
ÉTUDE DE CAS « GESTION DE BUREAUX EN SITUATION DE BILOCALISATION »



DENIS CONAN

Revision : 5000

CSC4102

1 Lettre de mission

Une école d'ingénieur que vous connaissez met en œuvre un projet de bilocalisation, c'est-à-dire que l'école possède dorénavant deux sites. Les personnels permanents et non permanents, ainsi que les étudiants, se rendent à la demande sur les deux sites pour leurs activités. Bien sûr, tout est organisé pour par exemple éviter que les étudiants aient besoin de changer de site ; c'est pourquoi le logiciel à développer ne gère pas les salles de classes. En revanche, les personnels, par exemple les enseignants chercheurs et les enseignantes chercheuses, sont amenés à poursuivre leurs activités sur les deux sites, par exemple pour donner des cours à l'ensemble de la population étudiante répartie sur les deux sites. Une conséquence attendue est qu'il n'est pas possible de réorganiser les bureaux pour affecter à tout membre du personnel une place dans un bureau sur les deux sites. Par conséquent, l'école prévoit la réorganisation des bureaux afin d'offrir sur les deux sites la place nécessaire aux personnes de passage dans des bureaux dits « classiques » en termes de taille.

Pour accompagner le projet de bilocalisation, la DSI (Direction des Systèmes Informatiques) de l'école prépare donc un nouveau logiciel pour la gestion des bureaux en situation de bilocalisation. L'objectif est de construire un logiciel qui permette d'essayer plusieurs scénarios d'organisation des bureaux, voire de proposer un service d'affectation et de réservation de places dans les bureaux. Par exemple, comment répartir les personnels entre les deux sites ? Est-il pertinent, voire préférable, de considérer les places dans les bureaux plutôt que les bureaux (en entiers) ? En quoi cette répartition impacte la proportion entre des places de bureaux dites « de passage » et celles dites « fixes » ? Comment permettre que des équipes constituées autour de projets en enseignement ou de projet de recherche puissent être entièrement colocalisées pendant des périodes de plusieurs jours ou plusieurs semaines ? Quel est l'impact du télétravail dans les différents scénarios esquissés ?

Votre mission : créer un logiciel de gestion de bureaux en situation de bilocalisation à l'échelle d'un unique département de l'école.

Votre logiciel doit être muni des opérations de base d'un système de gestion de bureaux en faisant la distinction entre les bureaux pour les personnels permanents et ceux pour les personnels non-permanents, qui possèdent un contrat à durée déterminée, comme les doctorants, les post-doctorants et les stagiaires. La décision est prise de constituer des bureaux de permanents et des bureaux de non-permanents.

La granularité d'affectation choisie dans cette étude est la place, et les bureaux possèdent des places dites « fixes » et des places dites « de passage ». Les places fixes n'ont pas d'affectation limitée dans le temps : il est ainsi possible de s'y installer en stockant des affaires personnelles et de la personnaliser, alors que les places de passage sont allouées pour un nombre de jours donnés : ces places doivent rester neutres et sans stockage de documents.

Le logiciel doit par ailleurs inclure des règles de gestion comme les suivantes : les bureaux des permanents contiennent une ou deux places, avec une place fixe et une place de passage ; ceux des non-permanents contiennent au plus six places, fixes ou de passage ; les permanents et les permanentes possèdent au plus un bureau fixe sur un site et un bureau de passage sur l'autre site, excepté les personnes en responsabilité, par direction de département, qui peuvent avoir une place fixe sur chacun des sites ; etc.

Vous appellerez votre logiciel « BEBILOC » (pour « *BE BILOCALised* »).

2 Cahier des charges

Vous créez un logiciel de gestion de bureaux en situation de bilocalisation pour un unique département de l'école. Ainsi, nous ignorons l'aspect multidépartement. Ainsi, dans la spécification et la conception, nous ne considérons qu'un seul département et ne ferons pas apparaître le concept métier « département ».

Sprint 1 : Les employés sont soit des permanents soit des non-permanents. Les permanents possèdent une date d'embauche et les non-permanents possèdent en plus une date de fin de contrat. Dans cette étude, nous nous limitons à la gestion des bureaux pour les départements d'enseignement et de recherche. Les fonctions des permanents et des non-permanents sont distinctes. Les fonctions des permanents sont « direction du département », « direction adjointe du département », « assistance gestion », « enseignement recherche ». Les fonctions des non-permanents sont « doctorat », « post-doctorat » (CDD après une thèse), « ingénierie de recherche » (CDD d'aide à la recherche), « stage ». Parmi les permanents, les managers assurent les fonctions « direction du département », « direction adjointe du département ».

Nous modélisons les nombres de places fixes et de passage mais ignorons les meubles dans les bureaux ainsi que le positionnement dans les bureaux. Autrement dit, nous ne tenons pas compte du nombre de meubles « bureau » présents dans le bureau (nous considérons que les bureaux peuvent accueillir au moins autant de meubles « bureau » que le nombre de places), et nous ne plaçons pas les meubles dans les bureaux (en précisant par exemple « côté fenêtre » ou « côté couloir »). Lorsqu'un bureau est créé dans le système, l'administrateur indique le nombre de places fixes et le nombre de places de passage ; il indique aussi si c'est un bureau pour permanents ou un bureau pour non-permanents. Un bureau pour permanents contient une ou deux places, dont une seule place fixe, l'autre étant une place de passage. Un bureau pour non-permanents contient au maximum six places. Toutes les places d'un bureau pour non-permanents peuvent être des places fixes ou des places de passage. Enfin, pour autoriser de futures évolutions du logiciel, il faut garder possible le changement du nombre de places d'un bureau ainsi que du type d'occupant.

Les règles de gestion pour les affectations des places dans les bureaux sont les suivantes :

- **pour simplifier notre étude, l'affectation d'une place est effectuée par l'employé qui occupe ensuite la place.** Clairement, cette utilisation du système est très contraignante et on ne peut pas imaginer un logiciel qui ne permettent pas, à termes, l'affectation par exemple par les managers ;
- la granularité des affectations est la journée. Chaque employé a droit chaque jour à une place par site, ceci pour autoriser la présence sur un site le matin et sur l'autre site l'après-midi, même si dans ce cas chaque place n'est occupée effectivement qu'une demi-journée ;
- les managers peuvent avoir un bureau fixe sur chacun des sites. Les autres fonctions autorisent au plus un bureau fixe sur l'un des sites ;
- les places de passage sont affectées par période. Il est possible de préciser une période non finie, c'est-à-dire une période dont on connaît la date de début mais dont on ne connaît pas la date de fin ;
- Pour garder la cohérence, il n'est pas possible de spécifier une période d'occupation d'un bureau de passage avec une date antérieure à la date de l'affectation : on ne remet pas en cause le passé.

Nouveau Sprint 2 Lors du démarrage du projet de bilocalisation, il était envisagé que l'école d'ingénieur qui bénéficie de nouveaux bureaux sur le deuxième site doive se séparer (rendre) des bureaux sur le premier site. Le logiciel BEBILOC est complété pour ajouter la fonctionnalité « rendre un bureau » : le bureau rendu est supprimé du système. Il est demandé trois « formes » (appelées « stratégies ») de « rendre un bureau » :

- [s1] : dans la première version, rendre un bureau implique l'annulation de toutes les affectations de places fixes du bureau ainsi que de toutes les affectations de places de passage du bureau (c'est-à-dire de toutes les périodes passées, en cours, ou futures) ;
- [s2] : dans la deuxième version, la restitution d'un bureau ne peut pas avoir lieu si une ou plusieurs places fixes du bureau sont occupées. Dans ce cas, le bureau n'est pas rendu et le système reste inchangé. Si le bureau est rendu alors les affectations concernant les places de passage du bureau sont supprimées ;
- [s3] : dans la troisième version, le système refuse de rendre le bureau si l'une des places fixes est occupées, ou s'il existe des affectations en cours ou futures pour les places de passage.

Pour information, la séance 9 du module présente les patrons de conception. Le patron de conception Stratégie sera mis en œuvre pour choisir la « stratégie » de la fonctionnalité « rendre un bureau ». Et, le patron de conception Publier/Souscrire sera mis en œuvre pour que les employés concernés soient notifiés (c'est-à-dire prévenus) des annulations d'affectations de places fixes et des annulations d'affectations de places de passage en cours et futures.

A Scénarios exemples d'utilisation du logiciel

La DSI de l'école, qui est le client demandant le logiciel, fournit les scénarios suivants pour aider à la compréhension du cahier des charges.

La marque « ✓ » indique que l'opération est acceptée et effectuée, la marque « ✗ » indique que l'opération est refusée et donc non effectuée.

Voici les premiers scénarios, qui sont pour le cas d'utilisation qui affecte une place fixe à un employé :

Tout d'abord les opérations effectuées par l'administrateur

- (1) ✓ ajouter le non-permanent doctorant idD dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui pour trois années
- (2) ✓ ajouter la non-permanente post-doctorante idPD dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui pour une année
- (3) ✓ ajouter la non-permanente stagiaire idS dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui pour six mois
- (4) ✓ ajouter le permanent assistant de gestion idAG dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui
- (5) ✓ ajouter le permanent enseignant chercheur idER dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui
- (6) ✓ ajouter la permanente directrice de département idDD dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui

- (7) ✓ ajouter le bureau bNPE pour non-permanents sur le site d'Évry qui possède quatre places, dont deux places de passage
- (8) ✓ ajouter le bureau bNPP pour non-permanents sur le site de Palaiseau qui possède quatre places, dont deux places de passage
- (9) ✓ ajouter le bureau bPE pour permanents sur le site d'Évry qui possède une place
- (10) ✓ ajouter le bureau bPP pour permanents sur le site de Palaiseau qui possède deux places
- (11) ✓ ajouter le bureau bPP2 pour permanents sur le site de Palaiseau qui possède deux places

- Puis
- (a) ✓ affecter la permanente idDD à une place fixe dans le bureau bPE
 - (b) ✓ affecter le permanent idAG à une place fixe dans le bureau bPP
 - ou (a) ✓ affecter le permanent idER à une place fixe dans le bureau bPE
 - (b) ✓ affecter le non-permanent idD à une place fixe dans le bureau bNPE
 - (c) ✓ affecter la non-permanente idPD à une place fixe dans le bureau bNPE
 - (d) ✓ affecter la non-permanente idS à une place fixe dans le bureau bNPP
 - ou (a) ✗ affecter la non-permanente idS à une place fixe dans le bureau inexistant
 - le bureau inexistant n'existe pas
 - ou (a) ✗ affecter le non-permanent idD à une place fixe dans le bureau bPE
 - le type de l'occupant ne correspond pas au type du bureau
 - ou (a) ✗ affecter le permanent idER à une place fixe dans le bureau bPE
 - le type de l'occupant ne correspond pas au type du bureau
 - ou (a) ✓ affecter le non-permanent idD à une place fixe dans le bureau bNPE
 - (b) ✗ affecter le non-permanent idD à une place fixe dans le bureau bNPP
 - le non-permanent ne peut avoir qu'une place fixe
 - ou (a) ✓ affecter le permanent idAG à une place fixe dans le bureau bPE
 - (b) ✗ affecter le permanent idAG à une place fixe dans le bureau bPP
 - le permanent non manager ne peut avoir qu'une place fixe
 - ou (a) ✓ affecter la permanente idDD à une place fixe dans le bureau bPE
 - (b) ✓ affecter la permanente idDD à une place fixe dans le bureau bPP
 - (c) ✗ affecter la permanente idDD à une place fixe dans le bureau bPP2
 - le permanent manager ne peut avoir que deux places fixes, une sur chaque site
 - ou (a) ✓ affecter le permanent idER à une place fixe dans le bureau bPP
 - (b) ✗ affecter le permanent idER à une place fixe dans le bureau bPP2
 - le permanent a déjà une place fixe sur site
 - ou (a) ✓ affecter le permanent idAG à une place fixe dans le bureau bPP
 - (b) ✗ affecter le permanent idER à une place fixe dans le bureau bPP
 - il n'y a plus de place fixe libre dans le bureau
 - ou (a) ✓ affecter le non-permanent idD à une place fixe dans le bureau bNPE
 - (b) ✓ affecter la non-permanente idPD à une place fixe dans le bureau bNPE
 - (c) ✗ affecter la non-permanente idS à une place fixe dans le bureau bNPE
 - il n'y a plus de place fixe libre dans le bureau

Voici les scénarios suivants, qui sont pour le cas d'utilisation qui affecte une place de passage :

Tout d'abord les opérations effectuées par l'administrateur

- (1) ✓ ajouter le non-permanent doctorant idD dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui pour trois années
- (2) ✓ ajouter la non-permanente doctorante idD2 dont les nom et prénom... et dont le contrat débute dans une semaine pour trois années
- (3) ✓ ajouter la non-permanente post-doctorante idPD dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui pour une année
- (4) ✓ ajouter la non-permanente stagiaire idS dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui pour six mois
- (5) ✓ ajouter le permanent assistant de gestion idAG dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui
- (6) ✓ ajouter le permanent enseignant chercheur idER dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui
- (7) ✓ ajouter la permanente directrice de département idDD dont les nom et prénom... et dont le contrat débute aujourd'hui
- (8) ✓ ajouter le bureau bNPE pour non-permanents sur le site d'Évry qui possède quatre places, dont deux places de passage
- (9) ✓ ajouter le bureau bNPP pour non-permanents sur le site de Palaiseau qui possède quatre places, dont deux places de passage
- (10) ✓ ajouter le bureau bPE pour permanents sur le site d'Évry qui possède deux places
- (11) ✓ ajouter le bureau bPP pour permanents sur le site de Palaiseau qui possède deux places
- (12) ✓ ajouter le bureau bPP2 pour permanents sur le site de Palaiseau qui possède deux places

- Puis
- (a) ✓ affecter la permanente idDD à une place de passage dans le bureau bPE à partir d'aujourd'hui et pour trois ans
 - (b) ✓ affecter le permanent idAG à une place de passage dans le bureau bPP à partir d'aujourd'hui et pour une semaine
- ou
- (a) ✓ affecter le permanent idER à une place de passage dans le bureau bPE à partir d'aujourd'hui et pour un mois
 - (b) ✓ affecter le non-permanent idD à une place de passage dans le bureau bNPE à partir de demain et pour une semaine
 - (c) ✓ affecter la non-permanente idPD à une place de passage dans le bureau bNPE à partir d'aujourd'hui et pour trois semaines
 - (d) ✓ affecter la non-permanente idS à une place de passage dans le bureau bNPP à partir de demain et pour deux jours
- ou
- (a) ✗ affecter la non-permanente idS à une place de passage dans le bureau inexistant à partir d'aujourd'hui et pour une semaine
 - le bureau inexistant n'existe pas
- ou
- (a) ✗ affecter le non-permanent idD à une place de passage dans le bureau bPE à partir d'aujourd'hui et pour un an
 - le type de l'occupant ne correspond pas au type du bureau
- ou
- (a) ✗ affecter le permanent idER à une place de passage dans le bureau bPE à partir d'aujourd'hui et pour un an
 - le type de l'occupant ne correspond pas au type du bureau
- ou
- (a) ✗ affecter le permanent idER à une place de passage dans le bureau bPE à partir d'hier et pour un an
 - la date de début d'occupation ne peut pas être dans le passé
- ou
- (a) ✗ affecter la non-permanente idD2 à une place de passage dans le bureau bNPE à partir d'aujourd'hui et pour un an
 - la date de début d'occupation ne peut pas être antérieure à la date d'embauche
- ou
- (a) ✗ affecter le permanent idER à une place de passage dans le bureau bPE à partir d'aujourd'hui et pour quatre an
 - la date de fin d'occupation ne peut pas aller au delà de la date de fin de contrat
- ou
- (a) ✓ affecter le non-permanent idD à une place de passage dans le bureau bNPP à partir d'aujourd'hui et pour deux semaines
 - (b) ✗ affecter le non-permanent idD à une place de passage dans le bureau bNPP à partir de demain et pour une semaine
 - le non-permanent ne peut pas avoir plusieurs occupations de places de passage sur un même site sur une même période
- ou
- (a) ✓ affecter le permanent idAG à une place de passage dans le bureau bPP à partir d'aujourd'hui et pour deux semaines
 - (b) ✗ affecter le permanent idAG à une place de passage dans le bureau bPP2 à partir de demain et pour une semaine
 - le permanent ne peut pas avoir plusieurs occupations de places de passage sur un même site sur une même période
- ou
- (a) ✓ affecter le non-permanent idD à une place fixe dans le bureau bNPP
 - (b) ✗ affecter le non-permanent idD à une place de passage dans le bureau bNPP à partir de demain et pour une semaine
 - le non-permanent ne peut pas avoir une place fixe et une place de passage sur un même site
- ou
- (a) ✓ affecter le permanent idAG à une place fixe dans le bureau bPP
 - (b) ✗ affecter le permanent idAG à une place de passage dans le bureau bPP2 à partir d'aujourd'hui et pour une semaine
 - le permanent ne peut pas avoir une place fixe et une place de passage sur un même site
- ou
- (a) ✓ affecter le non-permanent idD à une place de passage dans le bureau bNPE à partir d'aujourd'hui et pour un mois
 - (b) ✓ affecter la non-permanente idPD à une place de passage dans le bureau bNPE à partir de demain et pour une semaine
 - (c) ✗ affecter la non-permanente idS à une place de passage dans le bureau bNPE à partir d'aujourd'hui et pour deux semaines
 - il n'y a plus de place de passage pour la période dans le bureau

B Manipulation des dates avec la bibliothèque `csc4102-util`

Nous proposons une bibliothèque pour aider et accélérer la mise en œuvre de votre logiciel. Les quelques explications qui suivent sont à compléter avec la documentation Javadoc des classes de la bibliothèque ainsi qu'avec les exemples d'utilisation proposés dans le projet GitLab `csc4102-exemples`.

B.1 Classe `eu.telecomsudparis.csc4102.util.Datutil`

Deux manières de dater sont proposées avec les classes `java.time.Instant` et `java.time.LocalDate`. Un instant est un point du temps à la précision de la nanoseconde. Une date est un jour dans le temps avec le mois et l'année. C'est *a priori* la classe `LocalDate` qui est la plus intéressante pour cette étude de cas : la granularité des affectations est la journée. Voici donc les méthodes de la classe `Datutil` qui nous intéressent :

```
static LocalDate aujourd'hui()
static boolean dateEstAujourd'hui(LocalDate date)
static boolean memeJour(LocalDate premiereDate, LocalDate secondeDate)
static boolean dateEstAvantAujourd'hui(LocalDate date)
static boolean dateEstAvant(LocalDate premiereDate, LocalDate secondeDate)
static boolean dateEstAvantOuAujourd'hui(LocalDate date)
static boolean dateEstApresAujourd'hui(LocalDate date)
static boolean dateEstApresOuAujourd'hui(LocalDate date)
static LocalDate ajouterJoursADate(LocalDate date, int nbJours)
static LocalDate retirerJoursADate(LocalDate date, int nbJours)
static String dateToString(LocalDate date)
```

Par exemple, les appels « `Datutil.aujourd'hui()` » et « `Datutil.ajouterJoursADate(aujourd'hui(), 7)` » permettent de définir le début et la fin de l'affectation d'une place de passage pour les 7 jours à venir.

La classe `...csc4102.utilisationdelabibliothequeutil.ExempleManipulationsDatesInstants` dans le projet GitLab `csc4102-exemples` donnent des exemples d'utilisation.

Enfin, dans le cahier des charges, il est indiqué que les places de passage sont affectées par période, et qu'il est possible de préciser une période non finie, c'est-à-dire une période dont on connaît la date de début mais dont on ne connaît pas la date de fin. Pour ce faire, techniquement, on utilisera `LocalDate.MAX`.

B.2 Classe `eu.telecomsudparis.csc4102.util.IntervalleDates`

Pour accélérer la modélisation et la programmation des périodes d'affectation, nous proposons la classe `IntervalleDates`. Voici les méthodes de la classe `Intervalle` qui nous intéressent :

```
IntervalleDates(LocalDate dateDebut, LocalDate dateFin)
LocalDate getDateDebut()
LocalDate getDateFin()
boolean dateEstDansIntervalleDates(LocalDate dateATester)
boolean intervalleDatesSIntersectent(IntervalleDates intervalle)
int hashCode()
boolean equals(Object obj)
String toString()
```

La classe `IntervalleDates` est accompagnée d'une classe définissant un comparateur : la classe `CompareurIntervalleDates`, qui implémente l'interface `java.util.Comparator`. La classe `CompareurIntervalleDates` définit la méthode `compare` qui est utilisée pour réaliser un ordre total sur une collection d'objets de type `CompareurIntervalleDates` : `compare` retourne un entier négatif, zéro, ou un entier positif selon que le premier objet est « inférieur », « égal », ou « supérieur » au second objet. Les objets sont ordonnés par leur date de début d'intervalle, puis par leur date de fin d'intervalle en cas d'égalité. Par exemple, il est possible de créer un ensemble trié `TreeSet<IntervalleDates>` en fournissant un objet comparateur au constructeur : `new TreeSet<>(new CompareurIntervalleDates())`.

La classe `...csc4102.utilisationdelabibliothequeutil.ExempleManipulationsIntervalleDates` dans le projet GitLab `csc4102-exemples` donnent des exemples d'utilisation des classes `IntervalleDates` et `CompareurIntervalleDates`.