

SYSTÈME DE SURVEILLANCE

Dossier Technique

Version PUSH

Table des matières

1Présentation du système.....	3
1.1Expression du besoin.....	3
1.2Cas d'utilisation.....	3
1.2.1Liste des acteurs.....	3
Acteur « Utilisateur ».....	3
Acteur « Administrateur »	3
Acteur « Intrus».....	3
1.2.2Liste et scénarios des cas d'utilisation.....	3
Scénario nominal du cas d'utilisation « consulter vidéos »	3
Scénario nominal du cas d'utilisation « stocker vidéos »	4
Scénario nominal du cas d'utilisation « transférer vidéos »	4
Scénario nominal du cas d'utilisation « envoyer un email ».....	4
Scénario nominal du cas d'utilisation « déclencher un enregistrement vidéo ».....	4
Scénario nominal du cas d'utilisation « administrer le système ».....	4
1.3Déploiement du système.....	5
Nœud « raspberry ».....	5
Nœud « Serveur central ».....	5
Nœud « pc consultation ».....	5
1.4Interface Graphique.....	6
1.4.1Interface graphique utilisateur.....	7
1.4.2Interface graphique administrateur.....	7
1.4.3Liste des fichiers de l'interface graphique.....	8
1.5Base de données.....	9
Table Administration	9
Table Caméra	9
Table Intrusion	9
1.6Acquisition et transfert des vidéos.....	10
1.6.1Liste et détail des classes.....	11
Classe Ordonnanceur	11
Classe Cron.....	12
Classe Mysql.....	12
Classe Base.....	12
Classe Configuration	12
Classe Gpio.....	13
1.6.2Fonctionnement des programmes.....	14
1.7Circulation des flux d'information.....	15
1.7.1Bloc Camera.....	15
1.7.2Bloc Capteur.....	15
1.7.3Communication entre les nœuds « Serveur central » et « Raspberry ».....	15
2Annexes.....	16
2.1Installation d'un nouveau nœud raspberry.....	16
Fichier de configuration.....	16
Envoie des emails à l'administrateur.....	17

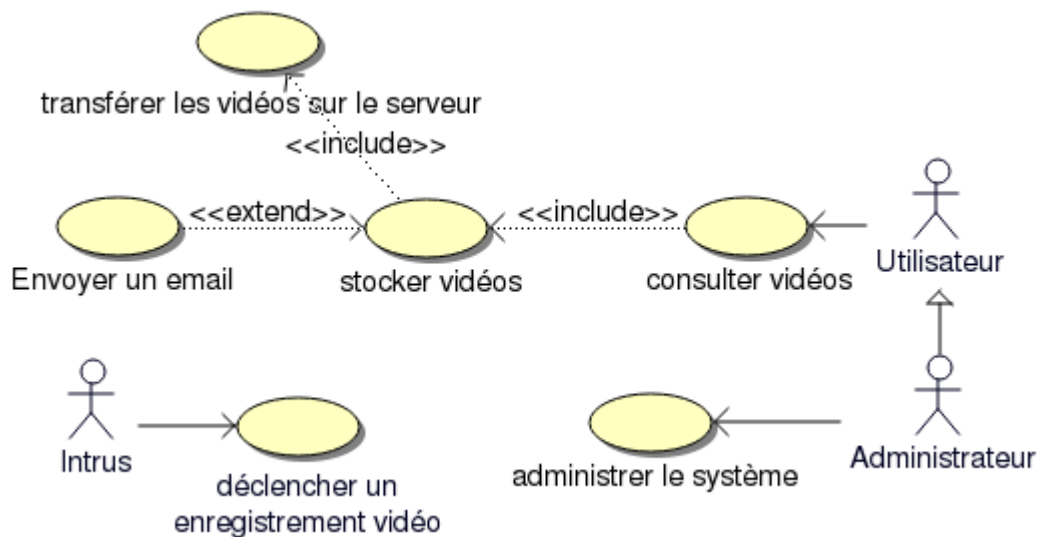
1 Présentation du système

Pour lutter contre les vols et les dégradations dans certaines zones de l'établissement, le lycée Jules Haag demande la réalisation d'un système de surveillance à la section BTS SN/IR.

1.1 Expression du besoin

Pour répondre à ce besoin, des ordinateurs de type raspberry, munis de capteur de détection de présence infrarouge ou optique ainsi que de caméra seront installées dans des endroits stratégiques et reliés au réseau de l'établissement. En cas d'intrusion, une courte vidéo sera réalisée et stockée sur un serveur distant. La liste et les fichiers de ces vidéos seront accessibles « en ligne » sur le réseau de l'établissement.

1.2 Cas d'utilisation



1.2.1 Liste des acteurs

Acteur « Utilisateur »

Sur le réseau de l'établissement l'utilisateur peut consulter le site web du système pour lister les vidéos d'intrusion et les télécharger.

Acteur « Administrateur »

Le rôle de l'administrateur est de configurer et de gérer le système.

Sur le site web du système, une fois connecté, l'administrateur peut :

- supprimer des vidéos d'intrusion
- modifier son mot de passe
- modifier l'adresse mail où sont envoyés les alertes
- ajouter ou supprimer une caméra.

C'est aussi lui qui doit paramétrer chaque ordinateur raspberry.

Acteur « Intrus »

L'intrus est la personne qui déclenche la prise de vidéo.

1.2.2 Liste et scénarios des cas d'utilisation.

Scénario nominal du cas d'utilisation « consulter vidéos »

L'utilisateur se connecte avec un navigateur sur le site web du système depuis un ordinateur relié au réseau de l'établissement. Cela peut être un ordinateur « classique » (tour ou desktop) ou un smartphone.

Sur la première page du site (index.php), la liste des intrusions est affichée avec les liens vers les différentes vidéos réalisées.

Scénario nominal du cas d'utilisation « stocker vidéos »

Pour être accessibles en téléchargement, les vidéos doivent être stockées sur le serveur web.

Scénario nominal du cas d'utilisation « transférer vidéos »

Une conséquence du cas d'utilisation précédent impose que chaque vidéo soit transférée depuis l'ordinateur raspberry sur lequel elle a été réalisée au serveur web qui va la diffuser.

Ce transfert n'a lieu qu'à la condition qu'il reste suffisamment de place disque sur le serveur : si ce n'est pas le cas la vidéo n'est pas transférée sur le serveur et elle est supprimée sur le raspberry. La place disque restante est paramétrable depuis l'interface graphique.

Scénario nominal du cas d'utilisation « envoyer un email »

Si avant le transfert d'une vidéo il n'y a pas assez de place sur le serveur, un mail d'alerte est envoyé à l'administrateur (à l'adresse renseignée sur l'interface graphique).

Scénario nominal du cas d'utilisation « déclencher un enregistrement vidéo »

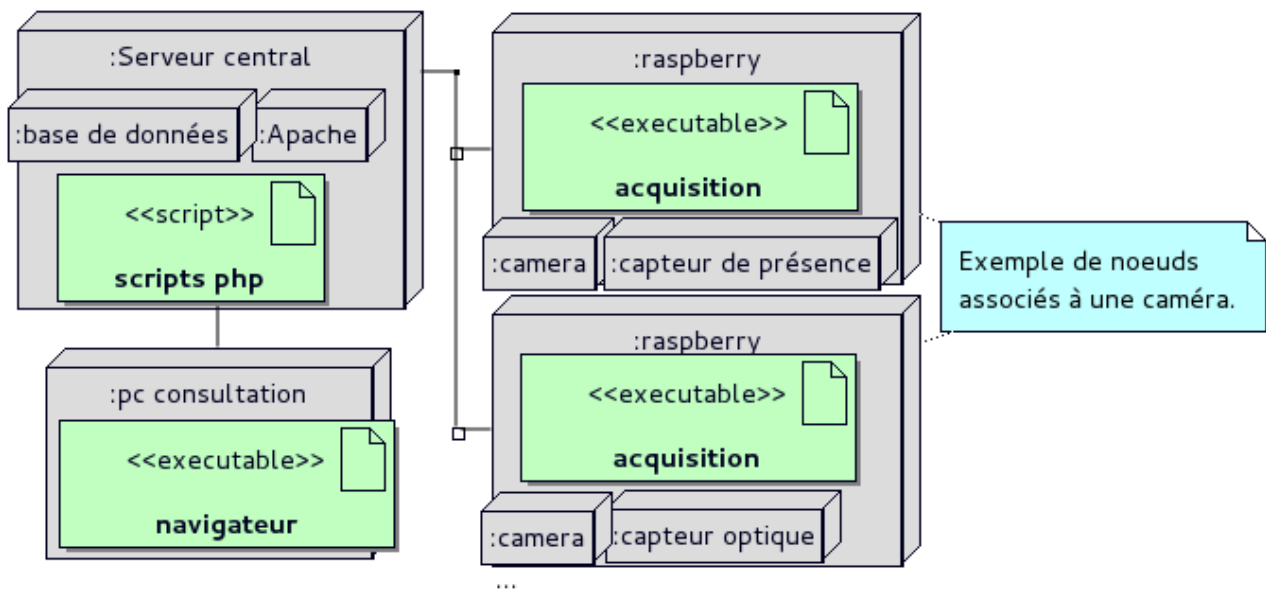
Si un intrus pénètre dans le champ du capteur de présence ou du capteur optique, le programme du raspberry lance une acquisition vidéo de 5 secondes. Quand la vidéo est réalisée, le système effectue le transfert du fichier sur le serveur (cas d'utilisation « transférer vidéos »).

Scénario nominal du cas d'utilisation « administrer le système »

Sur l'interface graphique, après avoir saisi son mot de passe, l'administrateur peut :

- se déconnecter,
- changer son mot de passe,
- Supprimer des vidéos. Les entrées correspondantes dans la base sont supprimées, ainsi que les fichiers,
- modifier l'adresse email où sont envoyés les alertes,
- ajouter une dénomination pour une nouvelle caméra, à laquelle un identifiant est automatiquement attribué,
- supprimer une dénomination existante de caméra (l'identifiant est alors perdu). Une des conséquences d'une suppression est que toutes les intrusions associées à cette caméra sont supprimées dans la base de données. Néanmoins les fichiers des vidéos ne sont pas effacés et il est nécessaire de les enlever « à la main ».

1.3 Déploiement du système



Nœud « raspberry »

Ordinateur accueillant une caméra et un capteur de présence ou un capteur optique ainsi que l'exécutable réalisant l'acquisition des vidéos. Ce programme se charge aussi de transférer les vidéos vers le serveur central.

Nœud « Serveur central »

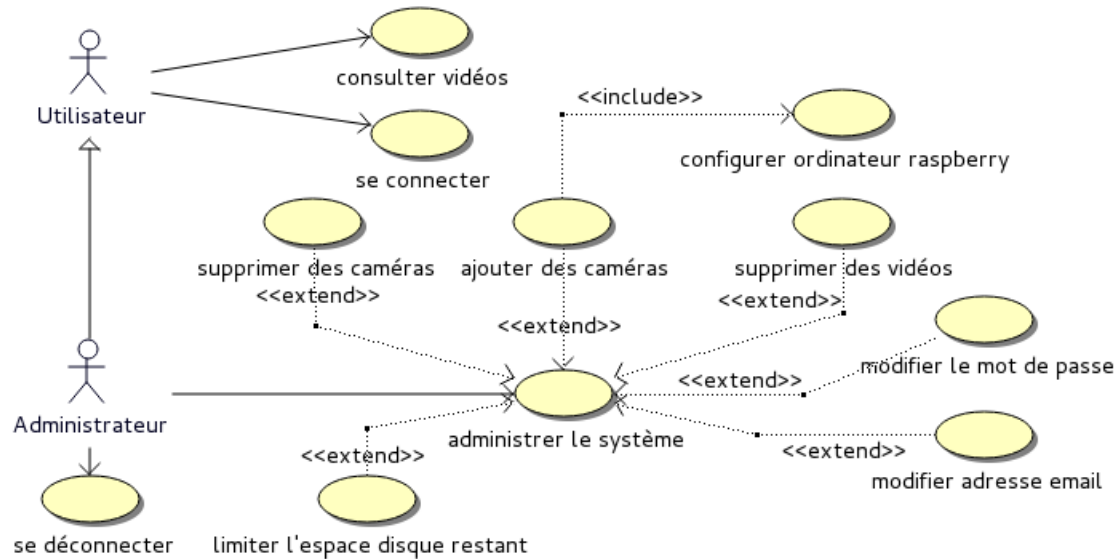
Ordinateur abritant la base de données, les fichiers de vidéos réalisés et un serveur web. Cet ordinateur permet, via des scripts php, une consultation de l'interface graphique par un pc client via le protocole http.

Nœud « pc consultation »

Ordinateur client permettant la consultation de l'interface graphique.

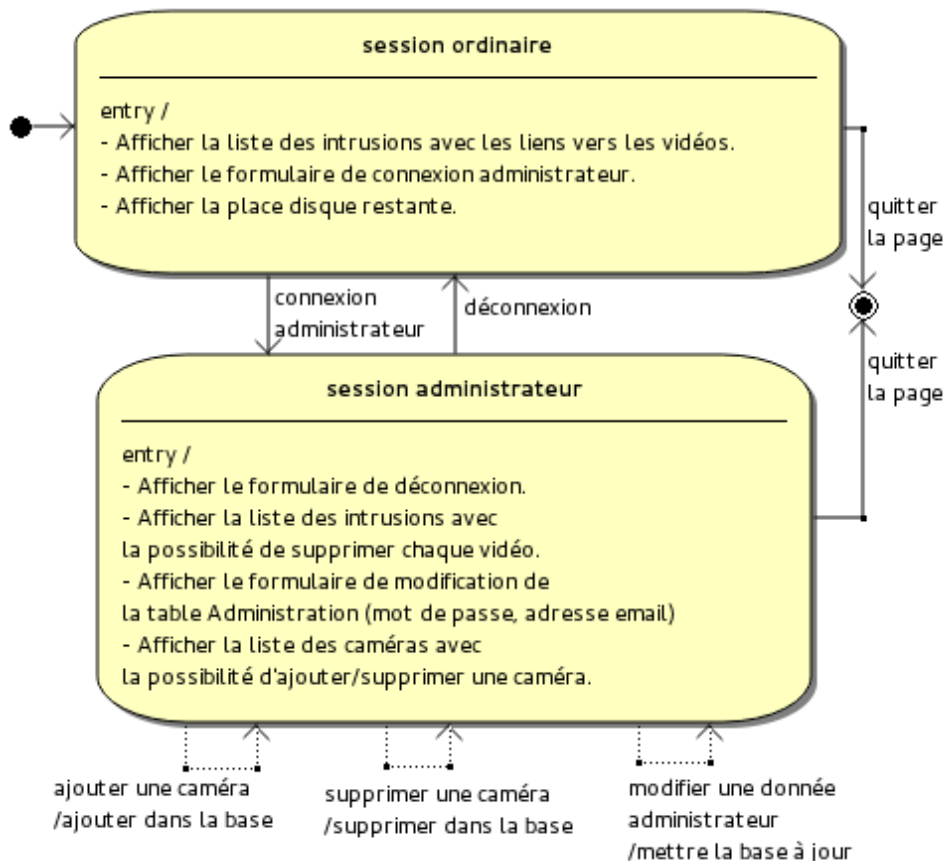
1.4 Interface Graphique

Le diagramme des cas d'utilisation suivant détaille les différentes possibilités offertes par l'interface graphique.

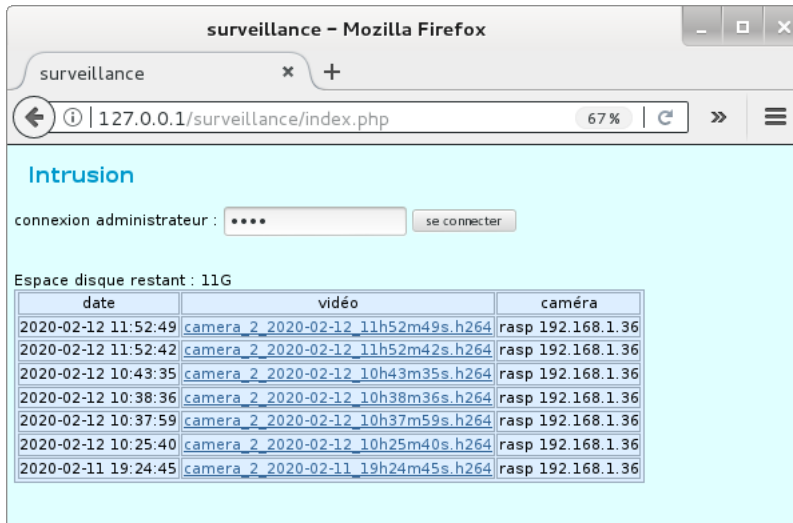


Le cas « limiter l'espace disque restant » permet à l'administrateur de paramétrer la place disque restante sur le serveur. Si la place disque restante devient plus petit que la limite posée, alors le système arrête de stocker des vidéos et des mails d'alerte sont envoyés à l'administrateur, comme expliqué au paragraphe 1.2.2 pour le cas « transférer vidéos ».

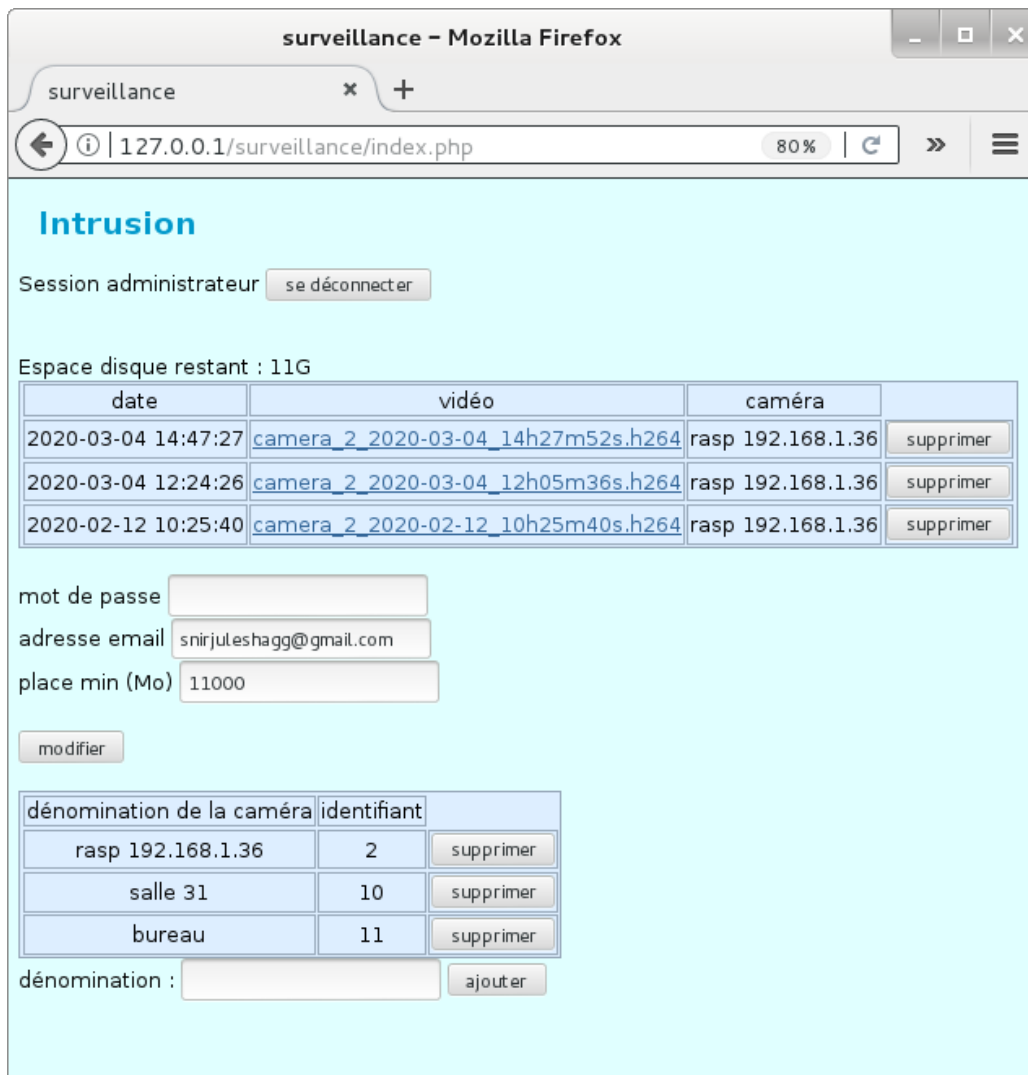
L'interface graphique est réalisé en langage php et html. Il comporte deux pages (session utilisateur ordinaire et session administrateur) suivant le modèle ci-dessous :



1.4.1 Interface graphique utilisateur



1.4.2 Interface graphique administrateur



1.4.3 Liste des fichiers de l'interface graphique

```
-rwxr-x--- www-data www-data base.php
-rwxr-x--- www-data www-data connexion.html
-rwxr-x--- www-data www-data deconnexion.html
-rwxr-x--- www-data www-data index.php
-rwxr-x--- www-data www-data session.php
-rwxr-x--- www-data www-data style.css
drwxr-x--- www-data www-data videos
```

Cette liste a été réalisée avec la commande unix « ls -l ». Elle montre les différents fichiers et dossiers avec leur propriétaire (www-data), leur groupe principal et les droits associés. l'utilisateur par défaut du serveur Apache est www-data, ainsi que son groupe principal.

Le fichier « base.php » est un fichier de configuration : on y trouve les données sensibles de la base de données (utilisateur, mot de passe...). Ce fichier est donc à modifier en cas de changement de mot de passe par exemple.

Les vidéos sont rangées par défaut dans le dossier « videos » qui apparaît en fin de liste.

1.5 Base de données

Le modèle logique suivant représente la base de donnée du système. Elle réside le serveur central.

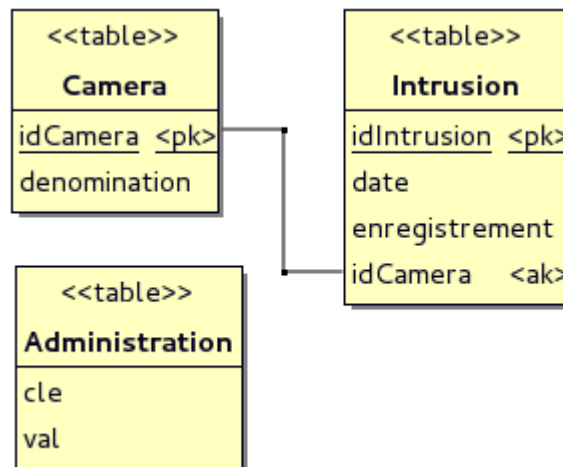


Table Administration

Table permettant de stocker des valeurs de configuration comme l'adresse mail de l'administrateur, son mot de passe, la valeur minimum de l'espace de stockage du serveur.

Table Caméra

Table permettant de référencer les différentes caméras du système. La dénomination permet de donner un nom pour reconnaître la caméra.

Table Intrusion

Table permettant de recenser les intrusions survenues avec l'identifiant de la caméra, et le nom du fichier vidéo.

1.6 Acquisition et transfert des vidéos

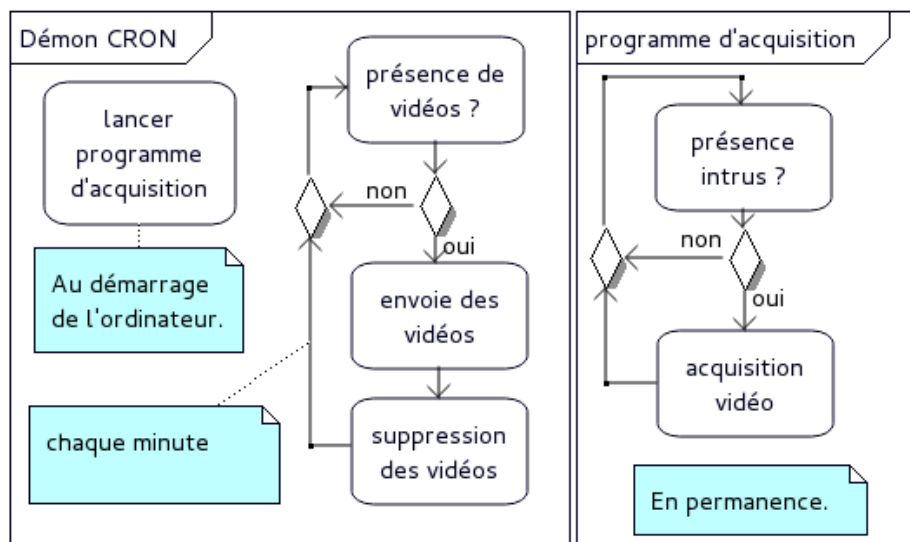
Sur chaque nœud raspberry, l'acquisition et le transfert des vidéos sont réalisés par deux programmes : l'un réalise les vidéos et les range dans un sous dossier, l'autre scrute ce sous dossier puis transfère les vidéos sur le serveur et de met à jour la base de données.

Ces deux programmes sont lancés par le « démon Cron » de linux (tache de fond permettant d'exécuter des programmes à des intervalles de temps paramétrables ou encore au démarrage de la machine).

Ces deux programmes sont respectivement appelés « surveillance » et « cronSurveillance ». Il doivent chacun être lancé avec un argument spécifiant un fichier de configuration. Ce fichier est le même pour les deux programme.

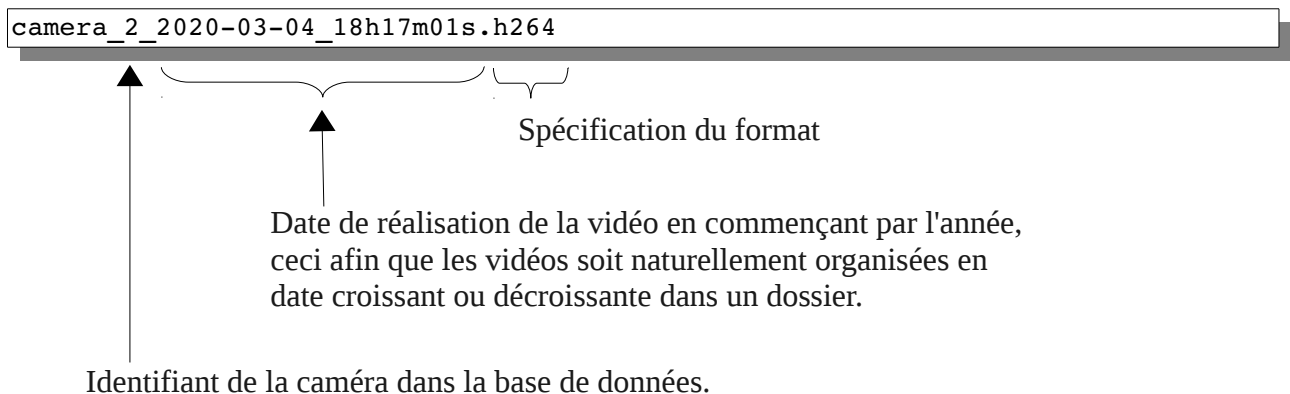
Pour des raison de commodité (paramétrage du démon cron), les programmes sont lancés par des script écrit en langage shell : « surveillance.sh » et « cron.sh ».

Comme le montre le diagramme suivant, le programme « surveillance » doit être lancé au démarrage de la machine et le programme « cronSurveillance » toutes les minutes.



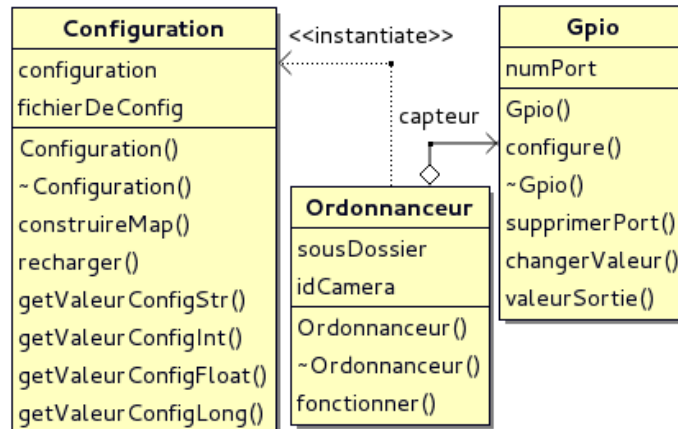
Les vidéos sont réalisées au format H264 aussi appelée « MPEG-4 Partie 10 », « codage vidéo avancé », « MPEG-4 AVC » ou « vidéo AVC ». Il s'agit d'une norme de compression vidéo qui figure parmi les formats les plus utilisés actuellement.

La règle de nommage des vidéos est la suivante :

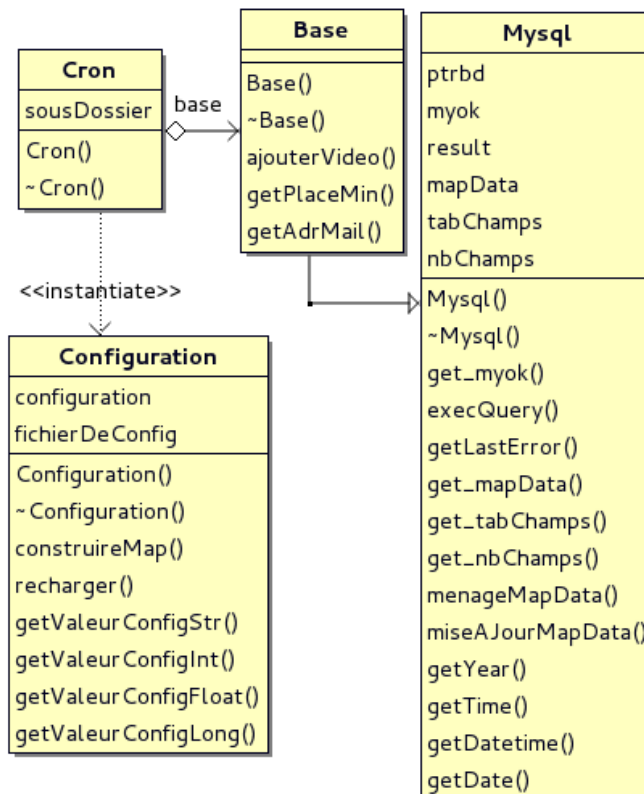


Les diagrammes des classes suivant montrent les différentes classes utilisées pour chacun de ces programmes.

Programme « surveillance » :



Programme « cronSurveillance » :



1.6.1 Liste et détail des classes

Classe Ordonnanceur

Classe centrale dont le rôle est de réaliser la prise des vidéos.

Attribut privé « string sousDossier » : nom du sous-dossier où doivent être rangées les vidéos.

Attribut privé « int idCamera » : identifiant de la caméra dans la base de données.

Méthode publique « Ordonnanceur(string fichierConfig) » : constructeur. Le constructeur crée les objets et initialise les différents attributs des objets à partir du contenu du fichier de configuration.

Méthode publique « virtual ~Ordonnanceur() » : destructeur de la classe.

Méthode publique « void fonctionner() » : méthode est appelée lorsque le programme rentre en phase de production.

Classe Cron

Classe centrale réalisant le transfert des vidéos et l'enregistrement dans la base de données.

Attribut privé « string sousDossier » : chemin où doivent être rangées les vidéos vis à vis du répertoire courant.

Méthode publique « Cron(string fichierConfig) » : constructeur permettant de charger un fichier de configuration et réalisant l'essentiel du programme.

Méthode publique « virtual ~Cron() » : destructeur de la classe.

Classe Mysql

Classe mère permettant de communiquer avec un serveur Mysql ou MariaDb. Les attributs et méthode de cette classe ne seront pas exposés dans ce dossier.

Classe Base

Classe fille de Mysql spécialisée pour le système.

Méthode publique « Base(string host, string user, string passwd, string db, unsigned int port) » : constructeur permettant de se connecter au serveur.

Méthode publique « virtual ~Base() » : destructeur de la classe.

Méthode publique « void ajouterVideo(string nom, int idCamera) » : permet d'insérer une intrusion en spécifiant la vidéo et l'identifiant de la caméra.

Méthode publique « int getPlaceMin() » : permet de récupérer la valeur de la place minimum autorisée par l'application. Au delà de cette valeur le serveur ne doit plus réaliser de nouvelles vidéos.

Méthode publique « string getAdrMail() » : permet de récupérer l'adresse mail de l'administrateur.

Classe Configuration

Classe permettant une gestion de la configuration.

Méthode publique « Configuration(string fichierConfig); »

constructeur de la classe : fichierConfig est l'adresse du fichier de configuration à analyser. Cette méthode ouvre le fichier de configuration et remplit un tableau de valeurs associées à des clés contenues dans ce fichier.

Méthode publique « ~Configuration ; »
destructeur de la classe.

Méthode publique « bool estValide(); »
renvoi vrai si la configuration a été lue si la map a été remplie avec au moins une valeur.

Méthode publique « int getIntVal(string cle) ; »
renvoi la valeur associée à la clé sous forme d'entier .

Méthode publique « int getStringVal(string cle) ; »
renvoi la valeur associée à la clé sous forme de string.

Méthode publique « long getLongVal(string cle); »
renvoi la valeur associée à la clé sous forme de long.

Méthode publique « long getFloatVal(string cle); »
renvoi la valeur associée à la clé sous forme de float.

Méthode pratiques lors de l'initialisation de la map dans le constructeur :
méthode privée « bool isComment(string ligne); » : renvoi vrai en cas de commentaire .
méthode privée « string getCle(string ligne); » : renvoie la clé .
méthode privée « string getVal(string ligne); » : renvoie la valeur .

Attribut privé « map<string, string> config; » : map de la configuration.

Attribut privé « bool valide; » : vrai si la configuration a été lue (si la map a été remplie avec au moins une valeur).

Classe Gpio

Cette classe permet de gérer une entrée du gpio sur un ordinateur raspberry.

Méthode publique « Gpio(int numeroPort); »
constructeur : permet de choisir quel port sera utilisé le numéro de port doit être compris entre 1 et 28 .

Méthode publique « virtual ~Gpio(); »
destructeur virtuel

Méthode publique « void configure(bool utilisationEnEntree); »
permet de choisir la direction d'utilisation du gpio (entrée ou sortie) il sera créé un dossier dans /sys/class/gpio/gpio{numeroPort}

- si utilisationEnEntree vaut false, cela indique que le port sera utilisé en sortie
- si utilisationEnEntree vaut true, cela indique que le port sera utilisé en entrée

Méthode publique « void supprimerPort(); »
attention, le fait d'appeler cette méthode supprime le dossier créé par la méthode configure, et cela ramène la valeur matérielle par défaut du gpio.

Méthode publique « void changerValeur(bool value); »
permet d'écrire la valeur en sortie :

- si value vaut true, la valeur du port matériel sera mise à 3.3V
- si value vaut false, la valeur du port matériel sera mise à 0V

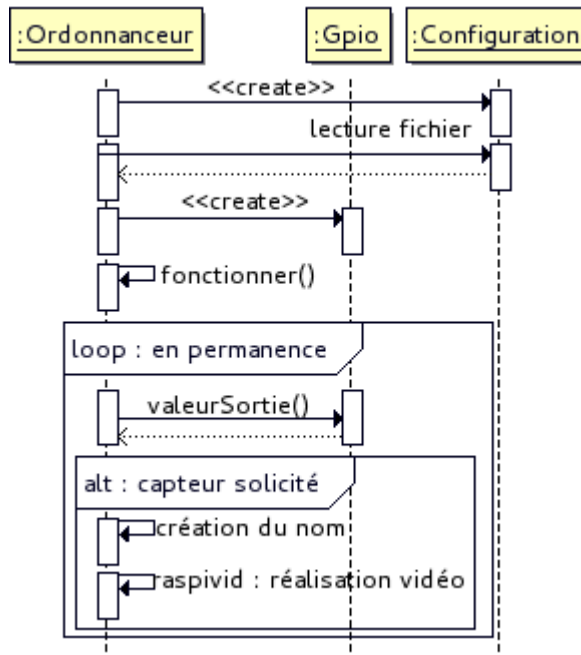
Méthode publique « bool valeurSortie(); »
permet de lire la valeur en sortie

- si value vaut true, cela signifie que la valeur du port matériel est connectée à 3.3V
- si value vaut false, cela signifie que la valeur du port matériel est connectée à 0V

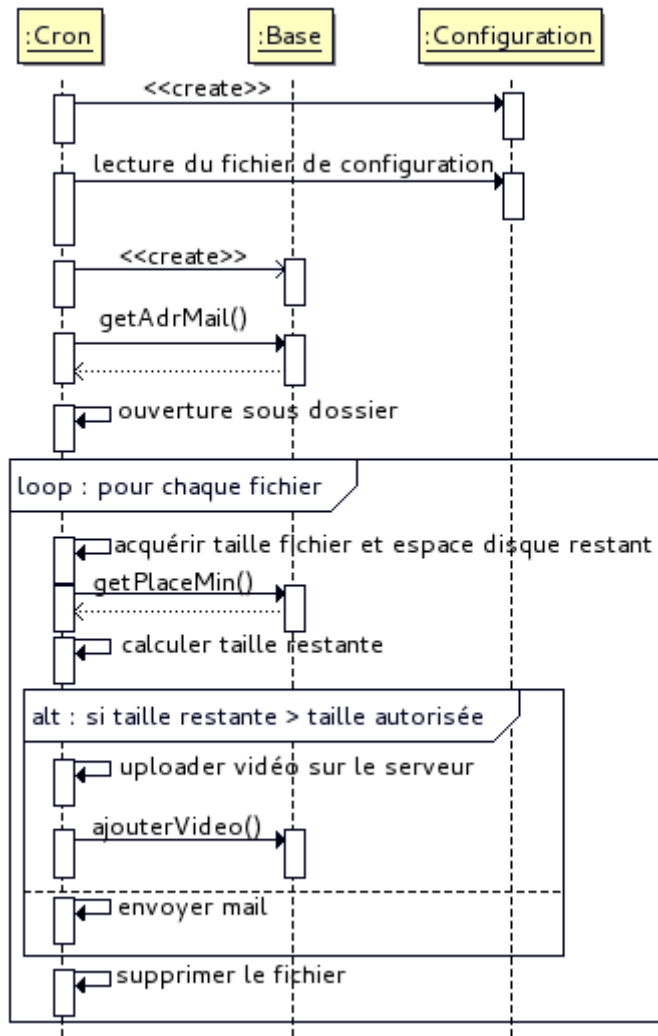
Attribut « int numPort ; » : représente le numéro du port.

1.6.2 Fonctionnement des programmes

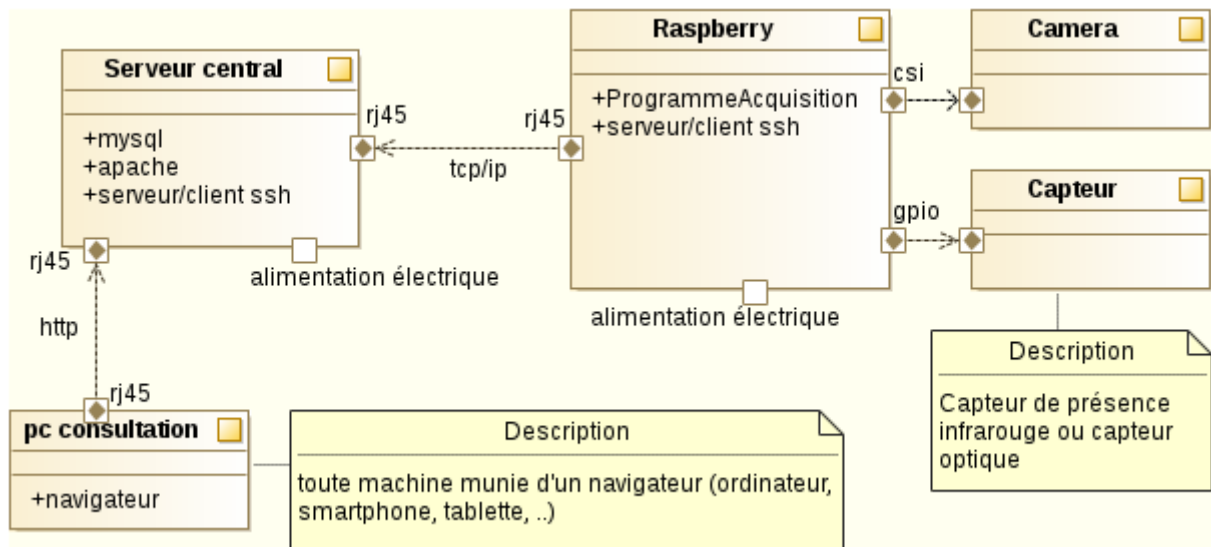
Les diagramme de séquence suivant décrivent les fonctionnements des programme.
« surveillance » :



« cronSurveillance » :



1.7 Circulation des flux d'information



1.7.1 Bloc Camera

Ce bloc est une caméra Raspberry Pi classique R2.1. Il communique avec le nœud Raspberry via le port CSI de ce dernier et permet la réalisation de vidéos grâce au programme « raspivid »

1.7.2 Bloc Capteur

Ce bloc est soit un capteur de mouvements infrarouge, soit un capteur optique. Il communique avec le nœud Raspberry via le port GPIO de ce dernier. Le numéro de ce port est précisé dans le fichier de configuration (cf 16).

1.7.3 Communication entre les nœuds « Serveur central » et « Raspberry »

Entre ces nœuds la communication est réalisée grâce au protocole ssh. Cette communication a lieu lors du transfert des fichiers vidéos, comme décrit précédemment au paragraphe 1.6.2.

Afin que les commandes ssh et scp fonctionnent, il est indispensable :

- qu'un serveur ssh réside sur le serveur central,
- qu'un client ssh réside sur le raspberry,
- que la connexion ssh depuis le raspberry vers le serveur central soit configurée **sans mot de passe** pour l'utilisateur pi (utilisateur par défaut des machines raspberry) en tant qu'utilisateur d'Apache (www-data),
- que le dossiers où sont rangées les fichiers vidéos (sous dossier des vidéos du serveur Apache) soit accessible en lecture/écriture pour l'utilisateur d'Apache (www-data).

2 Annexes

2.1 Installation d'un nouveau nœud raspberry

Lors de l'installation d'une nouvelle caméra (donc lors l'installation d'un nouveau nœud raspberry), l'administrateur doit :

- connecter l'ordinateur raspberry pi 2 (ou supérieur) au réseau de l'établissement ; le raspberry doit être équipé d'un système linux (Raspian de préférence) ainsi que d'un module caméra,
- transférer sur cette nouvelle machine les fichiers sources dans un sous dossier de l'utilisateur pi (/home/pi/surveillance par exemple) du programme d'acquisition et les compiler grâce à la commande make. Deux fichiers « Makefile_surveillance » et « Makefile_cron » résident dans le dossier surveillance, il doivent être renommés successivement en « Makefile » pour compiler chacun des programme,
- créer une nouvelle entrée dans la table Camera depuis l'interface graphique administrateur, éditer le fichier de configuration et le compléter notamment en renseignant l'identifiant associé à la nouvelle caméra (cet identifiant apparaît dans l'interface graphique),
- créé un sous dossier (/home/pi/surveillance/video par exemple) accessible en écriture où seront rangés les fichiers vidéos réalisés par le programme « surveillance »,
- configurer convenablement le démon Cron pour :
 - lancer le script surveillance « surveillance.sh » au démarrage du système d'exploitation.
 - lancer le script surveillance « cron.sh » toutes les minutes.

Fichier de configuration

Ce fichier permet de configurer convenablement les programmes d'acquisition situé dans le nœud Raspberry. Il doit se trouver dans le dossier du programme d'acquisition (/home/pi/surveillance par exemple).

Contenu du fichier :

```
# DONNÉES DE CONFIGURATION DE LA BASE DE DONNÉES
host = 192.168.1.40
user = surveillance
passwd = surveillance
db = surveillance
portBd = 3306

# IDENTIFIANT DE LA CAMÉRA
idCamera = 2

# NUMÉRO DE SORTIE DU GPIO DU RASPBERRY pour le capteur de détection
numGpio = 4

# DONNÉES ASSOCIÉES AU SERVEUR WEB
hostHttp = 192.168.1.40

# autre données peu changeantes :
# sous dossier où sont rangées les vidéos sur le serveur pour l'utilisateur
# www-data
cheminVideo = surveillance/videos
# sous dossier où sont rangées les vidéos sur le raspberry
# vis à vis du dossier courant.
sousDossier = video
```

L'identifiant de la caméra « idCamera » doit correspondre à la valeur de l'identifiant dans la table

Camera de la base de donnée pour la caméra correspondante.

Le numéro de sortie du gpio « numGpio » doit correspondre au numéro d'entrée/sortie où le capteur de présence est connecté, qu'il s'agisse d'un capteur infrarouge ou optique.

Pour les données associées au serveur web, « hostHttp » doit correspondre à l'adresse IP du serveur central, et « cheminVideo » doit correspondre au chemin du dossier où seront rangées les fichiers vidéos servi par le serveur web « apache ».

Le sous dossier où seront rangées les vidéos réalisées par le programme « surveillance » doit être indiqué par l'identifiant « sousDossier ».

Envoie des emails à l'administrateur

Afin que le nœud raspberry puisse envoyer des emails, il est nécessaire que le serveur de messagerie « Postfix » soit installé, convenablement configuré.

Il est nécessaire aussi d'utiliser une adresse mail « permettant une connexion moins sécurisée ». Par exemple les adresses email proposée par gmail ou yahoo utilisent une connexion très sécurisée, il est donc nécessaire de les paramétrer spécifiquement pour pouvoir les utiliser.