

Baccalauréat technologique
Série : Sciences et technologies du
management et de la gestion (STMG)

Spécialité systèmes d'information de gestion

SESSION 2018

Épreuve de spécialité
Partie écrite

Durée : 4 heures
Coefficient : 6

AUCUN MATÉRIEL AUTORISÉ

Ce sujet comporte 16 pages.

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

Barème indicatif

Première sous-partie

15 points / 20

Soit 90 points / 120

Dossier 1 : Optimisation des opérations de damage des pistes 36 points / 120

Dossier 2 : Supervision du domaine skiable 36 points / 120

Dossier 3 : Amélioration de la rapidité d'alerte et d'information des incidents 18 points / 120

Seconde sous-partie

5 points / 20

Soit 30 points / 120

Liste des documents à exploiter

Document 1 : Présentation du « Cube de données »

Document 2 : Extrait du schéma relationnel de suivi du domaine – opérations de damage

Document 3 : Extrait du schéma relationnel de suivi du domaine – gestion des remontées

Document 4 : Extrait des tables de la base de données – opérations de damage

Document 5 : Entretien avec G. Richard, responsable du pilotage opérationnel du domaine

Document 6 : Processus de contrôle et maintenance des remontées mécaniques

Document 7 : Extrait du schéma réseau de Grand Tourmalet

Document 8 : Maquette de l'interface de l'application *web* mobile

Document 9 : Extrait du script PHP d'enregistrement d'une alerte

Grand Tourmalet



Le domaine skiable Grand Tourmalet, situé dans les Hautes-Pyrénées, est le plus grand domaine des Pyrénées avec 100 kilomètres de pistes. Il regroupe les sites de La Mongie, Barèges et le Pic du Midi de Bigorre. C'est l'un des 10 sites touristiques qui

forment le réseau N'PY (domaines skiabiles, trains et téléphériques).

Le domaine skiable Grand Tourmalet dispose d'une infrastructure conséquente : 67 pistes, 1 *Snowpark*, 2 espaces débutants, 30 remontées, des partenariats avec 5 restaurants d'altitude et 2 centres thermo-ludiques.

Le fonctionnement optimal du domaine skiable repose sur deux activités essentielles : l'entretien des pistes, avec leur damage (opération de tassement et de lissage de la neige réalisée avec des machines autotractées sur chenilles), réalisé tout au long de la saison, et l'entretien des remontées mécaniques. Depuis 2009, le domaine skiable du Grand Tourmalet utilise la solution proposée par la société CGX Mountain pour assurer le suivi des opérations de damage (entretien des pistes). Chacune des dameuses est équipée d'un boîtier doté d'antennes (GSM, GPS et Wi-Fi) et d'un écran recevant, en temps réel, les instructions de travail à réaliser lors de l'intervention pour guider, par géolocalisation, le travail de damage des pistes. Toutes les données collectées par les capteurs des dameuses au cours de l'intervention (déplacements effectués, carburant consommé, temps d'avancement, temps d'arrêt, etc) sont collectées pour être traitées par les chefs de pistes qui élaborent les plans de damage afin d'optimiser les ressources (temps d'intervention, dépense en carburant, usure des dameuses, etc).

La principale activité métier de ce domaine skiable est la vente de prestations telles que les forfaits¹ des remontées mécaniques pour la pratique du ski. Toutes les stations du réseau N'PY proposent des cartes forfaits contenant une puce RFID² permettant de suivre les déplacements des skieurs sur les stations à chaque fois qu'ils empruntent une remontée mécanique. Ce système, proposé par le prestataire Team Axess, permet un suivi des préférences de ces skieurs afin d'élaborer une stratégie de marketing ciblée et leur proposer des activités parallèles qui pourraient correspondre à leurs envies.

Pour la saison 2017-2018, Guilhem Richard, responsable du pilotage opérationnel du domaine skiable du Grand Tourmalet, a souhaité automatiser davantage la supervision du domaine skiable afin de réaliser un meilleur suivi des activités stratégiques et d'améliorer la satisfaction des clients.

¹ Un forfait est représenté par un badge payant permettant d'utiliser les infrastructures d'un domaine skiable telles que les remontées mécaniques.

² *Radio Frequency Identification* (puce électronique contenant des données pouvant être lue par des lecteurs RFID sans-fil)

Première sous-partie

Dossier 1 : Optimisation des opérations de damage des pistes

Documents à exploiter :

Document 1 : Présentation du « Cube de données »

Document 2 : Extrait du schéma relationnel de suivi du domaine – opérations de damage

Document 4 : Extrait des tables de la base de données – opérations de damage

Le damage des pistes est une activité essentielle, souvent réalisée de nuit, qui consiste à préparer la surface des pistes skiables en compactant la neige pour faciliter la glisse. Pour cela le domaine dispose de dix dameuses. Chacune est équipée de capteurs qui collectent quantité d'informations sur les interventions (nature et durée des tâches effectuées, géolocalisation, temps de pause, kilométrage, etc) et sur les pistes (dureté et hauteur de neige...). Toutes les données collectées sont transmises à une application hébergée sur le serveur CGX au central technique de supervision.

Ces informations donnent aux responsables des opérations de damage une connaissance exacte de la situation réelle du domaine skiable et leur permettent d'adapter les plans de damage, de faire intervenir les bonnes machines aux bons endroits et d'éviter des passages multiples sur les mêmes zones et des pertes de temps ou de faire fonctionner les enneigeurs (canons à neige) lorsque cela n'est pas nécessaire. Elles aident également à anticiper le danger, notamment en période de risque d'avalanche, et contribuent à la sécurité des chauffeurs des dameuses.

Travail à faire

- | | |
|------------|--|
| 1.1 | Mettre en évidence les principaux gains résultant de l'adoption de la solution CGX pour piloter les opérations de damage. Classer ces gains en termes de performance financière, sociale, organisationnelle et environnementale. |
|------------|--|

Le poste « damage », avec l'utilisation des dix dameuses, constitue un centre de coût important. Une heure d'exploitation revient à environ 200 € par dameuse, laquelle tourne désormais en moyenne 700 heures par an au lieu de 1000.

En effet, l'adoption de la solution « CGX Mountain » a permis une meilleure utilisation des ressources de la station, de sorte qu'une dameuse ne fait plus qu'une sortie par jour (le soir ou le matin), ce qui est à l'origine d'économies significatives estimées à 30 % du temps de travail.

Travail à faire

- | | |
|------------|--|
| 1.2 | Calculer le nombre d'heures économisées par an pour l'ensemble des dameuses. En déduire la réduction de coût du damage sur l'ensemble du domaine skiable du Grand Tourmalet. |
|------------|--|

Afin de centraliser la masse conséquente de données collectées liées aux activités, le domaine skiable Grand Tourmalet a préféré faire appel à la société Hubdata, prestataire spécialisé dans le traitement, l'agrégation et le stockage de données de sources variées (**document 1**).

Travail à faire	
1.3	Identifier les avantages et les contraintes pour Grand Tourmalet de cette collaboration avec la société spécialisée Hubdata.

Depuis plusieurs saisons, une des préoccupations des responsables des opérations de damage est l'emploi optimal des ressources humaines, ici les conducteurs et conductrices de dameuses. Chaque jour, deux interventions de damage sont réalisées : la première, très tôt le matin avant l'ouverture des pistes ; la seconde, après la fermeture des pistes. Les responsables préfèrent qu'un chauffeur ne soit mobilisé que sur l'une des deux interventions de la journée.

Travail à faire	
1.4	En observant l'extrait du schéma relationnel relatif aux opérations de damage (document 2) ainsi que l'extrait des tables (document 4), indiquer s'il est possible pour M. Lieurent de travailler sur plusieurs interventions de damage au cours de la même journée. Justifier.

Toujours dans une démarche d'optimisation des ressources matérielles, il convient d'adapter les plans de damage afin d'espacer les interventions. Ainsi, une intervention complète (damage de la piste dans sa totalité) n'est planifiée sur une piste que lorsque celle-ci a été damée à moins de 40 % de sa surface sur les 3 derniers jours.

Travail à faire	
1.5	Écrire la requête permettant de calculer le taux moyen de surface damée par piste (numéro de la piste) pour la période du 25 février 2018 au 27 février 2018.

Dossier 2 : Supervision du domaine skiable

Documents à exploiter :

Document 1 : Présentation du « Cube de données »

Document 2 : Extrait du schéma relationnel de suivi du domaine – opérations de damage

Document 3 : Extrait du schéma relationnel de suivi du domaine – gestion des remontées

Document 4 : Extrait des tables de la base de données – opérations de damage

Document 5 : Entretien avec G. Richard, responsable du pilotage opérationnel du domaine

Document 6 : Processus de contrôle et maintenance des remontées mécaniques

La sécurité du domaine skiable est un souci quotidien des responsables de la station. Il s'agit, tout à la fois, de détecter le plus rapidement possible tout incident susceptible de compromettre la sécurité des usagers des remontées et de réaliser aussi vite que possible les opérations de maintenance. Jusqu'à présent, ce sont principalement les conducteurs de remontées mécaniques, durant leurs missions, qui signalent les incidents.

Travail à faire	
2.1	À l'aide des documents 3 et 5 , préciser, pour l'activité « analyse de l'incident » d'une part et, d'autre part, l'activité « résolution de l'incident » du processus (document 6), les types d'opérations qui vont être réalisés sur la base de données.

Le module de supervision du domaine skiable en temps réel automatisera principalement le contrôle des remontées mécaniques. L'objectif est d'automatiser les alertes, par le biais de capteurs disposés en divers points des remontées mécaniques, pour fournir en temps réel au central technique des informations essentielles.

Travail à faire	
2.2	À l'aide des documents 5 et 6 indiquer les raisons pour lesquelles les responsables du domaine du Grand Tourmalet envisagent cette automatisation du contrôle des remontées mécaniques.
2.3	Sur votre copie, lister les modifications à apporter au schéma du document 6 pour prendre en compte le module de supervision du domaine skiable.

Les responsables de Grand Tourmalet souhaitent disposer d'un tableau de bord de l'état du domaine en temps réel. À l'aide du « Cube de données », le prestataire Hubdata propose la maquette de tableau de bord suivante :



Les données utilisées pour générer ce tableau de bord proviendraient de sources variées (domaine du Grand Tourmalet, services météorologiques, etc.) toutes agrégées dans le « Cube ».

Travail à faire	
2.4	En vous aidant des documents 2 et 3 , expliquer, sans écrire les requêtes, comment peut être généré l'indicateur sur le nombre de remontées ouvertes et celui sur le nombre de pistes rouges ouvertes.

En plus du suivi technique des remontées mécaniques, des données horodatées sont aussi collectées lorsque les skieurs empruntent les portiques d'accès aux remontées grâce à leur carte RFID présente sur leur forfait.

Travail à faire	
2.5	À partir de la maquette de tableau de bord fournie précédemment, proposer un nouvel indicateur pertinent concernant les clients du domaine.
2.6	Indiquer les principales obligations légales devant être respectées par l'organisation pour collecter les données concernant les skieurs.
2.7	Proposer une décision commerciale qui pourrait être prise par les responsables du domaine à partir des données collectées sur les skieurs.

Dossier 3 : Amélioration de la rapidité d’alerte et d’information des incidents

Documents à exploiter :

Document 3 : Extrait du schéma relationnel de suivi du domaine – gestion des remontées

Document 7 : Extrait du schéma réseau de Grand Tourmalet

Document 8 : Maquette de l’interface de l’application *web* mobile

Document 9 : Extrait du script PHP d’enregistrement d’une alerte

Les alertes d’incidents sur remontées mécaniques sont transmises automatiquement grâce aux capteurs installés sur le domaine ou signalées par flux radio par les conductrices et conducteurs des remontées.

Le domaine du Grand Tourmalet a missionné son prestataire CGX afin de développer une application *web* mobile qui sera utilisée via une tablette tactile placée dans les dameuses de chaque remontée mécanique. Cette application permettra aux conducteurs et conductrices de saisir manuellement les alertes des incidents non détectés par les capteurs via une application dont une maquette de l’interface est présentée dans le **document 8**. Il est envisagé d’installer des bornes *WiFi* au niveau de chaque remontée mécanique pour que les tablettes puissent communiquer les informations en temps réel.

Travail à faire	
3.1	En observant le document 7 , proposer une plage d’adressage IP pour les tablettes tactiles qui seront déployées sur le site de La Mongie. Justifier votre réponse.

L’extrait du script PHP *enregistrerAlerte.php* (**document 9**) assure l’enregistrement de ces alertes.

Travail à faire	
3.2	Sur votre copie, compléter la ligne 230 du script <i>enregistrerAlerte.php</i> permettant d’enregistrer une nouvelle alerte dans la base de données.

Une amélioration complémentaire est demandée en lien avec cette application *web* mobile. Lorsqu’une conductrice ou un conducteur de remontées mécaniques signale un incident grâce à l’application, un *tweet* doit être émis par le compte Twitter du domaine skiable Grand Tourmalet (@*grandtourmalet*) pour avertir les usagers dans le cas où l’alerte signalée est un incident bloquant.

La fonction `envoiTweet($numero_remontee, $description_alerte)` permet de publier ce *tweet* qui précisera la remontée concernée ainsi que la description de l’incident.

Travail à faire	
3.3	Sur votre copie, écrire les modifications à apporter dans le code du script PHP, <i>enregistrerAlerte.php</i> , document 9 , pour satisfaire cette demande. Indiquer à partir de quelle ligne doivent être intégrées ces modifications.

Seconde sous-partie

Ces dernières années ont vu l'essor de la collecte de données massives (*Big Data*) au sein des organisations. Ces données proviennent de multiples sources : de capteurs utilisés pour collecter toutes sortes d'informations, de messages sur les réseaux sociaux, d'images, de sons et de vidéos publiés en ligne, d'enregistrements d'achats en ligne ou de signaux GPS de téléphones mobiles, etc.

Elles sont souvent traitées par des entreprises spécialisées dans l'informatique décisionnelle et exploitées dans le *cloud computing* (traduction littérale de l'informatique en nuage) c'est-à-dire sur des serveurs distants.

Beaucoup d'organisations, à l'instar du domaine du Grand Tourmalet, souhaitent profiter des nombreuses opportunités qu'offrent l'analyse et l'exploitation de toutes les données disponibles afin d'obtenir des connaissances nouvelles, de rendre leur organisation plus agile et d'optimiser l'exécution de leurs opérations.

En une à deux pages, à partir de vos connaissances et en vous appuyant sur des situations de gestion dont celle présentée dans la première sous-partie, répondre de façon cohérente et argumentée à la question suivante :

L'exploitation pertinente de grandes quantités de données passe-t-elle nécessairement par le recours à des prestataires externes ?

Document 1 : Présentation du « Cube de données »

Le domaine skiable Grand Tourmalet a été rapidement confronté à une problématique liée à la collecte d'une énorme quantité d'informations provenant de sources variées :

- les données collectées par les dameuses lors de leurs interventions et stockées a posteriori par une application hébergée sur le serveur CGX ;
- les données horodatées enregistrées lors du passage des skieurs aux remontées mécaniques et captées par le serveur mis en place par le prestataire TeamAxess ayant déployé les portiques d'accès aux remontées mécaniques ;
- les données météorologiques réceptionnées par flux XML depuis un site spécialisé et dont la corrélation avec les deux sources précédentes permet d'expliquer l'activité relevée sur le domaine skiable ;
- des données diverses (par exemple les conditions de circulation automobile aux abords du domaine, etc.).

À cause de la diversité des sources et formats de données, l'exploitation optimale de ces dernières devenait fastidieuse. Le domaine Grand Tourmalet a fait appel à un prestataire externe, Hubdata, pour agréger et uniformiser tous ces flux de données et les regrouper dans une base de données commune : le « Cube de données ». Il s'agit d'un accès, via internet, à un service fourni par Hubdata et proposant un applicatif permettant de réaliser la centralisation de tous ces flux de données dans une base de données hébergée sur un serveur. Et grâce à un outil de requêtes intégré et intuitif, il est possible de réaliser des tableaux de bords adaptés aux besoins de chacun des acteurs intervenant dans le domaine skiable du Grand Tourmalet.

Hubdata propose un abonnement flexible à ses services en adaptation aux besoins des clients. Les tarifs sont donc évolutifs en fonction de la capacité de stockage nécessaire et des solutions logicielles de traitement de données choisies. Les solutions de stockage et applicatives proposées sont des solutions propriétaires développées et mises à jour régulièrement par Hubdata pour satisfaire au mieux les attentes des clients.

Le « Cube de données » est une solution d'informatique décisionnelle (« *business intelligence* ») permettant une analyse des données collectées afin de les transformer en informations pertinentes pour les décisionnaires. À ce jour, l'exploitation de données en masse (*Big Data*) n'a pas de raison d'être sans solution d'informatique décisionnelle performante et adaptée au métier de l'organisation.

Document 2 : Extrait du schéma relationnel de suivi du domaine – opérations de damage

Chauffeur (id, nom, prenom)

Clé primaire : id

Intervention_damage (id, dateIntervention, heureDebut, heureFin, idDameuse, idChauffeur)

Clé primaire : id

Clé étrangère : idChauffeur en référence à id de la relation Chauffeur
idDameuse en référence à id de la relation Dameuse (non représentée dans cet extrait)

Piste (id, nomPiste, surface, couleur, etat)

Clé primaire : id

Remarque :

- « etat » peut prendre les valeurs suivantes : « ouverte » ou « fermée »

Suivi_activites (idInterDamage, idPiste, duree, tauxSurfaceDamage)

Clé primaire : idInterDamage, idPiste

Clés étrangères : idInterDamage en référence à id de la relation Intervention_damage
idPiste en référence à id de la relation Piste

Document 3 : Extrait du schéma relationnel de suivi du domaine – gestion des remontées

Remontee_meca (id, nom, type, etat)

Clé primaire : id

Remarques :

- « type » peut prendre les valeurs suivantes : télésiège, téléski, tapis, téléphérique
- « etat » peut prendre les valeurs suivantes : « en service » ou « arrêtée »
- « id » est une donnée numérique

Alerte (id, dateEmission, heureEmission, description, heureDebutIntervention, heureFinIntervention, nature, idR)

Clé primaire : id

Clé étrangère : idR en référence à id de la relation Remontee_meca

Remarques :

- « nature » peut prendre les valeurs suivantes : incident bloquant, incident non bloquant
- « id » est auto-incrémenté à chaque nouvel enregistrement (pas de nécessité de renseigner la valeur)

RFID_skieur (idForfait, nom, prenom, courriel...)

Clé primaire : idForfait

Passage (idForfait, idRM, horaire)

Clé primaire : idForfait, idRM, horaire

Clés étrangères : idForfait en référence à idForfait de la relation RFID_skieur
idRM en référence à id de la relation Remontee_meca

Document 4 : Extrait des tables de la base de données – opérations de damage

Table Chauffeur

id	nom	prenom
003	FREYS	Bruno
007	DUJEIN	Cécile
014	EL ADAD	Karim
015	LIEURENT	Paul
018	VERDIER	Jérémy

Table Piste

id	nomPiste	surface	couleur	etat
30	Adour	0,94	Verte	ouverte
33	Maintenon	1,16	Verte	ouverte
34	Myrtilles	0,96	Verte	ouverte
43	Béarnais	1,72	Bleue	ouverte
46	Grenouilles	1,07	Bleue	ouverte
54	Coume Lounque	1,32	Rouge	fermée

Table Intervention_damage

id	dateIntervention	heureDebut	heureFin	idDameuse	idChauffeur
02-777	26-02-2018	01:00	08:11	D24	015
02-792	27-02-2018	01:00	08:16	D21	007
02-793	27-02-2018	01:00	08:32	D22	018
03-95	04-03-2018	01:00	08:20	D25	003

Table Suivi_activites

idInterDamage	idPiste	duree	tauxSurfaceDamage
02-777	33	41,00	37
02-777	43	30,95	34
02-777	46	105,87	78
02-777	54	18,3	9
02-792	34	36,40	35
02-792	30	110,53	83
02-792	33	16,32	18

Exemple : la piste n° 33 a été damée sur 37 % de sa surface le 26-02-2018 (intervention de damage n°02-777) et sur 18 % de sa surface le 27-02-2018 (intervention de damage n° 02-792) ; la piste n° 33 a donc un taux de surface de damage de 55 % sur 2 jours.

Unités de mesure des champs :

- « surface » de la table « Piste » : hectares
- « duree » de la table « Suivi_activites » : minutes
- « tauxSurfaceDamage » de la table « Suivi_activites » : pourcentage.

Document 5 : Entretien avec G. Richard, responsable du pilotage opérationnel du domaine

Question : Vous avez amorcé un nouveau partenariat avec le prestataire « CGX Mountain » pour superviser en temps réel des éléments stratégiques du domaine skiable dont les remontées mécaniques. Pourriez-vous nous expliquer la procédure actuelle de contrôle quotidien des remontées mécaniques ?

Réponse (G. Richard) : Lorsqu'un conducteur ou une conductrice de remontées mécaniques prend son poste en début de journée, il ou elle effectue une visite de conformité des équipements de la remontée, avant l'ouverture au public. Mais un incident technique sur une remontée mécanique peut être détecté en cours de journée par une conductrice ou un conducteur, nécessitant ou provoquant l'arrêt de la remontée. Le conducteur ou la conductrice de remontées complète un « registre d'exploitation » papier et alerte, par radio, le central technique qui contacte l'équipe de maintenance.

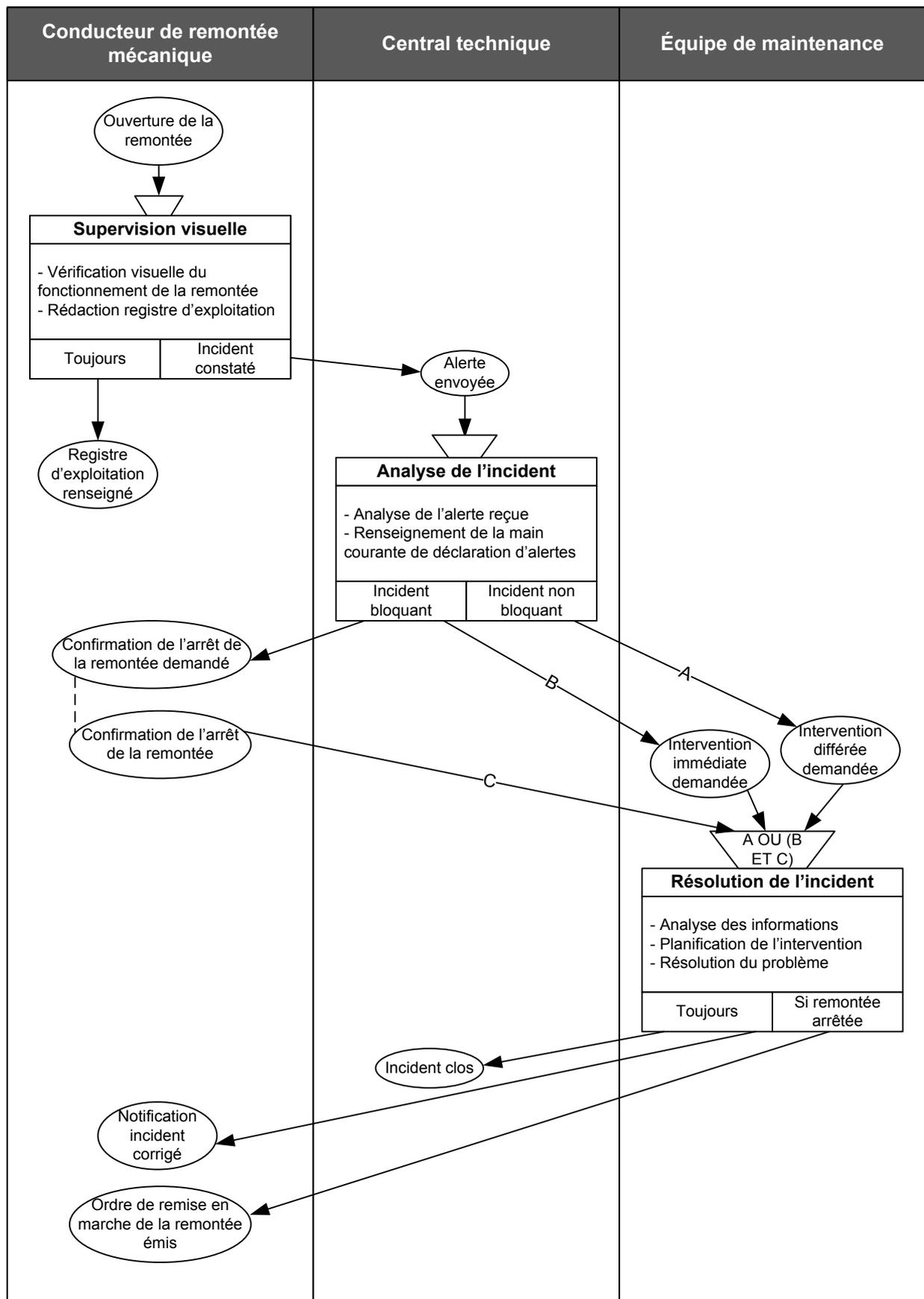
Si des incidents non bloquants sont constatés, le central technique demande une intervention de l'équipe de maintenance en cours de journée selon les créneaux les moins empruntés. Si des incidents bloquants sont signalés, le central technique contacte l'équipe de maintenance pour une intervention immédiate. Les membres de l'équipe de maintenance intervenant sur la remontée mécanique contactent par radio le conducteur ou la conductrice afin de s'assurer de l'arrêt complet de la remontée avant intervention. Aussitôt l'intervention de réparation réalisée, l'équipe technique informe la conductrice ou le conducteur de la fin de la procédure de réparation pour remise en route de la remontée, enregistre l'heure de fin d'intervention et informe le central technique sur la résolution de l'incident. Tout au long de la journée, le central technique remplit un document appelé « main courante de déclaration d'alertes ».

Question : Quels seront les apports du nouveau module de supervision en temps réel de « CGX Mountain » ?

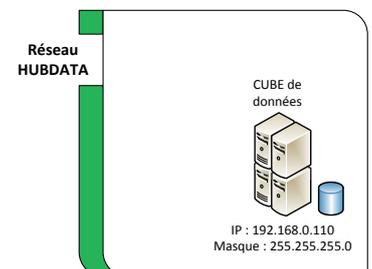
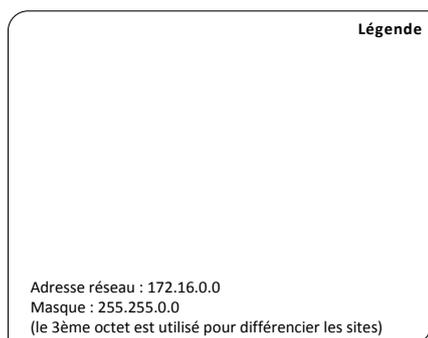
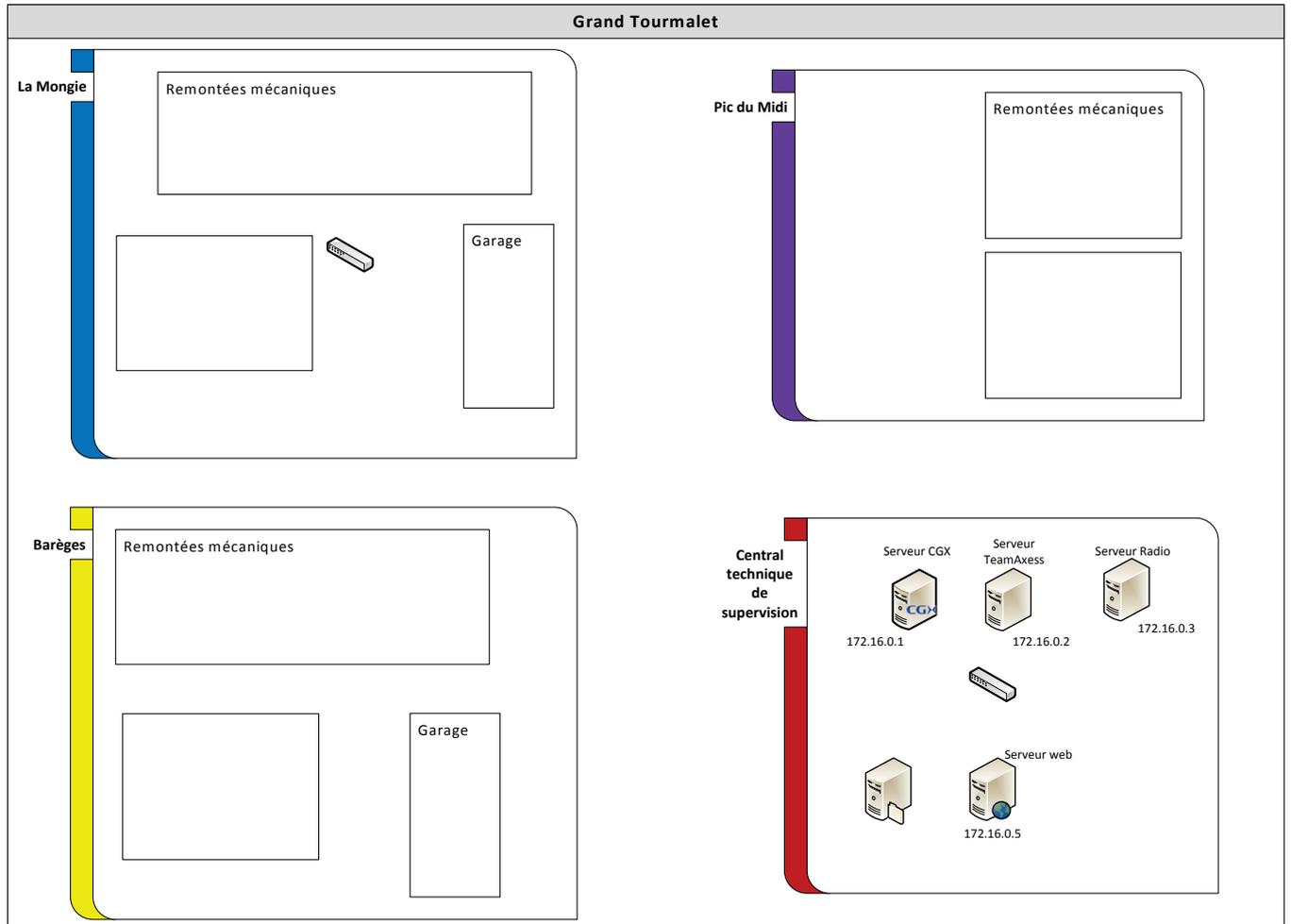
Réponse : Il s'agit de détecter le plus rapidement possible tout incident susceptible de compromettre la sécurité des usagers des remontées et de réaliser aussi vite que possible les opérations de maintenance.

En effet, avec la supervision temps réel des remontées mécaniques, la supervision visuelle assurée par la conductrice ou le conducteur sera renforcée par l'ajout, sur chaque remontée mécanique, d'un automate connecté en réseau et contrôlant un ensemble de capteurs. Les capteurs seront en mesure de détecter tout type d'incident sur la remontée mécanique et de déclencher l'envoi d'alertes au central technique. Celui-ci pourra alors solliciter l'équipe de maintenance plus rapidement pour anticiper des incidents avant qu'ils ne s'aggravent.

Document 6 : Processus de contrôle et maintenance des remontées mécaniques



Document 7 : Extrait du schéma réseau de Grand Tourmalet



Document 8 : Maquette de l'interface de l'application web mobile

Déclaration d'une alerte de défaillance



Remontée mécanique :

Description de l'alerte :

Nature de l'alerte : Incident non bloquant
 Incident bloquant

Document 9 : Extrait du script PHP d'enregistrement d'une alerte

Extrait du script enregistrerAlerte.php

```
...
100 <?php
110     $idRM = $_POST['numeroRemontee'];
120     $description = $_POST['descriptionAlerte'];
130     $nature = $_POST['natureAlerte'];
140
150     // date() est une fonction PHP qui selon le format spécifié en
160     // paramètre, permet d'obtenir le jour ou l'heure actuelle
170
180     $date_alerte = date('Y-m-d');
190     $heure_alerte = date('H:i:s');
200
210
220     // requête d'enregistrement de l'alerte
230     $req = ...
240
250     // exécution de la requête
260     $resultat = mysql_query($req) or die("Erreur :".mysql_error());
270 ?>
...
```