

TableWireframe

Conception de maquette en fil de fer

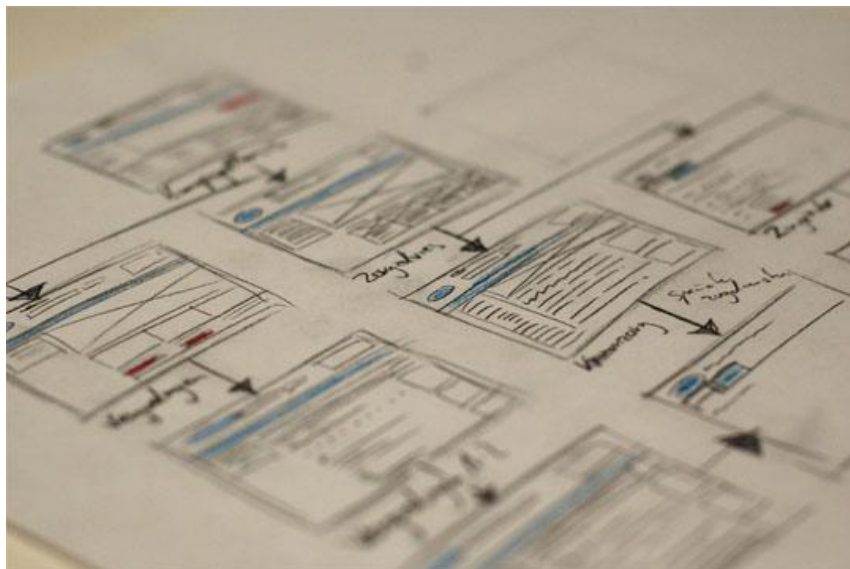


TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	3
OBJECTIF DU PROJET.....	4
ETUDES PREALABLES.....	5
TABLE INTERACTIVE	5
UTILISATEURS CIBLES.....	6
ENQUETES UTILISATEURS	6
ETUDE DE LA CONCURRENCE.....	9
<i>Hotgloo</i>	9
<i>IPhone Mockup</i>	10
<i>Balsamiq</i>	11
POSITIONNEMENT	11
CONCEPTION.....	13
NIVEAU GLOBAL.....	13
NIVEAU PERSONNEL.....	14
CONCEPTION FINALE	15
IMPLEMENTATION	16
ARCHITECTURE DE L'APPLICATION.....	16
STRUCTURE DES DONNEES.....	16
INTERFACE GRAPHIQUE.....	17
<i>Eléments du menu</i>	17
<i>Représentation graphique du modèle</i>	18
<i>Menu propriétés d'une page</i>	20
<i>Composants réutilisables</i>	21
EVALUATION	23
MODIFICATIONS APORTEES.....	23
<i>Changements d'apparence des composants</i>	23
<i>Enrichissement des fonctions sur des scènes</i>	23
<i>Mise en place du mode dessin</i>	23
<i>Possibilité de créer des widgets personnels</i>	24
<i>Export du workspace en PNG</i>	24
TESTS UTILISATEURS.....	24
AUTO-EVALUATION	27
LIMITES ET AMELIORATIONS POSSIBLES	28
CONCLUSION	31
ANNEXES.....	32

INTRODUCTION

Avec l'apparent succès des Smartphones et tablettes, le tactile toujours plus omniprésent s'étend sur de nouveaux médiums. Particulièrement présents dans l'éducation, la recherche ainsi que certains milieux de l'industrie, les tables et tableaux tactiles sont la version "grande échelle" du tactile. Ces supports tactiles de grande taille permettent l'émergence de nouveaux modes de travail (simultané, collaboratif...) et les Interactions Homme-Machine qui les accompagnent. Une équipe de chercheurs de l'UTC travaille sur le projet TATIN-PIC, consistant en une table tactile multi-touch prévue pour 7~8 personnes en simultané.



Figure 1 : Table TatinPic (UTC)

Les applications sur ce type de tables interactives sont encore peu nombreuses, aussi nous avons souhaité contribuer au travail de recherche de l'UTC en concevant une application pour la conception d'interfaces, orientée collaboratif.

OBJECTIF DU PROJET

Etant donné que l'ergonomie et les interactions homme-machine sont de plus en plus au cœur des préoccupations lors de la création de logiciels ou de sites web, nous aimerions développer une application intuitive et cognitive dédiée à la conception graphique.

Actuellement, plusieurs techniques existent pour permettre de concevoir l'ergonomie d'une application. L'une d'entre elles est le "wireframing" ou "maquette en fil de fer". Ce type de maquette présente une interface dessinée ou "sketch" :

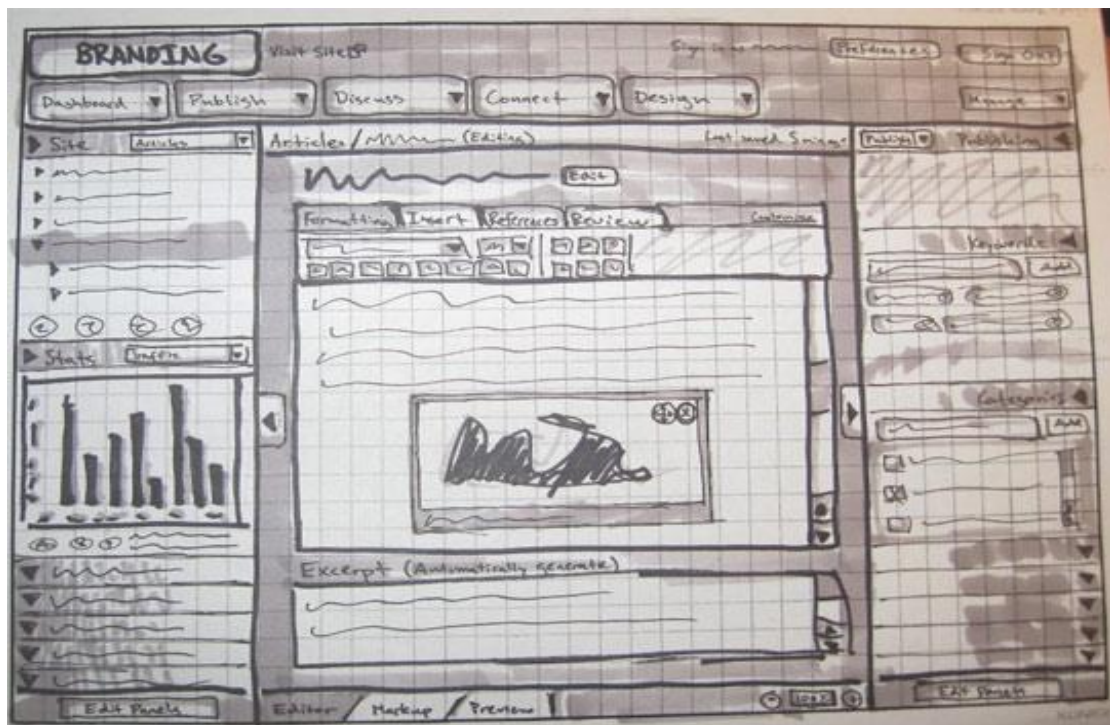


Figure 2 : interface de type sketch

Cette technique a l'avantage de faciliter le dialogue avec le client. Si le sketch est bien réalisé, les parties sont séparées et ainsi les interlocuteurs peuvent faire évoluer ensemble l'interface.

L'idée du projet est de proposer aux concepteurs une application permettant de construire une maquette en fil de fer de type "sketch" sur table interactive sans utiliser de crayon ni de papier. Les notions de navigation et d'interaction entre les composants et les différentes scènes de l'interface graphique y sont aussi introduites. Le pari pour ce projet est de rendre les concepteurs et leurs clients plus à même de travailler sur la future interface d'un site web ou d'une application grâce à ce médium qu'est la table interactive.

ETUDES PREALABLES

Table interactive

La table interactive, aussi appelée *tabletop*, est donc avant tout un système interactif favorisant la collaboration et les interactions sociales. Ses points forts peuvent être résumés ci-dessous :

- Permet des interactions directes et naturelles au(x) doigt(s), à la main et des interactions gestuelles ;
- Fournit un nouvel environnement dynamique et familier de collaboration. Les gens sont habitués à s'asseoir autour d'une table pour travailler ensemble et à s'installer face à face pour discuter ;
- Possède une grande surface permettant d'accueillir plusieurs utilisateurs et plusieurs activités en simultané ;
- Courbe d'apprentissage plus appropriée pour les novices et néophytes.

Avec ces points forts, nous trouvons que la table interactive semble mieux adaptée aux utilisations suivantes :

- Conception
- Réunion, prise de décision et communication
- Ventes, démonstrations et santé
- Transmission des connaissances
- Applications vidéoludiques

Parmi ces utilisations, nous ne nous intéressons qu'à la conception. La table interactive est un excellent outil lors de séances de créativité (brainstorming, etc.). Par exemple, la ReacTable est un bon exemple de l'utilisation d'une table interactive en tant qu'instrument de musique :



Figure 3 : ReacTable

De plus, la table interactive possède aussi des atouts pour le dessin, le design et l'architecture. Donc, ceci concorde parfaitement avec le sujet de notre projet : *création d'une application d'aide au prototypage collaboratif d'interfaces graphiques sur table interactive*.

Utilisateurs ciblés

Bien que l'usage de ce type de table reste encore limité pour le moment, nous pouvons tout de même cibler des utilisateurs potentiels en vue d'une future commercialisation dans l'industrie, la pédagogie, le médical ou encore les services publics. Et dans le contexte de notre projet, les utilisateurs visés sont plutôt :

- Les concepteurs d'interfaces graphiques interactives (Web designer, maquettiste...)
- Les clients éventuellement néophytes souhaitant participer
- Les chercheurs ou doctorants travaillant sur les techniques émergentes de collaboration sur interfaces tangibles
- Les étudiants travaillant sur des projets d'études concernant la création des applications ou des sites web.

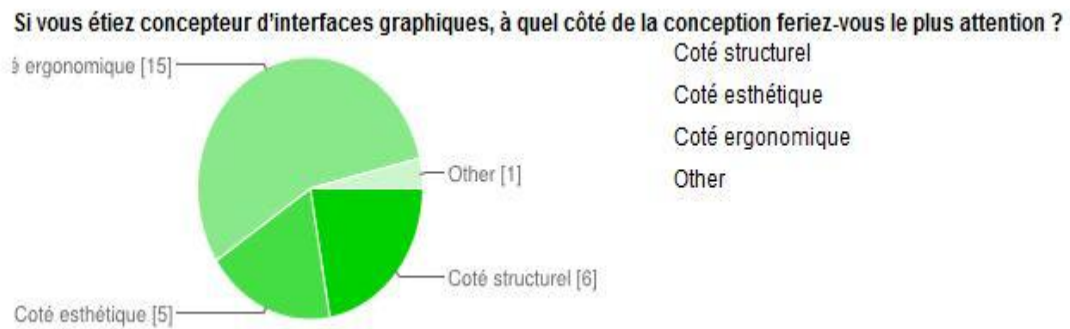
Enquêtes utilisateurs

Pour bien analyser leurs besoins et leurs préférences lors de la conception et de la collaboration, nous avons rédigé une petite enquête portant sur le prototypage d'interfaces graphiques.

Nous l'avons distribuée à des concepteurs d'interfaces graphiques, des chercheurs et doctorants qui travaillent dans ce domaine, à d'autres ingénieurs informatiques et aussi à des étudiants en génie informatique. 27 personnes ont retourné des réponses valides.

Bien que la plupart des réponses viennent d'étudiants, il y a quand même presque 90% des participants qui sont familiers avec au moins l'un des domaines suivants : *Web design/development*, *Desktop Application design/development*, *Mobile/Tablet Application design/development*. Ces domaines sont ceux sur lesquels s'applique notre logiciel. La fiabilité des résultats du sondage a donc été garantie.

En analysant les réponses, nous avons constaté que les gens font plus attention au côté ergonomique et structurel qu'au côté esthétique, ce qui est conforme à l'idée initiale de notre application : se concentrer sur la structure et l'ergonomie de l'interface et pas sur l'esthétisme.



Nous avons aussi remarqué que parmi les quatre niveaux de conception (niveau sketch (initial, vue 2D), niveau fonction (interactif, navigation), niveau esthétique (couleur, image, effet 3D) et niveau simulation (final)), les concepteurs d'interfaces graphiques préfèrent plus inviter les clients lors du niveau fonctionnel alors que les clients néophytes préfèrent plus l'être au niveau esthétique. En fait, quand un client ne connaît pas grand-chose à la conception d'interfaces, il est normal qu'il préfère participer lorsque la maquette est presque prête (niveau esthétique) et avant qu'elle soit entièrement finie (le niveau simulation se situe un peu trop tard pour les modifications). Mais nous devons aussi tenir compte que plus les concepteurs et les clients se sont mis d'accord tôt, moins le coût des modifications est élevé. Tout cela nous a conduits à réfléchir plus aux fonctionnalités du niveau sketch et du niveau fonction de notre application.

En ce qui concerne la collaboration autour de la table interactive, nous avons trouvé que la plupart des utilisateurs ont tendance à travailler avec 3-4 personnes en même temps. Ceci nous a permis de déterminer le nombre optimal de sessions instantanées de notre application.



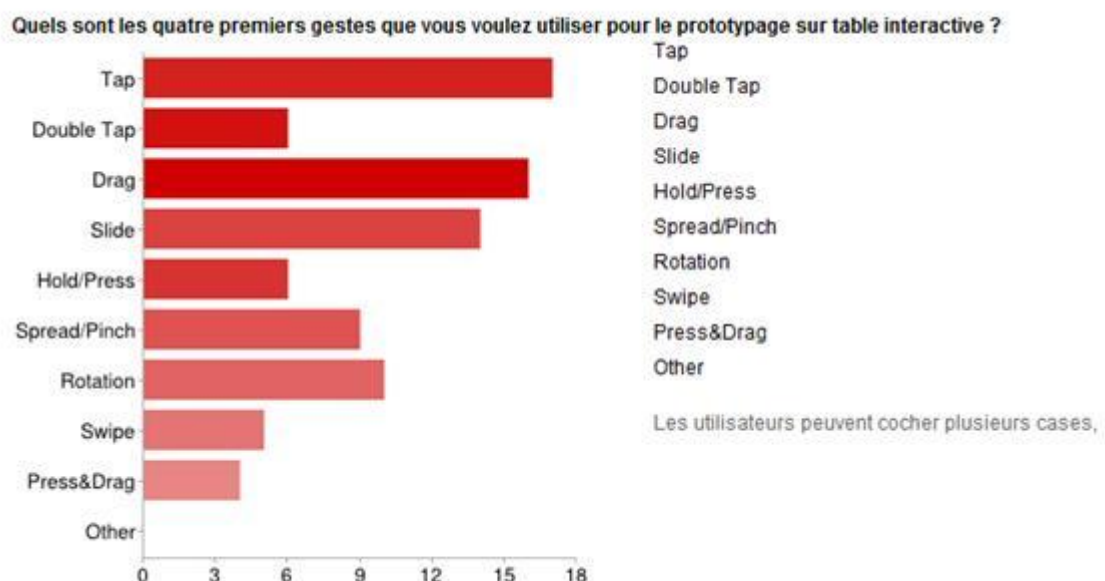
De plus, nous avons prédéfini trois modes de collaboration pour notre application :

- Mode commun : tout le monde travaille sur une même vue commune (comme Google Doc)
- Mode comparable : tout le monde travaille individuellement avec en même temps une vue spontanée du travail de l'un des autres participants
- Mode individuel+fusionnel : tout le monde travaille individuellement à partir d'une même version, puis on fusionne les versions de tous les participants selon les besoins pour obtenir une version acceptable par tout le monde

Les participants à l'enquête peuvent utiliser les trois modes mais avec des préférences pour le mode commun ou le mode individuel+fusionnel. Ceci nous a conduits aussi à spécifier et implémenter d'abord les fonctionnalités de ces deux modes.



En ce qui concerne les questions sur la gestuelle et l'interaction, l'histogramme ci-dessous nous a donné une bonne référence pour les choix de gestes à appliquer pour notre application.



Néanmoins, deux choses sont à noter concernant l'étude des interactions gestuelles:

- La meilleure façon de juger de l'efficacité et du caractère intuitif d'une interaction est bien entendu l'analyse de tests utilisateurs (voir la partie finale "Evaluation"). Cela sous-entend une application fonctionnelle dans laquelle plusieurs interactions seraient possibles pour une même action. Au terme d'une enquête d'opinion, il serait possible de déterminer de manière plus précise quels sont les modèles d'interactions les plus judicieux.
- Les gestes listés ci-dessus peuvent être catégorisés de "classiques". Nous nous attacherons si possible à imaginer de nouvelles façons d'interagir, en gardant à chaque fois un caractère intuitif et efficace. (Il était logique de ne pas lister des interactions inconnues, ou il aurait fallu dès lors les décrire plus précisément et - encore une fois - réaliser des tests utilisateurs pour un *feedback* immédiat).

Enfin, concernant les logiciels de wireframing, la plupart des intervenants ne connaissent aucun logiciel de ce type. Parmi ceux qui les utilisent souvent, nous avons trouvé qu'iPhone Mockup, Balsamiq, HotGloo, Omnigraffle et Prototypes sont les plus cités. Dans la partie suivante, nous allons alors étudier certains de ces logiciels concurrents.

Etude de la concurrence

A priori il n'y a pas ou peu de projets similaires sur table interactive multi-touch. En revanche on trouve des logiciels concurrents sur d'autres plateformes :

- iPhone mockup
- HotGloo
- CaCoo
- Balsamiq
- JustInMind

Il existe plus d'une vingtaine d'applications de prototypage de ce type. Trois d'entre elles sont présentées ci-dessous.

Hotgloo

Hotgloo est une application Flash, s'exécutant dans un navigateur web. À première vue, Hotgloo semble viser la création de *MockUp* pour les applications web.

L'application permet le placement de *widgets* (forme géométrique, bouton, label, image, graphique..) sur une page blanche. Il est possible de modifier la taille de ces *widgets*, leurs couleurs, d'y ajouter du texte et de changer la mise en forme de ce dernier. De plus, il est possible d'assigner des interactions simples (ouverture d'une page, ou affichage d'un message) à chaque *widget* placé sur la scène. La scène est ensuite visualisable avec ces interactions.

Le placement s'effectue par glisser-déposer du menu vers la scène. Une fois sur la scène, les *widgets* s'accrochent à une grille, ce qui facilite l'alignement de ces derniers. Il est également possible d'activer un système d'aide à l'alignement de widgets par rapport aux *widgets* déjà placés.

L'application possède également un système d'annuler-refaire multiple (plusieurs actions sont conservées en mémoire). Un système de Versioning est également présent, mais il n'a pas été possible de le tester (service non disponible dans la version de démonstration du produit).

Enfin, HotGloo propose un service de collaboration, mais ce dernier n'est pas accessible avec l'offre gratuite de démonstration. Apparemment, il s'agit d'un système comparable à Google Doc : le travail se fait sur un document commun, et les modifications de chacun sont visibles en temps réel pour chaque utilisateur connecté. Il y a également un chat permettant la collaboration à distance, et un système de note (forum) pour faciliter le travail lorsque les utilisateurs ne sont pas tous présents au même moment.

En conclusion, HotGloo semble offrir toutes les fonctionnalités de base d'un éditeur de *Wireframe* et de quoi travailler en collaboration avec une équipe. Cependant, l'application est complexe à prendre en main.

iPhone Mockup

iPhone Mockup est une application web spécialement développée pour la création d'interfaces pour l'iPhone. La scène est donc représentée comme l'écran d'un iPhone.

Comme HotGloo, un ensemble de *widgets* est disponible (bouton, label, case à cocher, barre de progression..) et ces derniers se placent par glisser-déposer depuis le menu. À la différence de HotGloo, aucun système n'aide au placement de ces derniers, et il est impossible de modifier les *widgets*.

Il est également possible de travailler sur un projet en équipe avec un système collaboratif simple : un document commun, et des mises à jour en direct pour chaque modification. Cependant, il est impossible de connaître l'auteur d'une modification. De plus, il n'y a pas de système permettant de revenir en arrière (ni de *versioning*, ni de annuler-refaire). Il n'est pas non plus possible de communiquer avec les collaborateurs.

Cette application est donc simpliste, ce qui la rend facilement utilisable quelque soit le niveau de l'utilisateur. Cependant il semble impossible de se servir de cette application pour un projet réel.

Balsamiq

Balsamiq est disponible aussi bien en version web (dans un navigateur) ou desktop (application standalone).

Balsamiq permet aussi bien de créer des interfaces web que des interfaces pour application desktop, ou encore pour application iPhone. Dans ce dernier cas, il est possible de changer la scène pour imiter l'écran d'un iPhone comme c'est le cas avec iPhone Mockup.

Le principe général de fonctionnement est identique à celui de HotGloo et d'iPhone Mockup. Cependant, il reste d'aspect simple tout en proposant un très grand nombre de *widgets* et de nombreuses possibilités.

Balsamiq ne propose pas de mode d'édition collaboratif.

Balsamiq tout comme HotGloo et iPhone Mockup, ne permet pas de dessiner directement des widgets ou dans la scène. Il serait pourtant intéressant de pouvoir dessiner avec une tablette graphique par exemple.

Positionnement

Après avoir étudié les points forts et faibles de la table interactive, les logiciels concurrents et les besoins des utilisateurs, nous cherchons à concevoir et développer plutôt une application orientée prototypage rapide et dessin.

A l'inverse des logiciels concurrents qui proposent un design d'interface plus définitif, sophistiqué et complexe visant à fournir aux utilisateurs une interface de conception avancée, nous avons pour but de fournir aux concepteurs d'interfaces graphiques un outil

pour les premières étapes de la conception, servant plutôt comme une application de brainstorming.

Notre application a pour objectif d'offrir un panel de fonctionnalités couplées à une simplicité d'utilisation, permettant aux utilisateurs de concevoir plus rapidement une première version d'interface de type sketch tout en favorisant un environnement collaboratif.

CONCEPTION

Nous attendons que notre application puisse permettre de développer la conception collaborative, de faciliter l'échange avec les collègues et les clients, de scénariser une application et de prototyper l'ergonomie d'une page. En raison des caractéristiques des tables interactives et de nos attentes, la notion de collaboration a été prise en compte dès le début de la phase de conception.

Pour une table interactive de taille assez grande, comme celle de la *table TatinPic*, l'idée collaborative de notre application peut s'introduire plutôt au niveau global qu'au niveau personnel.

Niveau global

D'après l'analyse de l'enquête utilisateurs, nous avons décidé de mettre en place quatre points d'accès, c'est-à-dire, quatre menu-barres permettant à quatre personnes d'utiliser simultanément notre application et de collaborer.

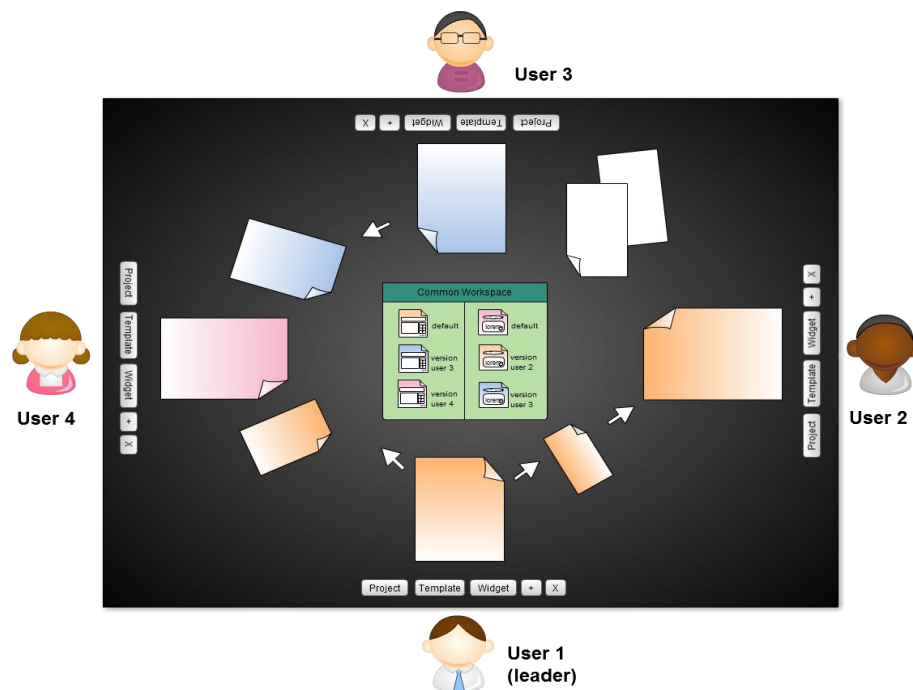


Figure 4 : collaboration au niveau global

Le workspace commun au milieu de la table permet aux utilisateurs de visualiser l'enchaînement des scènes d'un prototype et d'attacher les différentes versions créées par les utilisateurs à une scène commune. Cette fonctionnalité ressemble beaucoup à celle de *post-it*.

Elle nous permet de garder et organiser les idées d'origine de chaque utilisateur pour ensuite en discuter et mettre en commun.

Les utilisateurs ont donc trois modes de collaborations possibles au niveau global. Ils peuvent travailler sur une même version de page comme User 1 et User 2 dans la figure 4 (mode commun). Toutes les modifications qu'User 1 effectue seront effectuées automatiquement et simultanément sur la page d'User 2. Ils peuvent aussi pré-visualiser la version de la page éditée à ce moment par un autre utilisateur (mode pré-visualisé User 4). L'idée de ce mode est de pouvoir s'inspirer le plus tôt possible des travaux réalisés par les autres. Bien sûr, les utilisateurs peuvent aussi tout simplement travailler tout seul sans l'influence des collaborateurs (mode individuel, User 3).

Niveau personnel

Le niveau personnel correspond à une vue individuelle des utilisateurs. Cette vue a pour but d'éditer les scènes d'un prototype.

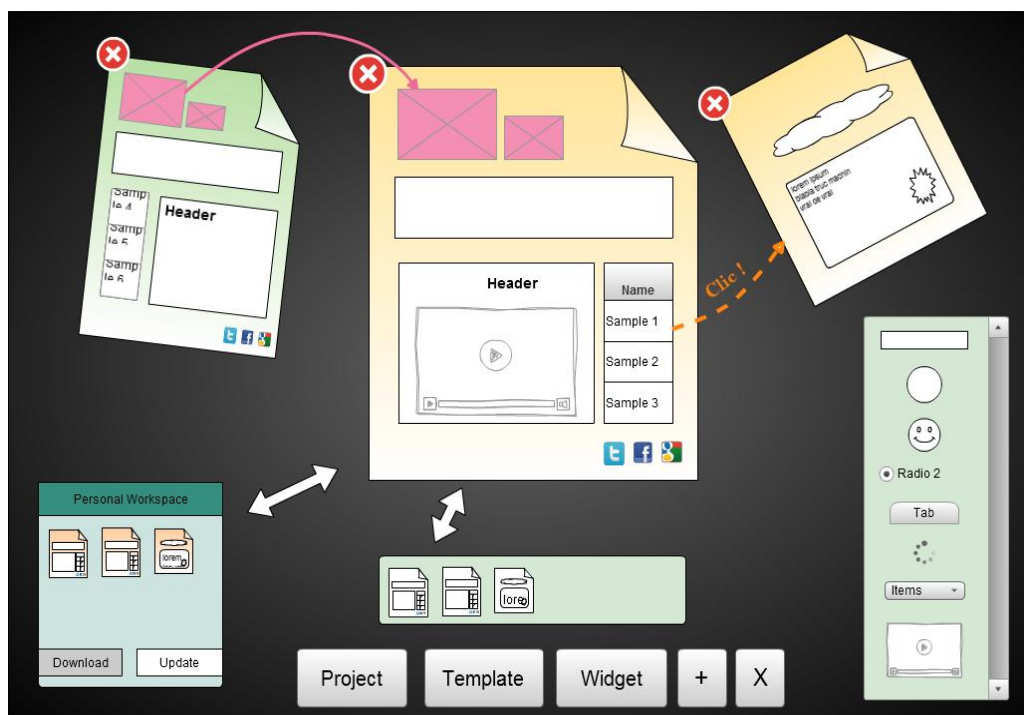


Figure 5 : vue individuelle de l'application

Chaque utilisateur possède donc un point d'accès, c'est-à-dire un menu-barre qui lui permet d'ouvrir la librairie des widgets, la librairie des scènes et la librairie des templates des scènes. Les utilisateurs peuvent aussi créer des nouvelles scènes vides et sortir de l'application grâce à ce menu-barre.

A partir de la librairie des widgets, les utilisateurs peuvent ajouter des widgets sur les scènes (à l'aide d'un Drag&Drop), les redimensionner, les tourner et changer les textes contenus. Ils peuvent aussi lier deux scènes (un widget vers une scène) afin de permettre la scénarisation du prototype.

Le workspace personnel est en fait la librairie des scènes. Les utilisateurs peuvent ouvrir une scène par un drag&drop sur le fond de l'application pour l'éditer. En cliquant sur le bouton « Download », ils peuvent télécharger toutes leurs propres versions depuis le workspace commun. Le bouton « Update » leur permet de mettre à jour leurs versions dans le workspace commun.

Conception finale

Après une première évaluation de la conception, nous avons beaucoup modifié notre application pour mieux l'adapter à la réalité et répondre aux contraintes posées.

En premier lieu, étant donné que la table interactive que nous allons utiliser est beaucoup plus petite que la table *TatinPic*, l'idée de mise en œuvre de quatre points d'accès n'est plus réalisable en pratique. Nous sommes obligés de réduire le nombre de points d'accès pour être cohérent avec la taille réelle de la table interactive. Donc, nous avons décidé de ne garder seulement qu'un point d'accès, mais qui permet à plusieurs personnes d'utiliser en même temps l'application. Ainsi, le niveau global de notre application n'existe plus et le mode prévisualisée sera plus pris en compte.

Pour la vue personnelle, en tenant compte du temps limité pour le développement, nous avons décidé de développer en priorité les fonctionnalités autour des widgets et des pages. Il n'y aura plus de workspace personnel à cause de la suppression du niveau global de notre application.

Les sauvegardes et les chargements au niveau des projets seront aussi intégrés dans notre application. Les utilisateurs peuvent ainsi interrompre leur travail et continuer une autre fois. Ils peuvent bien sûr créer plusieurs projets pour faire le design de différents prototypes.

IMPLEMENTATION

Architecture de l'application

De par nos connaissances et les besoins de notre application, l'architecture MVC s'imposait comme une évidence. En effet, pour afficher plusieurs copies d'une même scène avec le modèle MVC il suffit simplement d'instancier plusieurs vues ayant le même modèle, ce qui règle directement le problème.

Pour simplifier et accélérer la phase de développement, nous avons intégré le contrôleur à la vue, comme cela se fait souvent (par exemple avec Swing). Cependant, ce raccourci nous a posé problème notamment à cause du fait que la partie « contrôle » se retrouvait systématiquement dans la vue. Des morceaux de code ont dû être dupliqués, induisant ainsi des bugs lors de la modification de certaines fonctionnalités (comme par exemple l'ouverture d'une page).

Structure des données

Nos données sont structurées sous forme d'un arbre, dont la racine est le modèle général de notre application *ApplicationModel*.

ApplicationModel possède une liste de modèles de *Project*, correspondant à l'ensemble des projets sauvegardés dans l'espace de travail de l'application.

Project possède un nom et surtout une liste de modèles de *Page*. Ces pages, aussi appelées scènes, représentent les différents écrans de la maquette. Par exemple dans le cas d'un site internet, on pourrait avoir une page d'accueil, une page contact, etc. *Project* possède également une liste de *Widget* correspondant aux widgets personnalisés créés pour le projet.

Page possède également un nom, une taille et une liste de modèles de *Widget*. Les widgets sont les composants graphiques d'une interface. Pour reprendre l'exemple du site internet, on aurait un widget *Button*, un widget *TextArea*, etc.

Enfin, *Widget* possède une taille, une position dans son parent, une référence vers une page liée et une liste de *Widget*. La référence vers une page liée permet de scénariser l'utilisateur de l'interface dont on fait une maquette (un clic sur ce bouton renvoie sur cette

page). La liste des widgets permet de créer des widgets composites, en intégrant un ou plusieurs widgets à l'intérieur d'un autre.

Les différentes classes modèles sont toutes *sérialisables*, ce qui offre une solution de sauvegarde simple.

Interface graphique

Chaque modèle possède une classe vue associée, capable de gérer l'affichage de toutes les données du modèle, mais aussi de les modifier. Cependant, ces classes ne sont pas suffisantes. En effet, pour afficher une interface utilisateur (menus), et des feedbacks sur les actions de l'utilisateur, tout un ensemble d'éléments graphiques supplémentaires sont nécessaires.

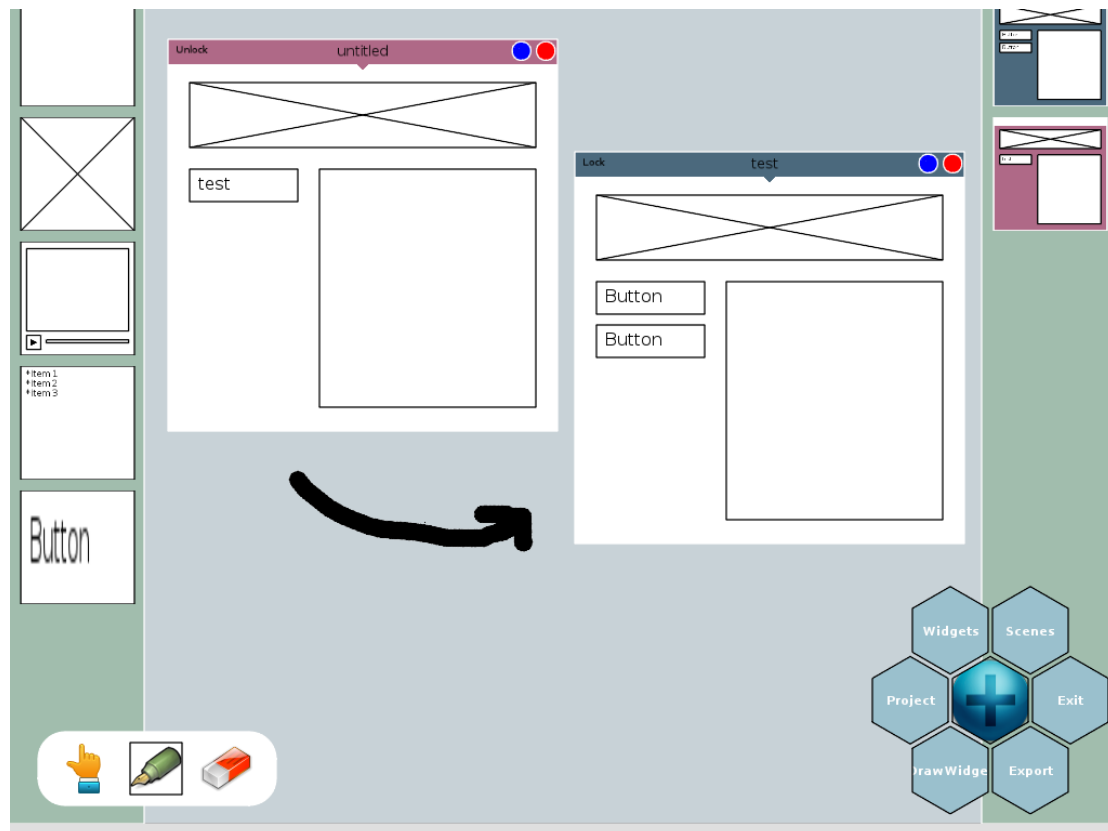


Figure 6 : vue globale de l'application

Éléments du menu

Le menu principal est un petit hexagone flottant sur l'espace de travail. Il est composé des boutons suivants :

- **Widget** : afficher la librairie des widgets
- **Page** : afficher la librairie des pages

- **Project** : accéder aux options des projets (nouveau, charger un projet sauvegardé, renommer et supprimer les projets sauvegardés)
- **Export** : prendre une capture d'écran de l'espace de travail
- **DrawWidget** : dessiner un widget pour le réutiliser dans le projet courant
- **Exit** : fermer l'application

Les bibliothèques des widgets et des pages fonctionnent de manière similaire : une liste de widgets (respectivement de pages) est affichée dans un ruban se trouvant sur le bord gauche (respectivement droit) de l'espace de travail. L'utilisateur peut prendre un widget (r. une page) et le déplacer vers l'espace de travail par un drag&drop. Pour les widgets, cela permet d'ajouter un widget dans une page de l'espace de travail. Pour les pages, cela permet d'instancier une nouvelle vue sur une des pages existantes dans le projet (ouvrir la page en édition).

Le tableau de travail principal dispose également d'un petit menu flottant permettant aux utilisateurs de passer en mode "dessin", composé de trois modes : libre, crayon et gomme. Le mode crayon permet de dessiner au doigt sur la trame de fond, les tracés étant effaçables via le mode gomme. Le mode libre permet de manipuler de nouveau les différentes scènes et widgets (sans laisser de tracés en cas de contact avec le fond de travail).



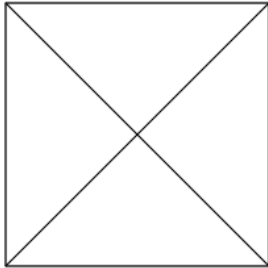

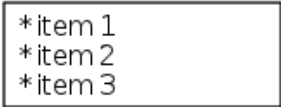
Représentation graphique du modèle

Certains composants du modèle général de l'application possèdent une représentation graphique : les pages et les widgets. Ils sont construits à partir d'un modèle.

Ces représentations graphiques sont à l'écoute de modifications effectuées sur le modèle, et, en cas de changement, sont mises à jour. Les changements peuvent être un changement de taille, changement de contenu (texte), ajout d'élément fils (widget), changement de position, création de lien d'un widget vers une scène, suppression, etc.

Les pages sont simplement des conteneurs sous la forme de rectangles blancs, dans lesquels il est possible d'ajouter des widgets.

Les widgets sont aussi des rectangles, mais de différents types :

Bloc Ce widget est un simple rectangle, qui peut être utilisé pour délimiter différentes parties d'une interface. On peut ajouter d'autres widgets à l'intérieur pour créer un widget plus complexe.	
Bouton Ce widget représente un bouton. Le texte est éditable avec un double clic.	
Image La représentation en croix est classique pour définir la position d'une image dans les outils de wireframing.	
Video Bloc représentant la présence d'une vidéo intégrée.	
Liste Ce widget représente une liste. Les éléments peuvent être édités avec un double clic.	

La partie la plus complexe relative à ces représentations graphiques est l'ensemble des interactions possibles avec l'utilisateur :

Pages et widgets

- Déplacement (drag&drop)
- Redimensionnement (tap&hold puis déplacement)

Pages

- Zoom (manipulation à deux doigts)
- Rotation (manipulation à deux doigts)
- Suppression (via un menu de propriétés, décrit plus loin dans ce rapport)
- Fermeture (tap sur un bouton rouge)
- Duplication (tap sur un bouton bleu)
- Verrouillage et déverrouillage (tap sur un bouton lock ou unlock)
- Édition du titre de la page (double tap)

Widgets

- Création de liens (poser deux doigts sur le widget, puis déplacer le deuxième doigt vers une page, pour créer le lien vers cette page)
- Suppression (drag&drop en dehors de la page parente)
- Édition du texte (double tap)

Menu propriétés d'une page

Chaque représentation d'une page possède une barre de titre (positionnée en haut de la page) comportant quelques boutons (verrouillage, duplication et fermeture) ainsi que le titre de la page. L'utilisateur peut ouvrir un menu supplémentaire en attrapant cette barre et en la tirant vers le bas de la page. Le menu peut se refermer via le geste inverse, attraper le menu et le tirer vers le haut.



Figure 7 : une page

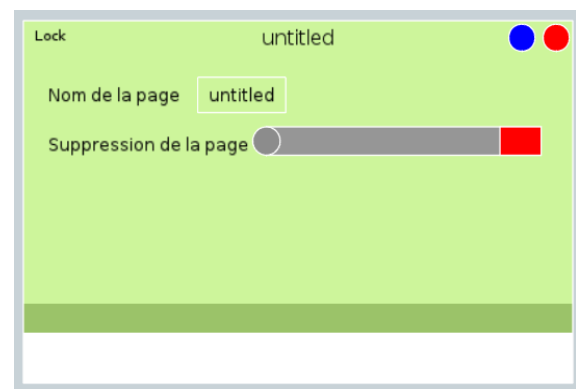


Figure 8 : propriétés d'une page

Ce menu comprend une case éditable pour modifier le nom de la page, ainsi qu'un slider permettant de supprimer celle-ci. Ce slider est décrit dans une section suivante du rapport.

Composants réutilisables

Quelques composants ont été développés pour enrichir l'interface ou simplifier la programmation de tâches récurrentes. Ces composants sont suffisamment indépendants de notre application pour être réutilisés.

EditableText

En plaçant des textes éditables dans notre application (widget bouton, widget liste, titre de page..), nous nous sommes rendus compte que plusieurs morceaux de code devaient être répétés. Pour simplifier cela, une classe *EditableText* a été créée.

Il s'agit d'une surcouche de la classe *MTTextArea* de *MT4J*, incluant le code nécessaire pour qu'un double clic entraîne l'ouverture d'un clavier, et que la saisie sur ce clavier soit répercutée à la fois dans l'élément graphique, mais aussi éventuellement dans un modèle.

L'utilisateur doit simplement redéfinir quatre méthodes lors de l'utilisation de ce composant :

- une méthode qui est appelée lors de la saisie de texte (permet de mettre à jour un éventuel modèle)
- une méthode appelée lorsqu'un geste est effectué sur le composant (permet de définir un comportement personnalisé pour les gestes différents du double-clic)
- une méthode permettant d'obtenir le texte à afficher dans le composant lors de l'édition de celui-ci
- une méthode permettant d'obtenir le texte à afficher lorsque le widget n'est pas en train d'être édité.

DeleteEffect

Un composant simple a été développé pour afficher un calque rouge transparent par dessus un quelconque élément graphique. Ce calque contient également l'image d'une poubelle.

Ce composant permet de fournir un indice visuel à l'utilisateur, lui indiquant qu'un composant va être supprimé. Son utilisation est très simple : il suffit de l'instancier, et de le rendre visible ou non suivant le besoin.

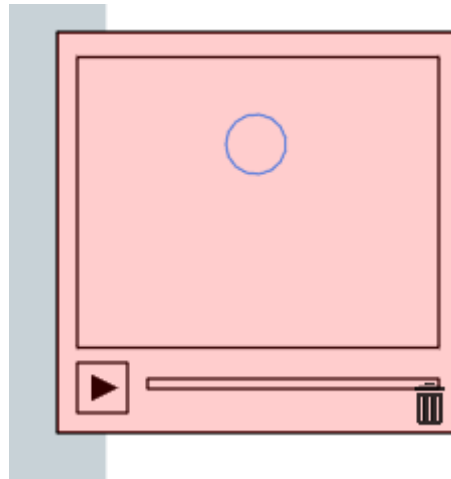


Figure 9 : exemple de suppression d'un widget vidéo

ConfirmationSlider

Le ConfirmationSlider est le troisième composant réutilisable que nous avons développé. Il est directement inspiré par le déblocage des téléphones sous iOS.

Le principe est simple : lorsque la roue est amenée dans la zone critique (en rouge), le composant propage un événement de confirmation. Il a été développé pour remplacer la traditionnelle boîte de dialogue “êtes-vous sûr de ? oui / non” qui est plus adaptée aux interfaces classiques (clavier/souris). Son principal problème est que contrairement à la boîte de dialogue, la confirmation est ici non bloquante.

Nous l'utilisons dans notre application pour confirmer la suppression d'une page.



Figure 10 : ConfirmationSlider

EVALUATION

Modifications apportées

Par rapport à la conception finale que nous avons citée auparavant, les modifications suivantes ont été apportées lors de la phase d'implémentation.

Changements d'apparence des composants

- Il n'y a plus un menu de forme de barre mais un menu hexagonal qui se trouve par défaut en bas à droite de l'application.
- Les librairies des widgets et des scènes se présentent comme deux rubans aux deux extrémités de l'application, qui peuvent introduire la notion de collaboration (ex. l'utilisateur qui se trouve le plus proche de la librairie des widgets passe un widget à un autre utilisateur qui se trouve plus loin).

Enrichissement des fonctions sur des scènes

- **Duplication des scènes** : nous n'avons pas mis en place la fonctionnalité de templates des scènes par manque de temps. Cependant nous avons mis en œuvre un mécanisme de duplication qui permet aussi de réutiliser les modèles des scènes déjà conçus. Après avoir dupliqué une scène, la deuxième scène possède le même contenu que la première, et devient une scène indépendante: les modifications apportées à la deuxième scène ne vont plus influencer la scène d'origine (et inversement).
- **Verrouillage des scènes** : comme nous avons appliqué plusieurs écouteurs de gestes sur les scènes et les widgets, un geste involontaire peut modifier le contenu d'une scène. Pour résoudre ce problème, nous avons réalisé un mécanisme de verrouillage des scènes. Une fois la scène verrouillée, aucune modification ne pourra être appliquée à la scène (il est néanmoins toujours possible de déplacer et tourner le bloc conteneur symbolisant la scène et ses éléments).

Mise en place du mode dessin

Il permet aux utilisateurs d'annoter leurs commentaires et de dessiner des symboles à côté des pages dans le fond de l'application. Les utilisateurs peuvent ainsi exprimer plus concrètement, intuitivement et donc efficacement leurs idées.

Possibilité de créer des widgets personnels

Les utilisateurs peuvent également personnaliser le contenu des scènes de manière unique en dessinant leurs propres widgets et en les important dans la librairie des widgets. Cette fonctionnalité augmente considérablement les possibilités offertes par l'application.

Export du workspace en PNG

Les utilisateurs peuvent exporter le workspace au format PNG grâce à un simple clic. Cela permet de partager un prototype facilement (intégration dans un powerpoint, envoi par e-mail...). Cet export se fait par un mécanisme de capture d'écran.

Tests utilisateurs

Faute de temps et de disponibilité des concepteurs d'interfaces graphiques, nous avons juste invité quelques étudiants de fin de branche GI pour effectuer les tests utilisateurs. Parmi les utilisateurs, l'un est très familier avec la conception et le développement des sites web, ce qui peut probablement nous aider à trouver les points faibles de notre application lorsque nous voudrions utiliser cette application pour faire la conception rapide d'interfaces d'un site web. L'autre a un profil plutôt généraliste, mais peut aussi éventuellement bien critiquer notre application.

Nous avons donc réalisé un tableau du déroulement des tests en marquant les réactions des utilisateurs en face des tâches données sans aucune information supplémentaire :

Tâche 1	Créer une page
Notre design	Cliquer sur l'icône de symbole «+ » au milieu du menu principal.
Utilisateur 1	Trouvé facilement
Utilisateur 2	Trouvé immédiatement
Evaluation	OK
Tâche 2	Ajouter quelques widgets dans cette page
Notre design	La librairie des widgets s'affiche quand nous cliquons sur l'icône <i>Widgets</i> du menu principal. L'ajout des widgets se fait par le geste drag.
Utilisateur 1	Trouvé immédiatement
Utilisateur 2	Trouvé immédiatement
Evaluation	OK
Tâche 3	Redimensionner un widget à l'intérieur de cette page
Notre design	Appuyer sur ce widget jusqu'à la fermeture d'un cercle rouge apparu autour du doigt, rester appuyer et traîner le doigt vers un endroit ciblé
Utilisateur 1	Trouvé après une longue recherche
Utilisateur 2	Trouvé un peu plus rapidement que l'utilisateur 1
Evaluation	A voir (peut-être pas de meilleure solution, mais présence de contraintes techniques)

Tâche 4	Supprimer un widget à l'intérieur de cette page
Notre design	Drag ce widget en dehors de la page vers le fond de l'application. Quand le widget dépasse la bordure de la page, il s'affiche en rose avec une icône de corbeille
Utilisateur 1	Trouvé facilement
Utilisateur 2	Trouvé mais utilisation incorrecte: il a traîné le widget sur une icône de gomme faite pour une autre fonctionnalité
Evaluation	OK
Tâche 5	Fermer cette page et la rouvrir
Notre design	La fermeture se fait en cliquant sur un cercle rouge en haut à droite d'une page. La réouverture est réalisée en drag la même scène depuis la librairie des scènes.
Utilisateur 1	Trouvé tout de suite la fermeture et la réouverture d'une page.
Utilisateur 2	Trouvé facilement la fermeture. Un peu plus difficilement pour la réouverture.
Evaluation	OK
Tâche 6	Renommer cette page
Notre design	Double-clic sur le titre d'une page qui se trouve dans l'en-tête de la page.
Utilisateur 1	Trouvé rapidement mais en essayant d'abord le simple clic
Utilisateur 2	Trouvé après de nombreux essais (simple clic, hold..)
Evaluation	A améliorer (plus naturel et intuitif en cliquant seulement une fois)
Tâche 7	Dupliquer cette page
Notre design	Cliquer sur un cercle bleu en haut à droite d'une page.
Utilisateur 1	Trouvé après avoir essayé très longtemps
Utilisateur 2	N'a pas trouvé
Evaluation	A modifier
Tâche 8	Verrouiller l'une de ces deux pages
Notre design	Cliquer sur le mot «lock» en haut à gauche d'une page.
Utilisateur 1	Trouvé tout de suite
Utilisateur 2	Trouvé tout de suite
Evaluation	OK
Tâche 9	Supprimer l'autre page
Notre design	Il faut d'abord descendre le menu des propriétés d'une page en traînant la barre de l'en-tête de page vers le bas comme dans le système Android. Il y a une petite flèche au milieu de la barre de l'en-tête qui indique la possibilité de descendre un menu. Puis, nous allons voir le label « Suppression de page ». Il faut ensuite traîner le cercle qui se trouve derrière le label vers la zone rouge.
Utilisateur 1	Essayé longtemps sur la barre de l'en-tête et pensé à la fin à traîner la barre vers le bas de la page.
Utilisateur 2	Cherché partout et trouvé enfin comment faire
Evaluation	A voir (remplacer par un glissement vers une corbeille ?)
Tâche 10	Créer une deuxième page, lier la première page à cette page en partant d'un widget de la première
Notre design	Appuyer sur un widget de la première page avec un doigt de chaque main. Rester sans bouger un doigt et traîner l'autre doigt vers la deuxième page, une flèche rouge apparaît qui indique que nous sommes en train de construire une liaison entre deux pages.
Utilisateur 1	Trouvé après avoir essayé beaucoup de gestes sur le widget.
Utilisateur 2	Trouvé un peu plus vite que l'utilisateur 1
Evaluation	A voir (difficile à trouver une façon plus logique et naturelle que celle-ci et qui n'influence pas la détection des autres gestes)

Tâche 11	Dessiner une flèche au fond pour montrer la liaison entre deux pages
Notre design	Cliquer sur l'icône de stylo qui se trouve dans un panel en bas à gauche de l'application
Utilisateur 1	Trouvé tout de suite
Utilisateur 2	Trouvé tout de suite
Evaluation	OK
Tâche 12	Dessiner un widget personnel et l'utiliser
Notre design	Pour activer le mode de paint, il faut cliquer sur l'icône <i>DrawWidget</i> du menu principal. Une fois que le dessin est fini, cliquer sur l'icône de sauvegarde. Le widget dessiné va être importé automatiquement dans la librairie des widgets.
Utilisateur 1	Trouvé facilement
Utilisateur 2	Trouvé facilement
Evaluation	OK
Tâche 13	Exporter le projet courant (sous forme de screenshot)
Notre design	Cliquer sur l'icône <i>Export</i> du menu principal
Utilisateur 1	Trouvé tout de suite
Utilisateur 2	Trouvé tout de suite, mais sans retour de l'application, il a cliqué une deuxième fois.
Evaluation	OK (mais manque un feedback pour avvertir de la réussite de l'opération)
Tâche 14	Renommer le projet courant
Notre design	Cliquer d'abord sur l'icône <i>Project</i> du menu principal pour afficher la liste des projets. Cliquer une fois sur le titre du projet courant pour le modifier.
Utilisateur 1	N'a pas trouvé le projet courant au début car le projet a été créé par défaut avec le titre « Untitled » quand nous lançons l'application.
Utilisateur 2	A mis aussi un peu de temps à reconnaître le projet courant dans la liste
Evaluation	A améliorer (ajout des informations pour indiquer le projet courant)
Tâche 15	Supprimer un ancien projet
Notre design	Cliquer sur l'icône <i>Delete</i> sur la liste des projets
Utilisateur 1	Trouvé tout de suite
Utilisateur 2	Trouvé tout de suite
Evaluation	OK
Tâche 16	Charger un autre projet
Notre design	Cliquer sur l'image du projet correspondant
Utilisateur 1	Trouvé tout de suite
Utilisateur 2	Trouvé tout de suite
Evaluation	OK
Tâche 17	Quitter l'application
Notre design	En cliquant sur l'icône <i>Exit</i> du menu principal
Utilisateur 1	Trouvé tout de suite
Utilisateur 2	Trouvé tout de suite
Evaluation	OK

Pendant les tests, nous avons aussi remarqué des bugs inattendus dus à la manipulation approximative et parfois précipitée des utilisateurs néophytes. Par exemple, quand l'utilisateur a zoomé énormément sur une page, les textes dans un widget de type button vont être à l'envers du côté utilisateur. Ces détails mineurs ont été notés pour une éventuelle liste d'améliorations/corrections. Néanmoins nous n'avons pas eu assez de temps pour corriger ces bugs mineurs de dernière minute.

Nous avons aussi constaté que pour certaines interactions, a priori difficiles à trouver, les utilisateurs ont réussi à trouver leurs marques grâce à leurs connaissances générales et leurs habitudes. A titre d'exemple, la fermeture d'une page en cliquant sur un cercle rouge en haut à droite d'une page. En revanche, certaines habitudes accumulées via l'utilisation d'autres logiciels ont également un effet parasite, voire perturbant dans certains cas (par exemple, la différence entre zoom et redimensionnement).

Parmi les deux utilisateurs, l'un a trouvé que notre application était pratique pour faire rapidement un design d'interface alors que l'autre nous a conseillé de réfléchir plus sur les détails de l'application, comme ajouter le feedback d'une opération pour mieux interagir avec les utilisateurs (avec l'utilisation plus importante d'indices visuels).

Auto-évaluation

Nous avons aussi réalisé une auto-évaluation en utilisant les critères ergonomiques de Bastien et Scapin.

Critères et sous-critères	Description	Evaluation
Compatibilité	Adéquation du logiciel vis-à-vis de son utilisateur	Réussi : l'application correspond bien au contexte d'utilisation ; les mots présentés sur l'interface sont ceux du langage du domaine...
Guidage	Moyens permettant de s'orienter dans l'utilisation du logiciel	
- Incitation	Amener l'utilisateur à effectuer des actions spécifiques	Plutôt réussi : apparition d'une flèche rouge pour indiquer le sens de connexion quand nous sommes en train de lier deux scènes ; changement de couleur du widget avec l'apparition d'une icône de corbeille pour montrer que nous pouvons dès maintenant lâcher le widget pour le supprimer...
- Groupement	Regrouper visuellement les interactions de même type	Réussi : les bibliothèques de widgets et de scènes ; la liste des projets...
- Retour utilisateur	Fournir un retour aux actions utilisateur et visualiser les opérations système	Moyennement réussi : l'apparition des messages d'avertissement lors d'une action incorrecte ; pas de retour quand nous cliquons sur l'icône <i>Export...</i>
Lisibilité	Moyens de faciliter la perception des informations	Réussi : une seule police de caractères ; la taille de caractère est cohérente avec le composant...

Homogénéité	Uniformité de la logique d'utilisation et de représentation	Plutôt réussi : uniformité dans la logique d'utilisation ; les couleurs et les textes sont aussi utilisés de façon cohérente, mais certaines icônes ne sont pas très cohérentes (ie, utiliser une image de croix plutôt qu'un cercle rouge pour la fermeture d'une page)
Flexibilité	Variété des procédures permettant d'atteindre un même objectif	Pas très réussi : une tâche donnée a rarement plusieurs méthodes de réalisation. Néanmoins les utilisateurs peuvent personnaliser leurs zones de travail, comme déplacer le menu principal, déplacer et redimensionner les pages, fermer les librairies des widgets et des scènes... De plus nous restons persuadés qu'une façon simple et efficace de réaliser l'objectif est parfois préférable à une trop grande variété parfois confuse de procédures.
Contrôle utilisateur	Maîtrise des traitements réalisés par le système	Moyennement réussi : les utilisateurs peuvent quitter, abandonner le mode dessin et l'application facilement ; par contre, il n'est pas possible de revenir en arrière et la sauvegarde du projet courant est faite automatiquement par l'application ...
Traitement des erreurs	Protection contre les erreurs et correction	
- Protection	Prévenir et détecter rapidement les erreurs	Moyennement réussi : capable de prévenir et détecter les erreurs au niveau d'un projet (sauvegarder un projet, recharger un projet, supprimer un projet...), mais pas au niveau des scènes.
- Traitement	Présenter les messages d'erreur pertinents et permettre une correction facile des erreurs	Reussi : apparition des messages d'avertissement quand l'application a détecté des erreurs logiques produites par les utilisateurs ; validation de la création d'un projet sans titre ; la suppression du projet courant...
Concision	Réduction des activités de perception et de mémorisation	Reussi : les labels sont courts et clairs ; la structure de l'interface est très facile à mémoriser...

Limites et améliorations possibles

D'après les tests utilisateurs et notre propre évaluation, nous résumons ci-après les limites et les améliorations possibles de notre application.

Nous aurions aimé pouvoir faire tester l'application à plus de personnes pour obtenir des résultats plus pertinents. Cependant, certains problèmes sont récurrents même pour nous qui avons l'habitude d'utiliser l'application.

Tout d'abord le manque de feedback. Bien que nous ayons beaucoup travaillé ce point qui est fondamental pour l'utilisabilité d'un produit, le menu requiert encore une attention particulière. En effet, lorsque l'on est dans le menu (création, chargement d'un projet), il est possible de faire des retours arrière en cliquant à nouveau sur "projet". Cependant le libellé change pas et rend donc la fonctionnalité très peu intuitive.

Les tests ont permis de remettre en cause la fonctionnalité qui permet de redimensionner une page ou un widget. Deux raisons principales à cela. Premièrement il existe deux fonctionnalités qui changent la taille d'une page : le zoom/rotation qui s'effectue grâce à une interaction classique avec deux doigts sur le composant et le redimensionnement qui s'effectue grâce à un "tap&hold" puis un "glissement". Les utilisateurs confondent souvent les deux fonctionnalités et le "tap&hold" + glissement n'est pas vraiment intuitif ni pratique dans la mesure où il faut placer son doigt dans un coin pour faciliter l'action.

L'ouverture du menu des propriétés d'une page a aussi été problématique, malgré l'ajout d'un feedback comme sur les téléphones portables.

La critique de ces éléments peut cependant être modérée par le fait qu'il faille prendre en compte la courbe d'apprentissage de l'application.

D'autres éléments ne sont pas clairs et n'ont pas l'excuse de la courbe d'apprentissage. C'est le cas du bouton "duplication" et du bouton "lock/unlock". Le premier a une forme qui ne rappelle pas du tout la fonctionnalité "duplication" et est placé à côté du bouton de la fermeture de la page (et est aussi un cercle). Il faudrait donc d'une part placer ce bouton dans le coin gauche de la page et d'autre part utiliser une image qui rappellerait mieux l'action "duplication". Le second bouton, qui permet de "lock/unlock" manque aussi de clarté et devra être remplacé par une image de cadenas ouvert/fermé.

Il faut ajouter les problèmes d'ordre technique aux problèmes d'ordre ergonomique. Il reste de nombreux bugs plus ou moins gênants.

Parmi les plus gênants, on trouve le redimensionnement de widgets dans une page et la fonctionnalité de dessin de widgets (ainsi que l'exportation de la scène sous forme d'image) lorsque la résolution de l'application est trop grande.

En termes de fonctionnalités, nous aurions aimé développer une vue qui permette de visualiser l'enchaînement des pages grâce aux liens créés préalablement. De plus, nous aurions souhaité pouvoir disposer de plusieurs menus avec les bibliothèques de widgets/pages imbriqués dans ce dernier pour travailler sur une table plus grande. Cela nous aurait permis de nous rapprocher du projet tel que nous l'avions originalement pensé.

CONCLUSION

Notre application s'inscrit parfaitement dans le cadre de l'UV NF28 dans la mesure où il traite un sujet au cœur de l'innovation qu'est l'interaction sur des tables multi-touch. Les applications destinées au prototypage et à la conception d'interfaces graphiques remplacent peu à peu les tableaux blancs ou montages papier, mais restent uniquement déployées sur des médiums classiques : PC avec souris et clavier, ou des petites interfaces tactiles mono-utilisateur à l'instar des smartphones.

Une interface tactile massivement multi-touch comme la table TATIN nous permet d'explorer de nouvelles pistes en matière d'interaction et de collaboration multi-utilisateurs simultanés. Nous nous sommes concentrés par ailleurs davantage sur ces derniers points, en proposant une application de type "sketch", prototypage rapide et dessin approximatif, en contraste avec d'autres types d'applications qui proposent un design d'interface plus définitif, voire même une génération de code source ou équivalent.

Il serait intéressant de tester l'application sur le tableau qui se prête peut-être mieux à l'application que la table.

ANNEXES


Guide Utilisateur

Menu principal

Quand l'application est lancée, vous avez un menu principal en forme d'hexagone qui apparaît en bas à droite de l'écran.





A partir de ce menu, vous avez 7 fonctions disponibles :

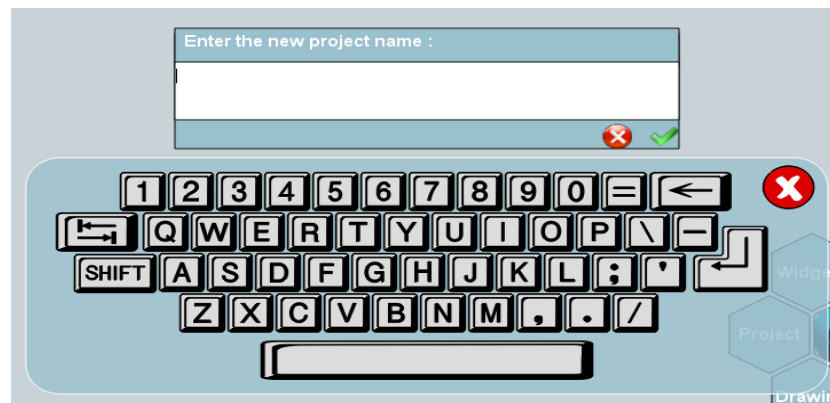
- **Project** : créer un nouveau projet ou charger un projet existant
- **Widgets** : ouvrir la librairie des widgets
- **Scenes** : ouvrir la librairie des scènes
- **Exit** : sortir de l'application
- **Export** : exporter la capture d'écran en format PNG
- **DrawWidget** : dessiner les widgets personnels
-  : créer une nouvelle scène (page)

Créer un nouveau projet

Cliquez sur l'hexagone **Project**, le menu du choix apparaît. Vous pouvez re cliquer sur **Project** pour le fermer.

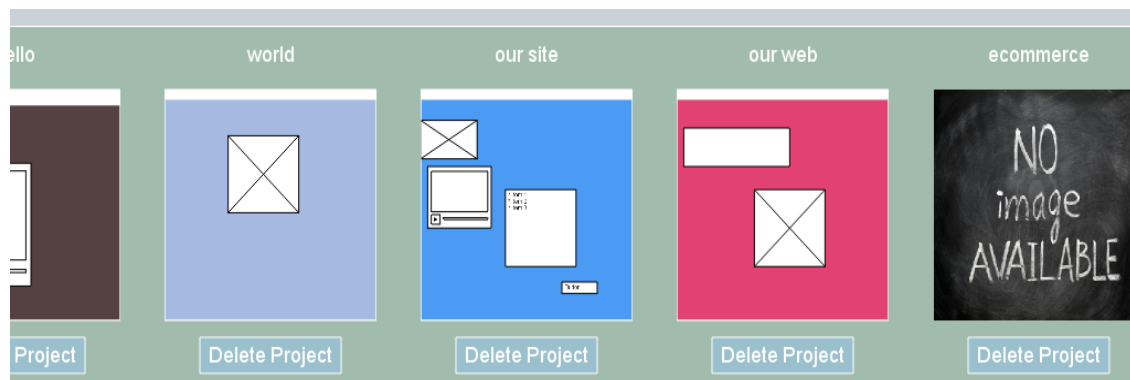


Cliquez sur **New projet**, un menu de nommage apparaît et vous demande d'entrer le nom du projet. Cliquez sur la partie blanche pour activer le clavier numérique. Une fois que le nom est édité, cliquez sur la croix du clavier pour le fermer et cliquez sur  pour valider. Si vous cliquez directement sur l'icône de validation sans entrer le nom, l'application va vous lancer un message d'avertissement. Vous pouvez bien sûr cliquer sur  pour annuler ce menu de nommage.



Charger un projet existant

De la même façon, cliquez sur **Project** pour ouvrir le menu du choix. Cette fois-ci, cliquez sur **Existing projects** pour afficher la liste de tous les projets existants.



Pour sélectionner un projet à charger, veuillez cliquer sur l'image correspondante. Ces images sont des copies de la première page de chaque projet. Donc, un projet vide (sans aucune page) se présente avec l'image « No image available».


Pour renommer un projet, veuillez cliquer sur le titre correspondant. Le clavier apparaît et vous permet d'éditer le nouveau nom. Fermez le clavier, le nouveau nom sera pris en compte automatiquement.

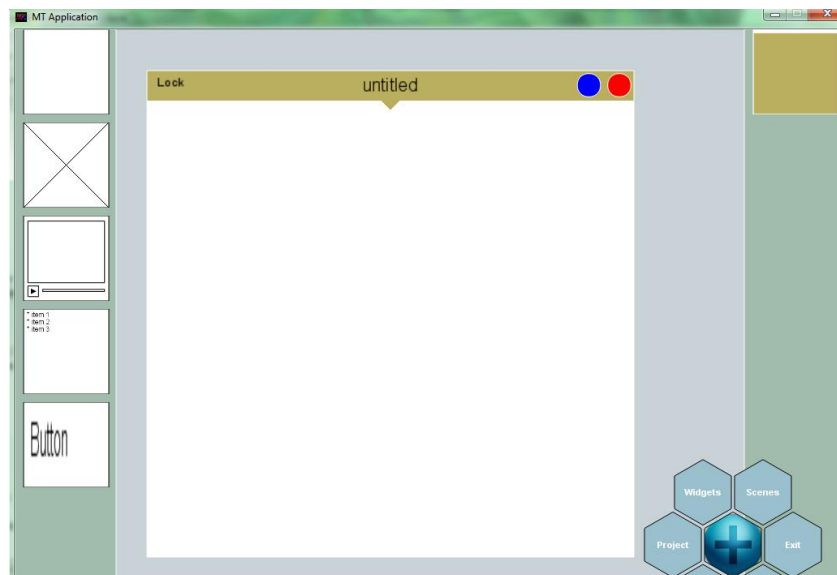
Pour supprimer un projet, il suffit simplement de cliquer sur le bouton **Delete Project**.

Pour annuler l'affichage de cette liste, recliquez sur l'hexagone **Project**.

Editer une scène

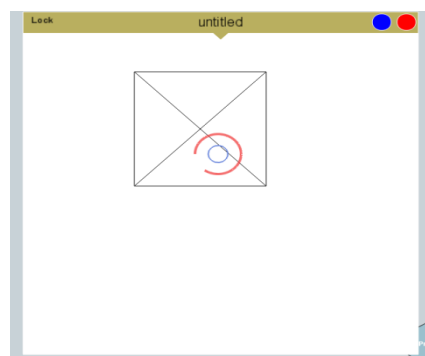
Pour éditer une scène, veuillez d'abord cliquer sur l'hexagone **Widgets** pour ouvrir la librairie des widgets. Une liste de widgets apparaît à gauche de l'écran. Vous pouvez aussi ouvrir la librairie des scènes en cliquant sur l'hexagone **Scenes**. Elle apparaît à droite de l'écran et pour l'instant, il n'y a aucune scène dedans. Pour fermer ces librairies, il suffit de re cliquer sur **Widgets** ou **Scenes**.

Cliquez sur  pour créer la première scène (page) du projet courant. Vous pouvez constater qu'une mini scène apparaît dans la librairie des scènes. Elle est colorée de la même couleur que l'en-tête de la scène que vous venez de créer : ceci signifie que la mini scène est en fait juste une vue plus petite de cette dernière.

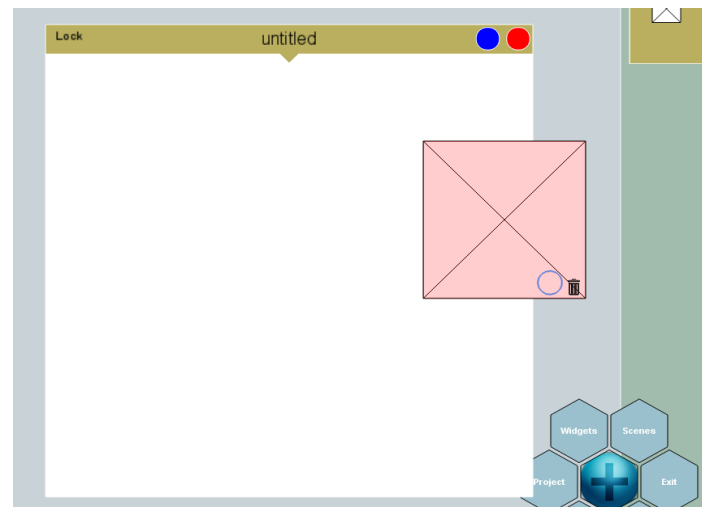


Vous pouvez maintenant commencer à faire la conception de votre interface graphique :

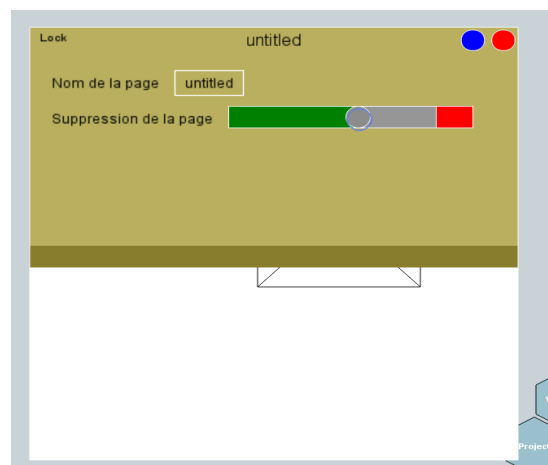
- **Ajouter un widget** : drag le widget que vous voulez sur la page blanche
- **Redimensionner un widget** : appuyez sur le widget que vous voulez redimensionner jusqu'à la fermeture du cercle rouge, ne lâchez pas et traînez vos doigts jusqu'à l'endroit que vous souhaitez.



- **Supprimer un widget** : traînez le widget que vous voulez supprimer de la page sur le fond de l'application, puis lâchez, et le widget disparaît automatiquement.



- **Renommer une scène** : double-cliquez sur l'en-tête de la page, un clavier numérique apparaît. Entrez le nouveau nom et fermez le clavier, la modification sera prise en compte automatiquement.
- **Faire la rotation d'une scène** : mettez vos deux doigts sur la scène. Restez appuyer et tournez vos doigts, la scène tourne en vous suivant.
- **Zoomer une scène** : mettez vos deux doigts sur la scène. Restez appuyer et écartez les doigts, la scène s'agrandit.
- **Verrouiller une scène** : cliquez simplement sur le mot **lock** en haut à gauche d'une scène, le mot **lock** devient **unlock** et vous ne pouvez plus déplacer ni modifier les widgets sur cette page. Pour déverrouiller la scène, cliquez sur **unlock**.
- **Supprimer une scène** : la petite flèche en dessous du titre d'une page signifie que vous pouvez le traîner vers le bas. Le menu des propriétés de la page apparaît, et vous pouvez trainer le cercle situé sur la barre « Suppression de la page » vers la zone rouge pour supprimer cette page. Pour fermer ce menu, appuyez sur la barre de couleur plus foncée que celle de du menu, puis traînez-la vers le haut.



- **Fermer une scène** : cliquez tout simplement sur le cercle rouge en haut à droite de la page.
- **Dupliquer une scène** : cliquez sur le cercle bleu pour dupliquer une page. Cette nouvelle page possède le même contenu que celle d'origine, mais elle est indépendante de cette dernière, c'est-à-dire que les modifications apportées sur la nouvelle page ne vont pas influencer la page d'origine.
- **Rouvrir une scène** : traînez la scène que vous voulez rouvrir sur le fond de l'application.

Lier deux scènes

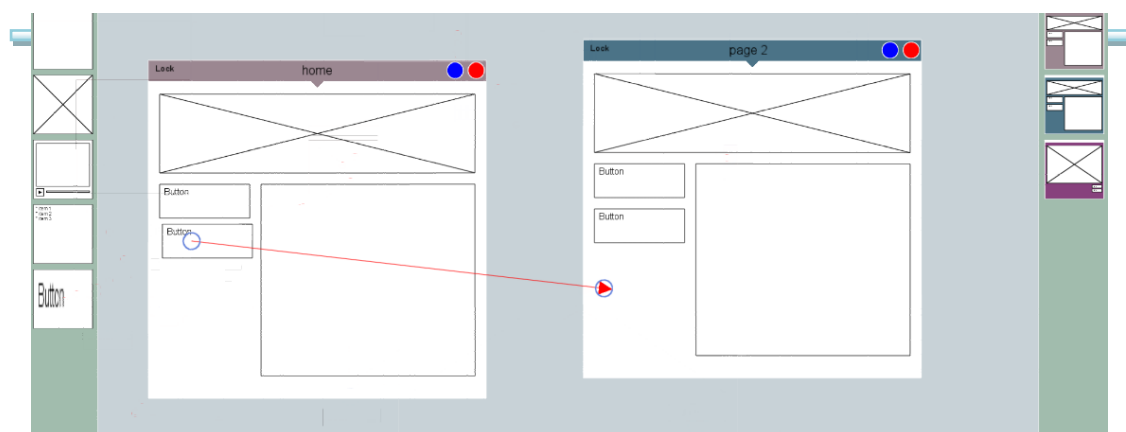
Drag deux scènes de la librairie des scènes sur le fond de l'application. Si vous voulez réaliser le scénario du déclenchement de la deuxième scène par le clic sur un widget de la première, vous pouvez lier les deux scènes comme cela :

Appuyez d'abord avec un doigt d'une main sur le widget de la première page, ne lâchez pas et mettez un doigt de l'autre main sur le même widget. Ne bougez pas le premier doigt et traînez le deuxième doigt vers la deuxième page. Une flèche rouge apparaît et indique que vous êtes en train de lier deux scènes. Lâchez le deuxième doigt de la deuxième page : la connexion est établie. Et vous pouvez remarquer que le widget de la première page est entouré par la couleur de l'en-tête de la deuxième.

Pour supprimer la connexion entre deux scènes, il suffit de répéter les opérations ci-dessus et de lâcher la flèche rouge sur le fond de l'application.

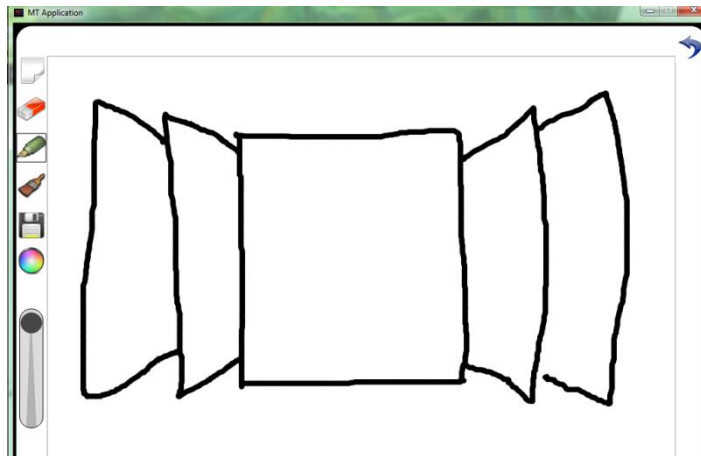
Pour changer la connexion, répétez les opérations et lâchez la flèche rouge sur la nouvelle scène que vous voulez lier. Si vous lâchez la flèche sur la scène où se trouve le widget, cette scène sera liée avec elle-même.

Vous avez aussi la possibilité de déplacer un widget d'une scène vers une autre en le traînant simplement de la première vers la seconde.

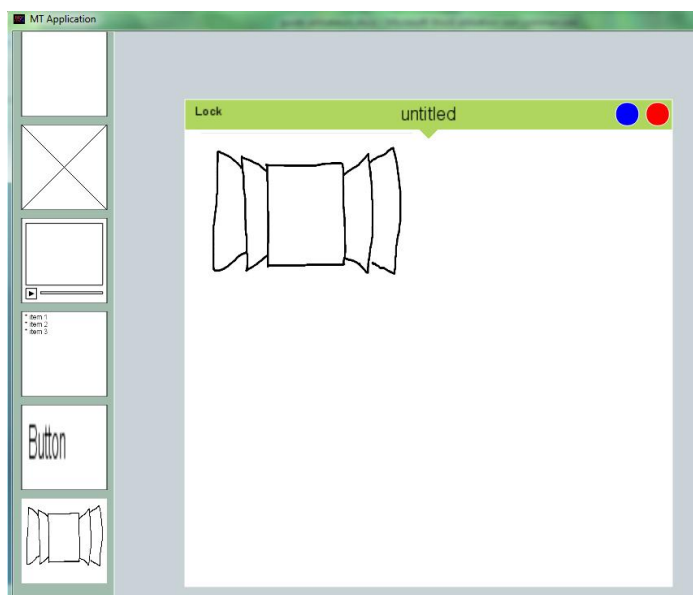


Dessiner les widgets personnels

Pour activer la fonctionnalité de design des widgets personnels, veuillez cliquer sur l'hexagone **DrawWidget**. Une scène comme paint apparaît sur l'écran pour que vous puissiez dessiner votre widget. Si vous voulez sortir du mode dessin, cliquez sur la flèche bleue en haut à droite de la scène. Une fois que vous avez fini l'édition, cliquez sur l'icône de sauvegarde pour enregistrer le widget que vous venez de dessiner sous le format PNG. Cette image PNG sera sauvegardée dans le répertoire **perWidgets** qui se trouve à côté du répertoire **src** dans le paquet d'installation de l'application.

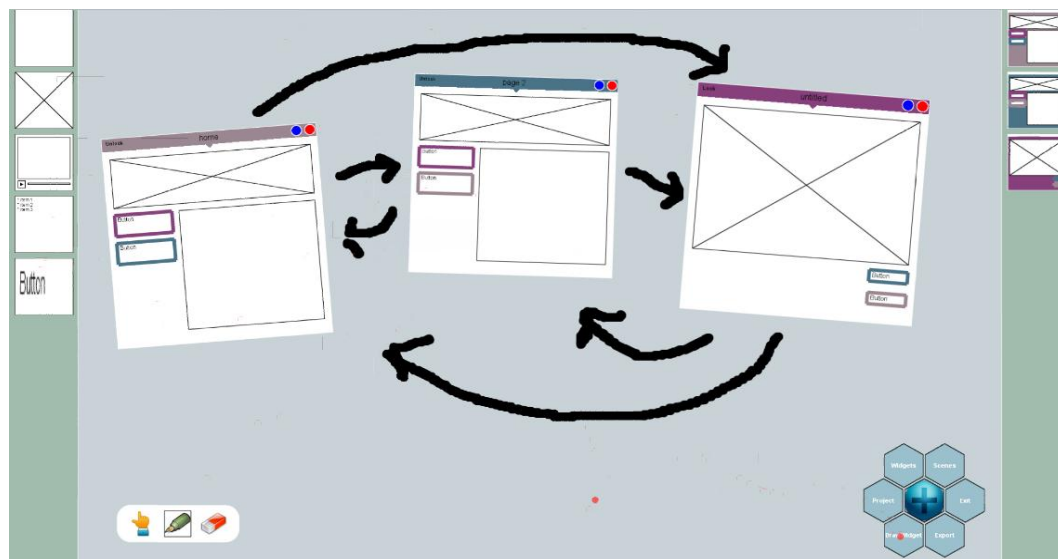
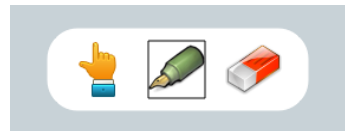


Quand vous retournez au mode normal, vous pouvez remarquer que le widget que vous avez dessiné apparaît dans la librairie des widgets : vous pouvez donc utiliser ce widget personnel pour éditer votre page.



Dessiner sur le fond

Par ailleurs, vous avez un autre mode de dessin, celui de dessiner sur le fond de l'application. Il vous permet d'écrire les commentaires ou dessiner les symboles à côté des pages. Pour cela, vous devez sélectionner le stylo dans le petit panel blanc. L'icône tout à gauche du panel avec une main dessus vous permet de bloquer ce mode de dessin sur le fond et la gomme a bien sûr pour but d'effacer les traces que vous avez faites.

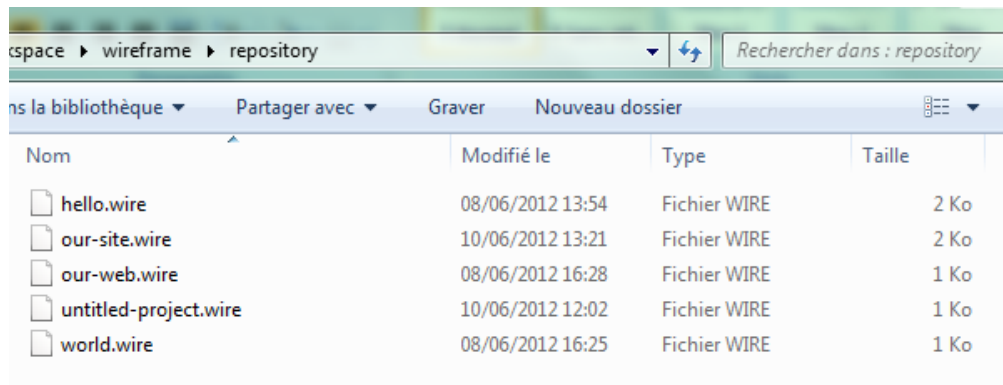


Sauvegarder le projet

Le projet courant est sauvegardé automatiquement par l'application : il est sauvegardé une première fois au moment de sa création, une deuxième fois si nous changeons le projet courant et une troisième fois avant que nous quittions l'application.

Donc, lorsque les utilisateurs utilisent correctement l'application, par exemple en quittant l'application en cliquant sur l'hexagone **Exit**, et non en cliquant directement sur la croix de la fenêtre Windows, ils n'ont pas besoin de penser à sauvegarder le projet eux-mêmes.

Les projets sont sauvegardés dans le répertoire **repository** à côté du répertoire **src** dans le paquet d'installation de l'application. Le format de fichier sauvegardé est « **.wire** » que nous avons désigné nous-mêmes.



workspace ► wireframe ► repository				Rechercher dans : repository
ns la bibliothèque ▼ Partager avec ▼ Graver Nouveau dossier				
Nom	Modifié le	Type	Taille	
hello.wire	08/06/2012 13:54	Fichier WIRE	2 Ko	
our-site.wire	10/06/2012 13:21	Fichier WIRE	2 Ko	
our-web.wire	08/06/2012 16:28	Fichier WIRE	1 Ko	
untitled-project.wire	10/06/2012 12:02	Fichier WIRE	1 Ko	
world.wire	08/06/2012 16:25	Fichier WIRE	1 Ko	

Exporter les captures d'écran

Dans notre application, vous avez la possibilité d'exporter les captures d'écran en cliquant simplement sur l'hexagone **Export**.

Les captures d'écran que vous avez prises seront sauvegardées sous le format **PNG** dans le répertoire **export** à côté du répertoire **src** dans le paquet d'installation de l'application.

