

# **Analyse 1<sup>ère</sup> partie**

## **Principes et Méthodes**

Institut Saint-Laurent - Baccalauréat en Informatique

# Modélisation Entité-Association - Recueil d'Exercices

VINCENT WILMET  
vincent.wilmet@gmail.com

# EXERCICES

<b>Bûcherons du Bois-Bernin</b>	<b>3</b>
Enoncé	3
Correction	5
Entité	5
Association	5
Premier modèle	7
Attribut	7
Domaine	8
Identifiant	8
Cardinalités	9
Contraintes d'intégrité complémentaires	10
Evolution	11
Indépendance entre données et traitements.	11
<b>Back on Tracks International</b>	<b>12</b>
Enoncé	12
Correction	13
Recueil des données de base	13
Liens entre les données	14
Détermination des entités	15
Détermination des associations	15
Identification des attributs et des identifiants	16
Détermination des cardinalités	17
Enoncé des contraintes d'intégrité	19
<b>Sahara Découvertes</b>	<b>20</b>
Enoncé	20
Correction	22
<b>BuroServ SA</b>	<b>25</b>
Enoncé	25
Correction	26
<b>BurEquip SA</b>	<b>29</b>
Enoncé	29
Correction	30
<b>La rentrée sera chaude</b>	<b>32</b>
Enoncé	32
Correction	33
<b>Stages MBA</b>	<b>35</b>
Enoncé	35
Correction	36
<b>Votre Dernière Carte</b>	<b>38</b>
Enoncé	38
Correction	39
<b>ABCD SA</b>	<b>41</b>
Enoncé	41
<b>Bio-Puce</b>	<b>44</b>
Enoncé	44
Correction	46
<b>Classic Cars S.A.</b>	<b>47</b>
Enoncé	47
<b>Fusion-FM</b>	<b>49</b>
Enoncé	49
<b>39°2 le matin</b>	<b>51</b>
Enoncé	51
<b>T.T. Jonction</b>	<b>54</b>
Enoncé	54
<b>Haras de Rohan</b>	<b>57</b>
Enoncé	57
Correction	58

## Bûcherons du Bois-Bernin

### *Enoncé*

Cela avait été une bien belle fête, et le soleil avait été de la partie. La fête de l'Association des Bûcherons du Bois-Bernin de l'année dernière avait rencontré un franc succès, notamment le Concours des Bûcherons qui avait attiré une centaine de concurrents de toute la Suisse et du Jura français voisin, mais aussi pour la première fois de la Bavière et même du Massif Central. Les touristes eux aussi étaient venus nombreux, curieux d'assister aux viriles empoignades des concurrents du Concours, de visiter le Musée du Bostryche nouvellement créé dans la petite ville et de respirer le bon air des montagnes. La bière avait coulé à flots, et les saucisses de veau s'étaient bien vendues. Qui prétendrait après cela que l'écologie n'était pas rentable...

Mais pour cette année, il faudrait faire les choses de manière plus rigoureuse car le Président de l'Association sentait bien qu'il risquait d'être dépassé par le succès. Il en avait discuté avec Monsieur Cottier le nouveau trésorier de l'Association, comptable de son état, qui n'avait pas manqué d'attirer son attention sur certaines défaillances de l'organisation de la fête auxquelles il faudrait rapidement remédier. Un point particulièrement délicat concernait le fameux Concours des Bûcherons. Avec un nombre de participants croissant (on voyait même des touristes s'y inscrire !), il y avait eu des cafouillages nombreux : des concurrents engagés dans deux épreuves au même moment, des résultats qui arrivaient trop lentement, des classements erronés qui provoquaient l'ire de rudes gaillards peu enclins à la discussion.

Monsieur Cottier, qui dans son travail utilisait maintenant l'informatique d'une manière courante, pensait que la gestion du Concours pourrait facilement se faire sur un ordinateur qui garantirait la cohérence des informations et une rapidité dans la communication des résultats partiels, puis définitifs, des différentes épreuves. Il se remémorait le déroulement chaotique du dernier Concours, et ce faisant il avait regroupé différents documents utilisés l'année dernière et essayait de mettre noir sur blanc le fonctionnement du Concours.

Tout d'abord, il y avait les concurrents. Ceux-ci s'inscrivaient à l'avance pour la plupart, mais on en acceptait jusqu'à la veille du Concours. La majorité venait en équipe d'une localité plus ou moins lointaine car il y avait aussi un classement par équipe très disputé. Il y avait donc des inscriptions par équipes pour ce concours; pour cela il fallait au moins trois concurrents placés dans les épreuves individuelles et on faisait la moyenne des scores des trois meilleurs participants de l'équipe. Par ailleurs certains concurrents s'inscrivaient en individuel et ne figuraient dans aucune équipe. Chaque concurrent se voyait distribuer au début du Concours un dossard avec un numéro.

Le Concours lui-même comportait trois épreuves. Il y avait tout d'abord celle du sciage, plus connue des habitués sous le nom de la "Rondelle". Il s'agissait de découper à la scie à chaîne dans un tronc une tranche d'une épaisseur comprise entre un et deux centimètres. Cette tranche devait avoir des faces aussi parallèles que possible et le résultat d'un concurrent était l'addition du temps en dixièmes de seconde et de la différence entre les épaisseurs minimum et maximum (en dixièmes de millimètre) de la rondelle débitée. La deuxième épreuve était celle de la hache. On mesurait tout simplement le temps pris par un concurrent pour couper en deux à la hache un tronc de sapin d'un diamètre standard. Enfin, l'épreuve dite du "Tirefort consistait à tirer dans le temps le plus court possible et sur une longueur de deux mètres un énorme tronc à l'aide d'un treuil manuel. Les concurrents étaient parfois spécialistes d'une seule épreuve et ne s'inscrivaient que pour celle-ci. D'autres s'inscrivaient à plusieurs épreuves.

Le plus compliqué dans l'organisation du Concours était de regrouper les concurrents en séries. Il s'agissait du regroupement d'une douzaine de concurrents dans un groupe qui se voyait attribuer un numéro, et cette série correspondait à une épreuve particulière. Dans chaque série, les concurrents avaient un numéro d'ordre, tiré au hasard, qui exprimait l'ordre dans lequel chaque concurrent passait l'épreuve dans sa série.

Une fois les séries constituées, il restait encore à les programmer dans la journée à une heure donnée. En effet, les épreuves se déroulaient pour chaque série durant une heure dont le début se situait à 9:00, 10:00, 11:00, 12:00 puis l'après-midi à 14:00, 15:00 et 16:00, les résultats devant être prêts à 17:30 pour le palmarès et la distribution des prix. Bien évidemment, tant la composition des séries que leur programmation dans la journée devaient empêcher qu'un concurrent n'ait à participer à deux épreuves au même moment.

C'étaient donc six classements qu'il fallait produire en fin de journée, en individuel et en équipes dans chaque épreuve. Il n'y avait pas de vainqueur général car on ne pouvait aisément combiner les scores dans des épreuves très différentes. Par contre l'élection très prisée de Miss Bûcheron compensait cela. Mais c'était un autre problème.

Les documents qui suivent donnent un exemple d'un certain nombre de listes qu'il fallait produire avant, pendant ou après le concours.

LISTE DES CONCURRENTS						
Dossard	Nom	Prénom	Equipe	Rondelle	Hache	Tirefort
1	Gerber	Jean-Marie	BBB	x	x	x
2	Loosli	Hans			x	
3	Longhi	Rinaldo	Boscaioli Ticinese			
4	Kraus	Helmut	SchwarzWald AK			
5	Ruefli	Thomas	BBB	x		x
6	Wild	Anton	Thurgauer SV		x	x
7	...	...	...			

CLASSEMENT INDIVIDUEL TIREFORT			
Nom	Prénom	Equipe	Score
Bérurier	Antoine	St Flour	2 mn 17"
Baresi	Franco	Boscaioli Ticinese	2 mn 19"
Gerber	Jean-Marie	BBB	2 mn 23"
Ruefli	Thomas	Individuel	2 mn 31"

LISTE DES CONCURRENTS			
SERIE 8 : Rondelle			
à 11 heures			
Dossard	Ordre de Passage	Nom	Prénom
23	1	Descout	Gabriel
5	2	Ruefli	Thomas
45	3	Biedermann	Kaspar
1	4	Gerber	Jean-Marie
5	...	...	...

## Correction

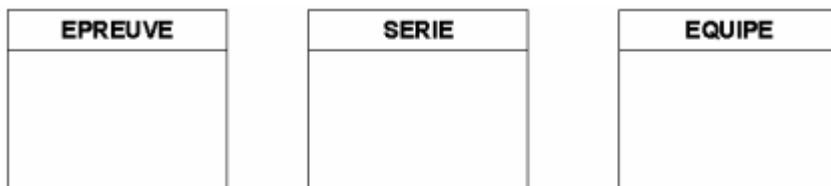
### Entité

Monsieur Jean-Marie Gerber nous intéresse dans la modélisation car nous devons gérer des concurrents, et cette personne s'est inscrite au concours. On désire savoir qu'il appartient à l'équipe BBB, qu'il s'est inscrit à certaines épreuves et qu'il obtiendra par la suite certains résultats. Cette personne est une entité différenciable des autres entités de même type, les autres concurrents.

L'entité CONCURRENT est représentée ci-dessous. On y a fait figurer certaines caractéristiques qui définissent chaque occurrence telles que Nom\_Concurrent, Prénom et Dossard. On y a montré deux occurrences.



La gestion du concours implique que nous organisions des épreuves, entité possédant trois occurrences : rondelle, tirefort et hache. Ces épreuves seront disputées lors de séries qui constituent une autre entité car une part importante de la gestion du concours passe par leur constitution : quels concurrents regroupent-elles, à quelle épreuve correspondent-elles, quand ont-elles lieu ? Par ailleurs, l'existence d'inscriptions aux épreuves par équipes oblige à créer une entité équipe susceptible par la suite d'obtenir un résultat dans chaque épreuve et donc un classement. Ces diverses entités sont représentées ci-après.

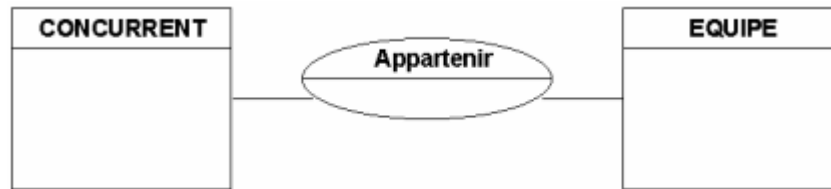


On peut par exemple être tenté, au vu des documents de travail utiles pour la gestion du concours, de considérer qu'une entité CLASSEMENT devrait être créée. En effet, il y a plusieurs classements : dans chacune des trois épreuves ainsi qu'en individuel ou par équipes, ce qui pourrait faire penser à six occurrences d'une entité CLASSEMENT. En réalité, un classement n'est qu'un produit de l'ensemble du modèle final qui exploitera l'information sur les concurrents, leurs scores dans les épreuves et qui fabriquera une liste triée sur les scores croissants. Il n'y a rien de spécifique dans "classement" qui n'existerait pas dans le modèle construit; ce n'est pas une entité, c'est le produit d'un traitement particulier.

On pourrait faire de la notion de "Concours" une entité. Il est certes évident que l'on s'intéresse au concours (des bûcherons du Bois-Bernin), mais en réalité à quoi sert de créer une entité CONCOURS ? A rien, car elle ne serait reliée à rien d'autre dans notre modélisation, qui plus est elle n'aurait qu'une occurrence, notre propre concours. Par contre, une entité CONCOURS deviendrait légitime si, du point de vue du système d'information de la Fédération Helvétique des Bûcherons, il y avait lieu de gérer les divers concours organisés ici et là, et si des informations de type date et lieu du concours, prix offerts, etc. étaient utiles pour cette fédération.

### Association

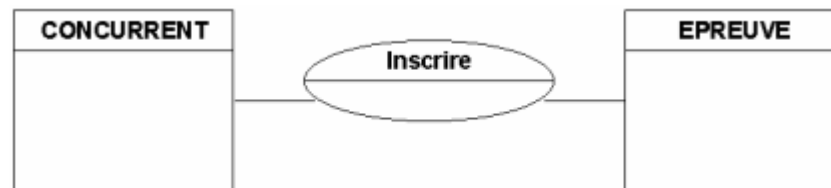
Un concurrent fait souvent partie d'une équipe. Il convient donc d'exprimer ce lien entre concurrents et équipes, deux entités qui ont été identifiées précédemment. C'est ce qu'exprime le concept d'association : nous pouvons donc construire une association, que nous appellerons "Appartenir", reliant CONCURRENT et EQUIPE :



La signification de cette association est simple. Du point de vue de l'entité **CONCURRENT**, elle dit qu'un concurrent appartient à une équipe. Du point de vue de l'**EQUIPE**, elle s'interprète comme le fait qu'une équipe est formée de concurrents. Le fait qu'un concurrent ne peut appartenir qu'à une seule équipe, ou à aucune (concurrent isolé), et qu'une équipe est formée de plusieurs concurrents, n'est pas encore exprimé dans cette représentation de l'association. C'est lorsqu'on traitera des "cardinalités" que cette spécificité de l'association sera exprimée. Pour compléter cette notion d'association, on énumérera quelques occurrences de cette association **Appartenir** en se basant sur le document "Liste des concurrents" qui figure à la fin de la présentation du cas :

Gerber Jean-Marie	⇔	BBB
Ruefli Thomas	⇔	BBB
.....	⇔	BBB (autres membres BBB)
Longhi Rinaldo	⇔	Boscaioli Ticinese
.....	⇔	Boscaioli Ticinese
.....	⇔	.....

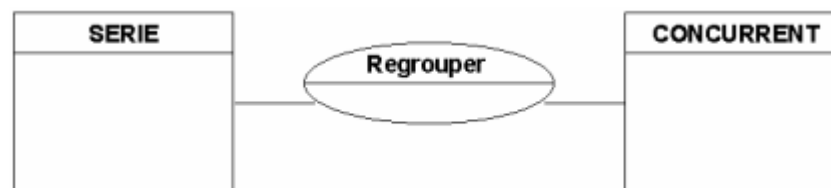
Les autres associations que l'on peut identifier et qui expriment des liens logiques entre les entités sont les suivantes :



Un concurrent est inscrit à une ou plusieurs épreuves. Et réciproquement, une épreuve est disputée par plusieurs concurrents.



Chaque série, qui regroupe des concurrents et a lieu dans une certaine tranche horaire, correspond à une et une seule épreuve parmi les trois. En effet, on ne peut organiser au même endroit et au même moment la compétition sur plusieurs épreuves. Et réciproquement, chaque épreuve donne lieu à plusieurs séries regroupant une douzaine de concurrents.



Il y a une relation entre une série et les concurrents que l'on a regroupés pour concourir dans une épreuve. L'association résultante exprime le fait qu'un concurrent fera partie d'une série, ou de plusieurs s'il est inscrit dans plus d'une épreuve, et que réciproquement, une série regroupe plusieurs concurrents.



De la même façon que pour les concurrents, il est prévu une inscription par équipes débouchant sur un classement par équipes. En conséquence, l'association Inscr\_Equipe relie les équipes, qui se sont inscrites, aux épreuves, celles auxquelles chaque équipe s'est inscrite.

## Premier modèle

Tout ceci nous amène à une toute première version du modèle dans la figure 1 qui répertorie les entités et leurs associations telles que l'on vient de les mettre en évidence. Elle est le résultat d'un arrangement spatial qui parfois n'est pas facile à déterminer.

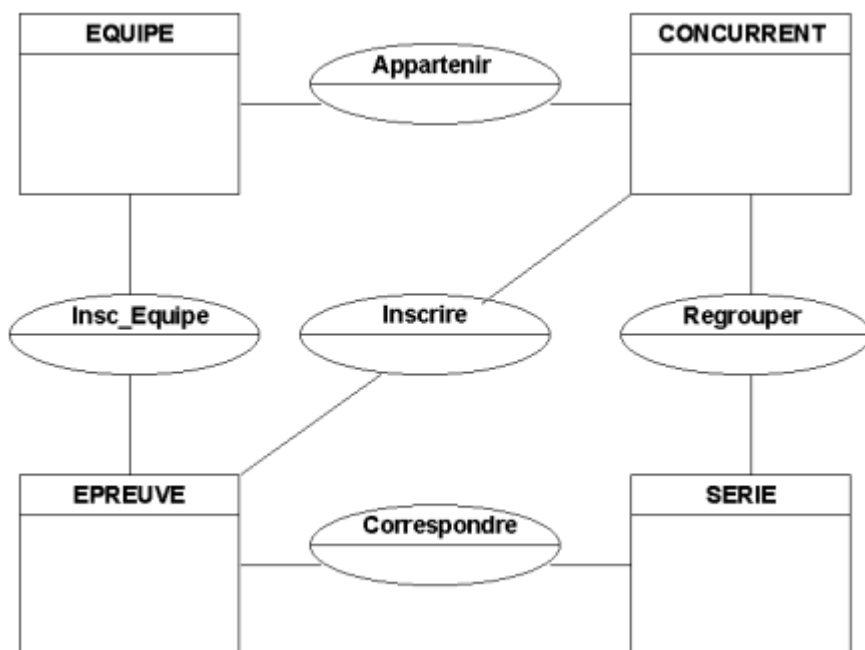


Figure 1. Version 1 du modèle : les entités et les associations.

## Attribut

Prenons l'entité CONCURRENT. Parmi les informations qui sont à l'évidence caractéristiques de chaque occurrence figurent le nom du concurrent, son prénom et le numéro de dossard qui lui a été attribué au moment de son inscription. On pourrait aussi dire que le nom de l'équipe dont il fait partie le définit également, de même que le fait qu'il est, ou non, inscrit à chacune des épreuves. On pourrait donc envisager la liste des attributs suivants : Nom\_Concurrent, Prénom, Dossard, Nom\_Equipe, Inscript\_Hache, Inscript\_Tirefort, Inscript\_Rondelle. La figure 3.5 montre l'entité CONCURRENT ainsi que les deux associations Inscrire et Appartenir qui la relie aux entités EPREUVE et EQUIPE.

On voit bien que l'association Appartenir exprime déjà le fait qu'un concurrent fait partie d'une équipe (ou non), donc un attribut "Nom\_Equipe" dans l'entité CONCURRENT est inutile et superflu : il ne doit pas figurer dans CONCURRENT.

De la même façon, les trois attributs qui sanctionnent, par un "oui" ou un "non", le fait que chaque concurrent est inscrit à une ou plusieurs épreuves, est déjà exprimé dans l'association Inscrire. Ces trois attributs n'ont donc rien à faire au sein de la description d'un concurrent.

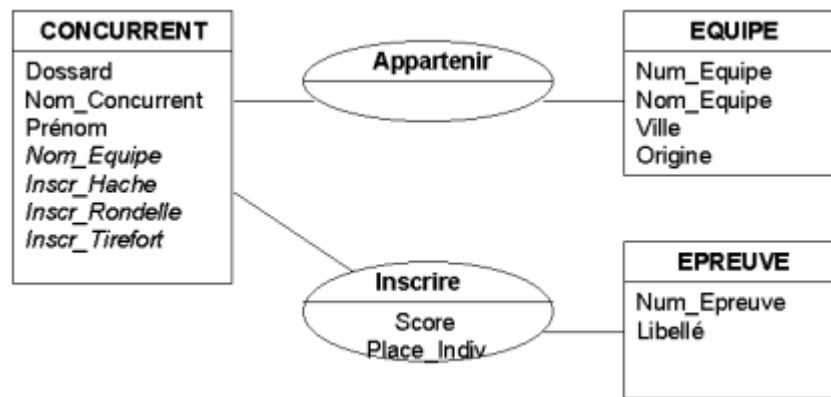


Figure 2. Attributs inutiles (en *italiques*) dans l'entité CONCURRENT

L'application de cette règle, et l'interprétation des informations données dans le texte de l'étude de cas, amènent à identifier un certain nombre d'attributs utiles et nécessaires qui figurent dans une deuxième version de notre modèle entité-association. Cette version est présentée dans la figure 3.

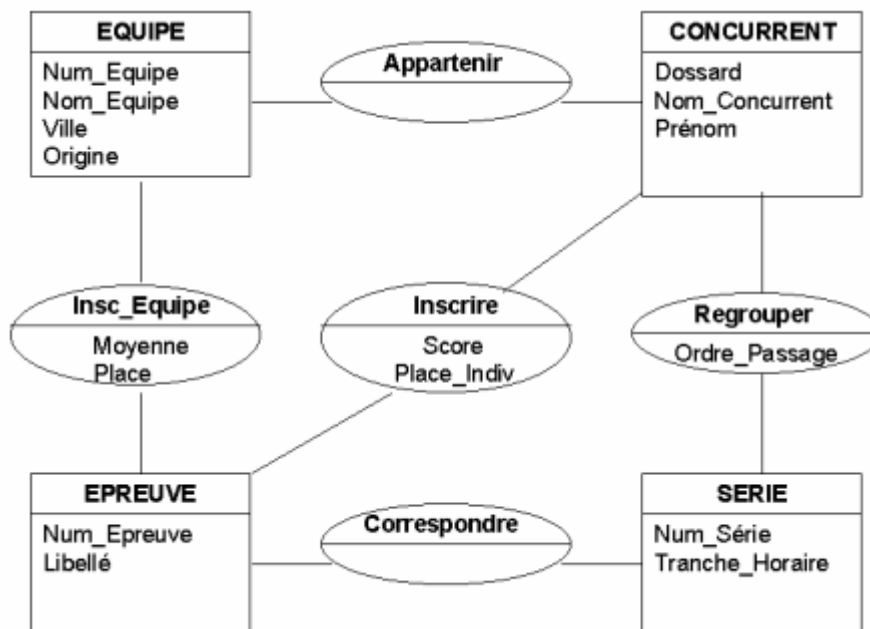


Figure 3. Version 2 du modèle: entités, associations et attributs

## Domaine

Dans l'entité **CONCURRENT**, ce problème d'attributs répétitifs peut se poser initialement. Pourquoi ne pas créer trois attributs dans l'entité **CONCURRENT** qui seraient "Score\_Tirefort", "Score\_Rondelle" et "Score\_Hache" ? Ces trois attributs sont bien des caractéristiques de chaque concurrent... Ce serait acceptable si en fait l'entité **EPREUVE** n'était pas un objet nécessaire (càd réellement perçu) : tout le problème du concours étant justement d'organiser et de gérer des épreuves, on ne peut se passer d'une telle entité. Comme l'indique la figure 3, cette information sur les scores est caractéristique de l'association **Inscrire**, et l'attribut "Score" lui appartient donc.

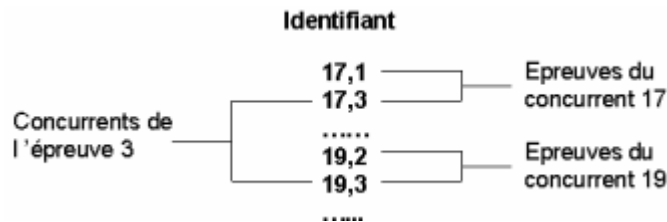
## Identifiant

En ce qui concerne un concurrent, on pourrait se dire que l'ensemble du nom et du prénom peut constituer l'identifiant de l'entité **CONCURRENT** car il y a peu de chances que deux concurrents aient le même nom et le même prénom. Toutefois, cette coïncidence n'est pas impossible. Par ailleurs, on nous dit que chaque concurrent se voit attribuer un "dossard" : il s'agit probablement d'un numéro unique pour chaque concurrent. Le dossard, étant une caractéristique de chaque concurrent, est donc un attribut; compte tenu de son unicité, cet attribut a la vocation évidente pour devenir l'identifiant de l'entité **CONCURRENT**.



Toutefois, cette constatation serait moins évidente si l'Association des Bûcherons du Bois-Bernin désirait utiliser le système d'information à mettre en place pour les différents concours annuels qui vont se dérouler dans le futur, et souhaitait gérer des concurrents participant chaque année au concours : dans ce cas, il n'y a que peu de chances pour que le numéro de dossard reste le même d'une année sur l'autre. Mais rien ne suggère dans le texte que tel est le cas.

Il faut également s'assurer que chaque association n'a pas d'attribut identifiant. Prenons, par exemple, l'association Inscrire. On peut facilement se rendre compte que, pour identifier une occurrence de l'association, on n'a besoin que de l'identifiant "Dossard" de l'entité CONCURRENT et de l'identifiant "Num\_Epreuve" de l'entité EPREUVE qui sont implicites. En effet, en aucun cas, on ne peut avoir un concurrent inscrit deux fois dans la même épreuves.



## Cardinalités

Prenons l'association Appartenir qui relie un concurrent à une équipe. On l'a représentée avec les cardinalités découlant de l'analyse du cas. Les cardinalités "1,n" entre une équipe et un concurrent signifient qu'à une équipe correspond au moins un concurrent, et donc qu'il n'existe pas d'équipe que l'on ne pourrait associer à aucun concurrent. C'est logique, car pourquoi s'intéresser à une équipe sans membres ?... Donc au minimum, une équipe a un concurrent. Et au maximum ? Le terme même d'équipe exprime bien le fait que l'on s'attend qu'à une équipe on puisse associer plusieurs concurrents, d'où la cardinalité maximum "n".



Si maintenant on se place du point de vue d'un concurrent particulier, peut-il n'appartenir à aucune équipe ou bien doit-il appartenir à au moins une équipe ? La lecture du cas est claire à cet égard : il y a des concurrents en individuel et qui donc n'appartiennent à aucune équipe. Donc la cardinalité minimum est de 0. Et pour la cardinalité maximum, on se pose la question de savoir si un concurrent peut appartenir à une seule équipe au maximum ou bien s'il peut être associé à plusieurs équipes. Là aussi, la réponse va de soi : un concurrent ne peut appartenir au plus qu'à une seule équipe, donc 1. Et les cardinalités entre Appartenir et CONCURRENT sont donc "0,1".

La figure 4 donne la version finale de notre modèle entité-association enrichi de toutes les cardinalités dont on résume ici les significations.

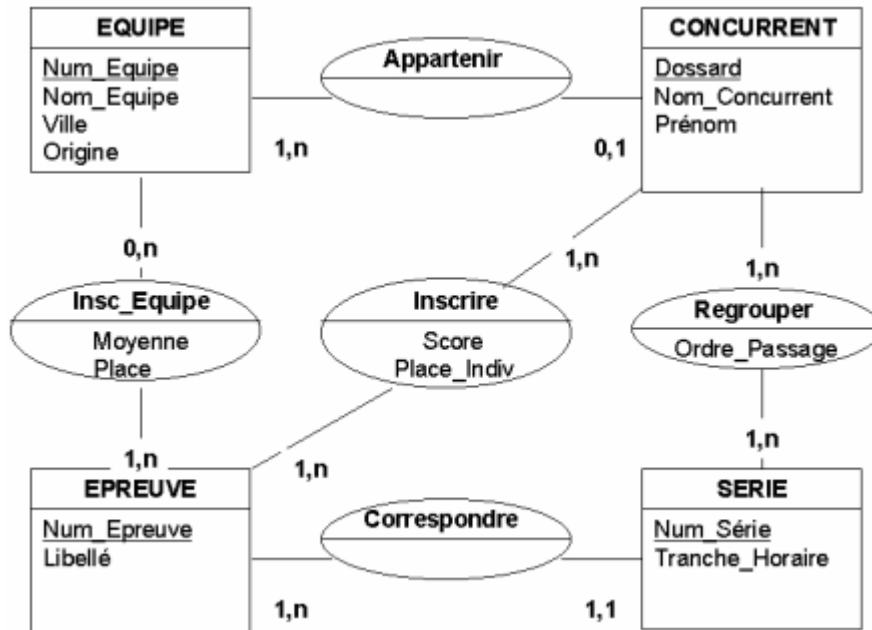


Figure 1.4. Le modèle entité-association complet

- Un concurrent s'inscrit à au moins une épreuve (sinon, ce n'est pas un concurrent) et éventuellement à plusieurs (1,n).
- Une épreuve fait l'objet d'une inscription d'un concurrent au moins (sinon elle n'a pas lieu d'exister), et en général elle a plusieurs concurrents inscrits (1,n).
- Une épreuve donne lieu à plusieurs séries (association Correspondre) et à au moins une (1,n), tandis qu'une série correspond à une et une seule épreuve car on ne peut mélanger plusieurs épreuves différentes dans la même série (1,1).
- Un concurrent fait partie (dans l'association Regrouper) d'une série au moins, voire plusieurs selon le nombre d'épreuves auxquelles il s'est inscrit (1,n), et réciproquement une série regroupe au moins un concurrent (sinon elle n'a pas lieu d'être) et habituellement plusieurs (1,n).
- Une équipe (dans l'association Inscr\_Equipe) peut n'être inscrite à aucune épreuve (on peut imaginer que ceci est envisageable bien que ce point ait besoin d'être précisé), ou bien à plusieurs (0,n), tandis qu'une épreuve doit être disputée par au moins une équipe, et en fait plusieurs sinon il n'y a plus de classement possible (1,n).

### Dépendances fonctionnelles - Normalisation

La connaissance d'un numéro de dossard détermine le nom et le prénom du concurrent qui le porte, ce que l'on écrira de la façon suivante :

Dossard → Nom\_Concurrent

Dossard → Prénom

De la même façon, on pourra dire que :

Dossard, Num\_Serie → Ordre\_Passage

car si l'on connaît le numéro de dossard d'un concurrent et la série dans laquelle il passe une épreuve, on en déduit automatiquement son ordre de passage dans cette série. Ceci est exprimé dans l'association Faire\_Partie.

### Contraintes d'intégrité complémentaires

On peut repérer dans la situation de gestion du concours un certain nombre d'informations qui ne peuvent trouver leur place dans le modèle entité-association auquel on est arrivé. En voici quelques-unes :

- Pour pouvoir concourir dans une épreuve, une équipe doit avoir au moins trois concurrents qui ont disputé l'épreuve.
- Tout concurrent inscrit à une épreuve (association Inscrire) doit être affecté à une série (association Regrouper) correspondant à cette épreuve.
- De la même façon, une série ne doit regrouper que des concurrents qui se sont inscrits à l'épreuve correspondante (dans l'association Correspondre).
- Une série ne doit pas regrouper plus de 12 concurrents.
- Un concurrent ne peut pas faire partie de deux séries ayant lieu au même moment car il ne peut se trouver à deux endroits à la fois puisque les épreuves se déroulent sur des lieux différents.

## Evolution

Que se passe-t-il si les organisateurs du concours décident de créer une quatrième épreuve ? Beaucoup de choses pour l'organisation, mais rien pour notre modèle : il ne bougera pas, seule une quatrième occurrence de l'entité EPREUVE viendra sanctionner cette nouveauté. Et si le succès du concours est explosif et que le nombre de concurrents augmente considérablement ? Un calcul simple montre qu'actuellement on ne peut dépasser le cap des 84 concurrents (dans l'hypothèse de leur inscription à toutes les épreuves) à 252 concurrents (à raison d'une seule épreuve par concurrent). En effet, il y a 7 tranches horaires dans lesquelles on peut monter 3 séries de 12 concurrents. En termes d'organisation, le dépassement de ce nombre maximum se traduirait par la mise sur pied en parallèle de séries d'une même épreuve sur des sites doublés. Mais le modèle quant à lui ne sera pas affecté, si ce n'est l'obligation d'ajouter à l'entité SERIE un nouvel attribut "Site" décrivant l'endroit où la série aura lieu.

## Indépendance entre données et traitements.

Dans le cas du concours, on a très vite écarté les notions de classements, en individuel et par équipes, bien qu'à la lecture on sente bien qu'il s'agit là d'une préoccupation majeure des organisateurs : comment faire en sorte que les classements soient correctement et rapidement effectués ? On avait justifié la mise à l'écart de ces notions par le fait que l'information permettant l'élaboration des classements était en principe contenue dans la structure des données. Vérifions cela.

L'établissement du classement individuel va consister à parcourir toutes les occurrences de l'association Inscrire pour une épreuve particulière, puis à les trier par ordre croissant de score (attribut de cette association) et enfin à récupérer par l'intermédiaire du numéro de dossard dans l'entité CONCURRENT les noms et prénoms des concurrents. Tout y est pour faire ce classement. Il en va de même pour le classement par équipe, un petit peu plus compliqué à établir à cause de la moyenne sur les trois meilleurs concurrents d'une équipe.

Ce cas montre aussi d'autres documents utiles pour le concours, tels que la liste des concurrents avec leur équipe et les épreuves auxquelles ils sont inscrits. Là aussi, toute l'information est disponible et aisément accessible.

## Back on Tracks International

### *Enoncé*

Monsieur Schuiten regardait le graphique de l'évolution du taux de chômage à Genève dans l'hebdomadaire économique local, "Entreprise Romande". Les chiffres étaient éloquentes et la montée du chômage spectaculaire. Il n'aurait pas aimé qu'on l'accuse de se frotter les mains à la vue d'une telle évolution, mais, bon, il faut bien vivre et justement son travail consistait à prendre en charge les cadres licenciés par leur entreprise en vue de les aider à retrouver un emploi. Ce que l'on appelait maintenant "l'outplacement". Monsieur Schuiten dirigeait donc l'antenne genevoise de Back on Tracks International ou BTI, que ses amis des organisations internationales s'amusaient à confondre avec le BIT (Bureau International du Travail). Et il se posait la question de la gestion de l'agence qui jusqu'à maintenant était essentiellement manuelle mais que les perspectives d'augmentation de l'activité obligeaient à reconsidérer en vue d'une informatisation à terme indispensable.

BTI était en contact avec des entreprises de la région qui lui confiaient des cadres dont elles avaient décidé de se séparer. Toute la question pour BTI consistait donc à prendre en charge ces personnes pour les aider à retrouver un emploi. Cette aide pouvait prendre des formes très diverses : conseils en matière de rédaction de curriculum vitae, de suivi des offres d'emploi et de prise de contact avec des employeurs potentiels, entraînement à l'interview voire séminaires d'expression orale. A tout cela s'ajoutaient l'assistance psychologique à des personnes souvent désorientées par ce tournant de leur carrière et l'étude des activités de formation/reconversion que la personne pouvait entreprendre durant cette période plus ou moins longue mais souvent inactive précédant sa réembauche. Le contrat passé avec l'entreprise indiquait un budget global, sachant que BTI n'était payé complètement qu'à l'issue du réemploi du cadre licencié pendant au moins trois mois. Et donc l'activité de BTI allait assez loin et il était important que tout son travail d'aide aboutisse concrètement. Toutefois, il n'était pas dans les attributions de BTI de trouver un employeur au cadre licencié, seulement de l'aider et de l'accompagner dans sa démarche.

Le "Business Account" était le document de base du suivi des activités à BTI et Monsieur Schuiten le contemplait en se demandant comment il pourrait le gérer dans le cadre d'une solution informatique (voir l'exemple joint). Il savait bien que la réalisation d'un tel système n'était pas de son ressort et qu'il la confierait à une société de services, mais il avait besoin de se faire une idée précise de ce dont il aurait besoin et qu'il devrait présenter clairement à ses futurs interlocuteurs. Il avait dans les mains une fiche concernant un BA (c'est comme cela qu'on parlait d'un Business Account) récent d'une affaire impliquant trois personnes d'une société dont les activités avaient rapidement décliné. Dans ce cas, l'affaire portait sur trois employés à reconvertir, mais parfois, et même souvent, un BA ne concernait qu'un seul employé. La fiche BA regroupait un maximum d'informations portant sur l'ouverture de l'affaire elle-même — numéro interne, date du contrat, montant du budget et sa situation (en cours, terminé) —, sur la société avec laquelle le contrat avait été signé — son nom et son numéro d'identification interne à BTI —, le ou les employés concernés — avec nom, prénom, âge et poste anciennement occupé —, leur éventuelle réembauche — nom de la société, numéro et date —, enfin tout ce qui concernait la prise en charge de l'affaire, c'est-à-dire le nom du ou des conseillers affectés à cette affaire ainsi que leur implication dans celle-ci, à savoir la part sous forme de pourcentage du budget qu'ils avaient dans l'affaire ainsi que le pourcentage d'avancement de leur intervention.

Cette question des conseillers intervenant dans une affaire avait à voir avec la manière dont BTI assurait sa prestation. Les personnes qui travaillaient pour BTI, des psychologues, des consultants ou des formateurs par exemple, ne faisaient pas à proprement parler partie de BTI mais étaient engagées ponctuellement. Et donc, l'information concernant le pourcentage d'intervention était l'élément qui permettait de définir les honoraires totaux qui leur seraient versés à la conclusion de l'affaire tandis que le pourcentage d'avancement fournissait la base de la rémunération intermédiaire d'avances sur honoraires en attendant la conclusion d'une affaire qui dans certains cas pouvait durer une année entière. Bien évidemment, un conseiller pouvait intervenir sur plusieurs affaires en même temps.

Si le BA constituait le document central du système d'information de BTI, on disposait aussi de deux autres bacs à fiches qui concernaient d'une part les entreprises, d'autre part les employés de celles d'entre elles qui avaient conclu une (et souvent plusieurs) affaire(s) avec BTI. Pour les entreprises, ce fichier comportait un millier de fiches, en fait sensiblement plus que le nombre d'entreprises, de l'ordre d'une centaine, qui étaient ou avaient été clientes de BTI, ce que l'on voyait dans la liste des numéros de BA que l'on avait contractés avec elles. En effet, à côté de ces entreprises clientes s'en trouvait d'autres avec lesquelles Monsieur Schuiten était en contact dans la perspective de conclusions d'affaires à venir (les "prospects", comme on disait dans ce "business" de "l'outplacement" particulièrement anglicisé...). Enfin ce fichier comportait aussi les entreprises qui avaient réembauché les employés même si elles n'étaient pas, dans l'immense majorité des cas, des clientes. Toutefois, l'information sur toutes ces entreprises était identique : outre leur numéro d'identification (on disait ID) et leur adresse, on y trouvait le nom, la fonction et le numéro de téléphone de la personne avec laquelle on était en contact dans cette entreprise, et la liste, éventuellement vide, des BA la concernant. Quant au bac à fiches des employés dont on s'occupait (ou dont on s'était occupé, soit à la date d'aujourd'hui de l'ordre de 250), il y avait des renseignements précis sur chacun d'entre eux tels que adresse, téléphone, formation, poste antérieur, etc.

A la réflexion, Monsieur Schuiten voyait bien que ces trois types de fiches avaient des informations en commun avec un risque d'incohérence et qu'elles étaient difficiles à manier et à mettre à jour. De plus, tant les conseillers que la comptabilité ou Monsieur Schuiten étaient appelés à les consulter constamment et il pensait donc qu'une informatisation adéquate permettrait à chacun d'accéder facilement à une information cohérente et aisément partagée. Monsieur Schuiten se disait qu'acquérir une certaine compétence en système d'information à l'occasion de ce projet ne serait peut-être pas une mauvaise chose. Juste au cas où il aurait à chercher du travail ailleurs si la maison-mère à Atlanta (Ga) venait à lui montrer la porte...

BUSINESS ACCOUNT						
Numéro de BA		:	1723			
Date		:	Novembre 90			
Budget		:	Sfr 27,000.-			
Situation		:	En cours			
SOCIETE :		Persian Gulf Dealings (PGD Inc)			ID Num :	426
EMPLOYE(S)						
Nom	Prénom	Age	Poste	Réembauche	ID Num	Date
Mercadier	Ch.	34	Trader	SNTCH	792	Fév. 91
Vincenti	M.	52	Vice Pres.	.....		
Lartouille	M.	38	Buildings Manager	.....		
.....						
PRISE EN CHARGE						
Conseiller		% Budget	Avancement Intervention			
Delaunay		15%	10%			
Iribarne		55%	35%			
Von Reiter		30%	5%			
...		...	...			

## Correction

### Recueil des données de base

Dans une première phase, nous allons répertorier les "mots" qui semblent importants pour décrire la situation présentée en commençant par le début du texte et en terminant par le document "Business account". Une telle liste pourrait donc être la suivante :

entreprises	cadres	contrat	budget global
business account	BA	société	numéro interne
date contrat	budget	situation	nom société
numéro société	nom employé	prénom employé	âge
poste occupé	réembaucher	soc embauche	no société embauche
date embauche	prise en charge	conseiller	% budget
% avancement	intervention	psychologues	consultants
formateurs	honoraires	avances honor.	clients
numéro BA	prospects	réembaucher	ID
adresse société	nom corresp.	fonction corresp.	téléphone corresp.
adresse employé	Téléphone empl	formation	poste antérieur

Un examen rapide montrerait qu'il y a des synonymes évidents : on gardera "société" pour "société", "budget" pour "budget global", "employés" pour "cadres", ID" pour "numéro interne" et "numéro société". Les termes "psychologues", "consultants" et "formateurs" ne sont en fait que des exemples de "spécialités" qu'ont les conseillers, et nous garderons ce dernier terme pour la suite. On peut s'apercevoir aussi que le problème qui intéresse Monsieur Schuiten n'a rien à voir avec le paiement des conseillers, et donc les données "honoraires" et "avances honoraires" sont superflues et à éliminer. Les termes de "clients", de "prospects" et de "société embauche" font référence au fait que le rôle joué par chaque société vis-à-vis de BTI varie de l'une à l'autre. On verra par la suite ce qu'il y a lieu de faire avec ces mots.

## Liens entre les données

Parmi les mots précédents qui restent après le tri préalable, on peut résumer le cas sous la forme des phrases suivantes :

- Un business account est ouvert quand une entreprise confie à BTI des employés licenciés.
- Un business account regroupe les employés licenciés suite à une affaire conclue avec une entreprise.
- Un employé peut être réembauché par une entreprise à une certaine date.
- Un conseiller est affecté à un business account.
- Un employé est licencié par une entreprise.
- Un employé a un nom, un prénom, un âge, un poste préalablement occupé.
- Un business account a un budget, une date, une situation.
- Une entreprise a un nom, un numéro interne (ID), une adresse, un correspondant avec son nom, sa fonction et son téléphone.
- Un conseiller affecté à un business account y participe pour un certain pourcentage du budget et son travail est dans un certain état d'avancement.

- Une entreprise est cliente, ou prospect, ou encore peut réembaucher des employés.

## Détermination des entités

Des phrases qui décrivent la situation étudiée, il ressort que l'on peut identifier plusieurs données de base candidates au statut d'entité :

- Une entité EMPLOYE semble évidente dans la mesure où tout tourne autour de ces employés que l'on gère, notamment dans le cadre d'une affaire (le business account) et des entreprises dont ils sont issus ou dans lesquelles ils seront réembauchés.
- De la même façon, les entreprises sont aussi des objets de la réalité qui nous intéressent, car BTI fait des affaires avec elles; ou bien elles accueillent les employés licenciés, ou encore constituent une cible potentielle pour des affaires à venir. On a donc une entité ENTREPRISE à prévoir. Toutefois, on peut se poser la question de savoir si en fait il ne faudrait pas prévoir plusieurs entités différentes pour tenir compte d'un statut variable vis-à-vis des activités de BTI. Il y aura lieu par la suite de voir s'il s'avère nécessaire de créer, en place d'une entité unique ENTREPRISE, trois entités qui seraient ENT\_CLIENT pour celles qui sont clientes, ENT\_PROSPECT pour celles qui n'ont pas encore conclu d'affaires avec BTI et ENT\_REEMBAUCHE pour celles dans lesquelles les employés ont été réinsérés.
- BTI gère aussi des conseillers qui interviennent dans une affaire, pour un certain pourcentage du budget et dont on suit l'avancement de la prestation. Il est normal de prévoir une entité CONSEILLER.
- Le business account est un candidat naturel pour le statut d'entité car toute la gestion de BTI repose sur l'information le concernant. On a bien de nombreux business accounts qui jouent un rôle de pivot entre les employés, les sociétés et les conseillers comme le montre la figure 3.8. On aura donc a priori une entité que l'on appellera BUS\_ACCOUNT. Néanmoins, ce rôle de pivot que joue le business account pourrait suggérer qu'en réalité il est une association entre les entités EMPLOYE, ENTREPRISE et CONSEILLER. On laissera donc ce point en suspens pour le réexaminer plus tard au vu de l'avancement dans la création du modèle.

A l'issue de cette première analyse, on dispose des quatre entités suivantes :

- Entreprise
- Employé
- Bus-Account
- Conseiller

tout en gardant en mémoire la possibilité de différencier l'entité ENTREPRISE et l'éventualité de considérer l'entité BUS\_ACCOUNT comme une association.

## Détermination des associations

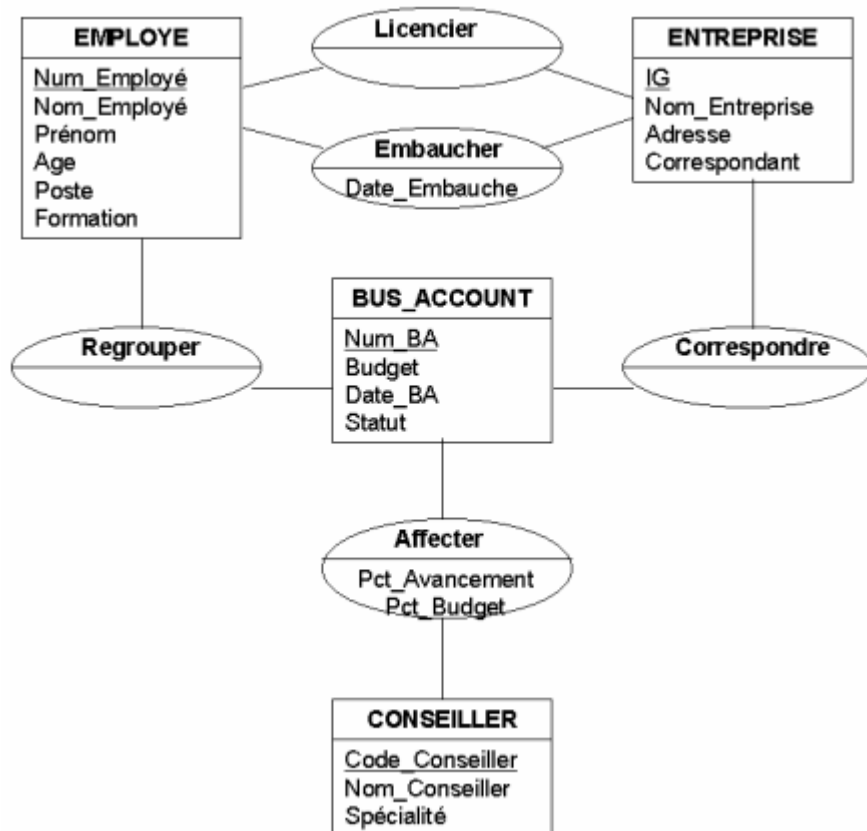
Si l'on regarde les phrases décrivant la situation et mettant en jeu les entités précédentes, on arrive à la mise en évidence des associations suivantes :

- "un business account est ouvert quand une entreprise confie à BTI des cadres licenciés" : il y a donc un lien entre les entités BUS\_ACCOUNT et ENTREPRISE qui est l'expression d'une affaire conclue. On pourra dire qu'un business account correspond à une société et y voir une association que l'on appellera Correspondre.
- "un business account regroupe les employés licenciés suite à une affaire conclue avec une entreprise" : le verbe "regroupe" suggère l'association entre un business account et des employés

dont une entreprise se sépare. On constituera donc une association Regrouper entre EMPLOYE et BUS\_ACCOUNT.

- "un employé peut être réembauché par une entreprise" : il s'agit là d'une relation entre un employé et, éventuellement, une entreprise qui le réembauche. On aura donc une association Embaucher entre EMPLOYE et ENTREPRISE.
- "un conseiller est affecté à un business account" : chaque conseiller travaille sur une ou plusieurs affaires exprimées par un business account. Il y a donc une association Affecter qui relie les entités CONSEILLER et BUS\_ACCOUNT.
- "un employé est licencié par une entreprise" : on peut repérer ici une association exprimant le fait qu'un employé a été licencié par une entreprise, ce sera donc l'association Licencier entre EMPLOYE et ENTREPRISE.

On arrive donc à la version du modèle de la figure 5, montrant les entités et les associations mises en évidence à ce stade.



**Figure 5.** Première version du modèle entité-association pour le cas BTI

## Identification des attributs et des identifiants

Si on élimine maintenant les phrases déjà utilisées, il nous reste celles qui expriment des caractéristiques — c'est-à-dire des attributs — des entités et associations. On résumera rapidement les attributs évidents des entités :

- Un employé a un nom, un prénom, un âge et un poste occupé à sa date de licenciement.
- Un business account a un numéro, une date d'établissement, un budget, un statut (en cours ou terminé).
- Un conseiller a un nom et une spécialité.
- Une entreprise a un numéro (ID), un nom (raison sociale), une adresse et un correspondant.



Il nous reste maintenant un nombre réduit de "mots" qui n'ont pas encore été pris en compte, à savoir "date d'embauche", "% budget" et "% avancement". Manifestement, il s'agit d'informations nécessaires pour BTI : où les placer ?

Si une affaire se concluait par la réembauche d'un employé, il suffirait de dire que la date de réembauche est un attribut (indéfini provisoirement) de l'entité EMPLOYE. Malheureusement, une embauche à l'essai peut ne pas se concrétiser et BTI a une obligation de résultat. Il est alors nécessaire de prévoir qu'un employé peut être réembauché plusieurs fois, et donc à des dates distinctes. En conséquence, l'information "date d'embauche" sera un attribut de l'association Embaucher qui relie un employé à la(les) entreprise(s) où il se réinsère.

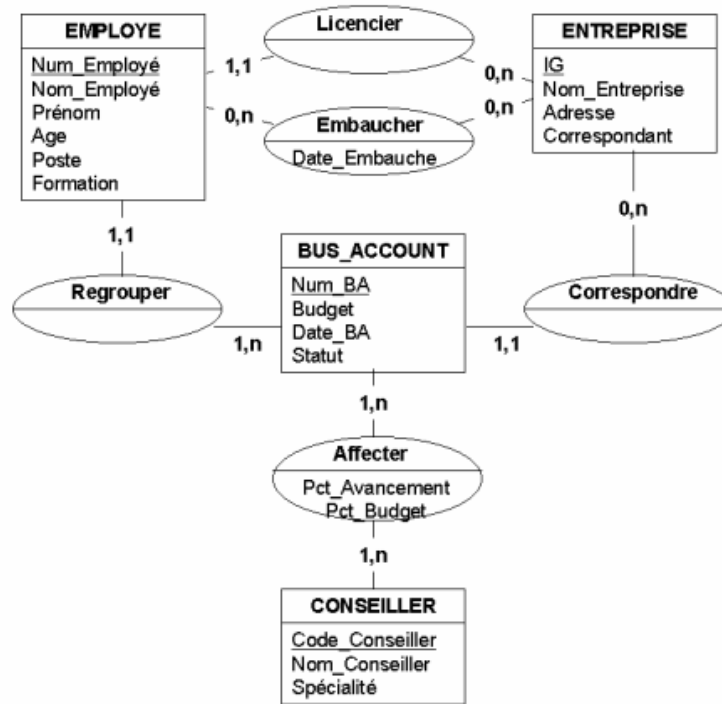
Pour les pourcentages de budget et d'avancement, il s'agit d'informations concernant le fait qu'un conseiller est affecté à un business account. Et ces pourcentages varient selon les conseillers et les business accounts, et pour un conseiller donné, selon les affaires qui lui sont confiées. On en conclut que ces deux informations sont des attributs que l'on nommera Part\_Budget et Etat\_Avancement de l'association Affecter entre CONSEILLER et BUS\_ACCOUNT.

Il reste enfin la question des identifiants des entités. La question de l'identifiant de l'entité ENTREPRISE est simple. BTI utilise ce qu'elle appelle "ID" pour le numéro d'identification d'une entreprise. On suppose que ce numéro est sans équivoque et détermine une et une seule entreprise, et donc qu'il sera l'identifiant de cette entité. Il en va de même pour l'entité BUS\_ACCOUNT dont on peut penser que le numéro interne joue le rôle d'identifiant.

Pour les employés, par contre, rien n'existe si l'on s'en tient à la figure 3.8 : un employé n'est identifié que par son nom et son prénom. Comme il a été dit par ailleurs, on a tout intérêt à créer de toute pièce un identifiant Num\_Employé, sans sémantique, qui repérera de manière unique tout employé passant par les services de BTI. En ce qui concerne les conseillers, on a le même problème. L'ensemble du nom et du prénom, voire l'utilisation du nom seul, peut suffire comme identifiant compte tenu du faible nombre de conseillers contractés par BTI. On peut penser tout de même que pour les exploitations futures de la base de données, un identifiant plus compact et mnémonique serait apprécié. On pourrait prévoir un code de trois lettres initiales de la personne, comme on le fait assez habituellement dans des groupes restreints de personnes, qui servirait d'identifiant sous le terme de Code\_Conseiller. C'est ce que l'on fera ici, tout en prévoyant d'interroger Monsieur Schuiten pour vérifier si cette solution est judicieuse.

## **Détermination des cardinalités**

La lecture du cas et des phrases répertoriées permet de définir sans ambiguïté un certain nombre de cardinalités, telles qu'elles apparaissent dans le modèle final de la figure 6.



**Figure 6.** Version finale du modèle entité-association du cas BTI

Certaines autres cardinalités méritent quelques explications. L'entité ENTREPRISE intervient dans les trois associations Correspondre, Licencier et Embaucher avec des cardinalités . Les cardinalités minimum de 0 expriment le fait qu'une entreprise peut ne correspondre à aucun business account — elle est donc non cliente et par la même occasion n'a pas licencié d'employé dont BTI s'occupe —, ainsi que le fait qu'une entreprise peut ne pas avoir réembauché des employés. Une entreprise dont toutes ces cardinalités minimum seraient de 0 est donc un "prospect". Et une entreprise peut n'apparaître que par le fait qu'elle a réembauché un ou plusieurs employés. On voit donc que les divers types de relations de BTI avec des entreprises sont exprimés à travers ces cardinalités.

En ce qui concerne l'entité EMPLOYE, les cardinalités "1,1" avec BUS\_ACCOUNT disent qu'un employé n'est impliqué que dans un seul business account. Ceci est vrai a priori, mais peut-il se faire que par la suite on le voie réapparaître chez BTI au cours d'un second licenciement dans le cadre d'un nouveau business account ? Si tel était le cas, les cardinalités "1,1" seraient incorrectes... A la réflexion, cette éventualité est fort improbable. Même si elle devait se produire, alors on créerait un nouvel employé qui d'ailleurs n'aurait plus le même profil (âge, poste occupé notamment). Bien qu'il soit nécessaire d'imaginer ce qui peut se produire dans le futur, il est bon aussi de garder le modèle aussi simple que possible.

La dernière remarque concerne les cardinalités "0,n" dans l'association d'un employé à une entreprise qui le réembauche. Elles expriment les possibilités suivantes :

- Il n'y a pas (0) d'occurrence de l'association Embaucher reliant l'employé X à l'entreprise Y : c'est le cas où un employé est en cours de "traitement" chez BTI; il n'a pas encore trouvé d'employeur.
- Il y a une occurrence de l'association Embaucher : c'est donc un employé qui a trouvé un employeur. La date d'embauche permet de dire si cette dernière est définitive — auquel cas on pourra éventuellement archiver cet employé —, ou bien s'il est dans sa période d'essai de trois mois (affaire non soldée).
- Il y a plusieurs occurrences de l'association Embaucher : c'est le cas d'une personne dont plusieurs emplois trouvés n'ont pas débouché sur une embauche définitive. Seule la date la plus récente permet de dire si l'affaire pour cet employé est définitivement soldée.

## **Enoncé des contraintes d'intégrité**

Les données mises en jeu dans le système d'information de BTI doivent satisfaire un certain nombre de règles de cohérence que le schéma construit ne peut exprimer. On peut en identifier quelques-unes :

- Pour un business account donné, la somme des parts de budget pour tous les conseillers qui lui sont affectés doit être égale à 100%.
- De la même façon, chaque pourcentage d'avancement ne peut excéder 100%.
- Les diverses dates doivent être cohérentes : une date d'embauche dans l'association Embaucher doit être postérieure à la date du business account.
- Le statut d'un business account ne peut prendre la valeur "terminé" que pour autant que les dates de réembauche de tous les employés concernés soient plus vieilles de trois mois que la date présente.
- D'une manière plus subtile, il est nécessaire qu'un employé soit licencié (via l'association Licencier) par la même entreprise que celle qui a conclu (association Correspondre) un business account dans lequel est inclus (association Regrouper) cet employé. Cette dernière contrainte d'intégrité sera d'ailleurs évoquée plus loin au moment de l'application des règles générales de validation d'un modèle.

## Sahara Découvertes

### **Enoncé**

La brochure était belle... Papier glacé, photos en quadrichromie montrant des dunes au coucher du soleil, ou des chameaux, quelques touaregs ou bien des Toyota en difficulté, des descriptions alléchantes des diverses expéditions proposées, tout y était. Le responsable de l'agence Sahara Découvertes était content du résultat : voilà qui allait bien l'aider à donner une autre dimension à la petite agence, créée cinq ans auparavant quand, amoureux du Sahara, il s'était lancé dans l'organisation d'expéditions dans le désert pour touristes en mal d'exotisme et non rebutés par l'inconfort de semblables vacances.

Des trois expéditions qu'il avait montées la première année, il en était arrivé à plus d'une cinquantaine l'année dernière. Il s'agissait probablement d'un nombre maximum envisageable car il ne voulait pas que son agence grossisse inconsidérément. Mais il convenait désormais de mettre un peu d'ordre dans la boutique et pour cela d'avoir recours intelligemment à l'ordinateur dont l'agence était dotée mais qui jusqu'à présent ne lui avait guère servi qu'au traitement de texte et à l'échange de courrier avec la clientèle et les correspondants sur place à Tamanrasset et à Djanet.

Il avait une vague idée de ce qu'il voulait pour mieux gérer son agence, mais grosso-modo, il s'agissait d'organiser rationnellement l'information sur les divers voyages proposés dans la brochure, les clients qui s'y inscrivaient ainsi que les accompagnateurs qui avaient la responsabilité d'un groupe de clients pendant un voyage.

Dans l'agence, on parlait de circuits et de voyages. Un circuit, comme sur la brochure, correspondait à une description d'un programme particulier proposé, avec un nombre de participants maximum et Sahara Découvertes en proposait une dizaine de différents, un peu pour tous les goûts. Et un circuit donné, qui représentait une certaine durée, pouvait être proposé à différentes dates dans la saison (de Novembre à Avril) correspondant chacune à un voyage. Les prix des voyages proposés dépendaient des dates, mais en général, il y avait un prix standard, et un prix un peu plus élevé au moment des vacances de Noël et de Pâques. Les clients quant à eux s'inscrivaient pour un voyage correspondant à un circuit à une certaine date. En fait, ils pouvaient être inscrits sous divers statuts. Tant qu'il n'avaient rien payé, il s'agissait d'une option sans plus. L'inscription devenait ferme après paiement, au plus tard un mois avant le départ, de 30% du prix du voyage. Le montant total était dû quinze jours avant le départ. Il y avait des cas difficiles quand il y avait trop peu de gens inscrits à un voyage. L'agence essayait alors de regrouper les clients sur une autre date du même circuit, ou bien sur un autre circuit à une date voisine. Ceci n'était pas toujours possible, et il arrivait que l'on perde des clients (et on leur remboursait leur dépôt) mais on ne pouvait pas faire un voyage pour 3 ou 4 personnes seulement sans perdre beaucoup d'argent.

L'agence s'était fait une bonne clientèle de personnes qui d'une année sur l'autre repartaient avec Sahara Découvertes pour faire un circuit différent, ou nouvellement organisé, et donc elle se devait de garder un fichier de tous les anciens clients ne serait-ce que pour les tenir au courant des nouveaux programmes. Et il y avait aussi les clients potentiels qui s'étaient intéressés aux expéditions proposées même s'ils n'y avaient pas donné suite. A ce jour, on devait bien avoir près de 1500 fiches de clients, et il fallait compter plusieurs centaines de plus chaque année. Le problème avec ces fiches manuelles était leur maniement pénible. Si un client était inscrit dans un voyage, on le mettait dans la boîte à fiches des voyages à l'endroit du voyage en question. C'était pratique pour voir d'un coup d'oeil tous les clients inscrits dans un voyage. Mais si l'on voulait à un autre moment consulter la fiche d'un client par son nom, on ne savait plus où le trouver dans le fichier des voyages sauf si on se rappelait le voyage qu'il avait retenu.

Une dernière chose qui posait aussi problème concernait les accompagnateurs. Il s'agissait de personnes connaissant bien le Sahara et ayant été formées par l'agence. Chaque accompagnateur avait ou pas certaines aptitudes requises ou non par un circuit. A titre d'exemple, chaque accompagnateur ne pouvait pas assurer la "Méharée Timimoun et Grand Erg Occidental", qui demandait la maîtrise d'une expédition avec des chameaux. De même, Jean-Paul Adam, un collaborateur des premières heures de l'agence et qui

était bon alpiniste pouvait assurer le circuit "Hoggar et Tafedest" qui proposait une ascension (facultative) de la fameuse Garet El Djenoun. Ainsi, chaque circuit demandait une ou plusieurs qualifications que possédaient ou non les accompagnateurs. Parmi celles-ci, et outre les qualifications 'méharée' et 'alpinisme' déjà vues, on avait aussi entre autres 'Toyota' et 'trekking'. Sur la base de cette information, on procédait alors à l'affectation des accompagnateurs aux divers voyages, et quand cela était nécessaire (maladie par exemple), on essayait de voir comment opérer l'affectation d'un nouvel accompagnateur susceptible d'assurer le voyage.

**CIRCUIT AVENTURE**

**Numéro** : alg CA 40

**Titre** : Découverte du Hoggar-Tassili

**Durée** : 13 jours

**Itinéraire indicatif**

1er jour	: Paris-Alger
2ème jour	: Alger-Tamanrasset
3ème et 4ème jour	: Assekrem et Erg Tiodaïne
.....	.....

**CIRCUIT AVENTURE**
**EVASION SAHARIENNE alg CA 90**

**DUREE** 9 jours

<b>PRIX</b>	: 9340 FF	<b>NUMERO</b>
<b>DATES</b>	3 févr./11 févr.	alg CA 90a
	10 févr./18 févr.	alg CA 90b
	17 févr./25 févr.	alg CA 90c

<b>PRIX</b>	: 9688 FF	<b>NUMERO</b>
<b>DATES</b>	3 mars /11 mars	alg CA 90d
	10 mars /18 mars	alg CA 90e
	7 avril/15 avril	alg CA 90f
	14 avril/22 avril	alg CA 90g

**Correction****Etude de cas : Sahara Découvertes (1)  
Les informations de base****Les mots**

voyages  
clients  
accompagnateurs  
groupe  
circuit  
programme  
participant  
date  
prix  
inscription

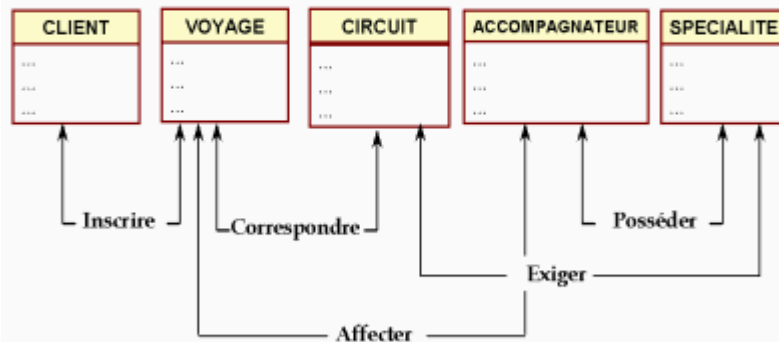
montant  
fiche  
aptitude  
qualification  
affectation  
durée  
statut  
option  
...

**Les phrases**

clients s'inscrivent à voyages  
accompagnateur affecté à voyage  
voyage correspond à un circuit  
un circuit exige des spécialités  
accompagnateur possède des qualifications

JC Carbon

6

**Etude de cas : Sahara Découvertes (2)  
Les entités et les associations qui les relient**

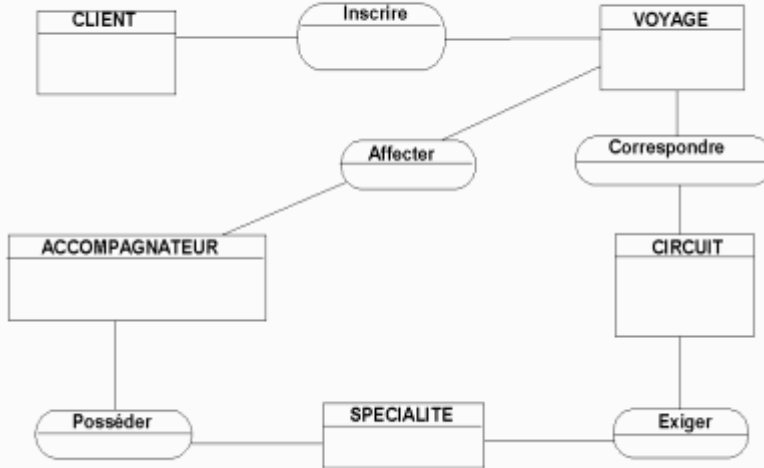
JC Carbon

7

Commentaires :

L'important ici est de bien faire la différence entre un circuit et un voyage : c'est à un voyage que les clients s'inscrivent, il a lieu à une date précise, et il correspond à un circuit. Ce dernier est caractérisé par une description des sites visités et le type de spécialités qu'il met en jeu.

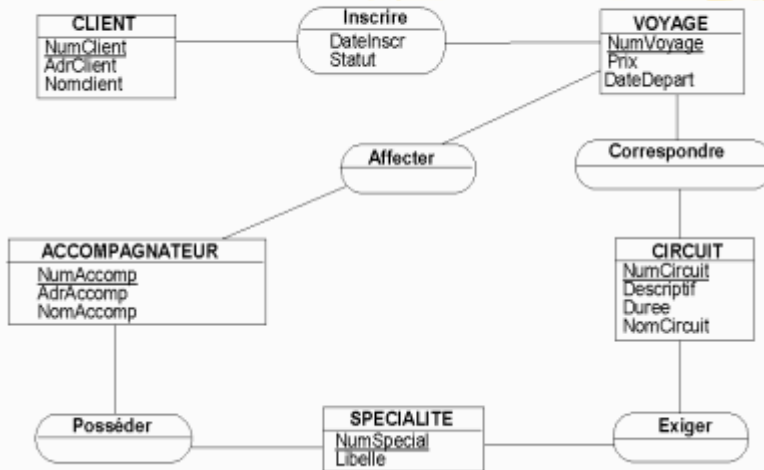
### Etude de cas : Sahara Découvertes (3) Les associations : première esquisse



JC Caubon

8

### Etude de cas : Sahara Découvertes (4) Les attributs et les identifiants



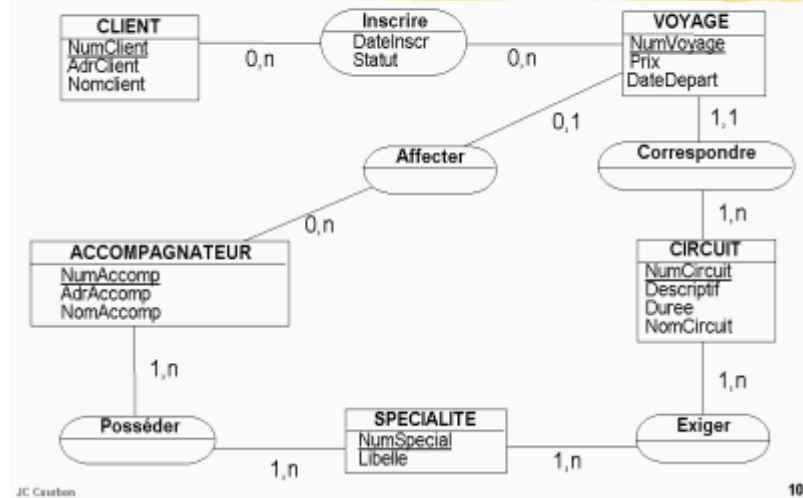
JC Caubon

9

#### Commentaires :

Pour les attributs, la seule difficulté concerne l'inscription à un voyage (date et statut). Il faut bien réaliser que ces attributs ne sont pas caractéristiques (seulement) du client, car ce dernier peut s'être inscrit à plusieurs voyages. Ils ne sont pas non plus spécifiques du voyage, car plusieurs clients (on l'espère...) peuvent s'inscrire à un voyage. Donc date d'inscription et statut de l'inscription caractérisent le couplage d'un client à un voyage, et donc font partie de l'association Inscrire.

## Etude de cas : Sahara Découvertes (5) Les cardinalités



### Commentaires :

Les cardinalités indiquées ci-dessus font certaines hypothèses pour lever certaines ambiguïtés. Par exemple, on a supposé qu'un voyage avait au plus 1 accompagnateur.

Par ailleurs, on peut critiquer certaines cardinalités de type O,x. Par exemple 0,n entre CLIENT et Inscrire peut s'interpréter comme un "Prospect", cad un client potentiel qui n'a encore fait aucune réservation. De même 0,1 entre VOYAGE et affecter laisse la place à un voyage pour lequel on n'a pas encore choisi l'accompagnateur (ce qui est naturel au tout début).

Questions subsidiaires : comment exprimerait-on le fait qu'un accompagnateur qui possède une spécialité peut être "confirmé" ou "débutant" dans cette spécialité ? On a supposé un client unique : quid d'une famille qui s'inscrit ?



## BuroServ SA

### **Enoncé**

BuroServ est une petite société qui offre divers services aux entreprises et particuliers en matière de frappe, de traduction, d'édition et d'impression de documents de toute nature. A cet effet, elle dispose de machines diverses de type micro-ordinateurs, photocopieuses, relieuses et imprimantes. Elle fonctionne avec des personnes qui travaillent dans ses locaux ou à l'extérieur, à temps plein, partiel ou à la demande. Ses clients sont majoritairement des entreprises, mais il peut aussi s'agir de particuliers, comme dans le cas de la frappe et impression de thèses pour des étudiants.

Compte tenu de la vive concurrence qui sévit dans ce secteur d'activités, BuroServ s'efforce d'offrir un service de qualité et rapide tout en maintenant des charges fixes et des frais de structure aussi bas que possible. C'est la raison pour laquelle elle fait majoritairement appel à des personnes susceptibles de travailler à la demande, et dont l'activité se fait majoritairement à domicile. Les relations de travail se passent à travers un système de messagerie électronique évolué. Une personne à domicile peut ainsi, via son modem, contacter BuroServ pour consulter les propositions de travaux, y répondre en s'engageant sur le délai de remise du travail, ainsi que récupérer ou transmettre des fichiers.

La direction de BuroServ s'efforce de gérer au mieux les activités qu'elle mène, et se trouve dans le processus de mettre sur pied une base de données lui permettant, dans un premier temps, d'avoir un contrôle sur les différents travaux soumis par ses clients et effectués par les personnes qui travaillent pour elle. Cette base de données doit tenir compte de certaines particularités que la direction souhaite prendre en compte pour sa gestion quotidienne.

Les travaux qui lui sont soumis sont de natures différentes, suivant qu'ils concernent un simple travail de frappe à partir d'un document manuel, ou une mise en forme de qualité d'un fichier de traitement de texte sommaire, ou une traduction d'un document, manuel ou dactylographié, ou une impression de qualité (sur les imprimantes de BuroServ), ou encore une reproduction en un certain nombre d'exemplaires. Parfois, et même souvent, plusieurs de ces opérations de base se conjuguent pour un même travail (par exemple, frappe et reproduction en 5 exemplaires, ou traduction et frappe sur traitement de texte, etc...).

Symétriquement, les diverses personnes qui effectuent du travail pour BuroServ sont spécialistes d'un ou plusieurs de ces domaines. C'est dire qu'un travail soumis par un client peut être confié à une seule personne apte à effectuer les diverses opérations, ou au contraire par plusieurs d'entre elles selon leurs capacités à effectuer les diverses opérations requises. De plus, une même opération peut dans certains cas (par exemple frappe urgente d'un document très volumineux) être confiée à plusieurs employés qui en accomplissent chacun un certain pourcentage ; dans la majorité des cas, un employé exécute complètement l'opération et le pourcentage est donc de 100%.

En ce qui concerne l'affectation et le suivi des travaux confiés aux personnes employées par BuroServ, c'est le système de messagerie qui permet une telle répartition. C'est ainsi que, si une personne s'est engagée à prendre à son compte une ou plusieurs opérations d'un travail soumis par un client, elle doit indiquer le temps qu'elle consacrera à chaque opération ainsi que le délai de remise du résultat. C'est ce qui apparaît sur l'exemple de "fiche de suivi de travaux" actuellement utilisée de manière manuelle (et que l'on veut justement informatiser).

FICHE DE SUIVI DE TRAVAUX				
CLIENT :	BMC SA			
Numéro Client :	56432			
Téléphone :	310 21 55			
Date soumission :	13.05.1993			
Livraison demandée :	19.05.1993			
OPERATIONS	Volume	Employé	Délai	Temps
Frappe :	56 pages	J. Durand	17.05.1993	15 heures
Reproduction :	10 exemplaires	M. Germont	18.05.1993	2 heures

**Correction**

**Etude de cas : BuroServ (1)**  
**Les informations de base**

**Les mots**

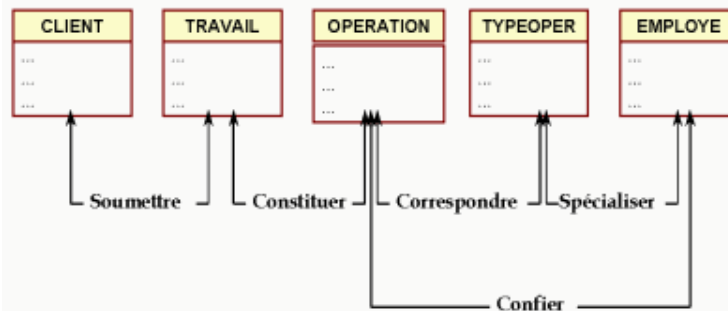
micro-ordinateurs	opération
photocopieuses	pourcentage
relieuses	délai
imprimantes	numéro client
clients	téléphone
employés	date soumission
travaux	livraison demandée
dactylographie	temps
reproduction	pages
traduction	exemplaires

**Les phrases**

travaux soumis par clients  
travaux confiés aux employés  
travaux sont de nature différentes  
employés spécialistes dans domaines  
opération confiée à un ou plusieurs employés

JC Caubon 29

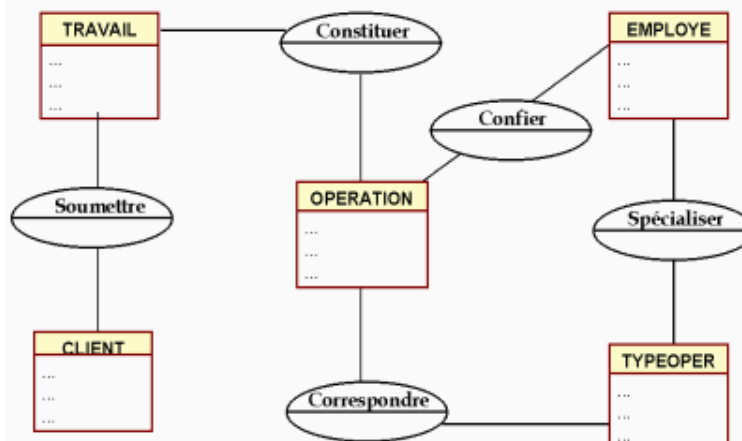
### Etude de cas : BuroServ (2) Les entités et les associations qui les relient



JC Caubon

30

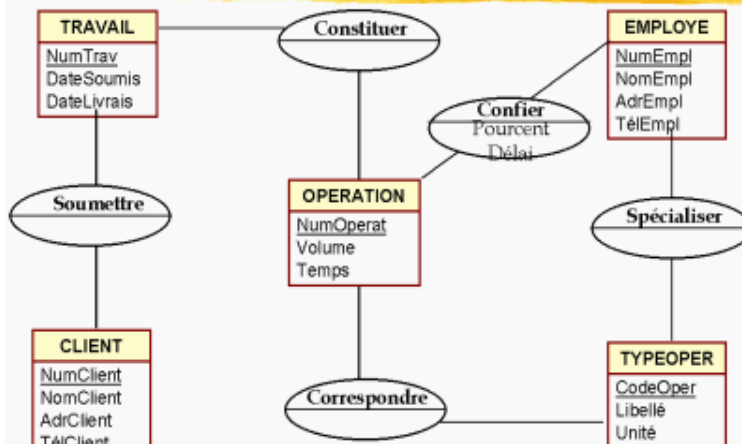
### Etude de cas : BuroServ (3) Les associations : première esquisse



JC Caubon

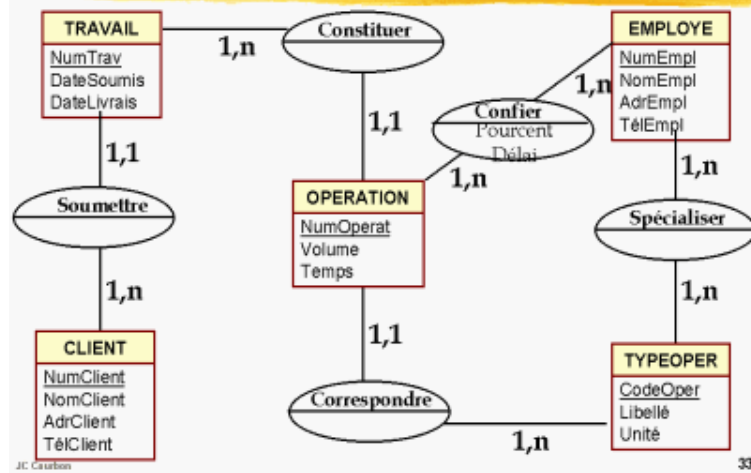
31

### Etude de cas : BuroServ (4) Les attributs et les identifiants



JC Caubon

32

**Etude de cas : BuroServ (5)**  
**Les cardinalités**

## BurEquip SA

### ***Enoncé***

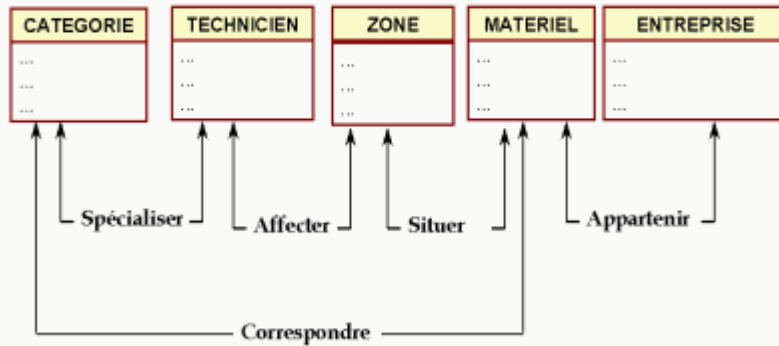
L'entreprise BurEquip SA distribue des matériels de bureau de toute nature. A côté des traditionnels bureaux, armoires et sièges de toute sorte, elle vend aussi depuis longtemps d'autres matériels de technologie plus sophistiquée tels que photocopieuses, imprimantes d'ordinateurs, appareils de télécopie et plus récemment téléphones cellulaires. Ces appareils représentent un chiffre d'affaires croissant, et posent le problème supplémentaire du service après-vente, notamment en ce qui concerne l'entretien. La qualité des services en la matière conditionnent l'image de BurEquip dans les entreprises, et donc sa capacité à augmenter sa part de marché dans la vente de ces appareils. Par ailleurs, les contrats de maintenance sur les matériels vendus constituent aussi une contribution intéressante aux résultats financiers de BurEquip, pour autant que leur gestion soit assurée dans de bonnes conditions. C'est pourquoi BurEquip s'efforce de mettre sur pied un système informatique lui permettant de gérer les interventions de son personnel de dépannage et d'entretien périodique.

Pour assurer cet entretien, BurEquip dispose d'une vingtaine de techniciens qui répondent aux besoins de dépannage, tout en assurant un entretien périodique, pour certains types de matériels. En effet, un technicien est en général spécialisé dans un nombre limité de types de matériel, sachant que pour un type donné, il peut être soit expérimenté, soit novice. Par exemple, un technicien sera expérimenté sur les photocopieuses et les imprimantes, novice sur les téléphones cellulaires tout en ne connaissant rien (en attendant de faire éventuellement une formation) sur les télécopieuses ou les micro-ordinateurs.

En ce qui concerne les matériels, qui appartiennent à l'une des catégories évoquées plus haut, ils ont un numéro d'identification propre à BurEquip qui leur a été attribué au moment de leur vente. Ils sont caractérisés par la marque et le modèle de l'appareil, par le nom de l'entreprise qui l'a acheté, par l'adresse précise de l'endroit où il est installé.

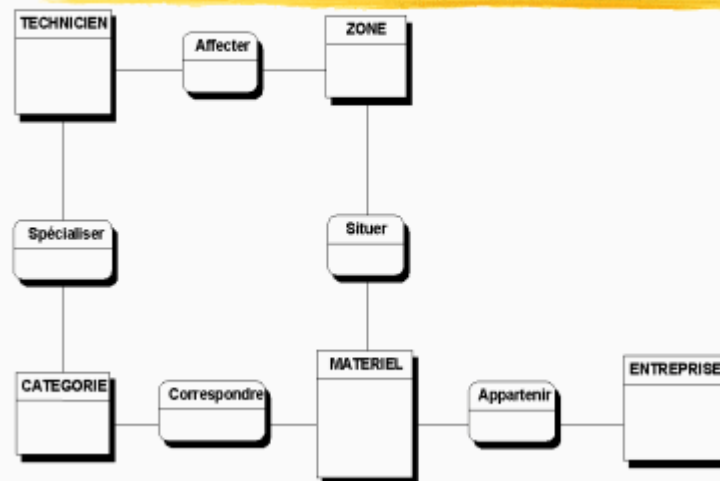
Pour la question de l'affectation des matériels à entretenir par les techniciens, BurEquip s'est organisé d'une manière assez simple. Plusieurs zones ont été délimitées dans l'espace (ville et département) où BurEquip exerce ses activités, et un technicien n'intervient que dans une seule zone : ceci permet de réduire les coûts de déplacements, de plus, chaque technicien a un rapport privilégié avec les clients de sa zone. Bien évidemment, chaque matériel répertorié appartient à une de ces zones dépendant de l'adresse où il se trouve, même si une entreprise donnée peut disposer de matériels divers dans des zones différentes dépendant de ses diverses implantations (comme c'est le cas d'une banque qui a plusieurs guichets aux quatre coins de la ville et du département).

Mais cette question des clients et de la facturation des interventions de dépannage n'est pas, pour le moment, la préoccupation majeure de BurEquip qui ne souhaite, à ce stade, que développer un système simple de suivi des matériels et des techniciens susceptibles d'assurer leur entretien.

**Correction****BurEquip (2)**  
**Les entités et les associations qui les relient**

JC Caubon

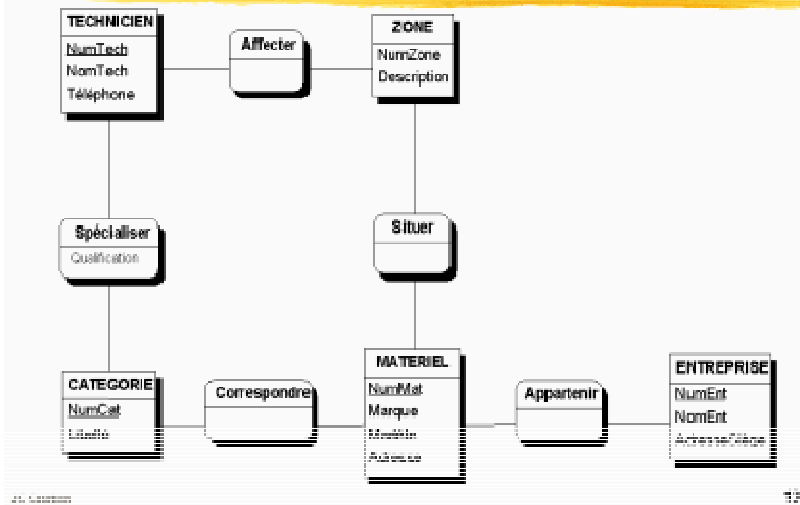
11

**BurEquip (3)**  
**Les associations : première esquisse**

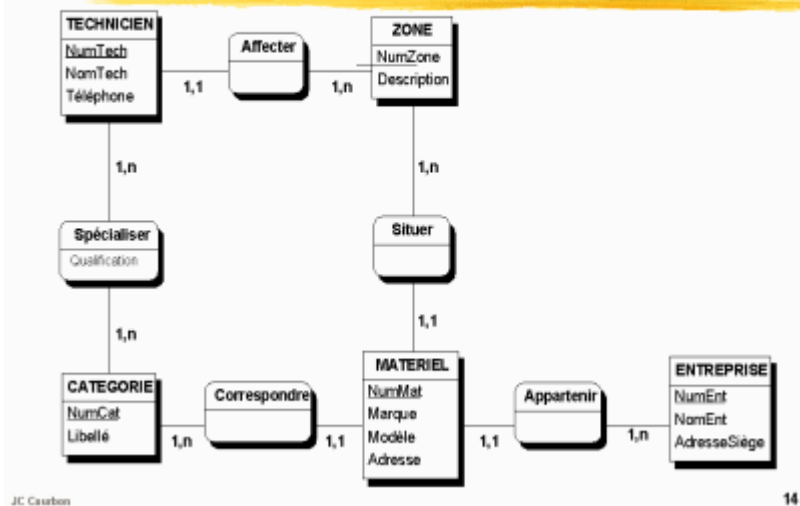
JC Caubon

12

### BurEquip (4) Les attributs et les identifiants



### BurEquip (5) Les cardinalités



## La rentrée sera chaude

### Enoncé

Le collège Bakounine accueille sur les rives du Léman les enfants de familles aisées de Suisse et d'Europe ainsi que ceux de cadres d'Organismes Internationaux et d'Ambassades. Ils y suivent des études primaires et secondaires jusqu'au Baccalauréat International ou la Maturité.

Madame Germain y est responsable de la bibliothèque, et en début d'année scolaire elle est chargée de la vente des livres de classe aux élèves. Elle passe ainsi à la rentrée deux jours complets à distribuer les livres. Jusqu'à présent, elle se préparait à ces deux rudes journées en constituant pour chaque classe une immense grille : chaque ligne correspondait à un élève et chaque colonne à un livre. Au moment où elle distribuait les livres pour une classe, elle mettait pour chaque élève une croix dans la case correspondant à chaque livre vendu à l'élève. Bien évidemment, le nombre de livres achetés par un élève était variable car, par exemple, ils ne faisaient pas les mêmes langues dans une classe donnée, ou bien ils avaient déjà un livre car leur frère ou soeur aîné l'avait déjà acheté une année précédente.

Par la suite, il lui fallait établir pour la comptabilité une liste de tous les élèves avec la somme totale des livres achetés par chaque élève en vue de la facturation. Elle avait tout son temps pour le faire avant l'envoi en Novembre aux parents de la facture globale, mais c'était un travail très lourd. En effet, elle reprenait alors ses grilles et additionnait les prix de chaque livre vendu à un élève. A raison de 15 livres en moyenne par élève, et ceci pour 500 élèves environ, c'était un travail particulièrement fastidieux et elle n'était pas à l'abri d'une erreur de temps en temps. Par ailleurs, elle devait conserver ses grilles car il arrivait qu'un élève demande un justificatif détaillé des livres achetés. C'était le cas des enfants dont les parents travaillaient dans une Organisation Internationale ou une Ambassade et dont l'employeur remboursait les frais de scolarité sur la base de justificatifs. C'étaient donc plusieurs dizaines de telles attestations par an qu'elle devait taper, un peu n'importe quand durant l'année en fonction des demandes.

Madame Germain avait bien vu que le recours à l'informatique devait pouvoir lui faciliter ce travail. Et comme son neveu venait d'acquérir des connaissances toutes neuves en informatique durant sa première année à l'Université, elle lui en avait parlé. Il s'était fait fort de lui mettre sur pied quelque chose qu'elle pourrait utiliser pour la prochaine rentrée sur le micro-ordinateur qui était à disposition dans la salle des Professeurs.

On était à une semaine de la rentrée, et Madame Germain était atterrée... Son neveu venait de lui montrer ce qu'il avait fait ! Il y avait tout d'abord un fichier des élèves qui lui avait semblé correct. Il répertoriait le nom et le prénom de l'élève, son numéro d'identification et sa classe. Cela commençait à poser des problèmes avec les livres. En effet, il lui proposait un fichier de tous les livres vendus qui avait la structure suivante :

NUMERO	AUTEUR	TITRE	PRIX
...	....	....	...
0301	Lagarde/Michard	XVIIème Siècle	36.50
0302	Rousseau	Les confessions	12.00
...	....	....	...
0401	Bled	Grammaire	9.80
...	....	....	...

Le numéro d'identification du livre comportait 4 chiffres : les deux premiers correspondaient à la classe, et les deux derniers au numéro d'ordre dans la liste des livres exigés pour la classe. Madame Germain eu tôt fait de mettre le doigt sur un grave problème. Par exemple, le Gaffiot, dictionnaire de latin était sur la liste des livres demandés dans plusieurs classes et apparaissait donc avec plusieurs numéros différents bien qu'il s'agisse du même livre. Il en allait de même pour le Bescherelle (conjugaison) ou pour des livres de

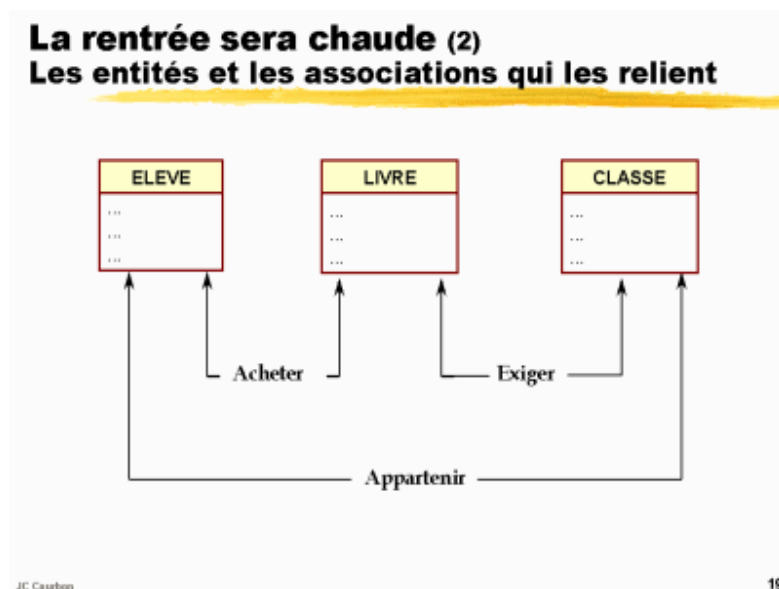


langues qui apparaissaient dans une classe en 1ère langue et dans une autre en 2ème langue. On était mal parti pour gérer le stock et passer les commandes des quelque 300 livres différents si un même livre apparaissait avec plusieurs numéros d'identification.

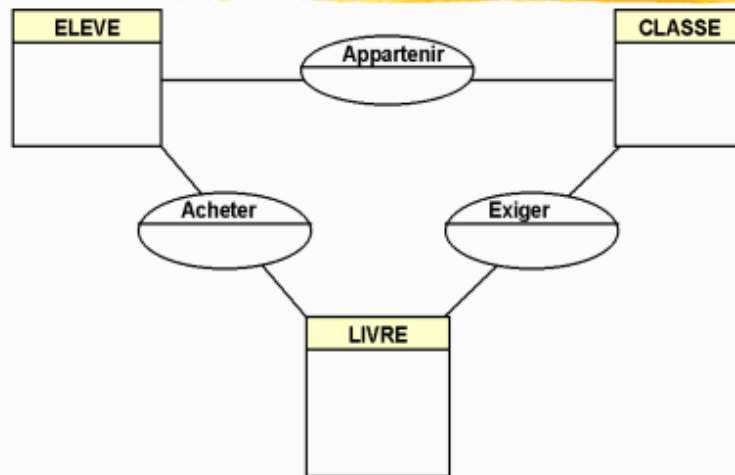
Pour la question de pointage des livres vendus à un élève, il lui montra ce qu'il avait prévu. Il avait constitué pour chaque classe un tableau type qui comportait les informations sur les livres de la classe (recopiées du fichier des livres, avec numéro du livre, auteur, titre et prix), et avec une dernière colonne intitulée 'QUANTITE' dans laquelle il suffisait d'inscrire 1 en face de chaque livre acheté. Il avait mis en bas une formule qui calculait automatiquement le coût total des livres vendus. Il suffisait ensuite de nommer ce tableau avec le nom de l'élève et de le sauvegarder sur disque. On pourrait ensuite le récupérer pour faire la liste des factures et imprimer à la demande les justificatifs. Madame Germain se doutait qu'elle risquait d'avoir des problèmes d'identification des tableaux sauvegardés dans le cas de frères et soeurs, mais elle demanda plutôt si elle aurait la place pour stocker tous les tableaux. Son neveu termina alors sa démonstration en sauvegardant le tableau. Il regarda la place sur disque : 12 KOctets. Une rapide multiplication par 500 lui donna le vertige : 6 millions de caractères, cela faisait beaucoup...

Ils tombèrent d'accord pour conclure que l'affaire n'était pas mûre... Il restait une semaine à Madame Germain pour faire ses grilles manuelles comme les années précédentes, et une année à son neveu pour en apprendre un peu plus sur la manière d'analyser un problème comme celui-là...

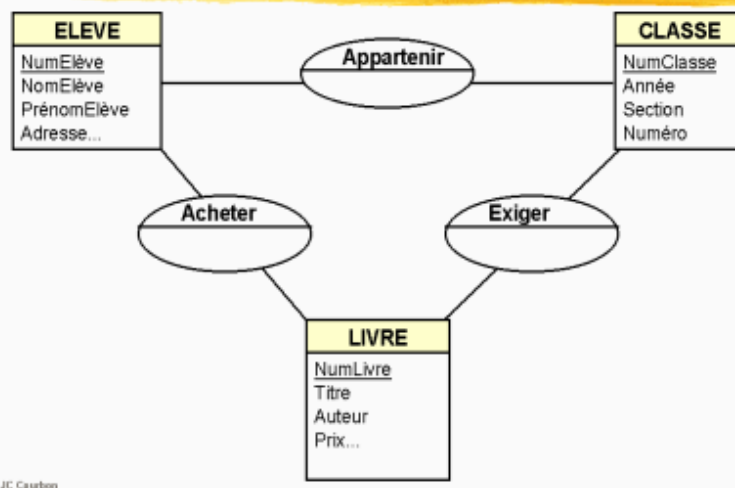
## Correction



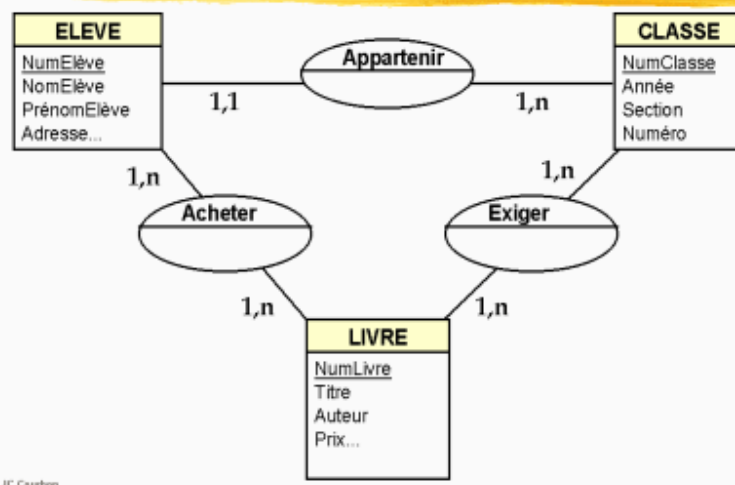
### La rentrée sera chaude (3) Les associations : première esquisse



### La rentrée sera chaude (4) Les attributs et les identifiants



### La rentrée sera chaude (5) Les cardinalités



## Stages MBA

### **Enoncé**

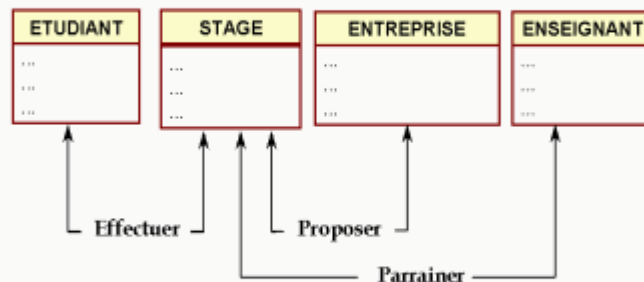
Le MBA (Master in Business Administration) de cette école de gestion fonctionne maintenant depuis plus de dix ans, et accueille chaque année entre 50 et 60 participants. Ces derniers, suite à de nombreux cours et séminaires optionnels, sont amenés à effectuer, individuellement, à la fin de leur scolarité un stage en entreprise de douze semaines pendant lesquelles une mission leur est confiée. A la fin de ce stage, chacun doit faire un rapport et défendre son travail devant un jury.

Les frais d'inscription élevés justifient que l'école fournisse aux participants des enseignements de qualité ainsi que des conditions matérielles et administratives adéquates. La mise sur pied et le suivi des stages en entreprise fait partie de ces activités que l'on doit gérer au mieux car il en va de l'image de l'école tant auprès des étudiants que des entreprises qui accueillent des MBA. C'est pourquoi le secrétaire général de l'école a décidé de rationaliser cette gestion, car, chaque année, cela semble être toujours le même problème. On a l'impression de toujours redémarrer à zéro car l'information des années précédentes sur les entreprises, les stages, les enseignants, etc. est mal organisée et on perd beaucoup de temps. Le secrétaire général souhaiterait donc pouvoir disposer d'un système d'information informatisé qui lui facilite tant la recherche de stages que leur suivi, et surtout que l'on ait une trace efficace de ce qui s'est fait dans les années précédentes.

La manière dont chaque année les stages sont organisés est la suivante. On commence par établir la liste des entreprises qui ont déjà proposé des stages dans les années précédentes et on les sollicite pour proposer d'autres stages cette année. Par ailleurs, certains contacts peuvent fournir de nouvelles entreprises susceptibles d'accueillir des étudiants. On dispose alors, vers février-mars, d'une liste d'entreprises et de sujets de stages, certaines entreprises en proposant d'ailleurs plusieurs. Les étudiants contactent alors les entreprises sur les sujets qui les intéressent, ce qui aboutit à la signature d'une convention de stage pour un étudiant sur un sujet déterminé.

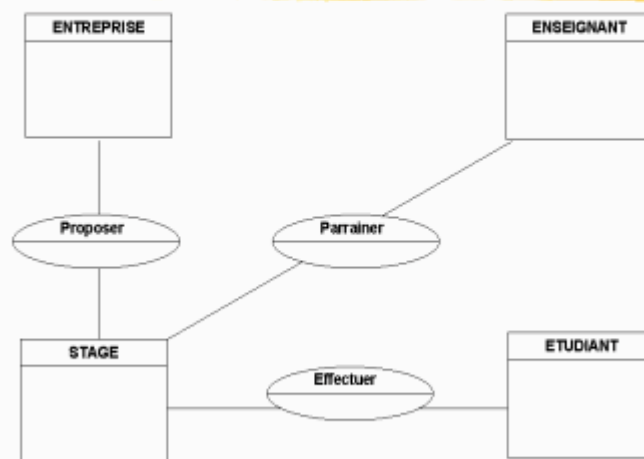
Il convient simultanément de désigner pour chaque stage conclu un parrain (ou marraine) de stage : c'est un enseignant du MBA qui joue le rôle de superviseur du stage. Il veille au bon déroulement du stage et rend visite une fois ou deux au stagiaire dans son entreprise d'accueil. Enfin, il organise la défense du mémoire de stage (date, lieu, jury, notation, etc.). Chaque enseignant du MBA est tenu de superviser au moins deux stages chaque année. La désignation des parrains de stage se fait, d'entente avec l'enseignant concerné, en fonction du sujet de stage mais aussi de l'entreprise. En effet, il est plus facile à un enseignant de gérer des stages dans des entreprises qu'il connaît déjà pour y avoir suivi des stages dans les années précédentes. Ou de regrouper les stages qu'il va animer dans la même entreprise.

Actuellement, tout ce dont dispose le secrétaire général pour l'organisation et le suivi des stages se résume à quelques listes et fiches. D'une part, il a un fichier avec le nom, le prénom des enseignants, leur spécialité. Il y a aussi un fichier des entreprises partenaires, avec leur raison sociale, leur adresse ainsi que le contact (nom et téléphone) dans l'entreprise, c'est-à-dire la personne avec laquelle on traite des stages à venir ou en cours. Enfin, on a un fichier pour les étudiants, par année d'études, qui, outre les informations habituelles, comporte le sujet du stage de fin d'études effectué (pour les anciens), le nom de l'entreprise hôte et celui de l'enseignant qui l'a parrainé. On comprend aisément que cette organisation administrative rend les choses difficiles. Comment retrouver facilement les stages effectués dans une entreprise donnée ? Dans quelles entreprises un enseignant a-t-il dirigé des stages ? En quelles années ?...

**Correction****Stages MBA (2)**  
**Les entités et les associations qui les relient**

JC Caubon

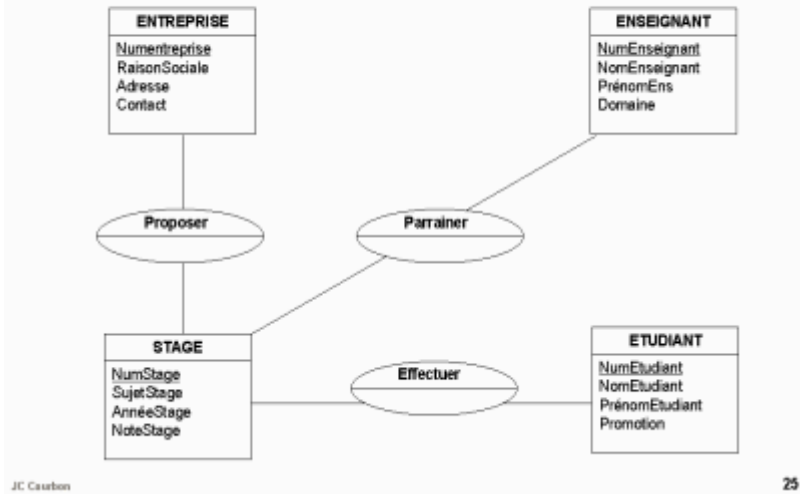
23

**Stages MBA (3)**  
**Les associations : première esquisse**

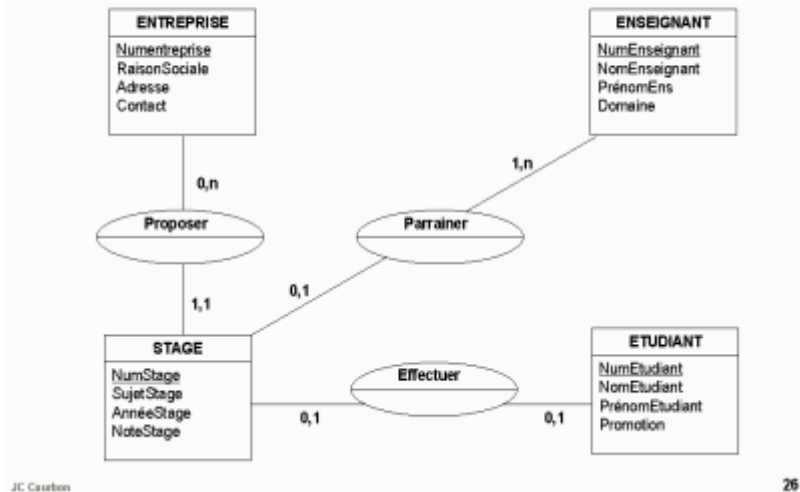
JC Caubon

24

## Stages MBA (4) Les attributs et les identifiants



## Stages MBA (5) Les cardinalités



## Votre Dernière Carte

### **Enoncé**

Monsieur X. était assis à une table dans un restaurant. X. était directeur d'une petite agence d'emploi temporaire. Il avait fondé son entreprise une vingtaine d'années auparavant et depuis grâce à son énergie et de part la qualité des services de son entreprise, il était parvenu à conquérir sa part de marché.

Son fils avait exprimé le désir de travailler avec lui. Actuellement, il finissait ses études à l'Université en Gestion d'Entreprise. La venue de son fils signifierait des changements importants dans la gestion de l'entreprise, car ils avaient envie de s'agrandir. A cette fin, plusieurs activités laborieuses - paiement du personnel et facturation des clients - effectuées actuellement manuellement ou à l'aide d'un simple tableur devraient être automatisées.

Cependant l'activité la plus importante de toutes restait la recherche d'une personne compétente pour effectuer une mission chez un client. Elle était en effet l'activité clé de son entreprise. Il avait donné carte blanche à son fils pour lui organiser cette activité. Son fils lui avait dit : "OK, je le fais pendant les vacances d'été. Apportes-moi les informations que tu utilises". C'est ainsi qu'ils s'étaient fixés rendez-vous dans un restaurant ce jour là. M.X. était arrivé avec un peu d'avance et il avait déjà posé sur la nappe différentes cartes, extraites de leur fichier.

Son activité était par définition simple, elle liait deux mondes:

- celui des personnes ayant certaines compétences qui désiraient travailler.
- celui des entreprises qui recherchaient pour une courte période des personnes ayant un certain profil.

Il y avait donc les fiches des personnes avec leur nom, prénom et les autres renseignements privés et bien sûr la liste des aptitudes professionnelles de la personne. Dans un autre bac, on trouvait la liste des missions que la personne avait effectuées ou que l'on projetait de lui donner.

De l'autre côté, on avait le bac avec les cartes sur les entreprises avec leurs coordonnées et la liste des missions déjà effectuées ou des missions restant encore à pourvoir.

"Donc" se disait-il, "quand Moulinox téléphone pour demander un mécanicien pour le mois de juillet et d'août, je prends note et je recherche une personne satisfaisant ce critère. Ensuite, je vérifie qu'elle n'est pas en mission pour la période considérée. Et finalement, je lui téléphone pour savoir si elle accepte la mission. Si elle confirme, je note sur mes fiches son nom et sa mission".

Ce travail était rendu difficile par la quantité de cartes à manipuler, un millier de personnes pouvant remplir une mission, cinq cent entreprises, deux cent missions en moyenne par mois d'une durée de 1 jour à trois mois.

Pour faciliter cette recherche, plusieurs solutions avaient été tentées, en triant les personnes par profession, par exemple. Cela aboutissait toujours à la duplication de cartes et pour finir à un grand désordre. M. X. attendait que cette automatisation donne rapidement une première liste de personnes. Ensuite en connaissant le dossier de chaque personne, il serait possible de choisir la personne la plus adéquate pour la mission. (C'est cette partie que son fils apprendra à connaître plus tard en travaillant avec lui)

Voilà son fils qui entre, il ne lui reste plus qu'à lui répéter son monologue ....

## Exemples de fiches manuelles employées par Mr X.

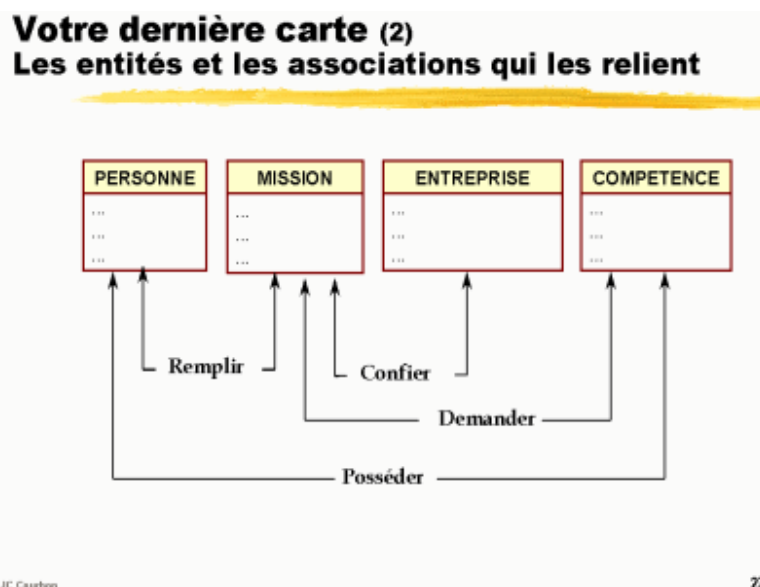
<b>NUMERO EMPLOYE</b> : 11	<b>Capacités</b>
<b>NOM</b> : Dupont	anglais
<b>PRENOM</b> : Jacques	allemand
<b>ADRESSE</b> : 20 rue des Ponts 1207 GENEVE	sténo français
<b>DATE DE NAISSANCE</b> : 01-JAN-46	
<b>TELEPHONE</b> : 754 56 44	

<b>NUMERO EMPLOYE</b> : 11	
<b>NOM</b> : Dupont	
<b>PRENOM</b> : Jacques	
<b>CLIENTS</b>	<b>CONTRAT du ... au ...</b>
Moulonex	1.1.87-1.2.87
Carrosserie ABC	8.2.87-30.4.87
ZZZ	15.6.87-15.8.87

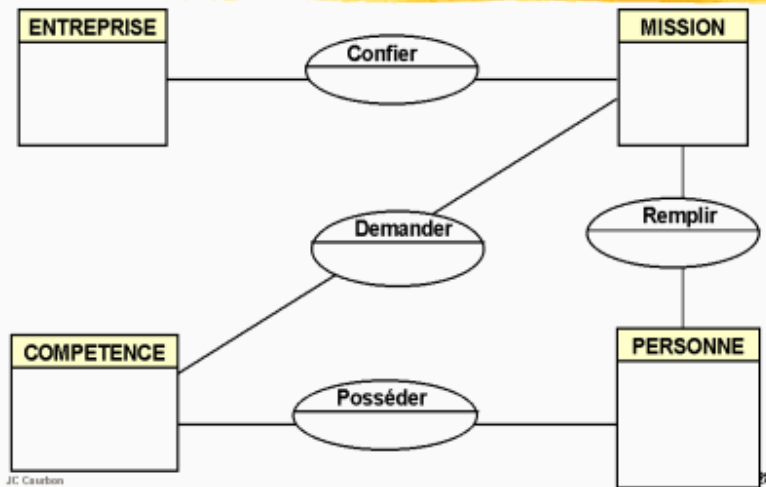
<b>NUMERO DE CLIENT</b> : 123
<b>RAISON SOCIALE</b> : Moulonex
<b>ADRESSE</b> : 20 rue des Canards 1211 GENEVE
<b>TELEPHONE</b> : 755 34 87

<b>NUMERO DE CLIENT</b> : 123		
<b>RAISON SOCIALE</b> : Moulonex		
<b>QUAND</b>	<b>QUALIFICATION</b>	<b>QUI</b>
1.1.87-1.2.87	Sténo + anglais	Dupont
2.2.87-30.4.87	Electricien	Karl
3.7.87-1.9.89	Mécanicien	?

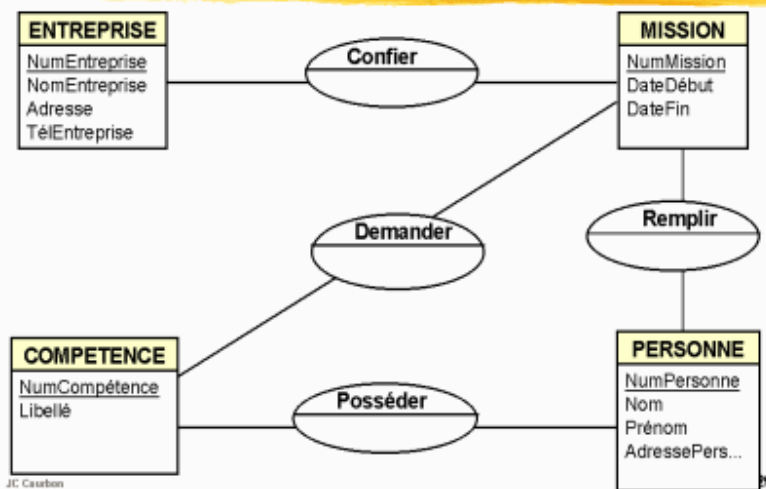
## Correction



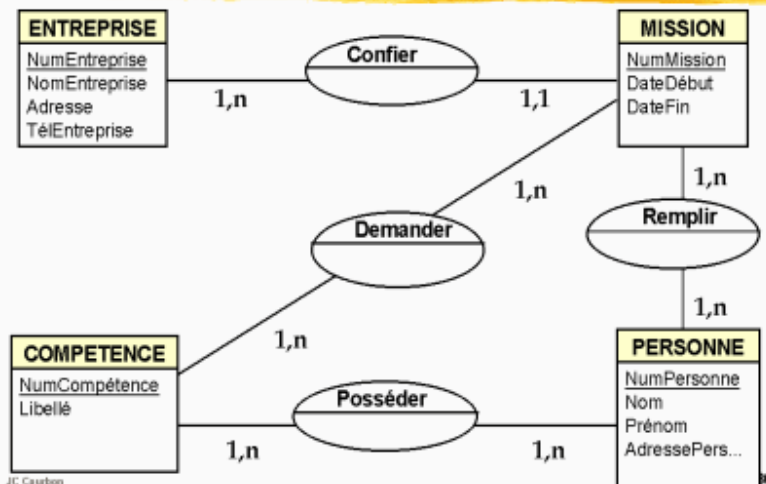
### Votre dernière carte (3) Les associations : première esquisse



### Votre dernière carte (4) Les attributs et les identifiants



### Votre dernière carte (5) Les cardinalités





## ABCD SA

### Enoncé

P.B. plaça dans la platine une nouveauté qu'il n'avait pas encore écoutée, qui silencieusement fut avalée par le lecteur. Il imagina le rayon du laser à la recherche des "trous" du disque compact (CD). Les circuits électroniques qui reconstruisaient le signal sonore. Oui, c'était vraiment de la musique cela !

Derrière son comptoir, il regarda le magasin, minuscule peut-être, mais qui contenait déjà 9.000 CDs. Il essaya de se le rappeler 9 mois auparavant, vide quand avec son associé il était venu le visiter. Il se dit "qu'ils avaient encore une certaine naïveté", ce qu'ils voulaient c'était vendre des disques, créer un magasin de CDs où l'on pourrait écouter le disque, obtenir un renseignement, faire une réservation, discuter musique et bien entendu acheter un CD au prix le plus avantageux. En résumé, les CDs au prix des grandes surfaces avec tous les services et les aspects humains d'un petit commerçant.

Ces objectifs avaient failli tourner court. En effet, ils avaient sous estimé les charges de gestion et de manipulation exigées par ce magasin. Ces activités étaient telles qu'ils avaient de moins en moins de temps à consacrer aux clients. Il y a deux mois, ils avaient décidés d'informatiser une partie des activités de gestion du magasin. Cet ordinateur serait un peu comme le troisième associé (qui dans la situation actuelle n'aurait pas pu être rétribué).

De l'informatique, il n'avait pas de connaissances spécifiques mais les premiers contacts avec cet univers furent frustrants, il n'avait trouvé que des gens qui parlaient "Mbyte, MS/DOS, CGA, Lotus, BD, RS232, ...". Son expression favorite "C'est Martien" était tout à fait de circonstance. En effet, aucun ne s'était intéressé à son problème; tous ne voulaient que lui vendre un ordinateur. Cependant, ceci était une caricature, car il avait trouvé une personne qui avant de lui parler dans un langage hermétique l'avait écouté et s'était déplacé dans le magasin pour examiner les activités quotidiennes à informatiser.

Ce soir, il se sentait rassuré. M. Gécoute semblait avoir compris leur problème. Il s'était promené dans le magasin toute la journée, avait posé des questions, pris des notes, observé leur comportement.

L'activité du magasin était entièrement orientée vers le CD. Quand un CD arrivait, on effectuait les opérations suivantes :

1. S'il est nouveau, on lui attribue un numéro et l'on crée une fiche sur une carte.
2. On enregistre sur la fiche le nombre d'exemplaire qui sont entrés.
3. On place dans le présentoir la pochette du CD (avec un numéro identifiant la fiche correspondante).
4. On place le disque dans un tiroir fermé à clef. (Malgré les opérations 3) et 4) on enregistrerait encore quelques vols de pochettes vides !).

Lorsqu'un client achetait un CD, avec le numéro inscrit, on décrémenait le stock d'une unité sur la fiche et l'on recherchait le disque dans le tiroir.

Le fichier était séparé en trois bacs de cartes de couleurs différentes, indiquant un style de musique :

- Bleu -> Classique
- Jaune -> Rock - Variété
- Rouge -> Jazz

M. Gécoute avait demandé si la numérotation actuelle pourrait être modifiée afin de ne pas transporter des informations (la couleur) qui n'auraient plus leur place dans un système informatisé. P.B. avait répondu que seul le style de musique lui importait.

Ces fiches étaient la "mémoire" de l'entreprise ABCD, tout y était noté, mais c'était une mémoire d'amnésique car comment rechercher un titre, un auteur dans 3000 fiches ? Comment gérer les commandes, les ruptures de stock ?

En examinant une fiche, on voyait que chacune comportait, un auteur, un style, un titre, un numéro interne (pour son classement dans le magasin), un éditeur, un numéro externe (celui qui est marqué par l'éditeur) et différents paramètres de gestion tels que la quantité en stock ou en commande et son code de prix de vente.

L'estimation de la demande était le point le plus délicat de la gestion des CDs. Certains CDs allaient être vendus à plusieurs dizaines d'exemplaires sur quelques mois alors que d'autres ne seraient que le fait de la demande d'un unique client pendant plusieurs années. Il y avait une centaine de titres qu'il fallait surveiller quotidiennement. La courbe des ventes s'amorçait légèrement au départ, puis elle atteignait un plateau qui se maintenait pendant un certain temps puis c'était la chute soudaine. Il fallait donc estimer les ventes futures probables et se réapprovisionner en conséquence en évitant qu'un stock important reste invendu.

Les commandes s'effectuaient chez les distributeurs suisses des maisons d'édition des disques. Soit un représentant passait au magasin ou bien PB ou son associé téléphonait au distributeur et passait sa commande. Une commande faisait l'objet d'un bulletin de livraison et sur celui-ci pour un CD commandé on avait trois possibilités :

1. Il était livré.
2. Il était en rupture de stock (manque suivra) et parfois une année plus tard on recevait le CD.
3. Il n'était pas disponible en Suisse.

Le cas 2) était à noter soigneusement car le reliquat d'une commande était à considérer dans le stock car il serait tôt ou tard livré. Le cas 3) pouvait faire l'objet d'une importation de l'étranger donc d'une nouvelle commande. Le cas 1) demandait une vérification assidue, car là il fallait contrôler que :

- Les CDs livrés avaient bien été commandés.
- Les quantités étaient exactes.
- La facture correspondait à ce qui avait été convenu sur les prix.

En effet, le prix d'achat des CDs était source de négociation, le prix était discuté en fonction de la quantité commandée et du chiffre d'affaire que le magasin avait réalisé avec le distributeur. D'ailleurs PB tenait à ce que l'ordinateur lui indique le chiffre d'affaire réalisé avec le distributeur. Ceci allait dans la stratégie "payer le CD au meilleur prix" et "vendre le CD au meilleur prix par rapport à la concurrence". Ces rabais de quantité suivaient une échelle. Par exemple pour 4 CDs on payait prix fort et pour 100 on avait un rabais de 30%. Ceci renforçait la nécessité d'estimer les ventes journalières, car il valait mieux commander le lot optimal en une seule fois plutôt qu'en plusieurs commandes. Finalement, un autre cas se présentait, la pré-commande. Il s'agissait de la sortie d'une nouveauté qui était annoncée plusieurs mois à l'avance et qui le même jour serait sur toute la planète, dans tous les magasins de CD. Ce cas était encore plus épineux que les autres car il fallait estimer un an à l'avance les chances de succès d'une nouveauté.

<b>Article</b> : Gabriel Peter				<b>No</b> : 2519			
<b>Titre</b> : So				257 587			
Virgin							
<b>Date</b>	<b>Qté</b>	<b>Fournisseur</b>	<b>Entrée</b>	<b>Sortie</b>	<b>Stock</b>	<b>Client</b>	<b>Observation</b>
	50	MV	1/9/86				
	49			3/9/86			
	45			4/9/86			
	44			5/9/86			
	43			7/9/86			
	42			8/9/86			
	40			10/9/86	40		
		commande le	10/9/86		+10		
	50		11/9/86				

**Figure 1** : fiche pour un CD

Avant que M. Gécoute parte, PB lui avait résumé ses désirs :

- Le stock en temps réel.
- L'estimation des ventes journalières.
- Le contrôle des livraisons.
- Les indications de négociations avec les distributeurs.

M. Gécoute est rentré chez lui avec des informations similaires à celles données dans cette étude de cas.

## Bio-Puce

### **Enoncé**

M. Burger décida qu'aujourd'hui, il avait dépassé le cap du supportable dans la gestion d'une petite coopérative fondée quelques années auparavant. Il prit le téléphone et appela son "petit" frère Ham qui venait de finir une licence en gestion et qui se moquait volontiers de lui et de ses manières archaïques de gestion sans support informatique. Ils prirent rendez-vous pour le lendemain.

Burger : Voilà, j'ai besoin de trouver une solution pour faire face au succès de notre coopérative. Maintenant nous sommes 400 coopérateurs.

Ham : Rappelles-moi le fonctionnement de la coopérative.

Burger : C'est simple, il s'agit de mettre directement en contact les producteurs et les consommateurs et de promouvoir uniquement des produits de qualité. On s'inscrit à la coopérative et l'on reçoit tous les trimestres une feuille des produits disponibles pour la saison. Les dates de livraison sont déterminées à l'avance pour le trimestre en cours (par exemple tous les mardi).

Ham : Donc les gens commandent des marchandises pour les différentes périodes de livraison.

Burger : Oui c'est ça. Je reçois de chaque coopérateur les commandes pour chaque période. Mon travail consiste à regrouper les commandes de deux façons différentes. Un regroupement est fait pour chaque période et chaque produit afin d'effectuer la commande chez le producteur. L'autre regroupement est effectué par point de livraison. En effet, afin d'éviter de livrer chaque coopérateur indépendamment, nous avons des points de distribution (chez un coopérateur) dans chaque quartier de la ville. Et le jour de la livraison, nous amenons l'ensemble des marchandises commandées à chaque point de livraison.

Ham : Si je suis coopérateur, je choisis donc un point de livraison qui me convient et c'est là que le jour de la livraison j'irai chercher les marchandises que j'ai commandées.

Burger : Parfaitement.

Ham : Mais qu'attends-tu d'un ordinateur ?

Burger : J'attends de lui, qu'il simplifie ces tâches de regroupement, c'est-à-dire qu'une fois les commandes des coopérateurs entrées dans la machine, je n'ai plus qu'à appuyer sur un bouton pour obtenir le regroupement par période pour effectuer nos commandes chez les producteurs et qu'avant la livraison je connaisse par point de livraison les quantités de chaque produit.

Ham : Oui, cela est assez simple. Tu ne veux rien sur la facturation ... ?

Burger : Non ... ou plutôt si. Chaque produit à un prix unitaire et s'il était possible d'obtenir le prix total pour la commande d'une période. Cela serait un moyen simple pour vérifier que l'on n'a pas fait d'erreur en entrant la quantité.

Ham : Oui je vois, il suffit de regarder si le total correspond à celui inscrit par le coopérateur (il saisit une feuille de commande vierge).

Burger : Prends la ! Je vais te faire des copies de quelques documents avec lesquels je travaille. Tu crois que c'est dans la limite du budget de la coopérative ?

Ham : Je ne sais pas. Je vais résumer les objectifs, activités et contraintes, faire une modélisation des données, estimer approximativement le volume de la base de données et ensuite je déterminerai l'architecture du système.

Burger : Très bien et merci de ton aide. Allons boire un verre !

**Liste de quartier**

## Eaux-vives

Henri Dubismuth  
 Jeanne Asci  
 Gérard Manvussa  
 Antoine Voiturien

## Paquis

Philippe Laville  
 Bernard Ducruivre  
 Albert Ebasque

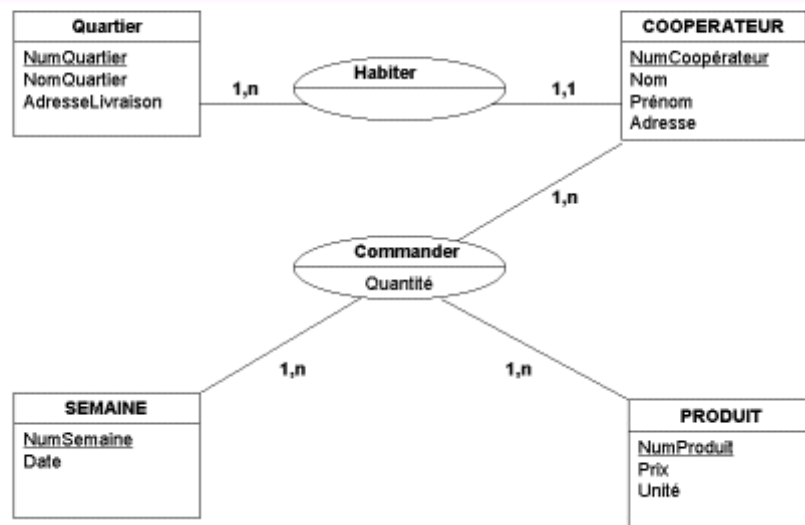
## Plainpalais

Gédéon Teusemanière  
 Maus Kito  
 Glenn Gould

.....

**Exemple de feuille de commande**

Nom : .....	3/1/89	10/1/89	17/1/89	24/1/89	31/1/89	7/2/89
Prenom : .....	Qté	Prix	Qté	Prix	Qté	Prix
Pomme de terre	1,5	/kg				
Carotte	2,6	/kg				
Céleri	3,3	/kg				
Betterave	2,4	/kg				
Oignon	3	/kg				
Ail	9	/kg				
Poireau	3,3	/kg				
Mâche	5	/250g				
Citron	4	/kg				
Orange	4	/kg				
Poire séchée	2,1	/100g				
Pois chiche	1,2	/100g				
Olive noire	3,5	/250g				
Olive verte	3,5	/250g				
Bière Jade	1,7	/25cl				
Bière ambrée	1,7	/25cl				
Bière blonde	1,7	/25cl				
Jus pomme	2,6	/l				
Vin blanc	10	/l				
Savagnin	12	/l				
Dôle	13	/l				

**Correction****Bio-Puce : modèle Entité-Association**

## Classic Cars S.A.

### Enoncé

Monsieur Tony K., garagiste de son état, est un passionné de voitures anciennes et de belles anglaises (de belles voitures anglaises anciennes, bien-sûr...). Dans son petit garage il s'occupe donc essentiellement de la réparation de ces voitures, mais de plus en plus, il voit venir chez lui des personnes qui recherchent des pièces pour leur voiture sans vouloir la faire réparer par lui. Il trouve cela normal puisqu'il sait bien que tous les propriétaires de ce genre de véhicule aiment bien bricoler leur chérie. Monsieur Tony K. n'a pas beaucoup de temps à consacrer à ce type de client, car il a beaucoup de travail dans son atelier. Mais il veut quand même aider ces pauvres gens à trouver leur bonheur tout en rentabilisant ce service et il a décidé de faire appel à l'informatique pour rassembler et organiser toutes les informations qu'il possède tant sur le marché des pièces détachées de véhicules anciens (y compris celles qu'il possède) que sur ses clients actuels et à venir.

Heureusement pour les fans de voitures anglaises, les anglais sont très conservateurs, si bien qu'ils continuent à fabriquer ou à stocker pratiquement toutes les pièces de la plupart des modèles. Une voiture peut ainsi être reconstruite dans son état d'origine. Tony K. connaît bien la dizaine de fournisseurs de pièces détachées que l'on trouve en Angleterre. Ces derniers se spécialisent dans l'un des trois types de pièces de rechanges. Certains, tels Austin-Rover, proposent des pièces neuves qu'ils fabriquent selon les plans originaux d'il y a plusieurs dizaines d'années. D'autres, comme British Motor Heritage offrent des pièces d'origine qui restent de stocks anciens. Moss est un exemple de la troisième catégorie de fournisseurs qui récupèrent sur d'anciens véhicules des pièces qu'ils offrent comme pièces d'occasion. C'est d'ailleurs aussi le cas de Tony K. qui fait aussi de la récupération sur des épaves et vend donc ses propres pièces détachées.

Notre garagiste ne s'occupe donc que de voitures anglaises qui ont été fabriquées des années '30 aux années '70. Pendant ces années-là l'Angleterre comptait environ une dizaine de constructeurs et chacun a construit jusqu'à une dizaine de modèles différents. Chaque modèle était une évolution dans le temps caractérisée par des modifications du moteur et par des modifications ou des ajouts d'options. Il existe ainsi, par exemple, 4 versions de "Midget" construites par MG qui portent chacune un nom différent, Mark I, Mark II, Mark III et 1500. Ce sont 4 modèles différents. Chaque modèle est identifié par le préfixe du numéro de châssis, ainsi GAN3 identifie la MG Midget Mark III. Pour chacun de ces modèles on connaît aussi sa date de fabrication, sa cylindrée et d'autres caractéristiques diverses.

Chacun des fournisseurs pratique un prix différent selon le type de pièces qu'il propose, celles d'origine étant les plus prisées et les pièces d'occasion les moins chères mais sans garantie... Toutefois, un fournisseur peut ne pas posséder une pièce ou ne plus l'avoir en stock. En moyenne chaque fournisseur propose 30% des pièces existantes. Monsieur Tony K. connaît bien tous ces fournisseurs, il peut donc facilement disposer de l'information sur le prix et la disponibilité d'une pièce et par la suite se la procurer si un client, ou lui-même, en a besoin. Comme il a été dit, il possède lui-même un stock de pièces d'occasion provenant de son garage à des prix très compétitifs. Il veut évidemment les faire figurer dans le futur système informatique pour pouvoir écouler d'abord son stock de pièces.

Pour pouvoir satisfaire tous ses clients il aimerait concevoir un système lui permettant de retrouver toutes les pièces disponibles auprès de tous les fournisseurs. Pour chacune des pièces, on connaît son libellé. Tous les fournisseurs utilisent, pour identifier une pièce, le numéro du constructeur tel qu'il apparaît sur les plans d'origine et chaque numéro de pièce d'un constructeur est bien évidemment unique. Pour identifier chacune des pièces, Tony K. utilise donc ce numéro auquel il rajoute un préfixe identifiant le constructeur au cas où deux constructeurs utiliseraient le même numéro. C'est ainsi que la pièce 1267 - un disque d'embrayage - de la Vantage d'Aston-Martin est répertoriée sous le numéro AM1267.

Il faut savoir également que si une pièce correspond en principe à un modèle, elle peut aussi être commune à plusieurs modèles d'un même constructeur. C'est le cas de 5% des pièces. Par ailleurs, il est

nécessaire de bien faire apparaître le fait que dans un modèle donné, une pièce doit logiquement être achetée en plusieurs exemplaires car elle est nécessaire en plusieurs endroits. Le nombre d'exemplaires d'une pièce peut varier selon le modèle. Une même pièce peut ainsi apparaître 3 fois sur une Triumph Herald et 2 fois sur une Triumph Spitfire. C'est le cas surtout pour les petites pièces comme les boulons ou les clips des capotes. Chaque modèle contient au plus de 1.500 pièces différentes.

Avec toutes ces informations rassemblées, son catalogue de pièces détachées aurait la forme suivante:

... MARQUE : <b>MG</b> PREFIXE CHASSIS : <b>GANI</b> MODELE : <b>Midget Mark I</b> ANNEE : <b>1961</b> CYLINDREE : <b>948 cc</b>					
No. pièce	libellé	Qte. stock Tony K.	Nombre exemplaires par voiture	Fournisseur	Prix
MG114	Cover assembly	0	1	Tony K. MOSS	30 100
MG103	Clutch plate	3	1	Austin-Rover Tony K. MOSS	105 20 50
MG207	Release arm clips	0	2	Austin-Rover MetG Int. Tony K. MOSS	55 35 1.5 2
...	...	...	...	...	...
MARQUE : <b>AUSTIN-HEALEY</b> PREFIXE CHASSIS : <b>HAN8</b> MODELE : <b>Sprite Mark III</b> ANNEE : <b>1964</b> CYLINDREE : <b>1098 cc</b>					
No. pièce	libellé	Qte. stock Tony K.	Nombre exemplaires par voiture	Fournisseur	Prix
AH44531	Cover assembly	1	1	Tony K. MOSS	70 90
AH53219	Clutch plate	1	1	Tony K. Austin-Rover B et G Int. MetG Int.	24 50 55 35
AH33610	Release arm clips	0	3	Tony K. MOSS	1.5 2
...	...	...	...	...	...

Monsieur Tony K. veut faire appel à l'informatique pour l'aider à retrouver vite et avec les meilleurs conditions d'achat une pièce pour les clients qui désirent cette pièce pour leur (ou une de leurs) voiture même s'il ne fait pas les réparations lui-même. Pour chacun de ses clients, il connaît les modèles qu'il possède, l'état dans lequel se trouve leur voiture, le kilométrage et la couleur intérieure et extérieure du véhicule.

Il compte déjà une centaine de clients. Sachant que le marché des voitures anglaises anciennes grandit de jour en jour, il espère pouvoir doubler le nombre de ses clients en peu de temps, vu que le service rendu sera apprécié sur le marché européen qui laisse actuellement le consommateur rechercher par ses propres moyens des pièces qu'il n'arrive pas toujours à trouver.



## Fusion-FM

### *Enoncé*

Cinq ans déjà... On allait fêter le cinquième anniversaire de la création de cette radio locale de la région de Genève. Un vrai succès d'avoir survécu à une concurrence acharnée qui avait fait des victimes parmi ceux qui s'étaient lancés dans cette aventure. Et on enregistrait même les premiers bénéfices comptables... Fusion-FM avait trouvé son équilibre sur la base d'une idée de programmation musicale variée, donnant sa place à de nombreuses formes de musiques de toutes les origines géographiques qui correspondaient bien au public international et ouvert que recelait la région genevoise. Et l'essor récent de la 'World Music' ou 'Sono Mondiale' faisait de Fusion-FM une station au public très large même si elle n'entamait guère le créneau des personnes âgées que courtisait la station concurrente Papy-FM.

Mais à ce jour, le nombre considérable de disques de tous horizons que la station stockait, et qui s'augmentait chaque jour commençait à poser de réels problèmes. Tout d'abord de stockage et de classification et il devenait de plus en plus difficile de retrouver un disque ou de le remettre à sa place et composer un programme musical relevait du casse-tête. Par exemple, pour l'émission 'A vous l'antenne', les auditeurs demandaient que l'on passe un titre et cela tenait de l'exploit de retrouver le disque le temps qu'ils expliquent à l'antenne pourquoi ils aimaient ce titre.

On avait donc été obligé de reprendre à zéro la classification et le rangement des disques. On avait choisi un fournisseur de matériel de classement qui proposait des meubles permettant de ranger une grande quantité de disques, avec des armoires de type A, B et C et des rayonnages pour les Compact-Disques, les 33 tours et les 45 tours respectivement. Ensuite, on avait décidé de créer un numéro de classification interne et de classer les disques systématiquement dans cet ordre qui serait celui de l'ordre d'arrivée du disque. Cela changeait complètement de la manière dont on avait fonctionné jusqu'à présent. En effet, on classait par ordre alphabétique sur le nom de l'artiste ou du groupe, ce qui permettait de voir facilement tous les disques que l'on avait pour un artiste donné. C'était pratique à certains égards, mais on était toujours en train de reclasser les disques car les bacs progressivement débordaient par ajouts de nouveaux disques. Et ensuite, les disques se trouvaient de toutes façons dispersés car si on s'intéressait par exemple au chanteur Sting, on le trouvait bien évidemment sous son nom, mais il fallait chercher dans 'Police' pour le retrouver dans ses prestations anciennes avec ce groupe. Avec la future organisation, les disques se suivraient dans l'ordre d'arrivée dans la station donc au hasard, mais au moins ils se retrouveraient à une place fixe et non ambiguë. Mais du coup, il était impératif de disposer d'un moyen efficace de déterminer sa place, c'est-à-dire la correspondance entre le titre du disque et son numéro interne de telle sorte de le retrouver. Le remettre à sa place serait aisé au vu du numéro interne qui serait inscrit sur la pochette. Seule l'informatique permettrait une telle organisation, mais elle ne se justifiait que si elle permettait d'autres traitements que l'on avait envisagés et qui rendrait Fusion-FM encore plus performante.

Un des objectifs du futur système, au delà de la simple correspondance entre le numéro interne de classification (composé du type du disque - A, B ou C - et d'un numéro d'ordre) et son titre ainsi que son interprète (musicien ou groupe), concernait le contenu du disque, des morceaux qui s'y trouvaient et des musiciens qu'y intervenaient, et pour les morceaux, quels en étaient l'auteur (pour les paroles) et le compositeur (pour la musique). En effet, il était intéressant de disposer de cette information pour faire des commentaires à l'antenne sur le titre que l'on allait passer, ou qui venait d'être joué. D'autre part, la disponibilité de toute cette information faciliterait la mise sur pied de jeux du style "Le premier qui nous téléphone pour nous dire le nom d'au moins trois musiciens du groupe REM gagne leur dernier CD qui vient de sortir...".

De la même façon, l'émission "Mes chansons préférées" tournait autour d'un invité qui parlait des chansons qui l'avaient marqué, et pour préparer rapidement l'émission, il était bon de faire le choix musical des disques qui passeraient à l'antenne. Ainsi, si l'invité, épris de musique brésilienne, souhaitait entendre 'A girl from Ipanema', on devait retrouver très vite l'auteur et le compositeur ainsi que les

différentes versions du morceau afin que l'invité choisisse par exemple entre celle du regretté Stan Getz et celle regrettable de Lio.

Un dernier aspect potentiellement très utile avait trait à la généralisation du Compact Disque, et le fait qu'avec ce dernier on pouvait aisément faire passer un morceau particulier du disque en affichant son numéro de plage sur la platine. Si donc on disposait pour chaque disque de la liste des morceaux et de leur numéro de plage sur le disque, il devenait facile de préparer la programmation de telle sorte que la personne en charge de lancer les chansons puisse le faire en tapant sur sa console le numéro de la plage indiqué sur le listing des titres à passer.

En définitive, la question était de voir comment organiser toute cette information et le responsable de Fusion-FM essayait de rassembler ses idées sur tout ce qu'il serait nécessaire pour avoir dans le futur, disponible sur un écran d'ordinateur, tout ce qu'il envisageait.

D'un côté, il y avait bien évidemment les disques, avec leur numéro interne pour identification et classement dans les armoires, ainsi que le titre du disque, l'éditeur, le numéro d'identification propre à l'éditeur, la date de parution. Et pour chaque disque on avait besoin des morceaux qui y figuraient avec leur titre, leur durée en minutes et secondes et leur numéro de la plage. D'un autre côté, il y avait les musiciens ainsi que les groupes dont éventuellement les musiciens faisaient partie. Certains de ces musiciens pouvaient aussi être l'auteur(parolier) et/ou le compositeur (de la musique) des morceaux répertoriés par ailleurs.

Le responsable se rendait compte que les choses pouvaient se compliquer. Un morceau pouvait avoir plusieurs auteurs et/ou compositeurs, mais il avait décidé qu'il fallait trancher pour simplifier et que chaque morceau n'aurait qu'un seul auteur et un seul compositeur (le principal s'il y en avait plusieurs). Par ailleurs, fallait-il faire une différence entre des personnes qui chantaient ou jouaient, donc interprètes, et celles qui avaient écrit ou composé les morceaux? Evidemment, Serge Gainsbourg avait écrit tant pour lui-même que pour d'autres, tandis qu'Etienne Roda-Gil avait écrit pour Julien Clerc ou Vanessa Paradis sans jamais interpréter... Le responsable pensait qu'il ne fallait pas faire de distinction et mettre toutes ces personnes sous le label 'musiciens'.

Un autre problème concernait la relation entre un disque et son interprète. Dans certains cas, il s'agissait d'un musicien (Graceland de Paul Simon), dans d'autres cas d'un groupe (Communiqué de Dire Straits) et enfin d'un musicien et d'un groupe (Mainstream de Lloyd Cole and The Commotions). Cela ne devait pas poser de problèmes pour autant qu'un disque ne puisse avoir comme interprète qu'un seul musicien et/ou qu'un seul groupe. Par contre, il y avait certains cas particuliers de disques pour lesquels on voulait pouvoir accéder à certains musiciens qui avaient accompagné l'interprète principal. Par exemple, le fameux 'Kind of Blue' de Miles Davis était bien évidemment répertorié comme un disque de Miles Davis, mais il était important pour ce disque de pouvoir retrouver le fait que John Coltrane y avait participé comme accompagnateur. Et donc un musicien, quelque soit le fait qu'il soit l'interprète principal d'autres disques, ou compositeur de certains morceaux par ailleurs, devait pouvoir apparaître comme ayant accompagné l'interprète principal sur un disque particulier. Seul un nombre limité ( un sur cent à peu près) de disques nécessitaient une telle information complémentaire.

Tout ceci était bien compliqué, et le responsable se demandait si une base de données offrant toutes ces informations était à la portée de sa station FM... Quel volume prendrait cette base de données. Il avait quelques chiffres en tête. Près de 10,000 disques déjà en stock, et près de 250 en plus chaque mois au rythme actuel. A raison de 5 ou 6 disques en moyenne par musicien, cela faisait beaucoup de musiciens. Pour les groupes, il fallait bien en compter quelques centaines. Que dire des morceaux à répertorier ? Il fallait en compter entre 5 et 10 par disque, mais un même morceau pouvait apparaître sur plusieurs disques. Tout combiné, cela risquait de faire un volume important.

Le responsable se demandait si dans le fond une telle réalisation était envisageable, si Fusion-FM pouvait la faire pour son compte. Ne pourrait-on pas la revendre à d'autres radios locales ce qui à terme pourrait constituer une source de revenus intéressante tout en plaçant pour le moment la station en pointe dans sa future expansion ?...

## 39<sup>o</sup>2 le matin

### **Enoncé**

Monsieur l'administrateur se trouvait assis derrière son bureau, un observateur extérieur aurait pu penser qu'il rêvait. En fait il pensait à la rédaction d'une étude qu'il devait envoyer la semaine prochaine aux "moyens et coordinations de l'informatique administrative" qui supervisait l'ensemble des projets informatiques.

L'administration de ce lycée avec ses deux mille élèves, ses cinq cents enseignants n'allait pas toujours toute seule, car les moyens en personnel étaient limités à quatre secrétaires. La seule échappatoire semblait être l'informatisation d'un certain nombre de tâches répétitives.

Le point le plus chaud de l'année était la rentrée et sa préparation. Une fois l'horaire établi, tâche qui consistait à satisfaire les contraintes d'horaires des enseignants et celles des cours du plan d'étude de chaque degré, il fallait établir deux types de documents :

- le plan des cours par classe, un pour chaque classe;
- l'horaire de l'enseignant.

Il se pencha pour examiner les documents, ils étaient identiques dans leur présentation, sous forme de grille horaire :

- Les jours étaient (LU, MA, ME, VE, SA).
- Les tranches horaires

1 : 08h.00 - 08h.45	2 : 08h.50 - 09h.35
3 : 10h.00 - 10h.45	4 : 10h.50 - 11h.35
5 : 14h.00 - 14h.45	6 : 14h.50 - 15h.35
7 : 15h.50 - 16h.35	8 : 16h.50 - 17h.35

- Le nom des enseignants figurait sur certains documents.
- La classe était notée par un chiffre désignant le degré et un chiffre (ex. 3<sup>ème</sup>4). Les classes avaient en moyenne 20 élèves.
- Les disciplines (souvent abrégées) : droit, comptabilité, français, anglais, dactylographie.

Si ce système informatique pouvait répondre à différents types d'interrogations, il y avait une activité qu'il fallait qu'il assume, celle dont s'occupait Mme Xeres; il s'agissait du service des remplacements. En effet, chaque jour il fallait veiller à ce que tous les cours soient donnés même en cas de maladie d'un professeur. Et ce n'était qu'en dernier recours que l'on donnait congé aux élèves.

Cette activité l'inquiétait un peu, car d'une part Madame Xeres allait partir à la retraite et que d'autre part elle exigeait que la personne qui s'en occupe arrive avant tout le monde à 7 heures pour prendre les messages (sur le répondeur téléphonique) des enseignants qui étaient tombés malades depuis la veille. Et parmi les autres secrétaires de l'école aucune n'avait montré d'intérêt pour cette tâche qui n'était pas très complexe, mais qui demandait de l'organisation. Une fois il en avait parlé avec Mme Xeres qui lui avait déclaré : "Voilà comment je procède :

- Le matin j'arrive, j'écoute toute la bande du répondeur et je note au fur et à mesure le nom des enseignants qui seront absents et la durée supposée de leur absence, si elle est connue.

- Ensuite je vais chercher la fiche de chaque enseignant et je repère lesquels ont des heures d'enseignement cette journée. Bien entendu, il faut se préoccuper des heures de la matinée en premier lieu.
- Après je vais consulter le fichier des remplaçants. Il y en a 200 environ, mais la difficulté est de trouver ceux qui sont disponibles pour la tranche horaire considérée car chacun suit des cours à l'Université et ils ne sont pas toujours disponibles. De plus il faut qu'ils soient capables d'enseigner la matière. Heureusement que j'ai une bonne mémoire car ce fichier n'est pas pratique; il est classé par ordre alphabétique et ne se prête pas à ce type de recherche (voir fiche en annexe).
- Ensuite, je téléphone au remplaçant pour vérifier s'il lui est possible de donner ce cours et je lui indique l'heure des cours qu'il doit remplacer, le degré de la classe et la discipline. Je lui donne aussi le nom du professeur et son numéro de téléphone pour qu'il puisse prendre des renseignements sur le programme à suivre.
- Souvent je dois téléphoner à plusieurs remplaçants car ils ne sont pas chez eux ou ils effectuent déjà des remplacements pour d'autres écoles.
- Plus tard dans la journée, je recherche des remplaçants satisfaisant les mêmes critères mais sur une plus longue durée si l'absence de l'enseignant doit se prolonger."

Oui, une "bonne mémoire" se dit l'administrateur en examinant une fiche type d'horaire de classe. Le nombre de professeurs absents était relativement faible : de 3%, mais en hiver ce chiffre pouvait monter jusqu'à 8%. En résumé, ce qu'il lui fallait, c'était un système permettant de se substituer à ce bac de cartes de remplaçants qui était très difficile à utiliser.

3ème 4	Lundi	Mardi	Mercredi	Vendredi	Samedi
08:00	Histoire	Maths	Anglais	Physique	Maths
08:50	Histoire	Maths	Anglais	Français	Maths
10:00	Français	Sc. naturelles	Chimie	Français	Français
10:50	Français	Physique	Chimie	Biologie	
14:00	Gym	Musique	Gym	Dessin	
14:50	Gym	Géographie	Gym	Dessin	
16:00	Gym	Géographie	Physique		
16:50			Physique		

**Figure 1** : fiche horaire de la classe de 3ème4

Hugo V.	Lundi	Mardi	Mercredi	Vendredi	Samedi
08:00	6ème5			6ème5	1ère2
08:50	6ème1			3ème4	1ère2
10:00	3ème4			3ème4	3ème4
10:50	3ème4			6ème1	
14:00	1ère2			1ère2	
14:50	1ère2			1ère2	
16:00					
16:50					

Figure 2 : fiche horaire de professeur Hugo V.

<b>Nom :</b>	Gilbert		
<b>Prénom :</b>	Jean-Paul		
<b>Téléphone :</b>	732 24 17		
<b>Adresse :</b>	rue des Deux Ponts 21 1205 Genève		
<b>Faculté :</b>	Faculté des Sciences		
<b>Matière enseignées :</b>	Physique Chimie	<b>Disponibilité :</b>	Lundi matin Mercredi après-midi Samedi matin

Figure 3 : fiche du remplaçant

## T.T. Jonction

### **Enoncé**

"Encore une rencontre perdue sur le tapis vert ..." soupirait Monsieur Baljohn, président du TT Jonction, club de tennis de table du quartier. Il avait la feuille de match devant lui : l'équipe 7 avait joué contre le SC Maisonneuve et remporté la rencontre par 6 à 4. Oui, mais à côté des deux joueurs membres de l'équipe figurait comme 3ème joueur Christian Leuzinger qui avait été appelé en remplaçant. Et c'est là que le bât blessait : ce joueur qui était classé dans le même groupe que ses camarades de l'équipe 7 avait déjà joué deux fois dans l'équipe 3 comme remplaçant, et il ne pouvait donc plus jouer dans ce groupe. Fort logiquement, la Fédération avait sanctionné cette entorse au règlement en transformant en défaites les parties jouées par Christian Leuzinger. L'équipe 7 du TT Jonction avait donc été battue par 6 à 4.

"Et cela arrive toutes les semaines..." se disait le président. Ne voyait-on pas des équipes appeler en renfort comme remplaçant des joueurs nouveaux au Club, et qui n'étaient pas encore licenciés !... Evidemment, à tous les coups, la Fédération invalidait les rencontres de tels joueurs. Les jeunes, hilares, lui répondaient que "l'important, c'est de participer...".

Monsieur Baljohn s'était dit qu'il lui fallait un moyen d'éviter ce genre de mésaventures, mais il voyait mal comment le faire administrativement avec le seul fichier basé sur des cartes maintenues manuellement et qui lui donnaient des renseignements sur les joueurs du Club. Il fallait bien voir que c'étaient 27 équipes qui participaient au Championnat Genevois, que chaque équipe disputait sur la saison une vingtaine de rencontres, et que le TT Jonction avait plus de 400 jeunes inscrits. Et le règlement de la Fédération était complexe dans son application.

Le président s'occupait du club sérieusement depuis son départ à la retraite, et cette responsabilité lui permettait de garder une activité après une vie professionnelle qui avait été très active. L'idée d'avoir recours à l'informatique pour mieux gérer le club lui était venue après une discussion avec son petit-fils qui faisait des études à l'Université et qui s'intéressait à l'informatique. Ce dernier l'avait convaincu qu'il pouvait lui faire quelque chose qui pourrait tourner sur un micro-ordinateur, l'achat d'un tel matériel par le club pouvant être envisagé car les édiles de la Ville avait attribué au Club une subvention qui devrait suffire.

Quelques semaines plus tard, il rencontra son petit-fils à qui il avait donné rendez-vous pour parler de cette application. La conversation avait commencé sur la question des membres du Club.

"Si je considère la fiche manuelle que nous avons, on peut y trouver les renseignements suivants : le nom et le prénom du joueur, sa date de naissance et son adresse avec le numéro de téléphone où on peut le joindre. Si le joueur a sa licence, figure alors son numéro de licencié, c'est le cas de la majorité des joueurs car seuls les nouveaux inscrits sont en attente d'immatriculation. On dispose aussi de son classement. Il s'agit d'un nombre entre 1 et 20 qui permet de classer chaque joueur en Suisse selon une échelle de force. Ce classement est fait tous les ans en début de saison sur la base des résultats en compétition l'année écoulée de ce joueur contre les autres joueurs mieux ou moins bien classés que lui. Quand il est licencié pour la première fois, il se trouve automatiquement au classement 1. Enfin, on indique sur la fiche le numéro de l'équipe à laquelle il appartient dans le cas où il fait partie d'une équipe, et son statut dans cette équipe: capitaine, membre ou remplaçant".

"Il y a donc plusieurs équipes comportant des joueurs" lui dit alors son petit-fils qui continua : "Que peut-on dire de ces équipes ?"

"Cette année, nous avons 27 équipes engagées dans le Championnat. Chaque équipe est constituée en début d'année, avec des joueurs titulaires, dont un capitaine, ainsi que quelques remplaçants qui pourront participer à certaines rencontres dans les cas d'indisponibilité d'un titulaire. La caractéristique d'une équipe est de jouer dans une division du Championnat. Il y a en effet 5 divisions de différentes forces regroupant des joueurs classés entre 16 et 20 pour la Division A, jusqu'à E pour les moins forts, ceux dont

le classement est compris entre 1 et 4. En définitive, un joueur est affecté à une équipe qui joue dans la Division correspondant à son classement. Une fois affecté à une équipe, il ne peut plus jouer comme remplaçant dans une autre équipe de la même division, ni évidemment dans une équipe d'une division inférieure, seulement dans une équipe de la division supérieure".

"Mais alors, comment se fait-il que des matches soient invalidés pour cause de violation des règles de remplacement ?"

"Le problème est le suivant : un joueur peut éventuellement être appelé à jouer comme remplaçant pour une rencontre particulière dans une équipe jouant dans une division supérieure. Seulement voilà, dès qu'il a joué deux fois dans cette équipe de division supérieure, il ne peut plus jouer dans son équipe originelle, il est obligé de rester dans cette nouvelle équipe dont il devient membre ou remplaçant".

"Il faut ajouter" continua le président, "que chaque rencontre est jouée par trois joueurs, ce qui représente donc 9 matches pour une rencontre, et comme il y a aussi un double, il y a donc en tout 10 matches par rencontre".

"Comment se déroule le Championnat ?" Monsieur Baljohn sortit d'un tiroir un dossier et montra une feuille contenant une grille. Il s'agissait du calendrier des rencontres de l'équipe 7.

"En début d'année, quand la Fédération Genevoise dispose de toutes les équipes engagées dans chaque club, elle définit des groupes de 11 équipes d'une même division qui joueront les unes contre les autres, et ceci pour chaque division. Pour une équipe du TT Jonction, le Championnat consiste donc à jouer 20 rencontres (aller et retour) contre les 10 autres équipes, et ces rencontres sont réparties sur les 20 semaines du calendrier".

"Pour bien comprendre le problème, il me faudrait savoir ce que vous attendez d'un système informatique : que vous permettrait-il de faire que vous ne pouvez faire maintenant ?"

"Comme je l'ai dit, un premier problème est celui de la constitution d'une équipe pour une rencontre de telle sorte que les joueurs retenus puissent légitimement y participer. Un capitaine qui ferait appel à un remplaçant devrait pouvoir vérifier que la constitution de l'équipe pour la rencontre est correcte. S'il cherche un remplaçant pour constituer son équipe, le système devrait lui indiquer une liste de joueurs possibles avec leur numéro de téléphone pour les contacter. Ensuite, il serait bon que le système permette de tenir à jour une statistique du pourcentage de matches gagnés en compétition par chaque joueur du club. Evidemment, cela suppose que l'on rentre dans votre machine tous les résultats tels qu'ils figurent sur les feuilles de match. Pour le reste, il doit y avoir d'autres utilisations qui ne me viennent pas à l'esprit immédiatement".

#### CALENDRIER

Equipe : TT Jonction 7			
Division :			C
Poule :			2
No adversaire	A domicile	Chez l'adversaire	
1 ZZ Lancy 9	10 oct 1997	19	déc 1997
2 Silver Star 12	17 oct 1997	9	jan 1998
3 TT lac 4	24 oct 1997	16	jan 1998
4 FC Servette 9	31 oct 1997	23	jan 1998
5 CS SBS 6	7 nov 1997	30	jan 1998
6 Meyrin Patro 6	14 nov 1997	6	fév 1998
7 SC Maisonneuve 5	21 nov 1997	13	fév 1998
8 PP Plainpalais 4	28 nov 1997	20	fév 1998
9 AS Calvin 6	5 déc 1997	27	fév 1998
10 GB Université 4	12 déc 1997	5	mar 1998

**Composition de l'équipe TT Jonction 7**

<b>Capitaine :</b>	F. Schmidt
<b>Membres :</b>	B. Rado G. Probst E. Rouleau F. Sastre
<b>Remplaçants :</b>	H. Kohl X. Maitre C. de Bernardi C. Leuzinger A. Jarry

**Feuille de match du 21/11/97**

<b>TT Jonction 7</b>		<i>contre</i>	<b>SC Maisonneuve 5</b>		
<i>Match joué le</i>			21 novembre 1997		
A	:	F. Schmidt	X	:	B. Cazenave
B	:	E. Rouleau	Y	:	W. Kolly
C	:	C. Leuzinger	Z	:	J. Bertrand
<b>Matches</b>		<b>Résultats</b>	<b>ABC</b>	<b>XYZ</b>	
A-Z	16-21/22-20/21-12		1		
B-Y	11-21/17/21			1	
C-X	08-21/09-21			1	
A-Y	21-12/21-14		1		
B-X	21-17/11-21/07-21			1	
Double	21-23/13-21			1	
C-Z	21-19/18-21/22-20		1		
A-X	21-07/21-08		1		
B-Z	21-12/19-21/21-17		1		
C-Y	09-21/21-18/24-22		1		
<b>SCORE :</b>			6	4	
<b>Signatures des capitaines :</b>					



# Haras de Rohan

## **Enoncé**

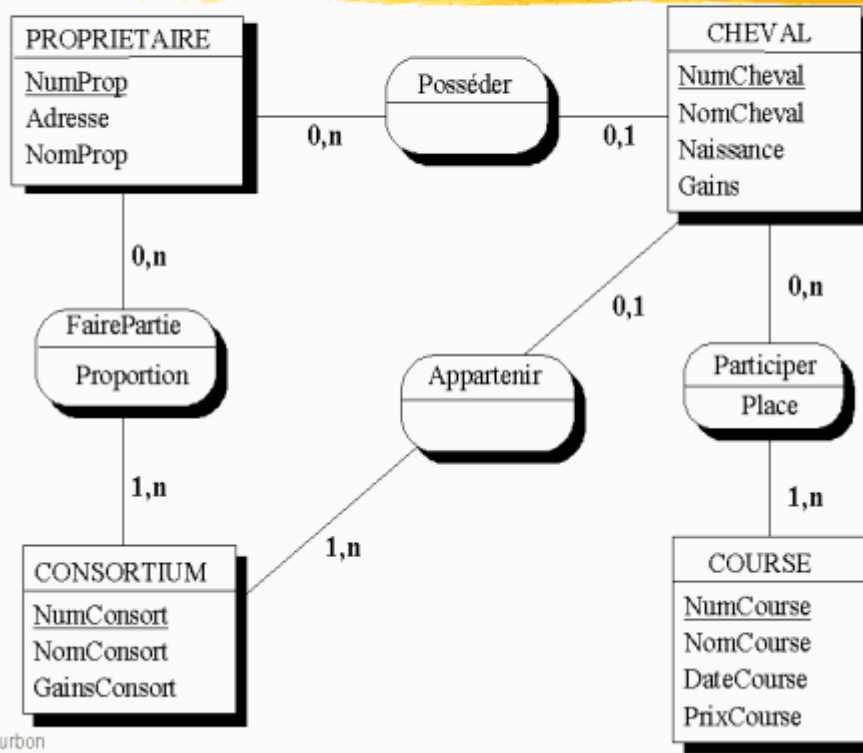
Situés en Normandie, à proximité des champs de course de la capitale, les haras de Rohan hébergent des chevaux de course et les entraînent pour les courses de trot uniquement. Ils offrent donc aux propriétaires de chevaux tous les services liés d'une part à leur pension (hébergement et alimentation), d'autre part à leur entraînement en vue de leur participation à des courses (exercices et condition physique, préparation aux courses et transport). Mais en dehors de cet aspect purement technique des activités des haras de Rohan, il convient aussi d'assurer leur gestion financière, c'est-à-dire de facturer les services rendus.

Avant toute mise en place d'un système comptable de facturation, la question se pose de constituer une simple base de données répertoriant l'information de base sur les chevaux, leurs propriétaires et les courses auxquelles les chevaux participent. En effet, les gains enregistrés par ces derniers, perçus par les haras, viennent en déduction des frais engagés.

L'information sur les chevaux, jusqu'à présent, se trouvait sous la forme de fiches manuelles sur lesquelles on répertoriait, outre leur nom, leur sexe et leur âge, les courses auxquelles ils avaient participé avec la place qu'ils avaient obtenue dans chaque course et les gains totaux. Ces dernières informations sont utiles car elles sont la base des handicaps que les organisateurs de course attribuent aux chevaux pour une course donnée afin d'égaliser les chances, et rendre le pronostic plus difficile. On trouvait aussi sur cette fiche ce qui concernait le, ou les, propriétaire(s) du cheval.

En effet, selon les cas, un cheval peut appartenir à un propriétaire unique, personne physique dont on connaît le nom et l'adresse, et tout autre type d'information utile à conserver sur cette personne. Mais dans d'autres cas, notamment les chevaux achetés très chers à leur naissance (compte tenu de leurs ascendants prestigieux, théoriquement gages de performances élevées), c'est un groupement de personnes qui possédaient le cheval. Ce sont des propriétaires, identiques aux précédents ou différents, qui constituent un consortium qui devient le propriétaire du cheval. Chaque propriétaire a un certain pourcentage de participation dans le consortium, sur la base duquel il contribue à l'achat et l'entretien du cheval, mais ce pourcentage est aussi celui sur lequel les gains éventuels du cheval seront encaissés par chaque participant au consortium. C'est d'ailleurs un problème des haras que de connaître de façon précise ces pourcentages afin de ventiler correctement sur les propriétaires frais et gains. Il y a de multiples consortium du fait qu'un propriétaire peut s'allier à d'autres propriétaires différents au sein de plusieurs consortium, sachant que le plus souvent un propriétaire ne fait partie que d'un seul consortium stable susceptible de posséder plusieurs chevaux.

Un dernier élément de la gestion de l'information touche aux différentes courses du programme hippique. Jusqu'à présent, les haras de Rohan se servent des listings informatiques fournis par la société de courses de Vincennes (où se déroulent les courses de trot). Ces listings donnent toutes les courses organisées avec leur nom (comme par exemple "Prix d'Amérique"), leur date, leur type (trot attelé ou trot monté), le total des prix distribués et le coût d'inscription. Chaque course a un code attribué par la société de courses et adopté par toute la profession. Pour ce qui est des gains, ils sont fonction de la place obtenue par le cheval : il s'agit d'un pourcentage, toujours le même selon la place, du total des prix distribués et seuls les six premiers à l'arrivée se le partagent. Afin d'éviter toute recopie manuelle, il est possible d'obtenir de la société de courses un fichier informatique de toutes les courses de la saison avec l'information concernant chaque course.

**Correction****Haras de Rohan****Commentaires :**

On a supposé, ce qui est naturel, qu'un Propriétaire pouvait n'avoir, en propre, aucun cheval à lui (0,n vers Posséder), de même qu'il peut ne faire partie d'aucun Consortium (0,n vers Faire Partie).

On a aussi supposé qu'un cheval pouvait n'avoir encore participé à aucune course (achat récent, donc 0,n vers Participer).

En matière de contraintes d'intégrité, on peut citer :

Pour un CONSORTIUM donné, la somme des Proportions de tous les propriétaires qui en font partie doit être de 100%

Un CHEVAL est la propriété soit d'un Propriétaire, soit d'un Consortium. Il y a donc un OU exclusif entre les "pattes" reliant CHEVAL aux associations Posséder et Appartenir. (Voir la modélisation de ce type de contraintes dans le cours de 2ème année)

Dans cette proposition de solution, on peut faire une critique sur le fait d'inclure "Gains" comme attribut dans CHEVAL. En effet, cette information peut être considérée comme redondante dans la mesure où toutes les données pour calculer les gains d'un cheval sont disponibles (par sa place dans les courses qu'il a couru et le montant de pris de cette course). Néanmoins, pour s'éviter de refaire ce calcul à chaque fois, il peut être souhaitable de faire figurer dans CHEVAL cette information.