

Interaction Graphique

Michel Beaudouin-Lafon

Université Paris-Saclay

mb@lisn.fr

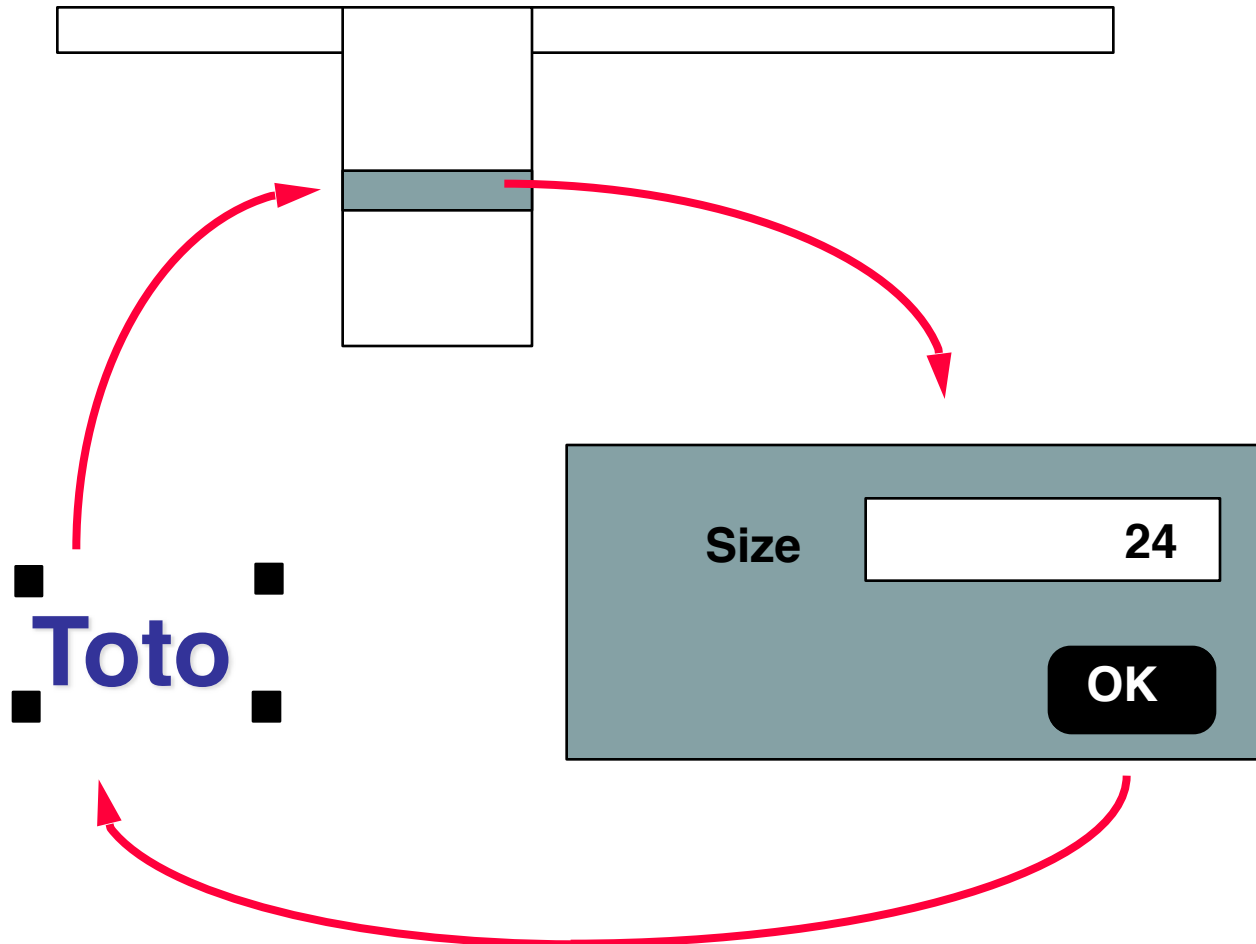
<http://ex-situ.lri.fr>

Manipulation directe

Shneiderman (1983)

1. Représentation continue des objets d'intérêts
2. Actions physiques au lieu de syntaxe complexe
3. Actions rapides, incrémentales et réversibles dont l'effet sur les objets d'intérêts est immédiatement visible
4. Approche en couches permettant de découvrir l'interface progressivement

Manipulation directe + menus + formulaires



Hello

World



Manipulation directe + menus + formulaires

ATTENTION à la notion d'**objet d'intérêt**

Objets du domaine d'application

Caractères, mots, paragraphes d'un texte

Pixels d'une image, formes graphiques

Les menus et formulaires ne sont PAS des objets d'intérêt

Manipulation directe vs. Manipulation indirecte

Manipulation directe des **objets d'intérêt**

≠

Interaction avec les **menus et formulaires**

3 niveaux de l'interaction graphique

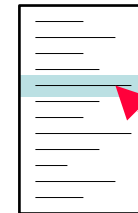
Actions de base

“alphabet” de l'interaction graphique



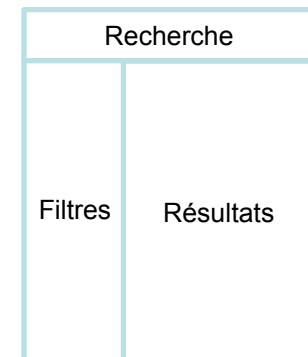
Tâches élémentaires

“vocabulaire” de l'interaction graphique



Patterns d'interaction

“syntaxe” de l'interaction graphique



Actions de base

Interaction via une souris ou trackpad et un **curseur**



Pointage : déplacement du curseur pour désigner un objet

Activation : clic (simple / multiple / avec modificateur)

Tracé : déplacement du curseur avec le bouton appuyé

Entrée clavier : touches et/ou modificateur

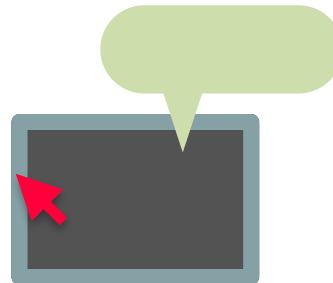
Feedback des actions de base

Pointage



Feedback des actions de base

Pointage



Feedback des actions de base

Pointage



Feedback des actions de base

Pointage



Activation



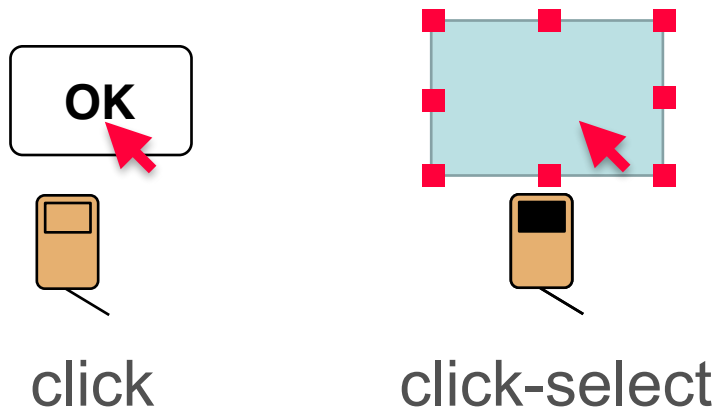
click

Feedback des actions de base

Pointage



Activation

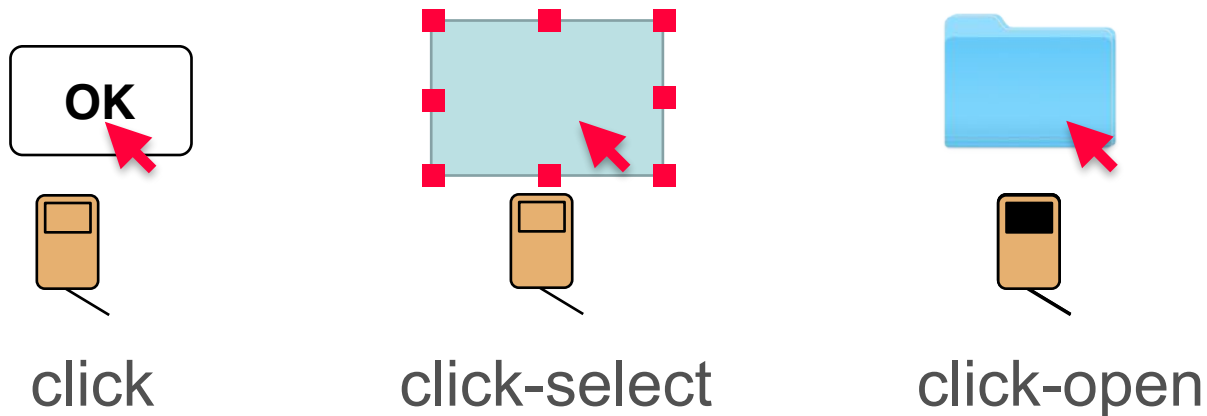


Feedback des actions de base

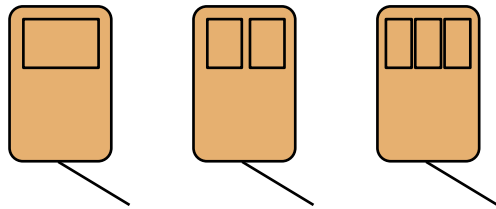
Pointage



Activation



Multiplier les actions d'activation



plusieurs boutons



clics multiples



modificateurs

Conventions:

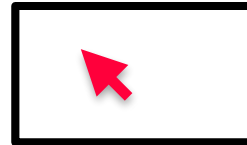
Bouton droit = menu contextuel

Simple clic = sélectionner ; Double clic = ouvrir

Shift-clic = ajouter/retirer de la sélection

Feedback des actions de base

Tracé



Feedback des actions de base

Tracé

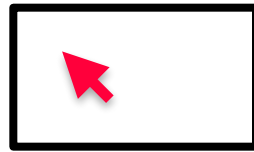
fantômes



Feedback des actions de base

Tracé

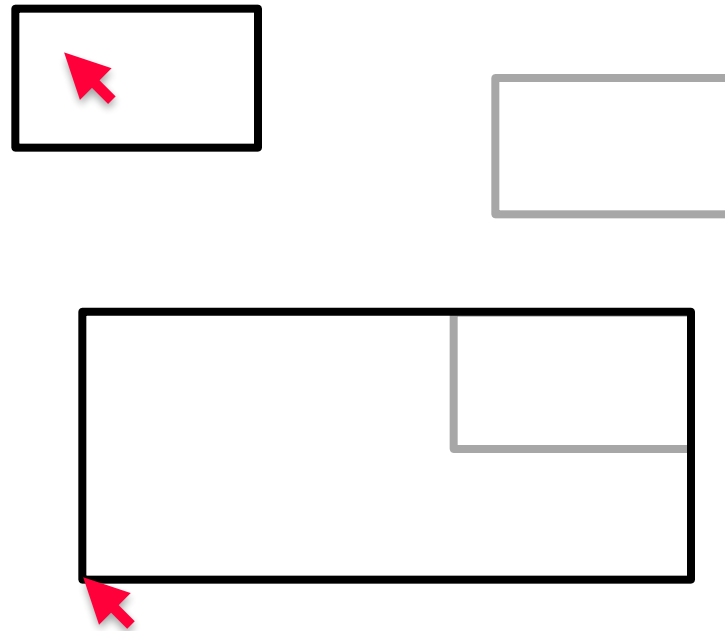
fantômes



Feedback des actions de base

Tracé

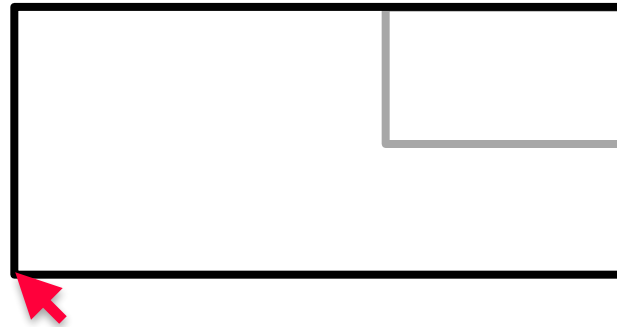
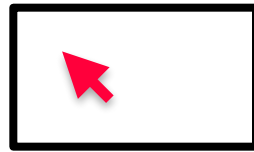
fantômes



Feedback des actions de base

Tracé

fantômes



encre



Actions de base

Interaction via une souris ou trackpad et un **curseur**



Pointage : déplacement du curseur pour désigner un objet

Activation : clic (simple / multiple / avec modificateur)

Tracé : déplacement du curseur avec le bouton appuyé

Entrée clavier : touches et/ou modificateur

Interaction via un écran tactile (doigt ou stylet)



Tap : contact d'un ou plusieurs doigts sans mouvement

Swipe : geste de glissé court d'un ou plusieurs doigts

Pinch : geste de 2 doigts dans des directions opposées

Tâches élémentaires

Entrée de données

Choix d'élément(s) dans un ensemble

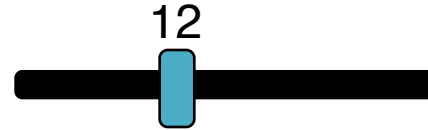
Déclenchement d'une action

Navigation

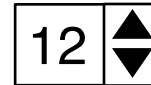
Transformation

Entrée de données : valeurs numériques

Slider



Compteur



Jauge



Intervalle



Note : l'échelle peut ne pas être linéaire

échelle logarithmique:



Entrée de données : texte

Champ de saisie monoligne

Curseur texte

Validation par touche Retour ou Tab

Valeur par défaut

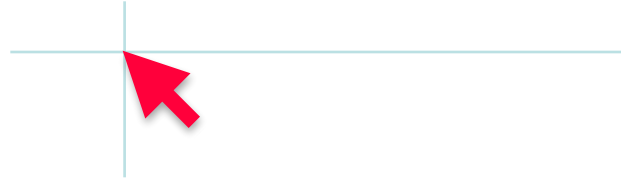
Intitulé du champ

Nom:

Champ de saisie multiligne

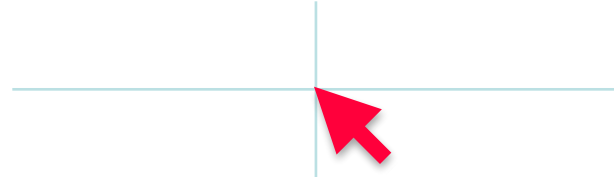
Entrée de données : formes graphiques

Position



Entrée de données : formes graphiques

Position



Rectangle englobant

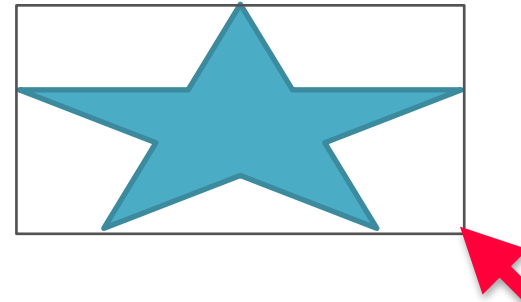


Entrée de données : formes graphiques

Position



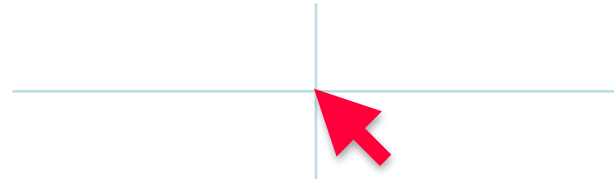
Rectangle englobant



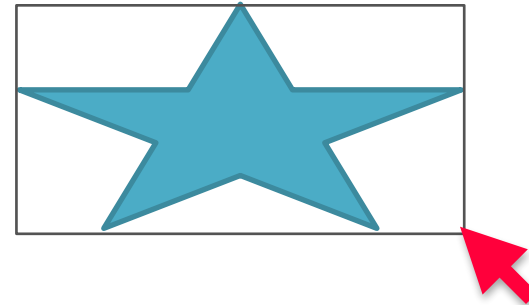
Points de contrôle

Entrée de données : formes graphiques

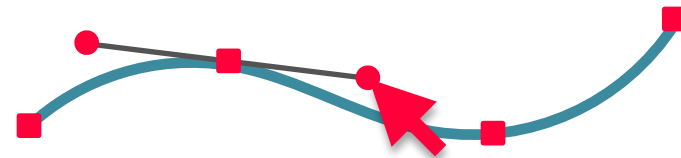
Position



Rectangle englobant

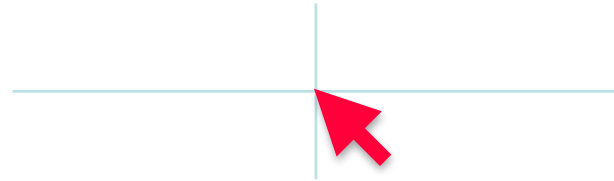


Points de contrôle

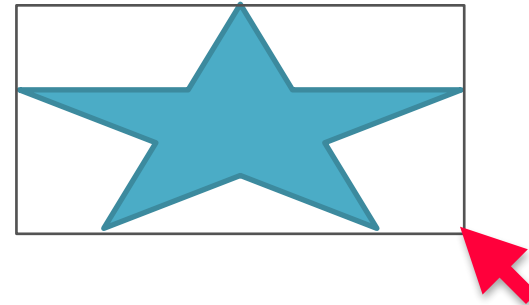


Entrée de données : formes graphiques

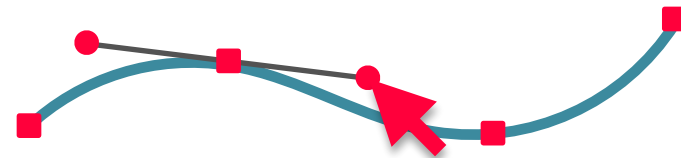
Position



Rectangle englobant



Points de contrôle

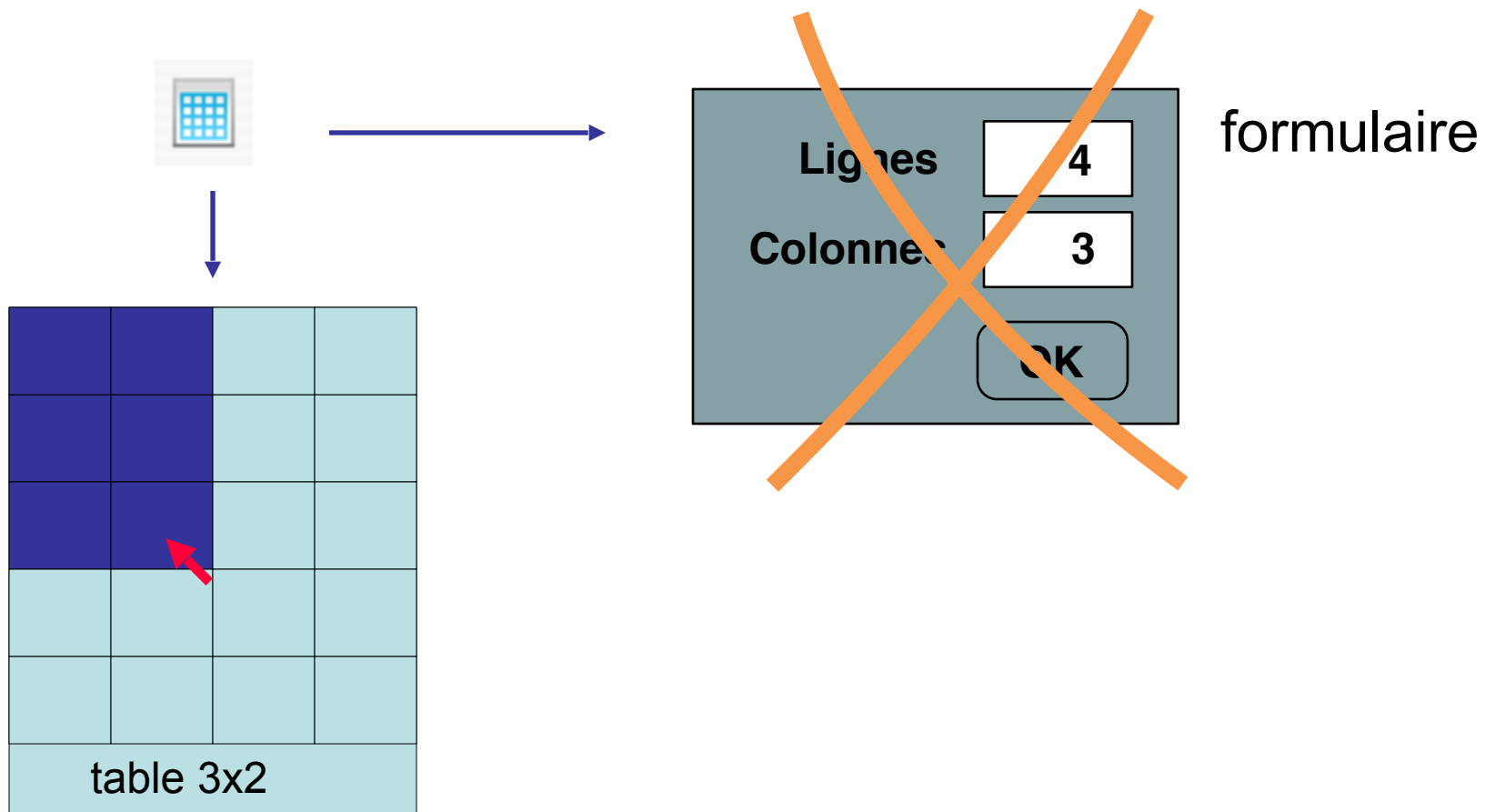


Forme libre



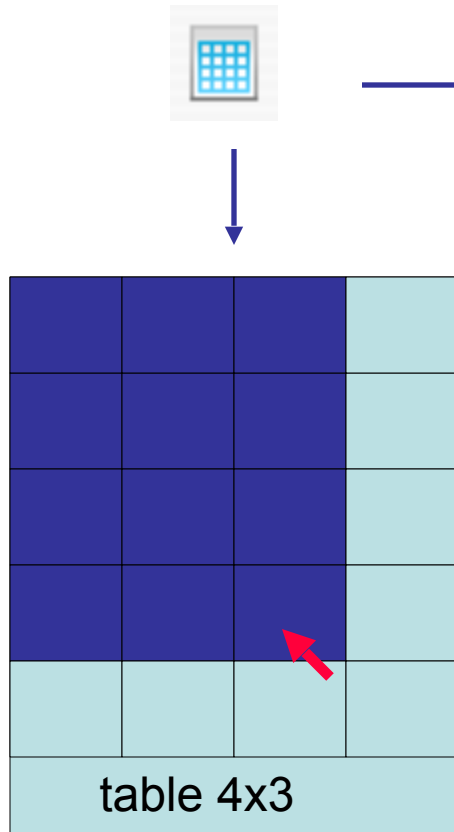
Entrée de données

Adapter l'interaction au type de valeur : taille d'une table



Entrée de données

Adapter l'interaction au type de valeur : taille d'une table



A diagram illustrating a form for entering table dimensions. The form is a grey rectangle with a large orange 'X' over it, indicating it is not the correct interaction. The form contains the following elements:

- Label "Lignes" followed by a text input field containing the number "4".
- Label "Colonnes" followed by a text input field containing the number "3".
- An "OK" button below the input fields.

To the right of the form, the word "formulaire" is written.

Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu fixe, taille petite / moyenne

Sélection simple : Boutons radio, Combo box



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu fixe, taille petite / moyenne

Sélection simple : Boutons radio, Combo box



- Gauche
- Centre
- Droit

Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

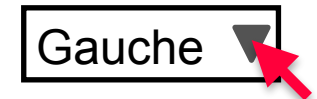
Sélection simple ou multiple

Contenu fixe, taille petite / moyenne

Sélection simple : Boutons radio, Combo box



- Gauche
- Centre
- Droit



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

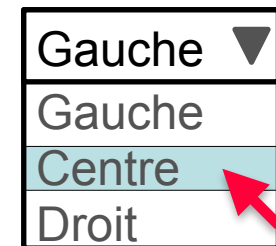
Sélection simple ou multiple

Contenu fixe, taille petite / moyenne

Sélection simple : Boutons radio, Combo box



- Gauche
- Centre
- Droit



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

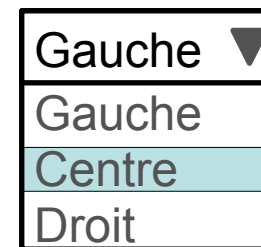
Sélection simple ou multiple

Contenu fixe, taille petite / moyenne

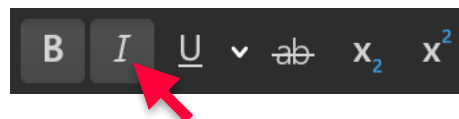
Sélection simple : Boutons radio, Combo box



- Gauche
- Centre
- Droit



Sélection multiple : Cases à cocher



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

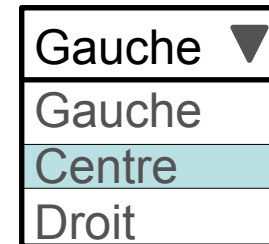
Sélection simple ou multiple

Contenu fixe, taille petite / moyenne

Sélection simple : Boutons radio, Combo box



- Gauche
- Centre
- Droit



Sélection multiple : Cases à cocher



- Gras
- Italique
- Souligné
- Rayé

Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

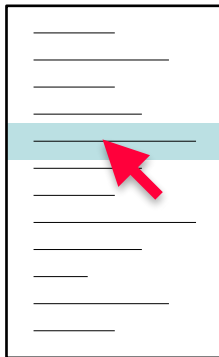
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection simple : Liste, Liste hiérarchique, Icônes



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

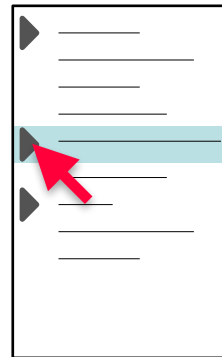
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection simple : Liste, Liste hiérarchique, Icônes



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

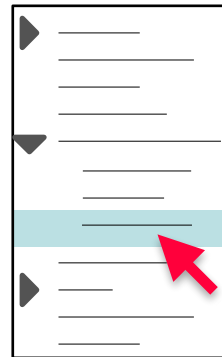
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection simple : Liste, Liste hiérarchique, Icônes



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

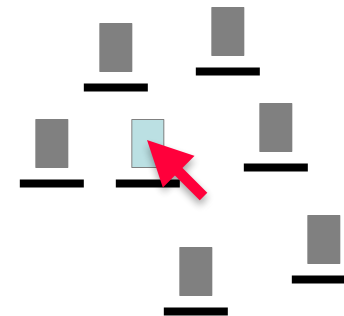
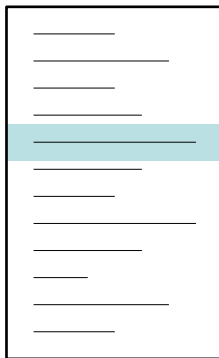
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection simple : Liste, Liste hiérarchique, Icônes



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

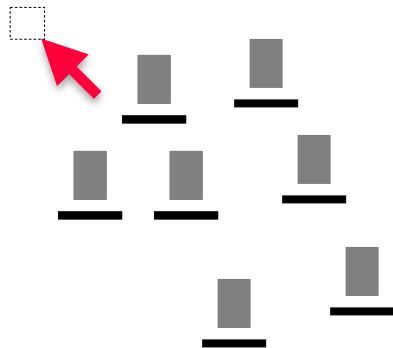
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection multiple : par groupe, par intervalle, par ajout-retrait



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

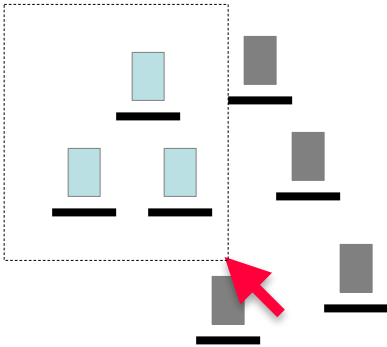
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection multiple : par groupe, par intervalle, par ajout-retrait



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

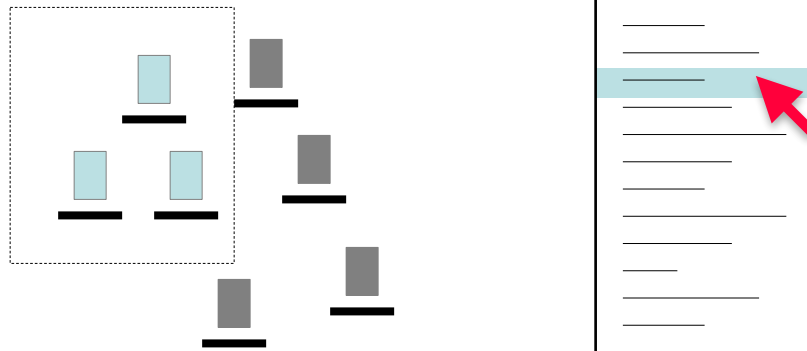
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection multiple : par groupe, par intervalle, par ajout-retrait



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

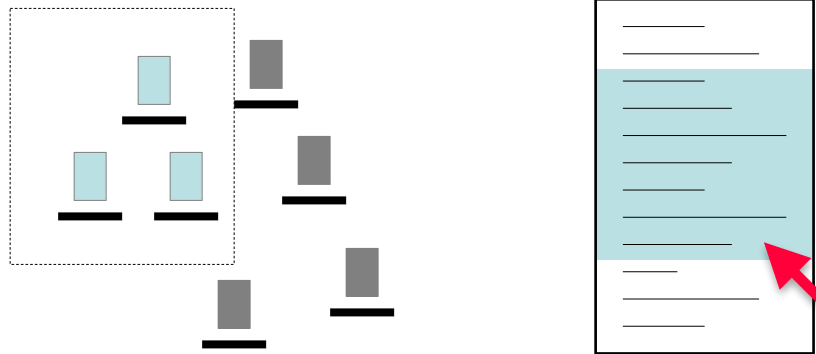
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection multiple : par groupe, par intervalle, par ajout-retrait



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection multiple : par groupe, par intervalle, par ajout-retrait



Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

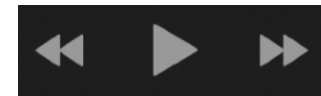
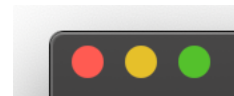
Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection multiple : par groupe, par intervalle, par ajout-retrait



Déclenchement d'action

Boutons



Liens

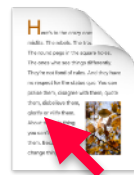
[Add comment](#)

mb1@lri.fr

Cliquer-tirer (drag-and-drop)

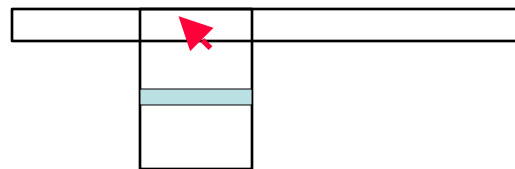
Déplacer un objet vers une zone de réception

L'action dépend de la source et de la destination

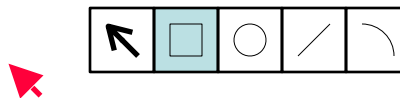


Déclenchement d'action : Menus et palettes

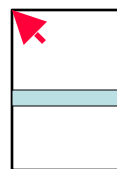
Barre de menus +
menus déroulants



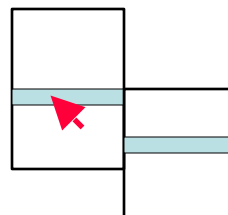
Palette d'outils



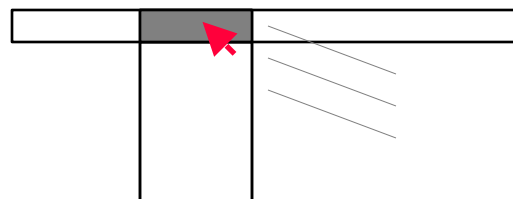
Menu "pop-up"



Menus hiérarchiques

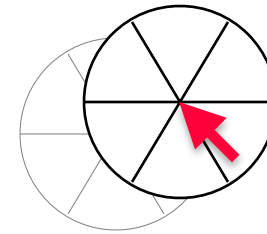
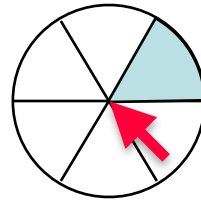


Menus détachables



Déclenchement d'action : Menus radiaux

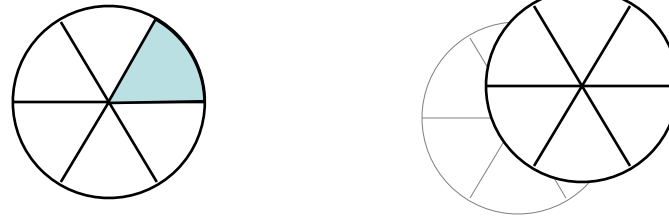
“Pie Menus” (Hopkins)



Sélection trois fois plus rapide qu'un menu linéaire
Mais limité à 8 entrées

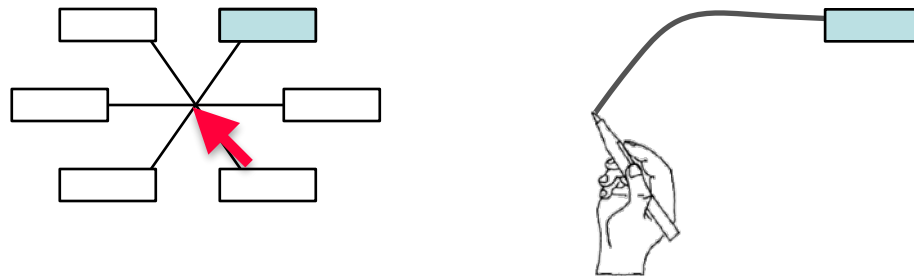
Déclenchement d'action : Menus radiaux

“Pie Menu” (Hopkins)



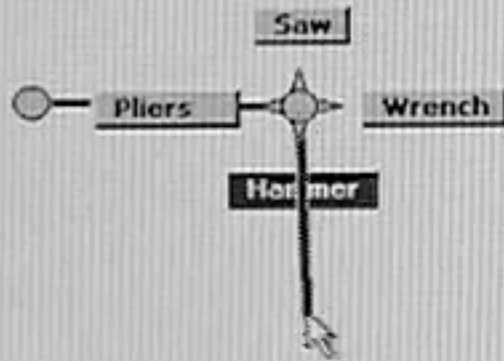
Sélection trois fois plus rapide qu'un menu linéaire
Mais limité à 8 entrées

“Marking menus” (Kurtenbach)



Transition vers l'usage expert : le menu ne s'affiche pas lorsque l'on fait le geste de sélection rapidement

Marking Menu



time: 1.19 secs.

Hammer

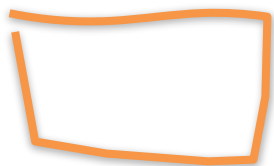
Linear Menu

time: 1.58 secs.

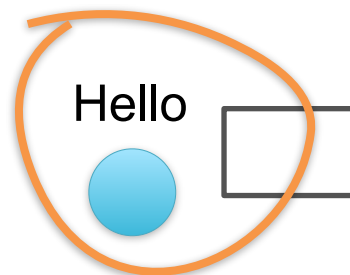
Hammer

Déclenchement d'action : gestes

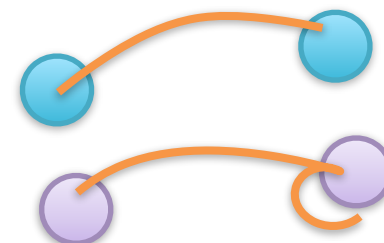
Un geste tracé spécifie à la fois
la commande (par sa forme) et son objet (par sa position)



Créer



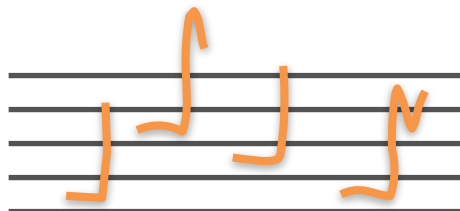
Sélectionner



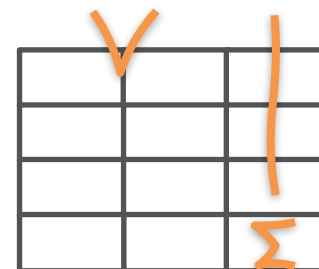
Déplacer / Copier



Détruire



Editer une partition



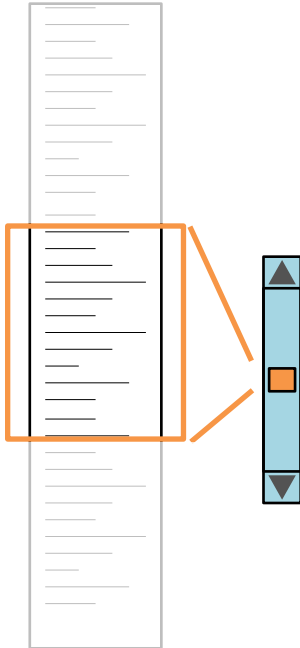
Editer un tableau

Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Barres de défilement

L'ascenseur représente la position de la vue dans le document

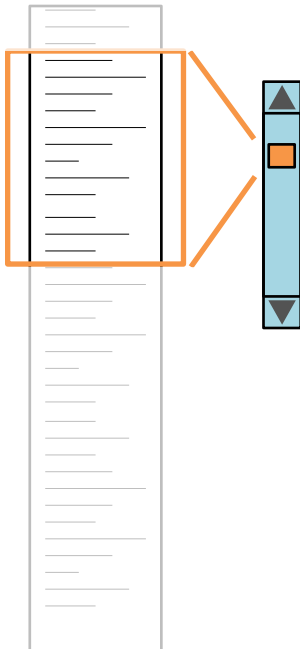


Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Barres de défilement

L'ascenseur représente la position de la vue dans le document



Navigation

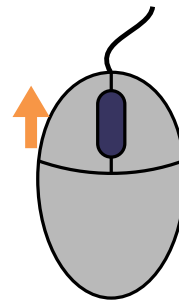
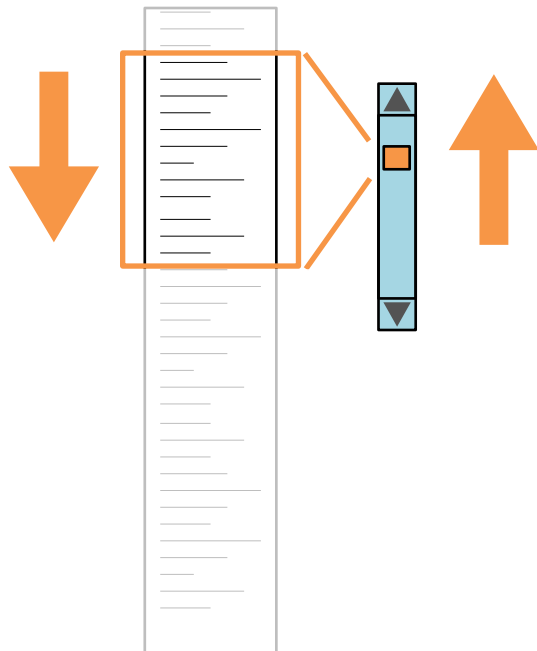
Accéder un contenu qui n'est pas visible

Barres de défilement

L'ascenseur représente la position de la vue dans le document

La direction du défilement est inverse du mouvement de l'ascenseur

Division de l'attention entre la barre de défilement et le contenu



La molette contrôle
l'ascenseur ou
le document ?



Degrés d'information

Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Défilement direct

Déplacement direct du contenu



Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Défilement direct

Déplacement direct du contenu



Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Défilement direct

Déplacement direct du contenu



Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Défilement direct

Déplacement direct du contenu

Défilement automatique lorsque l'on approche du bord de la vue



Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Défilement direct

Déplacement direct du contenu

Défilement automatique lorsque l'on approche du bord de la vue



Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Pan-and-Zoom

Zoom avant pour voir le détail

Panoramique pour le défilement

Zoom arrière pour voir le contexte



Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Pan-and-Zoom

Zoom avant pour voir le détail

Panoramique pour le défilement

Zoom arrière pour voir le contexte



Navigation

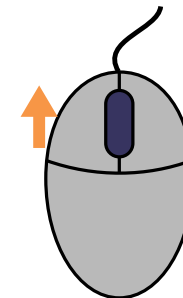
Accéder un contenu qui n'est pas visible

Pan-and-Zoom

Zoom avant pour voir le détail

Panoramique pour le défilement

Zoom arrière pour voir le contexte



Pousser la molette
fait un zoom avant
ou un zoom arrière ?

Navigation

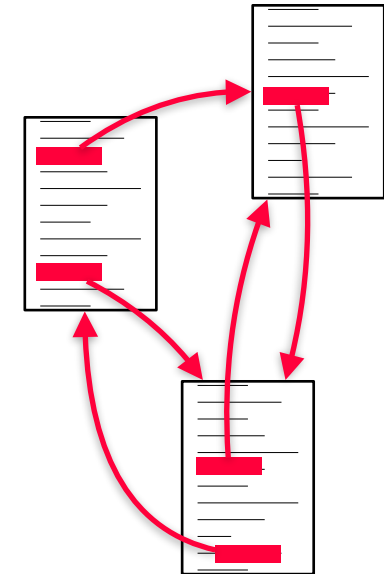
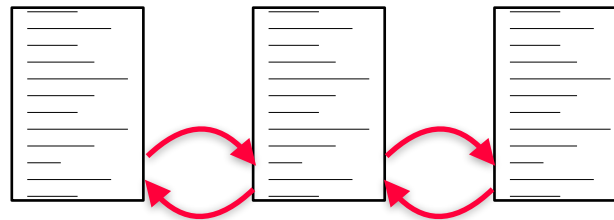
Accéder un contenu qui n'est pas visible

Liens hypertexte ou boutons de navigation

Vers une autre partie du contenu (table des matières, références)

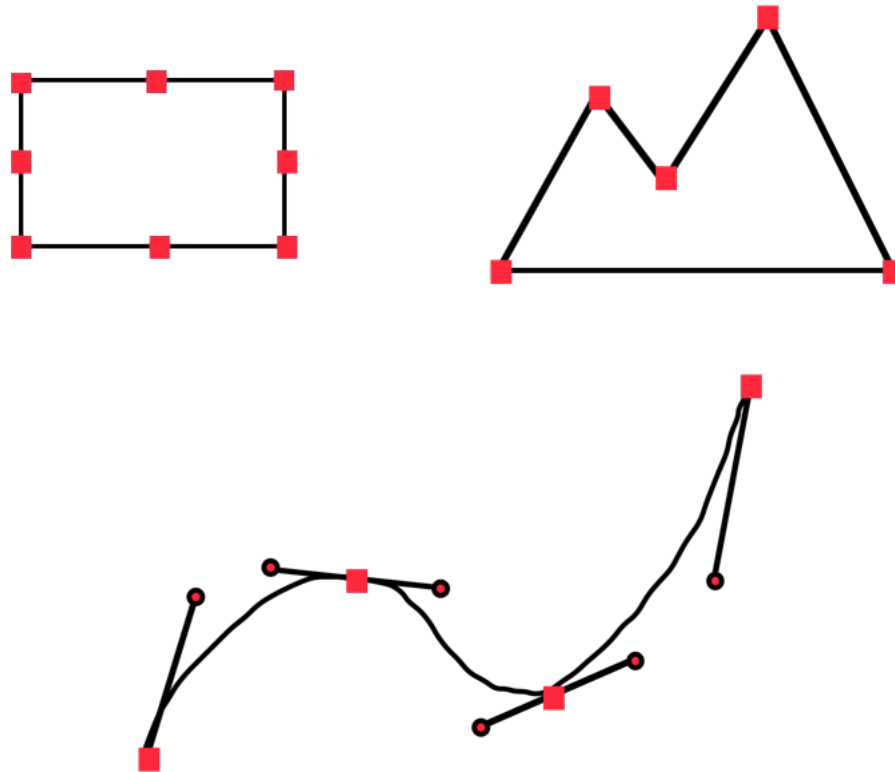
Pagination du contenu

Vers un autre contenu



Transformation

Manipulation de poignées pour déformer des objets



Patterns d'interaction

Combinaisons de tâches élémentaires

Saisie de données complexes

Sélection

Boîte de dialogue

Inspecteur

Palettes d'outils

Saisie de données complexes

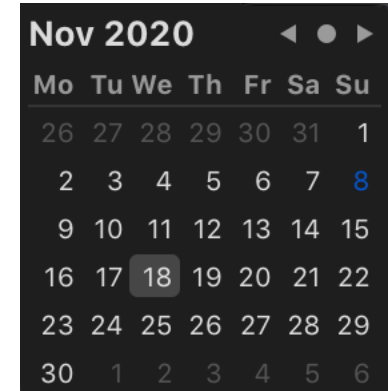
Texte avec format

Numéro de téléphone

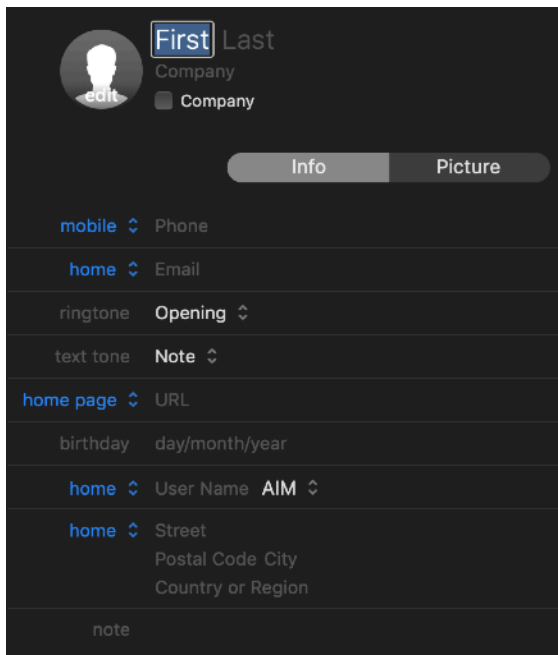
tolérer les caractères superflus

Carte de crédit

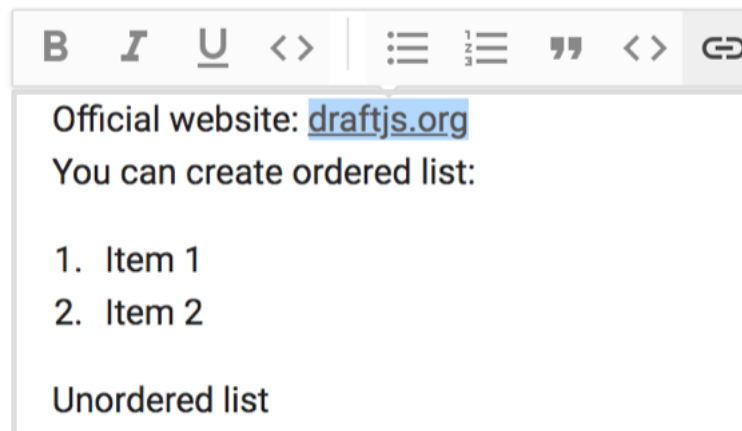
Date



Formulaire



Texte riche



Syntaxe de l'interaction graphique

Une commande nécessite :

un (ou des) objet(s) d'intérêt [le sujet]

une action [le verbe]

des compléments éventuels [les paramètres]

2 possibilités :

Spécifier d'abord le ou les objets d'intérêt puis l'action

Syntaxe sujet - verbe

Avantageux pour appliquer plusieurs actions sur le même objet

Spécifier d'abord l'action puis le ou les objets d'intérêt

Syntaxe verbe - sujet

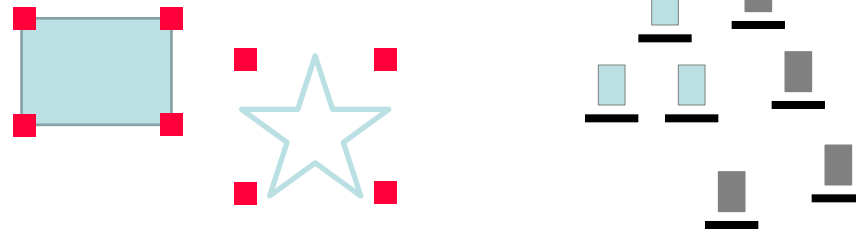
Avantageux pour appliquer la même action sur plusieurs objets

Syntaxe sujet + verbe : la sélection

On appelle “sélection” le ou les objets au(x)quel(s) va s'appliquer la prochaine action

La sélection est spécifiée par désignation directe des objets d'intérêt et mise en évidence visuellement

La sélection est spécifiée par désignation directe



L'action est spécifiée par menus, boutons, drag-and-drop

Les actions invalides peuvent être désactivées (grisées)

Syntaxe sujet + verbe : boîtes de dialogue

Paramètres de la commande

La sélection est spécifiée
par désignation directe

sélection

Taille...

action



boîte de dialogue modale

Problèmes :

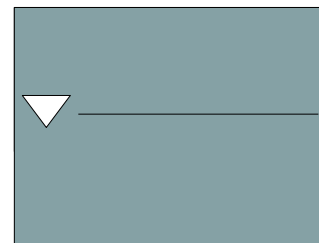
Oblige à compléter la boîte de dialogue avant de poursuivre

=> bouton "Appliquer"

Grand nombre de paramètres

=> partie optionnelle

=> onglets

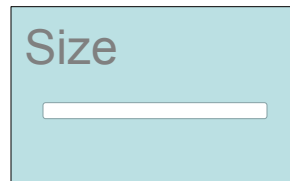


Syntaxe sujet + verbe : inspecteur

Inspecteur

Toujours affiché

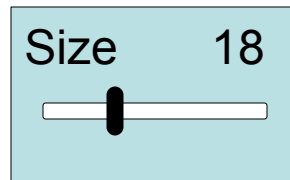
Hello



A light blue rectangular box containing the text 'Size' at the top and a horizontal white slider below it.

Le contenu change en fonction de l'objet sélectionné

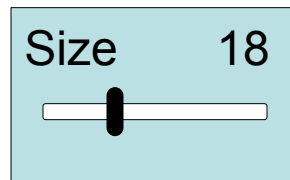
■ Hello ■



A light blue rectangular box containing the text 'Size' and the number '18' at the top, and a horizontal white slider with a black knob in the middle below it.

L'effet des changements est immédiat

■ Hello ■



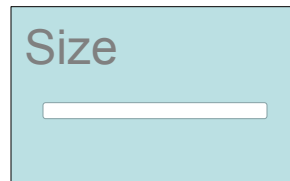
A light blue rectangular box containing the text 'Size' and the number '18' at the top, and a horizontal white slider with a black knob in the middle below it.

Syntaxe sujet + verbe : inspecteur

Inspecteur

Toujours affiché

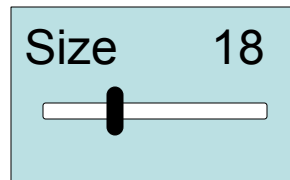
Hello



A light blue rectangular box containing the text 'Size' at the top and a horizontal white slider bar below it.

Le contenu change en fonction de l'objet sélectionné

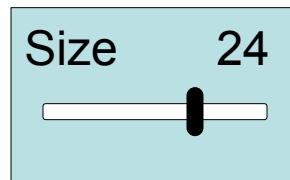
■ Hello ■



A light blue rectangular box containing the text 'Size' and the number '18' at the top, and a horizontal white slider bar with a black knob positioned at approximately 18% below it.

L'effet des changements est immédiat

■ Hello ■



A light blue rectangular box containing the text 'Size' and the number '24' at the top, and a horizontal white slider bar with a black knob positioned at approximately 24% below it.

Syntaxe sujet + verbe : inspecteur

Zone de travail
Sélection des objets d'intérêt

Inspecteur des
propriétés des
objets
sélectionnés

Syntaxe sujet + verbe : inspecteur


Patterns d'interaction

Syntaxe sujet + verbe : la sélection

On appelle "sélection" le ou les objets au(x)quel(s) va s'appliquer la prochaine action

La sélection est spécifiée par désignation directe des objets d'intérêt et mise en évidence visuellement

La sélection est spécifiée par désignation directe



L'action est spécifiée par menus, boutons, drag-and-drop

Les actions invalides peuvent être désactivées (grisées)

58

Style | **Text** | Arrange

Body* Update

Style | Layout

Font

Times New Roman

Regular 18 pt

B I U S

Character Styles None

Text Color

≡ ≡ ≡ ≡

← →

↑ * ↓

Spacing

Lines 1

Before Paragraph 25 pt

After Paragraph 0 pt

Bullets & Lists None*

Syntaxe sujet + verbe : inspecteur

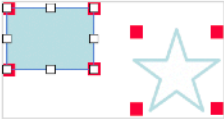

Patterns d'interaction

Syntaxe sujet + verbe : la sélection

On appelle "sélection" le ou les objets au(x)quel(s) va s'appliquer la prochaine action

La sélection est spécifiée par désignation directe des objets d'intérêt et mise en évidence visuellement

La sélection est spécifiée par désignation directe

L'action est spécifiée par menus, boutons, drag-and-drop

Les actions invalides peuvent être désactivées (grisées)

58

Style
Text
Arrange

Shape Styles

▼ Fill

Color Fill ⌵

▼ Border

Line ⌵

1 pt ⌵

▼ Shadow

No Shadow ⌵

Reflection

Opacity

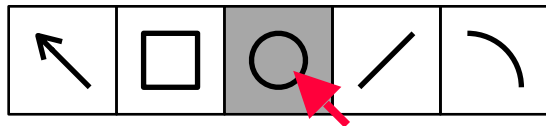
100 % ⌵

Title Top ⌵

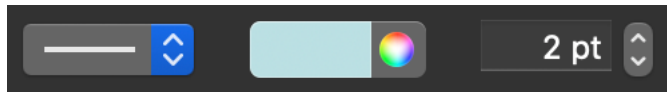
Caption

Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils

Sélection d'un outil dans la palette



Paramètres de l'outil

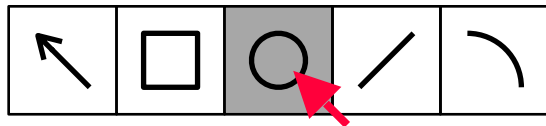


Application de l'outil

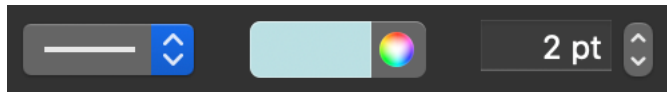


Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils

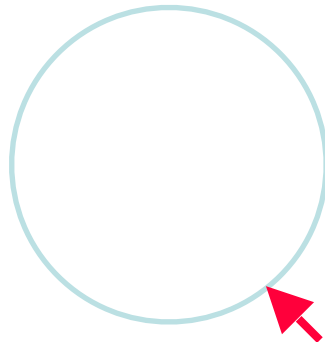
Sélection d'un outil dans la palette



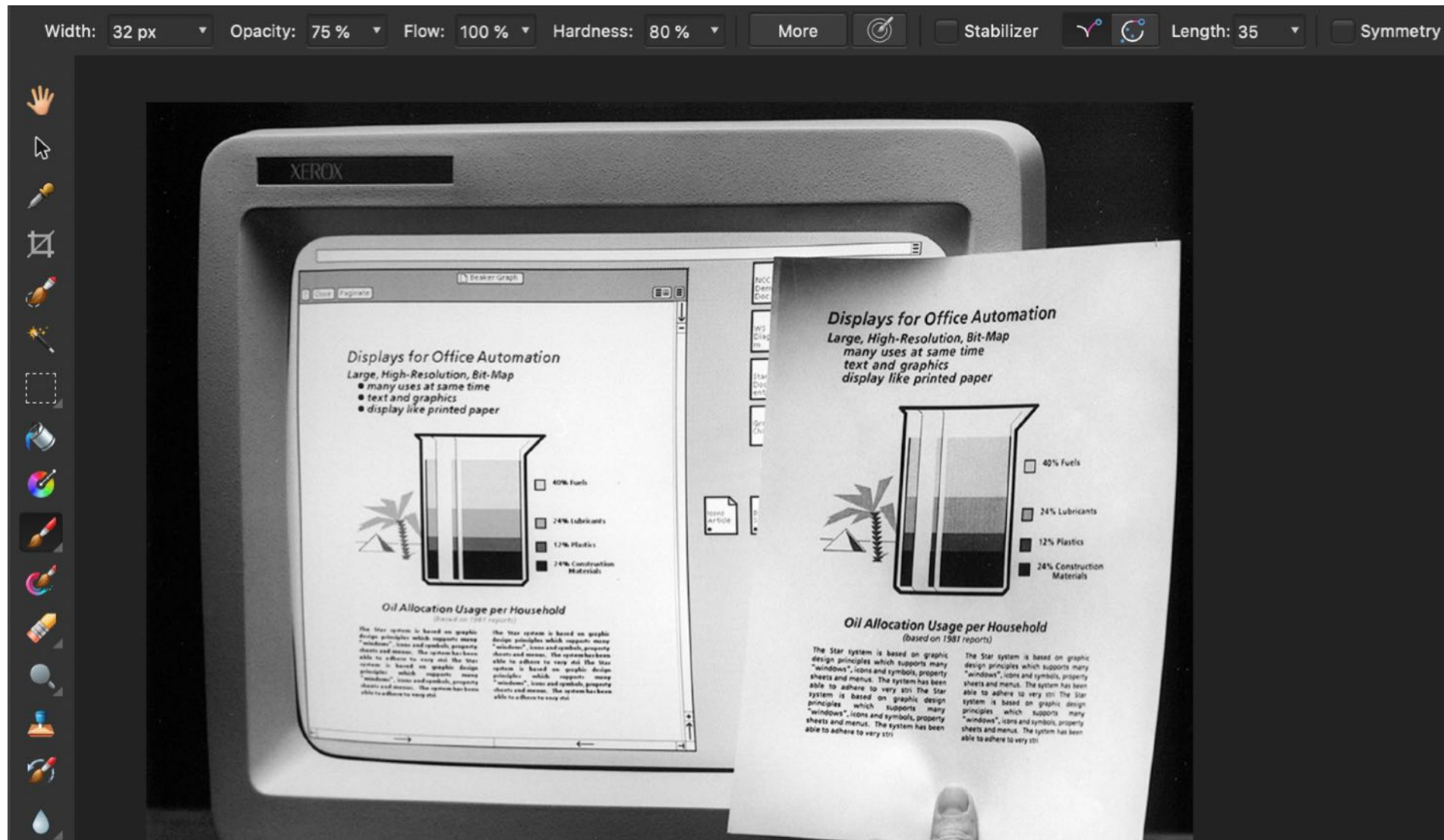
Paramètres de l'outil



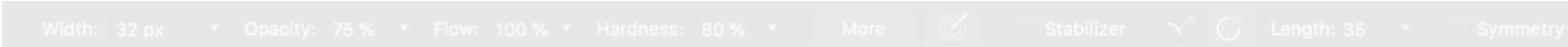
Application de l'outil



Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils



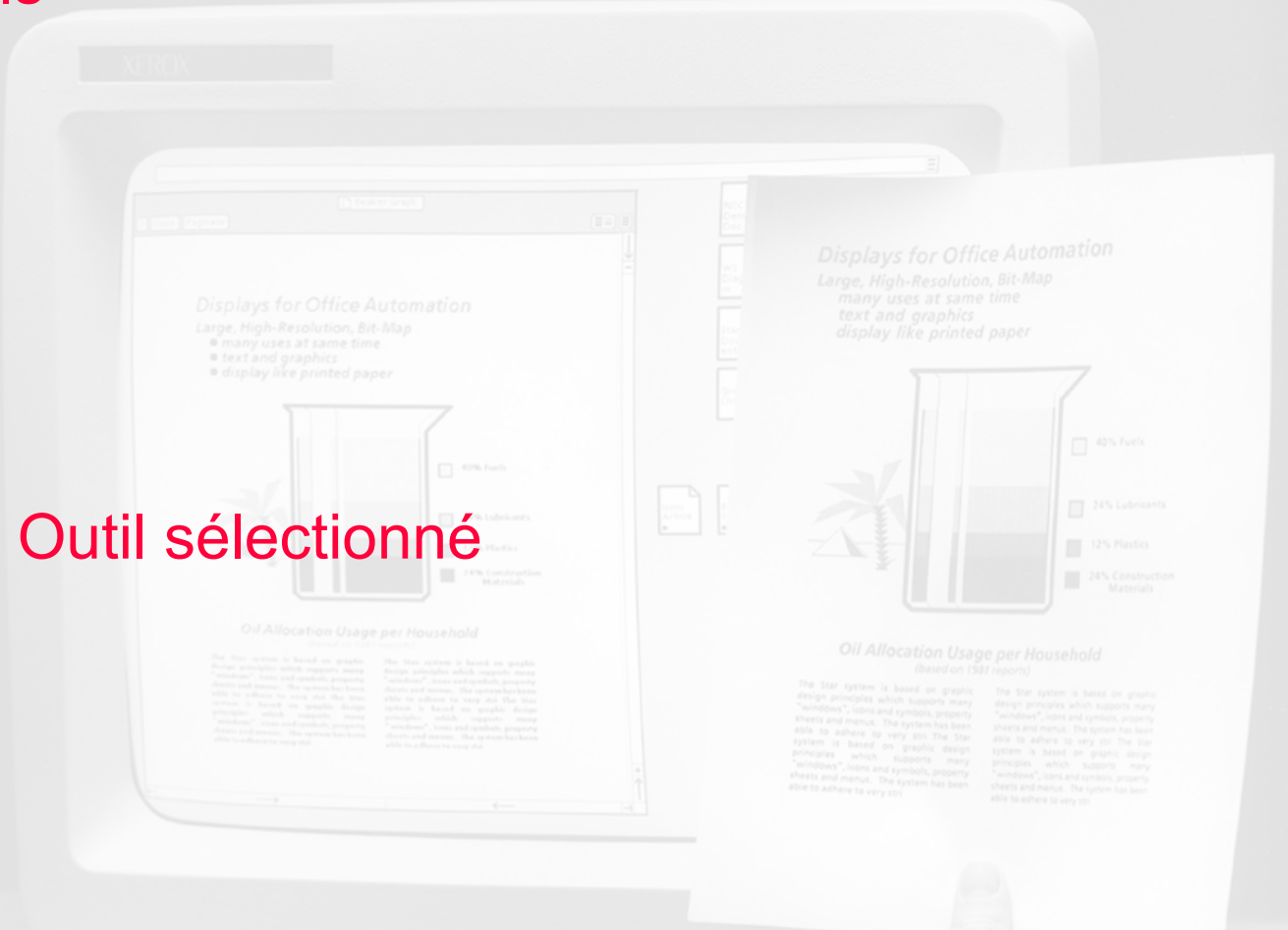
Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils



Outils

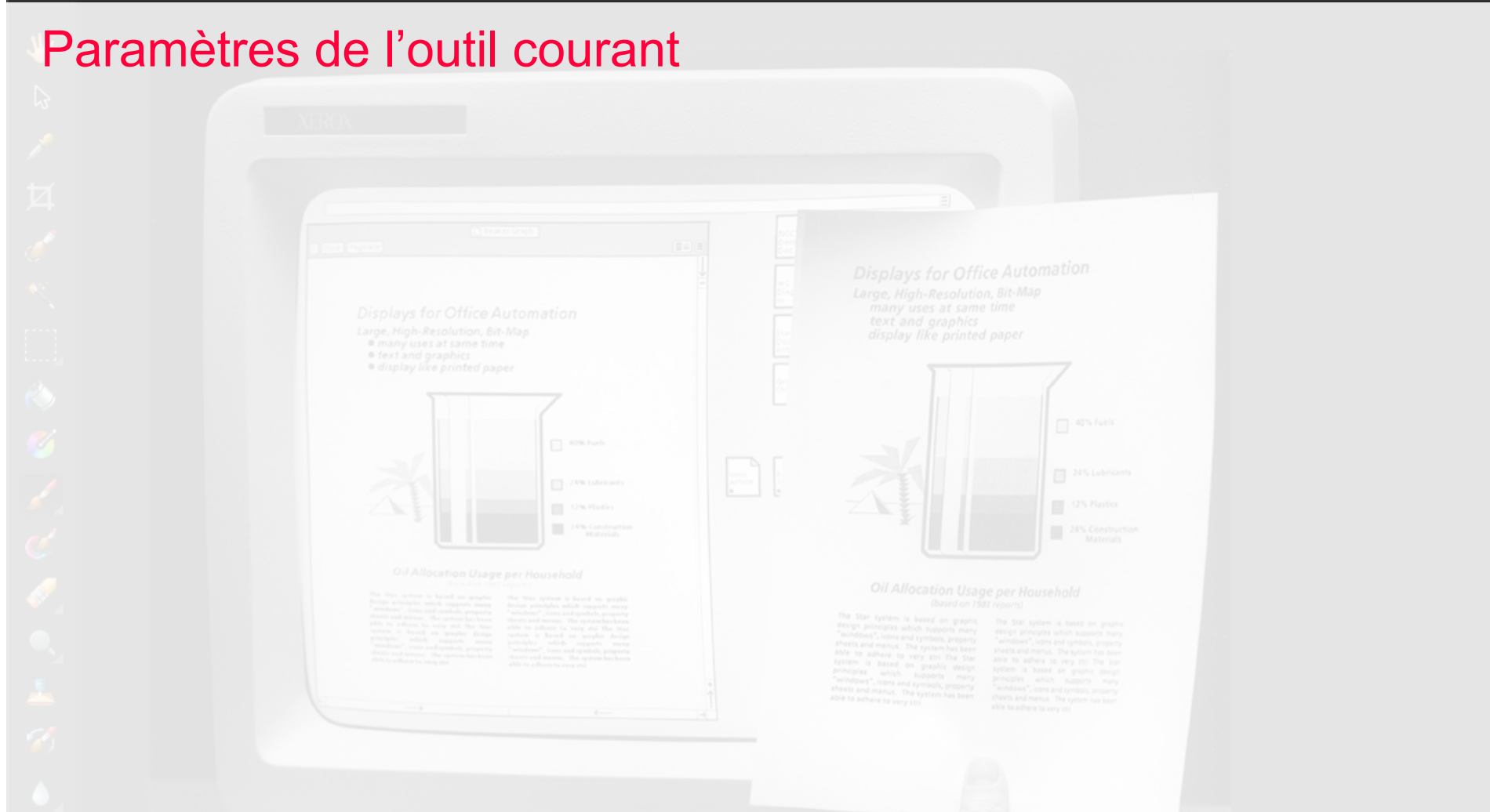


Outil sélectionné

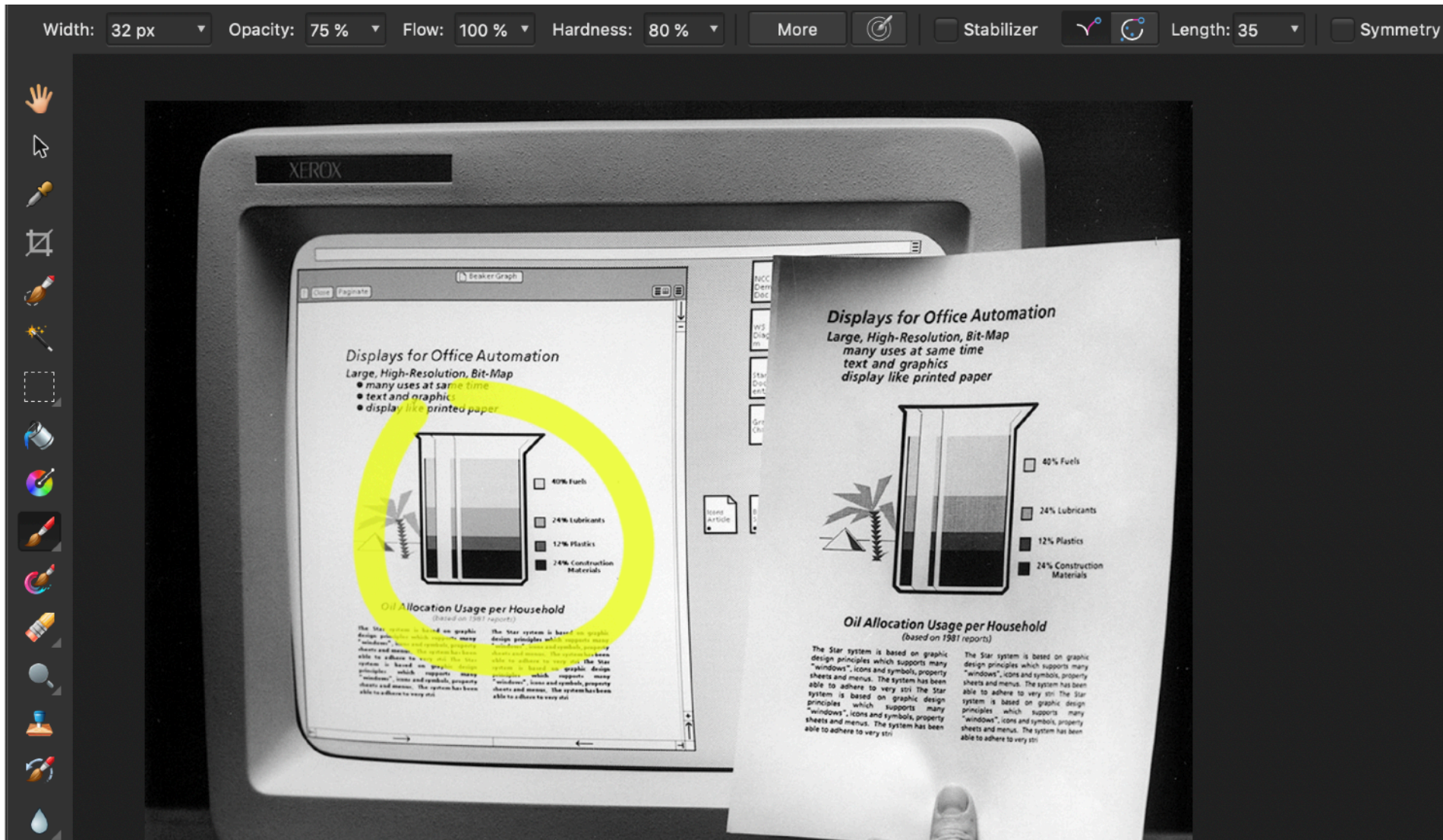


Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils

Paramètres de l'outil courant



Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils



Conclusion

Manipulation directe + Manipulation indirecte
Menus & Formulaire

Actions de base :

Pointage, Activation, Tracé

Tâches élémentaires :

Entrée de données, Choix, Déclenchement d'action,
Navigation, Transformation

Patterns d'interaction :

Saisie de données complexes, Sélection,
Boîtes de dialogue, Inspecteur, Palette d'outils