

Projet IHM et Méthodologie de développement objet

Durée totale du projet : 8 séances (TD ou TP)

Encadrement : pour l'IHM : J.-M. Pinon, A. Renard,

pour DevOO : E. Egyed-Zsigmond, C. Solnon

L'objectif de ce projet est de vous donner un aperçu du développement complet d'une application en suivant une méthodologie. Vous appliquerez les concepts qui vous ont été présentés dans les cours "Interface Homme - Machine" (J.-M. Pinon) et "Méthodologie de développement objet" (C. Solnon).

1 Description du système

L'application est inspirée d'un projet réel, piloté par le Grand Lyon, qui a démarré en avril 2012 et qui vise à optimiser la mobilité durable en ville (voir www.optimodlyon.com). Nous nous focaliserons ici sur la partie concernant le fret urbain et l'optimisation des tournées de livraisons en ville. Plus précisément, nous nous intéresserons à un logiciel nommé Opti_fret_COURLY commandé et géré par le "Grand Lyon" au service des entreprises de transport (la plupart sont des PME) afin de minimiser le nombre de camions qui circulent en ville.

Le système Opti_fret_COURLY à concevoir doit permettre d'enregistrer des demandes de livraisons par des clients expéditeurs (typiquement, des magasins), et de planifier et suivre les tournées de livraisons à effectuer par le transporteur. Ce système est composé de quatre sous-systèmes :

- un sous-système "**Demande de livraison**", permettant aux clients expéditeurs de demander de nouvelles livraisons et de suivre leurs livraisons en cours, et aux clients destinataires de demander une modification de date de la livraison et aussi de suivre leurs livraisons en cours ;
- un sous-système "**Préparation et supervision des livraisons**", permettant aux superviseurs des tournées de la société de livraison de préparer les tournées de livraisons du lendemain, de modifier ces tournées et de superviser l'ensemble des livraisons de la journée ;
- un sous-système "**Réalisation des livraisons**", permettant aux livreurs de prendre connaissance de leur feuille de route journalière et d'indiquer les livraisons effectuées au fur et à mesure de leurs tournées ;
- un sous système "**Relations clientèles**", permettant à chaque entreprise de transport de gérer ses relations avec ses clients expéditeurs (facturation, etc.) et ses clients destinataires (gestion des réclamations, etc.).

Par ailleurs, le système interagit avec le système de prévision du trafic CORALY (www.coralys.com) permettant de connaître la vitesse de déplacement prévue sur un tronçon donné et dans une fenêtre horaire donnée.

1.1 Sous-système Demande de livraison

1.1.1 Enregistrement d'une nouvelle demande de livraison

Dans un premier temps, un **client destinataire** contacte un fournisseur (**client expéditeur** du point de vue d'Opti-fret-COURLY) pour lui commander des articles (la gestion de cette commande concerne le SI du fournisseur et non Opti_fret_COURLY).

Pour planifier la livraison, le client expéditeur se connecte via un service web à Opti_fret_COURLY et s'identifie. S'il s'agit d'un nouveau client, il peut demander au système de créer un nouveau compte, en fournissant un certain nombre de renseignements (nom, adresse, ...) ; le système lui retourne alors un identifiant et un mot de passe. Il fournit ensuite à Opti_fret_COURLY toutes les informations liées à la livraison : nom et adresse du client destinataire, éventuellement adresse courriel du destinataire, nombre de colis, date au plus tard de la livraison, nom et identifiant de l'entreprise de transport (à choisir dans une liste proposée par Opti_fret_COURLY en fonction de l'adresse du destinataire et de la taille des colis), etc. Le système indique au client expéditeur le montant à payer et demande les informations concernant le mode de règlement (le règlement est toujours effectué par l'expéditeur, charge à lui de le répercuter au destinataire). Enfin, le système Opti_fret_COURLY donne au client expéditeur un numéro de livraison qui lui permettra de suivre sa livraison ainsi qu'un mot de passe pour le client destinataire. Le client expéditeur communique

au **client destinataire** ces informations ainsi qu'un lien et un mot de passe pour se connecter à Opti_fret_COURLY. Si c'est un client régulier, il peut demander l'ouverture d'un compte en fournissant un certain nombre de renseignements (nom, adresse) et aura ainsi toujours le même mot de passe ; dans ce cas le client expéditeur n'aura plus à saisir l'adresse. L'entreprise de transport choisie est avertie par le système de cette demande de livraison, c'est elle qui proposera au client destinataire une plage horaire pour la livraison (cf § 1.2.1)

1.1.2 Suivi d'une livraison

Pour suivre ou modifier une livraison, le **client destinataire ou expéditeur** se connecte à Opti_fret_COURLY et s'identifie. La liste de ses livraisons en cours (demandées mais non livrées) est alors affichée. Pour chacune de ces livraisons, le système affiche la date et la plage horaire de livraison prévues. Le client (destinataire ou expéditeur) peut sélectionner une livraison et demander un changement de date de livraison (sauf s'il s'agit d'une livraison prévue pour le jour même ou bien pour le lendemain). Dans ce cas, le système propose de nouvelles dates et plages horaires de livraison, et le client en sélectionne une.

Remarque 1 : *Certains clients ne sont pas à l'aise avec INTERNET et préfèrent communiquer avec la(le) secrétaire de l'entreprise de transport qui fera toutes ces opérations à leur place.*

1.2 Sous-système Préparation et supervision des livraisons

Dans un premier temps, tous les colis à livrer sont rassemblés au dépôt de la société de transport. Le sous système qui permet l'optimisation de la collecte des colis (du client expéditeur au dépôt de l'entreprise de transport qui effectue les livraisons) ne fait pas partie de cette étude. On s'intéresse donc uniquement à la livraison, c'est-à-dire du dépôt de la société de transport au client destinataire.

1.2.1 Préparation des feuilles de route

Tous les jours, un superviseur des tournées de la société de transport demande au système Opti_fret_COURLY de calculer les feuilles de route pour les livraisons du lendemain. Pour cela, les livraisons sont réparties en zones géographiques et toutes les livraisons d'une même zone sont effectuées par un même livreur. Le système prévoit 10 minutes d'arrêt à chaque livraison pour décharger les colis et les remettre au client. Pour qu'il soit possible d'effectuer toutes les livraisons dans les plages horaires prévues, le sous-système *Demande de livraison* limite le nombre de livraisons à faire dans une même plage horaire pour une même zone géographique. Si malgré cela il n'est pas possible d'effectuer toutes les livraisons prévues pour une plage horaire, alors la secrétaire de la société de transport contacte les clients concernés pour leur proposer de nouvelles plages horaires. Elle informe (via le système) le superviseur qui modifie la feuille de route en conséquence.

Pour chaque zone géographique, le système visualise sur un plan de l'agglomération la feuille de route du livreur, c'est-à-dire les différentes livraisons à effectuer et l'itinéraire à suivre pour cela (en partant du dépôt et en revenant à celui-ci en respectant les routes en sens unique) avec les horaires de passage prévus aux différents points de livraison. Le superviseur des tournées peut alors modifier interactivement la feuille de route (supprimer ou ajouter une livraison, intervertir l'ordre de deux livraisons, ...), et demander au système de mettre-à-jour les horaires de passage en conséquence. Le système signale au superviseur les livraisons pour lesquelles l'horaire de passage ne respecte plus la plage horaire initialement demandée par le client. À tout moment, le superviseur peut demander l'annulation de modifications apportées à la feuille de route.

Lorsqu'une feuille de route a été validée par le superviseur, le superviseur en édite une version papier destinée au livreur (au cas où le sous-système *Réalisation des livraisons* tomberait en panne pendant la tournée). Cette version papier donne la liste des livraisons à faire et, pour chacune de ces livraisons, l'adresse de livraison, les heures prévues d'arrivée et de départ, l'itinéraire à suivre pour rejoindre cette livraison depuis la livraison précédente ou depuis le dépôt, et les coordonnées d'une personne à contacter en cas de problème.

1.2.2 Supervision des livraisons

Un superviseur de la société de livraison contrôle en temps réel le déroulement des livraisons. Pour cela, le système affiche sur un plan les différentes feuilles de route prévues pour la journée en cours. Un code couleur permet de distinguer les livraisons déjà effectuées, les livraisons restant à faire et n'ayant pas pris de retard, et les livraisons restant à faire et ayant pris du retard. Les données concernant les livraisons sont actualisées en fonction des informations transmises par les livreurs lorsqu'ils arrivent aux points de livraison. Ces informations concernent l'heure de la livraison, si la livraison a pu être effectuée, ou la cause de la non-livraison sinon, ainsi que l'heure de départ pour le prochain point de livraison. On notera de plus que chaque camion peut être suivi en temps réel par son positionnement GPS.

À tout moment, le superviseur peut modifier interactivement les feuilles de route, pour les livraisons restant à faire (supprimer une livraison, intervertir l'ordre de deux livraisons, ...), et demander au système de mettre à-jour les horaires de passage en conséquence. Lorsque le superviseur a saisi toutes les modifications, le système met à jour la version électronique des feuilles de route des livreurs en conséquence.

1.3 Sous-système Réalisation des livraisons

Chaque livreur dispose dans son camion d'un système permettant de visualiser sa feuille de route pour la journée. Pour chaque livraison, la feuille de route précise : l'adresse de livraison, l'heure prévue d'arrivée à cette adresse, l'heure prévue de départ de cette adresse pour le prochain lieu de livraison (ou pour le dépôt s'il s'agit de la dernière livraison), l'itinéraire à suivre pour rejoindre cette adresse depuis le lieu de livraison précédent (ou depuis le dépôt s'il s'agit de la première livraison), et les coordonnées d'une personne à contacter en cas de problème. Cette feuille de route peut être modifiée au cours de la tournée par le superviseur de tournées en fonction des informations trafic fournies par CORALY. Le livreur peut également signaler s'il est bloqué dans un bouchon.

En arrivant à destination d'une livraison, si le client est effectivement là, le livreur décharge les colis et les remet au client qui signe un reçu. Le client peut éventuellement faire une réclamation sur le reçu s'il trouve le colis en mauvais état. Le livreur indique ensuite au système qu'il a effectué sa livraison et précise l'heure de livraison ainsi que l'heure de départ pour le prochain point de livraison. Si le client n'est pas là, ou si la livraison ne peut être effectuée pour une quelconque autre raison, le livreur indique au système qu'il n'a pu effectuer la livraison, en précisant l'heure et la cause, puis il donne son heure de départ pour le prochain point de livraison. La secrétaire de l'entreprise de transport contactera le client destinataire pour fixer avec lui un nouveau rendez-vous.

1.3.1 Sous-système Relation clientèle

Grâce à ce sous système, un(e) secrétaire gère les facturations, les réclamations et effectue des enquêtes de satisfaction auprès des clients. Le directeur de l'entreprise de transport peut élaborer des tableaux de bord qui lui permettront d'améliorer son service. Il peut aussi établir des contrats avec de gros clients (entreprises de distribution, ...).

Remarque 2 : *En cas d'indisponibilité, un(e) secrétaire peut être remplacé(e) dans ses tâches par un superviseur. De même, un superviseur peut être remplacé par le directeur de l'entreprise de transport.*

Remarque 3 : *L'administration du système est effectuée par la DSI du "Grand-Lyon".*

2 Travail demandé

On vous demande d'analyser le projet dans son ensemble et de concevoir un prototype restreint. Le travail est découpé en deux parties :

- l'étude de l'interface homme-machine pendant les trois premières séances ;
- le développement d'un prototype (IHM restreinte plus fonctions correspondantes) pendant les cinq séances suivantes.

2.1 Déroulement du projet

Le projet est réalisé par Hexanome, et un chef de projet sera chargé de la répartition du travail et de la coordination. Vous devez désigner un chef de projet pour la conception de l'IHM et un chef de projet pour le développement de l'application. Vous répartirez votre travail en fonction des besoins. Un planning prévisionnel indicatif vous est donné ci-dessous :

- **Séance IHM-1** (semaine 41) : Prise de connaissance du cahier des charges, désignation du chef de projet (partie IHM) : proposition de planning prévisionnel, répartition des tâches entre les membres de chaque équipe et dispositions pour travailler en parallèle, description des besoins de l'IHM, première maquette (plusieurs fenêtres esquissée à la main sur papier).
- **Séance IHM-2** (semaine 42) : Validation de la première maquette. Spécifications conceptuelles et fonctionnelles de l'IHM.
- **Séance IHM-3** (semaine 43) : Spécifications syntaxiques et lexicales de l'IHM : ceci correspond à une maquette de premier niveau¹ (enchaînement des fenêtres) qui devrait être réutilisable dans la partie DevOO.
- **Revue IHM** (semaine 45) : Présentation orale de votre maquette aux heures d'assistance les : lundi, mardi, mercredi, jeudi, vendredi de la semaine 45. Rendez-vous à prendre en semaine 43. Remise du compte rendu IHM (sous forme électronique – dossier zippé de fichiers pdf)
- **Séance DevOO-1** (semaine 45 pour les groupes 1 et 2 ; semaine 48 pour les groupes 3 et 4) : Désignation du chef de projet (partie DevOO) ; début de la capture et de l'analyse des besoins
- **Séance DevOO-2** (semaine 46 pour les groupes 1 et 2, semaine 49 pour les groupes 3 et 4) : Fin de la capture et de l'analyse des besoins ; début de la conception détaillée
- **Séance DevOO-3** (semaine 46 pour les groupes 1 et 2, semaine 49 pour les groupes 3 et 4) : Fin de la conception détaillée ; traduction des modèles et début de l'implémentation et des tests unitaires ; première prise en main de l'environnement de développement
- **Séance DevOO-4** (semaine 47 pour les groupes 1 et 2, semaine 50 pour les groupes 3 et 4) : Implémentation et tests unitaires ; premiers tests d'intégration.
- **Séance DevOO-5** (semaine 47 pour les groupes 1 et 2, semaine 50 pour les groupes 3 et 4) : Fin de l'implémentation et des tests unitaires ; tests d'intégration ; génération de la documentation en ligne ; régénération du diagramme de classes à partir du code
- **Revue DevOO** (semaine 48 pour les groupes 1 et 2, semaine 51 pour les groupes 3 et 4) : Démonstration du prototype (rendez-vous à fixer) et remise du compte-rendu.

Remarque 4 : La description des besoins IHM devra être réalisée sur l'ensemble de l'application. Les spécifications (conceptuelles, fonctionnelles, syntaxiques et lexicales) seront réalisées sur les sous-systèmes "Préparation et supervision des livraisons" et "Réalisation des livraisons". Pour la partie DevOO, la capture et l'analyse des besoins seront effectuées sur la totalité du sous-système "Préparation et supervision des livraisons", tandis que la conception et l'implémentation ne concerneront qu'un sous-ensemble de ce sous-système, comportant un nombre plus réduit de fonctionnalités décrites en 2.3.

2.2 Les livrables pour la partie IHM

L'idée est de partir d'une étude très large sur la totalité de l'application pour l'étude des besoins et de vous limiter ensuite à un sous-ensemble de l'application conformément à la remarque 4 pour les spécifications et la maquette IHM de manière à fournir un sous-ensemble représentatif des différents livrables que comporte un dossier d'étude de l'IHM. Vous veillerez à ce que cette interface soit adaptée aux différents types d'utilisateurs. Vous vous appuyerez sur les méthodes proposées dans les cours "Développement par Objets" et "Conception d'IHM".

Les documents relatifs à l'étude de l'IHM doivent être conformes aux formalismes fournis en cours (IHM).

¹ Cette maquette pourra être réalisée avec un simple logiciel de dessin ou de présentation tel que Powerpoint, Open Office Impress ou Visio, etc

2.2.1 Séance IHM-1 : étude préliminaire de l'IHM

- Organisation du groupe et planning prévisionnel des activités ainsi que la répartition des personnes (ce planning est à mettre à jour au fur et à mesure de l'avance de l'étude). Vous pouvez vous appuyer sur le planning du travail demandé pour les dates au plus tard, mais il est aussi possible d'anticiper. Efforcez vous d'exploiter le parallélisme au maximum, si besoin en vous aidant d'un graphe de précedence très simple sur les livrables.
- La description des besoins utilisateurs : (A) dossier de description des tâches utilisateur (DTU) simplifié. Vous fournirez :
 - A-1) liste et description des domaines fonctionnels (DDF)² ;
 - A-2) le modèle des profils utilisateurs (MU) ;
 - A-3) graphe d'héritage des profils utilisateurs (GPU) ;
 - A-4) description des profils d'utilisateurs (DPU) ;
 - A-5) la planification hiérarchique des tâches utilisateurs (début) (PHTUd) : (A-5a) la table des tâches utilisateurs / domaines fonctionnels (TTU/DF), et (A-5b) les descriptions de TU/DF (DTU/DF) ;
 - A-6) une première maquette jetable³ (esquisse des IHM)

Remarque 5 : Pour A-1, A-2, A-3, A-4, A-5a, vous prendrez en compte la totalité de l'application. Pour A-5b vous ferez une description rapide des TU/DF (2 ou 3 lignes en moyenne). Pour A6, vous vous limiterez à la "restriction" (cf remarque 4).

Remarque 6 : Pour la suite du projet, vous vous limiterez à la "restriction" (cf remarque 4).

2.2.2 Séance IHM-2 : Spécifications de l'IHM (début)

- Les spécifications conceptuelles de l'IHM : (B) le dossier de Description Conceptuelle de l'IHM (DCIHM) simplifié. Vous fournirez :
 - B-1) le dossier d'initialisation de la conception de l'IHM (DI-CIHM),
 - B-2) le modèle structurel de l'IHM (MSIHM),
 - B-3) les tables de description des Principaux objets de l'IHM (DPOU).
- Les spécifications fonctionnelles de l'IHM : (C) la description de la sémantique de l'IHM (DSIHM) simplifiée. Vous fournirez :
 - C-1) la Planification Hiérarchique de la Tâche Utilisateur Approfondie, (les DAU (PHTU-a) ;
 - C-2) la table des commandes par utilisateur (TC/U) et la table des utilisateurs par commande (TU/C) ;
 - C-3) les descriptions des commandes (DCOM).

Remarque 7 : Vous supposerez que Le grand Lyon a une charte graphique définie dans le document "charte_graphique_COURLY" et un guide de style défini dans le document "guide_style_COURLY". Pour les besoins du projet, vous avez la liberté d'imaginer les parties de ces deux documents dont vous aurez besoin.

2.2.3 Séance IHM-3 : Spécifications de l'IHM (fin)

- Les spécifications syntaxiques de l'IHM : (D) le dossier de description syntaxique de l'IHM (DSy-IHM) simplifié. Vous fournirez :
 - D-1) Langages d'entrée et de sortie : Expliquez en quelques lignes comment vous pourriez faire une description logique fondée sur XML de votre IHM (illustrez votre explication, mais ne développerez pas).
 - D-2) le diagramme d'enchaînement des fenêtres (DEF),
 - D-3) le diagramme d'état des objets de l'IHM correspondant à la fenêtre principale (aux fenêtres principales) et le diagramme d'état de l'objet de IHM correspondant à une livraison, (DEC).

² Pour les DDF, il est préférable de se situer au niveau du SI global de l'entreprise et de se limiter aux DF impactés (en totalité ou en partie) par l'application "fret urbain".

³ Chaque Hexanome devra faire valider cette maquette par la MOA (vos encadrants) en début de séance IHM-2

- Les spécifications lexicales de l'IHM : le dossier de description lexicale de l'IHM (DLx-IHM) simplifié. Vous fournirez :
 - E-1) Langages d'entrée et de sortie : Expliquez en quelques lignes comment vous pourriez compléter au niveau lexical la description proposée en D-1
 - E-2) tables des messages / type d'utilisateur (TMesU),
 - E-3) le lexique des objets graphiques (LxqOG) ;
 - E-4) le dessin de la fenêtre principale (les dessins des fenêtres principales) et les dessins des principales fenêtres secondaires (DesFen) ;
 - E-5) le tableau ICAR de la fenêtre principale (les tableaux ICAR des fenêtres principales) (TICAR).
- Le Glossaire (GLOS) : ce glossaire sera commun avec la seconde partie (DevOO), vous aurez donc à le compléter dans la suite du projet. Vous devez le commencer dès la séance IHM-1 en définissant une politique de nommage des différents concepts (objets, attributs, méthodes, . . .) que vous définirez.
- En guise de conclusion de cette première partie : le Bilan de votre travail (explication des différences avec les prévisions faites en début de projet, votre avis sur votre travail (ce que vous pensez avoir bien réussi et ce que vous auriez aimé faire, si c'était à refaire) et votre avis sur la méthode utilisée ainsi que sur le sujet. Des suggestions d'amélioration seront les bienvenues.
- La maquette IHM de type "hyperdocument" (enchaînement des fenêtres, et simulation des saisies). Cette partie correspond à la présentation de PAC (ou Vues – Contrôles de MVC). Cette maquette devra être présentée oralement. Vous considérerez que vous vous adressez à votre client (MOA) qui devra la valider avant de vous lancer dans les développements.
- Définition du sous-ensemble de cette maquette IHM qui sera réutilisée dans la partie 2 (DevOO).

2.3 Les livrables pour la partie DevOO

Comme annoncé dans la remarque 4, le prototype qui sera réalisé ne concernera qu'un sous-ensemble de fonctionnalités. Il concernera la préparation des feuilles de route et devra permettre de :

- charger le plan d'une zone à partir d'un fichier XML;
- charger une demande de livraison (un ensemble de points à livrer avec, pour chaque point, sa plage horaire) à partir d'un fichier XML;
- calculer une tournée pour la dernière demande de livraisons chargée ;
- visualiser sur le plan une tournée calculée, avec mise en évidence des livraisons ne pouvant pas être effectuées dans leur plage horaire (le cas échéant), et possibilité d'obtenir des informations sur une livraison (horaire de livraison prévu, plage horaire, ...) en cliquant sur le point correspondant ;
- modifier interactivement une tournée (supprimer ou insérer un point de livraison), avec possibilité d'annuler/refaire les dernières modifications effectuées/annulées ;
- générer un fichier texte contenant les instructions pour guider le livreur lors de sa tournée (noms des rues à suivre, horaires d'arrivée aux points de livraison, ...).

Vous trouverez sur servif-home des exemples de plans de zones et de demandes de livraisons au format XML.

2.3.1 Capture et analyse des besoins :

Les livrables de cette étape concernent la totalité du sous-système *Préparation et supervision des livraisons* décrit en 1.2.

- Planning prévisionnel du projet
- Modèle du domaine
- Glossaire
- Diagramme de cas d'utilisation
- Description abrégée des cas d'utilisation

2.3.2 Conception :

Les livrables de cette étape ne concernent que le périmètre du prototype.

- Description détaillée des cas d'utilisation
- Diagrammes de packages et de classes
- Diagramme de séquences du cas d'utilisation permettant au superviseur de saisir les demandes de livraison et calculer la feuille de route

2.3.3 Implémentation et Test :

Les livrables de cette étape ne concernent que le périmètre du prototype.

- Code du prototype et des tests unitaires
- Documentation JavaDoc du code
- Diagramme de classes retro-généré à partir du code

2.3.4 Bilan :

- Planning effectif du projet
- Bilan humain et technique

2.4 Environnement de développement pour la partie DevOO

Vous utiliserez un environnement de développement intégré (IDE) permettant de générer du code à partir de modèles et, inversement, de générer des modèles à partir du code. Il est également conseillé d'utiliser des outils pour automatiser les tests unitaires, pour favoriser le travail collaboratif et la gestion des versions, et pour générer la documentation en ligne du code. Nous vous proposons d'utiliser l'IDE Eclipse et de développer en Java. Si vous souhaitez utiliser un autre IDE ou un autre langage, vous devrez demander notre accord au préalable.

Vous trouverez une documentation complète d'Eclipse sur <http://help.eclipse.org/juno/index.jsp> (voir notamment le Java Development User Guide). Les plug-in d'Eclipse que vous pouvez utiliser sont ObjectAid (<http://www.objectaid.com/>), pour re-générer un diagramme de classes à partir du code Java, et JUnit (<http://www.junit.org/>), pour automatiser la réalisation des tests unitaires. Vous pouvez également utiliser ArgoUML (<http://argouml.tigris.org/>) pour saisir des diagrammes de séquences et de classes, et générer un squelette de code Java à partir d'un diagramme de classes.

Vous générerez une documentation en ligne de votre code en utilisant JavaDoc, et vous suivrez le code de style préconisé par Oracle (<http://www.oracle.com/technetwork/java/codeconv-138413.html>).

Pour calculer la tournée, vous pouvez utiliser la librairie Choco et vous inspirer de la classe TSP disponibles sur servif-home. Si vous souhaitez utiliser une autre librairie, ou bien programmer votre propre algorithme, vous devrez demander notre accord au préalable.