

# Chapitre II

## Interfaces Graphiques et Styles d'Interaction



# Plan du cours

- I. Définitions
- II. Composants Habituels des IG
- III. Multifenêtrage
- IV. Développement d'IG
- V. Types d'interactions
- VI. Conclusion

# I. Types d'interfaces

Il existe deux types d'interface permettant à l'utilisateur d'exploiter les applications d'un logiciel :

- 1. Les interfaces textes** (Interfaces en Lignes de Commandes): nécessitent que l'utilisateur saisisse les commandes qu'il souhaite voir exécuter. On retrouve ce mode d'exploitation principalement dans les environnements système.



Les **interfaces textes** sont principalement réservées aux informaticiens pour leur permettre **d'installer** ou de **configurer** les environnements technologiques de travail.

- 2. Les interfaces graphiques** (mode fenêtré ou windows).

# Interface Graphique (1/3)

(en anglais *GUI* pour *Graphical User Interface*)

**Interface:** un dispositif destiné à permettre les interactions entre machine et utilisateur,

**Graphique:** les objets à manipuler sont dessinés sous forme de pictogrammes à l'écran, que l'utilisateur peut manipuler avec un dispositif de pointage tel que la souris.

## Interface Graphique (2/3)

Ce type d'interface a été créé par les ingénieurs du [Xerox PARC](#) (Palo Alto Research Center) à la fin des années 1970, pour remplacer les [interfaces en ligne de commande](#), puis développé et popularisé par [Apple](#) avec l'ordinateur [Macintosh](#), commercialisé en 1984.

- Les IG sont les dispositifs courants des [appareils informatiques](#), notamment les ordinateurs, les guichets automatiques bancaires, les téléphones portables et les récepteurs GPS.

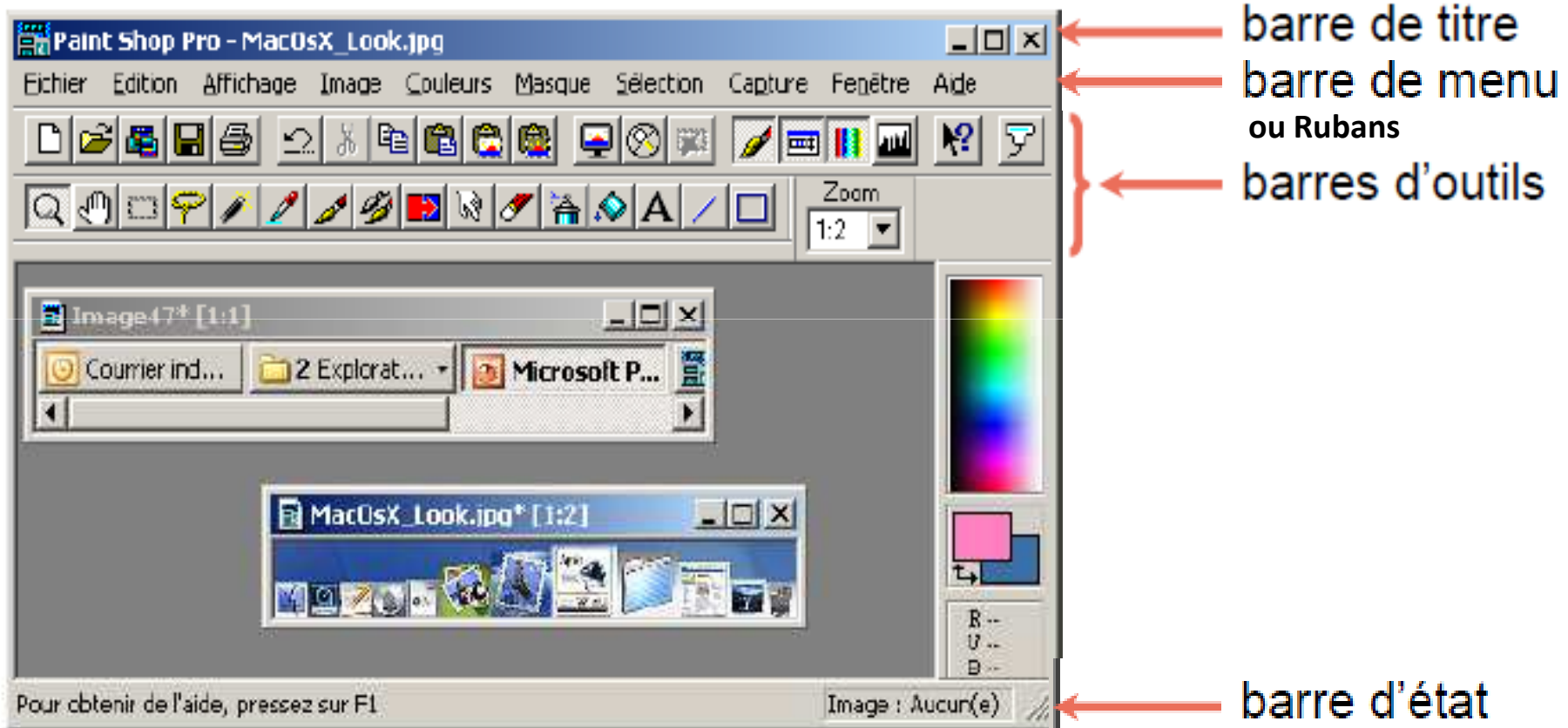
# Interface Graphique (3/3)

Les interfaces utilisateur qui intègrent des éléments graphiques sont souvent désignées par l'acronyme **WIMP** qui est l'abréviation de:

- **Window** : Notion de "fenêtre" (zone d'interaction indépendante) (c'est une notion importante qui a même donné son nom à un système d'exploitation !)
- **Icon** : Éléments graphiques visuels (images, boutons, champs de texte, bulles d'aide, etc.)
- **Menu** : Choix d'actions parmi une liste proposée (barres de menu, menus déroulants, menus contextuels, rubans, etc.)
- **Pointer** : Curseur/Pointeur manipulé par la souris, et qui permet d'interagir avec les composants visuels (pointage, sélection, tracé, drag & drop)  
Avec le clavier, la souris est l'élément d'entrée le plus important.

# WIMP:

## Windows, Icons, Menus, Pointers

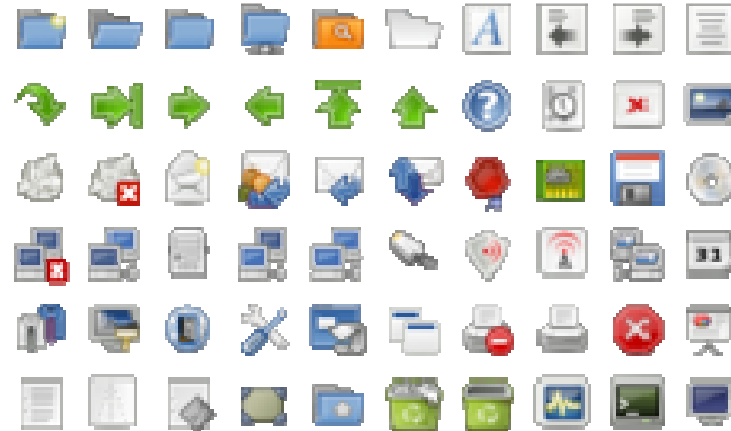


## II. Composants Habituels d'une IG

### 1. Les éléments d'affichage simple

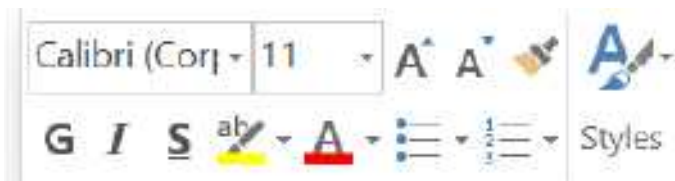
Étiquette (*Label*)

Icône (*Icons*)

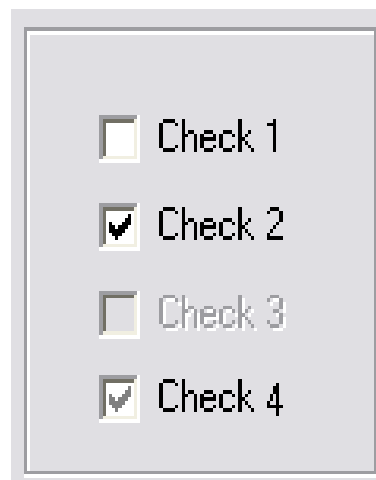


### 2. Les boutons

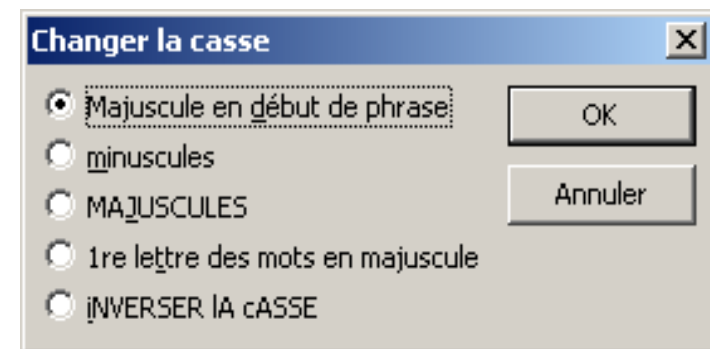
Bouton poussoir  
(*button*)



Case à cocher  
(*Check box*)



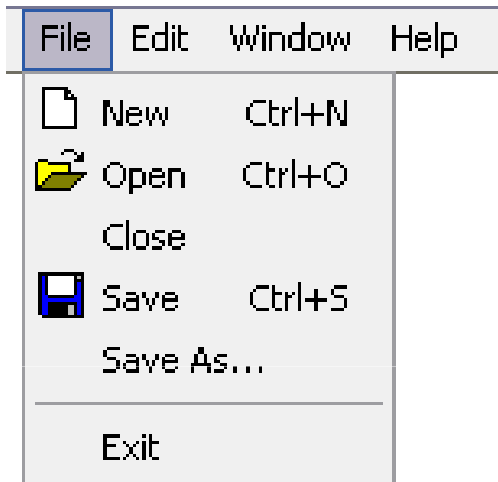
Bouton radio  
(*Radio button*)



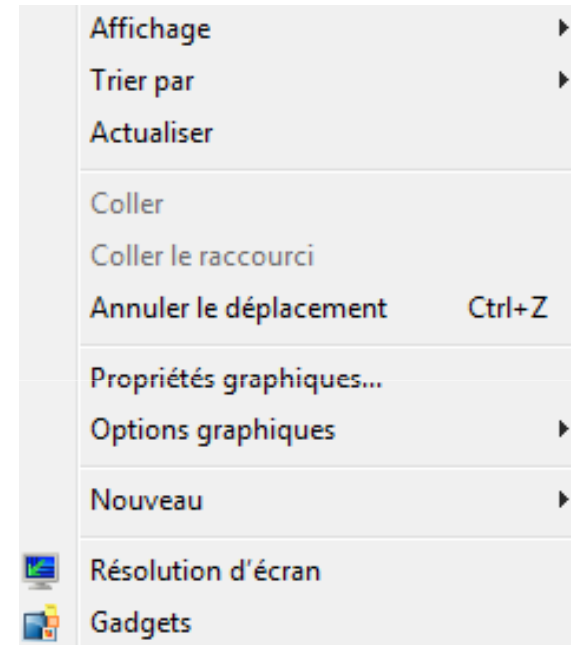


# 3. Les menus

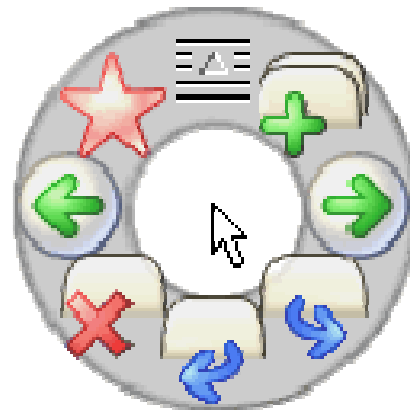
## Menu de commande (*Command menu*)



## Menu contextuel (*Context menu*)

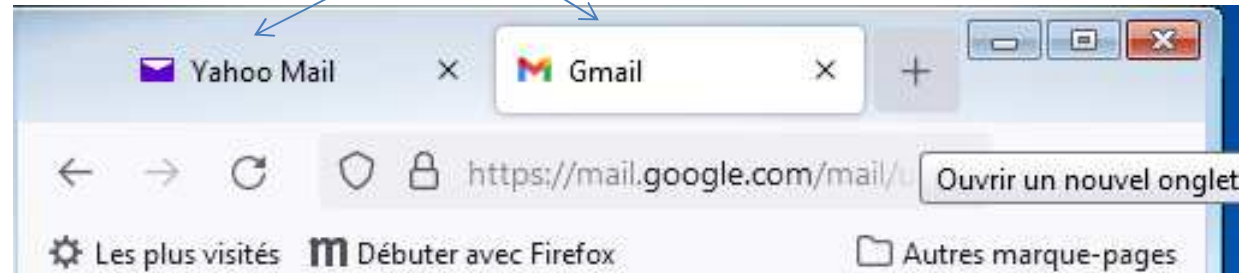


## Menu circulaire (*Pie menu*)

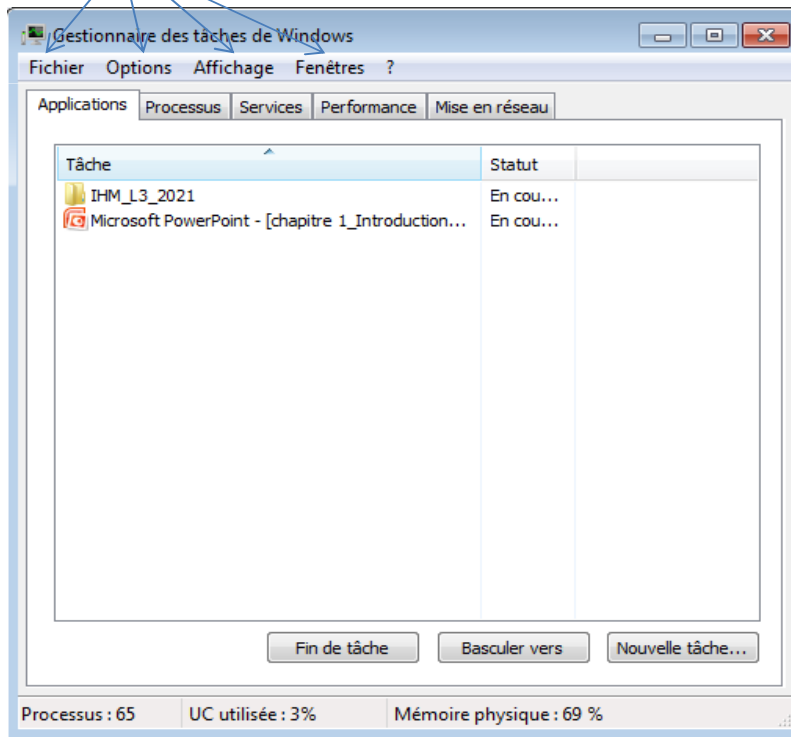


# Onglets

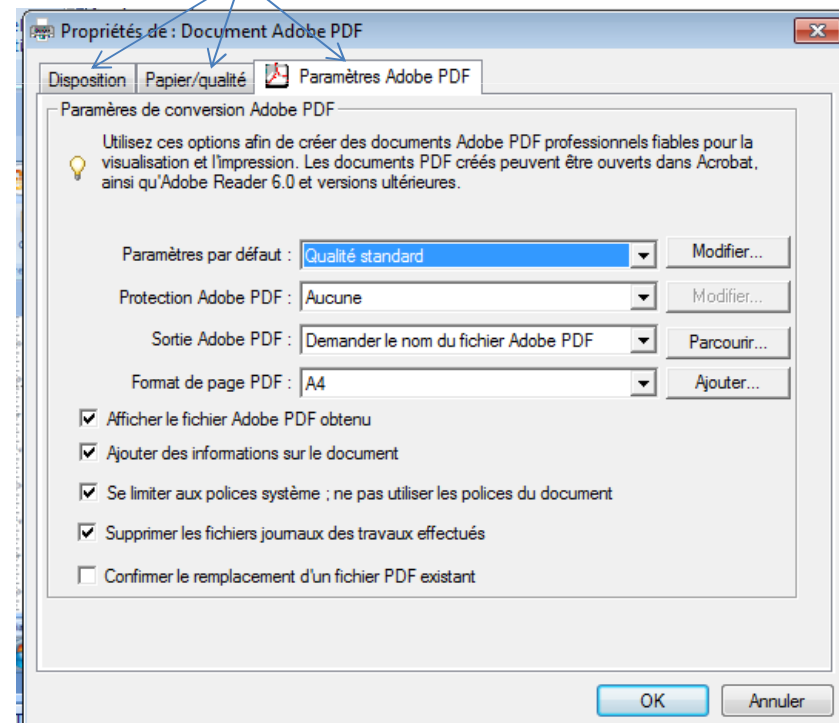
2 onglets



5 onglets

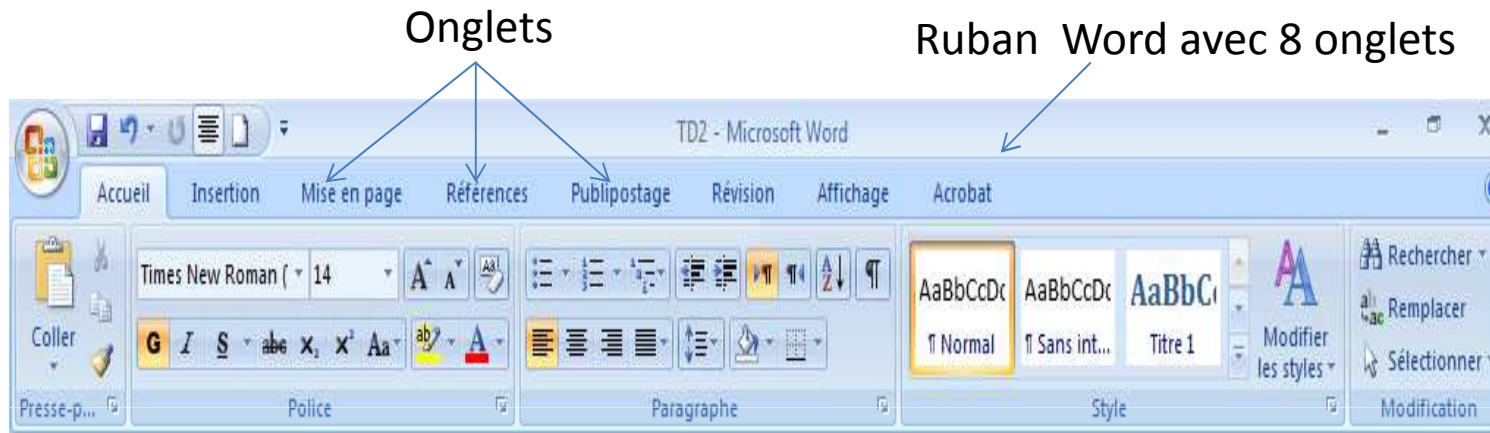


3 onglets



# Rubans

Le ruban a été mis en œuvre pour la **première fois** dans Microsoft Office **2007**.

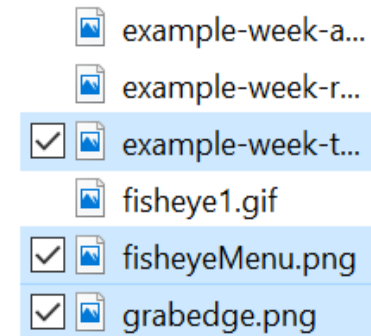
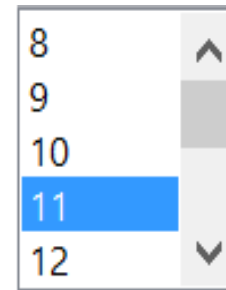


- Le ruban **remplace** les menus, les barres d'outils et de nombreuses autres barres et volets.
- Toutes les fonctionnalités sont placées en un **seul endroit** et, par conséquent améliorer la **convivialité**.
- Le ruban est conçu pour **rendre** les **fonctionnalités** de l'application plus facilement repérables, et accessibles avec **moins de clics de souris**.

## 4. Les listes

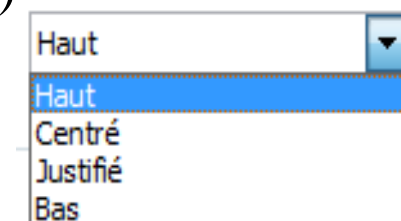
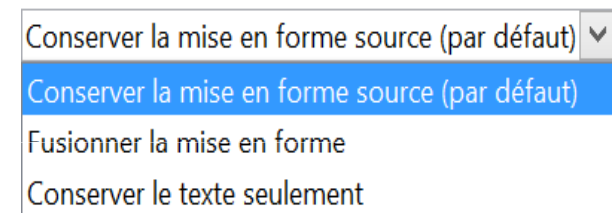
### ➤ Liste (**fort** encombrement)

- ❑ Contenu ordonné affiché en permanence  
(3 à 8 éléments)
- ❑ Eventuellement items masqués + barre de défilement
- ❑ Sélection simple ou multiple (cases à cocher)



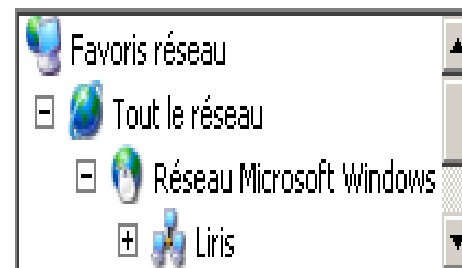
### ➤ Liste déroulante (**faible** encombrement)

- ❑ Contenu exhaustif visible après un clic sur la flèche
- ❑ Valeur choisie toujours visible (un seul élément)
- ❑ Valeur éventuellement éditable (sélection ou saisie directe)
- ❑ choix facultatif : (aucun)
- ❑ paramètres : (par défaut)



### ➤ Liste arborescente (encombrement **modulable**)

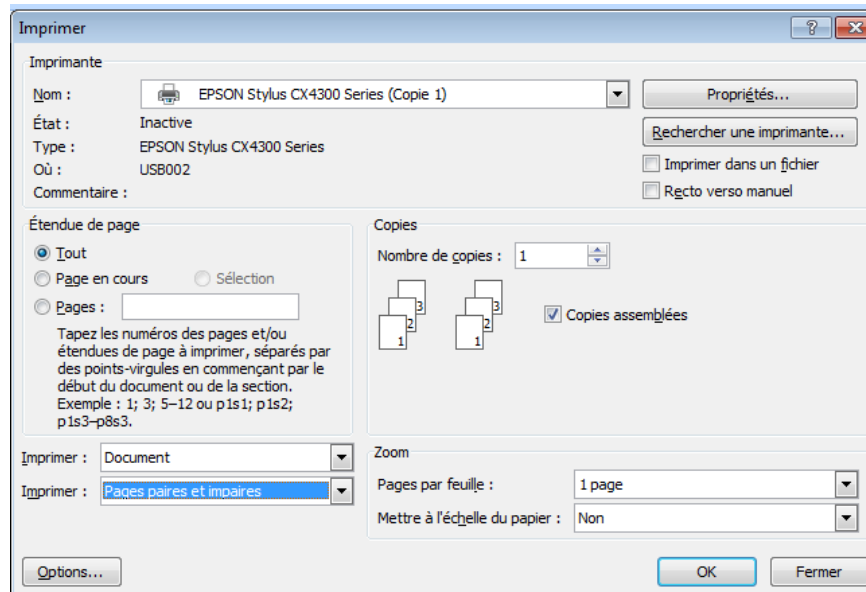
- ❑ Contenu hiérarchisé
- ❑ Choix du contenu affiché



## 5. Les fenêtres

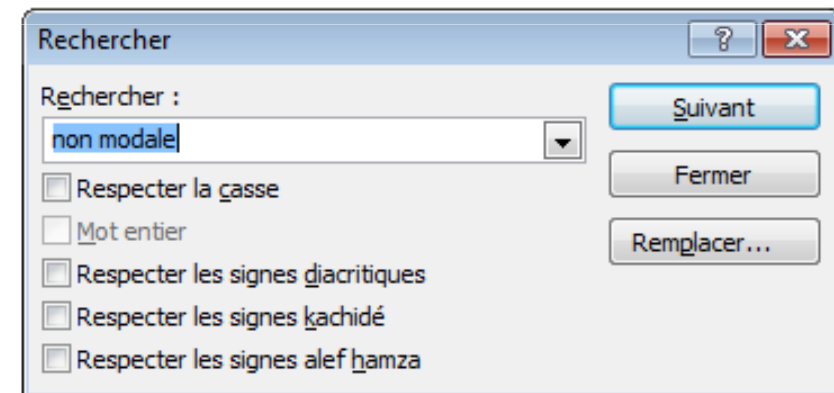
### a. Fenêtres Modales

- **Déplaçable** pour laisser l'utilisateur voir la tâche amont
- On doit **fermer** le dialogue pour retourner à la fenêtre principale
- **Obligatoire** quand la commande en cours ne peut être suspendue



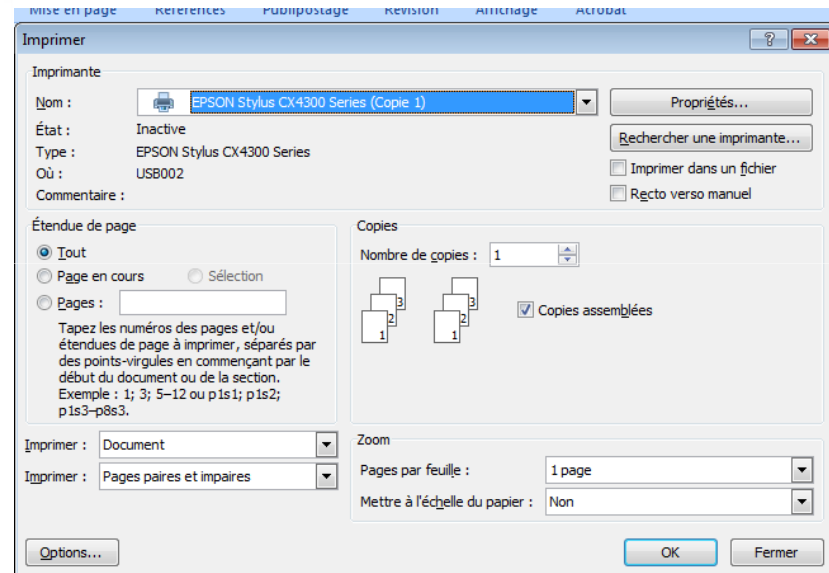
### b. Fenêtres non modales

- on peut passer de la fenêtre de dialogue à la fenêtre principale
- l'utilisateur peut abandonner temporairement la tâche en cours



## c. Boite de dialogue

- ▶ pour l'interaction entre le système et l'utilisateur
- ▶ séparation (temps et lieu) entre spécification et exécution de la commande
- ▶ fenêtres modales
- ▶ groupes nommés mieux que succession de dialogues
- ▶ boutons
  - ▶ pas plus de 5
  - ▶ au moins OK, Annuler (+ Aide)



- ▶ Annuler : aucune entrée faite sur le dialogue ne doit être prise en compte

## d. Fenêtre flottante

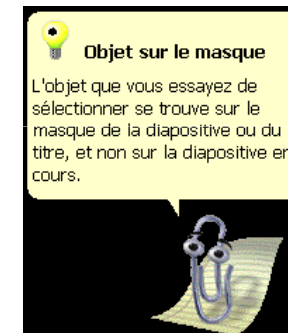
- Palette d'outils
- Barres d'outils flottantes



## e. Fenêtre jaillissante (pop-up)

À l'initiative du système

- Infobulle / Bulle d'aide



## f. Informations textuelles



## 6. Zones de texte ou Champs de saisie

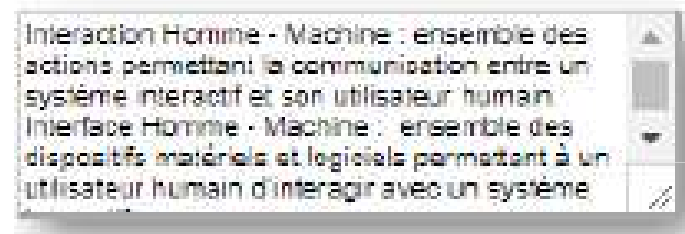
### ➤ Zones de saisie **mono-ligne**

- Texte sur une seule ligne
- Correspondant à une unité d'information



### ➤ Zones de saisie **multi-lignes**

- Redimensionnable
- Barre de défilement



### ➤ **Remarque:** à adapter au besoin

- Type (mono/multi-ligne)
- Dimensions
- Contraintes:
  - Format
  - Nombre de caractères max.

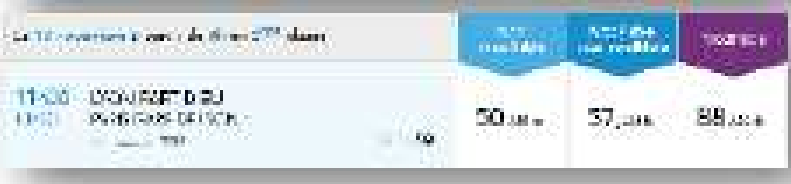




## 7. Autres composants

### ▶ Tableau/grille

- ▶ organisation visuelle à 2 dimensions
  - ▶ pleinement lisible
- ▶ pour structurer des données
  - ▶ lignes, colonnes, en-têtes



Les 10 événements à venir de la semaine 27 <sup>ème</sup> semaine		100%	100%	100%
11:00	DISPOSITIF DE PROTECTION DE VOTRE ...	50,00%	57,00%	88,00%

### ▶ Sélecteur de date

- ▶ organisation visuelle à 2 dimensions
- ▶ attention au cas de la naissance



◀ octobre 2021 ▶						
di	lu	ma	me	je	ve	sa
26	27	28	29	30	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6

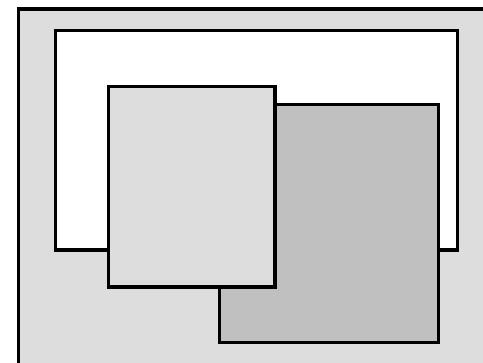
### ▶ Lien hypertexte

- ▶ texte cliquable
- ▶ généralement associé à une URI
- ▶ liens visités affichés différemment

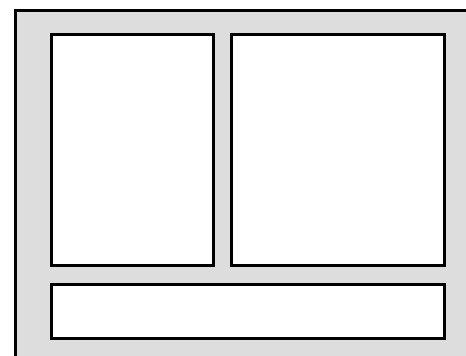


# III. Multifenêtrage

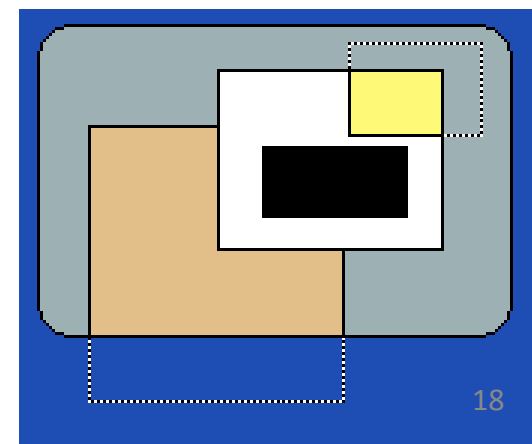
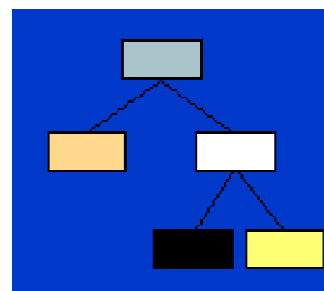
- Avec superposition (à éviter)
  - ❖ informations masquées
  - ❖ temps d'accès à la fenêtre masquée (via la barre de taches)

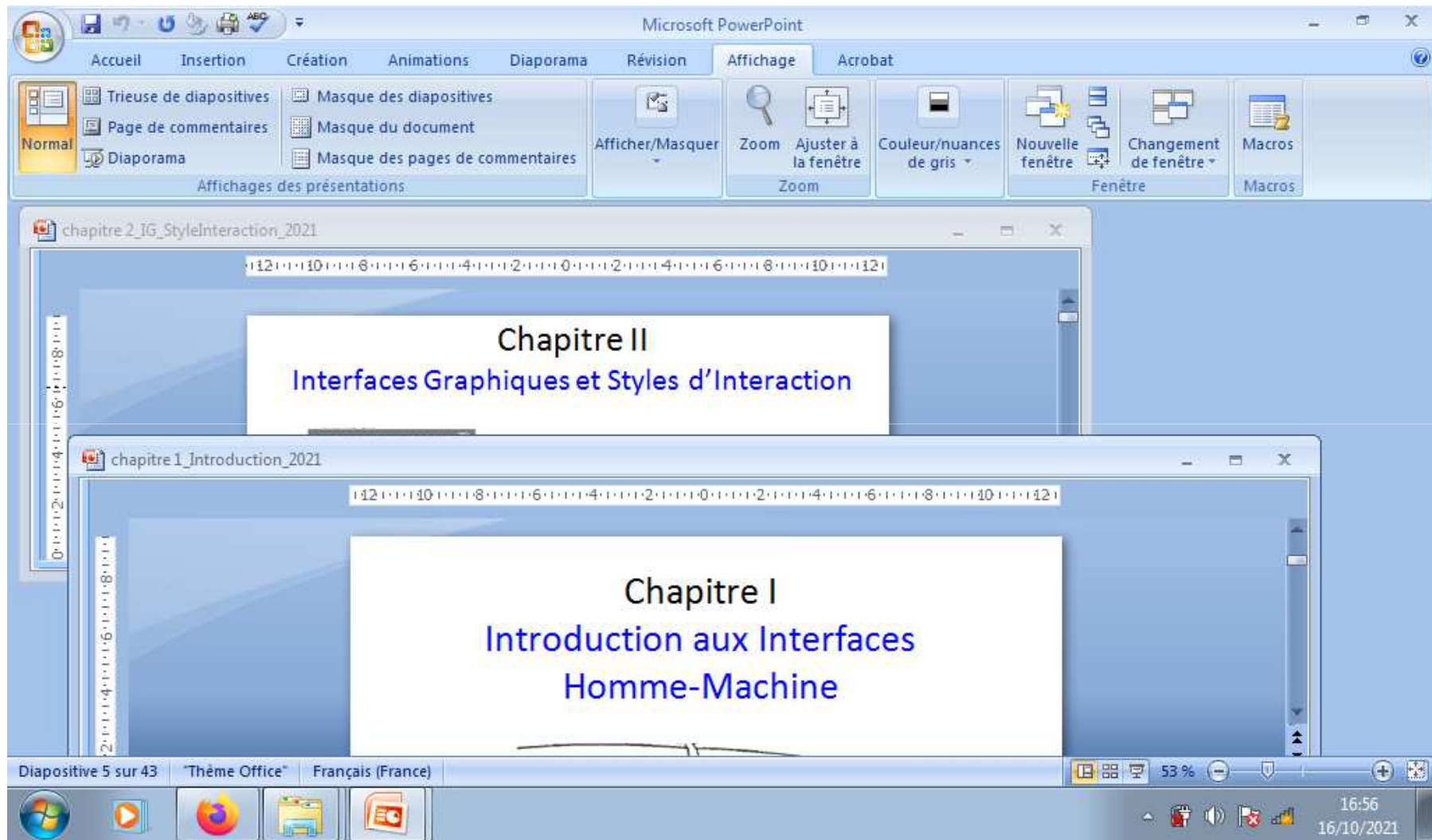


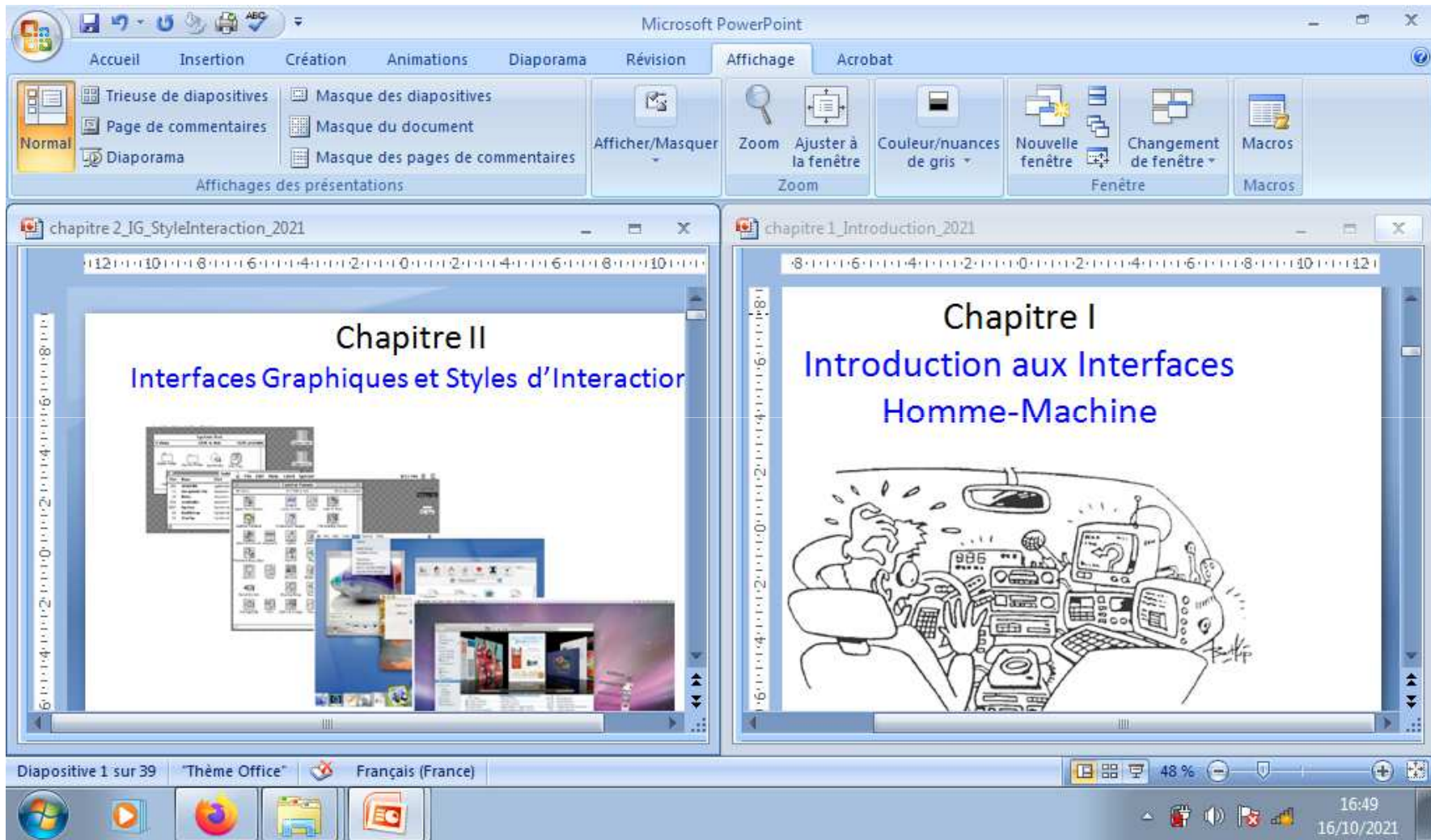
- Sans superposition : Mosaïque



- hiérarchique
  - fenêtre d'application avec fenêtres filles

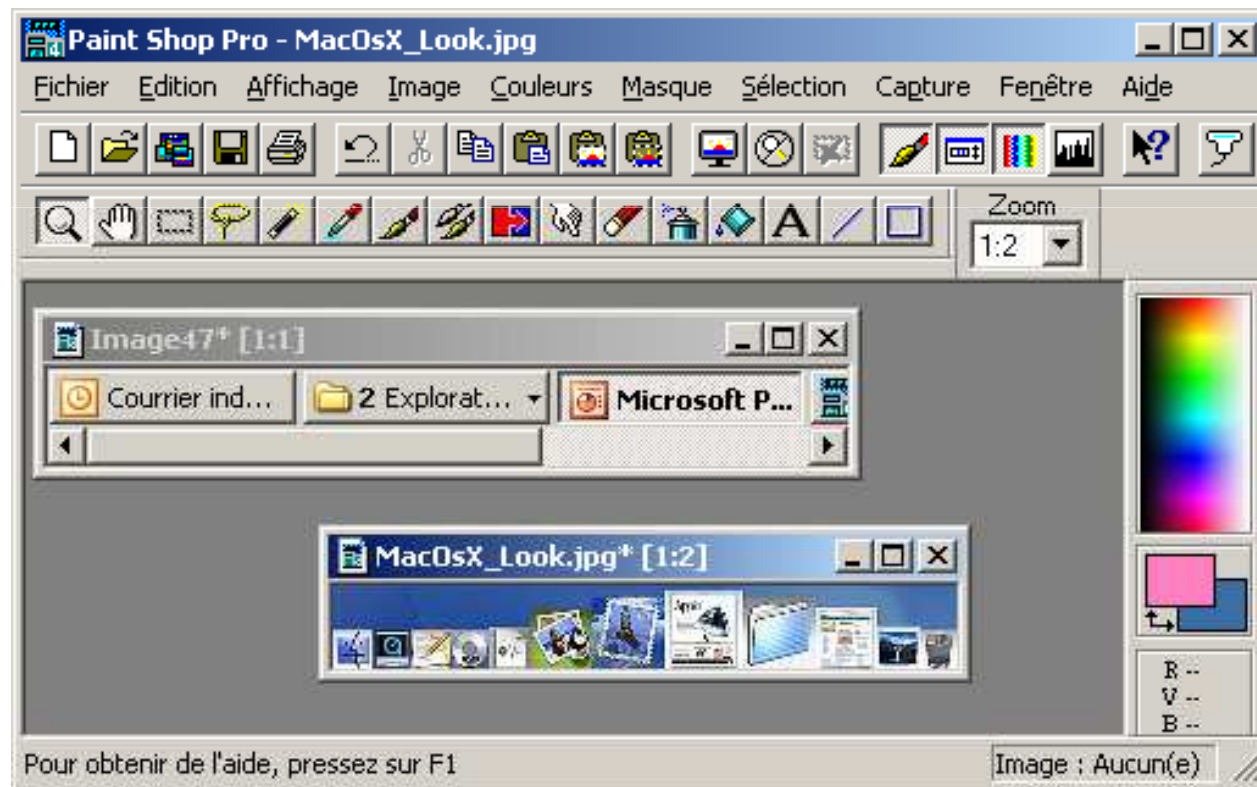






# Fenêtres d'applications: exemple

- MDI : Multiple Document Interface
  - fenêtre principale : Espace de travail
  - fenêtres filles : Contiennent les documents



# IV. Développement des IG

L'interface graphique peut être vue de trois façons :

1. l'aspect utilisateur consistant à l'utiliser, tout simplement ;
2. l'aspect programmeur consistant à programmer cette interface pour les utilisateurs, en utilisant une bibliothèque de fonctions ;
3. l'aspect concepteur consistant à créer cette bibliothèque de fonctions.

## IV. Développement des IG (suite)

**Pour quel système d'exploitation et sur quel matériel doit-on développer cette application ?**

- Est-ce uniquement pour Linux ? Windows ? Peut-être les deux ? Peut-être d'autres etc.,
- pour la faire fonctionner sur un PC, un SUN ou un Mac etc.
- Si l'indépendance est un facteur clé, il est important de regarder s'il existe des **bibliothèques indépendantes des plateformes** permettant de réaliser ces interfaces graphiques.
- A noter, qu'il faut tenir compte des coûts associés pour effectuer le portage de l'application vers d'autres systèmes.

## IV.1. Bibliothèques (Boîtes à outils)

Ces bibliothèques sont parfois désignées en anglais par les termes de «*widget toolkit*» ou encore «*GUI toolkit*», autrement dit des **boîtes à outils**.

- La boîte à outils fournit les **composants graphiques** nécessaires à l'élaboration de l'interface graphique.
- Les boîtes à outils sont programmées en utilisant un **langage de programmation** donné (C, C++, Java, etc.).
- Le choix du langage de programmation à utiliser pour coder l'IG peut être du même type que celui de la boîte à outils. Comme il peut être différent, si la boîte à outils le permet.



## IV.2. Exemples de boites à outils

- [Qt](#), multiplateforme et interfaçable dans de nombreux langages
- [GTK+](#), multiplateforme et interfaçable dans de nombreux langages
- [Tk](#), multiplateforme et interfaçable avec de nombreux langages
- [wxWidgets](#) ou anciennement wxWindows, multiplateforme
- L'interface de [Windows](#), appelée [API Windows](#) ou [Win32](#)
- [Swing](#) et [SWT](#) pour [Java](#)
- ...

# V. Styles d'Interactions

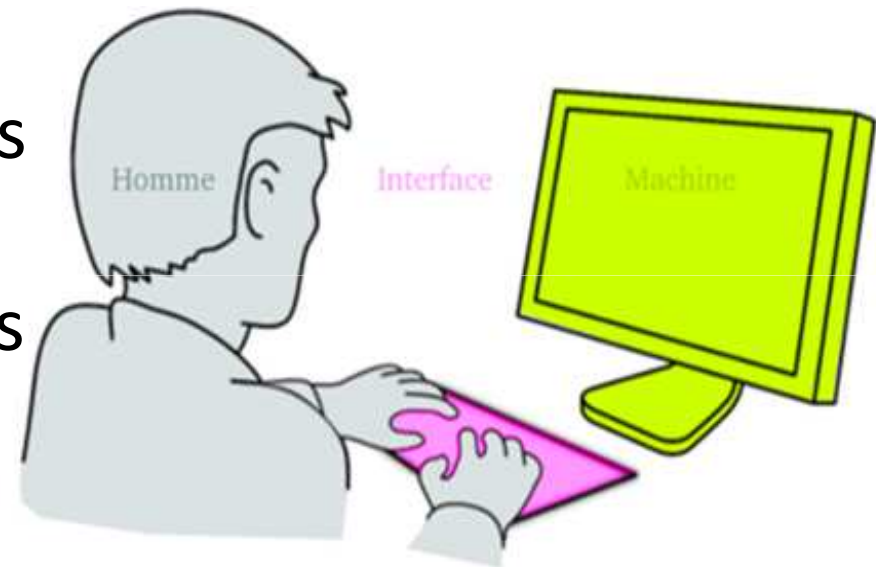
Les interactions homme-machines définissent les **moyens** et **outils** mis en œuvre afin qu'un humain puisse contrôler et communiquer avec une machine.

Différents styles d'interaction sont envisageables pour la communication entre l'homme et la machine. Ils font appel aux différents **canaux d'entrée-sortie** dont nous disposons:

- En entrée : nos **cinq sens** (vue, ouïe, toucher, odorat, goût)
- En sortie : nos **actuateurs** (membres, doigts, yeux, tête, voix, ...)

Il existe plusieurs types d'interaction :

1. Langage naturel
2. Langage de commandes
3. Menus
4. Formulaire & Requêtes
5. Manipulation directe
6. Interaction gestuelle
7. Interaction multimodale, etc.



# 1. Langage naturel

Le mode d'interaction en **langage naturel** désigne un dialogue homme-machine similaire à celui entre deux personnes.

Une **interface vocale** rend possible l'interaction humaine orale avec les ordinateurs, en utilisant la **reconnaissance vocale** pour comprendre les commandes et répondre aux questions.

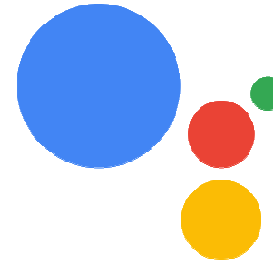
Des interfaces utilisateur vocales sont ajoutées aux:

- automobiles,
- systèmes d'exploitation des ordinateurs,
- appareils ménagers comme les machines à laver,
- télécommandes des télévisions, etc.

Google Home sont des enceintes connectées associées à un Assistant personnel intelligent qui permettent aux appareils de réagir aux **commandes vocales** des **utilisateurs**.



Siri (Apple) et Google Assistant, sont des interfaces en **langage naturel** qui vous permettent d'interagir avec les système d'exploitation de votre appareil en utilisant votre **propre langue parlée**.



Google Assistant



Siri



Alexa

Alexa (Amazon) est un Assistant personnel intelligent capable **d'interaction vocale**, de lire de la musique, faire des listes de tâches, régler des alarmes, lire des livres audio, et donner la météo, le trafic et d'autres informations en temps réel et également contrôler plusieurs appareils intelligents.

### ❖ Avantages de l'interaction en LN

- Convient aux utilisateurs qui ne peuvent pas utiliser le clavier (handicapés)
- Fournit une interface plus sûre/hors danger dans certains environnements ex: Conduite d'une voiture.

### ❖ Inconvénients

- Difficultés de l'analyse du langage naturel , problème des ambiguïtés, et
- Difficultés de reconnaissance vocale.

## 2. Langage de commande

### ❖ Principe

- écrire une ligne de commandes (avec syntaxe et vocabulaire)
- accès direct aux fonctionnalités du système pour les experts mais pas utilisable par des novices.

Exemples : Dos, Unix

- delete \*.\*
- copy A:\*.\* c:

### ❖ Avantages

- concision (>langage naturel)
- structuration
- possibilité d'extensions (définition de macros, scripts)

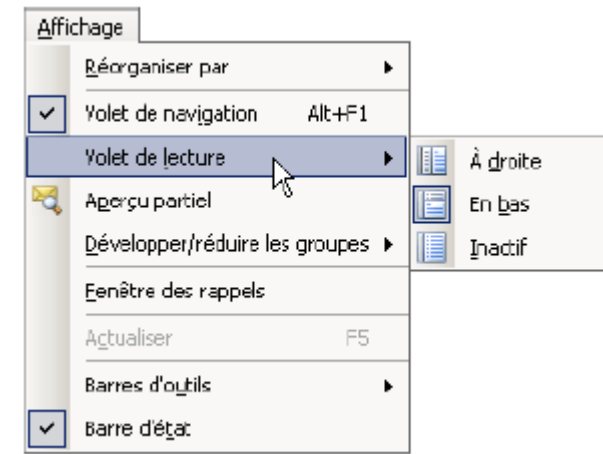
### ❖ Inconvénients

nécessite un apprentissage et une pratique régulière.

## 3. Menus

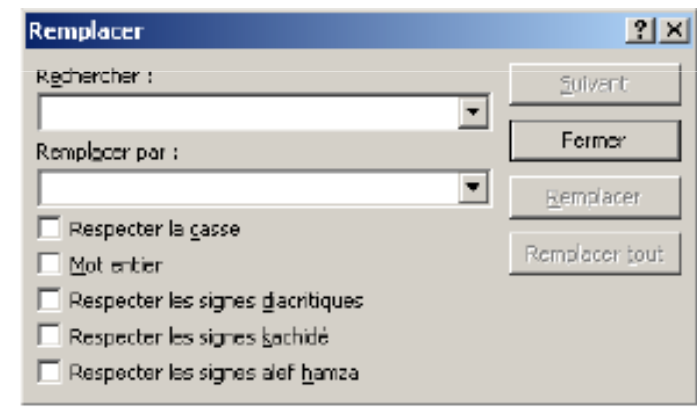
### ❖ Sélection d'un item dans un menu

- liste de commandes déclenchées par un clic
- mise en évidence de l'option choisie



### ❖ Nombre d'arguments de la commande

- aucun (ex : quitter)
- un (ex : rechercher)
- plusieurs (ex : remplacer)



### ❖ Ordre des arguments

- Commande puis Arguments (ex : remplacer)
- Arguments puis Commande (ex : copier)

## 4. Formulaires et Requêtes

### 1. Formulaires : Répondre à des questions

- pour entrer des informations nombreuses
- mécanisme simple mais fonctionnalités limitées
  - ❖ questions fermées (oui/non, choix multiples, listes)
  - ❖ questions ouvertes: champs à remplir

**Vos coordonnées personnelles**  
(Obligatoire pour la livraison à domicile)

Bâtiment  Etage  Digicode  Interphone  Ascenseur

Adresse

Code postal  Ville  Pays

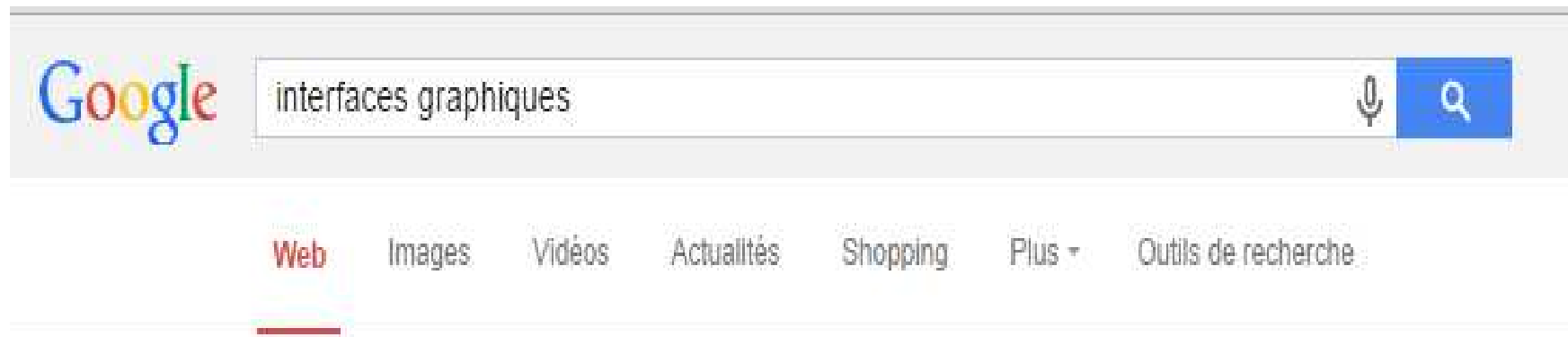
Informations utiles pour le livreur 60 caractères maximum



## 4. Formulaire et Requêtes (suite)

### 2. Requêtes : Interrogation du système par l'utilisateur

- langages de requêtes
- plus complexe
- utilisé en base de données



## 5. Manipulation directe (1/2)

Le terme manipulation directe a été introduit par Ben Schneiderman en 1982.

### ❖ Représentation permanente à l'écran

- des objets
- des actions possibles



### ❖ Principe objet/action

- l'utilisateur désigne le ou les objets qu'il veut manipuler puis les actions les unes à la suite des autres

**exemple:**

Sélection du texte, puis centrer italique, changer la police

## 5. Manipulation directe (suite 2/2)

### ❖ Opérations

- rapides et réversibles
- avec effet visible immédiatement

### ❖ Avantages

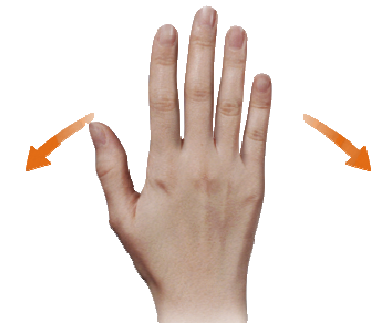
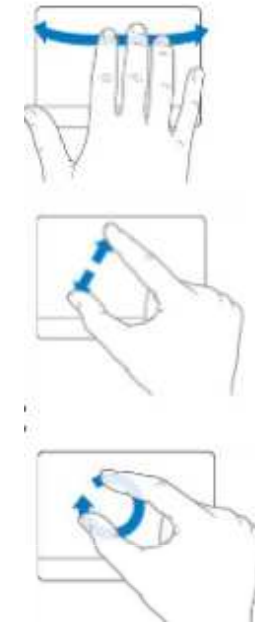
- plus fort engagement de l'utilisateur
- impression d'agir sur l'environnement  
(≠ transmettre une commande)

### ❖ Inconvénients

- encombrement de l'écran
- ambiguïté du sens des icônes
- jugée moins rapide par les experts :
  - ❖ répétition de la même tâche (l'opération de copier tous les fichiers dont les noms commencent par c doit être faite à la main).

## 6. Interaction Gestuelle (Tactile, Multi-touch)

- Appuyez pour sélectionner une image.
- Balayez vers la gauche ou la droite pour avancer ou reculer dans l'album de photos par exemple.
- Pincez ou étirez pour zoomer ou dézoomer.



- Commander d'un simple geste de la main une quantité d'objets connectés tels que des lampes, des appareils électroménagers, des stores ou du matériel informatique, etc.

Vidéo représentant la manipulation de cartes graphiques  
Par Interaction **Gestuelle**



## 7. Interaction Multimodale

L'interaction est dite multimodale si elle met en jeu **plusieurs modalités sensorielles** et **motrices**:

- **Mode parlé** : commandes vocales, guides vocaux, ...
- **Mode écrit** : entrées par le clavier et la tablette graphique, affichage du texte sur l'écran, ...
- **Mode gestuel** : désignation 2D ou 3D (souris, gants de données, écran tactile), ...
- **Mode visuel** : graphiques, images, animations, ...

Le paradigme fondateur de l'interaction multimodale est le fameux «*put that there*» de Richard Bolt (1963): paroles et gestes



- ❖ Les téléphones portables: **clavier et** un système de **reconnaissance vocale** permettant, par exemple, de lancer directement un appel en prononçant simplement le nom du correspondant.
- ❖ Les consoles de jeux: **écran tactile et boutons classiques** ou proposent des manettes de jeux intégrant des capteurs de mouvements.

## 8. Interaction par la pensée: Interface Cerveau-ordinateur

les interfaces cerveau-machine (ICM) sont des dispositifs qui devraient permettre à des personnes souffrant de handicaps majeurs ou de paralysie totale de retrouver une certaine autonomie.

**Par la pensée**, des personnes

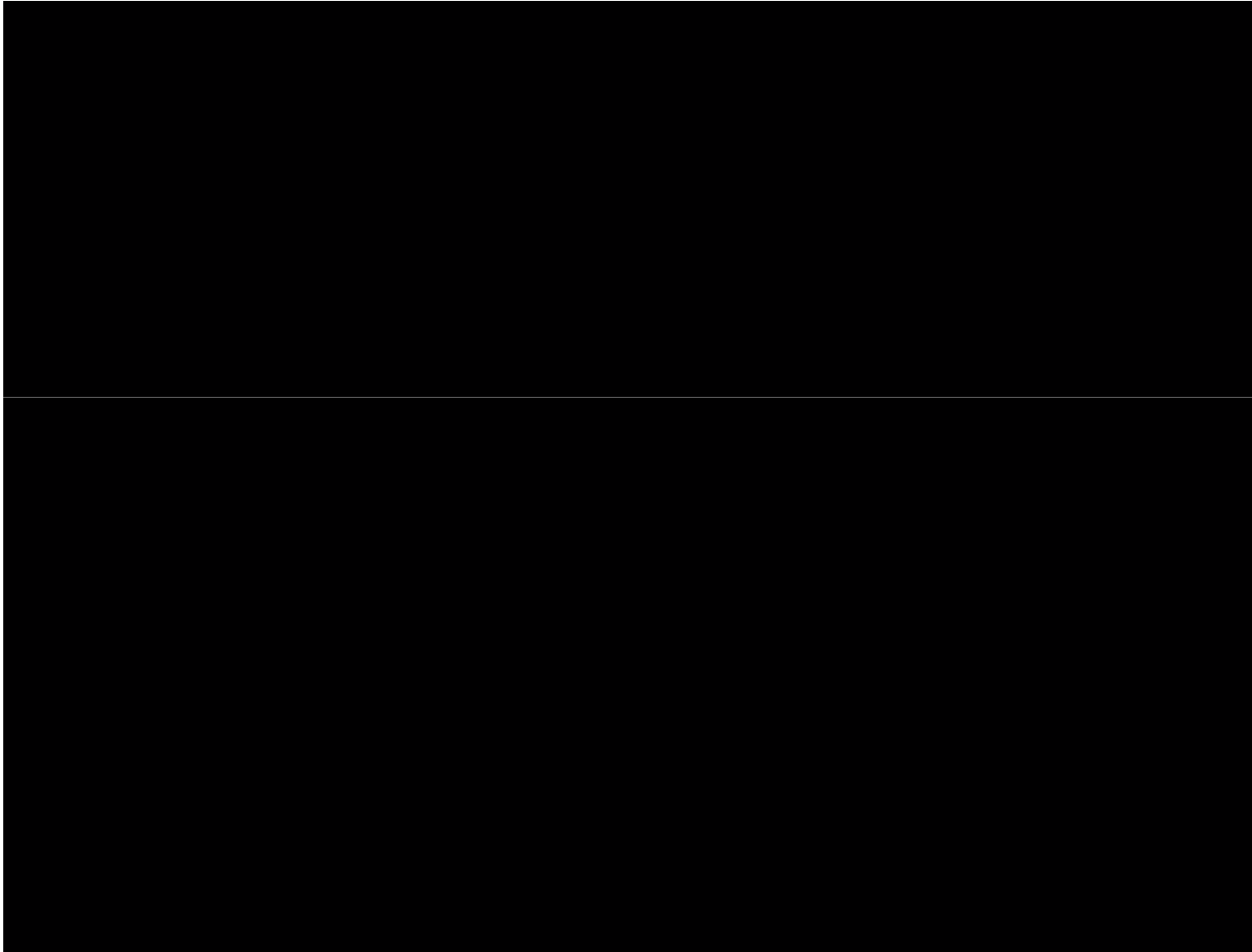
- amputées pourraient **contrôler** les **mouvements** de leur **prothèse**,
- ayant perdu la parole pourraient **parler** ou **écrire** via un ordinateur,
- paralysées pourraient **contrôler** un **fauteuil** roulant, ...



Une femme tétraplégique contrôle un bras robotisé par la pensée – reportage – 4 min.29 – Nature vidéc (2012)



Vidéo représentant différentes IHM incluant des interactions par le **Corps entier**, la **Capture de mouvements**, la **Reconnaissance faciale**, et la **Reconnaissance vocale**.



# Questions ...

Pour toutes vos questions, n'hésitez pas  
à me contactez

[c\\_rouabhia@yahoo.fr](mailto:c_rouabhia@yahoo.fr)