

# Interaction Graphique

Michel Beaudouin-Lafon

Université Paris-Saclay

[mbl@lisn.fr](mailto:mbl@lisn.fr)

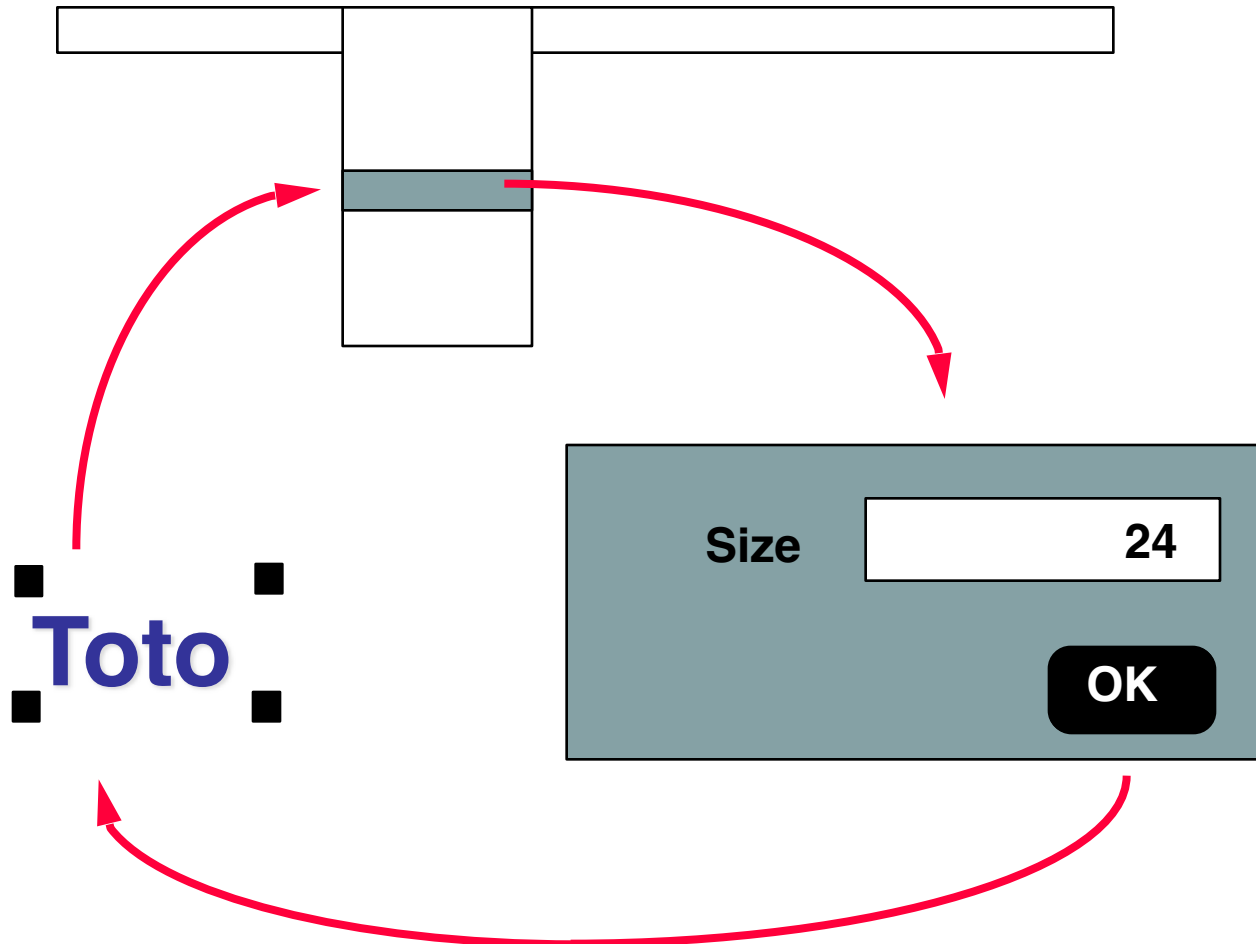
<http://ex-situ.lri.fr>

# 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

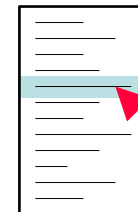
## Actions de base

“alphabet” de l'interaction graphique



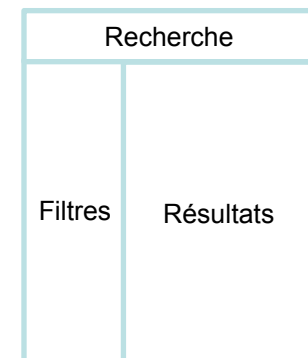
## Tâches élémentaires

“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

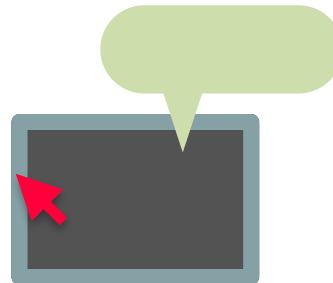
# Feedback des actions de base

Pointage



# Feedback des actions de base

Pointage



# Feedback des actions de base

Pointage



# Feedback des actions de base

## Pointage



## Activation



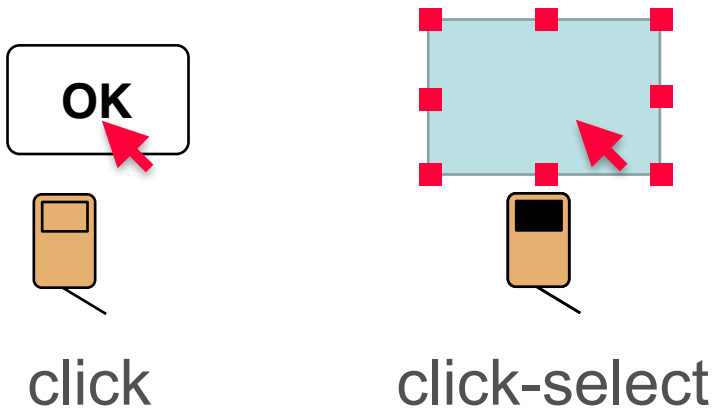
click

# Feedback des actions de base

## Pointage



## Activation

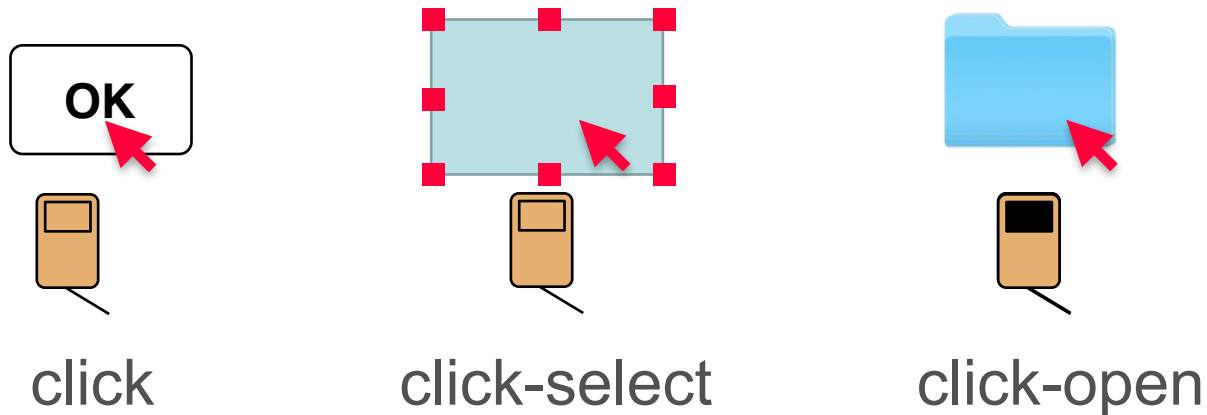


# Feedback des actions de base

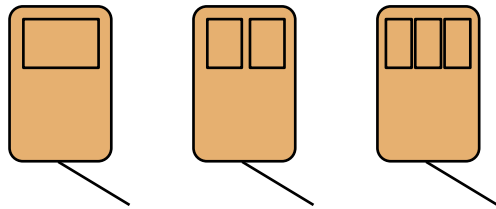
## Pointage



## 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

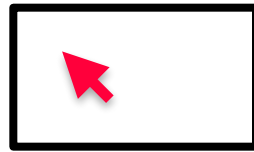
fantômes



# Feedback des actions de base

Tracé

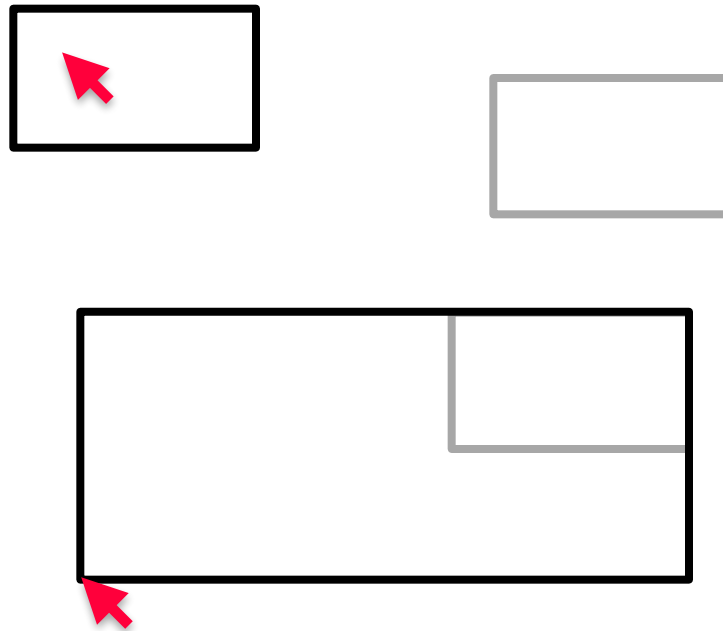
fantômes



# Feedback des actions de base

Tracé

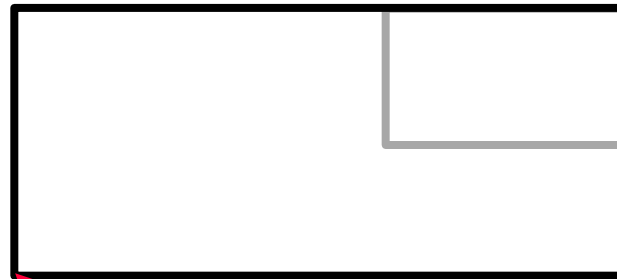
fantômes



# 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

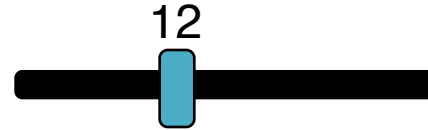
Navigation

Transformation

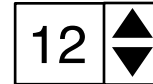
## Tâches élémentaires

# Entrée de données : valeurs numériques

Slider



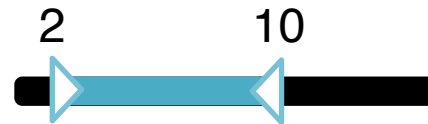
Compteur



Jauge



Intervalle



Note : l'échelle peut ne pas être linéaire

échelle logarithmique:



## Tâches élémentaires

# Entrée de données : texte

Champ de saisie monoligne

Curseur texte

Validation par touche Retour ou Tab

Valeur par défaut

Intitulé du champ

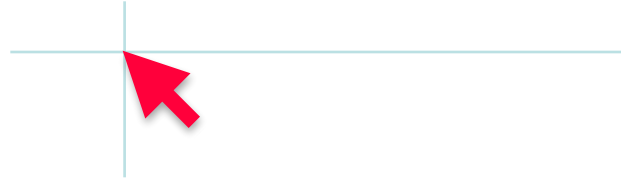
Nom:

Champ de saisie multiligne

## Tâches élémentaires

# Entrée de données : formes graphiques

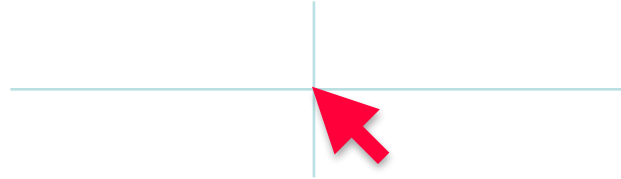
Position



## Tâches élémentaires

# Entrée de données : formes graphiques

Position



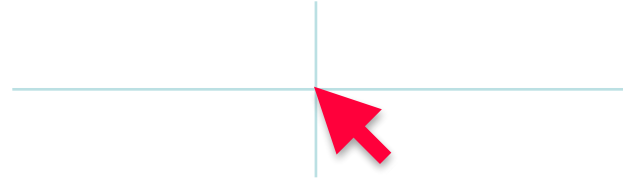
Rectangle englobant



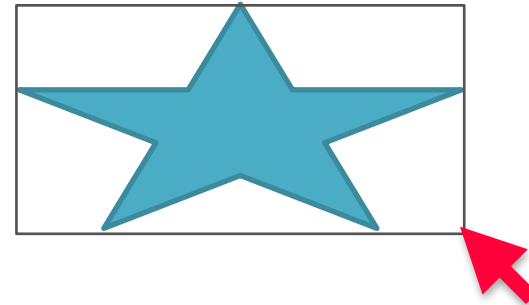
## Tâches élémentaires

# Entrée de données : formes graphiques

Position



Rectangle englobant

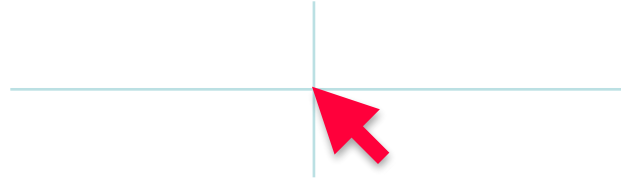


Points de contrôle

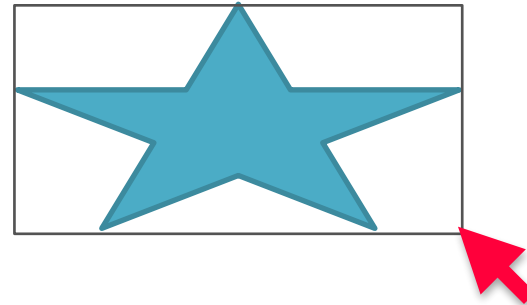
## Tâches élémentaires

# Entrée de données : formes graphiques

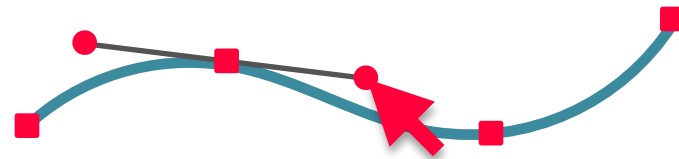
Position



Rectangle englobant



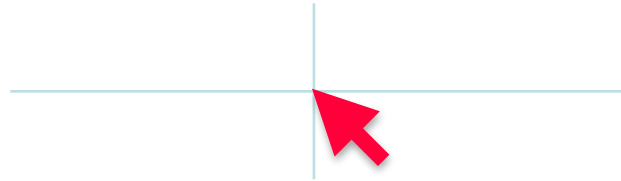
Points de contrôle



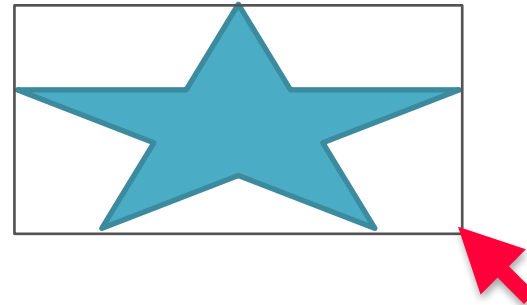
# Tâches élémentaires

## Entrée de données : formes graphiques

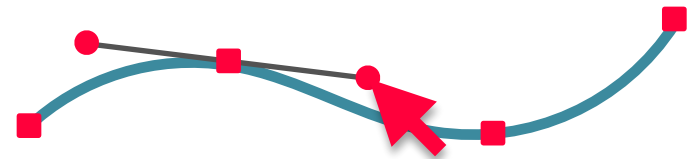
Position



Rectangle englobant



Points de contrôle



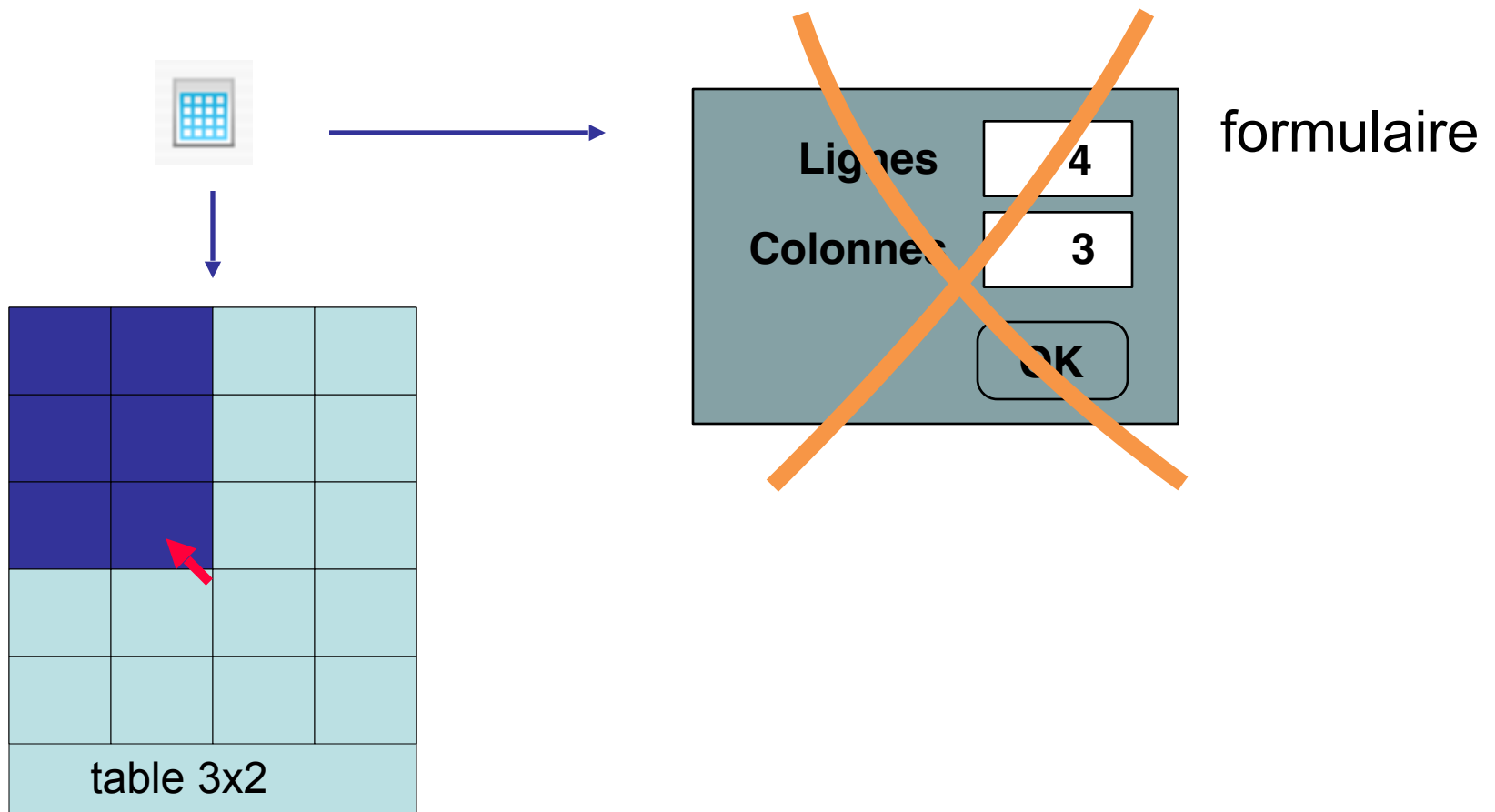
Forme libre



# Tâches élémentaires

## Entrée de données

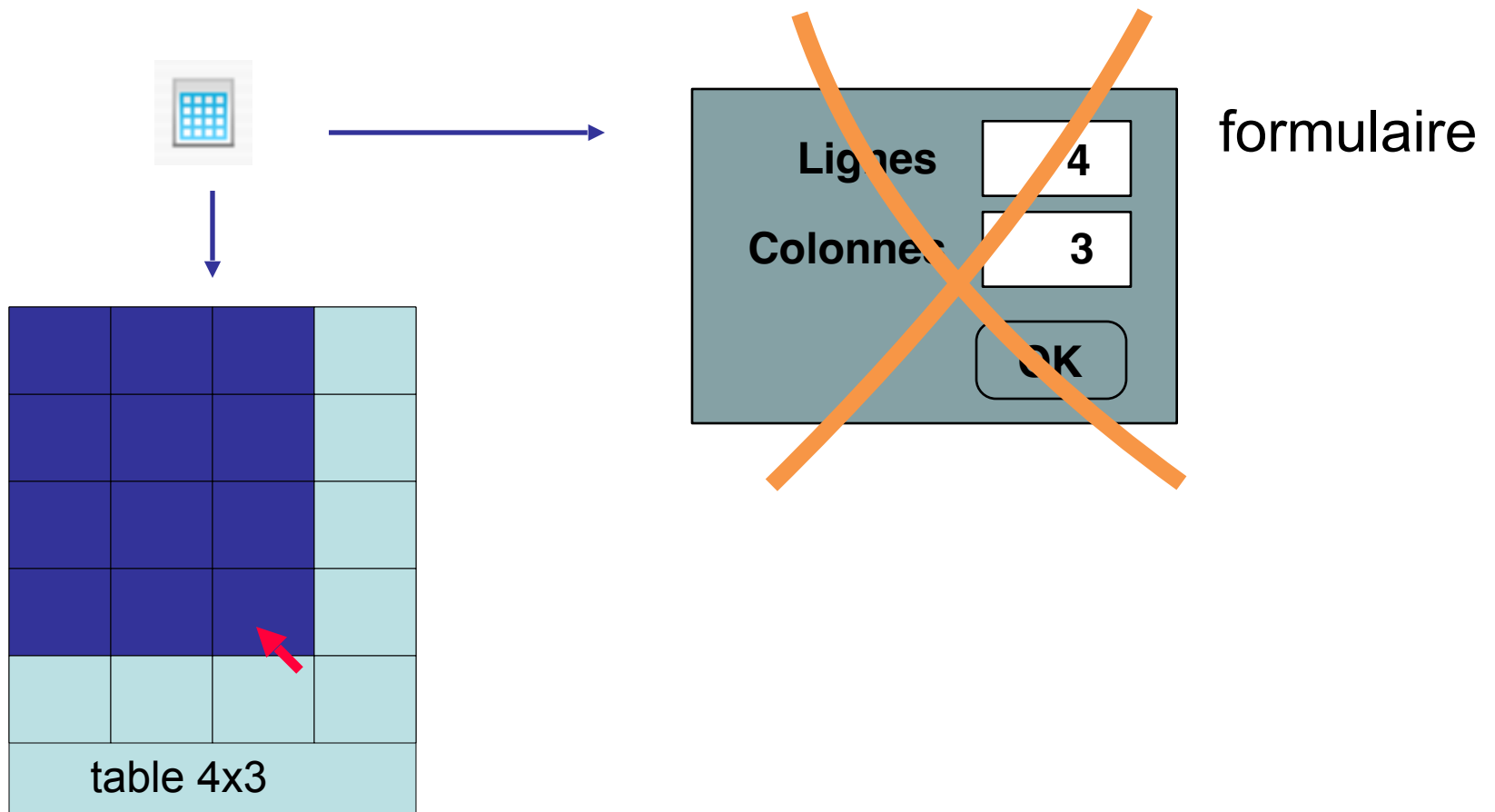
Adapter l'interaction au type de valeur : taille d'une table



# Tâches élémentaires

## Entrée de données

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



# Tâches élémentaires

## 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

# Tâches élémentaires

## 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



# Tâches élémentaires

## 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

# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

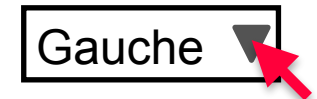
Sélection simple ou multiple

Contenu fixe, taille petite / moyenne

Sélection simple : Boutons radio, Combo box



- Gauche
- Centre
- Droit



# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

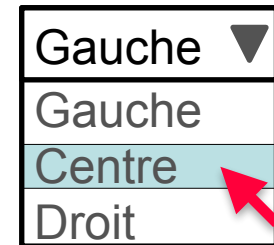
Sélection simple ou multiple

Contenu fixe, taille petite / moyenne

Sélection simple : Boutons radio, Combo box



- Gauche
- Centre
- Droit



# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

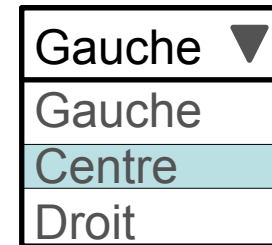
Sélection simple ou multiple

Contenu fixe, taille petite / moyenne

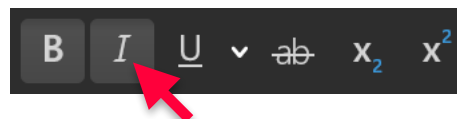
Sélection simple : Boutons radio, Combo box



- Gauche
- Centre
- Droit



Sélection multiple : Cases à cocher



# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

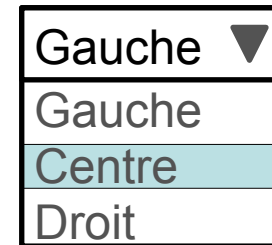
Sélection simple ou multiple

Contenu fixe, taille petite / moyenne

Sélection simple : Boutons radio, Combo box



- Gauche
- Centre
- Droit



Sélection multiple : Cases à cocher



- Gras
- Italique
- Souligné
- Rayé

# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

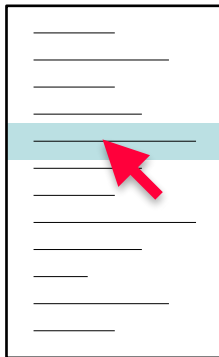
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection simple : Liste, Liste hiérarchique, Icônes



# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

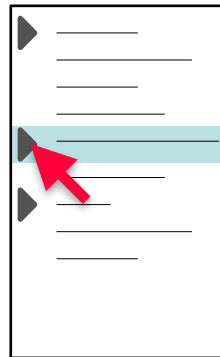
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection simple : Liste, Liste hiérarchique, Icônes



# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

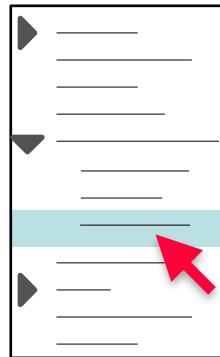
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection simple : Liste, Liste hiérarchique, Icônes



# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

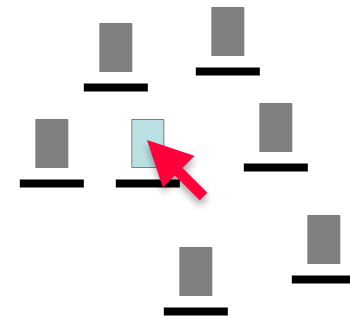
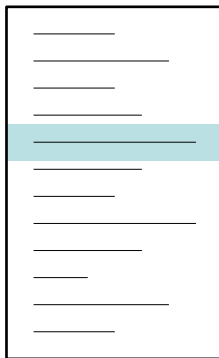
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

Contenu de l'ensemble : fixe ou variable

Sélection simple ou multiple

Contenu variable, taille moyenne / grande

Sélection simple : Liste, Liste hiérarchique, Icônes



# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

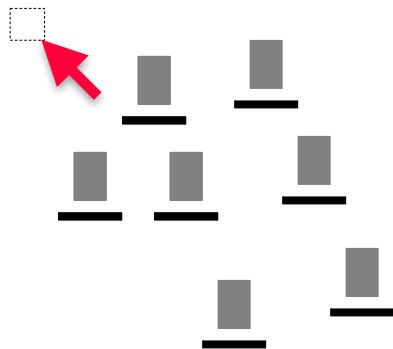
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

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



# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

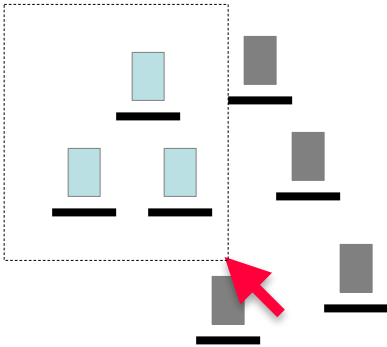
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

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



# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

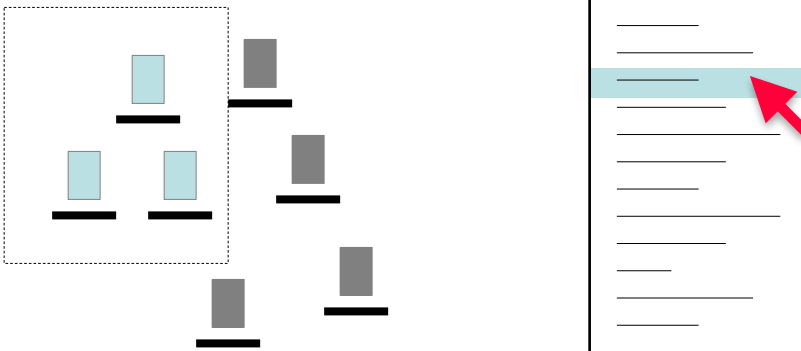
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

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



# Tâches élémentaires

## Choix

Choisir un ou plusieurs éléments dans un ensemble

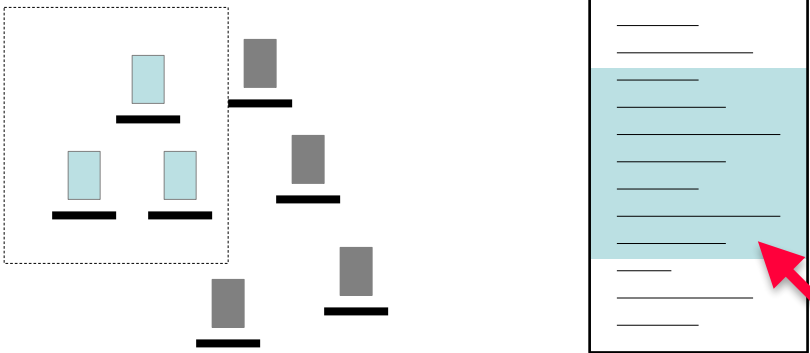
Taille de l'ensemble : petit, moyen ou grand

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



# Tâches élémentaires

## 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



# Tâches élémentaires

## 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

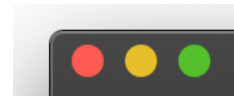
Sélection multiple : par groupe, par intervalle, par ajout-retrait



# Tâches élémentaires

## Déclenchement d'action

### Boutons



### Liens

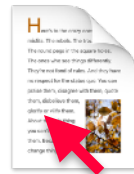
[Add comment](#)

[mb1@lri.fr](mailto:mb1@lri.fr)

### Cliquer-tirer (drag-and-drop)

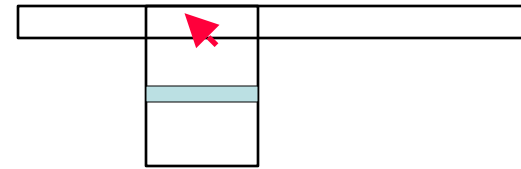
Déplacer un objet vers une zone de réception

L'action dépend de la source et de la destination

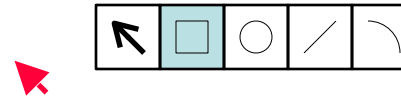


## Déclenchement d'action : Menus et palettes

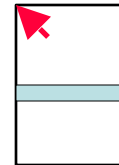
Barre de menus +  
menus déroulants



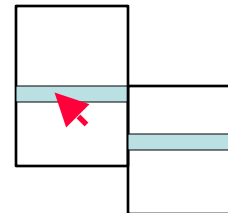
Palette d'outils



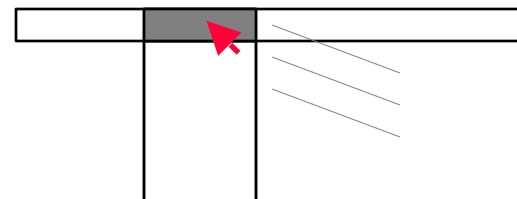
Menu "pop-up"



Menus hiérarchiques



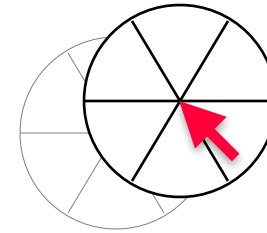
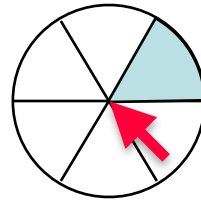
Menus détachables



## Tâches élémentaires

# Déclenchement d'action : Menus radiaux

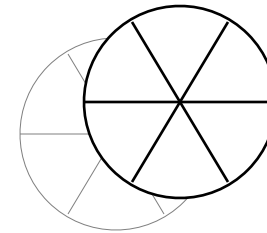
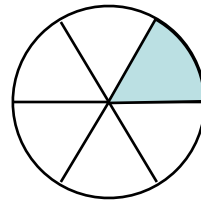
“Pie Menus” (Hopkins)



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

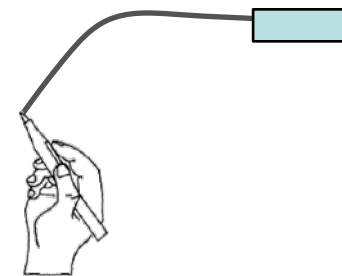
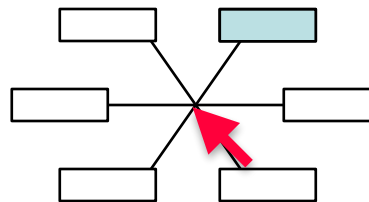
## Déclenchement d'action : Menus radiaux

“Pie Menu” (Hopkins)



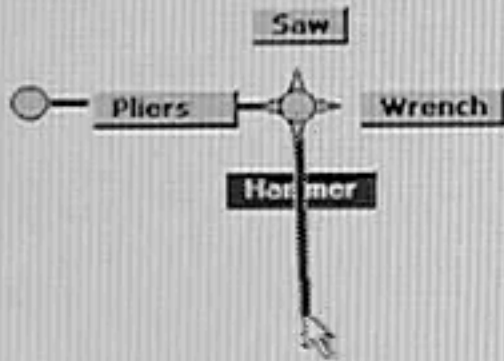
Sélection trois fois plus rapide qu'un menu linéaire  
Mais limité à 8 entrées

“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

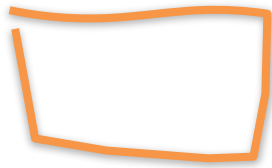
## Linear Menu

time: 1.58 secs.

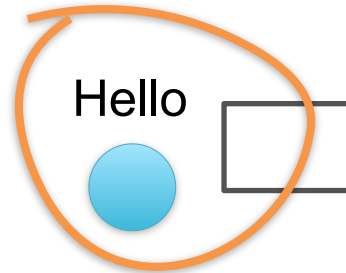
Hammer

## Déclenchement d'action : gestes

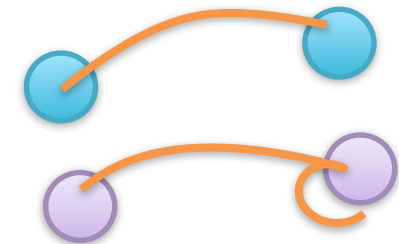
Un geste tracé spécifie à la fois  
la commande (par sa forme) et son objet (par sa position)



Créer



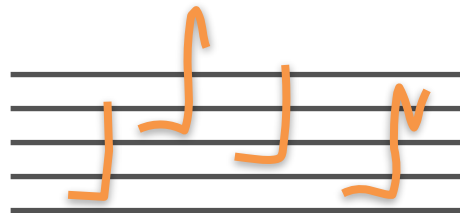
Sélectionner



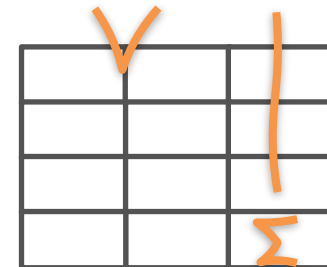
Déplacer / Copier



Détruire



Editer une partition



Editer un tableau

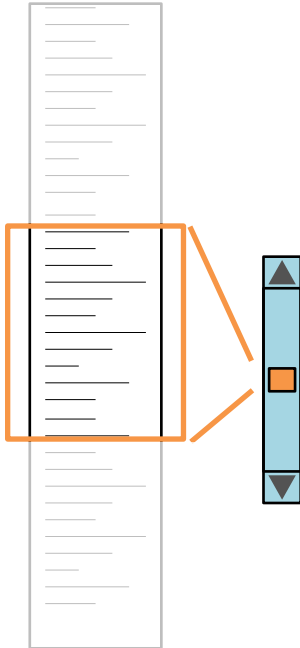
# Tâches élémentaires

## Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

### Barres de défilement

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



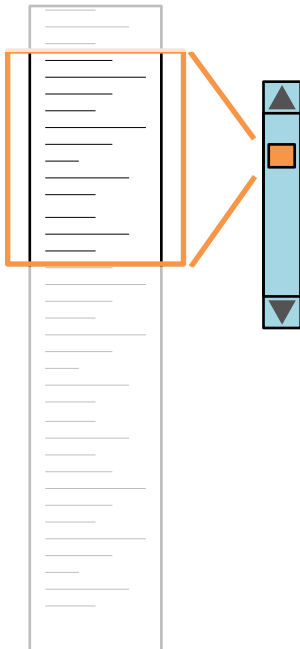
## Tâches élémentaires

# Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Barres de défilement

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



# Tâches élémentaires

## Navigation

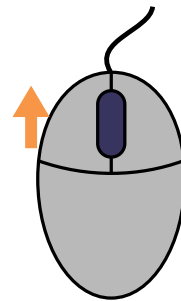
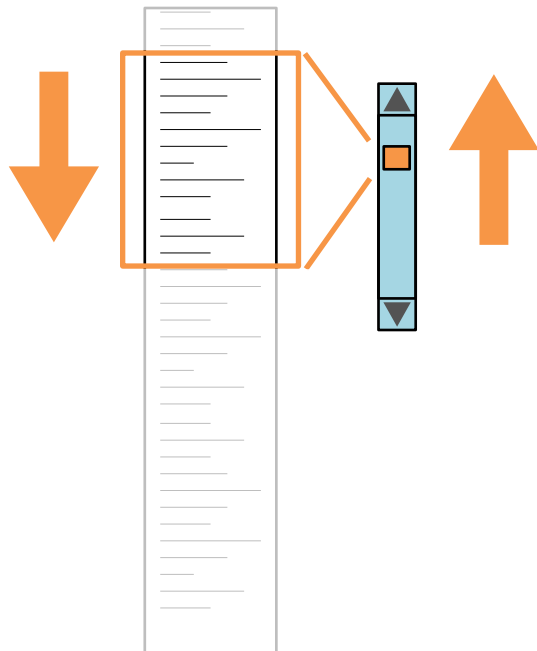
Accéder un contenu qui n'est pas visible

### 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

## Tâches élémentaires

# Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Défilement direct

Déplacement direct du contenu



## Tâches élémentaires

# Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Défilement direct

Déplacement direct du contenu



## Tâches élémentaires

# Navigation

Accéder un contenu qui n'est pas visible

Défilement direct

Déplacement direct du contenu



## Tâches élémentaires

# 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



## Tâches élémentaires

# 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



# Tâches élémentaires

## Navigation

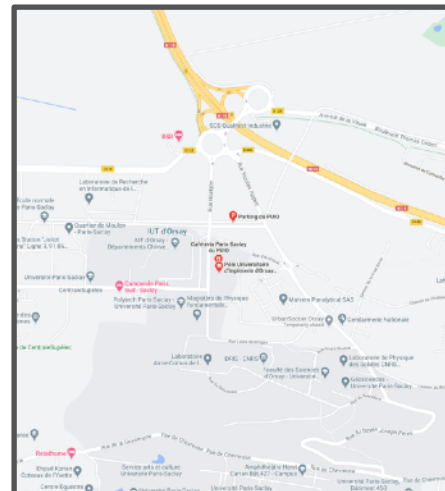
Accéder un contenu qui n'est pas visible

### Pan-and-Zoom

Zoom avant pour voir le détail

Panoramique pour le défilement

Zoom arrière pour voir le contexte



## Tâches élémentaires

# Navigation

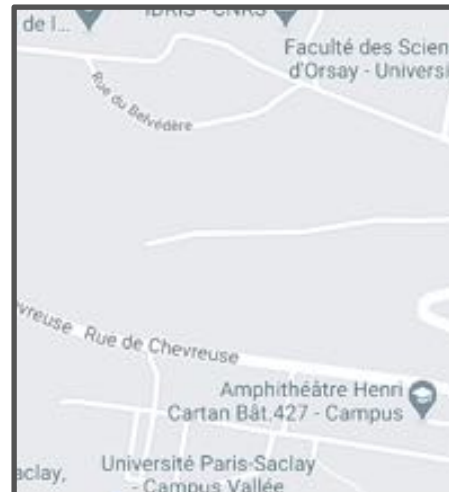
Accéder un contenu qui n'est pas visible

## Pan-and-Zoom

Zoom avant pour voir le détail

Panoramique pour le défilement

Zoom arrière pour voir le contexte



# Tâches élémentaires

## 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



# Tâches élémentaires

## Navigation

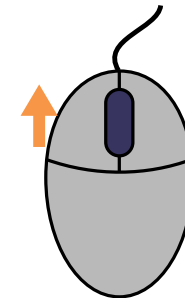
Accéder un contenu qui n'est pas visible

### 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 ?

# Tâches élémentaires

## Navigation

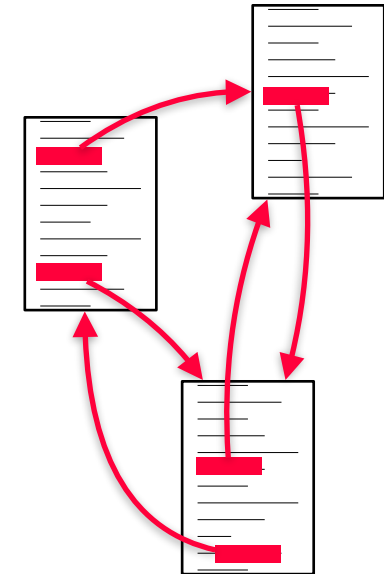
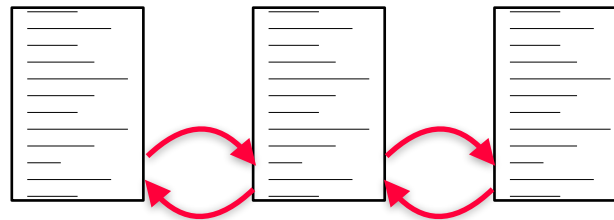
Accéder un contenu qui n'est pas visible

Liens hypertexte ou boutons de navigation

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

Pagination du contenu

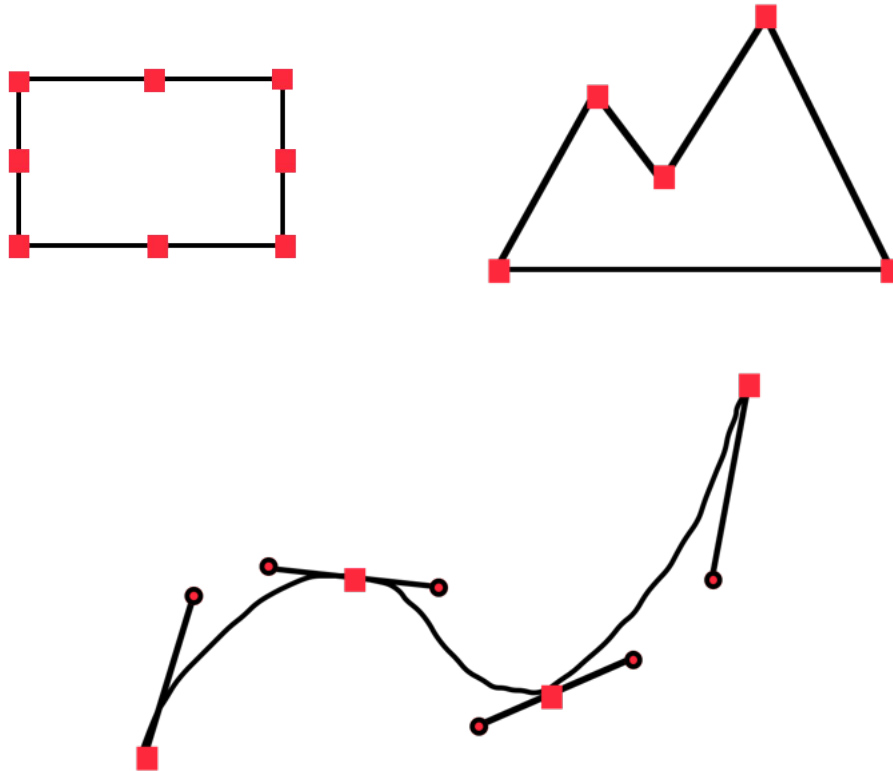
Vers un autre contenu



# Tâches élémentaires

## 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

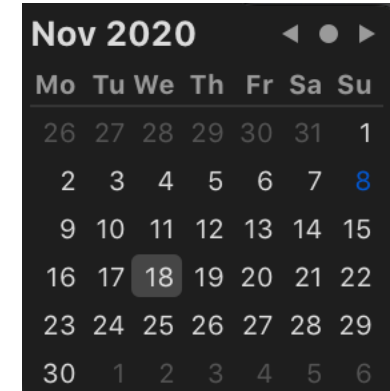
Carte de crédit



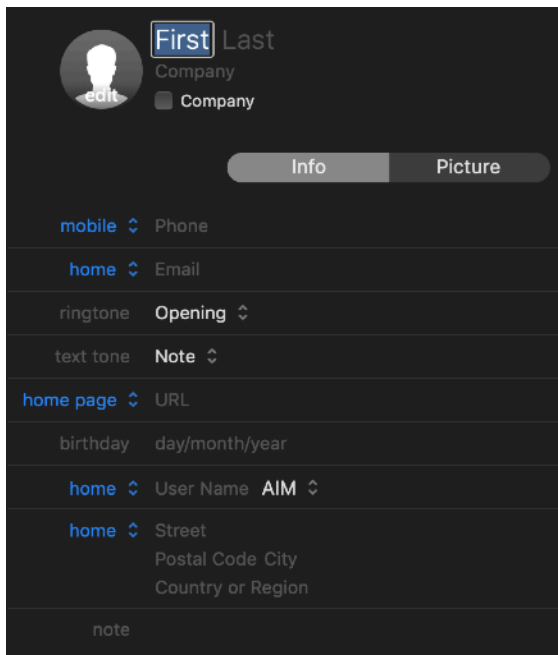


Date

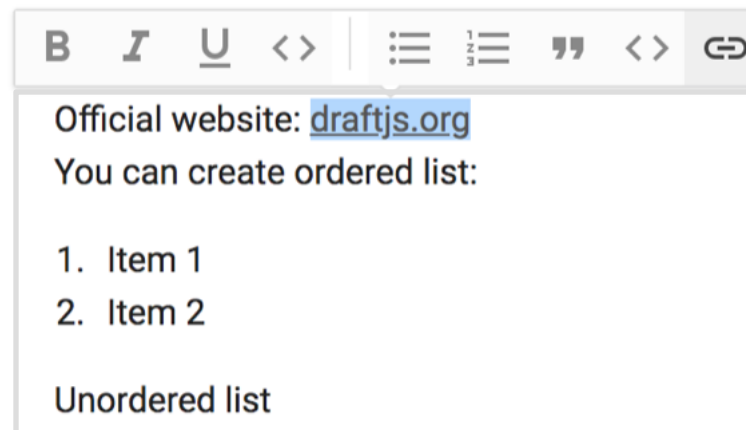




### Formulaire



### 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

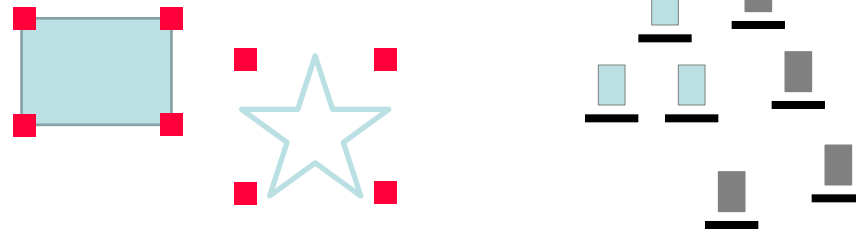
Avantageux pour appliquer la même action sur plusieurs objets

## 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 :

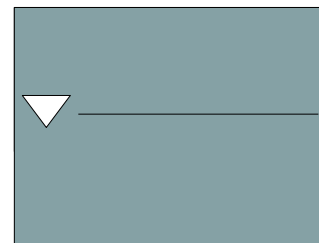
Oblige à compléter la boîte de dialogue avant de poursuivre

=> bouton "Appliquer"

Grand nombre de paramètres

=> partie optionnelle

=> onglets



## Syntaxe sujet + verbe : inspecteur

### Inspecteur

Toujours affiché

Hello

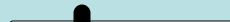
Size



Le contenu change en fonction de l'objet sélectionné

■ Hello ■

Size 18



L'effet des changements est immédiat

■ Hello ■

Size 18



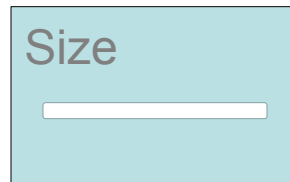
# Patterns d'interaction

## Syntaxe sujet + verbe : inspecteur

### Inspecteur

Toujours affiché

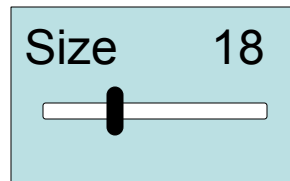
Hello



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

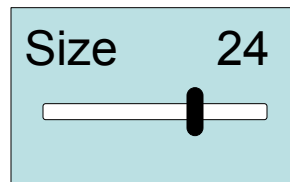
■ Hello ■



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 '24' at the top, and a horizontal white slider with a black knob positioned further to the right below it.

## Syntaxe sujet + verbe : inspecteur

Zone de travail  
Sélection des objets d'intérêt

Inspecteur des  
propriétés des  
objets  
sélectionnés

# Patterns d'interaction

## 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\*

# Patterns d'interaction

## Syntaxe sujet + verbe : inspecteur

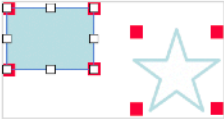

Patterns d'interaction

### 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

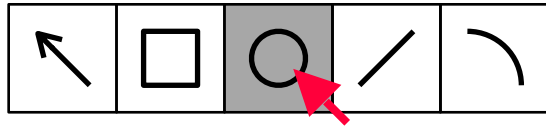
100 % ⌵

Title Top ⌵

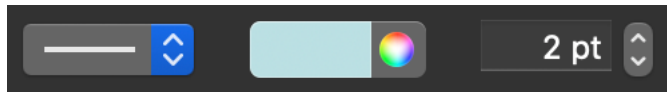
Caption

## Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils

Sélection d'un outil dans la palette



Paramètres de l'outil

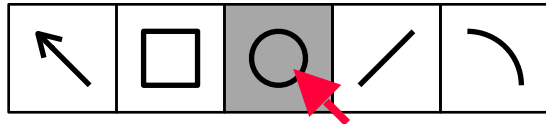


Application de l'outil

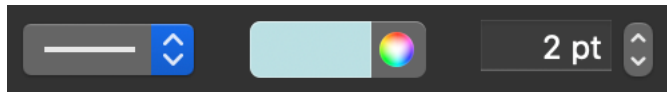


## Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils

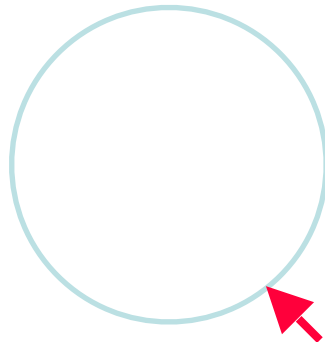
Sélection d'un outil dans la palette



Paramètres de l'outil

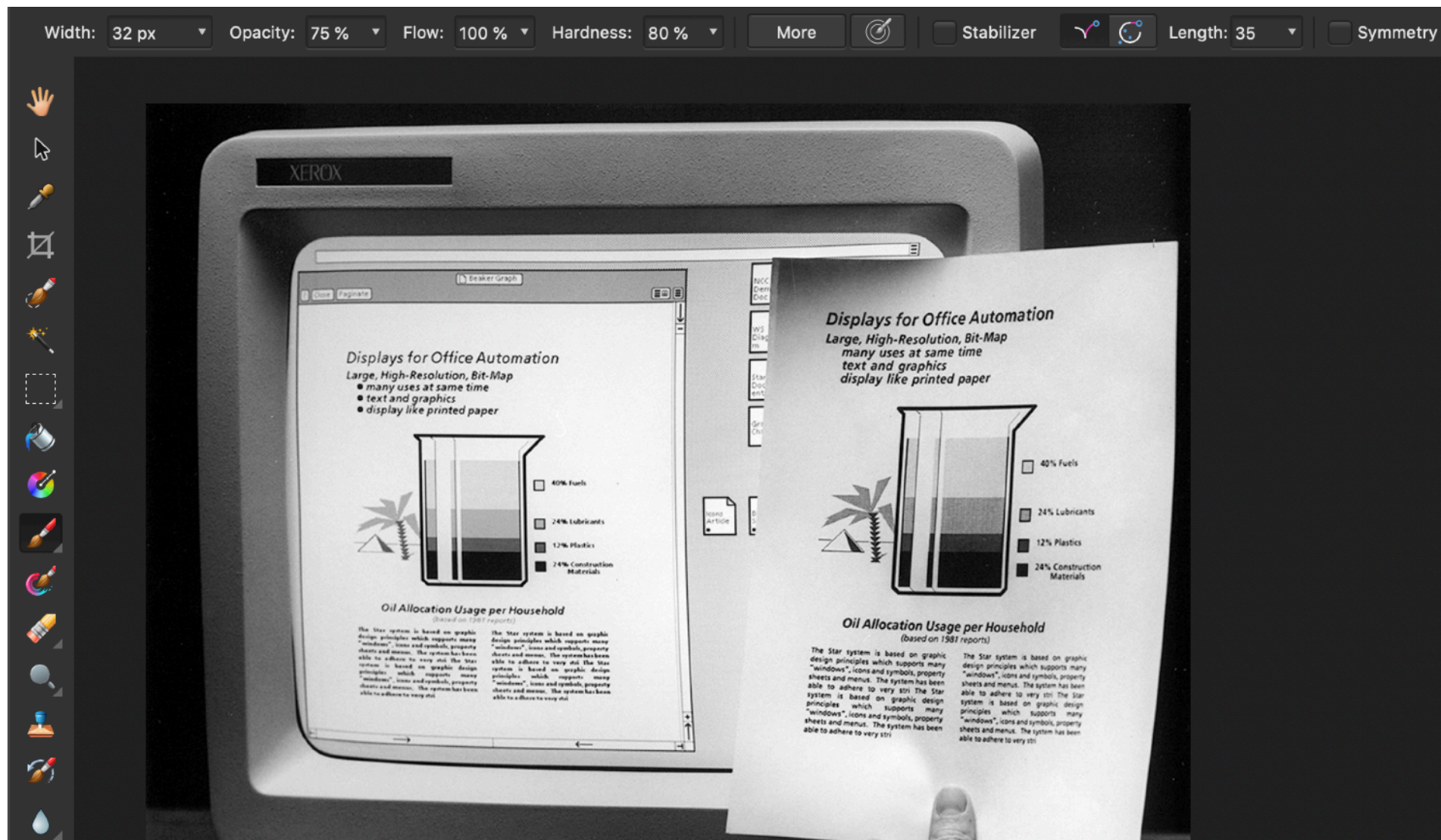


Application de l'outil



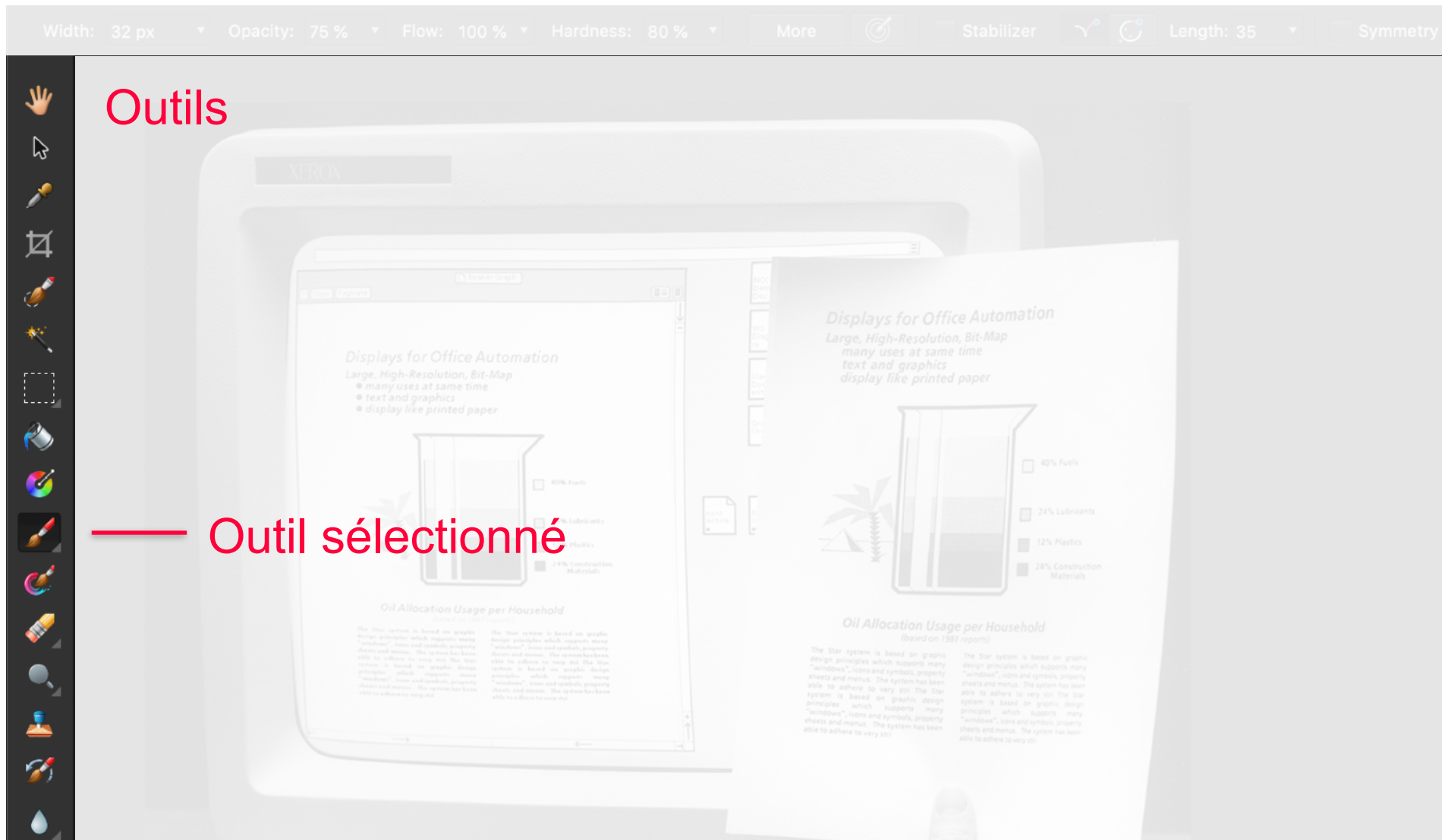
# Patterns d'interaction

## Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils



# Patterns d'interaction

## Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils



## Syntaxe verbe + sujet : palettes d'outils

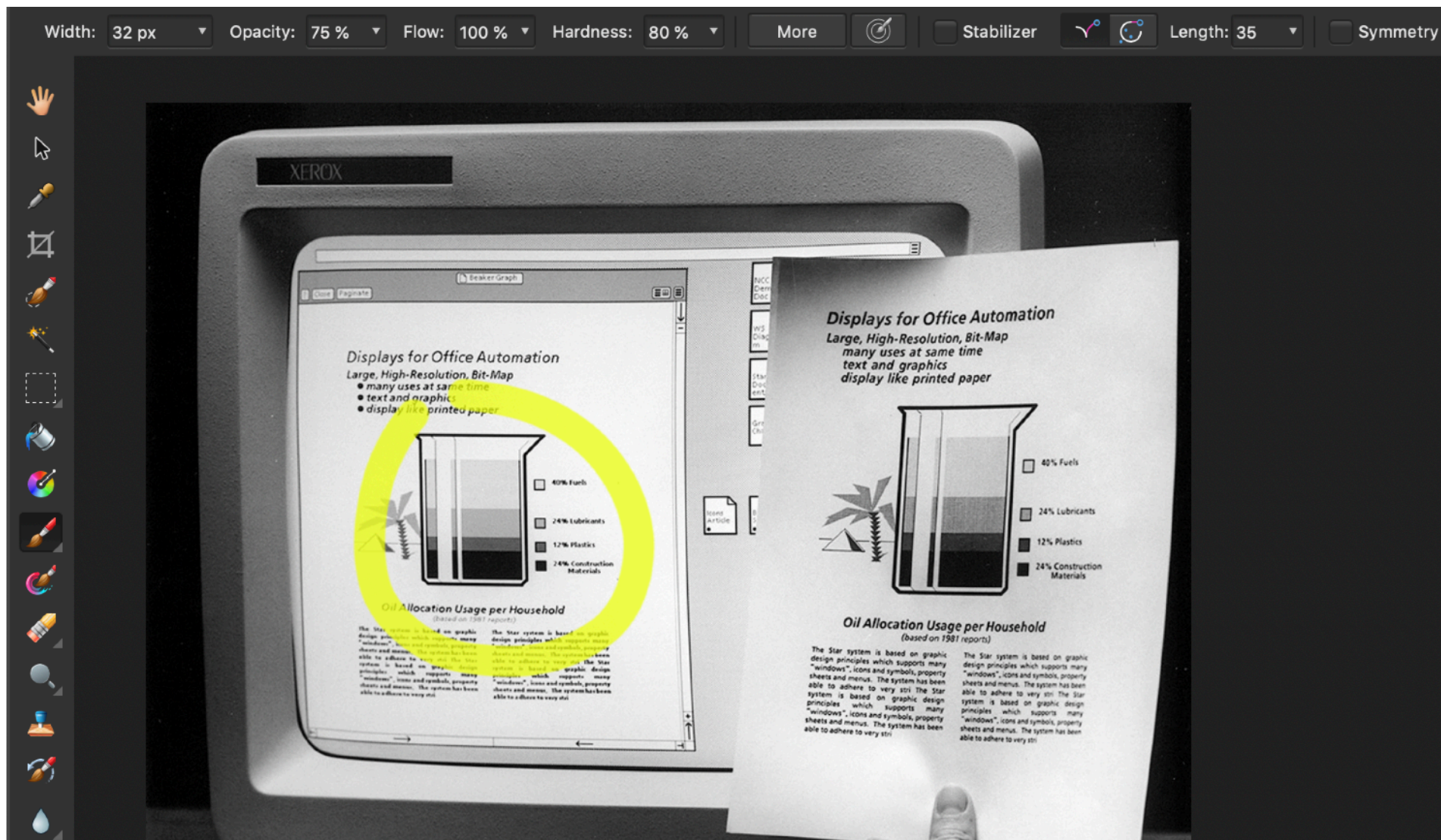
Width: 32 px Opacity: 75 % Flow: 100 % Hardness: 80 % More Stabilizer Length: 35 Symmetry

### Paramètres de l'outil courant



# Patterns d'interaction

## 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