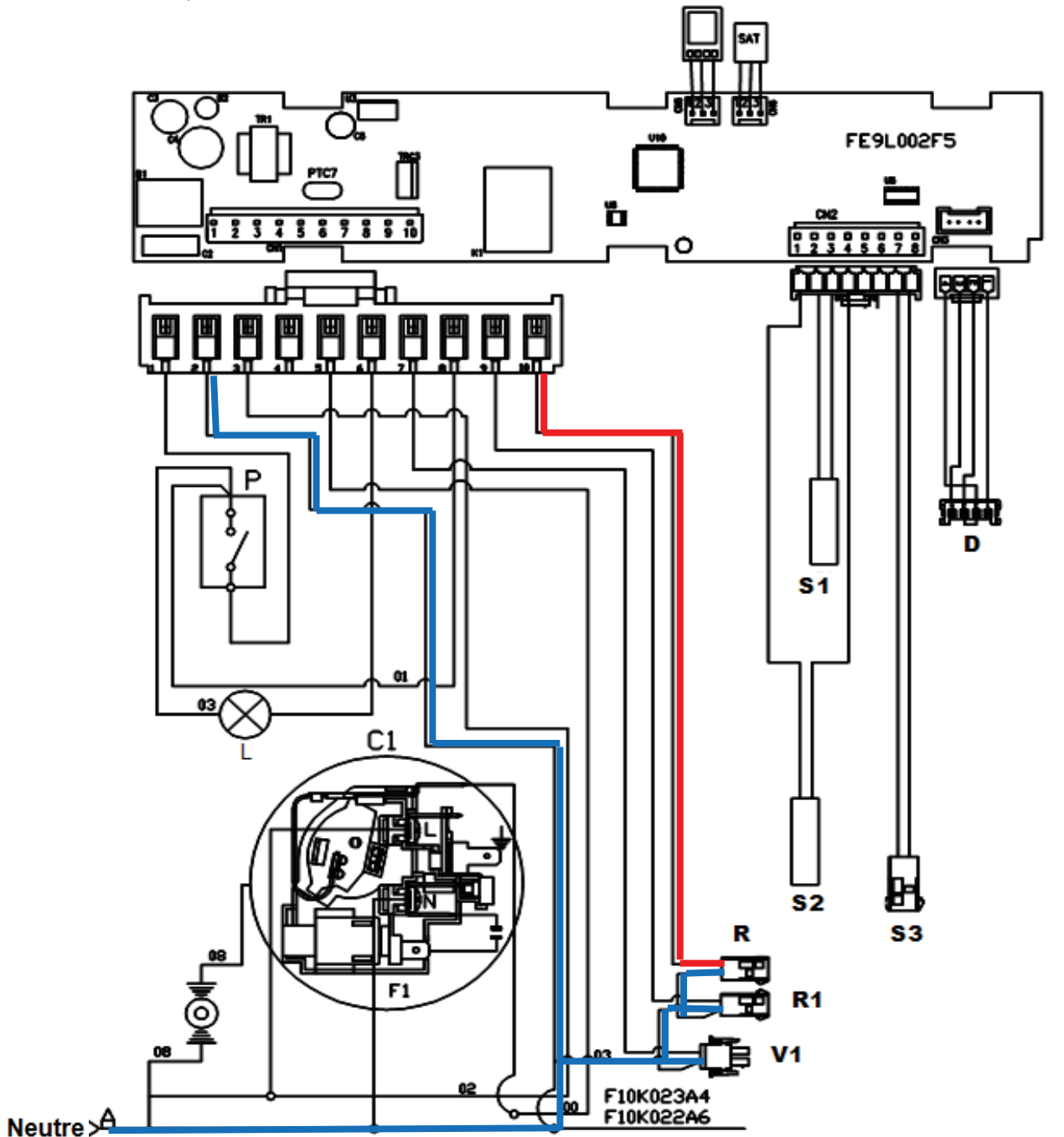
Indiquer quel est, en première approximation, le composant à mettre en cause.

Résistance évaporateur

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.3.9

Surligner sur le schéma de câblage en couleurs normalisées le circuit à incriminer sachant que la phase est distribuée à partir de la carte.



A - Câble d'alimentation

C 1 - Compresseur

F1 - PTC

S1 - Capteur réfrigérateur

S2 - Capteur congélateur

C - Alerte porte congélateur

P - poussoir lampe

L - Lampe

R - Résistance évaporateur

R1 - Résistance de dégivrage gouttière

S3 - Capteur dégivrage

congélateur

D - Clapet

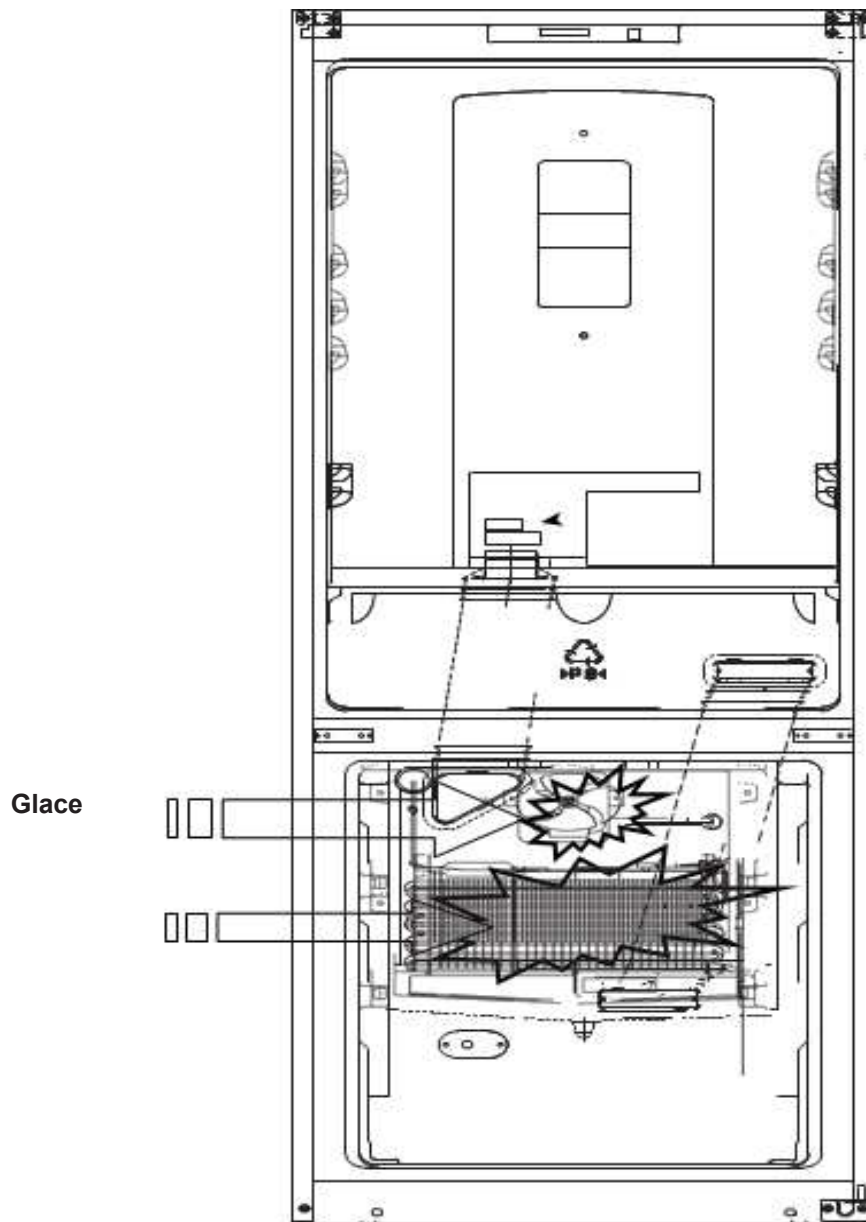
V1 - Ventilateur congélateur

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien décide d'effectuer des mesures sous tension (à l'aide du « mode SAV ») et hors tension sur le produit.

Pour cela, le technicien démonte le couvercle du compartiment congélateur, les constats visuels sont les suivants :

- batterie de froid prise par la glace,
- pales du ventilateur prises par la glace.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Au vu de ces constatations le technicien effectue des mesures afin de vérifier le circuit de la résistance évaporateur et le circuit du ventilateur.

Question 3.3.10

Compléter le tableau de mesures et **cocher** les conclusions en fonction des relevés effectués par le technicien.

* mesure HT : hors tension
mesure ST : sous tension

Élément	Bornes	*Mesure HT / ST	Valeur attendue	Valeur mesurée	Conformité conclusion
Carte	2 - 10	ST	230 V	230 V	<u>oui</u> <input checked="" type="checkbox"/> non
Carte	2 - 7	ST	230 V	230 V	<u>oui</u> <input checked="" type="checkbox"/> non
Filerie ventilateur	03 - 07	ST	230 V	230 V	<u>oui</u> <input checked="" type="checkbox"/> non
Filerie résistance	03 - 06	ST	230 V	230 V	<u>oui</u> <input checked="" type="checkbox"/> non
Ventilateur	A ses bornes	HT	250 Ω	infini	<u>oui</u> <input type="checkbox"/> non
Résistance	A ses bornes	HT	302,5 Ω	infini	<u>oui</u> <input type="checkbox"/> non

Question 3.3.11

Décrire l'enchaînement logique qui a engendré la coupure de l'enroulement du ventilateur.

Le fait que la résistance de dégivrage soit coupée ne permet plus d'élévation de température au niveau de la batterie de froid. Ce qui a entraîné la prise en glace de la batterie de froid ainsi que celle du ventilateur.

Le moteur du ventilateur a « forcé » pour vaincre la résistance mécanique et le bobinage s'est coupé.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

Questionnement Tronc Commun				Questionnement Spécifique	
Question 2.1.1	/ 0,5	Question 2.4.1	/ 0,5	Question 3.1.1	/ 1
Question 2.1.2	/ 1	Question 2.4.2	/ 0,5	Question 3.1.2	/ 3,5
Question 2.1.3	/ 1,25	Question 2.4.3	/ 0,5	Question 3.1.3	/ 2
Question 2.1.4	/ 0,75	Question 2.4.4	/ 1,5	Question 3.1.4	/ 0,5
Question 2.1.5	/ 0,75	Question 2.4.5	/ 1,5	Question 3.1.5	/ 1,5
Question 2.1.6	/ 1,25	Question 2.4.6	/ 0,5	Total 3.1	/ 8,5
Question 2.1.7	/ 0,5	Question 2.4.7	/ 0,5	Question 3.2.1	/ 1,5
Question 2.1.8	/ 0,5	Question 2.4.8	/ 1	Question 3.2.2	/ 1,5
Question 2.1.9	/ 1	Total 2.4	/ 6,5	Question 3.2.3	/ 1
Question 2.1.10	/ 1	Question 2.5.1	/ 1	Question 3.2.4	/ 0,5
Total 2.1	/ 8,5	Question 2.5.2	/ 0,5	Question 3.2.5	/ 0,5
Question 2.2.1	/ 1	Question 2.5.3	/ 4	Question 3.2.6	/ 2
Question 2.2.2	/ 0,5	Question 2.5.4	/ 0,5	Question 3.2.7	/ 2
Question 2.2.3	/ 2	Question 2.5.5	/ 1,5	Question 3.2.8	/ 1
Question 2.2.4	/ 1	Question 2.5.6	/ 0,5	Question 3.2.9	/ 1,5
Question 2.2.5	/ 1	Question 2.5.7	/ 0,5	Question 3.2.10	/ 2
Question 2.2.6	/ 1	Question 2.5.8	/ 1	Question 3.2.11	/ 1,5
Question 2.2.7	/ 1	Total 2.5	/ 9,5	Question 3.2.12	/ 1
Total 2.2	/ 7,5	Question 2.6.1	/ 1	Question 3.2.13	/ 1
Question 2.3.1	/ 1	Question 2.6.2	/ 1	Question 3.2.14	/ 1
Question 2.3.2	/ 0,5	Question 2.6.3	/ 1	Question 3.2.15	/ 1
Question 2.3.3	/ 2	Question 2.6.4	/ 1	Total 3.2	/ 19
Question 2.3.4	/ 0,5	Question 2.6.5	/ 0,5	Question 3.3.1	/ 0,5
Question 2.3.5	/ 2,25	Question 2.6.6	/ 1	Question 3.3.2	/ 2
Question 2.3.6	/ 0,75	Question 2.6.7	/ 2	Question 3.3.3	/ 2
Question 2.3.7	/ 0,5	Total 2.6	/ 7,5	Question 3.3.4	/ 1
Question 2.3.8	/ 1			Question 3.3.5	/ 0,5
Question 2.3.9	/ 0,75			Question 3.3.6	/ 0,5
Question 2.3.10	/ 1,25			Question 3.3.7	/ 5
Total 2.3	/ 10,5			Question 3.3.8	/ 1
				Question 3.3.9	/ 4
				Question 3.3.10	/ 4
				Question 3.3.11	/ 2
				Total 3.3	/ 22,5
		Total TCommun	/ 50	Total SPÉCIFIQUE	/ 50
				Note totale obtenue	/ 100
				NOTE DU CANDIDAT	/ 20