



MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE

EDE NUM 2

SESSION 2019

---

**CAPET  
CONCOURS EXTERNE  
ET CAFEP CORRESPONDANT**

**Section : SCIENCES INDUSTRIELLES DE L'INGÉNIEUR**

**Option : INGÉNIERIE INFORMATIQUE**

**ÉTUDE D'UN SYSTÈME, D'UN PROCÉDÉ OU D'UNE  
ORGANISATION**

Durée : 4 heures

---

*Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.*

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.**

Tournez la page S.V.P.

A

## INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► **Concours externe du CAPET de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EDE	1413E	102	7048

► **Concours externe du CAFEP/CAPET de l'enseignement privé :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EDF	1413E	102	7048

**CAPET**  
**Sciences Industrielles de l'Ingénieur**  
**Session 2019**  
**INGÉNIERIE INFORMATIQUE**  
**Durée 4 heures**

**Constitution du sujet**

- Texte ..... pages 2 à 17  
(mise en situation et questions à traiter par le candidat)
- Documents techniques ..... pages 19 à 39
- Documents réponses ..... pages 41 à 45

**Les documents réponses DR1 à DR7 (pages 41 à 45)  
doivent être rendus avec la copie.**

# Le péage autoroutier en France métropolitaine

## Contexte de l'étude

### Introduction

Afin de financer un plan de modernisation du réseau routier qui inclut la création d'autoroutes, l'État confie en 1955 la construction et l'exploitation des autoroutes à des sociétés d'économie mixte, avec la mise en place d'un système de péages. Les SEMCA (sociétés d'économie mixte concessionnaires d'autoroutes) perçoivent alors les ressources permettant la construction et l'entretien des autoroutes. L'État reste propriétaire des ouvrages, qui lui reviendront à la fin des contrats de concession.

Parallèlement à ces évolutions sur le réseau concédé dit « historique », de nouvelles concessions ont été octroyées depuis 2001 à des sociétés privées après appel d'offres, pour des nouveaux tronçons d'autoroutes de taille limitée à une centaine de kilomètres ou pour des nouveaux ouvrages d'art.

Depuis, la Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM), chargée de la passation et de la gestion des contrats de concession, contrôle le respect de leurs obligations par les sociétés concessionnaires. Actuellement, 18 sociétés concessionnaires d'autoroutes sont chargées de construire, entretenir et exploiter environ 9 000 km d'autoroutes en France métropolitaine.

L'État reçoit une redevance domaniale sur les autoroutes françaises, payée par les sociétés concessionnaires d'autoroutes.

### Le problème des fraudes

Les sociétés gestionnaires d'autoroutes constatent quotidiennement des fraudes au péage sur le réseau hexagonal. Il existe deux fraudes classiques :

#### **Scénario fraude « petit train »**

Il suffit de coller le véhicule précédent au péage et passer à la levée de la barrière pour ne rien payer.

#### **Scénario fraude au « double ticket »**

Elle part du constat que le ticket de péage est le même dans les deux sens de circulation.

L'idée consiste à obtenir deux tickets. Il faut prendre un premier ticket puis faire une marche arrière, puis une marche avant pour prendre un deuxième ticket, ou faire lever la barrière grâce au badge de télépéage et appuyer aussi sur le bouton pour prendre un ticket.

C'est sur le trajet du retour que le conducteur peut frauder. Il suffit de sortir à la sortie la plus proche de la barrière où le double ticket a été pris et glisser le ticket prévu pour frauder. Le prix du trajet facturé est alors minimal.

Par exemple, un conducteur veut faire l'aller-retour Paris-Lyon. Au péage de Fleury-en-Bière, il prend deux tickets. Arrivé à Lyon, il paye le prix normal du trajet Paris-Lyon. En revanche au retour, il sort au péage de Fontainebleau en utilisant le deuxième ticket pris au péage de Fleury en Bière. Il ne payera que le trajet de Fleury-en-Bière à Fontainebleau (30 km environ) au lieu du trajet Lyon-Fontainebleau (400 km environ).

## **L'objectif des sociétés gestionnaires d'autoroutes**

L'objectif des sociétés gestionnaires d'autoroutes est de faire baisser la fraude. Elles estiment qu'il y aurait entre 1 et 2 millions de cas par an, sur 1,2 milliard de passages.

### **Solutions retenues**

#### **Solution à la fraude petit train**

Toutes les barrières de péage sont sous vidéosurveillance. Les voies de péage sont cernées par un jeu de deux caméras (l'une flashe la plaque d'immatriculation avant du véhicule ainsi que l'intérieur de l'habitacle, l'autre la plaque arrière), de jour comme de nuit. L'identification de la plaque d'immatriculation est rendue possible par les caméras. En l'absence de fraude, l'identification de la plaque est conservée 24 heures uniquement.

#### **Solution à la fraude au double ticket ou échange de ticket avec d'autres conducteurs**

Pour éviter cette fraude, un programme informatique calcule systématiquement la vitesse moyenne des véhicules entre la barrière de péage d'entrée et celle de sortie. Si la vitesse moyenne est inférieure à 10 km.h<sup>-1</sup>, une alerte est générée et donne lieu à une enquête.

#### **Solutions juridiques**

Depuis une loi entrée en vigueur en 2013, les sociétés gestionnaires des autoroutes ont accès au fichier des véhicules (SIV), qui leur permet de relier un automobiliste à son numéro de plaque. Des salariés des gestionnaires privés d'autoroutes ont été assermentés auprès de la Préfecture de Police et peuvent donc remplacer des fonctionnaires assermentés pour constater les infractions.

Le centre de traitement de la fraude peut alors envoyer directement la facture au conducteur indélicat avec une majoration, ou engager des poursuites judiciaires.

Sources : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/> - <http://www.ladepeche.fr/> - <https://actu.fr/>

**L'objectif de l'étude consiste à analyser les solutions anti fraudes mises en œuvre à la barrière de péage autoroute de Fleury en Bière sur l'A6.**

**Le sujet comprend 7 parties indépendantes.**

- **Partie 1 – Analyse du système.**
- **Partie 2 – Étude des capteurs.**
- **Partie 3 – Conception du réseau.**
- **Partie 4 – Étude du fonctionnement du logiciel de GateService.**
- **Partie 5 – Consolidation des données.**
- **Partie 6 – Supervision et maintenance.**
- **Partie 7 – Synthèse générale.**

## Description de la barrière de péage de Fleury en Bière



La barrière de péages comprend :

- des voies télépéage  $30 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  tous types de véhicules ;
- des voies « Liber-t » interdites aux camions et motocycles ;
- des voies automatiques pour paiement par carte bancaire ;
- des voies manuelles ou automatiques pour paiement par carte bancaire ou monnaie.

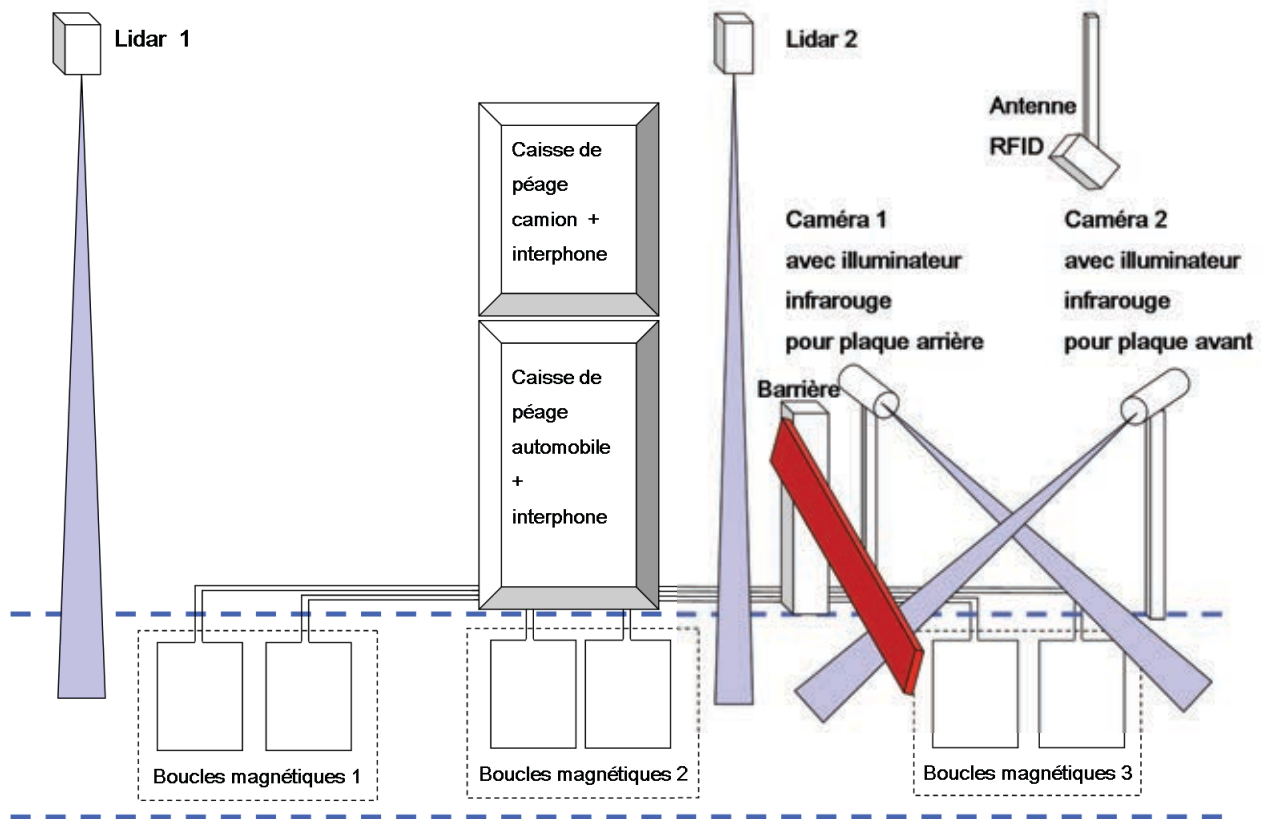
Les dimensions des voies sont prévues pour le passage du gabarit maximal des véhicules autorisés à circuler sur le réseau autoroutier français, soit :

- 2,6 mètres de largeur ;
- 4,5 mètres de hauteur.

## Partie 1 - Analyse du système

Objectif : étudier le fonctionnement du système et les interactions avec les usagers et leurs véhicules.

Représentation matérielle d'une voie :



Dans le cadre de cette étude, le scénario simplifié et sans fraude du passage d'un véhicule est le suivant :

1. un véhicule se présente et s'arrête au péage ;
2. en passant sous le Lidar 1 et sur la double boucle magnétique 1, le calculateur détermine la classe du véhicule ;
3. l'utilisateur introduit son ticket d'entrée ;
4. une photographie de l'avant du véhicule est prise avec détection de la plaque minéralogique ;
5. la transaction est effectuée ;
6. la barrière se lève ;
7. le Lidar 2 ainsi que le radar et la double boucle magnétique 2 détectent le démarrage du véhicule puis l'absence de véhicule ;
8. une photographie de l'arrière du véhicule est prise avec détection de la plaque minéralogique ;
9. la barrière se ferme.

**Question 1. Compléter** le diagramme de cas d'utilisation sur le document réponse DR1. **Préciser** les relations <<include>> et les relations <<extend>>.



**Question 2. Compléter** le diagramme de déploiement sur le document réponse DR2. **Indiquer** les noms des supports transportant l'information (cases vides à compléter).

## Partie 2 - Études des capteurs

Objectif : valider le choix des capteurs installés.

### Étude des Lidars

La télédétection par laser ou Lidar, acronyme de l'expression en langue anglaise « light detection and ranging » ou « laser detection and ranging », est une technique de mesure à distance fondée sur l'analyse des propriétés d'un faisceau lumineux renvoyé vers son émetteur. À la différence du radar qui emploie des ondes radio ou du sonar qui utilise des ondes sonores, le Lidar utilise de la lumière (du spectre visible, infrarouge ou ultraviolet).

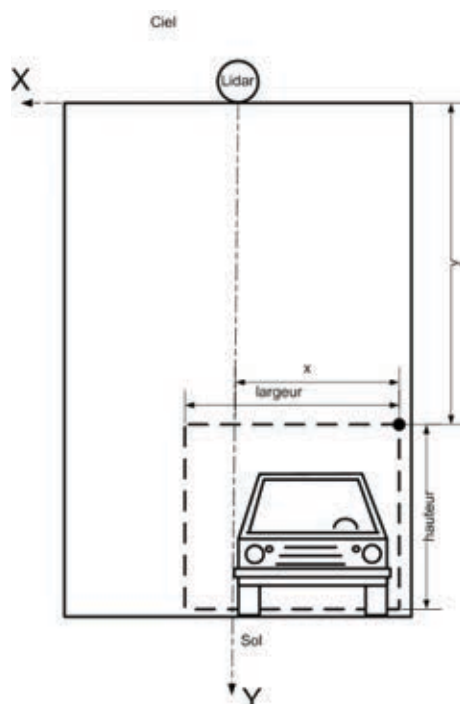
Le Lidar choisi par le concepteur est le LMS100. La documentation du Lidar est fournie dans le document technique DT2.

**Question 3.** L'utilisation d'un laser dans une zone accessible aux êtres humains pose-t-elle problème ? **Justifier** l'utilisation du Lidar choisi.

Le logiciel SOPAS de la société SICK permet de programmer le Lidar en définissant des zones physiques associées à des compteurs intégrés au Lidar. Chaque zone physique est identifiée par ses coordonnées (x,y) ainsi qu'une largeur et une hauteur (l,h). À chaque intrusion d'un objet dans une zone, le compteur correspondant est incrémenté.

**Question 4.** À l'aide du document technique DT2, **indiquer** l'erreur de mesure systématique du Lidar. **Quelle précaution** faut-il prendre dans la définition de zones physiques associées aux compteurs intégrés au Lidar ?

Le document technique DT1 définit les classes de véhicules sur autoroutes. Chaque Lidar est installé de façon à conserver une marge de sécurité de 2 mètres au-dessus des véhicules.





**Question 5.** Afin de programmer le Lidar via le logiciel SOPAS et à l'aide du croquis ci-dessus, **dessiner** une voie de passage (en précisant toutes les dimensions critiques) comportant le Lidar et les zones identifiées correspondantes aux compteurs du Lidar :

- aux classes de véhicules 1 et 5 associées au compteur 1 du Lidar (mCounter1) ;
- à la classe de véhicules 2 associée au compteur 2 du Lidar (mCounter2) ;
- aux classes de véhicules 3 et 4 associées au compteur 3 du Lidar (mCounter3).

La consultation des valeurs de ces compteurs par le PC embarqué est réalisée par scrutation cyclique via liaison socket.

**Question 6.** De quel autre type **d'interaction informatique** minimisant l'utilisation du processeur du PC embarqué et du réseau aurait-il été intéressant de disposer ?

**Question 7.** À l'aide du document technique DT2, **préciser** si le Lidar possède un **temps de réaction** acceptable pour le système étudié.

### Étude des caméras

Les caméras utilisées pour l'acquisition des séquences d'images sont matricielles. Dans le cas où les caméras sont utilisées dans un environnement sombre, il est généralement choisi de travailler dans le domaine infrarouge non visible. Un illuminateur permet de fournir une source de lumière infrarouge (non visible par l'œil humain) qui est diffusée sur la scène visée. C'est la réflexion des sources à rayonnement infrarouge qui permet de constituer une image en niveaux de gris sur la caméra. Cette technique ne permet pas d'obtenir d'image couleur, mais permet de s'affranchir des conditions de luminosité par des réglages auto-adaptatifs. Dans la plupart des cas, ce sont des caméras couplées avec un illuminateur infrarouge qui sont utilisées.

La commande suivante est exécutée sur la caméra :

```
[root@Fleury_Voie10_CameraF /mnt/flash/root]3860# cat /proc/cpuinfo
Processor       : ARMv6-compatible processor rev 5 (v6l)
BogoMIPS       : 478.11
Features        : swp half thumb fastmult edsp java
CPU implementer : 0x41
CPU architecture: 6TEJ
CPU variant    : 0x1
CPU part       : 0xb36
CPU revision   : 5
Hardware       : Axis
Revision       : 0000
Serial         : 0000000000000000
```

Le processeur possède une particularité sur la ligne « Features : edsp », qui signifie Extended DSP Extension.

**Question 8.** Que **signifie** l'acronyme DSP ? Justifier son **intérêt** pour le traitement d'images.

La configuration de la caméra est effectuée via un serveur web intégré. Certaines pages de ce serveur incluent des applets java.

Le processeur de la caméra possède une particularité sur la ligne « Features : java », qui signifie Java bytecode accelerator.

**Question 9.** Quel est l'intérêt dans le cas des applets java de la caméra ?

La commande suivante est exécutée sur la caméra :

```
[root@Fleury_Voie10_CameraF /mnt/flash/root]3860# cat /proc/version
Linux version 2.6.35 (svcj@eater-x) (gcc version 4.3.1 20080521
(prerelease) [gcc-4_3-branch revision 135713] (GCC 4.3.1 Axis release
R11/1.1)) #1 PREEMPT Tue May 30 14:48:25 CEST 2017
```

Il apparaît le mot **PREEMPT**.

**Question 10.** Est-ce normal pour un système linux classique ? En quoi cette information est intéressante dans le cas d'une caméra ? Quelles sont les implications pour la gestion des processus pour le système d'exploitation ?

Afin d'éviter les contestations en cas de fraude, les images capturées par les caméras sont horodatées. Cela impose que les caméras soient toujours à l'heure exacte.

**Question 11.** À l'aide du document technique DT3, indiquer la solution informatique à mettre en œuvre pour que les caméras soient toujours à l'heure et expliquer comment cela fonctionne.

D'après le document technique DT3, la caméra prend en charge le protocole ICMP.

**Question 12.** Pourquoi ce protocole est-il intéressant dans le cas de la barrière de péage ? À quelle couche du modèle OSI appartient-il et quel est son intérêt du point de vue applicatif ?

Pour utiliser les caméras de nuit, on utilise un illuminateur infrarouge à LED. Pour gérer les LED infrarouges en façade de la caméra. Il faut utiliser les requêtes http suivantes :

- Allumage de la lampe IR de la caméra : <http://IP/axis-cgi/io/lightcontrol.cgi?action=L1:-100>
- Extinction de la lampe IR de la caméra : <http://IP/axis-cgi/io/lightcontrol.cgi?action=L1:0>

**Question 13.** Qu'est-ce que la technologie CGI ? Est-ce une technologie « client-side » ou « server-side » ? Comment sont passés les paramètres ici (méthode GET ou méthode POST) ?

Pour la supervision par le centre de contrôle, la caméra prend en charge les formats vidéo MJPEG et MPEG4. C'est un choix paramétrable dans l'interface de configuration.

**Question 14.** Détailler ces deux formats. Quel format faut-il choisir pour obtenir une vue « temps réel » fluide minimisant le volume de données transmises sur le réseau ?

### Partie 3 – Conception du réseau

Objectif : élaborer et valider les choix réseau.

La barrière principale de Fleury en Bière comprend 20 voies :

- 8 voies Nord-Sud de prise de ticket ;
- 12 voies Sud-Nord de péage.

La barrière secondaire de Fleury en Bière Barrière comprend :

- 9 voies Sud-Nord de péage.

Soit 29 voies au total.

Le document réponse DR2 donne une description des composants informatiques constituant une voie.

**Question 15.** L'adressage réseau qui tient compte de futures évolutions (augmentation) en matériels réseau est défini à 172.22.0.0/16. **Combien** d'adresses IP sont utilisables ? **Justifier** et éventuellement **critiquer** ce choix.

La barrière de péage est un système en production qui ne doit jamais s'arrêter. La conception du réseau doit donc intégrer des critères de robustesse et de tolérance de pannes.

Chaque voie de passage est équipée d'un module de gestion de passage.

Chaque module de gestion de passage comprend un commutateur Ethernet pour raccorder les différents éléments : barrières IP, Lidar, caméra, monétique.

Chaque commutateur Ethernet est équipé de deux GBIC (**G**igabit **I**nterface **C**onverter).

Ces commutateurs Ethernet sont reliés conformément à ce qui est décrit dans le document technique DT4. Les caractéristiques de ces commutateurs sont détaillées dans le document technique DT5.

**Question 16.** Dans le cas où le réseau serait réalisé à l'aide de commutateurs Ethernet non manageables, **que dire** de ce câblage ? **Pourquoi** ?

**Question 17.** Dans le cas où le réseau serait réalisé à l'aide de commutateurs Ethernet manageables, à quelle **condition** ce câblage serait-il possible ?

Dans le document technique DT4, il y a deux liens Ethernet entre « Supervision locale » et « Fleury barrière Principale ».

**Question 18.** **Que permet** ce câblage en cas de coupure d'une liaison ?

### Étude du commutateur Ethernet « Fleury\_Voie01\_Switch »

Dans un souci de sécurité, on souhaite séparer les flux de données Ethernet contenant d'une part la partie monétique type carte de paiement (VISA, Carte bleue, ...) et d'autre part la partie gestion véhicule (caméra, barrière, Lidar, ...). Une solution consisterait à doubler le réseau Ethernet. Cependant, dans un souci de minimisation des coûts, on souhaite utiliser le même réseau Ethernet pour les deux flux. Pour cela, on utilise des VLAN.

**Question 19.** Sur le document réponse DR3, **dessiner** le câblage des éléments réseau au commutateur Ethernet « Fleury\_Voie01\_Switch ». **Préciser** les numéros de VLAN et les liens « IEEE 802.1Q tagged » et **tenir compte de l'éloignement** entre les lieux « Fleury Barrière Principale » et « Supervision locale » supérieur à 100 mètres.

### Étude du Lidar

**Question 20.** À l'aide des documents techniques DT2, DT4 et DT5, **indiquer** les débits possibles du port Ethernet du Lidar et **justifier** sa compatibilité avec le commutateur Ethernet NETGEAR GS716T.

## Synthèse

**Question 21. Conclure** vis-à-vis de l'effet sur la barrière de péage de l'arrêt (mise hors tension) de tous les éléments d'une voie de passage.

### Partie 4 - Étude du fonctionnement logiciel de GateService (ensemble Lidar, caméra, ordinateur embarqué).

Objectif : valider le fonctionnement logiciel.

On se limite ici au système qui décrit le fonctionnement de :

- la détection continue de l'apparition d'un véhicule ;
- la classification partielle du véhicule détecté ;
- la prise de photographie de l'avant du véhicule suivie de traitements de pré-analyse d'image.

Le logiciel GateService est déployé sous forme d'un service sur l'ordinateur embarqué.

**Question 22. Quel est l'intérêt** d'un service comparativement à une application ?

L'API utilisée pour créer « GateService » est Qt. Les principales caractéristiques de cette API sont fournies dans le document technique DT7.

Le document technique DT6 présente l'organisation logicielle simplifiée de « GateService ».

**Question 23. Comment** s'appellent, dans le langage UML, les schémas présentés dans le document technique DT6 et le document réponse DR4 ?

**Question 24. Comment** s'appelle le lien entre les rectangles « QSurveillance » et « QLidar » sur le schéma dans le document technique DT6 ?

**Question 25. Quelle ligne de code C++/Qt** cela implique-t-il dans le constructeur de « QSurveillance » ?

**Question 26. Compléter** le document réponse de DR4, afin de générer la détection continue de l'apparition d'un véhicule et les traitements associés une fois que l'état du Lidar est vérifié (LidarStatusOk).

Dans le document technique DT6, « QSurveillance » utilise un « QTimer » documenté dans le document technique DT7 pour générer la détection continue (toutes les 100 ms) de l'apparition d'un véhicule et les traitements associés.

**Question 27. Donner les lignes codes en C++/Qt** nécessaire à la détection continue dans « QSurveillance ».

Dans un système informatique, il est important de gérer correctement les phases d'initialisation car elles sont la source de nombreuses erreurs de fonctionnement ou peuvent bloquer le démarrage du système. Dans le document technique DT6, « QSurveillance » utilise « mSurvinit » pour gérer le démarrage.

**Question 28. Compléter les valeurs** de « mSurvInit » sur le document réponse DR4 (dans les notes) afin de ne pas générer une détection de véhicule quand le système informatique démarre et récupère des valeurs non nulles des compteurs contenus dans le Lidar.

Dans le document technique DT6, « QLidar » possède la méthode `LidarRecept()` pour récupérer les valeurs des compteurs. La réponse type du Lidar est fournie dans le document technique DT2, au paragraphe « Ask state of the outputs ».

**Question 29. Compléter le code de la méthode `LidarRecept()` en langage C++/Qt** sur le document DR5, pour affecter les valeurs dans les compteurs `mCounter1`, `mCounter2`, `mCounter3`.

Une photographie est réalisée à chaque détection de changement de valeur dans un compteur.

## Gestion des images

La prise de photographie a deux objectifs : le premier consiste à identifier la plaque d'immatriculation du véhicule, le second consiste à archiver les images en cas de contestation.

L'identification des plaques d'immatriculation utilise la reconnaissance optique de caractères (ROC), en anglais optical character recognition (OCR), qui est réalisée par la classe `QImagePlus`.

Les étapes de traitement sont les suivantes :

1. Préanalyse
2. Segmentation en lignes et en caractères
3. Reconnaissance proprement dite des caractères
4. Post-traitement
5. Génération du format de sortie

La photographie des véhicules est réalisée de jour comme de nuit.

L'image obtenue sera en couleur de jour et en niveaux de gris (car infrarouge) de nuit.

L'étape de préanalyse mentionnée ci-dessus comporte donc, entre autres, le passage de l'image en mode « Niveau de Gris », puis le passage en mode bicolore « Noir et Blanc ».

On étudie uniquement le passage de l'image en « Niveau de Gris ».

**Question 30.** Quel est l'effet du passage d'une image déjà en niveau de gris dans un traitement qui convertit une image en niveau de gris ?

**Question 31. Indiquer** la raison pour laquelle « `QImage QImagePlus::toGrayscale(QImage imagesource)` » est souligné dans le document technique DT6.

**Question 32. Écrire en langage C++/Qt,** la déclaration de la classe « `QImagePlus` » dans le fichier d'interface `qimageplus.h`.

Pour obtenir la valeur grise d'un pixel, il faut extraire les couleurs rouge, vert, bleu dans trois variables puis utiliser la formule  $(11 \cdot R + 16 \cdot G + 5 \cdot B) / 32$ . Le canal alpha est ignoré.

**Question 33.** Écrire en langage C++/Qt la méthode « QImage QImagePlus::toGrayscale(QImage imagesource) » présentée dans le document technique DT6, en utilisant l'API Qt, et notamment la classe QImage (document technique DT7).

## Partie 5 - Consolidation des données

Objectif : assurer la pérennité des données et la détection des fraudes.

### Étude matérielle du serveur BDD

La sécurité des données informatiques est vitale dans toutes les entreprises. C'est notamment le cas pour le serveur contenant la base de données.

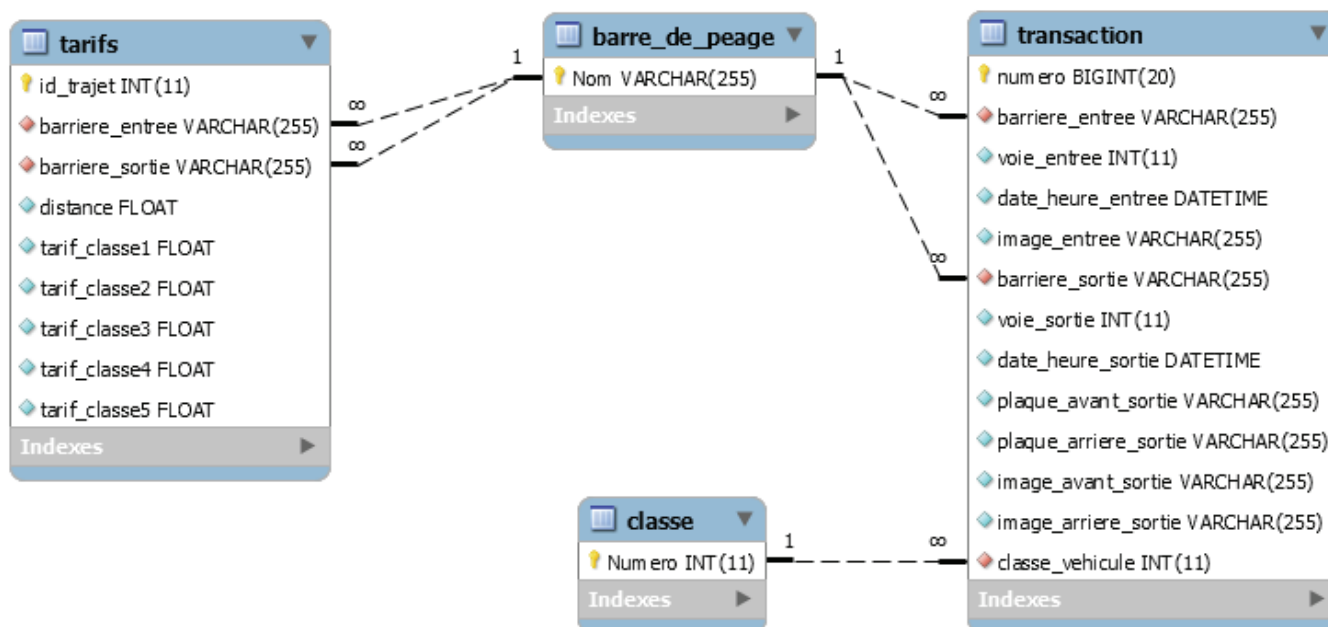
Afin d'éviter la perte de données entraînée par une défaillance matérielle, par exemple le crash d'un disque dur, le serveur est équipé d'une carte contrôleur RAID et de 8 disques durs de 1 To.

Dans le BIOS de la carte RAID, les choix possibles sont : RAID0, RAID1 ou RAID5.

**Question 34.** Dans l'objectif d'assurer la pérennité des données stockées sur le serveur, **identifier** sur le document réponse DR6 les configurations qui assurent la sécurité contre la panne d'un disque dur (réponse Oui/Non) et **indiquer** les conséquences sur les capacités maximales pour les configurations RAID0, RAID1 et RAID5.

### Étude des requêtes SQL indispensables au fonctionnement du système

La BDD actuelle est de type SQL et s'appelle « aprrr ».



Extrait de la table `transaction`

numero	barriere_entree	voie_entree	date_heure_entree	image_entree	barriere_sortie	voie_sortie	date_heure_sortie	plaque_avant_sortie	plaque_arriere_sortie	image_avant_sortie	image_arriere_sortie	classe_vehicule
1921555	VAL DE LOING-BARRIERE	2	2017-11-20 17:00:05		FLEURY-EN-BIERE	15	2017-11-20 19:00:10	277AFG75	277AFG75			1
1921601	VAL DE LOING-BARRIERE	2	2017-11-20 17:00:10		FLEURY-EN-BIERE	14	2017-11-20 19:00:20	278DFG75	278DFG75			0
1921676	VAL DE LOING-BARRIERE	2	2017-11-20 17:00:30		FLEURY-EN-BIERE	12	2017-11-20 19:00:49	245BCF78	785DFG92			1
1891677	MACON-NORD	1	2017-11-18 10:00:00		FLEURY-EN-BIERE	5	2017-11-19 23:00:00	ET004EM	ET004EM			2
1921678	MACON-NORD	2	2017-12-01 12:00:00		FLEURY-EN-BIERE	15	2017-12-01 16:00:00	AZ004EB	AZ004EB			5

Le champ « numero » est auto-incrémenté.

Extrait de la table `tarifs`

Id_trajet	barriere_entree	barriere_sortie	distance	tarif_classe1	tarif_classe2	tarif_classe3	tarif_classe4	tarif_classe5
1	MACON-NORD	FLEURY-EN-BIERE	336.46	28.4	43.8	67.6	93.1	16.7
2	VAL DE LOING-BARRIERE	FLEURY-EN-BIERE	40.82	8.4	13.3	21.3	29.5	5.3

En fonctionnement normal, le système enregistre une transaction dans la table `transaction`.

numero	barriere_entree	voie_entree	date_heure_entree	image_entree	barriere_sortie	voie_sortie	date_heure_sortie	plaque_avant_sortie	plaque_arriere_sortie	image_avant_sortie	image_arriere_sortie	classe_vehicule
1921679	VAL DE LOING-BARRIERE	2	2017-12-02 06:00:00		FLEURY-EN-BIERE	15	2017-12-02 08:00:00	ADFEN84				5

**Question 35.** Écrire la requête SQL nécessaire à l'insertion de la transaction ci-dessus.



En fonctionnement normal, le tarif correspondant à la transaction est alors affiché à l'utilisateur afin qu'il règle le montant correspondant.

**Question 36. Écrire** la requête SQL permettant d'afficher le prix du trajet entre VAL DE LOING-BARRIERE et FLEURY-EN-BIERE pour un véhicule de classe 3.

À posteriori, une première détection des fraudes dite « petit train » est effectuée.

**Question 37. Écrire** la requête SQL permettant d'afficher toutes les transactions correspondant à une suspicion de fraude petit train dans le cas général.

La requête SQL précédente peut être problématique dans le cas des véhicules de classe 5.

**Question 38. Pourquoi ? Réécrire** la requête SQL précédente afin de résoudre le cas des véhicules de classe 5.

À posteriori, une deuxième détection des fraudes dite « double ticket » est effectuée.

On cherche maintenant quelle requête SQL permet de détecter une suspicion de fraude de type double ticket (vitesse inférieure à  $10 \text{ km.h}^{-1}$ ). Pour simplifier, on cherche uniquement à détecter une suspicion de fraude de type « double ticket » (vitesse inférieure à  $10 \text{ km.h}^{-1}$ ) entre MACON-NORD et FLEURY-EN-BIERE.

**Question 39. Écrire** la requête SQL permettant d'afficher les transactions correspondant à cette suspicion de fraude double ticket.

## Partie 6 - Supervision et maintenance du système

Objectif : organiser la supervision et la maintenance.

### Supervision

Le Shell-script UNIX suivant est exécuté sur un serveur Linux connecté au réseau.

```
1  #!/bin/bash
2  # network watching
3  IP_S=172.22.17
4
5  if [ -f IPScan1.log ]
6  then
7      rm -f IPScan1.log
8  fi
9  if [ -f IPScan2.log ]
10 then
11     rm -f IPScan2.log
12 fi
13
14 while :
15 do
16     i=1;
17
18     while test $i -le 254
19     do
20         {
21             ping -w1 -q -c1 -s1 $IP_S.$i > /dev/null && echo $IP_S.$i >> IPScan1.log
22         } &
23         i=`expr $i + 1`
24     done
25     wait
26
27     if [ -f IPScan1.log ]
28     then
29         sort -o IPScan1.log -n -t. -k1,1 -k2,2 -k3,3 -k4,4 IPScan1.log
30         if [ -f IPScan2.log ]
31         then
32             diff IPScan1.log IPScan2.log | grep "^[<>]" | sed -e "s/</`date +%c` :
33             Connexion Station/" -e "s/>/`date +%c` : Deconnexion Station/"
34             rm -f IPScan2.log
35         fi
36         mv IPScan1.log IPScan2.log
37     fi
38     sleep 20
39 done
```

**Question 40.** À l'aide du document technique DT9, **expliquer** ce que réalise ce Shell-script sur le réseau. **En quoi** cela participe-t-il à la maintenance du réseau ?

**Question 41.** **Expliquer l'intérêt** du symbole & situé à la ligne 22.

### Mise à jour

Les commutateurs Ethernet possèdent un firmware. Ce firmware doit être mis à jour afin de corriger des « bugs » et trous de sécurité.

Le fabricant de commutateurs Ethernet fournit les firmwares et un logiciel permettant d'effectuer les mises à jour. Cette mise à jour est longue (5 à 10 min) et on souhaite suivre sa progression.

Pour cela, on effectue une capture de trames réseau, présentée dans le document technique DT10.

**Question 42. Indiquer** le protocole utilisé par le fabricant pour effectuer cette mise à jour. **Préciser** également pour le commutateur Ethernet et le PC de mise à jour leurs adresses **IP, MAC, et ports utilisés**.

**Question 43. Présenter** les principales caractéristiques du protocole utilisé par le fabricant pour effectuer cette mise à jour (mode connecté ou non connecté, port par défaut).

**Question 44. Justifier** le rôle de la trame n° 12 821 ainsi que le numéro de bloc dans la trame.

### Dépannage

En cas de problème sur une voie, les agents de maintenance procèdent au test des Lidars sans les relier au réseau.

Un programme est utilisé par les agents de maintenance pour tester le Lidar SICK via liaison série et tester l'intégrité (contamination) du laser (pas de fuite – entrée de poussière).

Il est nécessaire d'indiquer au programme de maintenance les caractéristiques du port série.

**Question 45.** À l'aide du document technique DT2, **préciser** si le contrôle de flux matériel est possible sur le port AUX du Lidar ? **Justifier** la réponse.

**Question 46.** En hexadécimal, **quel message** doit envoyer le programme au Lidar et **quelle réponse** récupère le programme en cas d'erreur de pollution ?

### Synthèse

**Question 47. Compléter**, sur le document DR7, le type de maintenance réalisée dans les sous-parties « Supervision », « Mise à jour » et « Dépannage ».

## Partie 7 – Synthèse générale

### Objectif : étude de potentielles évolutions.

#### Anticipation Big Data

Les sociétés d'autoroutes anticipent une évolution croissante du trafic autoroutier et des besoins futurs de stockage de données. Elles souhaitent faire évoluer leurs bases de données en ce sens. Une des pistes étudiées est d'utiliser une base de données de type BigData qui utilise une autre syntaxe que les SGBD relationnels.

**Question 48. Citer** un nom de base de données utilisée dans le BigData ainsi que **le protocole d'accès (API)** utilisé par ce type de base de données.

Toujours dans l'objectif de faciliter l'évolution du volume de stockage de données et afin d'optimiser l'utilisation de ses infrastructures serveurs, la société d'autoroute étudie la possibilité

de virtualiser le système d'exploitation contenant la base de données en utilisant la virtualisation de type « bare-metal ».

**Question 49. Expliquer** l'intérêt de cette virtualisation en précisant le rôle et la localisation de l'hyperviseur.

# DOCUMENTS TECHNIQUES

### Classe 1 véhicules légers

**HAUTEUR**  
supérieure ou égale  
à 2m  
et PTAC  
inférieure ou égale  
à 3,5t

Les voitures de type berline,  
coupé, cabriolet ou break

Les monocoques  
ou monospaces

Les petits utilitaires

La plupart des 4x4

Tous les véhicules  
cités ci-dessus  
tractant une remorque  
dont la hauteur, lors chargement  
ou accessoires, est inférieure  
ou égale à 2 mètres

### Classe 2 véhicules intermédiaires

**HAUTEUR**  
supérieure à 3m  
et supérieure à 2m  
et PTAC  
inférieure ou égale  
à 3,5t

Les véhicules de classe 1  
tractant une caravane  
ou une remorque  
dont la hauteur, lors chargement  
ou accessoires, est compris  
entre 2 et 3 mètres

Les grands utilitaires

La plupart  
des camping-cars

Les pick-up  
avec cellule habitable

### Classe 3 poids lourds et autocars à 2 essieux

**HAUTEUR**  
supérieure ou égale  
à 3m  
ou PTAC  
supérieure  
à 3,5t

Les poids lourds  
à 2 essieux

Les autocars  
à 2 essieux\*

\*Sur A14  
Tous les autocars  
à 2 essieux  
sont classés en 4

Les petits  
poids lourds  
dont le PTAC  
est supérieur  
à 3,5t

Les camping-cars  
et les utilitaires  
surélévés

### Classe 4 poids lourds et autocars à 3 essieux et plus

**HAUTEUR**  
supérieure ou égale  
à 3m  
ou PTAC  
supérieure  
à 3,5t

Les poids lourds  
à 3 essieux  
et plus

Les véhicules  
de classe 3  
avec remorque

Les véhicules  
de classe 2  
avec remorque  
ou caravane  
dont la hauteur supérieure  
ou égale à 3 mètres

Les autocars  
à 3 essieux  
et plus

### Classe 5 moto, side-car, trike\*

\*Tous véhicules les tables  
d'une puissance > 15 kW,  
dont la plus grande  
dimension (hors A12) > 2,45 m  
de la route

## À retenir : une signalétique sur mesure

Les véhicules de classe 2 aménagés pour le transport des personnes  
handicapées bénéficient de la Classe 1.

Pour bénéficier de ce décalage, surprendre la voie manuelle, dans les gares autoroutières, spotter  
l'indicateur en noir, avant de franchir pour les véhicules terminales en France, soit la mention  
"Réservé" pour les camions arrivés avant juin 2004 (sauf A10) ou la mention "Réservé à la catégorie 2/3" pour les  
camions arrivés après juin 2004, les 10s.

Voie télépéage.

Cette voie est réservée uniquement aux poids lourds  
de la Classe 4.



**Réservé**



20m

Attention à bien respecter la hauteur limitée de certaines voies de péage :  
Ces voies sont réservées aux véhicules de classe 1.  
Les véhicules légers qui, avec un accessoire ou un chargement sur le toit dépassant  
le seul des 2 mètres, doivent emprunter les voies sans gabarit de hauteur.

## Document technique DT2

Parties 2, 3, 4 et 6 - Lidar : Laser Sick (document sur 6 pages)

### Caractéristiques techniques de la famille LMS1xx



#### Product description

The LMS1xx 2D laser scanners form part of extensive portfolio of laser measurement technology from SICK and offer an efficient and cost-effective alternative to other solutions for both indoor and outdoor use for measuring ranges of up to 50m.

#### Recording and displaying vehicle data

Due to its low operating and maintenance costs, the LMS1xx is ideal for use in toll stations. It can be mounted directly under the roof with no need for further installation in posts or underground wiring.



#### Benefits at a glance

No wiring required between sender and receiver

Low weight makes it easy to mount

Separate field evaluation of two lanes simultaneously

Device can be configured after mounting

#### Laser radiation

The LMS1xx operates with an infrared-light laser diode. The laser beam cannot be seen with the human eye.

#### **CAUTION : Laser radiation !**

The LMS1xx correspond to laser class 1 (eye safe) as per EN 60825-1 (for publication date see laser warning label in the device). Complies with 21 CFR 1040.10 with the execution of the deviations as per Laser Notice No 50, June, 2007.

Incorrect usage can Result in hazardous exposure to laser radiation. Do not open the housing (opening the housing will not switch off the laser). Pay attention to the laser safety regulations as per IEC 60825-1 (latest version).

**Important:** No maintenance is necessary to ensure compliance with laser class 1.

**Laser power:** The laser operates at a wavelength  $\lambda=905\text{nm}$  (invisible infrared light). The radiation emitted in normal, appropriate operation is not harmful to eyes and human skin.



## Detailed technical data

### Features

	LMS1xx	LMS11x	LMS12x	LMS13x	LMS14x	LMS15x
Light source	Infrared (905nm)					
Laser class	1 (IEC 60825-1 (2007-3))					
Aperture angle	270°					
Scanning frequency	25 Hz / 50 Hz					
Heating	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Operating range	0.5 m ... 20m				0.5 m ... 40m	0.5 m ... 50m
Max range with 10 % reflectivity	18 m				30 m	18 m
Amount of evaluated echoes	2					
Fog correction	Yes					

### Performance

Response time	≥ 20 ms					
Detectable object shape	Almost any					
Systematic error	± 30 mm <sup>1)</sup>					
Statistical error	12 mm <sup>1)</sup>				Typ. 12 mm (0.5m ... 10m) Typ. 20 mm (10m ... 20m) Typ. 35 mm (20m ... 40m)	12 mm <sup>1)</sup>
Integrated application	Field evaluation with flexible fields	Field evaluation with flexible fields, easy teach option (depending on type)	Field evaluation with flexible fields, security conform parameterization. Easy teach lite and pro (depending on type)			Field evaluation with flexible fields
Number of field sets	10 fields				4 / 10 fields (depending on type)	1010 fields
Simultaneous evaluation cases	10 fields				4 / 10 fields (depending on type)	


<sup>1)</sup> Typical value; actual value depends on environmental conditions

## Interfaces


<b>Serial (RS-232)</b>	Yes		
Function	Host, AUX	AUX	Host, AUX
Data transmission rate	9.6 kBaud ... 115.2 kBaud	57.6 kBaud ... 115.2 kBaud	9.6 kBaud ... 115.2 kBaud
<b>Ethernet</b>	Yes		
Function	Parameterization / Host (depending on type)		
Protocol	TCP/IP, OPC		
<b>CAN bus</b>	Yes		
Function	Extension of outputs		
<b>Switching input</b>	2 digital and 2 encoder inputs	4 digital	4 digital (thereof 2 suitable for encoders)
<b>Optical indicators</b>	7-segment display (plus 5 LEDs showing device status, contamination warning and initial condition)		

## Connections du LMS100

"Ethernet" connection M12×4, socket



	Pin	Signal	Function
	1	Ethernet_TX+	Ethernet interface
	2	Ethernet_RX+	Ethernet interface
	3	Ethernet_TX-	Ethernet interface
4	Ethernet_RX-	Ethernet interface	

"Auxiliary interface" connection M8×4, socket



	Pin	Signal	Function
	1	-	Not assigned
	2	RxD	Serial RS-232 auxiliary interface
	3	0 VDC	Ground
4	TxD	Serial RS-232 auxiliary interface	

## Format des télégrammes du LMS 100

### Get the Status of the LMS

 PC	→	 LMS 1xx/5xx			
<b>Telegram structure: sRN LCMstate</b>					
Telegram	Description	Variable	Length	Values ASCII	Values Binary
Command Type	Sopas by name	String	3	sRN	73 52 4E
Command	Status of LMS	String	11	LCMstate	4C 43 4D 73 74 61 74 65
<b>Example: sRN LCMstate</b>					
ASCII	<b>&lt;STX&gt;sRN{SPC}LCMstate&lt;ETX&gt;</b>				
HEX	<b>02 73 52 4E 20 4C 43 4D 73 74 61 74 65 03</b>				
Binary	<b>02 02 02 02 00 00 00 0C 73 52 4E 20 4C 43 4D 73 74 61 74 65 7A</b>				



### Response with no Error”



 LMS 1xx/5xx	→	 PC			
<b>Telegram structure: sAN LCMstate</b>					
Telegram	Description	Variable	Length	Values ASCII	Values Binary
Command Type	Sopas by name	String	3	sRA	73 52 41
Command	Status of LMS	String	8	LCMstate	4C 43 4D 73 74 61 74 65
Status Code		Enum_8	1	0 no Error 1 pollution warning 2 pollution error 3 fatal error	00 no Error 01 pollution warning 02 pollution error 03 fatal error

<b>Example: sRA LCMstate</b>					
ASCII	<b>&lt;STX&gt;sRA{SPC}LCMstate{SPC}0&lt;ETX&gt;</b>				
HEX	<b>02 73 52 41 20 4C 43 4D 73 74 61 74 65 20 30 03</b>				
Binary	<b>02 02 02 02 00 00 00 0E 73 52 41 20 4C 43 4D 73 74 61 74 65 20 00 55</b>				

{SPC} désigne le caractère Espace.

## Ask state of the outputs

 PC	→	 LMS 1xx/5xx			
<b>Telegram structure: sRN LIDoutputstate</b>					
Telegram	Description	Variable	Length	Values ASCII	Values Binary
Command Type	Sopas by name	String	3	sRN	73 52 4E
Command	Ask output state	String	14	LIDoutputstate	4C 49 44 6F 75 74 70 75 74 73 74 61 74 65
<b>Example: sRN LIDoutputstate</b>					
ASCII	<b>&lt;STX&gt;sRN{SPC}LIDoutputstate&lt;ETX&gt;</b>				
HEX	<b>02 73 52 4E 20 4C 49 44 6F 75 74 70 75 74 73 74 61 74 65 03</b>				
Binary	<b>02 02 02 02 00 00 00 12 73 52 4E 20 4C 49 44 6F 75 74 70 75 74 73 74 61 74 65 66</b>				

 LMS 1xx/5xx	→	 PC			
<b>Telegram structure: sRA LIDoutputstate</b>					
Telegram	Description	Variable	Length	Values ASCII	Values Binary
Command Type	Sopas by name	String	3	sRA	73 52 41
Command	Output state	String	14	LIDoutputstate	4C 49 44 6F 75 74 70 75 74 73 74 61 74 65
Status Code		Uint_16	2	0	00 00
State of the outputs and count value in hex. (Values of an example)	Out1 State	Enum_8	1	0..2	00 - 02
	Out1 Count	Uint_32	4	0	00 00 00 00
	Out2 State	Enum_8	1	0..2	00 - 02
	Out2 Count	Uint_32	4	0	00 00 00 00
	Out3 State	Enum_8	1	0..2	00 - 02
	Out3 Count	Uint_32	4	0	00 00 00 00
	Out4 State*	Enum_8	1	0..2	00 - 02
	Out4 Count*	Uint_32	4	0	00 00 00 00
	Out5 State*	Enum_8	1	0..2	00 - 02
	Out5 Count*	Uint_32	4	0	00 00 00 00
	Out6 State*	Enum_8	1	0..2	00 - 02
	Out6 Count*	Uint_32	4	0	00 00 00 00
	ext.Out1 State	Enum_8	1	0..2	00 - 02
	ext.Out1 Count	Uint_32	4	0	00 00 00 00

	ext.Out2 State ext.Out2 Count ext.Out3 State ext.Out3 Count ext.Out4 State ext.Out4 Count ext.Out5 State ext.Out5 Count ext.Out6 State ext.Out6 Count ext.Out7 State ext.Out7 Count ext.Out8 State ext.Out8 Count reserved	Enum_8 Uint_32 Enum_8 Uint_32 Enum_8 Uint_32 Enum_8 Uint_32 Enum_8 Uint_32 Enum_8 Uint_32 Enum_8 Uint_32 Uint_16	1 4 1 4 1 4 1 4 1 4 1 4 1 4 2	0..2 0 0..2 0 0 0 0 0 0 0 0..2 0 0 0 0	00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 States: 0 = low 1 = High 2 = Tristate (undefined)	00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 - 02 00 00 00 00 00 States: 00 = low 01 = High 02 = Tristate (undefined)
<b>Example: sRA LIDoutputstate</b>						
ASCII	<code>&lt;STX&gt;sRA{SPC}LIDoutputstate{SPC}0{SPC}0{SPC}1{SPC}7{SPC}1{SPC}D{SPC}1{SPC}0{SPC}1{SPC}7{SPC}1{SPC}0{SPC}1{SPC}0{SPC}1{SPC}0{SPC}1{SPC}14{SPC}1{SPC}0{SPC}1{SPC}0{SPC}1{SPC}0{SPC}1{SPC}35{SPC}0&lt;ETX&gt;</code>					
HEX	<code>02 73 52 41 20 4C 49 44 6F 75 74 70 75 74 73 74 61 74 65 20 30 20 30 20 31 20 30 20 31 20 30 20 31 20 30 20 32 20 30 20 32 20 30 20 32 20 30 20 32 20 30 20 32 20 30 20 32 20 30 20 32 20 30 20 32 20 30 20 30 03</code>					
Binary	<code>02 02 02 02 00 00 00 52 73 52 41 20 4C 49 44 6F 75 74 70 75 74 73 74 61 74 65 20 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 01 00 00 00 00 02 00 00 00 00 02 00 00 00 00 02 00 00 00 00 02 00 00 00 00 02 00 00 00 00 02 00 00 00 00 02 00 00 00 00 02 00 00 00 00 00 00 48</code>					

\*only in LMS5xx, not available in LMS1xx and not in the telegram there

**States :**

- 0 = low signifie sortie ou compteur inactif
- 1 = high signifie sortie ou compteur actif
- 2 = tristate signifie sortie ou compteur indéfini.

Count contient la valeur du compteur. Dans la ligne ASCII, le compteur 1 contient la valeur 7, le compteur 2 contient la valeur D, etc.

{SPC} désigne le caractère Espace.

Source : <https://www.sick.com/>



## Caméra réseau AXIS Q1765-LE

Caméra d'extérieur cylindrique avec éclairage IR intégré et zoom 18x

L'AXIS Q1765-LE est une caméra d'extérieur cylindrique avec zoom optique 18x et une mise au point automatique qui en font une caméra particulièrement utile dans le cadre des activités de surveillance urbaine à longues distances. Elle offre un flux de données vidéo HDTV 1080p configurables individuellement aux formats H.264 et Motion JPEG. L'éclairage IR intégré est fourni par quatre diodes électroluminescentes à haut rendement énergétique, ajustables automatiquement. L'AXIS Q1765-LE prend en charge la fonction Plage dynamique étendue (WDR), un Axis Corridor Format unique, permettant le contrôle effectif avec une plus grande résolution dans les scènes verticales. Cette caméra compacte et légère est certifiée IP66 et bénéficie de la fonctionnalité de contrôle de température arctique Axis qui permet l'alimentation à de très basses températures après une coupure de courant.

- > Zoom optique 18x et mise au point automatique
- > Éclairage IR intégré
- > Qualité HDTV 1080p et H.264
- > Certification IP66 et NEMA 4X pour une utilisation en extérieur
- > Format Corridor unique Axis



## Caméra réseau AXIS Q1765-LE

Caméra	
Capteur	Capteur CMOS RVB à balayage progressif 1/2,9"
Objectif	4,7-84,6 mm, F1.6-2.8 Angle de vue horizontal : 59°-4° Mise au point automatique, fonction jour/nuit automatique
Jour et nuit	Filter infrarouge à retrait automatique en mode jour et filtre passe IR 720 nm en mode nuit
Éclairage minimum	Couleur : 0,5 lux à 30 IRE F1.6 Noir et blanc : 0,04 lux à 30 IRE F1.6, 0 lux avec éclairage IR activé
Durée d'obturation	de 1/28 000 s à 2 s
Vidéo	
Compression vidéo	Profil principal et profil de base H.264 (MPEG-4 Partie 10/AVC) Motion JPEG
Résolutions	1920 x 1080 à 160 x 90
Fréquence d'image	Jusqu'à 30/25 ips (60/50 Hz) dans toutes les résolutions
Flux vidéo	Flux multiples, configurables individuellement en H.264 et Motion JPEG Bande passante et fréquence d'images contrôlables H.264 VBR/CBR
Réglages de l'image	Réglage manuel de la vitesse d'obturation, compression, couleur, luminosité, netteté, balance des blancs, contrôle d'exposition, zones d'exposition, compensation de rétroéclairage, réglage de précision du comportement en faible éclairage, duplication des images, rotation, texte et images en surimpression, masque de confidentialité 3D, changement de mode Jour/Nuit Axis Corridor Format WDR – contraste dynamique
Panoramique/inclinaison/zoom	Zoom optique 18x et zoom numérique 12x, Positions pré-réglées
Audio	
Flux audio	Transmission bidirectionnelle
Compression audio	AAC-LC 8/16 kHz, G.711 PCM 8 kHz, G.726 ADPCM 8 kHz, débit binaire configurable
Entrée/sortie audio	Un câble multiconnecteur (vendu séparément) est nécessaire pour l'entrée et la sortie de ligne du microphone externe
Entrée audio	prise jack 3,5 mm pour micro/entrée de ligne, 200 mVpp maxi. pour le microphone, 6,2 Vpp maxi. pour le signal de ligne Impédance : Min 1 kΩ, Mic-Alim activé ; ligne min 4 kΩ Pointe : Signal/Polarisation Anneau : polarisation Manchon : mise à la terre Microphone à électret alimentation externe : 1,3 – 2,6 V CC (3,0 V CC jusqu'à 2130 Ω) SNR : > 70 dB
Sortie audio	prise jack 3,5 mm pour sortie de ligne, maxi. 2,0 Vpp. SNR : > 70 dB Pointe : Signal/Polarisation Anneau : polarisation Manchon : mise à la terre Impédance de sortie : Maxi. 100 Ω, normal < 1 Ω
Réseau	
Sécurité	Protection par mot de passe, filtrage d'adresses IP, cryptage HTTPS, cryptage, contrôle d'accès réseau IEEE 802.1X, authentification digest, journal d'accès utilisateurs
Protocoles pris en charge	IPv4/v6, HTTP, HTTPS, SSL/TLS, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP™, SNMP v1/v2c/v3(MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, SFTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, SSH
Intégration système	

Interface de programmation	API ouverte pour l'intégration logicielle, avec VAPIX® et plate-forme d'applications pour caméras AXIS, caractéristiques disponibles sur <a href="http://www.axis.com">www.axis.com</a> Système d'hébergement vidéo AXIS (AVHS) avec connexion en un seul clic ONVIF® Profile S et ONVIF® Profile G, spécifications détaillées sur <a href="http://www.onvif.org">www.onvif.org</a>
Vidéo intelligente	Inclus AXIS Video Motion Detection, alarme de détérioration, fonction gatekeeper détection audio Pris en charge AXIS Perimeter Defender, AXIS Cross Line Detection Prise en charge de la plateforme d'applications Camera AXIS permettant l'installation d'applications tierces, voir <a href="http://www.axis.com/ocap">www.axis.com/ocap</a>
Déclencheurs d'événements	Outils d'analyse, événements de stockage local Entrée externe
Actions sur événement	Activation de sortie externe, enregistrement vidéo et audio sur stockage local Mémorisation d'images pré/post-alarme Téléchargement de fichiers : FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, réseau partagé et e-mail Notification : e-mail, HTTP, HTTPS, TCP et trap SNMP
Flux de données	Données d'événements
Ressources intégrées d'aide à l'installation	Compteur de pixels
Général	
Boîtier	Certifié IP66 et NEMA 4X, boîtier aluminium résistant aux chocs avec membrane de déshumidification intégrée Couleur : blanc NCS S 1002-B
Mémoire	RAM 256 Mo, mémoire flash 128 Mo
Alimentation	Alimentation par Ethernet (PoE) IEEE 802.3af (max. 12,95 W) 8-28 V CC max 15,2 W 20-24 V CA, max. 22,0 VA
Connecteurs	RJ45 10BASE-T/100BASE-TX PoE Connecteur d'alimentation CC Câble multiconnexion (non fourni) : 2 entrées/sorties d'alarme configurables, entrée Mic, entrée de ligne mono, sortie de ligne mono
Éclairage infrarouge	Éclairage IR 850 nm longue durée de vie à basse consommation avec angle et intensité d'éclairage ajustables. Portée jusqu'à 15 m (50 pi.) dans la largeur de champ et jusqu'à 40 m (130 pi.) lorsque la caméra est en vue panoramique.
Stockage	Compatible avec les cartes microSD/microSDHC/microSDXC Prise en charge du cryptage de la carte SD Prise en charge de l'enregistrement dans un espace de stockage réseau (NAS) Pour obtenir des conseils sur la carte SD et le NAS, rendez-vous sur <a href="http://www.axis.com">www.axis.com</a>
Conditions d'utilisation	De -40 °C à 50 °C (40 °F à 122 °F) Humidité relative de 10 à 100 % (avec condensation)
Conditions de stockage	De -40 °C à 65 °C (-40 °F à 149 °F)
Homologations	EN 50121-4, EN 55024, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN/IEC/UL 60950-22, groupe de risque 1 EN/IEC 62471 EN 55022 Classe B, RCM AS/NZS CISPR 22 Classe B, FCC Partie 15 Sous-partie B Classe B, ICES-003 Classe B, VCCI Classe B, KCC KN22 Classe B, KN24
Dimensions	146 x 105 x 344 mm (5 3/4 x 4 1/8 x 13 9/16 po)
Poids	1,8 kg (4,0 lb), support inclus

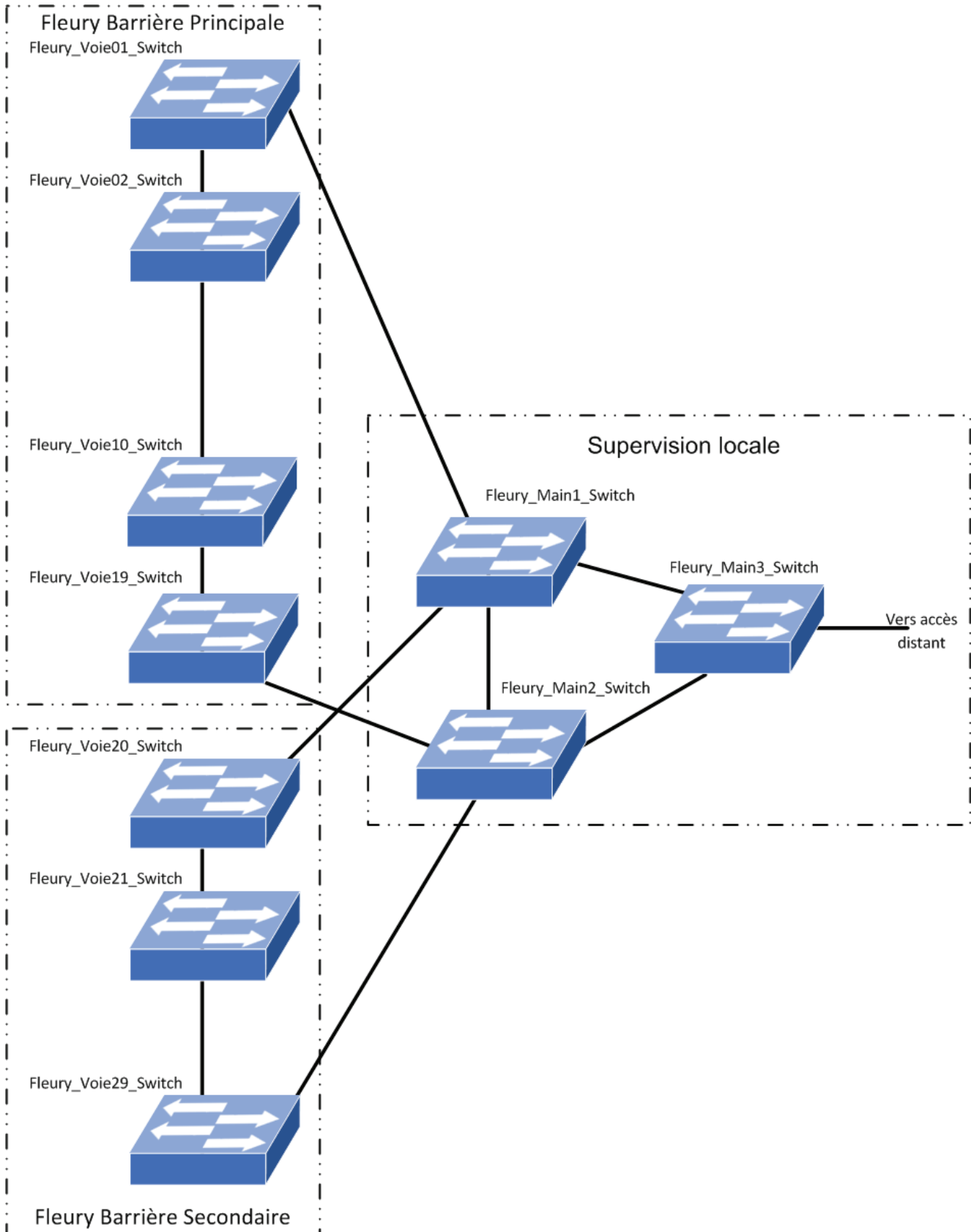
Source : <https://www.axis.com/fr-fr>



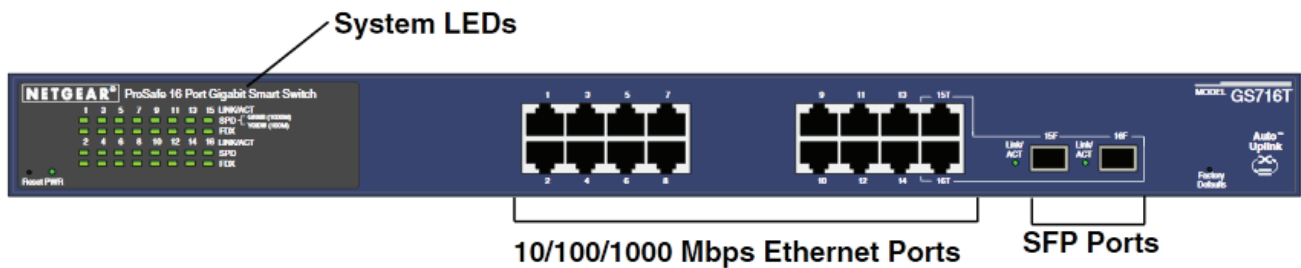
# Document technique DT4

## Partie 3 - Plan général du réseau de Fleury en Bière

La barrière de péage de Fleury en Bière est en fait constituée de deux barrières « Fleury1 » et « Fleury2 » ainsi que d'un bâtiment appelé « Supervision locale », chaque bâtiment étant séparé de l'autre d'une distance supérieure à 100 mètres.



# Document technique DT5 – Partie 3 - Commutateur Ethernet NETGEAR GS716T



## Technical Specifications

### • Network Protocol and Standards Compatibility

- IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet
- IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3x full-duplex flow control

### • Interfaces

- GS724T-300: 24 RJ-45 connectors for 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T (Auto Uplink on all ports)
- GS716T-200: 16 RJ-45 connectors for 10BASE-T, 100BASE-TX and 1000BASE-T (Auto Uplink on all ports)
- 2 Dual Personality SFP slots for fiber Gigabit Ethernet modules

### • Administrative Switch Management

- IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1S Multiple Spanning Tree Protocol
- Auto-voice VLAN
- SNMP v1, v2c, v3
- RFC 1213 MIB II
- RFC 1643 Ethernet Interface MIB
- RFC1493 Bridge MIB
- Jumbo Frame Support (up to 9 KB)
- IEEE 802.1Q Tag VLAN
- GS716T-200: 128 Static VLANs
- GS724T-300: 128 Static VLANs
- IEEE 802.1p (Class of Service)
- DSCP - L3 QoS
- Port -based ingress/egress rate limiting
- IEEE 802.3ad static or dynamic link aggregation (LACP)
- DHCP client function
- Broadcast storm control
- Port mirroring (many-to-one)

- Port setting
- Green features: Power saving by cable length (<10m). Power saving by auto power when link down
- IGMP snooping v1/v2
- IEEE 802.1x (RAIDUS)
- Access control list (ACL) - MAC, IP
- SNMP
- IEEE 802.1ab LLDP
- Protected ports\*\*\*
- HTTP and HTTPS
- Auto denial-of-service (DoS) prevention
- Syslog
- Ping & traceroute
- Web-based configuration, anywhere on the network
- Smartwizard Discovery Utility program auto discovers devices (up to 254 agents/switches); set system configuration to each agent
- Configuration backup/restore (easy to configure more than one switch)
- Password access control
- Firmware upgradeable
- Support of Ethernet audio/video (EAV)

### • Active Flow Control

- Full-duplex IEEE 802.3x pause frame flow control
- Half-duplex back-pressure control

### • Performance Specifications

- Forwarding modes: Store-and-forward
- Bandwidth: GS724T-300 = 48 Gbps, GS716T-200 = 32 Gbps
- Network latency:
  - GS716T-200 average latency 4.5 us for 1000 Mbps with 64 bytes
  - GS724T-300 average latency 4.5 us for 1000 Mbps with 64 bytes
- Buffer memory: 512 KB embedded memory per unit
- Priority queues: 4

- Priority queuing: Weighted Round Robin (WRR)
- Address database size: 8,000 media access control (MAC) addresses per system
- Addressing: 48-bit MAC address
- Mean time between failures (MTBF): GS716T-200: 307,681 hours GS724T-300: 282,515 hours
- Acoustic Noise: GS716T-200: 0 dBA GS724T-300: 0 dBA

### • LEDs

- Unit: Power
- Per port: Link, activity, speed, duplex

### • Power Supply

- Maximum Power Consumption: GS716T-200 - 16.5W GS724T-300 - 21.5W
- 100-240V AC/50-60 Hz universal input

### • Physical Specifications

- Dimensions (h x w x d): GS716T-200: 43 x 440 x 260 mm (1.7 x 17.3 x 10.2 in) GS724T-300: 43 x 440 x 260 mm (1.7 x 17.3 x 10.2 in)
- Weight: GS716T-200: 72 kg (5.99 lb) GS724T-300: 87 kg (6.33 lb)

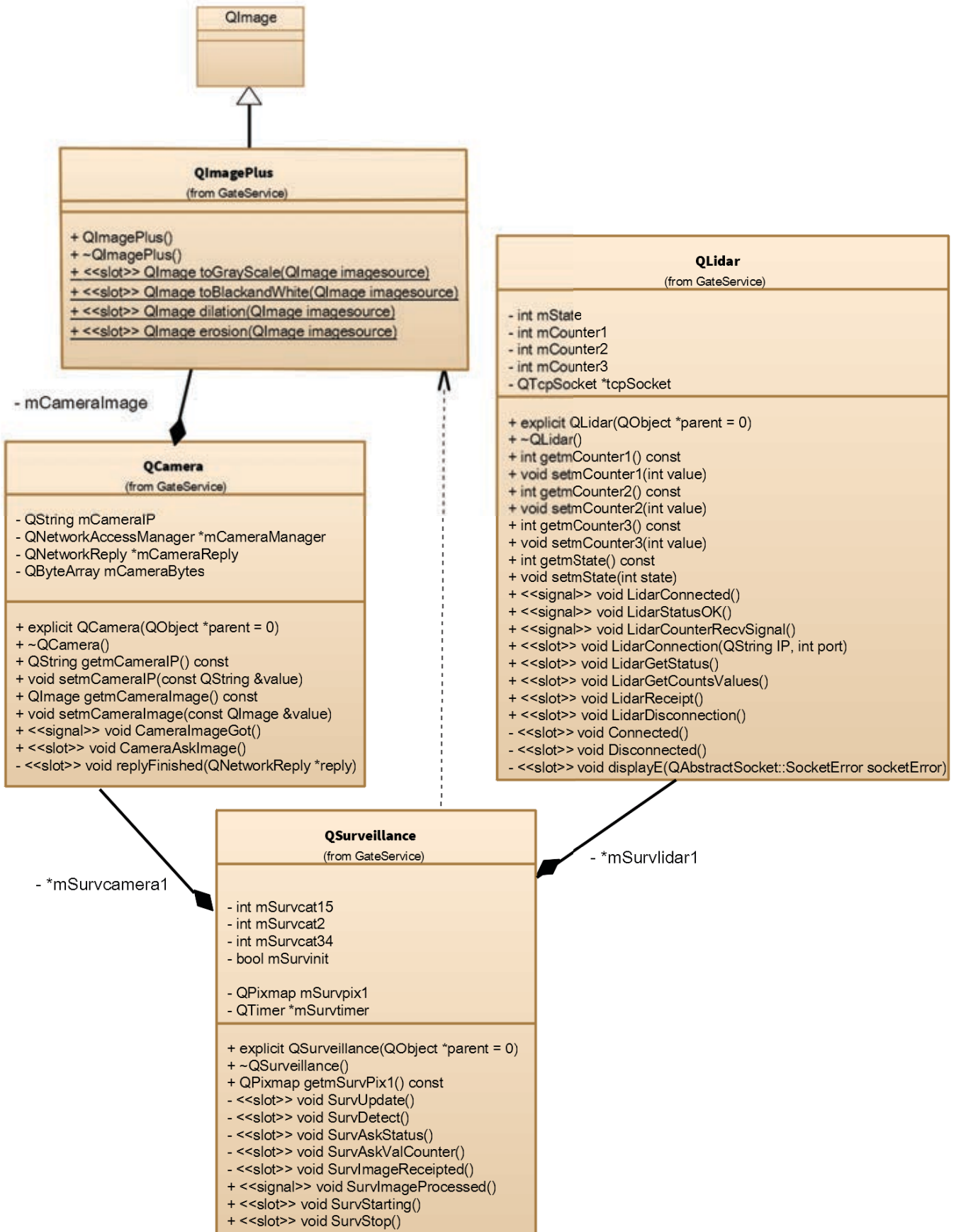
### • Environmental Specifications

- Operating temperature: 32° to 131°F (0° to 55° C)
- Storage temperature: -4° to 158°F (-20° to 70° C)
- Operating humidity: 90% maximum relative humidity, non-condensing
- Storage humidity: 95% maximum relative humidity, non-condensing
- Operating altitude: 10,000 ft (3,000 m) maximum
- Storage altitude: 10,000 ft (3,000 m) maximum

Source : <http://www.netgear.fr/>

# Document technique DT6

## Partie 4 - Organisation logicielle simplifiée de « GateService »



## Qt

Qt est une API orientée objet et développée en C++ par Qt Development Frameworks, filiale de Digia. Qt offre des composants d'interface graphique (widgets), d'accès aux données, de connexions réseaux, de gestion des fils d'exécution, d'analyse XML, etc.

Par certains aspects, elle ressemble à un framework lorsqu'on l'utilise pour concevoir des interfaces graphiques ou que l'on conçoit l'architecture de son application en utilisant les mécanismes des signaux et slots par exemple.

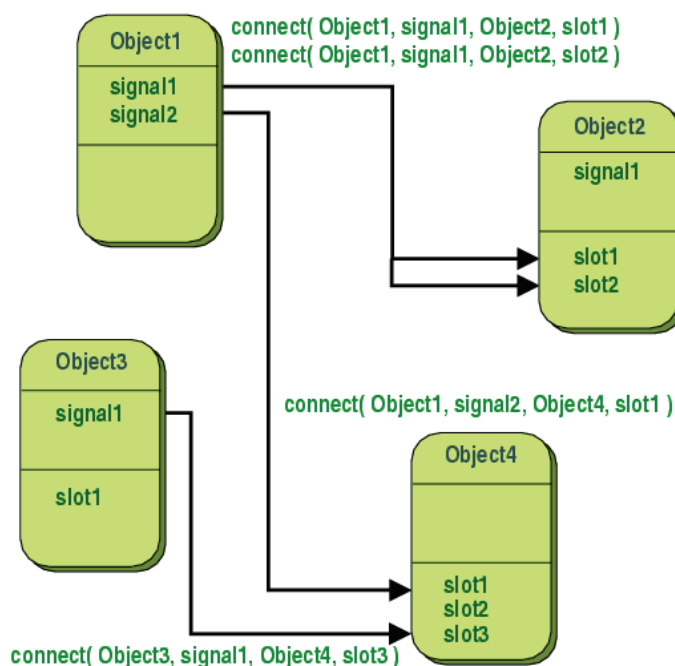
### Les signaux-slots dans Qt

Qt propose une technique alternative aux fonctions de rappels, en utilisant des signaux et des slots.

L'idée des signaux-slots est de créer un "lien" particulier entre deux fonctions de deux classes indépendantes, de façon à ce que lorsque l'on appelle la fonction du premier objet, la fonction du second objet est automatiquement appelée. La première fonction s'appelle « signal », la seconde « slot », le lien entre les deux s'appelle une "connexion".

### Signaux et slots

Un signal est émis lorsqu'un événement particulier se produit. Les widgets de Qt possèdent de nombreux signaux prédéfinis mais il est possible d'hériter de ces classes et de leur ajouter ses propres signaux. Un slot est une fonction qui va être appelée en réponse à un signal particulier. De même, les widgets de Qt possèdent de nombreux signaux slots prédéfinis, mais il est très courant d'hériter de ces widgets et de créer ses propres slots afin de gérer les signaux qui intéressent le développeur.



L'émission d'un signal se fait à l'aide de : `emit signal1() ;`

## Quelques classes utiles

### Classe QTimer

La classe **QTimer** fournit des timers répétitifs et des timers mono-coup.

La classe QTimer fournit une interface de haut niveau de programmation pour les timers. Pour en utiliser un, il faut créer un QTimer, connecter son signal timeout() au slot approprié, et appeler start(). Cela émettra le signal timeout() à des intervalles constants.

Exemple d'un timer d'une seconde (1000 millisecondes), pour un exemple d'horloge analogique :

```
QTimer *timer = new QTimer(this);
connect(timer, SIGNAL(timeout()), this, SLOT(update()));
timer->start(1000);
```

Le slot update() est appelé chaque seconde.

### Classe QStringList

La classe **QStringList** fournit une liste de chaînes de caractères Unicode.

Pour faire une itération dans une liste, on peut utiliser l'indexation :

```
for (int i = 0; i < fonts.size(); ++i)
    cout << fonts.at(i).toLocal8Bit().constData() << endl;
```

ou

```
for (int i = 0; i < fonts.size(); ++i)
    cout << fonts[i].toLocal8Bit().constData() << endl;
```

### Classe QString

La classe **QString** fournit une chaîne de caractères Unicode.

```
QStringList QString::split(const QString & sep) const
```

Éclate la chaîne de caractère en sous-chaînes chaque fois que "sep" est présent et retourne la liste de ces dernières.

Exemple:

```
QString str = "a,,b,c";
QStringList list1 = str.split(",");
// list1: [ "a", "", "b", "c" ]
```

```
int QString::toInt(bool * ok = 0, int Base = 10) const
```

Retourne une chaîne convertie en int en utilisant la base "Base". La base est 10 par défaut et doit être comprise entre 2 et 36. Retourne 0 si la conversion échoue.

Si une erreur de conversion se produit, \*ok est fixé à false, sinon \*ok est fixé à true.

Si la base est 0, la convention du langage C est utilisée : si la chaîne commence par « 0x », la base 16 est utilisée, si la chaîne commence par « 0 », la base 8 est utilisée, sinon la base 10 est utilisée.

Exemple:

```
QString str = "FF";
bool ok;
int hex = str.toInt(&ok, 16); // hex == 255, ok == true
int dec = str.toInt(&ok, 10); // dec == 0, ok == false
```

## Classe QImage

La classe **QImage** fournit une représentation d'image indépendante du matériel qui permet un accès direct aux pixels.

Les formats supportés sont en autres :

Format	Description	Qt's support
BMP	Windows Bitmap	Read/write
GIF	Graphic Interchange Format (optional)	Read
JPG	Joint Photographic Experts Group	Read/write
JPEG	Joint Photographic Experts Group	Read/write
PNG	Portable Network Graphics	Read/write

Dans le cas d'une image 32 bits, la fonction **pixel()** peut être utilisée pour accéder aux couleurs d'un pixel.

Dans le cas d'une image 32 bits, la fonction **setPixel()** peut être utilisée pour modifier la couleur du pixel aux coordonnées définies vers une autre couleur spécifiée comme un ARGB quadruplet. Un ARGB quadruplet au format #AARRGGBB est équivalent à un entier non signé. Ce type contient une valeur pour le canal Alpha. Le canal Alpha par défaut est FF, c'est-à-dire opaque.

	0xff7aa327	
0xff7aa327	0xffbd9527	0xffedba31

Pour réaliser une valeur QRgb correcte, vous pouvez utiliser la fonction qRgb() (qui ajoutera la valeur Alpha par défaut aux valeurs RGB, c'est-à-dire une transparence opaque). Par exemple :

```

 QImage image(3, 3, QImage::Format_RGB32);
 QRgb value;

 value = qRgb(189, 149, 39); // 0xffbd9527
 image.setPixel(1, 1, value);

 value = qRgb(122, 163, 39); // 0xff7aa327
 image.setPixel(0, 1, value);
 image.setPixel(1, 0, value);

 value = qRgb(237, 187, 51); // 0xffedba31
 image.setPixel(2, 1, value);

```

```

 typedef unsigned int QRgb;

```

Un ARGB quadruplet au format #AARRGGBB est équivalent à un entier non signé.

```

 QImage & QImage::operator=(const QImage & image)

```

Assigne à l'image une copie superficielle de l'image donnée en paramètre et renvoie une référence sur cette image.

```

 void QImage::setPixel(int x, int y, uint index_or_rgb)

```

Fixe la couleur au coordonnées (x, y) à la valeur index\_or\_rgb.

```

 QRgb QImage::pixel(int x, int y) const

```

Retourne la couleur du pixel aux coordonnées (x, y).

```

 int QImage::width() const

```

Retourne la largeur de l'image.

```

 int QImage::height() const

```

Retourne la hauteur de l'image.

### Sources :

[http://guillaume.belz.free.fr/doku.php?id=les\\_signaux\\_et\\_slots\\_dans\\_qt5](http://guillaume.belz.free.fr/doku.php?id=les_signaux_et_slots_dans_qt5)

<http://doc.qt.io/archives/qt-4.8/signalsandslots.html>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Qt>



## Document technique DT8

Partie 5 - Aide-mémoire sur le langage SQL (document sur 3 pages)

### 1 DÉFINITION

S.Q.L. (Structured Query Language) est un langage normalisé de requêtes structurées et un standard d'accès aux bases de données relationnelles.

### 2 LES INSTRUCTIONS DE SQL

#### 2.1 L'instruction SELECT

Elle permet :

- de sélectionner tous ou certains champs (ou colonnes) d'une ou plusieurs tables en fonction de critères ;
- d'extraire certaines occurrences, ou tuples, ou enregistrements, et de les trier en fonctions de critères ;
- d'utiliser des fonctions arithmétiques et de groupements pour des calculs.

Syntaxe générale de l'instruction SELECT :

**SELECT** Liste des champs séparés par une virgule

**FROM** Liste des tables concernées, séparées par une virgule

**WHERE** Liste des critères de choix

#### 2.2 La projection

```
SELECT [DISTINCT] nomcol1 [,nomcol2,...] FROM nomtable1 [, nomtable2,...];
```

DISTINCT permet de ne pas prendre en compte les doublons.

Exemples :

```
SELECT n_dep , nom_dep FROM DEPOSITAIRE ;
```

Extrait la liste des numéros et des noms des dépositaires de la table DEPOSITAIRE.

```
SELECT * FROM DEPOSITAIRE ;
```

Extrait tous les enregistrements et tous les champs de la table DEPOSITAIRE.

```
SELECT DISTINCT nom_dep FROM DEPOSITAIRE ;
```

Extrait la liste des noms des dépositaires sans doublons de la table DEPOSITAIRE.

#### 2.3 La restriction (ou sélection)

```
SELECT nom_col1 [, nom_col2,...] FROM nom_table1 [, nom_Table2,...] WHERE conditions;
```

La clause WHERE permet de sélectionner dans la table obtenue par SELECT...FROM...les tuples correspondants à des critères précis.

Les conditions sont une expression logique pouvant contenir :

- les champs ou colonnes des tables citées dans FROM ;
- les opérateurs de comparaison: >, <, =, >=, <= ;
- les opérateurs NOT, OR, AND ;
- les opérateurs d'ensemble BETWEEN, ISNULL, IS NOT NULL, LIKE, IN.

Exemple :

```
SELECT n_dep FROM LIVRAISON WHERE (prise >25 AND prise <50);
```

Extrait les numéros de dépositaires avec la restriction des quantités livrées comprises entre 26 et 49.

## 2.4 La jointure (ou sélection sur plusieurs tables)

```
SELECT nom_table1.nom_col1, nom_table2.nom_col1[,....] FROM nom_table1, nom_table2  
WHERE nom_table1.nom_col =nom_table2.nom_col ...;
```

Pour coupler deux tables ou plus, il faut d'abord préciser les tables concernées dans une clause FROM, ainsi que le ou les critères qui permettront d'associer les lignes des différentes tables dans une clause WHERE pour former un résultat grâce à une clause SELECT.

Exemples :

```
SELECT * FROM LIVRAISON, EDITION WHERE  
LIVRAISON.n_edit=EDITION.n_edit AND EDITION.Lib_edit="LaProvence";
```

Extrait toutes les livraisons de l'édition "LaProvence".

## 2.5 L'instruction INSERT

**INSERT** permet d'ajouter un ou plusieurs enregistrements dans une table.

Insertion d'un enregistrement :

```
INSERT INTO nom_table [(nom_col1[,nom_col2,...])] VALUES (constante1[,constantes2,...]);
```

Exemple :

```
INSERT INTO DEPOSITAIRE (n_dep, nom_dep, adr_dep)  
VALUES (68, 'Quentin', 'Marseille');
```

Insert un nouvel enregistrement dans la table dépositaire avec les valeurs :

```
n_dep=68 ; nom_dep='Quentin' ; adr_dep='Marseille'
```

## 2.6 L'instruction UPDATE

Elle permet de mettre à jour les données d'un enregistrement.

```
UPDATE nom_table SET nom_col1=constante1|NULL[, nom_col2=constante2|NULL, ...] WHERE  
conditions...;
```

Exemple :

```
UPDATE DEPOSITAIRE SET adr_dep='Toulon' WHERE n_dep=68 ;
```

Met à jour l'adresse du dépositaire de numéro 68 avec la valeur 'Toulon'.

## 2.7 L'instruction DELETE

Elle permet de supprimer un enregistrement d'une table.

```
DELETE FROM nom_table WHERE conditions...;
```

Exemple :

```
DELETE FROM LIVRAISON WHERE jr=7;
```

Supprime toutes les livraisons effectuées le jour 7.

```
DELETE FROM DEPOSITAIRE ;
```

Supprime tous les dépositaires de la base !!

## 2.8 L'instruction TIMESTAMPDIFF

Elle permet de calculer une différence entre deux expressions de type DATETIME en spécifiant l'unité.

```
TIMESTAMPDIFF(unit, datetime_expr1, datetime_expr2)
```

Exemple :

```
SELECT TIMESTAMPDIFF(MINUTE, "2003-02-01", "2003-05-01 12:05:55");
```

Renvoie la valeur numérique : 128885

L'unité pour le résultat (un nombre entier) est donnée par l'argument unit. Les valeurs possibles pour les unités sont :

MICROSECOND, SECOND, MINUTE, HOUR, DAY, WEEK, MONTH, QUARTER, ou YEAR.

## La commande ping sous UNIX

Ce programme est destiné aux cas de tests, de mesure, et de gestion de réseaux.

### SYNOPSIS

```
ping [ -LRUbdfnqrvVaA ] [ -c nombre ] [ -i intervalle ] [ -l préchargement ] [ -p motif ] [ -s taille-paquet ] [ -t ttl ] [ -w heure-limite ] [ -F étiquette-flux ] [ -I interface ] [ -M conseil ] [ -Q tos ] [ -S tampon-émission ] [ -T option-horodate ] [ saut ... ] destination
```

### QUELQUES OPTIONS

-a

-c nombre

-q

Sortie silencieuse. Rien n'est affiché à part les lignes de résumé au démarrage et à la fin de l'exécution.

-s taille-paquet

Spécifie le nombre d'octets de données à envoyer. Le nombre par défaut est 56, ce qui se traduit en 64 octets de données ICMP quand ils sont combinés avec les 8 octets de données de l'en-tête ICMP.

-w heure-limite

Spécifier un délai, en secondes, avant que ping ne se termine quel que soit le nombre de paquets envoyés ou reçus. Dans ce cas, ping ne s'arrêtera pas après l'envoi de nombre paquets, mais attendra que le délai expire ou que nombre sondes aient reçu une réponse, ou encore qu'une notification d'erreur provienne du réseau.

Si ping ne reçoit aucun paquet en réponse, il se terminera avec un code de retour de 1. Si une heure-limite et un nombre de paquets sont tous deux spécifiés, et que moins de nombre paquets ont été reçus avant l'heure-limite, ping se terminera également avec un code de retour de 1. En cas d'autre erreur, le code de retour est 2. Sinon, il s'agit de 0. Cela permet d'utiliser le code de sortie pour déterminer si un hôte est actif ou non.

## La commande diff sous UNIX

### SYNOPSIS

```
diff [options] source cible
```

### DESCRIPTION

Dans le cas le plus simple, diff compare le contenu du fichier source et celui du fichier cible et affiche les lignes qui sont différentes.

## Document technique DT10 – Partie 6 - Trames Ethernet

### Trame n°12820

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
12814	223.689970	172.22.3.1	172.22.49.59	TFTP	558	Data Packet, Block: 8150
12815	223.724345	172.22.49.59	172.22.3.1	TFTP	60	Acknowledgement, Block: 8150
12816	223.724616	172.22.3.1	172.22.49.59	TFTP	558	Data Packet, Block: 8151
12817	223.759350	172.22.49.59	172.22.3.1	TFTP	60	Acknowledgement, Block: 8151
12818	223.759624	172.22.3.1	172.22.49.59	TFTP	558	Data Packet, Block: 8152
12819	223.794708	172.22.49.59	172.22.3.1	TFTP	60	Acknowledgement, Block: 8152
12820	223.795025	172.22.3.1	172.22.49.59	TFTP	415	Data Packet, Block: 8153 (last)
12821	223.870074	172.22.49.59	172.22.3.1	TFTP	60	Acknowledgement, Block: 8153

- Frame 12820: 415 bytes on wire (3320 bits), 415 bytes captured (3320 bits) on interface 0
- Ethernet II, Src: Dell\_36:f9:29 (74:e6:e2:36:f9:29), Dst: Netgear\_b0:b5:f4 (04:a1:51:b0:b5:f4)
- Internet Protocol Version 4, Src: 172.22.3.1, Dst: 172.22.49.59
- User Datagram Protocol, Src Port: 61427, Dst Port: 69

#### Trivial File Transfer Protocol

Opcode: Data Packet (3)

Block: 8153

#### Data (369 bytes)

Data: 039fc4a5a4000003039fc4a5e0000003039fc4a61c000003...

[Length: 369]

0000	04 a1 51 b0 b5 f4 74 e6 e2 36 f9 29 08 00 45 00	..Q...t. .6.)..E.
0010	01 91 34 93 00 00 80 11 00 00 ac 16 03 01 ac 16	..4..... ..
0020	31 3b ef f3 00 45 01 7d 8d f7 00 03 1f d9 03 9f	1;...E.} ..
0030	c4 a5 a4 00 00 03 03 9f c4 a5 e0 00 00 03 03 9f	.....
0040	c4 a6 1c 00 00 03 03 9f c4 a6 58 00 00 03 03 9f	..... ..X.....
0050	c4 a6 94 00 00 03 03 9f c4 a6 d0 00 00 03 03 9f	.....
0060	c4 aa 14 00 00 03 03 9f c4 aa 18 00 00 03 03 9f	.....
0070	c4 aa 1c 00 00 03 03 9f c4 aa 20 00 00 03 03 9f	.....

### Trame n°12821

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
12814	223.689970	172.22.3.1	172.22.49.59	TFTP	558	Data Packet, Block: 8150
12815	223.724345	172.22.49.59	172.22.3.1	TFTP	60	Acknowledgement, Block: 8150
12816	223.724616	172.22.3.1	172.22.49.59	TFTP	558	Data Packet, Block: 8151
12817	223.759350	172.22.49.59	172.22.3.1	TFTP	60	Acknowledgement, Block: 8151
12818	223.759624	172.22.3.1	172.22.49.59	TFTP	558	Data Packet, Block: 8152
12819	223.794708	172.22.49.59	172.22.3.1	TFTP	60	Acknowledgement, Block: 8152
12820	223.795025	172.22.3.1	172.22.49.59	TFTP	415	Data Packet, Block: 8153 (last)
12821	223.870074	172.22.49.59	172.22.3.1	TFTP	60	Acknowledgement, Block: 8153

- Frame 12821: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0
- Ethernet II, Src: Netgear\_b0:b5:f4 (04:a1:51:b0:b5:f4), Dst: Dell\_36:f9:29 (74:e6:e2:36:f9:29)
- Internet Protocol Version 4, Src: 172.22.49.59, Dst: 172.22.3.1
- User Datagram Protocol, Src Port: 69, Dst Port: 61427

#### Trivial File Transfer Protocol

Opcode: Acknowledgement (4)

Block: 8153

0000	74 e6 e2 36 f9 29 04 a1 51 b0 b5 f4 08 00 45 00	t..6.).. Q.....E.
0010	00 20 21 83 00 00 40 11 cc e1 ac 16 31 3b ac 16	. !...@. ....1;..
0020	03 01 00 45 ef f3 00 0c 63 57 00 04 1f d9 00 00	...E.... cW....
0030	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....

# DOCUMENTS RÉPONSES

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Prénom(s) :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Numéro  
Inscription :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Né(e) le :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen : ..... Section/Spécialité/Série : .....

Epreuve : ..... Matière : ..... Session : .....

**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroter chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EDE NUM 2

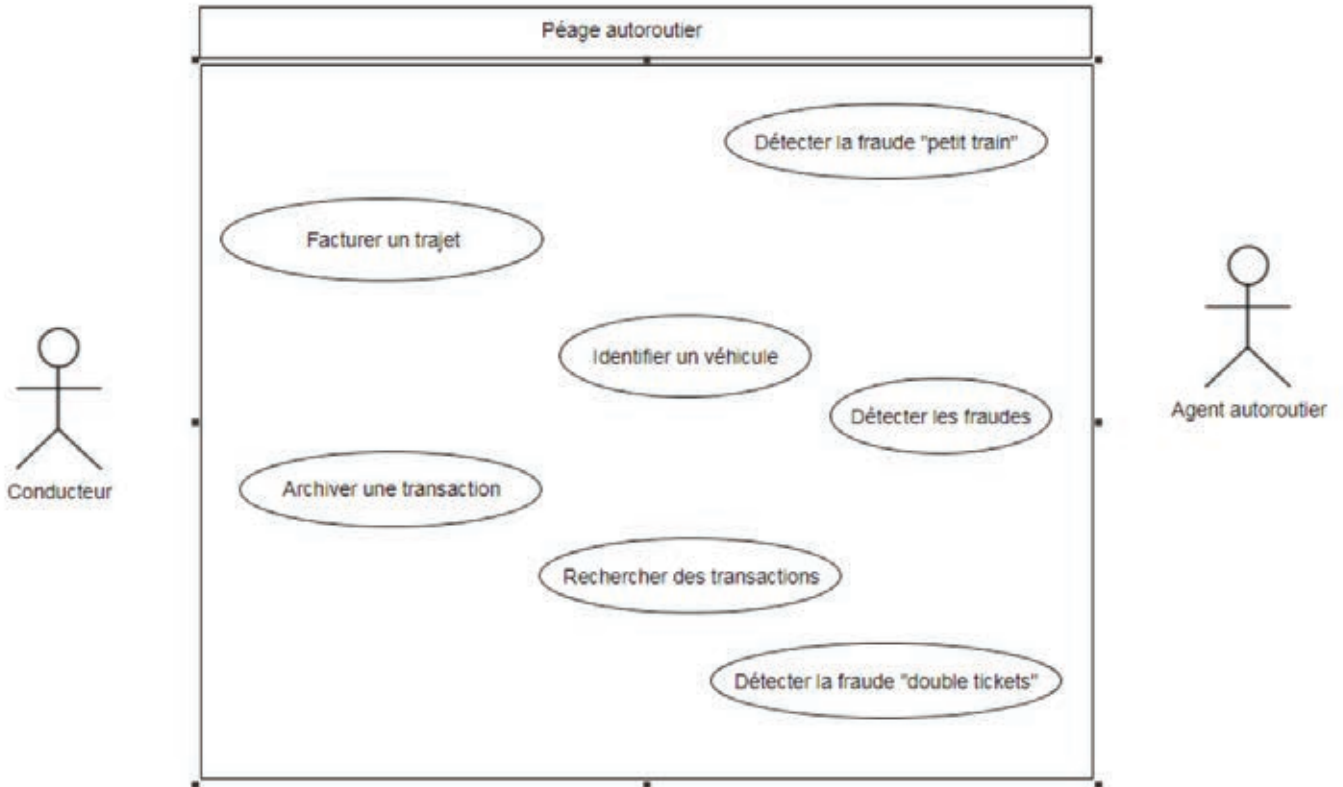
## DR1 - DR2 - DR3

**Tous les documents réponses sont à rendre,  
même non complétés.**

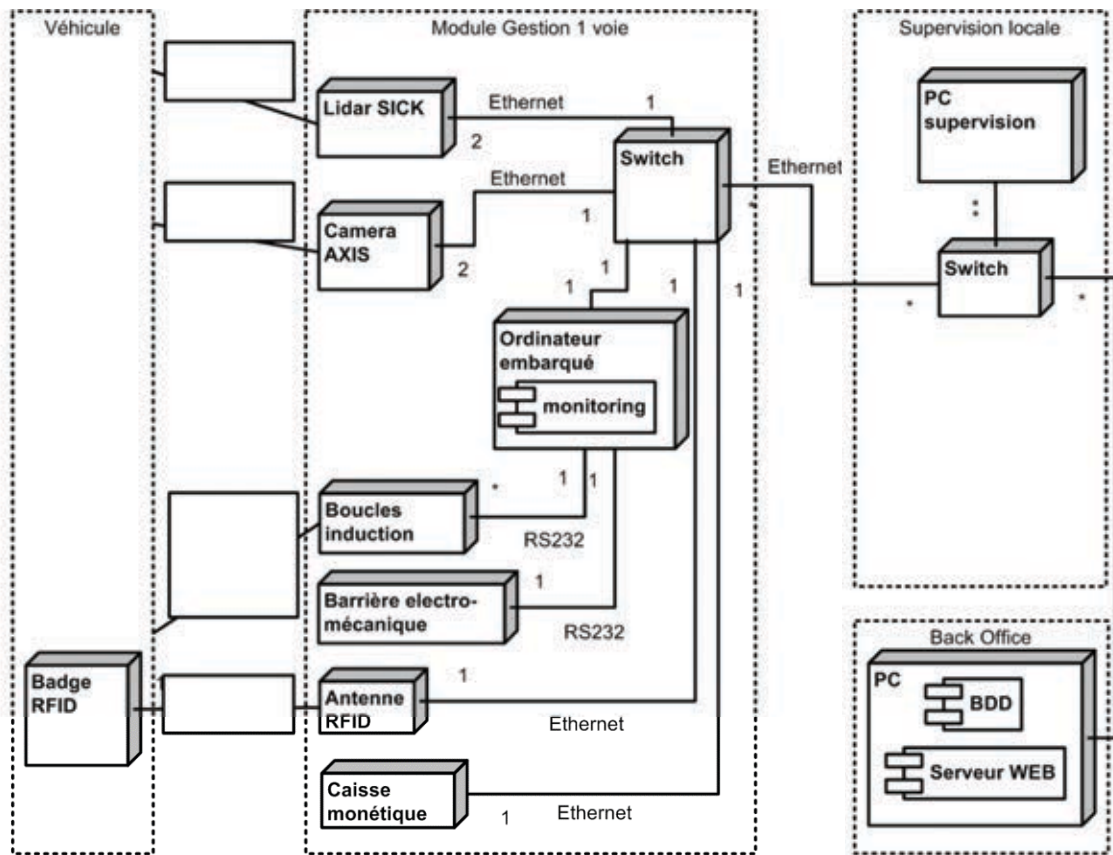


**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

**Document réponse DR1**  
Partie 1 – Analyse préliminaire du système

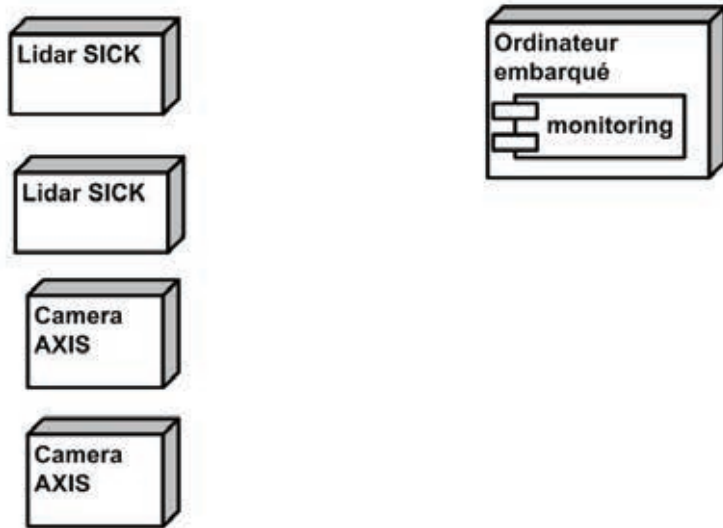
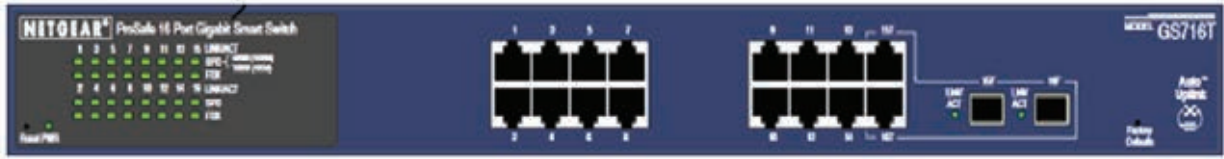


**Document réponse DR2**  
Partie 1 – Analyse préliminaire du système

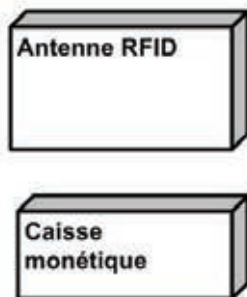


Document réponse DR3 – Partie 3 – Conception du réseau

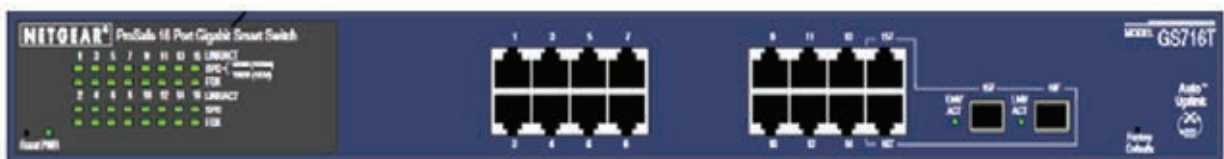
Fleury\_Main1\_Switch



Fleury\_Voie1\_Switch



Fleury\_Voie2\_Switch

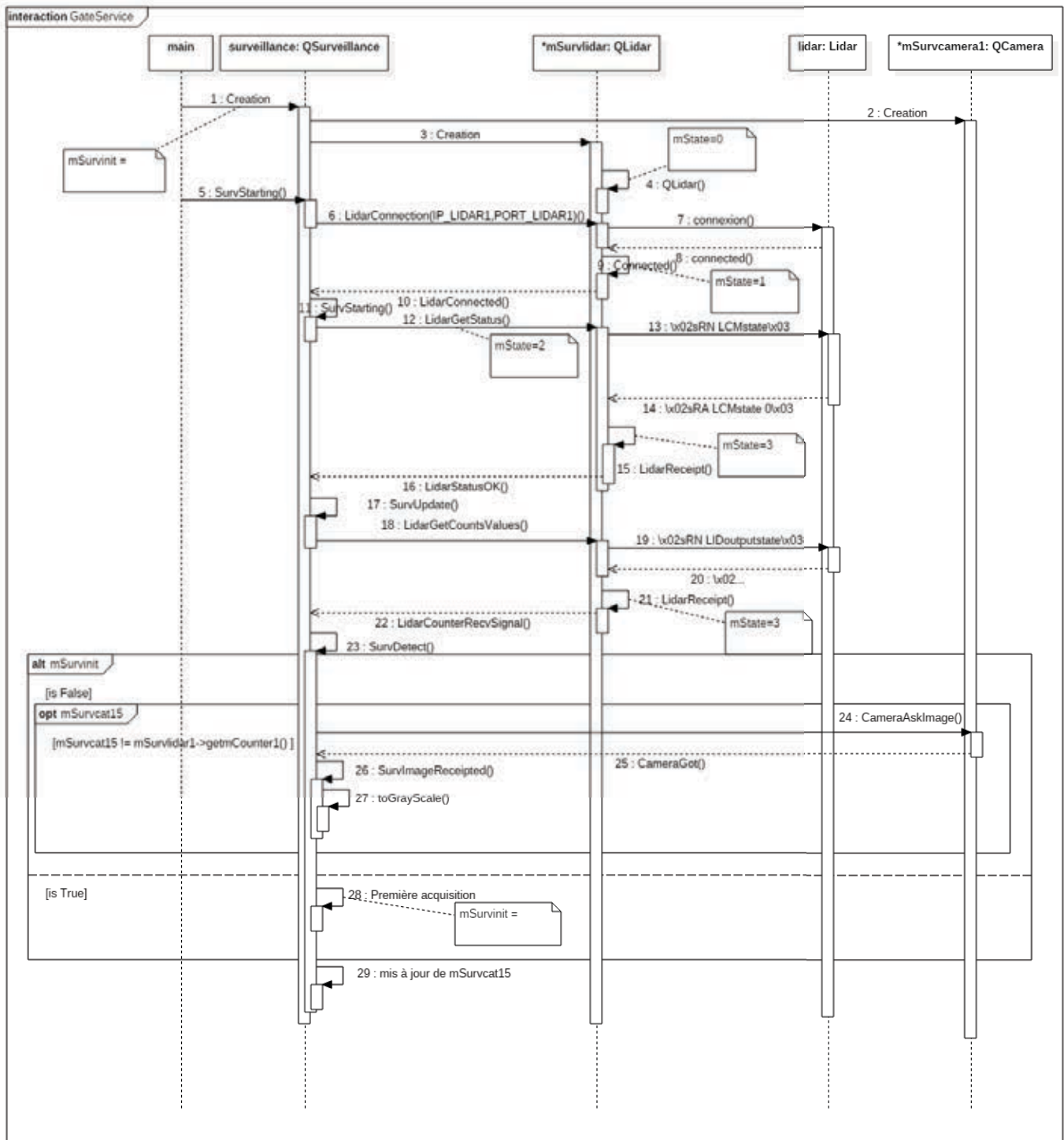




NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

### Document réponse DR4

#### Partie 4 - Étude du fonctionnement logiciel de GateService



```
void QLidar::LidarReceipt()
{
    qDebug() << "LidarReceipt" ;
    if (tcpSocket->bytesAvailable() >0 )
    {
        QByteArray bufferRecep;
        bufferRecep=tcpSocket->readAll();
        qDebug() << "Received " << bufferRecep;

        QString r=(QString)bufferRecep;
        qDebug() << "mState" << getmState();

        if (r.contains("\x02sFA"))
        {
            qDebug() << "Lidar return error" << r ;
            return;
        }
        switch(mState)
        {
        case 2:
            if (r == "\x02sRA LCMstate 0\x03")
            {
                qDebug() << "Status du Lidar OK";
                setmState(3);
                qDebug() << "mState" << getmState();
                emit LidarStatusOK();
            }
            break;

        case 3:
            // Découpage de la réponse en liste de chaînes de caractère

            // Conversion et affectation des valeurs aux compteurs

            // Emission d'un signal informant la classe QSurveillance

            break;
        }
    }
}
```

**Document réponse DR6**  
Partie 5 - Consolidation des données

	RAID0	RAID1	RAID5
Assure la sécurité contre une panne d'un disque dur			

	RAID0	RAID1	RAID5
Capacité maximale disponible en To			

**Document réponse DR7**  
Partie 6 - Supervision et Maintenance

	Supervision	Mise à jour des firmwares	Dépannage
Type de maintenance			