



Interface Homme-Machine

Ergonomie des logiciels

04

L'écran de visualisation [1^{ère} partie]

Jacques Bapst

jacques.bapst@hefr.ch



Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg



Écran de visualisation

- L'écran de visualisation est le **principal média de sortie** de l'IHM.
- Sa présentation influence de manière notable l'utilisabilité du logiciel (que se soit une application ou un site Internet).
- Important car la vision constitue le système perceptif le plus développé de l'être humain.
- Il faut donc accorder une attention particulière à la manière de présenter les informations à l'écran.
- Points importants à considérer :
 - Agencement, organisation (faciliter la lecture et l'accès)
 - Aspects graphiques (couleurs, polices de caractères, icônes, ...)
 - Langage utilisé (compréhension)

Ce chapitre présente des points généraux qui s'appliquent plutôt aux **aspects statiques** de l'écran de visualisation (agencement, visibilité, graphisme, couleurs, ...).

On parle de *dialogue homme-machine* lorsque l'on aborde les **aspects dynamiques** des échanges entre le logiciel et l'utilisateur (interaction).





Agencement de l'écran

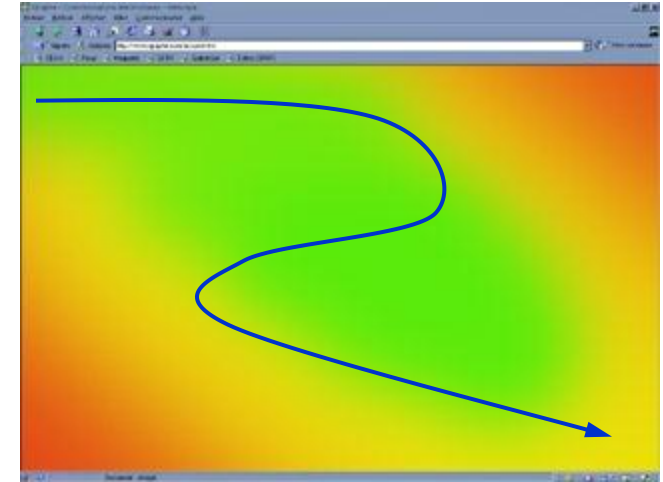
- Dans toutes les considérations sur la disposition de l'écran, le terme "écran" doit être interprété au sens large, il s'agit généralement d'une fenêtre de haut-niveau (le mode plein-écran étant plutôt l'exception).
- L'utilisateur ne parcourt pas toujours l'écran de la même manière.
- Des études expérimentales ont montré que l'utilisateur adopte deux stratégies différentes :
 - Lors de la première vision de l'écran : **Exploration rapide**
 - Lors des consultations ultérieures : **Recherche sélective**
- Lors de l'**exploration rapide**, l'utilisateur adopte un parcours en 'Z' (le regard part du coin supérieur gauche de l'image, parcourt systématiquement la zone centrale et se termine dans le coin inférieur droit).
- Lors de la **recherche sélective** l'utilisateur connaît l'image et il positionne son regard sur des emplacements qui lui semblent pertinents (là où il s'attend à trouver l'information qu'il recherche).



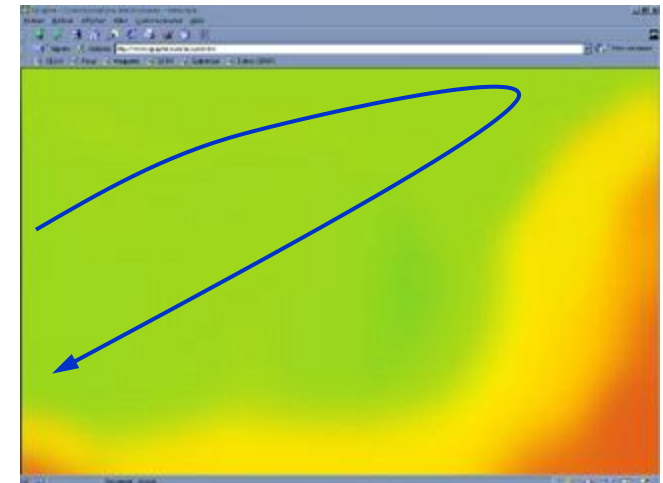


Parcours du regard

- **Exploration rapide :**
- L'utilisateur découvre pour la première fois l'écran (ou utilisateur occasionnel)
- Parcours en 'Z'



- **Recherche sélective :**
- L'utilisateur connaît l'écran
- Il positionne son regard sur l'emplacement où il pense trouver l'information
- Parcours quelconque



Un parcours possible



Parcours du regard



Toujours survolé

Peut-être survolé

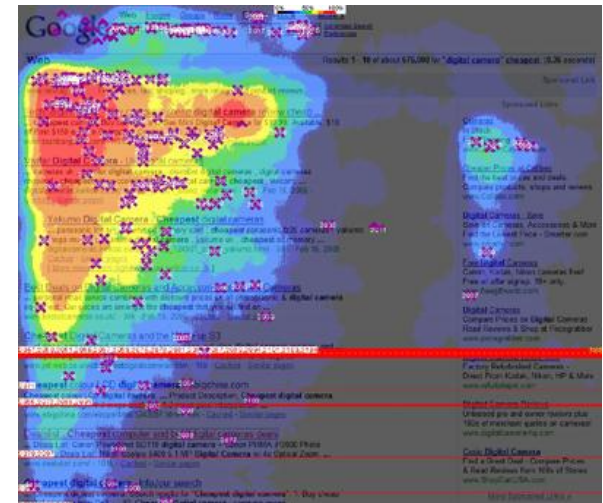
Rarement survolé





Parcours du regard / Pages web

- Sur les **pages web**, des études récentes ont montré que le regard d'une majorité d'internautes suit un tracé en forme de '**F**' (F-Pattern).
- L'utilisateur lit d'abord horizontalement les premières lignes puis parcourt ensuite les lignes suivantes en allant toujours moins loin sur la droite, finalement, l'utilisateur parcourt verticalement la partie gauche de l'écran.



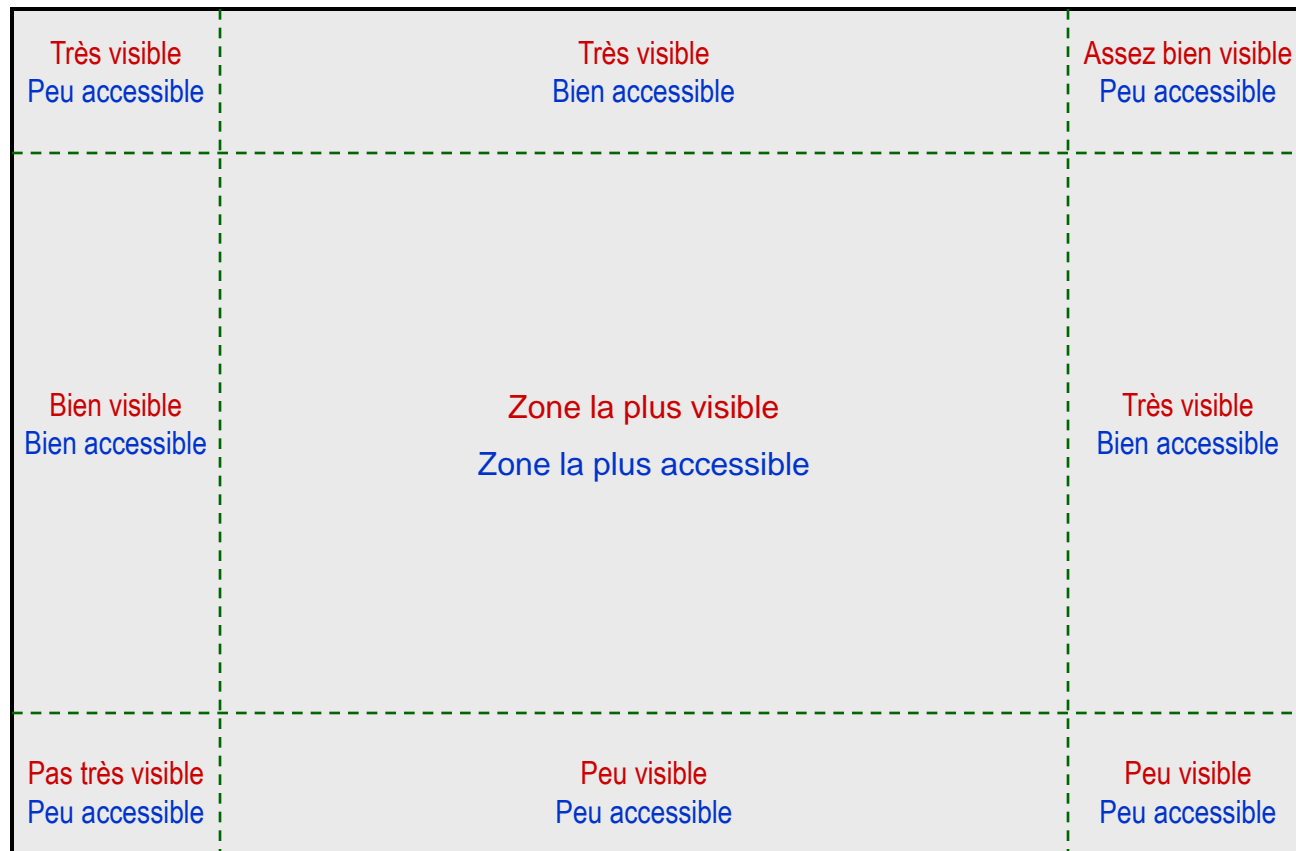
- Quelles conséquences en tirer pour la conception des pages web ?





Visibilité / Accessibilité

- Pour organiser l'écran, il faut également prendre en compte non seulement la visibilité des zones mais également leur accessibilité à l'aide de la souris (dans les coins, les mouvements sont plus contraignants).





Importance de l'agencement

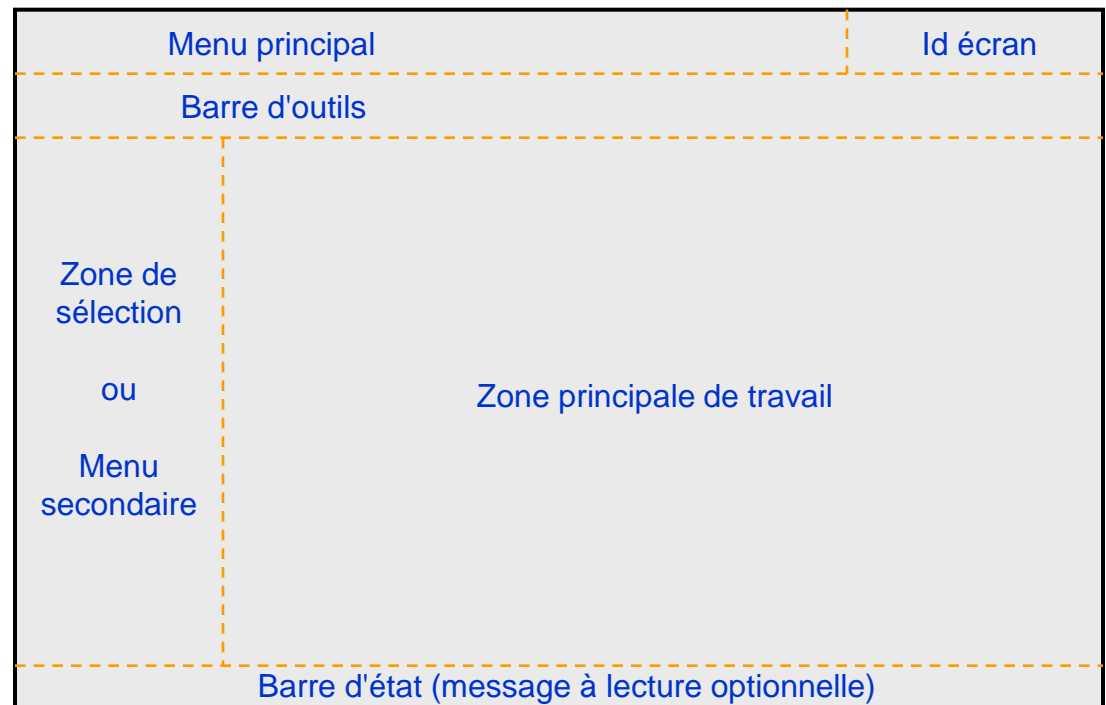
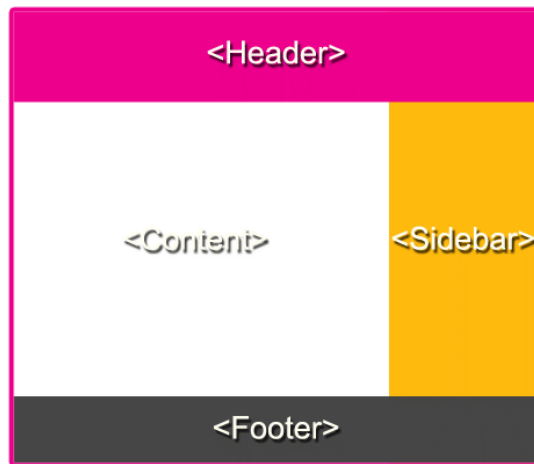
- Le **positionnement** est un des moyens les plus efficaces pour mettre en évidence une information.
- Plus la charge de travail augmente et plus l'utilisateur standardise ses procédures d'exploration et s'achemine vers de la recherche sélective en se focalisant sur certaines zones de l'écran.
- Il est donc important de faciliter le parcours visuel et les mouvements de la souris en prenant en compte les aspects de visibilité et d'accessibilité lors du placement des composants sur l'écran.
- Un point important à considérer est la **cohérence** du positionnement entre les différentes fenêtres d'une application ou même d'un ensemble d'applications (une suite logicielle).
- Cette cohérence du positionnement vise à satisfaire le critère ergonomique d'homogénéité (qui comprend également la cohérence du comportement).
- Pour assurer cette cohérence, on utilise fréquemment un **tracé régulateur** (appelé également **gabarit d'écran**).





Tracé régulateur / Gabarit d'écran

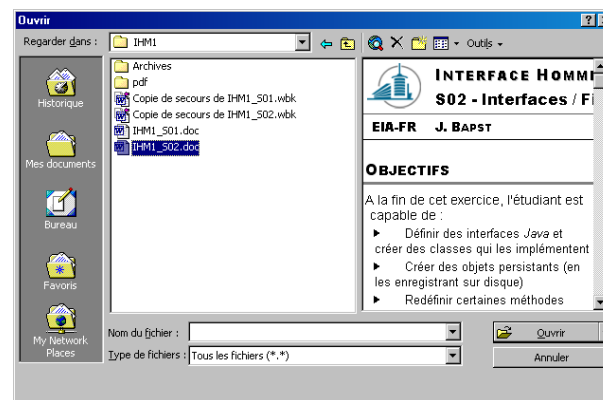
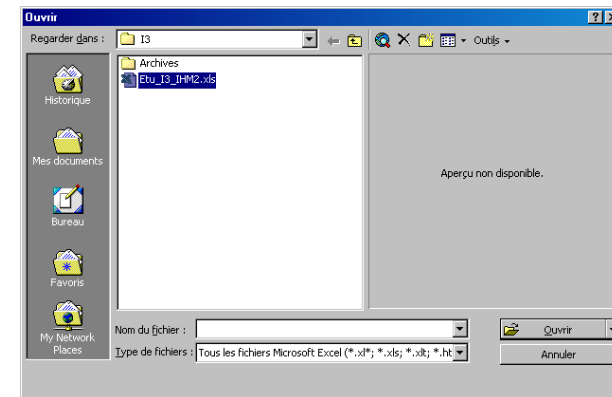
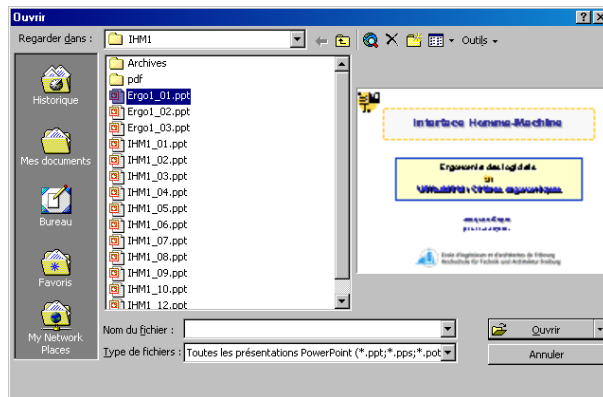
- Le **tracé régulateur** est un terme d'architecture qui désigne un schéma type dont le rôle est de préciser le positionnement des divers éléments dans une surface. Il est également utilisé en typographie.
- Appliqué à l'IHM, le tracé régulateur ou **gabarit d'écran** qui fait souvent partie d'une **charte graphique** détermine un schéma standard de disposition des éléments dans les fenêtres de l'application.

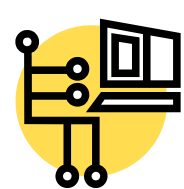




Tracé régulateur : exemple [1]

- L'utilisation d'un tracé régulateur permet à l'utilisateur de se retrouver en terrain connu et de localiser plus rapidement les éléments recherchés.





Tracé régulateur : exemple [2]

- Pour un site web :

Portail Wallonie | Accueil - Plan du site - Aide - Contacts

Portail Agriculture

Vous êtes ici : Accueil > Programmes européens

Politique européenne et internationale
Programmes européens
Economie agricole
Quota laitiers
Aides aux investissements
Aides au secteur animal
Aides au secteur végétal
Contrôles
Aides à la recherche et au développement
Qualité des produits
Vulgarisation et conseils
Environnement et gestion de l'espace rural
Budget
Services extérieurs

Pour la période 2000-2006, trois programmes sont cofinancés, en tout ou partie, par le FEOGA (Fonds européen d'orientation et de garantie agricole) :

- le Programme wallon de développement rural
- le phasing out de l'objectif 1
- l'initiative communautaire Leader +

Remarque : l'initiative communautaire Interreg, cofinancée par le FEDER, comprend quelques projets agricoles.

Ils peuvent être synthétisés de la façon suivante : [Tableau de synthèse](#)

■ PDR	Résumé Texte intégral : chapitres 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7
■ Leader+	DOCUP Complément de programmation
■ Phasing-out Objectif 1	Le programme phasing out de l'objectif 1 est cofinancé par les quatre fonds structurels (FEDER, FSE, FEOGA, IFOP). Les mesures relevant du FEOGA sont groupées au sein de l'axe 3 du document de programmation (DOCUP) intitulé "Valorisation du potentiel agricole, sylvicole, aquacole et du milieu rural". Elles sont identiques à celles qui sont reprises dans le Programme wallon de Développement rural. http://europe.wallonie.be
■ Interreg	Euregio Wallonie - Lorraine - Luxembourg France - Wallonie - http://www.interreg-fed.org Flandre

Mentions légales - Vie privée - Médiateur - Accessibilité

Haut de la page

175 px 15 px 175 px

Politique européenne et internationale
Programmes européens
Economie agricole
Quota laitiers
Aides aux investissements
Aides au secteur animal
Aides au secteur végétal
Contrôles
Aides à la recherche et au développement
Qualité des produits
Vulgarisation et conseils
Environnement et gestion de l'espace rural
Budget
Services extérieurs

Politique agricole

Aides à l'agriculture

Recherche, Développement et Qualité

Gestion de l'espace rural

- Nouveautés
Aides à l'agriculture : Agenda administratif annuel des exploitants agricoles
- Communiqués
Derniers communiqués
- Agenda des activités
Manifestations à venir
- Événements
La foire de Libramont se prépare. Vous trouverez toutes les informations nécessaires sur le site : <http://www.foirelibramont.com>
- Partenaires
Activités développées avec le soutien de la Direction Générale
- La météo
Le site de l'IRM vous informe.

FR - DE - NL - EN - IT - ES

Portail Wallonie | Accueil - Plan du site - Aide - Contacts

Direction Générale de l'Agriculture

Vous êtes ici : Accueil

Politique européenne et internationale
Programmes européens
Economie agricole
Quota laitiers
Aides aux investissements
Aides au secteur animal
Aides au secteur végétal
Contrôles
Aides à la recherche et au développement
Qualité des produits
Vulgarisation et conseils
Environnement et gestion de l'espace rural
Budget
Services extérieurs

Pour la période 2000-2006, trois programmes sont cofinancés, en tout ou partie, par le FEOGA (Fonds européen d'orientation et de garantie agricole) :

- le Programme wallon de développement rural
- le phasing out de l'objectif 1
- l'initiative communautaire Leader +

Remarque : l'initiative communautaire Interreg, cofinancée par le FEDER, comprend quelques projets agricoles.

Ils peuvent être synthétisés de la façon suivante : [Tableau de synthèse](#)

■ PDR	Résumé Texte intégral : chapitres 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7
■ Leader+	DOCUP Complément de programmation

Mentions légales - Vie privée - Médiateur - Accessibilité

Haut de la page

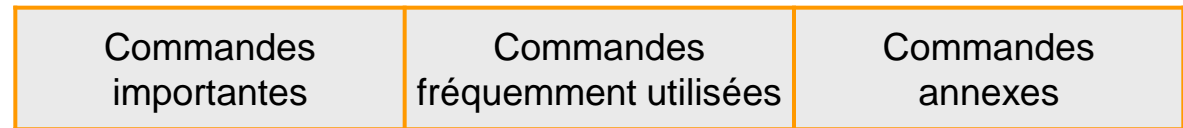




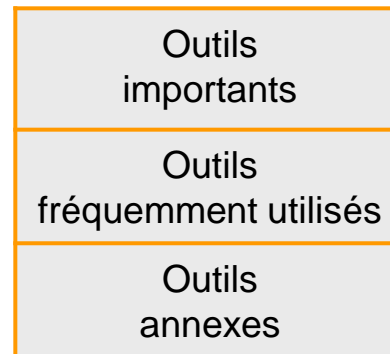
Disposition dans les zones de manipulation

- Dans les zones de manipulation :
 - Les éléments importants doivent apparaître en premier (dans le sens de la lecture)
 - Ceux qui sont fréquemment utilisés seront placés ensuite
 - Les autres éléments seront placés à la fin
- Exemples :

Barre de menus :



Palette d'outils :



Sens de lecture





Graphisme

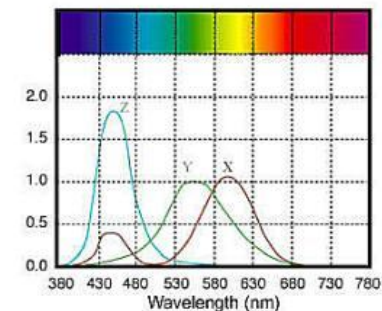
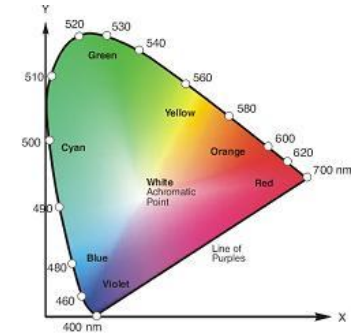
- Le **graphisme** d'un logiciel ne vise pas uniquement à satisfaire des critères esthétiques.
- Il doit surtout permettre une mise en évidence (attirer l'attention) et assurer une lisibilité correcte des informations en évitant une surcharge du système perceptif de l'utilisateur.
- L'aspect esthétique ne doit cependant pas être négligé car il contribue à mettre l'utilisateur dans une attitude positive (une majorité d'utilisateurs y est sensible et il ne faut pas négliger l'aspect *émotionnel* de l'interaction).
- Les principaux aspects du graphisme à prendre en compte sont :
 - **Les couleurs**
 - **Les polices de caractères**
 - **Les icônes**
 - **Les techniques de mise en évidence**





La couleur

- La couleur est un élément important de la signalétique de l'IHM.
- Elle permet notamment :
 - de **mettre en évidence** des objets
 - d'**informer sur l'état** courant d'un élément
 - de **grouper** des objets éloignés par leur position
 - . . .
- La couleur est perçue par les cônes qui constituent un des deux types de photorécepteurs de la rétine. Les cônes comportent trois types de pigments sensibles au rouge, au vert et au bleu.
- La sensibilité dépend de la longueur d'onde. La sensibilité maximale (pour une couleur monochromatique) correspond à une couleur située entre le vert et le jaune (env. 550 nm).





Perception de la couleur

- Compte tenu de la sensibilité spectrale et de la disposition des trois types de pigments des cônes, on peut en déduire quelques règles générales :
 - Un bleu périphérique améliore la vision centrale
 - Il est préférable d'éviter le bleu saturé et le rouge saturé pour du texte ou des petits objets
- D'autre part, il faut tenir compte du fait que tout le monde ne perçoit pas les couleurs de la même manière. Le **daltonisme** touche une proportion non négligeable de personnes (env. **8% des hommes** et 0.5% des femmes).
- Il faut donc en tenir compte dans l'utilisation des couleurs.
 - En plus de la couleur, un **autre moyen** doit être utilisé pour mettre en évidence une information importante
 - Distinguer les couleurs en teinte et en clarté (cela offre également l'avantage de pouvoir les distinguer par des niveaux de gris différents lors de restitution sur un support monochrome comme une imprimante noir/blanc par exemple)

Exemple





Codage couleur [1]

- L'idée du **codage couleur** (ou **code des couleurs**) est d'associer à chaque couleur de l'interface une signification précise et uniforme pour l'ensemble de l'application.
- L'intérêt principal de la couleur est de pouvoir ajouter une information sans en modifier la forme. Elle permet d'indiquer un état.
- Le **codage couleur doit être simple** et le nombre de couleur pas trop grand, de manière à pouvoir les distinguer et à minimiser la charge perceptive (critère ergonomique de charge de travail).
- Minimiser le nombre de couleurs : **pas plus de 7**.
- Si le nombre d'états est trop important, il faut envisager d'utiliser la couleur pour des sous-ensembles d'états (distinction grossière) et indiquer l'état par un autre code graphique (texte, symbole, texture, icône, ...).
- L'aspect esthétique doit être également considéré.
- Éviter les *écrans carnavalesques* qui donnent un aspect très *amateur* aux applications (effet "*sapin de Noël*").





Codage couleur [2]

- Lors de l'application d'un **codage couleur**, il faut s'assurer que l'utilisateur n'associe pas déjà une autre signification aux couleurs choisies.
- Dans certaines professions, il existe des codages couleur plus ou moins explicites qu'il faut respecter (il existe des normes à ce sujet).

	Finance	Chimie ...	Signalisation routière	Cartographie	Cartographie routière (FR)
Rouge	Perte	Chaud	Interdiction / Stop		Nationale
Vert			Secours / Libre	Forêt	Touristique
Jaune			Avertissement	Désert	Départementale
Bleu		Froid	Information	Mer	Rivière / Lac
Noir	Gain				

L'interprétation des couleurs a également une connotation culturelle qui varie d'une région à l'autre (*blanc* : pureté en Europe, deuil en Asie; *rouge* : mort en Afrique, joie en Asie, pureté en Inde; *vert* / *orange* : catholique / protestant en Irlande, ...)





Choix des couleurs [1]

- Lors du choix des couleurs (teinte, saturation, luminosité) il faut prendre en compte les règles suivantes (c'est souvent affaire de compromis).
 - Utiliser de préférence le bleu pour encadrer
 - Utiliser une couleur neutre et claire pour le fond d'écran (éviter les fonds trop saturé et les teintes marrons et verdâtres)
 - Pour les grandes surfaces, utiliser des couleurs peu saturées (pastel)
 - L'utilisateur devrait pouvoir nommer les couleurs utilisées
 - Utiliser des couleurs contrastées pour exprimer une différence
 - Choisir des couleurs peu contrastées pour exprimer une similarité
 - Plus les objets sont petits et plus il est difficile de distinguer les couleurs
 - Le rouge semble plus proche tandis que le bleu semble plus éloigné
 - Une couleur chaude semble occuper plus d'espace qu'une couleur froide
 - Prendre en compte la fatigue visuelle de l'utilisateur





Choix des couleurs [2]

- La première règle à suivre : **Ne pas utiliser la couleur**
- Concevoir d'abord en noir/blanc
- N'ajouter de la couleur que lorsqu'elle est utile (qu'elle a une fonction) ou qu'elle apporte un bénéfice en terme d'esthétique
- Classer les objets et données à afficher par niveau de visibilité souhaité et les ordonner selon leur importance
- Choisir la teinte en fonction du codage couleur pré-établi
- Définir la saturation et l'intensité en fonction de la visibilité souhaitée
- Utiliser des couleurs peu saturées pour des informations de moindre importance (impact visuel proportionnel à : *saturation • intensité • surface*)
- Établir un prototype et tester les couleurs *de visu* en gardant à l'esprit que leur **rendu dépend fortement du périphérique utilisé** et des conditions d'éclairage de la pièce (il y a des variations non négligeables entre écrans différents mais encore bien plus importantes si l'on utilise d'autres types de périphériques : imprimantes, beamers, ...)





Symbolique des couleurs [1]

Rouge



Vert



Couleur généralement citée en premier



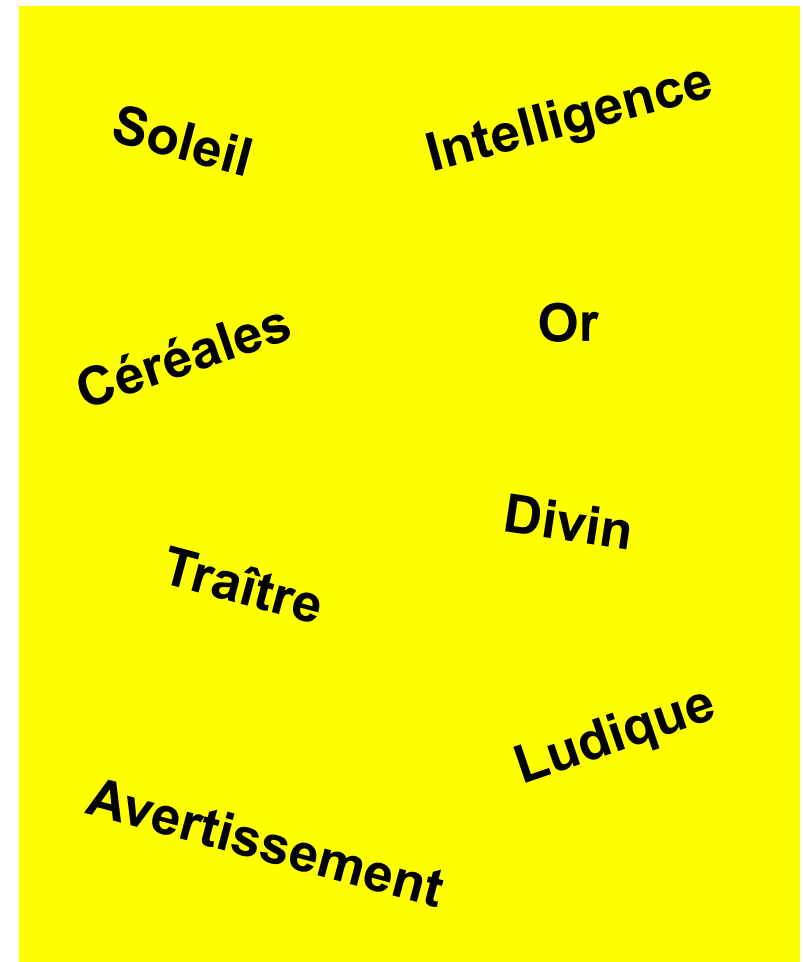


Symbolique des couleurs [2]

Bleu



Jaune



Couleur préférée des utilisateurs





Symbolique des couleurs [3]

Orange



Violet



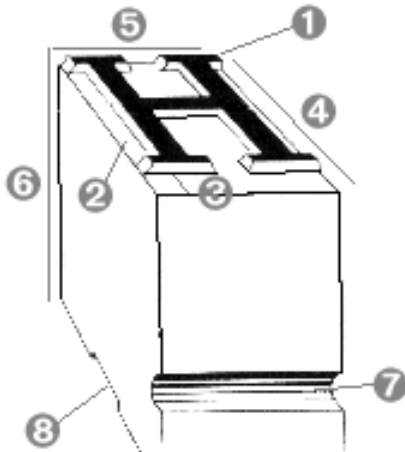
Couleur généralement citée en dernier





Police de caractères [1]

- L'**information textuelle** constitue souvent une partie importante de la communication avec l'utilisateur.
- Le **choix de la police de caractères** joue donc un rôle important dans la conception de l'IHM.
- La typographie est une science ancienne, avec une longue histoire et beaucoup de subtilités (que la résolution limitée des écrans massacre parfois, mais cela s'améliore).
- Une grande partie de la terminologie utilisée actuellement date de l'époque de la composition au plomb.



GegM
GegM

GegM
GegM

Gg



Police de caractères [2]

- Une **police de caractères** (ou *fonte*; angl. *Font*) rassemble les lettres minuscules, les lettres majuscules, les chiffres ainsi que les signes de ponctuation et les ligatures (*combinaison de caractères comme le 'œ'*) d'un même style dans un corps (taille) et une graisse donnée.

Bookman Old Style
Century Schoolbook
Times New Roman

AvantGarde
Arial
Helvetica

Brush Script
Lucida Handwriting
Linus
Park Avenue

Aachen BT
Alexandria Medi
GeoSlab703 Lt

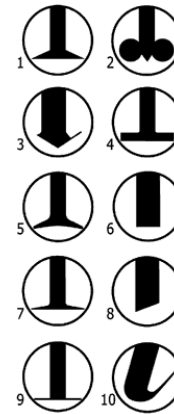
DESOTO
NEWFOUNDLAND
Ransom Note





Classification des polices

- Les polices sont généralement identifiées par un nom - plus ou moins - univoque.
- Pour faire face à la multiplicité et le caractère arbitraire des noms de polices, différentes tentatives de classification ont été proposées.
- Ces différentes classifications se basent sur certaines caractéristiques (propriétés) formelles des polices (par exemple la forme des empattements) et/ou sur des aspects historiques (époque où elles ont été créées).
- Exemples de classification :
 - Thibaudeau
 - Aldo Novarese
 - Maximilien Vox
 - Alessandrini-Codex 1980



MANUAIRES
Humanes
Garammes
Réales
Didones
Mécanes
Linéales
Incises
Scriptes

Maximilien Vox





Famille, Style et Graisse [1]

- Une **famille (ou série) de polices** rassemble tous les styles qu'un caractère peut prendre. Ainsi, une famille de caractères classique comprend une version *normale* (également appelée *romaine*), une version *italique*, une version *grasse* et une version *grasse italique*. Mais il existe bien d'autres versions intermédiaires.

Halotique
Halotique
Halotique
Halotique

*Pas de transformation
automatique !*

Parlante
Parlante
Parlante
Parlante

Bodini Normal
Bodini Condensed
Bodini Expanded

Bodini Normal
Bodini Normal Italic
Bodini Oblique





Famille, Style et Graisse [2]

Garamond

AaBbCcDdEeFf

Garamond
Italic

AaBbCcDdEeFf

Garamond
Bold

AaBbCcDdEe

Garamond
Bold Italic

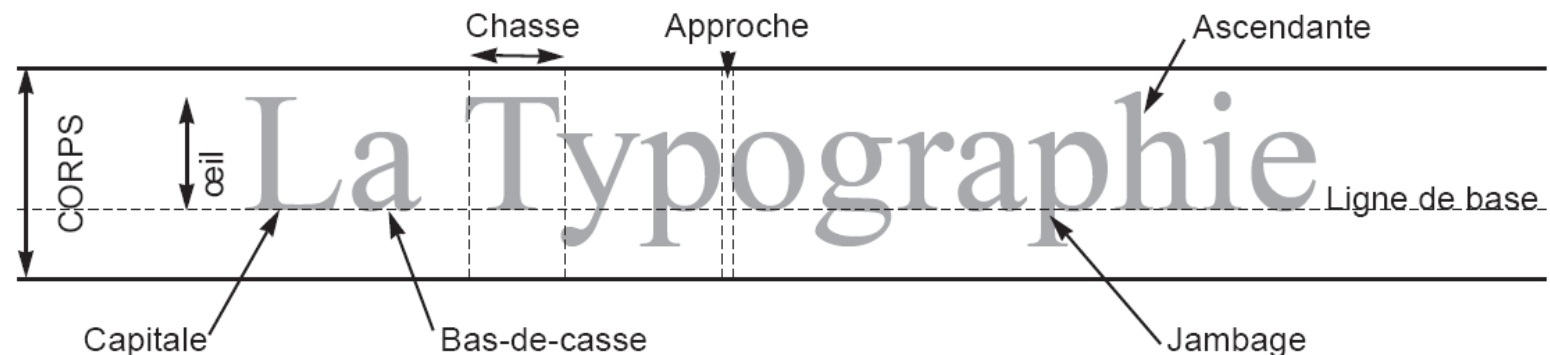
AaBbCcDdEeF





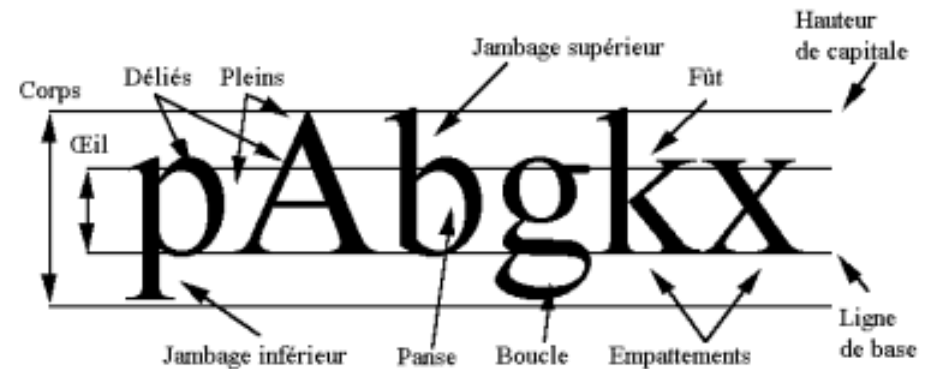
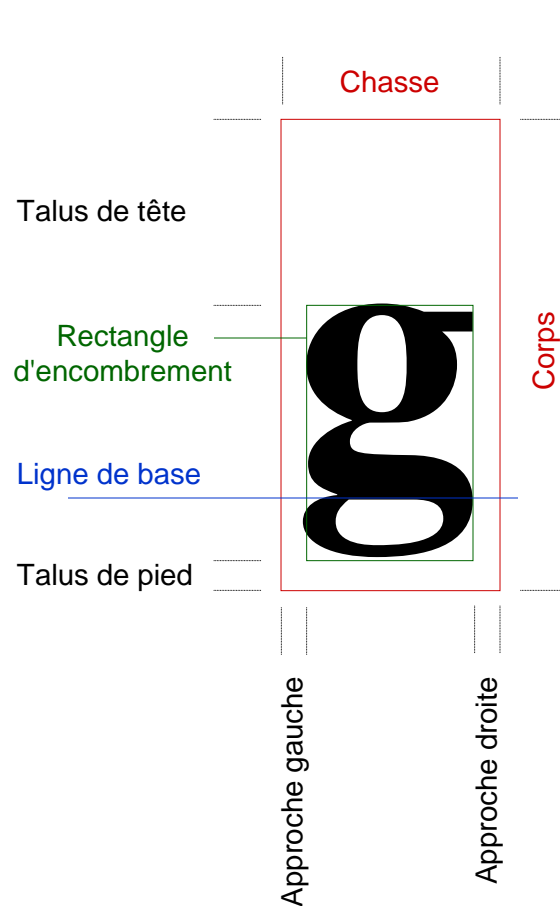
Typographie

- Pour utiliser judicieusement les polices de caractères, quelques notions élémentaires de typographie sont nécessaires.
- La taille (corps) des polices de caractères est définie en **points**.
- Il existe de légères différences entre la définition anglo-saxonne du point ($1/72^{\text{e}}$ de pouce = 0.3528 mm) et la définition européenne basée sur le *pouce royal français* (point Didot : 0.3759 mm).
- La taille définit la **hauteur du corps** de la police et ne correspond pas à la hauteur d'une lettre particulière mais prend en compte l'espacement standard au dessus et au dessous des caractères (appelé talus de tête et de pied).





Vocabulaire typographique





Ligature et Crénage

- Lorsque deux ou plusieurs lettres sont liées en une seule graphie (glyphe), on parle de **ligature** (*fi, fl, ffi, oe, ae, ...*).
- Le **crénage** (*Kerning*) consiste à régler l'espace entre les caractères (interlettrage) de manière à harmoniser l'espacement visuel et favoriser la lisibilité.
Important dans les polices en grande taille.

fi fi ff



AVION AVION
Tortue Tortue

sans crénage

avec crénage

WAVE
WAVE





Choix de la taille des caractères

- La **taille des caractères** (corps) doit être déterminée en tenant compte de la hauteur des minuscules (appelée *hauteur-x* ou *x-height*) de la police car pour une même taille de police, il y a de grandes variations.

Toutes les polices ci-dessous sont de même taille !

Un exemple

Un exemple

Un exemple

Un exemple

Un exemple

Un exemple



Lisibilité

- Les expériences montrent qu'on lit **13% plus rapidement** un texte écrit en casse mixte qu'un texte écrit entièrement en majuscules.
- Éviter (ou limiter) les textes en *italiques* sur écran.
- Autres points à considérer (illustrés par des exemples) :
 - Ce Texte Est Moins Vite Lu Que Celui Qui Est En Minuscules
 - Ce texte est plus vite lu que le texte tout en majuscules
 - CE TEXTE EST LU MOINS VITE QUE LE PRÉCÉDENT
 - On peut parfois écrire un MOT en majuscules pour le mettre en évidence
 - Ce texte est moins vite lu que le texte d'une seule couleur
 - Les textes en *italiques* sont moins lisibles sur écran (surtout en petite taille)
 - Le soulignement est à éviter car il dégrade la lisibilité
 - Les polices avec empattement (sérifs) sont moins lisibles à l'écran
 - Les polices scripts ou fantaisistes ne sont pas toujours très lisibles à l'écran
 - Le contraste est un facteur important pour la lisibilité





Quelques règles

- Quelques **règles générales** concernant l'utilisation des polices de caractères (il existe des normes par exemple ISO 9241-3) :
 - Minimiser le **nombre de polices** utilisées (pas plus de 3 par page)
 - Donner un **rôle** précis à chaque police (titre, paragraphe, légende, encadré, ...)
 - Écrire les textes en **minuscules** avec une majuscule en début de phrase
 - Utiliser **quelques tailles** de police distinguables (ne pas varier la taille de la police simplement pour placer plus de texte)
 - Les polices **sans empattements** (sans sérifs) sont généralement plus lisibles sur écran (*Arial*, *Helvetica* et *Verdana* sont des polices conçues pour l'écran)
 - Placer de préférence **quelques lignes longues** plutôt que plusieurs lignes courtes de manière à minimiser les mouvements oculaires (40..55 caractères par ligne, 30..35 en double colonne)
 - **Aérer** le texte en créant des paragraphes (env. 1 espace toutes les 5 lignes)
 - Favoriser la lisibilité en assurant un **contraste** suffisant (utiliser de préférence des lettres sombres sur un fond clair)
 - Pour des pages web, utiliser les **polices standard** des navigateurs
 - Penser que (dans la plupart des cas) la taille de la police dépend de la **résolution** de l'écran de l'utilisateur

