Chapitre 1

Tables interactive

α				•	
So	m	m	2	ır	ρ

1.1	Intro	oduction	1
1.2	\mathbf{Mod}	èle d'interactions instrumentales d'une table interactive	2
	1.2.1	Les dispositifs matériels d'interaction d'une table interactive .	3
	1.2.2	Bibliothèques graphiques des tables interactives	6
	1.2.3	Modalités d'interactions	8
	1.2.4	Propriétés caractéristiques du modèle instrument: les tables	
		interactives	13
1.3	Prin	cipes de conception d'UI pour les tables interactives .	14
	1.3.1	Corpus des principes de conception d'UI pour Microsoft Surface	15
	1.3.2	Guidelines pour TUI	15
	1.3.3	Guidelines pour UI collaborative	16
	1.3.4	Guidelines pour les UI sur surface	17
1.4	Cond	clusion	18

1.1 Introduction

Les tables interactives sont des surfaces qui offrent la possibilité d'interagir avec des systèmes interactifs à travers des UI. Les interactions entre les utilisateurs et ces tables interactives peuvent être décrites avec un modèle d'interaction instrumentale [Beaudouin-Lafon, 2000]. Ce modèle 1.1 permet de représenter une interaction d'abord comme une action d'un utilisateur à l'aide de dispositifs physiques (écran tactile par exemple) et de composants graphiques (boutons, scroll par exemple) pour modifier ou accéder à des objets

d'un domaine (images, données numériques, etc.), ensuite comme une interaction en sortie qui est une réponse traduite en une réaction ou feedback par les instruments d'interaction en sortie. La figure 1.1 montre les différents éléments de ce modèle d'interaction instrumentale, les instruments servant de moyen de peractions pour l'utilisateur sont constitués de l'écran tactile et des composants graphiques. La migration d'une UI décrite suivant un autre modèle d'interactions instrumentales vers ce modèle implique l'adaptation des objets du domaine et des interactions de l'UI de départ aux nouveaux instruments qui constituent la plateforme d'arrivée. L'adaptation des différents aspects de l'UI de départ à la table surfate per fait suivant un ensemble de principes et de recommandations liés a tables interactive lans l'objectif d'avoir une UI respectant ses critères ergonomiques.

Dans l'objectif d'identifier et de caractériser les principes de conception des UI pour les tables interactive et de chapitre étudie à la section 1.1 les différents éléments qui composent le modèle d'interaction instrumentale d'une table interactive (instruments matériels, instruments logiciel, représentation des interactions en entrée et en sortie entre les utilisateurs et les objets du domaine). La section 1.2 présente l'ensemble des principes de conception des UI liées aux tables interactives nécessai our la migration. Le chapitre se termine par une synthèse 1.3 des caractéristiques d'une table interactive et des principes de conceptions des UI.

FIGURE 1.1 – Modèle d'interaction instrumentale d'une table interactive



1.2 Modèle d'interactions instrumentales d'une table interactive

Les instruments d'interaction constituent l'ensemble des dispositifs matériels et logiciels d'une de la table interactive qui permettent d'interagir avec un SI. Les dispositifs matériels teractions sont des moyens pour des interactions en entrées (actions) ou en sortir (réactions et feedback). Et les bibliothèques graphiques sont des instruments logiciels pour décrire des interfaces utilisateurs graphiques dans le cadre des tables



interactives. Dans ce paragraphe on s'appuiera sur des tables interactives (Microsoft Surface, TangiSense, DiamondTouch, etc.) pour caractériser les dispositifs matériels et d'interaction, les bibliothèques graphiques et les modalités d'interactions des tables interactives. En effet ces trois caractéristiques déterminent le type d'interaction et les interface it lisateurs d'un moyen d'interaction.

1.2.1 Les dispositifs matériels d'interaction d'une table interactive

Dans ce paragraphe nous étudions les instruments d'interactive le trois tables interactives. Nous étudions d'abord DiamonTouch [Dietz and Leigh, 2001] qui est l'une des première table interactive utilisée dans un cadre non expérimental, elle fut industriali par MERL[Mitsubishi Electric Research Laboratoriesb], nous l'étudions ca permorte une bibliothèque graphique DiamondSpin et permet de décrire des interactions multi utilisateurs. Ensuite, l'on s'intéresse à TangiSense [Kubicki et al., 2009] qui supporte des objets tangibles comme moyen d'interaction. Enfin nous nous intéresserons aux tables Microsoft Surface 1.0 et 2.0 [Microsoft, 2011] pour leurs bibliothèques graphiques et leurs moyens d'interactions.

DiamondTouch

Les moyens d'interaction de la table interactive DiamonTouch sont une table transmette des chaises pour chaque utilisateur (qui sont des récepteurs) et un projecteur pour afficher les informations sur la table. Cette table supporte des interactions multi utilisateurs et elle reconnait les contacts de chaque utilisateur grâce aux récepteurs. Elle ne supporte pas les interactions tangibles car elle ne peut pas détecter des objets ou des tags. Cette table permet de décrire des UI collaboratiques des UI collaboratives pour les tables interactives ont pour objectif de permettre à plusieurs utilisateurs de partager en même temps une UI. Le projet CoWord [Xia et al., 2004] permet à plusieurs utilisateurs d'utiliser le logiciel Microsoft Word en même phais pas sur un même support, en effet les utilisateurs sont dispersés géographiquement et ils ont chacun un ordinateur de bureau. Dans le cadre de la table interactive DiamondTouch les utilisateurs d'une UI collaborative partagent un même espace (la table interactive) et il est possible de créer à chaque utilisateur son espace de travail. Cette solution implique une répartition géographique fixe autour de la table.

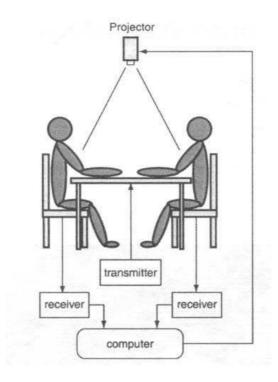


FIGURE 1.2 - Table interactive DiamondTouch

TangiSense et TUI

Les moyens d'interaction de la table TangiSense sont constitués uniquement des objets tangibles munis de la technologie RFID (Radio Frequency Identification) et ces objets permettent à chaque utilisateur de manipuler des objets virtuels associés aux objets physiques. Elle ne limite pas le nombre d'utilisate comme la table DiamondTouch et permet à chaque utilisateur d'être mobile autour de la table. Cette Table permet de décrire des UI tangib TUI).

Ulmer et Ishii [Ishii and Ullmer, 199] finissent un TUI comme s systèmes qui utilisen bjets physiques pour représenter et utiliser des informations digitales. Le mapping entre le monde physique et digital peut se faire en représentant les différents composants graphiques d'une UI graphique l'aide des objets concret par exemple pour la conception de TUI pour la table metaDesk[Ishii and Ullmer, 1997], les concepteurs associent une lentille à une fenêtre, un plateau à un menu, etc. comme l'indique la figure 1.3 d'instanciation physique des élément UI de metaDesk de la figure 1.3. Ce type d'association permet de concrétiser des composant praphiques virtu à travers des objets physiques cependant dans le cadre de la migration des UI comportant un grand nombre de composants graphiques différents, le nombre d'objets physiques à

utiliser peut être important pour l'utilisateur du TUI.

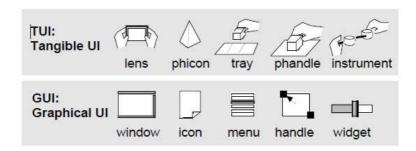


FIGURE 1.3 – Instanciation physique des éléments GUI dans TUI

Microsoft Surface

Les moyens d'interaction de la table interactive Microsoft Surface sont un écran tactile permettant la reconnaissance des objets physiques, clavier virtue et des dispositifs sono Elles permettent de décrire des UI tactiles et tangibles par l'utilisation des Tags. Elles supportent 50 contacts simultanés et permet donc de décrire des UI multi utilisateurs dans la limite des contacts supportés.

Cette plateforme permet la description de TUI par la reconnaissance des Tags et la forme des objets. L'utilisation de tempermet de ne pas limiter les objets à utiliser dans la description des UI. Les Tags sont des codes barres à deux dimensions qui sont facilement identifiation par la table surface. La Surface offre deux type grigs: Identity tags et Byte tags. Ils peuvent être utilisés pour reconnaître des objets physiques ou les distinguisparmi plusieurs, pour déclencher une commande ou une action (afficher un menu ou une application par exemple), pour pointer et orienter une application (par un objet tagué peut être utilisé contrôle de volume car il peut détecter le changement d'angle d'un objets.

Résumé

Les tables interactives de manière générale ont deux types de dispositifs physique d'interactions: les dispositifs d'interaction en entrée qui peuvent être tactife t/ou tangibe t les dispositifs d'interaction en sortie qui sont des surfaces d'affichage. Ces surfaces sont de tailles variables et de différentes formes (rectangulaire, circulaire, etc.).

Les tables interactives peuvent aussi être caractérisées par le nombre d'utilisateurs et leurs disposition utour de la surface d'affichage. Ces deux caractéristiques impactent la conception des UI, en effet une UI destinée à plusieurs personn loit permettre l'accessibilité des différentes fonctionnalités à tous les utilisateurs et elle doit aussi prendre en compte le partage des éléments de l'UI (menus, visualisation des contenus, etc.)

Les dispositifs matériels des tables interactives permettent de décrire des UI multi utilisate co-localisée, tactile et tangible. La migration des UI des applications qui ne prennent pas en compte ces caractéristiques soulève des problématiques liées à la prise en compte des différents moyens d'interactions en entrée et en sortie des tables interactives, du nombre d'utilisateurs et de la disposition des utilisateurs par rapport à la surface d'affichage.

1.2.2 Bibliothèques graphiques des tables interactives

Ce sont des instruments logiciels des tables interactives qui permettent de faire le lien entre les dispositifs moriel d'interactions et les objets d'un domaine. Les bibliothèques graphiques font partie des middlewares car elles sont des boîtes à outils utilisées par les concepteurs pour décrire des UI. Elles offrent des composants graphiques adaptés aux moyens d'interactions d'une plateforme spécifique. Dans cette section nous présentons quelques bibliothèques graphiques spécifiques aux tables interactives.

DiamondSpin

DiamondSpin [Shen et al., 200 t une bibliothèque graphique pour table interactive qui offre des composants graphiques adaptés à plusieurs utilisateurs. En effet, elle offre des composants graphiques qui permettent : une manipulation des documents visuels, la manipulation directe des éléments d'UI, la possibilité d'utiliser ses doigts, un stylet ou un clavier comme moyen d'interaction, la rottion des composants graphiques, et la possibilité de créer et de gérer des espaces privees pour chaque utilisateur. Les composants graphiques DSContainer, DSPanel, DSWindow, DSFrame (cf. figure 1.4) par exemple permettent d'avoir un container qui regroupe un ensemble de composants graphiques qu'un utilisateur peut déplacer en fonction de sa position.

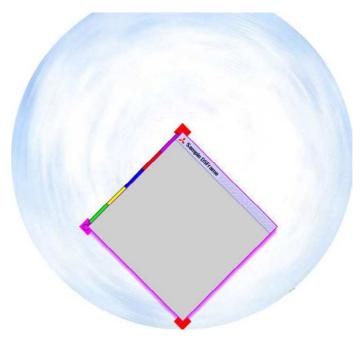


FIGURE 1.4 – Instance du container DSFrame

Surface SDK

Surface SDK 1.0 et 2.0 [Microsoft, 2012] sont des API et des outils pour développer des applications pour une Table interactive Microsoft (1.0 et 2.0). Ils font partie du Framework .Net et offrent des bibliothèques graphiques pour concevoir des UI WPF [Microsoft WPF, 2012] et XNA [Microsoft XNA, 2012]. Ces bibliothèques graphiques offrent des composants graphiques permettant la reconnaissance des formes d'objets, l'utilisation des tags, 50 points de contacts simultanés, la détection de l'orientation des touches, etc. Ces facilités par rapport à la bibliothèque graphique DiamondSpin évitent au programmeur la gestion du déplacement ou la rotation des composants graphiques par exemple. En effet un *ScatterView* (Figure 1.5) définie le déplacement ou la rotation de manière intrinsèque.

Résumé

La bibliothèque DiamondSpin permet d'utiliser la table DiamondTouch comme un bureau virtuel par plusieurs personnes assises autour de la table. Elle offre aussi des composa praphique basée sur la métaphore du papier [Besacier et al., 2007]. La bibliothèque Surface SDK permet de décrire des TUI à l'aide des tags. De manière générale, les bibliothèques graphiques des tables interactives offrent des composants graphiques

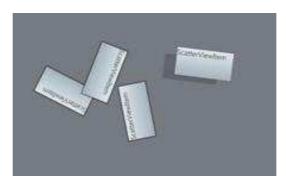


FIGURE 1.5 – Exemple de ScatterView

qui ont des interactions (rotation, redimensionnement, déplacement, tags, etc.) adaptées pour la description des UI conformes aux tables interactives. Elles permettent d'affiner les caractéristiques des tables interactives en précisant si une table interactive supporte ou non des interactive angibles, si elle a des composants graphiques accessibles par tous les utilisateurs par exemple. Dans le cadre de la migration, le changement de bibliothèque graphique implique une nouvelle conception de l'UI de départ pour rendre accessible ses fonctionnalités sur la plateforme d'arrivée en utilisant les composants graphiques adaptés aux dispositifs physique la table interactive.

1.2.3 Modalités d'interactions

Les interactions en entrée et en sortie du modèle d'interaction décrit à la figure 1.1 peuvent être décrites par les modalités d'interactions. Nigay [Nigay and Coutaz, 1994] propose une définition de la modalité d'interaction comme un couple constitué <d, l> d'un dispositif d'interaction et d'un langage d'interaction [Nigay and Coutaz, 1994] d désigne un dispositif physique (par exemple, une souris, une caméra, un écran, un hautparleur), - l dénote un système représentationnel, c'est-à-dire un système conventionnel structuré de signes assurant une fonction de communication (par ex., un langage pseudo naturel, un graphe, une table).

La migration des UI vers les tables interactives implique un changement des dispositifs d'interactions et la possibilité de décrire des équivalences entre les modalités d'interactions des plateformes de départ et celles des tables interactives. Dans cette section nous abordons la problématique paux changements des modalités d'interactions des UI à migrer. En effet comment décrire les interactions de l'UI de départ à l'aide des modalités d'interactions de la plate d'arrivée? Pour répondre à cette question nous étudions au paragraphe 1.3.1 les problèmes liées aux changements de modalités

d'interaction pendant la migration. Et au paragraphe 1.3.2 nous présentons quelques modè l'interactions abstraite qui permet de décrire les interactions indépendamment des modalités d'interactions.

Changement de modalité d'interaction

Considérons comme plateforme de départ un desktop composé d'un écran comme moye l'interaction en sortie et d'un clavier et d'une souris comme moyen d'interaction en entrée.

- La modalité d'interaction en sortie M1 du desktop est décrite par l'écran et par le langage de description des UI 2D (L1), M1=<Ecran, L1>. Le langage L1 correspond aux composants graphiques tels que bouton, cham le texte, fenêtre, etc. d'une bibliothèque graphique.
- La modalité d'interaction en entrée M2 du desktop est décrite par le clavier et par le langage des commandes (L2), M2=<Clavier, L2>. Le langage L2 décrit pour chaque actions les tâches réalisables à l'aide d'un clavier sur une UI graphique, ces actions sont par exemple : copier avec Ctrl+C, couper avec Ctrl + X, coller avec Ctrl +V, saisir un texte avec les touches alphanumériques, valider avec la touche per, etc.
- La modalité d'interaction en entrée M3 du desktop est décrite par la souris et par le langage de manipulation directiune UI 2D (L3 13=<Souris, L3>. Le langage L3 décrit les actions réalisables à l'aide d'une souris sur une UI graphique, ces actions sont par exemple : Cliquer et valider ou pour sélectionner un composant graphique, cliquer et déplacer pour sélectionner un texte, déplacer un élément, redimensionner, etc.

Et considérant maintenant que la table interactive cible est composée d'un écran tactile, d'un clavier virtuelle et de la reconnaissance des objets physiques comme moyen d'interaction en entrée et en sortie.

- La modalité d'interaction en sortie M'1 de la table interactive est décip par l'écran tactile et par le langage de description des UI 2D (L'1), M'1=<Ecran Tactile, L'1>. Le langage L'1 correspond à la bibliothèque graphique de la table interactive qui contient les composants graphiques tels que bouton, champs de texte, fenêtre, etc.
- La modalité d'interaction en entrée M'2 de la table interactive est décrite par l'écran tactile et par le langage de manipulation tactile d'une UI 2D (L'2), M'2=
 Ecran Tactile, L'2>. Le langage L'2 décrit les actions utilisateur sur un écran tactile. Ces actions sont par exemple : toucher avec un doigt pour activer ou sélectionner un élément, toucher avec deux doigts et déplacer pour agrandir, réduire, tourner des composants graphiques, etc.

- La modalité d'interaction en entrée M'3 de la ta interactive est décrite par le clavier virtuel et par le langage de commande (L'3), M'3=< Ecran Tactile, L'3>.
 Le langage L'3 décrit les actions utilisateur réalisable avec un clavier virtuel tel que saisir un texte.
- La modalité d'interaction en entrée M'4 de la table interactive est décrite par l'écran tactile et par le langage de manipulation des objets tangibles L'4), M'4=< Objets Tangibles, L'4>. Le langage L'4 décrit les actions utilisateurs sur un écran tactile à l'aide des objets tangibles. Ces actions sont par exemple : poser un objet pour afficher un menu ou un formulaire, déplacer un objet physique pour déplacer l'objet virtuel associé, tourner un objet physique pour sélectionner une fonctionnalité, etc.

Les langages d'interaction L1 et L'1 permettent de décrire les interactions en sortie des UI des applications source et cible es langages peuvent être modélisés en se basant sur des boîtes à outils indépendants des dispositifs d'interactions en sortie. Crease dans [Crease, 2001] propose une boîte à outils décrivant des widgets multimodales et indépendate des dispositifs d'interactions.

Les langages d'interaction L2, L3, L'2, L'3 et L'4 quant à eux permettent de décrire et d'interpréter les interactions en entrée des utilisateurs des plateformes de départs et d'arrivées. Ces langages d'interaction permettent d'associer à chaque action de l'utilisateur un comportement ayant un sens dans l'UI de l'application. Les actions utilisateurs d'interactions tandis que les comportements de l'UI dépendent des dispositis d'interprétation souhaité par le concepteur. La migration du desktop vers la table interactive peut être considérée comme un processus qui consiste à retrouver l'équivalence entre les actions utilisateurs des langages d'interactions des plateformes de départ et d'arrivée, car l'objectif du processus est de réutiliser l'UI d'une application de départ avec les dispositifs d'interactions de la plateforme d'arrivée.

Équivalences des modalités d'interactions our établicérrire les interactions d'une UI de départ à l'aide des dispositifs d'interaction d'une table interactive, l'une des approches à envisager peut être la mise en correspondance des dispositifs d'interactions en établissant des équivalences entre les différentes modalités d'interactions des plateformes source et cible. Ce qui consiste par exemple à décrire des équivalences d'abord entre les modalités d'interactions en sortie M1 et M'1 et ensuite entre les modalités d'interaction en entrée M2, M3 et M'2, M'3 M'4. L'équivalence entre M1 et M'1 consiste à comparer les deux dispositifs qui sont des écrans qui peuvent afficher des UI graphiques et les langages L1 et L'1 qui ont des composants graphiques appartenant à des bibliothèques graphiques différentes. L'équivalence entre les modalités d'interac-

tions en entrée et n'est possible que si l'on peut comparer les langages L2, L3, L'2, L'3 et L'4. Ces langages sont décrits en fonction des dispositifs d'interaction et aussi en fonction des applications, en effet chaque concepteur peut décrire un langage propre à sont application, l'objectif de ces langages étant de facili interaction entre dispositif physique (clavier, souris, écran tactile, etc.) et l'UI de l'application.

Modèle d'interactions abstraites

Le changement de modalité d'interaction induit par la migration d'une UI vers une table interactive implique la possibilité de décrire des équivalences entre les différentes modalités d'interactions d'une UI. Ce qui peut se faire en se basant sur un modèle d'interactions indépendares des dispositifs d'interactions.

Modèle de Vlist Vlist et al. [Vlist et al., 2011] proposent les primitives d'interaction (interaction primitipa qui constituent les plus petits éléments d'interaction adressables ayant une relation significative avec l'interaction elle-même. Selon eux, il est possible de décrire les capacités d'interactions des dispositifs d'interactions à l'aide des primitives d'interactions et ensuite la relation entre les dispositifs et l'UI sera décipen faisant un mapping sémantique. Les primitives d'interactions sont associées à chaque dispositif d'interaction, elles sont choisies, identifiées ouis associées aux dispositifs par le concepteur de l'UI. Par exemple les primitives d'interactions Up, Down correspondent aux touches étiquetées '+' et '-', ces primitipo interaction les types de donne des valeurs, elles sont mapper sur des composants graphiques tels que les contré elle volume pour permettre l'utilisation de composa vec ces touches. L'objectif de ce mapping sémantique est de faciliter so tale daptation en fonction des contextes. Dans le cadre la migration, la mise en correspondance les dispositifs d'interactions des plateformes de départ et d'arrivée semble être possible en utilisant une description sémantique des capacités des dispositifs d'interaction d'une plateforme par les primitives d'interactions. Pour cela les primitives d'interactions doivent pouvoir décrire tou es dispositifs d'interactions en se basant sur un seul vocabulaire. En effet Up et Down sont certes adaptés pour les touches '+' et '-' mais en considérant un écran tactile par exemple il faut décrire les différen types de contact (simple, double, multiple, toucher et glisser, etc.)

Modèle de Gellersen Gellersen [Gellersen and Hans-W. Gellersen, 1995] quant à lui propose un modèle d'interactions abstraites qui a pour but de décrire les interactions en entrée et en sortie indépendamment des modalités d'interactions. Ce modèle est aussi indépendant d'un domaine ou d'une application. Il est présenté à la figure 1.6

et il décrit une hiérarchie des interactions en entrée et en sortie. Les interactions en entrée sont raffinées en deux catégories, les interactions d'entrée de données d'une part et les interactions de contrôle (cliquer, valider, etc.) d'autre part. Les interactions en sortie sont aussi de deux types : les messages (alertes, confirmation, etc.) et la vue qui permet l'affichage des donnée et des composants de l'UI. Dans le cadre du changement

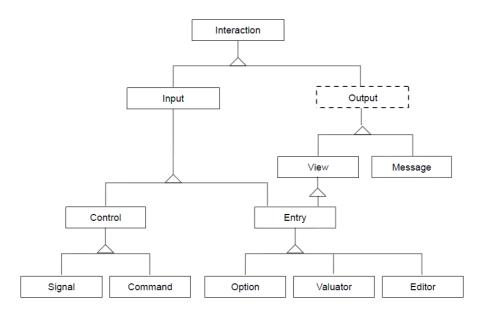


FIGURE 1.6 – Modèle d'interactions abstraites de Gellersen

de modalité d'interaction entrainé par la migration, ce modèle permet de décrire les interactions des différents composants graphiques de l'UI de manière indépendantes des modalités d'interactions. Par exemple une fenêtre d'authentification comportant des champs de texte et des boutons, les champs de texte seront représent par les Editor qui sont des interactions à la fois en entrée et en sortie et les boutons seront représentés par des Command dans un modèle abstrait. Cette représentation décrit les types d'interactions, les données mais ne précise pas les dispositifs d'interactions utilisés pour activer les Command ou éditer les Editor. Par ailleurs il faut noter qu'une représentation de l'UI et de ces interactions avec ce modèle ne permet pas de préserver la structure de composants de l'UI.

Résumé

Dans le processus de migration vers la table interactive, les différences entre les modalités d'interactions en entrée sont importantes au niveau du nombre de dispositifs physiques et des langages. Les modèles d'interactions indépendantes des modalités d'in-

teraction semblent indispensable décrire la migration d'une UI vers des plateformes cibles ayant d'autres modalités d'interactions. Deux caractéristiques sont essentielles pour ces modèles : leurs indépendances d'une modalité d'interaction et leur capacité à décrire toutes interactions du langage d'une modalité.

1.2.4 Propriétés caractéristiques du modèlenstrumentale des tables interactives

Les éléments du modèle d'interactions instrumentales des tables interactives tels que les dispositifs matériels d'interactions en entrée et en sortie, les bibliothèques graphiques ou les modalités d'interactions nous permé identifier des propriétés caractéristiques des tables interactives qui impactent la conception des UI pour des tables interactives.

Dispositifs d'interactions en entrée

Ces dispositifs influencent la conception des interactions, dans le cadre des tables interactives nous identifions deux propriétés qui correspondent aux moyens d'interactions tangibles et tactiles.

Propriété 1 Interactions tangibles

Elles permettent d'associer des objets physiques aux fonctionnalités ou aux composants graphiques d'une UI.

Propriété 2 Interactions tactiles

Elles permettent de décrire des interactions de manipulation directe des UI pour les tables interactives.

Dispositifs d'interactions en sortie

C'est surface d'affichage d'une table interactive, deux propriétés correspondent à la taille de la surface et à sa disposition.



Propriété 3 Taille surface d'affichage

Cette propriété permet d'adapter la taille des composants graphiques par rapport à la taille de l'écran pour faciliter l'utilisation de l'UI.

Propriété 4 Disposition surface d'affichage

La surface d'affichage peut être dispossible de manière horizontale comme une table de travail ou de manière verticale comme un tableau collaboratif. Ces disposition fluence l'orientation et l'utilisation des composants graphiques d'une UI.

Utilisateurs des tables interactives

Ils influences la conception de l'UI par leur nombre et l'utilisation de l'UI.

Propriété 5 Nombre d'utilisateurs

Cette propriété permet de savoir comment disposer les éléments de l'UI pour faciliter l'accessibilité en fonction du nombre d'utilisateu

Propriété 6 Répartition des utilisateurs

Cette propriété permet de savoir comment décrire la collaboration entre les utilisateurs autour de la table. La répartition de l'espace de travail de chaque utilisateur peut se faire par une division géographique de la surface ou permettre aux utilisateurs d'accéder à tou surface.

1.3 Principes de conception d'UI pour les tables interactives

Le paragraphe 1.2.3 nous montre les différences de modalités d'interaction entre un desktop et une table interactive. Ces différences impactent aussi la conception d'UI

pour ces deux plateformes. Besacier et al. montrent que la réutilisation des applications desktop sur les tables interaction nu adaptant les éléments de l'UI aux métaphores du papier par exemple facilite l'utilisation des UI [Besacier et al., 2007]. Par railleurs, une réutilisation d'une application desktop sur des tables interactives sans prise en compte des principes de conception d'UI pose deux problématiques majeures; la transformation de l'UI de départ en UI collaborative d'une part et la transformation d'une GUI en TUI d'autre part. Ces deux caractéristiques font parties de l'ensemble des principes de conception des UI pour les tables interactives. Cette section présente les principes de conception de la table Surface qui sont proper compte pendant le processus de migration (au paragraphe 1.3.1). Le paragraphe 1.3.2 présente les principes de conception qui permettent de décrire des UI tangibles. Le paragraphe 1.3.3 présente les principes de conception qui permettent de décrire des UI collaborativo Et le paragraphe 1.3.4 présente les principes de conception spécifiques aux dispositifs d'interactions en sortie des tables interactives.

1.3.1 Corpus des principes de conception d'UI pour Microsoft Surface

Les principes de conception d'UI pour une Microsoft Surface sont décresous forme de guidelines (ou recommandations) dans le document User Experience Design Guideline [Microsoft, 2011]. Ces guidelines sont le fruit des expériences des utilisateurs ayant développé es UI pour cette plateforme. L'objectif de ces guidelines est de faciliter la conception des interfaces utilisateurs naturelles [Steinberg, 2012] et intuitives. Ces guidelines couvrent plusieurs aspects du processus de conception des UI tels que la conception des interactions entre les UI et les utilisateurs finaux, les guides styles pour une cohérence visuelle, les guides d'utilisation des textes, etc. Dans le but de proposer une solution de migration qui permet le changement des modalités d'interactions, nous nous intéressons aux guidelines pour la conception des interactions sur une Microsoft Surface, particulièrement à celles qui sont liées aux propriétés du paragraphe 1.2.4.

1.3.2 Guidelines pour TUI

Guideline 1 Make Virtual Objects Behave Like Physical Objects

Les mouvements des objets dipêtre le plus proche des objets physiques les TUI car elle suggère d'avoir des objets digital proche es objets physiques. Dans



le cadre de la migration cette Guideline doit être plus spécit pour précis pes types d'ob digital qui doivent se compor comme des objets physiques et que sont les comportements à privilégi pour ces objets digitaux.

Guideline 2 Use Tagged Objects

Guideline 3 Use Untagged Objects

Ces deux Guidelines préconisent l'utilisation d'un Tag ou de la reconnaissance de forme pour associer les objets physiques aux objets digitaux ou aux fonctionnalités. Dans le cadre de la migration elles peuvent être considérées comme liées à G1. En effet après l'identification des types d'objet, G2 et Que uvent indiques lans quels cas il faut utiliser les Tags ou la reconnaissance de forme. Les associées doivent préciser les situations et les types d'objets dans les quelles elles peuvent être appliquées.

1.3.3 Guidelines pour UI collaborative

C'est l'ensemble des principes de conception lor aux propriétés caractérisant les dispositifs d'interaction (P3 et P4) en sortie et les utilisateurs des tables interactives (P5 et P6).

Guideline 4 Create Single-User and Multiuser Experiences

Elle préconise la prise en compte du nontre d'utilisateur ne rendant accessible les éléments d'UI à tous les utilisateurs. Elle est générique et abstraite car ne précise pas comment le faire. Dans le cadre de la migration, les RE à décliner de cette guideline de la migration.

Guideline 5 Support Appropriate Levels of Inter-User Task Coupling

Cette guideline est liée à G4, car elle précise comment coupler les tâches et les utilisateurs. En pour une UI, tous les utilisateurs peuvent effectuer la même tâche (consulter des photos par exemple), ou deux utilisateurs peuvent se partager une tâche (chercher une image dans une collection par exemple) enfin les utilisateurs peuvent se partagés



même espace mais effectuer des tâches différentes (consulter les mails pour l'un et rechercher une photo pour l'autre). Dans le cadre de la migration cette guideline dépend de l'application à migrer, sa prise en compte implique l'identification des règles pour permettre la division des tâches en fonction du nombre d'utilisateur et du couplage que l'on souhaite mettre en place.

Guideline 6 Consider How Multiple Users Share Space

Elle préconise de prendre en compte de partage l'écran entre les utilisateurs. Elle est liée à G4 et G7 car l'utilisation des composants 360° facilite le partage d'espace dans cas d'une utilisation multiutilisate pour la migration, les pliées à G4 et G7 sont aussi conform à cette guideline. La figure 1.3.3 illustre le cas de partage d'espace qui permet aux utilisateurs d'utiliser l'UI sans gêner d'autres utilisateurs.

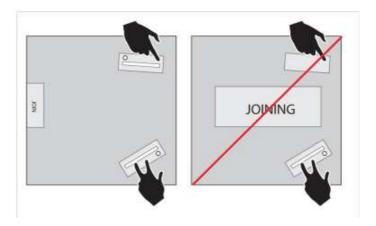


FIGURE 1.7 – Illustration de partage d'espace entre plusieurs utilisateurs

1.3.4 Guidelines pour les UI sur surface

Ce sous ensemble regrou les guidelines qui permettent spéques aux dispositifs d'affichage d'une table interactive mais qui ne prend pas en compte le nombre d'utilisate pu les objets tangibles.

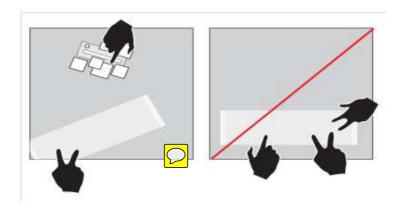
Guideline 7 Provide a 360-Degree User Interface

Préconise la sélection des composants graphiques pouvant être utilisés partout autour de la table. La figure 1.3.4illustre à un cas d'utilisation des composants graphiques



utilisable 60°. Cette guideline est li a G4 qui préconise la prise en compte du nombre d'utilisate a ssociées à c guidelines permettre l'identification des composa praphiques qui doivent avoir la possibilité d'être utilisés en 360°.

FIGURE 1.8 – Illustration de la propriété 360°



Guideline 8 Make Experiences Natural and Better than Real

réconise le choix et l'utilisation des composants graphiques ayant des contenus et des comportements qui facilitent l'utilisation de l'UI. Elle est es és G7, car la propriété 360° facilite la manipulation d'un composant. Pour la migration, les liées à cette guide-lie doivent permettre le choix des composants graphique ayant des comportements et des contenus qui facilitent l'interaction naturelle. Les types de ces contenus de paussi être défin par ces

1.4 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons identifié (à la section .2.4) trois sous estembles de propriétés caractéristic s(les dispositifs d'interactions en entrée, en sortie et les utilisateurs) des tables interactives qui impactent les principes de conception des UI pour cette plateforme. Les principes de conception présentés à la section 1.3 sont is du corpus de guidelines de la Microsoft Surface. Ce corpus comporte des guidelines qui sont contradictoires pour d'aut tables interactives. Par exemple les guidelines de Microsoft Surface ne préconisent pas une division de l'espace de travail en fonction des utilisateurs comme préconi par DiamondTouch. Nous pensons que les principes de

conception préconisés par la Microsoft Surface conduisent vers la conception des interactions naturelles et proche du monde réel. Les principes de conceptions isse de ces propriétés Les principes de conceptions présentés constituent des recommandations de haut niveau qui doivent être tradition en règles ergonomiques formelles[?]. Dans le cadre de la migration les règles ergonomiques formelles seront utilisées par le processus pour adapter l'UI de départ à la table interactive d'arrivée.

Dans le chapitre suivant nous étudions quelques approches de migrations des UI et les problématiques liées aux changement de modalités et à la prise en compte des principes de conception pour ces approches migration.

Bibliographie

- Michel Beaudouin-Lafon. Instrumental interaction. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems CHI '00*, pages 446–453, New York, New York, USA, April 2000. ACM Press. ISBN 1581132166. doi: 10.1145/332040. 332473. URL http://dl.acm.org/citation.cfm?id=332040.332473.
- Guillaume Besacier, Gaétan Rey, Marianne Najm, and Stéphanie Buisine. Paper Metaphor for Tabletop Interaction Design. In *HCIIâ* €[™]07 Human Computer Interaction International, pages 758–767, 2007.
- Murray Crease. A Toolkit Of Resource-Sensitive, Multimodal Widgets Murray Crease. PhD thesis, 2001.
- Paul Dietz and Darren Leigh. DiamondTouch. In *Proceedings of the 14th annual ACM symposium on User interface software and technology UIST '01*, page 219, New York, New York, USA, November 2001. ACM Press. ISBN 158113438X. doi: 10. 1145/502348.502389. URL http://dl.acm.org/citation.cfm?id=502348.502389.
- Hans-w Gellersen and Hans-W. Gellersen. Modality Abstraction: Capturing Logical Interaction Design as Abstraction from " User Interfaces for All". In 1st ERCIM Workshop on "User Inter- faces for All". ERCIM, 1995. URL http://ui4all.ics.forth.gr/UI4ALL-95/gellersen.pdf.
- Hiroshi Ishii and Brygg Ullmer. Tangible bits. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems CHI '97*, pages 234-241, New York, New York, USA, March 1997. ACM Press. ISBN 0897918029. doi: 10.1145/258549.258715. URL http://dl.acm.org/citation.cfm?id=258549.258715.
- Sébastien Kubicki, Sophie Lepreux, Yoann Lebrun, Philippe Dos Santos, Christophe Kolski, and Jean Caelen. Human-Computer Interaction. Ambient, Ubiquitous and Intelligent Interaction, volume 5612 of Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2009. ISBN 978-3-642-02579-2. doi: 10.1007/978-3-642-02580-8. URL http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-02580-8_49.

BIBLIOGRAPHIE 21

Microsoft. Microsoft Surface 2 Design and Interaction Guide. Technical Report July, 2011. URL http://www.microsoft.com/en-us/download/confirmation.aspx?id=26713.

Microsoft. MSDN XAML, 2012. URL http://msdn.microsoft.com/fr-fr/library/cc189054(v

Microsoft WPF. WPF, 2012. URL http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms754130.asp

Microsoft XNA, XNA, 2012. URL http://msdn.microsoft.com/en-us/centrum-xna.aspx.

Mitsubishi Electric Research Laboratoriesb. MERL . URL http://www.merl.com/.

Laurence Nigay and Joëlle Coutaz. Conception et modélisation logicielles des systèmes interactifs: application aux interfaces multimodales = Software design and implementation of interactive systems: a case study of multimodal interfaces. PhD thesis, 1994. URL http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=160308.

Chia Shen, Frédéric D. Vernier, Clifton Forlines, and Meredith Ringel. DiamondSpin: an extensible toolkit for around-the-table interaction. In *Proceedings of the 2004 conference on Human factors in computing systems - CHI '04*, pages 167–174, New York, New York, USA, April 2004. ACM Press. ISBN 1581137028. doi: 10.1145/985692.985714. URL http://dl.acm.org/citation.cfm?id=985692.985714.

Gideon Steinberg. Natural User Interfaces. 2012.

Bram J J Van Der Vlist, Gerrit Niezen, Jun Hu, and Loe M G Feijs. Interaction Primitives: Describing Interaction Capabilities of Smart Objects in Ubiquitous Computing Environments. Number September, pages 13–15, 2011. ISBN 9781612849935.

Steven Xia, David Sun, Chengzheng Sun, David Chen, Q Xia, D Sun, C Sun, and D Chen. Leveraging Single-user Applications for Multi-user Collaboration: the Co-Word Approach Categories and Subject Descriptors. In *CSCW 2004*, pages 162–171, 2004. ISBN 1581138105.