

Génie Logiciel : Conception (INF 5153) – Examen Intra Hiver 2019

- Durée : 3 heures (18h – 21h)
- Salle d'examen : Local PK - 1350

Directives Pédagogiques :

- Les seuls documents autorisés sont (i) la *cheatsheet* UML de la page web du cours et (ii) une feuille de note manuscrite (format *Letter*, *recto-verso*, *non photocopiée*) personnelle.
- Vos réponses sont à donner directement dans le cahier d'examen fourni. Vous pouvez utiliser toutes les pages du cahier (les pages blanches préférablement pour les diagrammes UML)
- La « propreté » de vos diagrammes (et de votre copie) fait partie des critères d'appréciations.
- Si le sujet vous paraît ambiguë, expliquez dans votre copie le choix pris pour lever l'ambiguïté. Le surveillant ne répondra à aucune question
- Indiquez très clairement dans votre copie à quelle question vous répondez pour faciliter la correction.

Partie A : Des petites questions de cours (/20, ≈ 30 minutes)

- 1) Définissez les notions de « **couplage** » et de « **cohésion** » dans un modèle objet, et expliquez pourquoi il est utile de chercher à minimiser l'un et maximiser l'autre. /5
- 2) Définissez le principe SOLID de « **Ségrégation des Interfaces** » et donnez les avantages qu'il procure en termes de conception orientée objet. /5
- 3) Définissez le patron GRASP de « ~~RésultatAnalyse~~ **Pure Invention** », et donnez des exemples de situations où il est intéressant d'y recourir. /5
- 4) En architecture, quel type de diagramme UML statique est utilisé pour supporter la définition d'un **point de vue « fonctionnel »** ? Quel est son utilité ? /5

Partie B : Le Dossier Médical Personnalisé (/ 30, ≈ 60 minutes)

Un médecin de famille est lié à une patientèle, dans laquelle chacun de ses patients (ou patientes) est identifié par son NAS. Chaque patient possède un *Dossier Médical Personnalisé* (DMP), qui contient des entrées datées de type « Compte rendu d'examen médical », « Résultat d'analyse » ou « Compte rendu de rendez-vous ». Chaque entrée a un niveau de sévérité parmi « régulière » ou « classifiée ». Un médecin peut à tout moment accéder à la totalité du dossier de ses patients. Dans certaines situations exceptionnelles (comme une admission à l'urgence), un médecin autre que le médecin de famille peut accéder au dossier médical du patient, mais cette action doit être stockée dans un journal et les raisons de l'accès exceptionnel (par exemple « urgence vitale ») indiquées. Les services de police peuvent demander via l'intermédiaire d'un juge d'accéder aux informations du DMP d'un individu, sauf pour les entrées dites « classifiées » qui relèvent du privilège médical. Ces accès judiciaires doivent eux aussi être journalisés. À tout moment, en respect du droit à l'oubli, un patient peut demander l'archivage de son dossier (qu'il recevra en version papier par courrier postal, chaque type d'entrée de journal s'imprimant différemment) et la suppression de tout son historique. Cette action est elle aussi journalisée, et irréversible.

- 1) Identifier les cas d'utilisations du DMP, et proposez un diagramme de cas d'utilisation les représentant. *Il n'est pas nécessaire de décrire les scénarios associés à chacun des cas d'utilisation.* /5
- 2) Décrivez les forces et faiblesses de chacune des conceptions de la figure 1 pour représenter la notion d'« Entrée » dans le DMP d'un patient. /10
- 3) Définissez (et justifiez) le diagramme de classe complet du DMP /10

- 4) Définissez le diagramme de séquence du cas d'utilisation permettant l'accès au DMP par un médecin /5

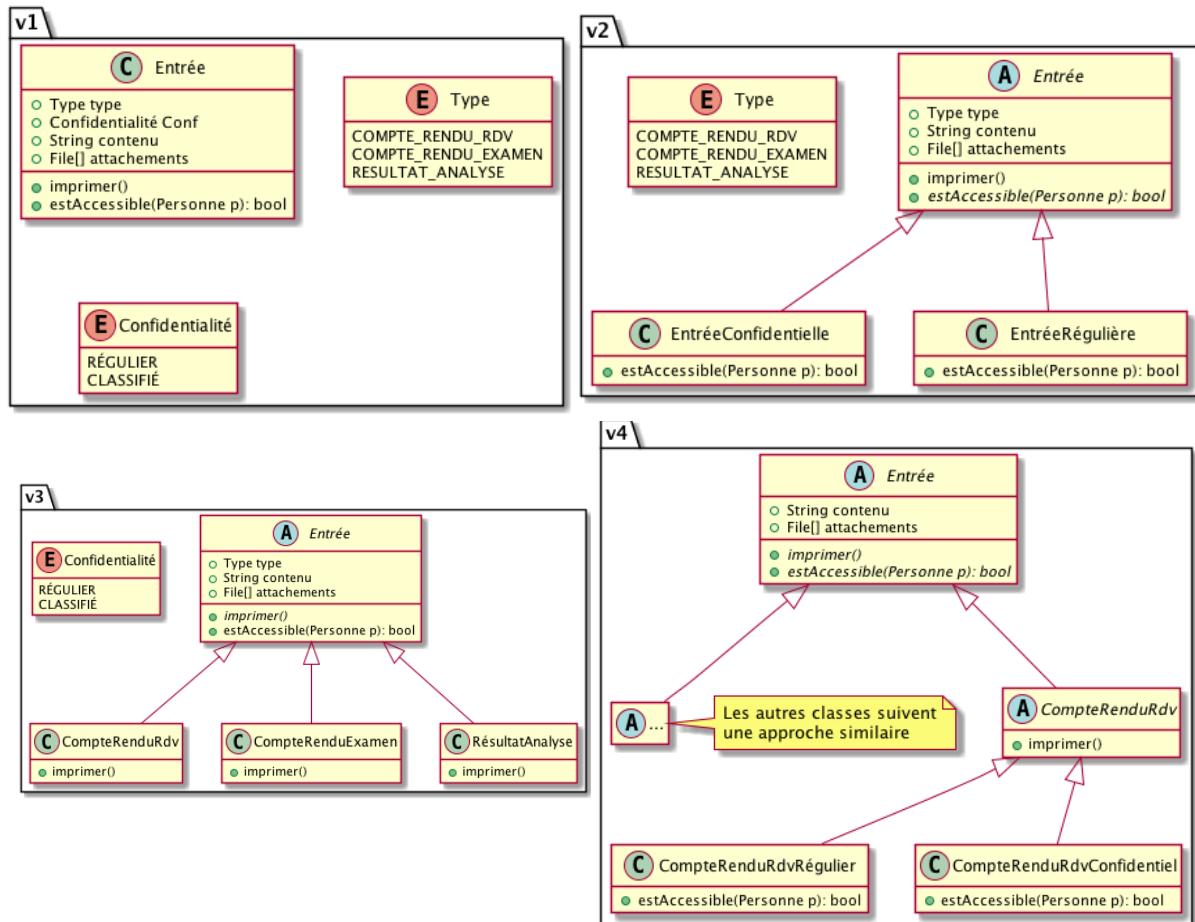


Figure 1. Modélisations différentes du concept d'Entrée dans le DMP.

Partie C : Un Jeu de Dés

(/ 50, ≈ 90 minutes)

On s'intéresse ici à la conception d'un Jeu de Dés, qui se joue à plusieurs joueurs (entre 2 et 4) sur un plateau de jeu carré de 50 cases par 50 cases. La case au centre du plateau de jeu est la case de fin de partie, le jeu s'arrête dès qu'un joueur arrive dessus. Certaines cases, réparties aléatoirement sur la grille, sont des cases dites « bonus » (il y en a 15), et d'autres sont des cases dites « marchand » (il y en a 15). Toutes les autres cases sont qualifiées de normales. Les positions de départ des joueurs sont aléatoires, mais tous les joueurs sont initialement placés sur la grille à plus de 5 cases mais moins de 10 les uns des autres, et sur une case normale.

Au démarrage, chaque joueur possède deux dés, un dé de direction à 4 faces (*Nord, Sud, Est, Ouest*) et un dé de puissance à 4 faces aussi (1,2,3,4), et une réserve contenant 2 pièces. Le jeu se joue au tour par tour. A son tour, un joueur lance ses dés, et déplace son pion dans la direction de ses dés, pour une distance allant jusqu'à la puissance tirée (par exemple s'il tire « 3 » et « Nord », il peut déplacer son joueur de 0, 1, 2 ou 3 cases vers le haut du plateau).

Plusieurs situations peuvent arriver selon la case d'arrivée, selon qu'elle soit normale, spéciale, ou occupée par un autre joueur. Si c'est une case normale, le jeu passe au joueur suivant. Si c'est la case de fin de partie, la partie s'arrête immédiatement et le vainqueur est désigné. Si c'est une case « bonus », le joueur peut décider de (i) recevoir 5 pièces ou (ii) faire perdre 2 pièces à tous les autres joueurs. Si c'est une case « marchand », le joueur peut décider de (i) revendre un dé, (ii) acheter un

nouveau dé (à 2, 4, 6, ou 8 faces), ou (iii) remplacer une face d'un de ses dés par une nouvelle (l'ancienne face est alors détruite). Lors des transactions avec le marchand, revendre un dé rapporte autant que son nombre de face. Acheter une face de direction coûte 1 pièce, et une face de puissance coûte la valeur de la face achetée (acheter un 4 coûte 4 pièces). Lorsqu'il achète un nouveau dé, celui-ci est un dé de puissance dont toutes les faces valent un. La puissance maximale d'une face est de 6, et il est possible de mélanger des faces de puissance et de direction sur un même dé. Si un joueur est présent sur la case d'arrivée, alors le joueur se déplaçant vole la moitié de la fortune du joueur présent sur la case (arrondi à l'entier inférieur) : si A arrive sur une case occupée par B, et que B possédait 7 pièces dans sa réserve, alors A reçoit 3 pièces et B n'en a plus que 4.

Un joueur peut posséder autant de dés qu'il le souhaite. Quand il tire ses dés, les puissances s'additionnent (tirer un 2 et un 4 lui permet de se déplacer entre 0 et 6 cases sur le plateau). Lorsque deux directions différentes sont tirées, le joueur peut choisir celle de son choix, ou composer les deux pour se déplacer en diagonale si c'est possible. Les déplacements en diagonale coûtent deux fois plus de puissance. Par exemple, le joueur a tiré 5 points de puissance, et les directions Nord et Ouest. Il peut choisir de se déplacer de [0,5] cases vers le Nord, [0,5] cases vers l'Ouest, ou de [0,2] cases en diagonale Nord-Ouest ($5/2 = 2,5$, arrondi à l'entier inférieur).

Est désigné vainqueur en fin de partie le joueur qui a le plus d'argent en réserve. En cas d'égalité de pièces, c'est le joueur ayant la plus grande puissance (la somme de ses faces de puissance) qui est élu vainqueur. En cas d'égalité, il n'y a pas de vainqueur, la partie est perdue pour tous les joueurs.

La liste des actions applicables lors de l'arrivée sur une case « bonus » n'est pas encore définitive et pourrait évoluer dans le futur. De la même manière, on pourrait imaginer de nouveaux types de case spéciales dans le futur (par exemple des portails de téléportation pour se déplacer plus rapidement sur le plateau de jeu). Des faces de puissance multiplicatrices (x2, x3) sont aussi à l'étude.

- 1) Définissez un diagramme de classe permettant de modéliser ce Jeu de Dés en respectant les principes de conception orientée objet ; /20
- 2) Expliquez en quoi votre conception respecte les principes SOLID ; /5
- 3) Expliquez quels patrons GRASP vous avez utilisés, et pourquoi ils sont pertinents ; /5
- 4) Définissez le diagramme de séquence d'un tour de jeu pour un joueur donné ; /10
 - Vous pouvez utiliser des sous-diagrammes pour simplifier la lecture
- 5) Définissez le diagramme de séquence d'une partie, de l'initialisation du plateau à la désignation du vainqueur (*qui fera référence à votre diagramme précédent quand il s'agira de détailler le tour de jeu d'un joueur*). /5
- 6) Lors d'une réunion, votre collègue a proposé d'utiliser le patron de conception « Singleton » sur la case de fin de partie, puisqu'elle est unique dans le jeu. Qu'en pensez-vous dans le cadre de votre conception¹ ? /5

¹ La réponse « ça dépend » n'est autorisée qu'avec un argumentaire explicitant justement, pourquoi ça dépend ...