

SESSION 2011

**AGRÉGATION
CONCOURS EXTERNE**

Section : ÉCONOMIE ET GESTION
Option : ÉCONOMIE, INFORMATIQUE ET GESTION

**COMPOSITION PORTANT SUR LA GESTION DES
ENTREPRISES ET DES ORGANISATIONS**

Durée : 7 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.

Lexique SQL autorisé.

Règles à dessiner les symboles de l'informatique autorisées.

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

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

DOCUMENTS REMIS AUX CANDIDATS

Présentation générale du cas	2
Dossier 1 – Le système d'information des Sybelles	3
Dossier 2 – La gestion du domaine skiable	6
Dossier 3 – La gestion des forfaits	10
Annexes	
1.1 Interview du chef des pistes des Sybelles	13
1.2 Des investissements lourds pour l'aménagement des pistes	14
2. Données de gestion	15
3. Extrait du plan du domaine skiable	17
4. Deux exemples de remontées mécaniques des Sybelles	18
5. Schéma partiel de la base de données METEO	20
6. Extrait des classes utilisées	21

Le candidat est invité à définir les principaux concepts mobilisés dans ses réponses.

LES SYBELLES



Domaine skiable

Situé dans le massif Arvan-Villards, en Maurienne (Savoie), le domaine des Sybelles est un vaste domaine skiable culminant à 2 600 mètres d'altitude, le quatrième de France avec 310 kilomètres de pistes, 78 remontées mécaniques et près de 250 canons à neige.

Créées au milieu des années 1990, les Sybelles ont pour but la promotion des stations de Maurienne et la création d'un grand domaine skiable relié. À Noël 2003, les Sybelles deviennent une station majeure grâce à l'interconnexion des six stations principales du massif (« si belles et six belles »).

À ces stations reliées s'ajoutent aussi celles, non connectées, d'Albiez-le-Jeune et Albiez-Montrond, qui offrent un domaine complémentaire de 45 km de pistes, projetant dans le futur une liaison avec le domaine skiable voisin de la station des Karellis.

On trouve au sein des Sybelles des villages de vacances au charme rural, comme Saint-Alban-des-Villards, Les Bottières ou encore Le Jarrier, mais également des stations conçues dans les années soixante telles Le Corbier ou La Toussuire ou des stations villages comme St Sorlin d'Arves, Saint Jean d'Arves, Albiez-Montrond ou encore Saint Colomban des Villards.

Le domaine ne cesse de se moderniser avec la construction de sept télésièges débrayables en moins de cinq ans. Il propose de nombreuses activités de glisse avec deux *snowparks*, des pistes dédiées aux nouvelles glisses, des itinéraires de ski de randonnée, de fond et de raquettes, des balades en traîneau ou en motoneige, etc.

L'étude du domaine des Sybelles a été simplifiée et adaptée pour tenir compte des contraintes de l'épreuve et des obligations de confidentialité.

Dossier 1 – Le système d'information des Sybelles

Documents à utiliser : annexes 1 et 2

L'association des stations du Corbier, de Saint Jean d'Arves et de la Toussuire a donné naissance à « l'Office de Promotion des Sybelles » qui regroupe actuellement les communes de la Vallée de l'Arve et des partenaires touristiques (remontées mécaniques, offices de tourisme, écoles de ski, etc.) avec pour objectifs de :

- mutualiser les charges et s'adapter aux évolutions du tourisme lié aux sports d'hiver ;
- créer une dynamique à l'échelle du massif en fédérant des acteurs touristiques autour de projets de développement, de promotion et de commercialisation afin de répondre à une clientèle de plus en plus exigeante ;
- créer une centrale de réservation commune au massif.

Des investissements constants

Depuis 2003, 75 millions d'euros ont été investis dans le domaine skiable (pistes, remontées mécaniques, neige de culture, engins), ce qui a permis aux sociétés des remontées mécaniques du domaine d'obtenir leur certification ISO 9001 en 2004. Outre l'optimisation des caisses dédiées aux achats de prestations, la démarche qualité porte sur toutes les activités : l'exploitation et la maintenance des remontées, le balisage et le damage des pistes ou encore la production de neige de culture.

Chaque année, de nouveaux aménagements sont réalisés pour étendre le domaine ou améliorer la desserte des pistes. Ainsi 2005 a vu la mise en place d'équipements de validation « sans contact » pour l'accès des skieurs aux remontées mécaniques (forfait « mains libres »). Cinq nouveaux canons à neige ont également été installés et un *snowpark* a été créé au sommet des pistes. Le tracé des pistes, le choix et l'implantation des équipements ont été étudiés de manière à préserver la qualité paysagère du massif.

La centrale de réservation a rapidement montré son efficacité et se révèle être un outil important pour la promotion des stations en proposant des *packages* qui répondent à la tendance des clients vers le « tout compris ».

Vers le e-tourisme

Les acteurs institutionnels locaux, conscients de la révolution induite par le *web* dans une Savoie où l'activité touristique représente 50 % du PIB, ont encouragé le recours intensif aux technologies de l'information et de la communication (TIC). Le déploiement de l'internet haut débit (couverture 97 % fin 2008) a permis une réorientation stratégique vers un e-tourisme « toute saison » afin d'accroître ses parts de marché. Les TIC sont ainsi devenues pour la Savoie d'indispensables outils de promotion et de commercialisation des marchés touristiques.

Autre concrétisation de la percée d'internet : des achats d'espaces publicitaires sur des sites spécifiques associés à une politique pertinente de mots clés. Avec environ 40 000 visiteurs/mois, en régulière progression, *www.savoiehautesavoie.com* est devenu le portail de mise en relation grâce à des bases de données actualisées en permanence et une recherche multicritères. Le site de réservation et de promotion a ainsi enregistré, entre les hivers 2002 et 2003, un bond de 203 % de ses téléventes et généré en 2004, près de 1 million d'euros de chiffre d'affaires à lui seul.

Travail à faire

1.1 Expliquer en quoi les technologies de l'information et de la communication peuvent modifier la chaîne de valeur d'un domaine skiable comme celui des Sybelles.

Avec un prix de 1 500 € au minimum la semaine pour une famille, le ski alpin reste un loisir au budget conséquent. Des innovations tarifaires commencent à naître avec les dispositifs « bus + forfait ski » à prix réduit, les voiturettes électriques ou l'incitation au covoiturage (comme au domaine des Gets : 25 % de réduction sur les forfaits ski si on est au moins quatre par voiture, les mercredis et dimanches). Le but est écologique (limiter les émissions de gaz à effet de serre) mais aussi de plaire à la clientèle soucieuse de faire des économies, grâce à des formules simples et abordables.

La mise en place d'une politique tarifaire innovante oblige le domaine des Sybelles à prêter une attention accrue à la constitution de ses coûts. C'est crucial dans un contexte où l'essentiel des charges sont structurelles et où la politique d'investissement est une condition de l'attractivité du site (*annexes 1 et 2*).

Travail à faire

1.2 Calculer le résultat opérationnel puis le coût d'une journée d'exploitation selon la méthode de votre choix et déterminer à quel coût minimum il est possible de vendre les forfaits.

1.3 Calculer le point mort, expliquer en quoi consiste cet indicateur et indiquer les conclusions qu'il est possible d'en tirer sur l'activité.

1.4 Indiquer sur quelle méthode et sur quels indicateurs se baser pour juger de la pertinence économique à mettre en place une nouvelle unité de remontée mécanique.

Trois sociétés se répartissent conjointement l'exploitation du domaine :

- la SOREMET (Société des Remontées Mécaniques de la Toussuire) ;
- la SATVAC (Société des Remontées Mécaniques et Service des Pistes du Corbier) ;
- la SAMSO (Société d'Aménagement de Saint Sorlin d'Arves).

Chaque société dispose de son propre système d'information lui permettant d'assurer la gestion des remontées mécaniques dont elle est propriétaire. Le système d'information commercial est commun aux trois sociétés.

L'augmentation croissante du nombre d'équipements gérés sur le domaine skiable (remontées, canons à neige, canons d'avalanche, engins, etc.) et du nombre d'applications informatiques a amené les trois sociétés d'exploitation et l'office de promotion des Sybelles à réfléchir à une rationalisation de leurs moyens à travers différents niveaux de mutualisation et d'externalisation de leurs systèmes d'information.

Travail à faire

1.5 Recenser les avantages et les limites d'une externalisation de tout ou partie du système d'information du domaine des Sybelles et les conséquences possibles sur son organisation.

Chutes, collisions, avalanches, mauvaises conditions météo, etc. : de multiples causes font des sports de glisse des activités dangereuses, même pour les sportifs confirmés. Sur les 7,7 millions de pratiquants sur les pistes de ski alpin en France, environ 140 000 blessés sont annuellement pris en charge par les médecins de montagne pour des contusions, entorses, fractures, traumatismes crâniens, etc.

De nombreuses actions sont mises en place afin de renforcer la sécurité des skieurs. Ces actions de prévention relèvent tout d'abord de l'éducation aux comportements responsables : vérification du bon état du matériel, port du casque pour les enfants, protections aux poignets pour les *snowboarders*, respects des règles et indications données aux skieurs. Les stations ont également une obligation de sécurité générale des personnes utilisatrices du domaine skiable : balisage et équipements de bords de pistes, gestion des risques d'avalanches sur le domaine skiable, personnel secouriste, etc. L'*annexe 1* reprend ces différentes obligations.

Afin de proposer encore plus de sécurité et de services dans la pratique du ski, l'office de promotion des Sybelles s'interroge sur la possibilité de mettre en place un système de géolocalisation des skieurs sur le domaine.

Il est possible de considérer deux scénarios, l'un basé sur la localisation d'appels de détresse, l'autre basé sur le suivi potentiel de tout possesseur d'un téléphone mobile GSM/3G présent sur le domaine skiable et d'envoi d'alerte (météo, fermeture de pistes, temps d'attente aux remontées mécaniques, publicités, ...) en fonction de sa position sur le domaine.

Travail à faire

1.6 Proposer différentes technologies sur lesquelles les Sybelles pourraient s'appuyer afin de mettre en place une offre de services géolocalisés pour les skieurs.

1.7 Recenser les différents freins à la mise en œuvre d'une solution de géolocalisation dans ce cadre.

Dossier 2 – La gestion du domaine skiable

Documents à utiliser : annexes 3, 4 et 5

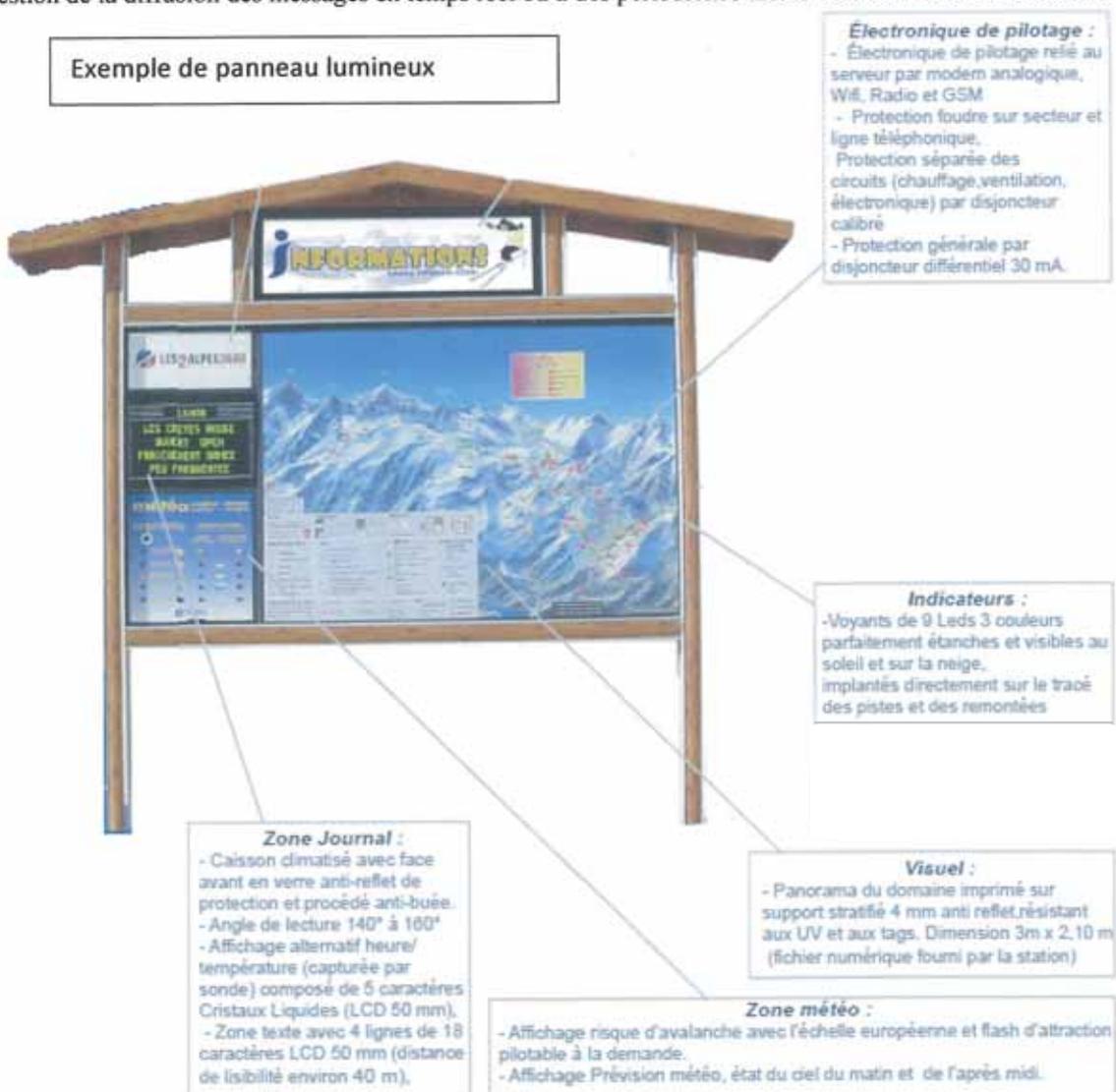
Le domaine des Sybelles s'est fixé un objectif ambitieux pour la prochaine saison : mettre en place un plan de signalisation interactif en temps réel sur l'ensemble du domaine. Commandé depuis le central de gestion des pistes et des remontées mécaniques, ce plan permettra aux skieurs d'optimiser leurs déplacements en fonction des événements météorologiques ou des encombrements constatés automatiquement ou par les pisteurs sur le terrain, dans un objectif de répartition optimale de la clientèle sur le domaine skiable. Une première analyse a permis de recenser les principales fonctionnalités à mettre en place.

Gestion des pistes et des remontées

- Base de données des pistes, des remontées et des liaisons des stations du domaine ;
- Gestion automatique ou manuelle de l'état des pistes et des remontées : ouverte, fermée, prévision d'ouverture, damage, temps d'attente ;
- Association d'un message prédéfini à l'état d'une piste ou d'une remontée ;
- Gestion de l'historique des informations sur l'état du domaine.

Gestion des messages

- Gestion des médias (panneaux électroniques dans les gares et aux principales intersections de pistes, téléviseurs et panneaux lumineux en station) ;
- Supervision en temps réel des médias ;
- Gestion de la diffusion des messages en temps réel ou à des périodicités fixées vers le ou les médias ciblés.



Organisation du domaine

Les secteurs

Les pistes de ski et remontées mécaniques sont réparties sur chaque station, appelée aussi secteur. Par exemple :

Secteur du Corbier (18 remontées mécaniques et 20 pistes)

- Un télésiège débrayable, 5 télésièges à pinces fixes, 8 téléskis et 4 fils neige ou tapis débutant ;
- 6 pistes vertes, 6 pistes bleues, 7 pistes rouges et 1 piste noire.

Secteur Saint Sorlin d'Arves (22 remontées mécaniques et 35 pistes)

- 3 télésièges débrayables, 4 télésièges à pinces fixes, 13 téléskis et 2 tapis débutants ;
- 6 pistes vertes, 14 pistes bleues, 12 pistes rouges et 3 pistes noires.

Les remontées mécaniques

Le domaine des Sybelles accueille différents types de remontées mécaniques.

1. **Les télécabines (TC)** sont des appareils à mouvement continu. Les cabines, de faible capacité (de 4 à 16 personnes), sont à la fois supportées et halées par un câble unique constituant une boucle fermée animée d'une vitesse constante (jusqu'à 6 m/s). Les véhicules sont découplés dans les gares de départ et d'arrivée, permettant l'embarquement et le débarquement à très faible vitesse et skis déchaussés. Le débit peut atteindre 3 000 personnes à l'heure dans chaque sens.
2. **Les télésièges (TS)** comportent des sièges ouverts ou fermés par une coque de une à huit places. L'embarquement et le débarquement se font skis aux pieds. Les sièges sont reliés au câble porteur-tracteur par une attache débrayable, comme dans les télécabines, ou par une pince fixe. Dans ce cas, l'embarquement et le débarquement s'effectuent en marche. Le débit d'un télésiège débrayable quatre places atteint 2 400 personnes par heure et une vitesse de 5 m/s. À l'embarquement, certaines remontées possèdent des tapis d'embarquement pour donner une vitesse au skieur avant qu'il ne s'assise sur le siège.
3. **Les téléskis (TK)** comportent des « véhicules » répartis sur la ligne ; le skieur s'en saisit en gare aval, se laisse tracter, et relâche le véhicule en gare amont. Le télésiège se décline essentiellement en deux familles :
 - Le TK à câble bas ou télécorde : il n'y a pas de véhicule, le skieur saisit à pleine main une corde entraînée. Ce type de téléskis est limité à de courtes distances et à des pentes faibles et permet de passer des replats.
 - Le TK à câble haut (« tire-fesses »), comprend deux sous-familles :
 - Le TK à perche fixe. Les perches peuvent être fixes sur le câble ou débrayables. Le principe de base des téléskis à perches débrayables est de ne lancer sur le câble que les perches utiles. Les autres sont stockées en gare aval dans un système de rail.
 - Le TK à enrouleurs, pour lequel le véhicule est soit une sellette (1 place) soit un archet (2 places).

Vous disposez en *annexe 4* de la description de deux remontées mécaniques des Sybelles.

Travail à faire

2.1 Proposer, sous la forme de votre choix, une description conceptuelle des caractéristiques des remontées mécaniques en expliquant l'ensemble des concepts mobilisés. *La localisation des remontées mécaniques sur le domaine skiable fait l'objet d'une autre question.*

2.2 Après en avoir précisé les critères, comparer deux implémentations de la solution proposée en 2.1 exploitables par un SGBDR.

Les pistes de ski alpin

La norme AFNOR (NF-S-52-100) prévoit qu'une piste de ski alpin ouverte garantit les prestations minimales suivantes : balisage, signalisation, information pour les pratiquants, dispositifs de protection, contrôle.

Les pistes sont classées selon leur niveau de difficultés techniques, en fonction de leur tracé topographique (pente, largeur, etc.) dans des conditions normales, en quatre catégories : piste verte (facile), piste bleue (difficulté moyenne), piste rouge (difficile), piste noire (très difficile).

Exemples de description de pistes

Piste de Bellard : elle donne accès au stade de slalom de la Toussuire ainsi qu'à la piste des Ravières et à une variante de couleur rouge appelée Flèche. Elle présente quelques difficultés dans les quatre cents premiers mètres (murs soutenus, souvent verglacés).

Secteur : La Toussuire Altitude : 2 225 m Dénivelé total : 550 m Dénivelé négatif : 550 m Dénivelé positif : 0 m Distance : 2,375 km	Largeur moyenne : 28 m Difficulté : rouge Déclivité maximale : 70 % Déclivité moyenne : 45 % Risque d'avalanche : 3/5 Nombre de canons à neige : 4 Accessibilité : TSD6 de la Tête de Bellard
---	---

Piste des pirouettes : elle donne accès au front de neige du Corbier par la piste de la passerelle. Elle permet de rejoindre le stade et le *snowpark* du Corbier. Elle présente une difficulté après deux cent mètres (mur de bosses) qui peut être évitée par la droite.

Secteur : Le Corbier Altitude : 2 025 m Dénivelé total : 350 m Dénivelé négatif : 390 m Dénivelé positif : 40 m Distance : 2,150 km	Largeur moyenne : 33 m Difficulté : rouge Déclivité maximale : 65 % Déclivité moyenne : 42 % Risque d'avalanche : 2/5 Nombre de canons à neige : 0 Accessibilité : TSD4 La Culbute Piste La traversée
--	--

Travail à faire

2.3 Proposer, sous la forme de votre choix, une description conceptuelle du domaine skiable permettant de d'en représenter le plan et de disposer d'informations en temps réel et en temps différé sur l'état des pistes de ski alpin et des remontées.

2.4 Proposer une architecture technique permettant la récupération, automatique et manuelle, des informations et leur diffusion sur l'ensemble des médias, en décrivant chaque technologie employée, ses avantages et ses inconvénients.

2.5 Décrire, sous la forme de votre choix, le processus qui va permettre d'alimenter la base de données à partir des informations recueillies par les pisteurs sur l'état des pistes de ski alpin et des remontées en précisant les solutions techniques ou organisationnelles à mettre en œuvre pour en assurer la sécurité.

Éléments du bulletin neige ANMSM/SKI FRANCE

Le domaine des Sybelles est adhérent de l'ANMSM (Association Nationale des Maires des Stations de Montagne). Pendant la saison hivernale, il s'engage à ce titre à communiquer chaque jour un certain nombre d'éléments sur la situation des stations (ou secteurs) pour alimenter le bulletin neige ANMSM/SKI France.

Retour skis au pied : possibilité de revenir à la station en ski (en neige naturelle ou en neige de culture), pour chaque station du domaine.

L'unité de mesure est la suivante :

- *total* : Toutes les pistes arrivant à la station sont ouvertes ;
- *partiel* : seule une ou plusieurs pistes arrivant à la station sont ouvertes ;
- *non* : le retour n'est pas assuré ou n'existe pas. Certaines stations, de part leur configuration géographique, n'offrent pas cette possibilité, quel que soit l'enneigement.

Indice de skiabilité : déterminé à partir du rapport entre la surface des pistes ouvertes d'une station et la surface totale des pistes de la station, pour chaque station du domaine, cet indice informe sur la situation de la pratique du ski et des sports de glisse sur le domaine des pistes balisées de la station, à une date donnée.

L'unité de mesure est une échelle établie de 0 à 10 selon les rapports suivants :

- indice 0 : station fermée ;
- indice 1 : pratique du ski sur moins de 10 % du domaine ;
- indice 2 : pratique du ski sur 10 à 20 % du domaine ;
- ...
- indice 10 : pratique du ski sur 90 à 100 % du domaine.

Nombre de pistes ouvertes par couleur (i.e. niveau de difficulté) : indication du nombre de pistes de ski ouvertes par couleur. Cette indication est complétée par le rapport du nombre total de pistes de ski ouvertes sur le nombre total de pistes de ski disponibles dans le domaine.

Taux de remontées mécaniques ouvertes : indication du nombre total de remontées mécaniques ouvertes sur le nombre total de remontées mécaniques installées dans une station.

Travail à faire

2.6 Justifier les modifications à apporter au schéma relationnel fourni en *annexe 5* pour permettre le calcul de tous les éléments à fournir pour alimenter le bulletin neige.

2.7 Valider le schéma ainsi modifié, en écrivant la ou les requêtes SQL permettant de calculer, pour une journée donnée :

- A. le nombre de pistes ouvertes par couleur ;
- B. le rapport permettant d'obtenir l'indice de skiabilité de chaque secteur.

2.8 Écrire, sur la base du schéma initial, la ou les requêtes SQL permettant :

- A. de renvoyer les données nécessaires à la réalisation pour chaque station d'une courbe représentant l'évolution journalière du taux de remontées mécaniques ouvertes depuis le début de la saison hivernale.
- B. de visualiser le nom des remontées mécaniques qui n'ont jamais été fermées depuis le début de la saison hivernale.

Dossier 3 – La gestion des forfaits

Document à utiliser : Annexe 6

Le fractionnement des congés rend les consommateurs plus opportunistes et plus imprévisibles. Les réservations sont de plus en plus tardives. Il est ainsi particulièrement difficile au cours de la saison d'anticiper pour chaque jour le nombre de journées skieurs (présence d'un skieur sur le domaine pour une journée). Les responsables des Sybelles réfléchissent à l'introduction du *yield management* pour les aider au pilotage de l'activité de ventes des forfaits dans le souci d'optimiser l'utilisation des ressources.

On pourra ainsi proposer une promotion exceptionnelle sur les forfaits d'après-midi si on constate la faiblesse des ventes de forfaits journaliers au cours de la matinée.

Une solution possible consiste à déterminer les réductions éventuelles appliquées aux tarifs journaliers des remontées mécaniques pour chaque demande d'un client, en tenant compte à la fois des caractéristiques de la demande (nature du client, nature du forfait demandé et nombre, etc.) et de la situation du domaine skiable (nombre de forfaits déjà vendus, période, etc.).

La base de règles

La détermination de la promotion à appliquer à un forfait s'appuie sur une base de règles. Chaque règle a une période de validité (date et heure de début, date et heure de fin) et une priorité (numéro d'application). La validation d'une nouvelle règle entraîne un avertissement sur l'ensemble des postes en caisse, l'affichage d'un message associé sur les panneaux lumineux de la station et d'une information sur le site internet de réservation.

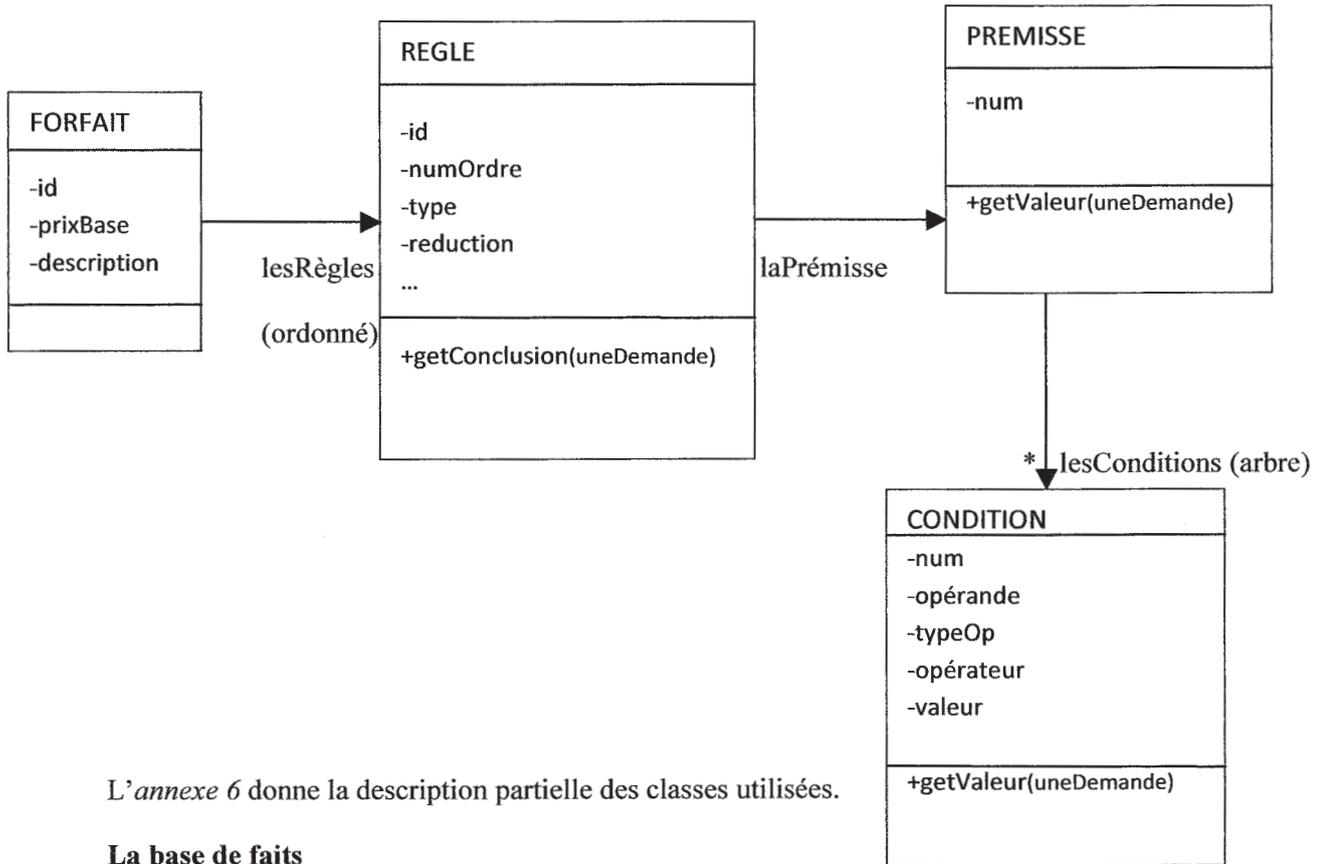
Les règles sont classées selon leur ordre d'évaluation. On distingue :

- des règles exclusives (E). Si une règle s'applique, aucune autre règle n'est prise en compte ;
- des règles cumulatives (C). Si plusieurs de ces règles s'appliquent, on ajoute les réductions ;
- des règles « au plus juste » (J). Si plusieurs de ces règles s'appliquent, c'est la réduction la plus élevée qui est prise en compte.

Une règle est constituée d'une prémisse (ensemble de conditions liées par les opérateurs ET, OU et NON) et d'une conclusion. *Pour simplifier, la conclusion est toujours une réduction sur le tarif journalier.*

Chaque condition est une expression de type (nom opérateur valeur).

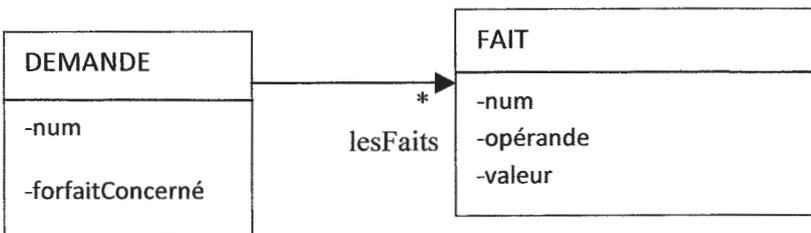
Voici un extrait de la structure des données mise en jeu :



L'annexe 6 donne la description partielle des classes utilisées.

La base de faits

À une demande du client correspond un ensemble de faits incluant les caractéristiques de la demande, du client et de la situation du domaine skiable. Chaque règle est évaluée à partir de ces faits afin de déterminer en conclusion la réduction applicable. La structure utilisée pour les faits liés à la demande et au client peut être représentée de la façon suivante :



Exemples de faits :

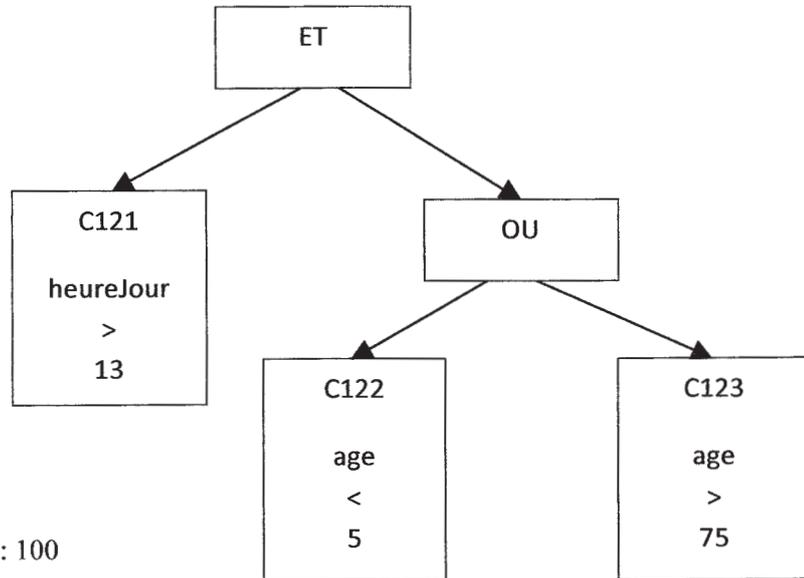
Fait	Opérande	Valeur	Type
age = 27	age	27	DE (demande)
nbForfaitsJour = 2 500	nbForfaitsJour	2 500	SI (système d'information)
heureJour = 15	heureJour	15	SI
dateJour = 17/02/2011	dateJour	17/02/2011	SI
nbForfaitsDemandés = 3	nbForfaitsDemandés	3	DE

Exemples de règles :

Si heureJour > 13 et nbForfaitsDemandés > 4 alors réduction = 40 %

Si heureJour > 13 et (age < 5 ou age > 75) alors réduction = 100 %

Prémisse :



Conclusion (réduction) : 100

Travail à faire

3.1 Expliquer en quoi consiste le *yield management* en vous appuyant sur des exemples concrets et recenser les qualités que doit respecter le système d'information d'une organisation pour sa mise en place.

3.2 Proposer une implémentation de la classe *Forfait*.

3.3 En exploitant les méthodes disponibles, écrire la méthode retournant la valeur d'une prémisse.

3.4 En exploitant la méthode précédente, écrire la méthode *getConclusion()* de la classe Règle.

3.5 En exploitant les méthodes précédentes et toute autre méthode jugée nécessaire, décrire sous la forme de votre choix le principe de l'algorithme qui permet de déterminer la réduction à appliquer pour une demande donnée et indiquer la classe qui en aura la responsabilité.

ANNEXE 1

ANNEXE 1.1

Interview du chef des pistes des Sybelles

Qu'est-ce qu'un domaine skiable ?

C'est un ensemble de territoires desservis par des remontées mécaniques et qui donne accès à une pratique du ski réglementée. Ces territoires sont limités du plus haut point de la remontée mécanique, jusqu'au plus bas point, où l'on peut descendre uniquement par gravité et revenir à son point de départ. Le domaine peut donc s'étendre sur pistes comme en hors-piste. Le balisage est obligatoire pour délimiter pistes et hors-piste.

Qu'est-ce qu'une remontée mécanique ?

Si l'on veut être précis, sont dénommés « remontées mécaniques » tout dispositif de transport public de personnes par chemins de fer funiculaires ou à crémaillères, téléphérique, téléskis, ou autre engin utilisant des câbles porteurs ou tracteurs.

Qui s'occupe des pistes ?

La responsabilité revient au maire de la commune qui décide d'ouvrir ou de laisser les pistes fermées. Ce service est délégué au chef des pistes du domaine.

Comment crée-t-on une piste ?

On ne peut pas créer une piste du jour au lendemain. Il faut faire des propositions à la mairie. Sur un domaine déjà existant, il s'agit surtout de demandes pour déplacer certaines pistes pour des raisons de sécurité. Pour des pistes nouvelles, les contraintes sont nombreuses et cela peut-être très compliqué.

En quoi consiste l'entretien du domaine ?

Le service des pistes s'occupe de trois groupes de spécialistes que sont les pisteurs, les dameurs et les nivoculteurs. Les pisteurs s'occupent du balisage des pistes et évidemment de leur sécurité, du secours et de la prévention des avalanches. Les dameurs sont les seuls présents sur le site 24h/24h ; ils se chargent de garder les pistes les plus belles et agréables possible quelles que soient les conditions météorologiques. Les nivoculteurs font partie d'un groupe nouveau qui remplit les stations de neige artificielle, ce qui est très utile les années de faibles précipitations neigeuses.

Quels sont les principaux problèmes ?

Le principal problème est celui des avalanches. Tous les ans, selon nos connaissances des saisons précédentes, nous établissons à l'automne un plan d'intervention des avalanches (PIDA) qui est validé par la préfecture. La sécurité sur les pistes de ski alpin est assurée dans chaque station par le service des pistes composé de personnels qualifiés spécialement formés et entraînés : les pisteurs-secouristes, les conducteurs d'engins de damage, les nivoculteurs (spécialistes de la neige), les artificiers, les observateurs nivo-météo, les maîtres chiens d'avalanches, les opérateurs du central des pistes, etc.

Quelles sont les principales missions du service des pistes ?

Les missions du service des pistes en période d'exploitation hivernale sont nombreuses :

- L'ouverture et la fermeture des pistes ;
- La pose et l'entretien des dispositifs de balisage et de protection des pratiquants ;
- Le déclenchement des avalanches susceptibles d'atteindre le tracé d'une piste ;
- La mise à jour et la diffusion de l'information : horaires des pistes, conditions météorologiques, risques d'avalanches, etc.
- L'accueil des pratiquants au pied des pistes et au sommet des remontées mécaniques ;
- La préparation et l'entretien du manteau neigeux grâce au passage des engins de damage ;
- La conception et l'entretien des espaces ludiques : *snowparks*, *boarders cross* ;
- L'enneigement artificiel avec les canons à neige ;
- La participation aux animations (descente aux flambeaux, organisation de compétitions, etc.) ;
- L'organisation des opérations de secours et de recherche.

ANNEXE 1 (suite)

ANNEXE 1.2

Des investissements lourds pour l'aménagement des pistes.

Suivant le mode de calcul, le forfait représente environ 25 % du budget des touristes lors des vacances au ski. C'est la seule recette pour une société de remontées mécaniques, une rentrée d'argent qui se fait sur les quatre mois d'hiver et qui doit couvrir les dépenses et investissements d'une année. Le parc des remontées mécaniques est le principal investissement : il faut compter de 2 à 6 millions d'euros pour un télésiège ; il y en a 46 aux Sybelles !

Le soir, après la fermeture des pistes, douze chauffeurs pour dix dameuses vont remettre les pistes à plat, pousser la neige produite la nuit par les canons. Les chenilles tassent la neige et la fraise des dameuses lisse complètement la piste pour effacer les traces et répartir la neige qui a tendance à être repoussée sur les côtés par les skieurs. Plus de 300 kilomètres doivent être damés par deux équipes successives au volant de leurs puissantes machines. Certaines dameuses sont également équipées d'un treuil pour entretenir les pistes les plus pentues, inclinées jusqu'à 50 % ce qui correspond aux murs des pistes noires. Ainsi, toute la nuit les conducteurs arpentent seuls les pistes, même s'ils sont reliés par radio. Une dameuse ne coûte pas moins de 200 000 €, consomme de 180 à 200 litres de gazole par sortie et effectue jusqu'à 13 passages par piste !

Les nivoculteurs s'assurent du bon fonctionnement des canons à neige. Il faut 200 000 m³ d'eau chaque saison pour alimenter les canons et bien sûr une forte quantité d'énergie.

Il faut aussi s'occuper de l'entretien et de la révision des remontées ainsi que des canons à neige, des travaux de terrassement et de l'engazonnement des pistes pour qu'elles puissent être praticables par faible enneigement. Les retenues d'eau pour alimenter les canons sont aussi à la charge des sociétés d'exploitation du domaine.

Si les pistes s'entretiennent toutes les nuits en hiver, elles sont préparées par le service des pistes dès l'été avec deux soucis majeurs qui se manifestent sur le terrain : la préparation et l'amélioration du domaine skiable. Ces objectifs qualitatifs visent une pratique du ski plus aisée et sécurisée ainsi qu'une adaptation du terrain aux nouvelles formes de glisse (ski parabolique, *surf*, *snowblade*).

En effet, c'est l'été que se prépare la qualité du damage hivernal (nivellement, arasement de bosses, élargissement, engazonnement, aménagement du dispositif de neige de culture, etc.). Tous les travaux sur les pistes donnent systématiquement lieu à une re-végétalisation. Ainsi le service des pistes consacre 9 tonnes de graines à la réhabilitation des pentes. Un ré-engazonnement qui fait appel au recyclage puisque les terrains sont amendés avec du fumier en provenance des troupeaux de la vallée qui viendront ensuite profiter de ces nouveaux alpages.

ANNEXE 2
DONNÉES DE GESTION

Données relatives aux sports d'hiver en France

- 80% de la clientèle ne vient qu'à la journée sur les week-ends de janvier ;
- Il y a une véritable tendance à la multiplication des courts séjours ;
- 25 à 30 % du prix du forfait est consacré à l'investissement ;
- Un skieur n'est présent sur les pistes que 4h par jour en moyenne ;
- Le confort de l'hébergement prend une part croissante dans les décisions de séjours ;
- 25% des personnes venant en station n'y pratiquent pas de sport de glisse ;
- Le taux de marge opérationnelle d'une station (proche de l'EBE) est de 35% ;
- Les charges fixes d'une station constituent 80 à 85% des charges totales ;
- Les forfaits représentent en moyenne 25% du coût total du séjour (transport, hébergement, etc.).

Données relatives aux Sybelles

- 70 pisteurs secouristes ;
- 38 dameurs ;
- 53 employés divers (agents de maintenance, d'exploitation, artificiers, caissières, etc.) ;
- 14 nivoculteurs et conducteurs d'engins ;
- 20 000 heures de dameuse ;
- 85 pistes balisées, soit 310 km ;
- Capacité d'accueil hôtelière de la station : 14 500 personnes par jour ;
- 46 unités de remontées mécaniques pour un total de 38 km ;
- 15 510 places sur l'ensemble des remontées .

Prix des forfaits (2009)

	Adultes (12 à 75 ans)	Enfants de 5 à 12 ans	Seniors + 75 ans et enfants – 5 ans
Forfait journée	36,00 €	25,60 €	Gratuit
Forfait demi-journée	25,00 €	20,00 €	
Forfait 7 jours	180,00 €	144,00 €	

Informations commerciales (2009)

- Nombre de forfaits vendus : 970 375 forfaits.
- Nombre annuel de visiteurs : plus de 1 300 000, dont 75% environ empruntent les remontées mécaniques.
- Nombre de journées d'ouverture en 2009 : 135 jours.

Produits (2009)

Ventes de forfaits	32 176 000 €
Produits annexes (ventes de produits dérivés, services divers)	37 000 €
TOTAL DES PRODUITS	32 213 000 €

Charges opérationnelles (2009)

Location hélicoptère (secours, reconnaissances, déclenchement d'avalanches)	165 000 €
Carburants (dameuses, tractopelles, engins divers...)	220 000 €
Electricité et eau	1 045 000 €
Entretien des routes et voies d'accès	797 000 €
Amortissement des remontées et des engins d'entretiens (sur 15 ans)	16 000 000 €
Maintenance des équipements (remontées, canons à neige, canons d'avalanche, engins ...)	6 513 000 €
Assurances et intérêts d'emprunts	447 000 €
Salaires (175 personnes)	1 620 000 €
Achats de prestations diverses	1 144 000 €
TOTAL DES CHARGES	27 951 000 €

Répartition indicative entre les charges de structures et les charges variables sur 4 ans

	2006	2007	2008	2009
Indice de variation du CA (base 100 année 2005)	102	109	96	104
Nombre de jours d'ouverture	130	149	120	135
Coûts de structure en €	23 500 000	23 800 000	24 100 000	22 360 800
Coûts variables en €	3 500 000	4 000 000	3 120 000	5 590 200
TOTAL en €	27 000 000	27 800 000	27 220 000	27 951 000

Depuis 2005, les Sybelles ont installé sur chaque remontée mécanique des tourniquets qui permettent de compter précisément le nombre de personnes empruntant chacune des remontées. Ces dispositifs coûteux présentent des avantages non négligeables :

- ils permettent de mieux contrôler les files d'attente en limitant l'effet d'entonnoir puisqu'une seule personne peut passer par tour de tourniquet ;
- dans le cas des télécabines sans place assise, ils permettent de s'assurer que le nombre maximum de personnes n'est pas dépassé ;
- ils permettent de connaître précisément et en temps réel le nombre de passages, ce qui donne aux services de maintenance des indications plus précises que les heures d'utilisation et permet aussi de déterminer la part de chiffre d'affaires attribuable à chaque remontée ;
- ils permettront à terme de modéliser et d'analyser les flux de skieurs sur les pistes (un appel d'offre pour une application informatique est en cours d'élaboration).

Données financières sur les remontées mécaniques selon leur type (moyennes constatées sur 3 ans)

	type A 1 siège 10 unités	type B 4 sièges 18 unités	type C 8 sièges 12 unités	type D télécabines 12 places 6 unités
Nombre d'unités	18	12	10	6
Capacité par jour et par unité (nombre de personnes)	3 300	13 000	25 000	30 000
% du chiffre d'affaires généré	4%	30%	20%	35 %
% des coûts de capacités	10%	25%	25%	40%

ANNEXE 3

Extrait du plan du domaine skiable

Le plan indique le tracé des pistes et leur couleur (i.e. leur niveau de difficulté), le tracé des remontées mécaniques, l'emplacement des postes de sécurité et de secours et celui des restaurants d'altitude. Le domaine skiable peut être vu comme un graphe orienté. Les nœuds sont des gares (amont ou aval) de remontées mécaniques, des intersections de pistes, les stations, etc. Les arcs sont des remontées mécaniques, des pistes ou encore des portions de pistes.



ANNEXE 4

Deux exemples de remontées mécaniques des Sybelles

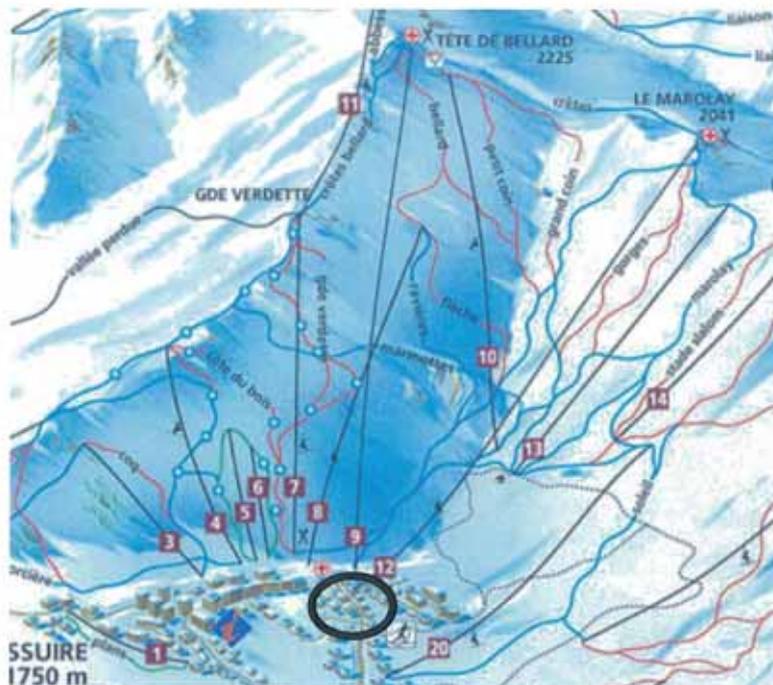


Le TSD6 de la Tête de Bellard

Le TSD6 de la Tête de Bellard est un télésiège débrayable dépendant du secteur de La Toussuire (N° 9). Il est ouvert à la montée et à la descente pour permettre aux piétons ou aux clients pratiquant de la raquette d'accéder à la gare amont située à 2 222 mètres d'altitude au sommet de la Tête de Bellard. Elle donne accès à trois pistes : une bleue et deux rouges.

- La piste bleue des Crêtes de Bellard permet un retour facile sur le front de neige de la Toussuire en passant par la Grande Verdette, le sommet du Télésiège de la Côte du Bois et le sommet du Télésiège de la Liaison ;
- La piste rouge Bellard redescend au bas de l'appareil. Cette piste a été équipée de canons à neige pendant la construction du télésiège débrayable. Cette piste donne accès au stade de slalom ainsi qu'à la piste des Ravières et à une variante de couleur rouge appelée Flèche ;
- La piste du Grand Coin donne au passage accès à une piste bleue dénommée Crêtes qui donne accès à la pointe du Marolay.

La gare aval est située à 1740 m, sur le front de neige de la Toussuire.



Caractéristiques d'exploitation	Caractéristiques géographiques
- Saison d'exploitation : été et hiver	- Altitude aval : 1 740 m
- Capacité des véhicules : 6 personnes	- Altitude amont : 2 222 m
- Débit à la montée : 2 400 (maximum 3 000) personnes/heure	- Dénivelé : 482 m
- Débit à la descente : 800 (maximum 1 000) personnes/heure	- Longueur horizontale : 1 642 m
- Temps de trajet : 6 min 08 s	- Longueur développée : 1 721 m
- Vitesse d'exploitation : 5 m/s	- Pente maxi : 78,15 %
- Tapis d'embarquement : Non	- Pente moyenne : 29,35 %



Le TS des Envers

Le TS des Envers a été construit en 1984. Il dépend du secteur du Corbier et permet de rejoindre le Corbier par la gare aval située au fond de la Vallée Perdue, tout près du départ du télésiège fixe de la Liaison (26). La gare amont est une poulie de retour fixe située au bord du tracé de la piste de la Frite. C'est un appareil à l'origine de la première liaison entre quatre des six stations que compte actuellement le domaine relié des Sybelles. L'ouverture par l'Ouillon lui a fait perdre de l'importance, mais il reste un bon moyen de rejoindre rapidement le Corbier depuis la Toussuire quand la liaison par la Vallée Perdue est ouverte.

Le sommet de cet appareil donne accès à trois pistes : une bleue et deux rouges.

Le sommet de cet appareil donne accès à trois pistes : une bleue et deux rouges.

- La piste rouge des Envers redescend au bas de cet appareil et donne accès au Télésiège de la Liaison (26) ;
- Le bas de la piste rouge de la Frite redescend au bas du Corbier. Cette piste donne accès à une piste bleue qui permet de rejoindre plus facilement le bas du Télésiège des Envers et le départ du Télésiège de la Liaison ;
- La piste bleue de l'Ecureuil, piste équipée de canons à neige, qui rejoint le bas du Corbier.



Caractéristiques d'exploitation	Caractéristiques géographiques
- Saison d'exploitation : hiver	- Altitude aval : 1 620 m
- Capacité des véhicules : 3 personnes	- Altitude amont : 1 826 m
- Débit à la montée : 1 350 personnes/heure	- Dénivelé : 206 m
- Vitesse d'exploitation : 2.3 m/s	- Longueur développée : 629 m
- Tapis d'embarquement : Non	- Pente maxi : 61 %
- Horaire d'ouverture : 9 h	- Pente moyenne : 32 %
- Horaire de fermeture : 16 h 15	- Temps de trajet : 4 min 33 s

ANNEXE 5
Schéma partiel de la base de données METEO

La base de données ne contient que les données correspondant à la saison hivernale en cours.

SECTEUR (code, nomStation, surfaceSkiable, ...)

code : clé primaire

surfaceSkiable est exprimée en hectare (1 ha = 10 000 m²)

Représente tous les secteurs du domaine. Chaque secteur est associé à une station.

PISTE (codeSecteur, numero, nom, largeurMoyenne, ...)

codeSecteur, numero : clé primaire

codeSecteur : clé étrangère en référence à code de SECTEUR

largeurMoyenne : largeur moyenne de la piste, exprimée en mètre

Représente toutes les pistes du domaine.

REMONTÉE (codeSecteur, numero, nom, departStation, ...)

codeSecteur, numero : clé primaire

codeSecteur : clé étrangère en référence à code de SECTEUR

departStation = 'O' pour les pistes qui partent de la station du secteur,
= 'N' pour les autres

Représente toutes les remontées du domaine.

HISTO-ETAT (type, codeSecteur, numero, date, etat, ...)

type, codeSecteur, numero, date : clé primaire (type = 'R' pour remontée, 'P' pour piste)

codeSecteur : clé étrangère en référence à code de SECTEUR

etat = 'O' pour ouverte, 'F' pour fermée

Représente l'historique des états des remontées et des pistes depuis le début de la saison hivernale.

ANNEXE 6
Extrait des classes utilisées

Classe Règle

privé

id de type Entier
dateHeureDebValidité de type Dateheure
dateHeureFinValidité de type Dateheure
numOrdre de type Entier
type de type Enumeration ("E", "C", "J")
messageCaisse de type Texte
messageStation de type Texte
texteRéservation de type Texte
laPrémisse de type Prémisse
reduction de type Réel

public

Fonction getConclusion(uneDemande de type Demande) de type Réel
// conclusion vaut 0 si la règle n'est pas respectée, le montant de la réduction sinon
Fonction getLaPrémisse() de type Prémisse

Fin Classe Règle

Classe Prémisse

privé

num de type Num
lesConditions de type ArbreDeConditions

public

Fonction getValeur(uneDemande de type Demande) de type Booléen

finClasse Prémisse

Classe Condition

privé

num de type Num
opérande de type Texte
typeOp de type Enumération ("SI", "DE")
opérateur de type Enumération("=", ">", ">=", "<", "<=", "<>")
valeur de type Texte

public

Fonction getValeur(uneDemande de type Demande) de type Booléen
// évalue la condition à partir des faits correspondant à la demande d'une part
// (typeOp = "DE"), des faits extraits du système d'information d'autre part
// (typeOp = "SI")

Fin Classe Condition

Classe Demande

privé

num de type Entier
forfaitConcerné de type Forfait
lesFaits de type Collection de Fait

Fin Classe Demande

Classe Fait

privé

num de type Entier
opérande de type Texte
valeur de type Texte

Fin Classe Fait

Classe technique ArbreDeConditions

Classe ArbreDeConditions

Privé

noeud de type Objet // toutes les classes héritent de la classe Objet
filsGauche de type ArbreDeConditions //Sous-arbre gauche
filsDroit de type ArbreDeConditions //Sous-arbre droit

Public

Fonction getCondition() de type Condition
Fonction getOperateur() de type Enumeration ("ET", "OU", "NON")
Fonction getFilsGauche() de type ArbreDeConditions
Fonction getFilsDroit() de type ArbreDeConditions

Fonction getValeurGauche() de type Booléen
Fonction getValeurDroite() de type Booléen

finClasse ArbreDeConditions

Remarques :

La valeur d'un nœud dépend de la nature du nœud

- *Si le nœud est une feuille (fils gauche et fils droit vides) alors il est de type CONDITION.*
- *Si le nœud n'est pas une feuille, alors il est de type Énumération (ET, OU, NON).*

On suppose qu'il n'y a pas d'erreur dans l'arbre des conditions correspondant à une prémisse :

- *Lorsque l'opérateur est ET ou OU, il y a bien un arbre gauche et un arbre droit.*
- *Lorsque l'opérateur est NON, il n'y a qu'un arbre gauche.*