

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE

Option A – Informatique et Réseaux

Épreuve E4

ÉTUDE ET CONCEPTION DE RÉSEAUX INFORMATIQUES

SESSION 2026

Durée : 6 heures
Coefficient : 4

Matériel autorisé

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue », est autorisé.

Tout autre matériel est interdit.

Chaque candidat remettra deux copies séparées : une copie « domaine professionnel » dans laquelle seront placés les documents réponses DR-Pro1 à DR-Pro8 et une copie « domaine de la physique ».

Ce sujet comporte :

Présentation

PR1 à PR9

Sujet

Questionnaire domaine professionnel

S-Pro1 à S-Pro19

Questionnaire domaine de la physique

S-Ph1 à S-Ph13

Documentation technique

DOC1 à DOC16

Document réponses à rendre avec la copie

Document réponses domaine professionnel

DR-Pro1 à DR-Pro8

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE OPTION INFORMATIQUE ET RÉSEAUX		Session 2026
Étude et conception de réseaux informatiques – E4	Code : 26CIELAECRI	Page de garde

PRÉSENTATION DU SYSTÈME

CISS CASHLESS ONLINE

1. Présentation

La société CISS propose des bornes interactives sur des stands de distribution de boissons et de snacks avec une solution de paiement sans contact appelée Cashless Online. Cette solution est utilisée dans le cadre de festivals, d'évènements sportifs ou culturels...

Elle permet aux participants de payer leurs consommations durant tout l'évènement avec une monnaie dématérialisée. L'argent est sur un bracelet sans contact. Un exemple de bracelet et de stand de distribution est donné figure 1.

L'intérêt de ce principe réside dans l'absence d'échange monétaire ou d'encaissement à partir de carte bancaire en dehors des stands de recharge des bracelets.



Figure 1 : bracelet de paiement sans contact et stand de distribution

On retiendra les termes suivants :

- festivalier qui est un participant à un évènement ;
- bénévole qui est une personne intervenant sur un stand pour le compte du gestionnaire ;
- gestionnaire qui est la structure organisant l'évènement. Cette organisation se décline avant, pendant et après.

La société CISS et son système Cashless Online sont sollicités pour un festival à Lyon qui se déroulera du 3 au 6 septembre 2026.

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE OPTION INFORMATIQUE ET RÉSEAUX		Session 2026
Étude et conception de réseaux informatiques – E4	Code : 26CIELAECRI	Page PR1 sur 9

2. Organisation d'un festival

L'organisation du festival est gérée par un site Internet offrant plusieurs fonctionnalités.

Les inscriptions des bénévoles se font via ce site.

Le gestionnaire utilise ce site pour définir le nombre de stands et leur type. Il affecte les bénévoles dans chaque stand. Ce fonctionnement est présenté figure 2.

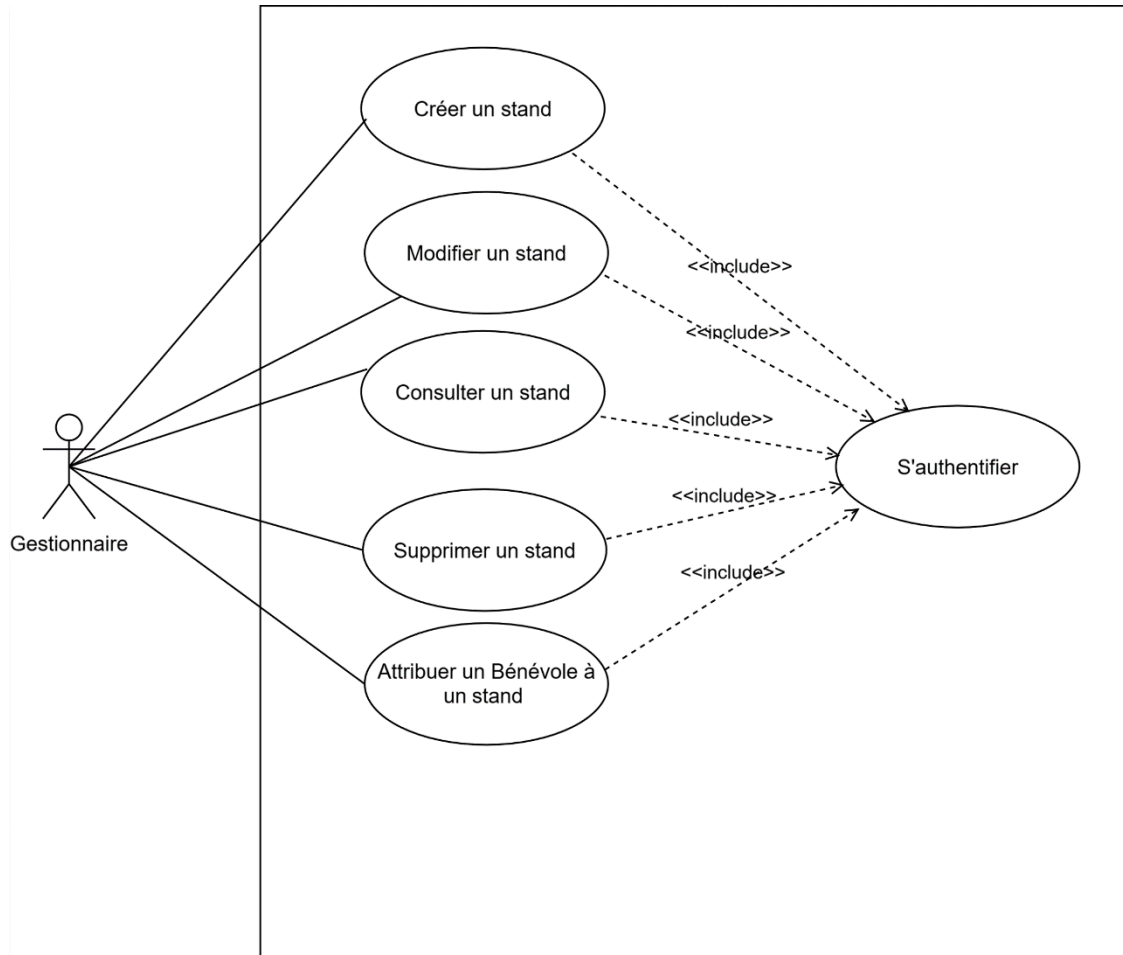


Figure 2 : administration du festival

Lors de la création du compte par le festivalier, il peut associer sa carte bancaire, définir son login et son mot de passe. Le bracelet du festivalier est associé à ce compte.

Une fois le bracelet associé au compte, le festivalier peut consulter le solde de son compte et ses achats.

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE OPTION INFORMATIQUE ET RÉSEAUX		Session 2026
Étude et conception de réseaux informatiques – E4	Code : 26CIELAECRI	Page PR2 sur 9

Le jour de l'évènement, comme le représente la figure 3, le festivalier se voit remettre un bracelet et le crédite au stand de rechargement.



Figure 3 : ajout de crédit sur le bracelet

Ces bracelets sont l'unique moyen de paiement sur les stands de distribution. La figure 4 présente le paiement validé par le smartphone utilisé en tant que terminal Cashless.

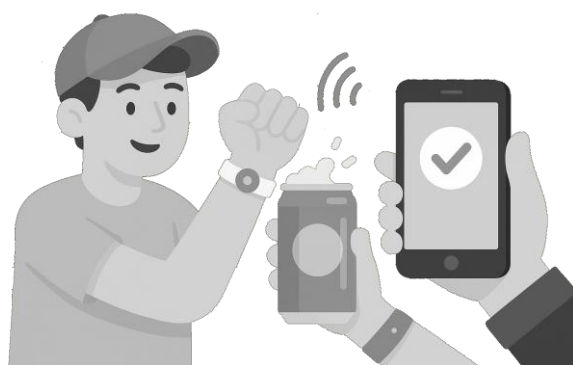


Figure 4 : achat d'une boisson

3. La gestion du festival

Au festival, deux stands sont prévus pour assurer la recharge des bracelets et sept stands sont équipés de terminaux Cashless pour les achats. Les festivaliers y trouveront boissons et snacks.

Les emplacements des différents stands sont visibles sur la topologie du site illustrée en figure 5.

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE OPTION INFORMATIQUE ET RÉSEAUX		Session 2026
Étude et conception de réseaux informatiques – E4	Code : 26CIELAECRI	Page PR3 sur 9

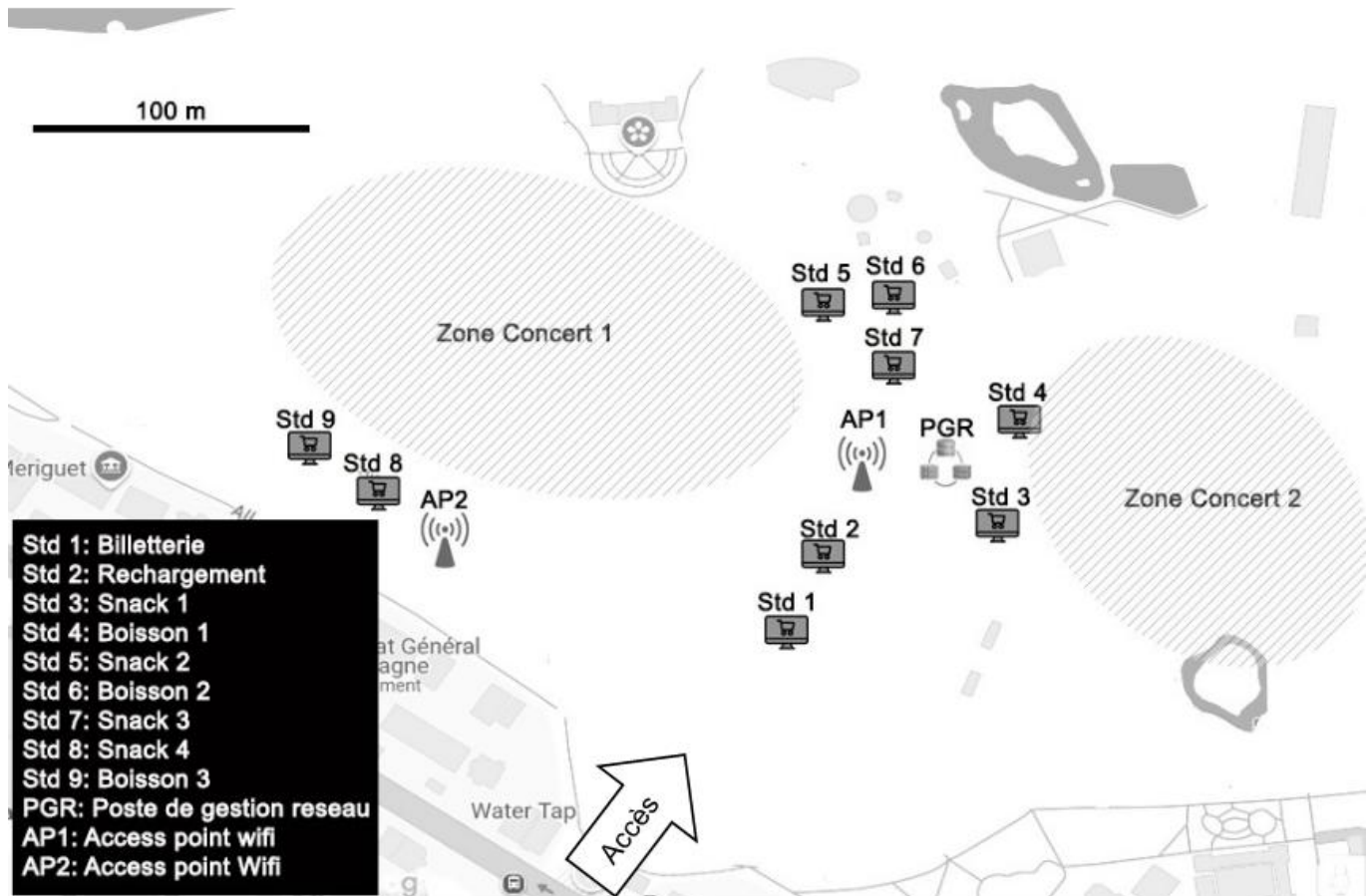


Figure 5 : topologie du festival

Les terminaux Cashless sont des smartphones dotés de la fonctionnalité NFC. Pour la suite du sujet, le terme terminal sera utilisé pour désigner ce téléphone portable.

L'App Mobile Cashless Online est installée sur chaque terminal. C'est une application qui échange avec le serveur d'APIs de Cashless Online.

Le diagramme de déploiement de la figure 6 donne le détail des divers composants de l'application Cashless Online.

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE OPTION INFORMATIQUE ET RÉSEAUX		Session 2026
Étude et conception de réseaux informatiques – E4	Code : 26CIELAECRI	Page PR4 sur 9

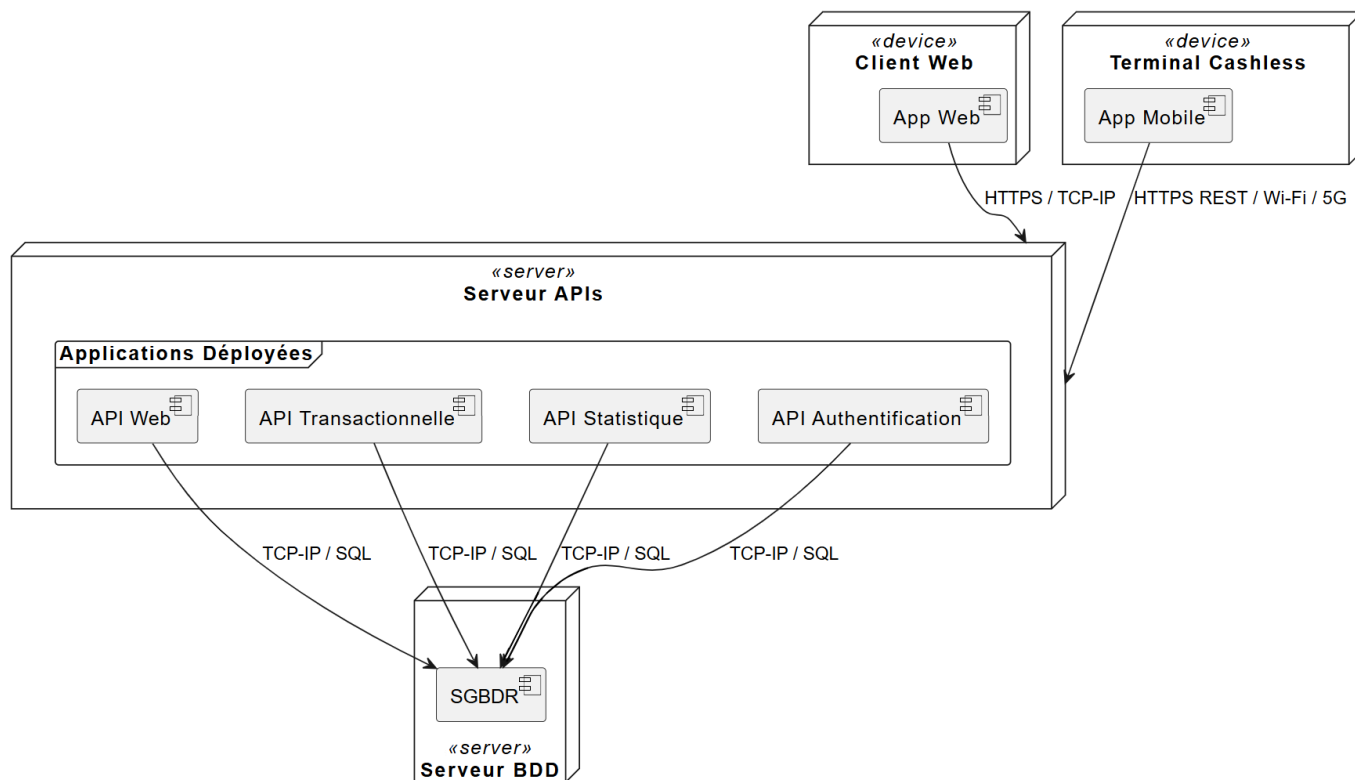


Figure 6 : diagramme de déploiement de la solution

4. Problématique

L'entreprise CISS a mené une enquête auprès de tous ses clients sur la satisfaction de son produit et des améliorations possibles.

Les gestionnaires soulignent souvent qu'à un moment du festival, un stand de distribution se retrouve saturé de festivaliers, au point que les bénévoles ne parviennent plus à suivre le rythme.

Il est difficile pour les gestionnaires de trouver plus de bénévoles pour tenir les stands de distribution. Ils aimeraient avoir une proposition pour résoudre ce problème.

L'entreprise CISS a développé un système de distribution de boisson automatique autonome.

Ce système est doté :

- d'une machine de tirage à boisson ;
- d'un terminal de paiement Cashless intégré.

Le festivalier se sert et règle sans l'intervention d'un bénévole. Le festivalier approche son bracelet du lecteur NFC du terminal. Le système vérifie alors auprès du serveur d'API que le crédit disponible est suffisant. Le festivalier choisit ensuite le volume de boisson souhaité. Le système contrôle automatiquement si la quantité restante le permet (en évaluant le poids du bac).

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE OPTION INFORMATIQUE ET RÉSEAUX		Session 2026
Étude et conception de réseaux informatiques – E4	Code : 26CIELAECRI	Page PR5 sur 9

Si c'est le cas, il sert la boisson et débite le montant correspondant. Le synoptique de la figure 7 présente ces éléments. Pour la suite du sujet, le terme stand de service autonome est utilisé.

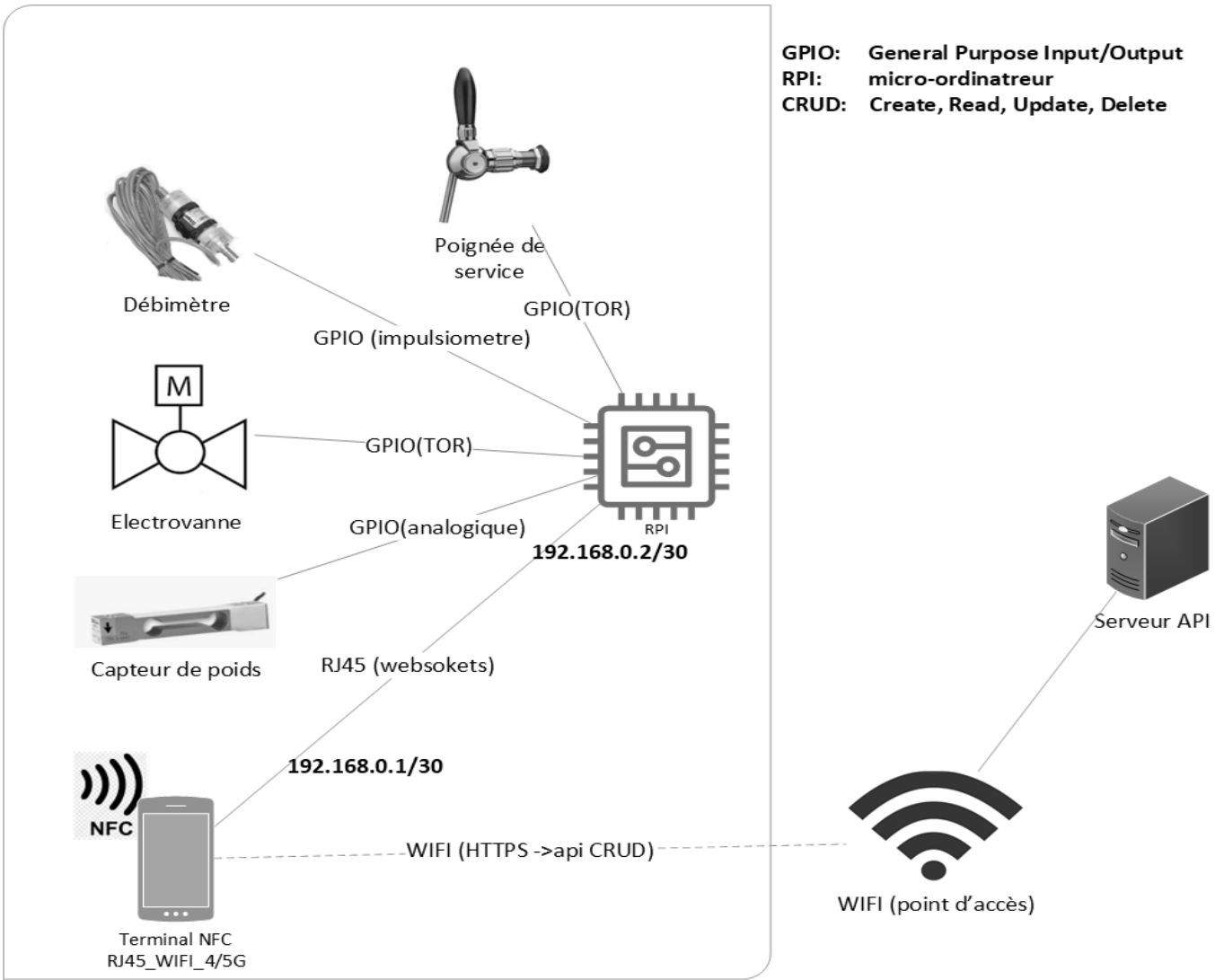


Figure 7 : synoptique d'un stand de service autonome

Avec l'ajout d'un stand de service autonome, l'intervention d'un technicien de la société est nécessaire pour installer et configurer le dispositif.

Un nouveau technicien découvre l'ensemble du système. Après une brève présentation faite par son responsable, il est invité à l'explorer d'abord en tant qu'utilisateur.

Dans un premier temps, il travaille sur l'ancienne version de CASHLESS Online, c'est-à-dire sans le stand autonome, et réalise différents tests pour en comprendre le fonctionnement et en acquérir la maîtrise.

Dans un second temps, il configure et intègre le stand de service autonome au système CASHLESS.

Son responsable lui fournit plusieurs éléments essentiels :

- l'architecture réseau de la figure 8 ;
- les tables de la base de données de la figure 9 ;
- des bracelets ;
- des terminaux.

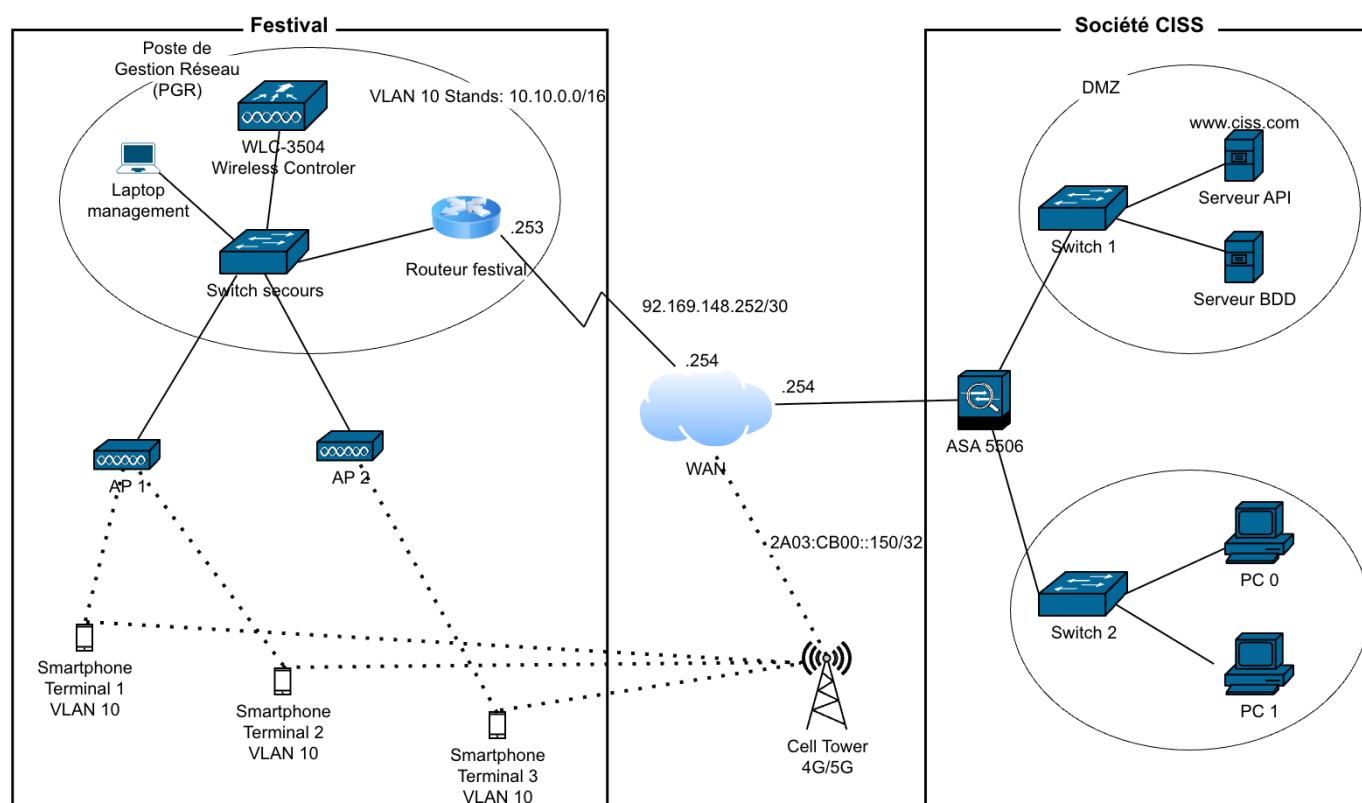


Figure 8 : architecture réseau du système

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE OPTION INFORMATIQUE ET RÉSEAUX		Session 2026
Étude et conception de réseaux informatiques – E4	Code : 26CIELAECRI	Page PR7 sur 9

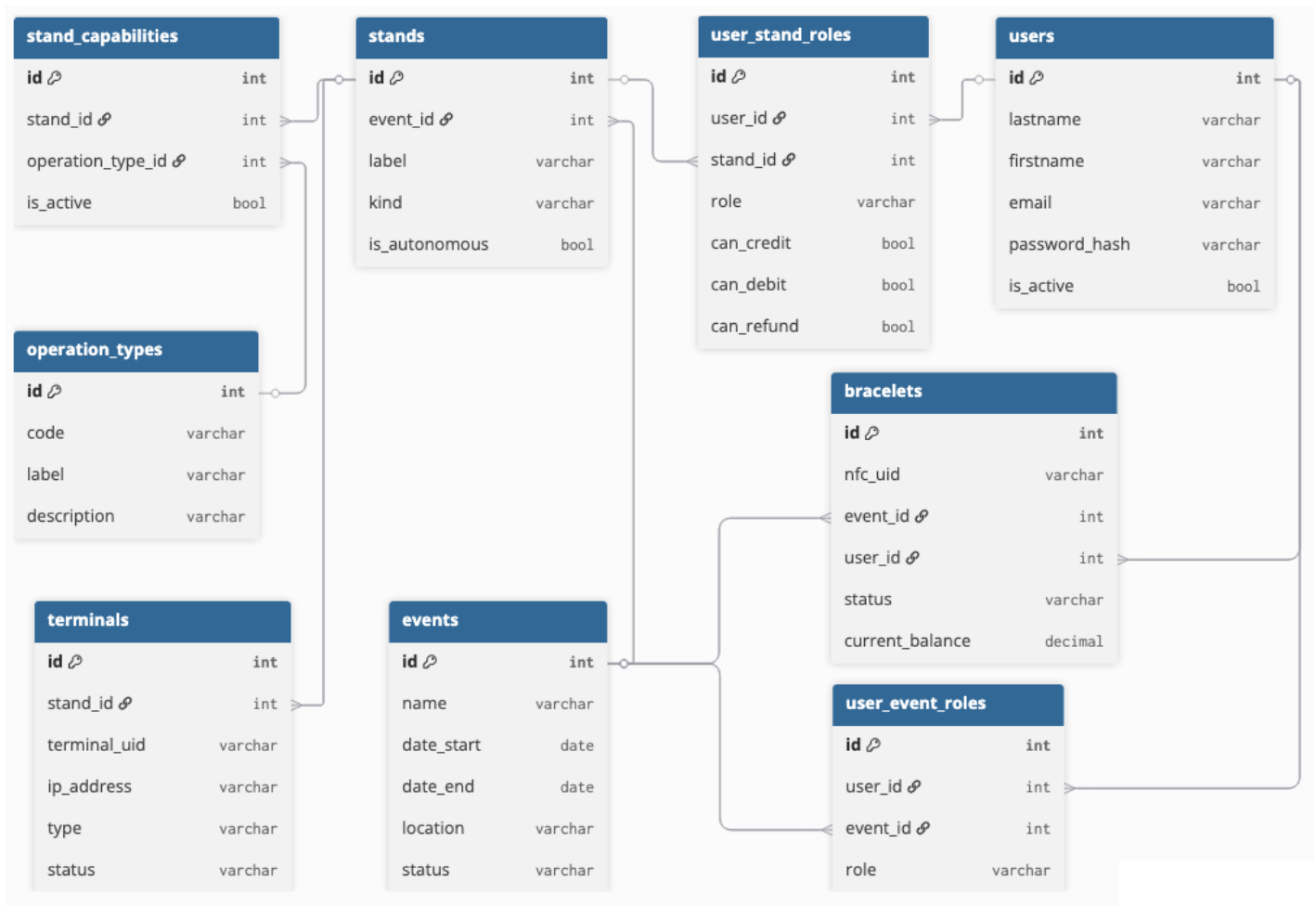


Figure 9 : schéma partiel des tables de la base de données

La table `users` regroupe toutes les personnes du système : organisateurs, bénévoles, techniciens ou administrateurs. Elle constitue la base centrale des comptes utilisateurs.

La table `events` stocke l'ensemble des événements (festivals, soirées, salons). Chaque événement possède ses propres stands, ses bracelets et ses rôles associés.

La table `stands` décrit les différents stands d'un événement : stand de crédit, bar, restauration, stand autonome ou stand d'information. La colonne `kind` distingue leur type, et `is_autonomous` indique si le stand fonctionne sans opérateur humain.

La table `terminals` correspond au matériel utilisé sur les stands, comme les téléphones NFC ou les bornes fixes. On y retrouve notamment l'identifiant matériel `terminal_uid`, l'adresse IP pour la supervision du terminal `ip_address` et le stand auquel il est affecté `stand_id`.

La table `bracelets` représente les bracelets NFC. Chaque bracelet est lié à un événement et à un festivalier. Le solde courant est stocké dans `current_balance` pour éviter des recalculs fréquents.

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE OPTION INFORMATIQUE ET RÉSEAUX		Session 2026
Étude et conception de réseaux informatiques – E4	Code : 26CIELAECRI	Page PR8 sur 9

La table `operation_types` définit les types d'actions possibles : crédit, débit, remboursement ou consultation. Elle permet de faire évoluer facilement le système.

La table `stand_capabilities` précise les actions qu'un stand peut réaliser. Par exemple, un stand de crédit peut effectuer un crédit, un bar peut effectuer un débit, et un stand autonome peut cumuler plusieurs capacités selon sa configuration.

La table `user_event_roles` indique le rôle d'un utilisateur pour un évènement donné, comme organisateur, technicien ou superviseur.

Enfin, la table `user_stand_roles` décrit les rôles attribués à un utilisateur sur un stand précis. Elle gère aussi les droits opérationnels, comme la possibilité d'effectuer un crédit, un débit ou un remboursement. Cela permet de contrôler précisément qui peut faire quoi sur chaque stand.

Le sujet comporte les six parties indépendantes suivantes :

- partie 1, traitant de l'analyse de structures matérielles et logicielles ;
- partie 2, traitant de la conception de structures matérielles et logicielles ;
- partie 3, traitant la validation du choix du débitmètre ;
- partie 4, traitant la détection des fûts de boisson vides ;
- partie 5, traitant la caractérisation du protocole de communication NFC ;
- partie 6, traitant du choix des antennes.

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE OPTION INFORMATIQUE ET RÉSEAUX		Session 2026
Étude et conception de réseaux informatiques – E4	Code : 26CIELAECRI	Page PR9 sur 9