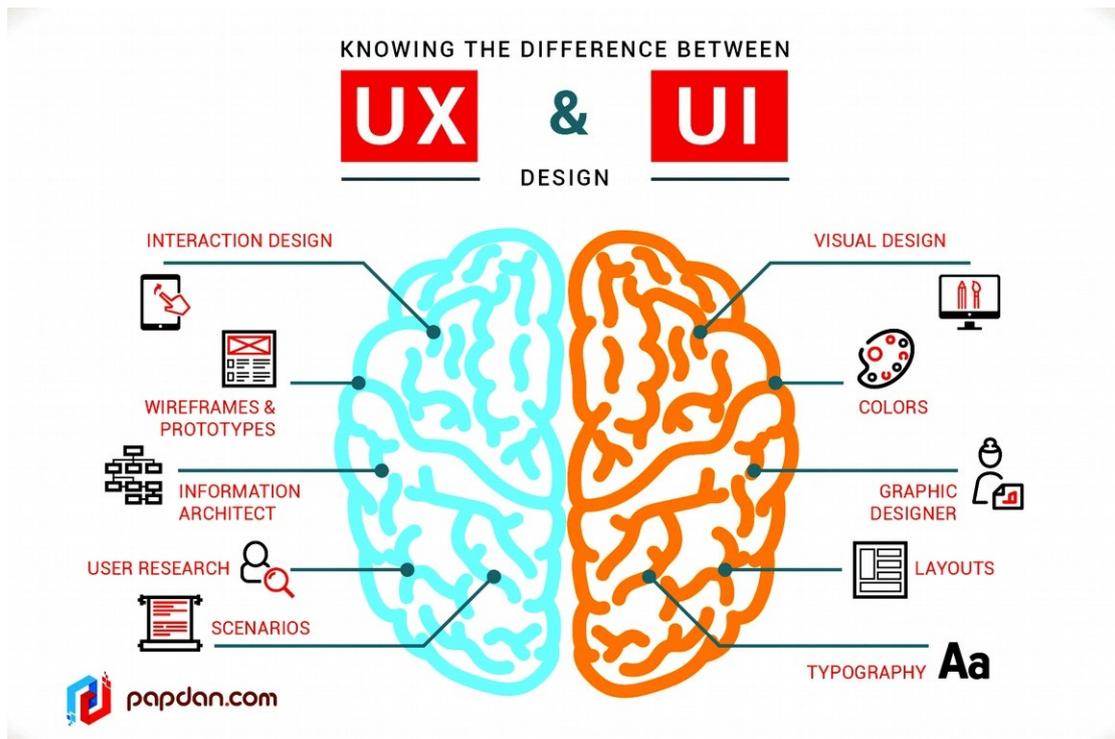


SUPPORT DE COURS B1-DEV2



UX ET UI

date	révision
Janvier 2021	Renommage SI6 → B1-Dev2

1 INTRODUCTION

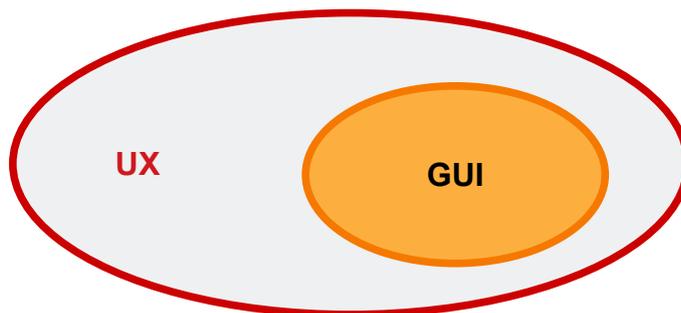
Vous avez tous des expériences différentes de produits, d'équipements et de logiciels que vous aimez utiliser ou non.

Nous allons dans ce cours, décrire quelques notions d'analyses permettant d'améliorer le ressenti des utilisateurs face à un produit ou une interface graphique.

Vous comprendrez pourquoi certains produits font l'unanimité (les premiers iPhone par exemple) alors que d'autres sont des échecs bien que le concept soit bon.

1.1 UX VERSUS GUI

Nous commençons par faire la différence entre l'expérience des utilisateurs (UX, "User eXperience") et les interfaces graphiques des logiciels (GUI, "Graphic User Interface"). Cette dernière notion est incluse dans l'expérience utilisateur.



1.2 UX : USER EXPERIENCE

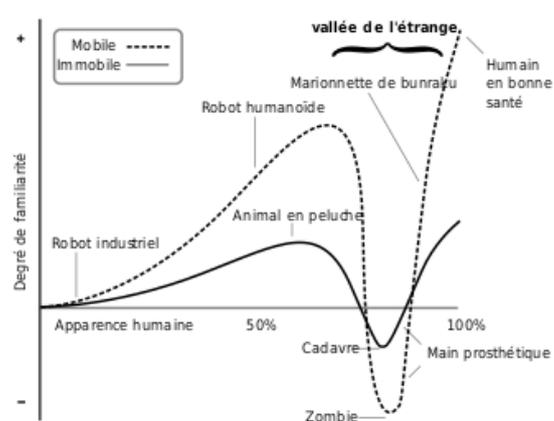
Savez-vous que les portières des voitures contiennent des matériaux qui ne servent qu'à changer le bruit lorsque vous claquez la portière ?

Il s'agit de donner une impression de qualité, c'est totalement inutile d'un point de vue sécurité. Les constructeurs travaillent énormément sur ce ressenti :

- Le toucher (surface, grain, matériaux...)
- Le bruit (fréquence, identifiable, sonorité agréable...)
- L'aspect (formes, couleurs, ratio...)
- Le goût ou l'odeur (plastiques neufs, parfum...)

Le domaine de l'expérience utilisateur passe par de nombreuses notions et impliquent des connaissances en psychologies, ne serait-ce que pour éviter les robots qui font peur : la fameuse "uncanny valley" ou vallée dérangeante¹.

Cette notion décrit à quel moment, un robot devient visuellement désagréable et explique les raisons.

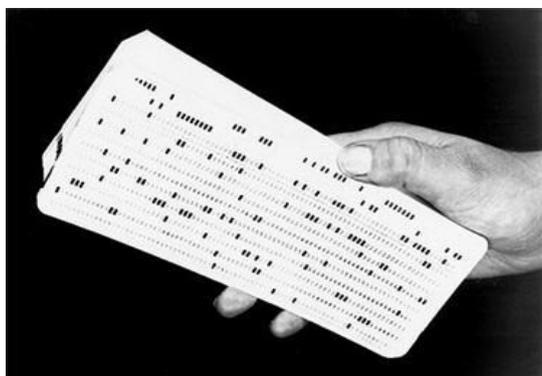


1.3 GUI : GRAPHIQUE USER INTERFACE

Le cours sera centré sur les interfaces graphiques. Ce sujet est déjà très vaste et la bonne compréhension des informations qui seront données vous permettra, à défaut de créer des interfaces exceptionnelles, d'éviter les pièges les plus classiques.

1.3.1 Les premières interfaces

La première interface visuelle, n'a rien à voir avec un écran. L'ordinateur lit et perfore des cartes.

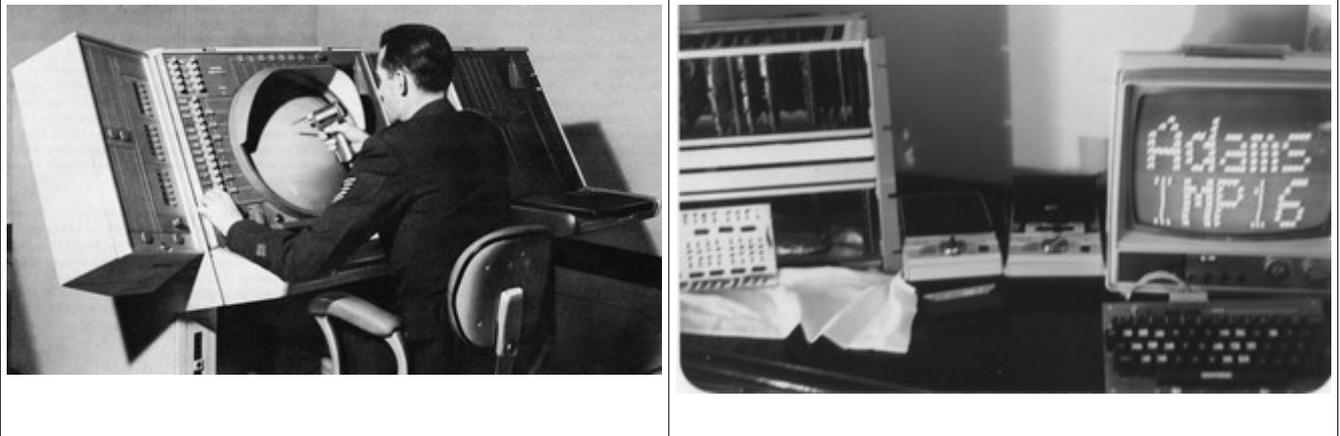


Il n'y a donc pas réellement d'interface mais il est intéressant d'imaginer des ingénieurs capables de lire ces cartes et trouver la case où il y a le bug...

1 https://fr.wikipedia.org/wiki/Vall%C3%A9e_d%C3%A9rangeante

1.3.2 Les interfaces 'console' (texte)

Avec l'arrivée des écrans cathodiques, on arrive à afficher des informations en temps réel : une belle progression sur le papier.



La technologie finira par aboutir aux micro-ordinateurs mais l'interface reste rustique.



1.3.3 Les premières interfaces graphiques

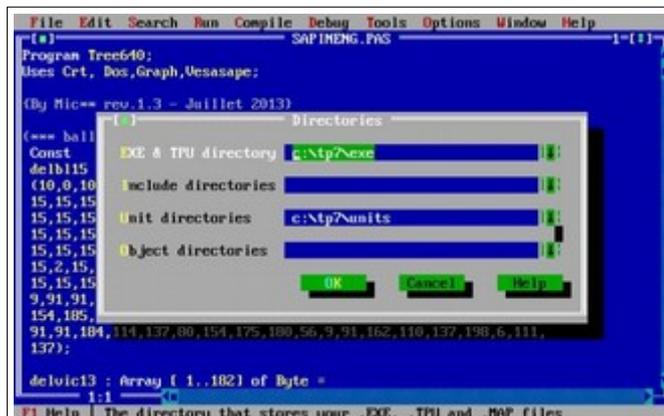
Rapidement, la nécessité d'interagir plus facilement avec la machine se fait sentir. Les années 60 et 80 ont vu l'arrivée de mécanismes permettant de "toucher" les parties de l'écran : souris, crayons optiques, etc.



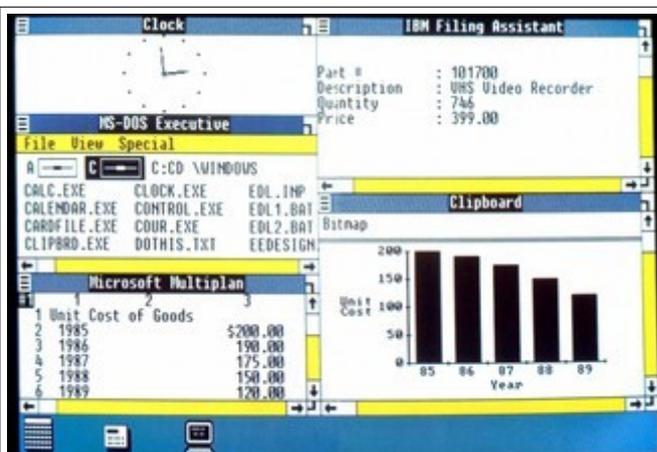
Souris Apple



Dès lors, le mode console commence à disparaître au profit d'interface pseudo-graphique (les caractères en forme de bordure font des cadres) puis graphiques.



MS-DOS



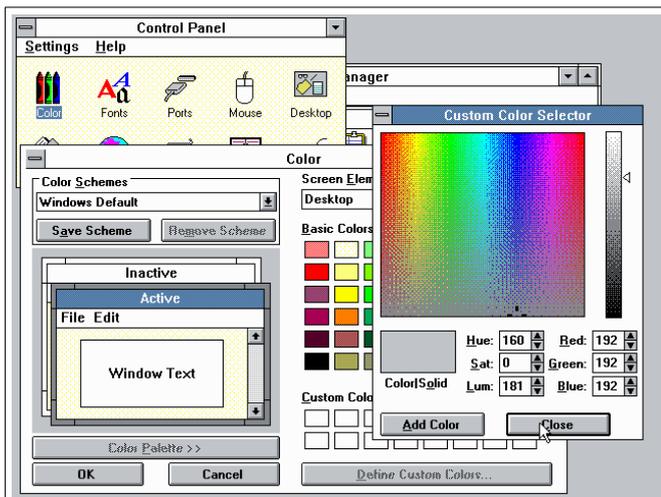
Windows 1.0

Il faut cependant noter que les fenêtres ne se chevauchent pas...

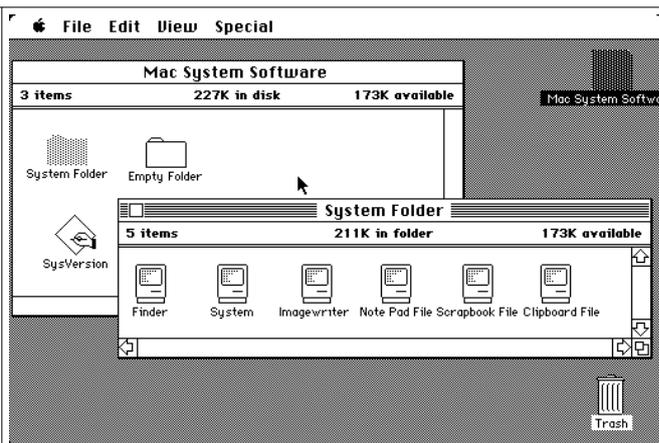
1.3.4 Les interfaces graphiques multi-tâches

Le progrès induit par la puissance des microprocesseurs et la croissance de la micro-informatique implique désormais la possibilité de travailler sur plusieurs tâches en même temps.

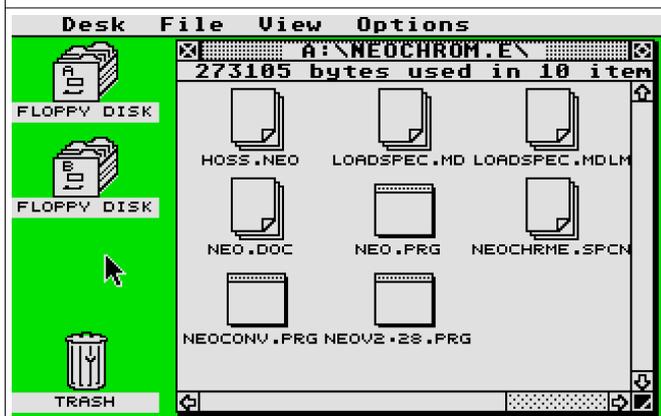
Les OS apportent une expérience d'utilisation extrêmement proche de ce que nous connaissons actuellement sur les PC portables et serveurs.



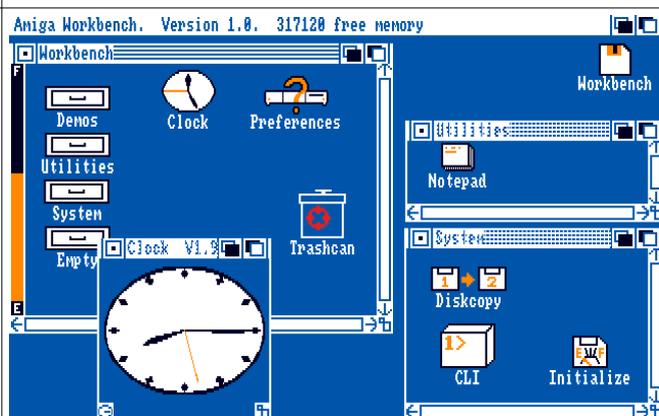
Microsoft Windows 3.0 en 1990



Apple Macintosh



Atari ST (bureau GEM) et son concurrent...



... le Commodore Amiga (Workbench)

Notez la normalisation sur les fenêtres (titre en haut, boutons de redimensionnement en bas à droite, etc.) permettant à l'utilisateur de personnaliser son environnement.

1.3.5 Les interfaces modernes

Actuellement, les interfaces utilisent le clavier, la souris et l'écran est devenu tactile : c'est la raison d'être de Windows 8 puis Windows 10 ! permettre l'usage de la souris mais ajouter l'écran tactile.

Les terminaux mobiles (Smartphone) ne s'embarrassent pas de ce double usage, on découvre donc de nouveaux gestes pour contrôler son appareil (un doigt, deux doigts, etc.)



1.3.6 Les prochaines interfaces

La science-fiction apporte son lot de solutions : nul doute que certaines seront reprises, car la technique finit toujours par appliquer ce que les écrivains et scénaristes ont imaginé.



2 CONCEPTION D'INTERFACES

Le développement repose sur la compréhension des besoins de l'utilisateur.

Cependant, certaines choses ne sont pas ou plus exprimées : il est inenvisageable de fournir une application en mode console à un utilisateur final, même si elle remplit le cahier des charges.

Il est donc très important de gérer le besoin avec une ergonomie proche des standards actuels. Les couleurs, les emplacements des boutons, le fonctionnement du programme (en réaction aux actions de l'utilisateur).

2.1 NOTIONS GRAPHIQUES

Il faut déjà aborder une notion essentielle qui est l'apparence.

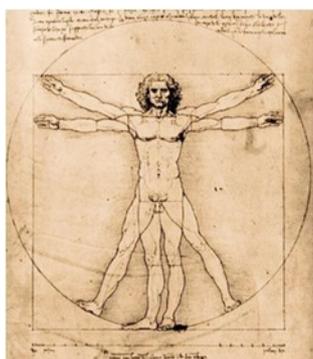
Nos sens nous permettent de découvrir les objets principalement par leurs sonorités, leurs aspects, leurs odeurs et leurs sensations tactiles.

Malheureusement, en informatique, les retours sont plus grossiers. On peut toutefois souligner les retours haptiques des interfaces de smartphone, manettes de jeu et quelques objets particuliers : lorsqu'un utilisateur agit sur le produit, celui-ci vibre pour induire un retour.

Pour satisfaire l'utilisateur, les développeurs doivent donc connaître comment le cerveau perçoit les interfaces.

2.1.1 Les proportions

Les premières études anatomiques sur les proportions sont souvent associées aux travaux de Léonard de Vinci sur l'homme de Vitruve.



Dans ce dessin, la distance entre le sommet de la tête et les pieds est environ 1.6 fois plus grande que celle entre le nombril et les pieds.

Cette proportion est en fait présente dans de nombreuses constructions de l'homme mais aussi des œuvres de la nature (comme la coquille des crustacés par exemple).

Le plus surprenant, est que notre cerveau apprécie particulièrement cette proportion : elle est présente dans les visages et l'autre œuvre connue de Léonard de Vinci (la Joconde) le montre également.

Ce nombre est appelé nombre d'Or et a pour valeur $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ soit approximativement 1.6180339

Il n'est bien sûr pas question de mesurer vos interfaces au pixel près mais un ratio de 1,5 à 1,7 sera visuellement flatteur.

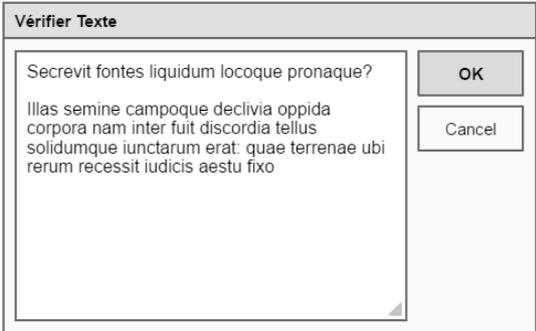
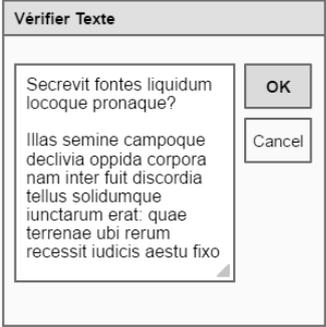
Interface respectant le nombre d'or	Interface lambda
	

Tableau 2.1 : aspect visuel de deux interfaces

L'exemple serait encore plus frappant avec une interface programmée par un-e étudiant-e en SI4 😊

Il est important de bien choisir le ratio ainsi que l'emprise sur l'écran de l'utilisateur.

2.1.2 L'orientation

Un autre aspect utile pour la conception graphique d'une interface, est le choix de l'orientation. En effet, sur un écran d'ordinateur, c'est la largeur qui est à privilégier. Sur un smartphone, l'interface est principalement verticale, même s'il est possible de faire une rotation.

Exemple : les jeux sur téléphones sont-ils plutôt verticaux ou horizontaux ?

Exemple : les films sur smartphone sont-ils en plein écran verticalement ?



2.2 FORMULAIRES

La récupération des informations en provenance des utilisateurs se fait via une interface qui utilise des objets que le programmeur place à sa convenance. C'est le principal problème car rare sont les programmeurs ayant des connaissances en ergonomie et en gestion d'interfaces, il s'agit d'un vrai métier : UI Designer².

Ce chapitre apporte les notions principales, qui sont approfondies en licence.

2.2.1 L'ordre

Le sens de parcours de l'œil et l'habitude de l'utilisateur sont aussi à prendre en compte. Regardez les boites de dialogues suivantes :

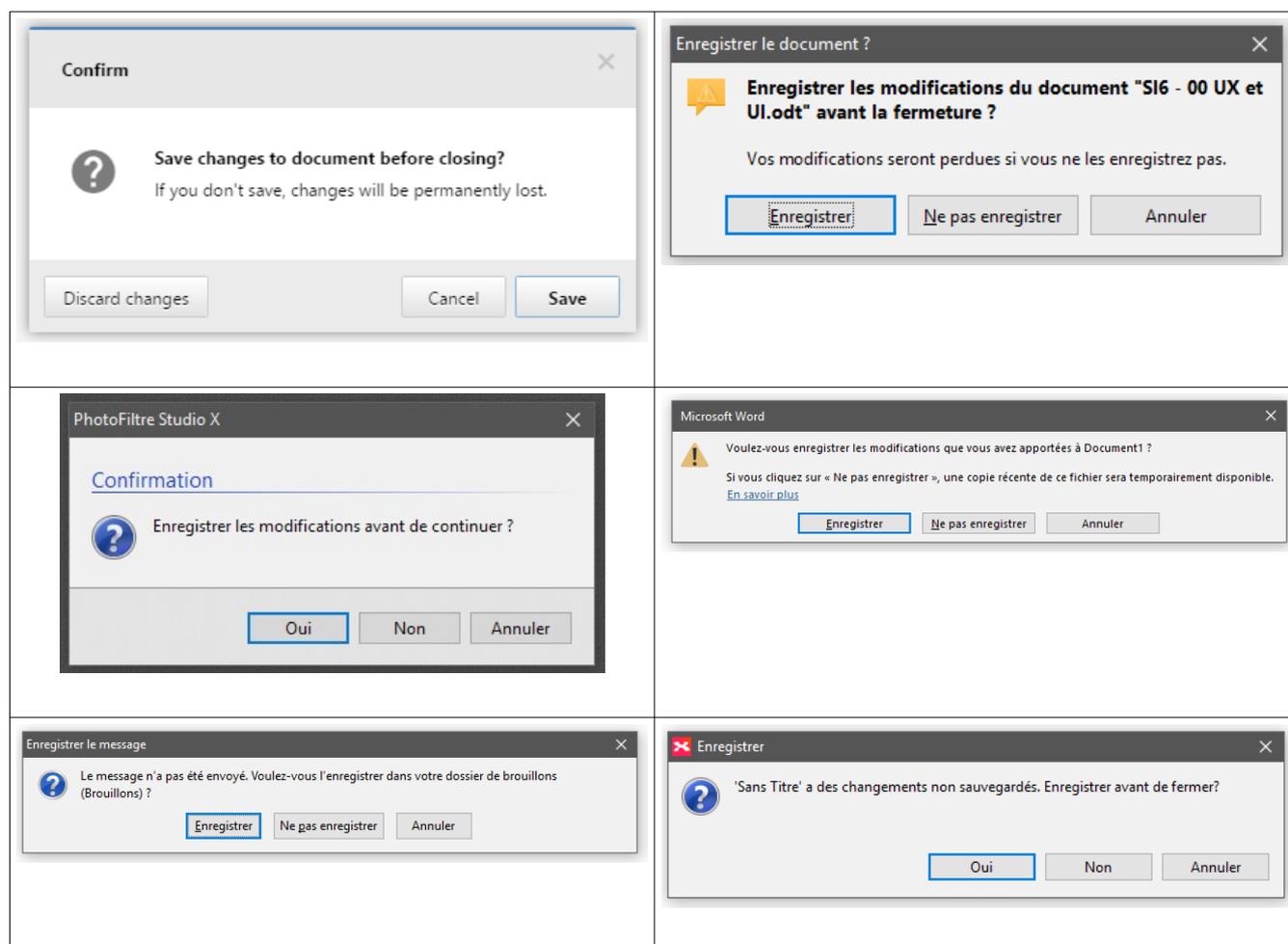


Tableau 2.2 : habitude et risque d'erreur

La boite de dialogue en haut à droite est celle du logiciel Pencil (<http://pencil.evolus.vn/>) : c'est très surprenant car c'est un logiciel de prototypage d'interface graphique (les illustrations de ce cours sont faites avec ce logiciel).

2 <https://www.blue-search.com/metiers-du-digital/m%C3%A9tiers-du-design/>

Il y a pourtant une certaine logique : pour les droitiers, l'action [Save] est la plus proche de la droite. Hélas, sous Microsoft Windows, la norme veut que le choix par défaut soit à gauche : la boîte de dialogue de Pencil est alors dérangeante.

Notez cependant que dans toutes les boîtes de dialogue, le bouton actif par défaut est celui de l'enregistrement.

La fenêtre de fermeture de NetBeans IDE présente cependant un fonctionnement différent :

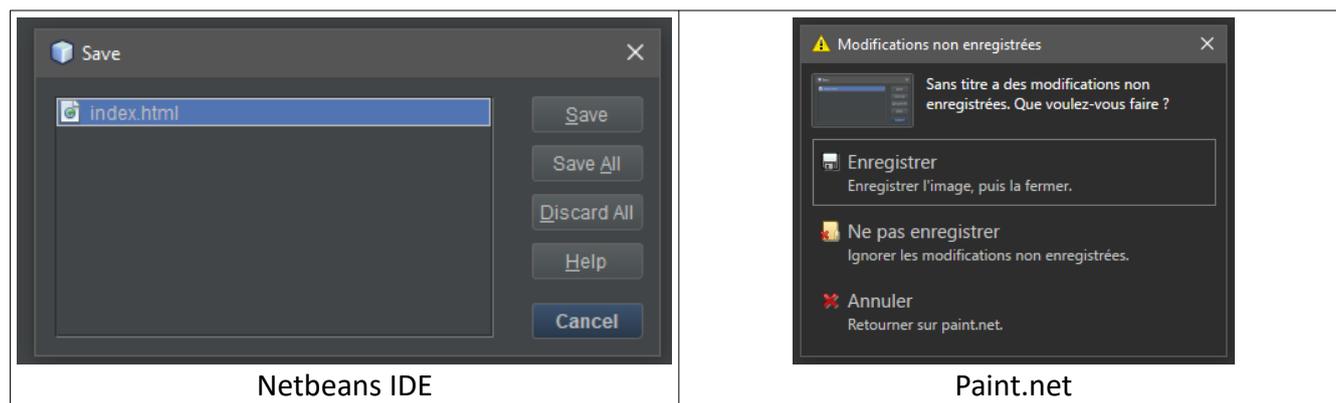
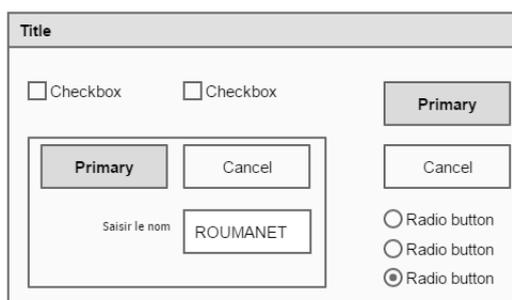


Tableau 2.3 : boîtes de dialogue verticales

là où Paint.net adopte également un format vertical et respecte le choix par défaut de sauvegarder le document, NetBeans IDE favorise le retour à l'IDE.

2.2.2 La potentialité (affordance)

Il s'agit du démarquage des éléments qui constituent une interface : il ne doit pas être possible de les confondre.



Dans l'image ci-dessus, le champ de saisie du nom ressemble à un bouton : cela peut tromper l'utilisateur. Assurez-vous de ne jamais laisser de doute sur le fonctionnement de votre interface !

Les boutons doivent être reconnaissables, les choix par défaut doivent apparaître (couleur différente ou police grasse) et l'ordre des objets doit correspondre à un déroulement logique. Ce n'est clairement pas le cas ici.

A noter : depuis 2013, la mode est au "flat design" dans lequel les éléments n'ont pas de relief (par opposition au skeuomorphisme, qui reproduit les éléments ornementaux des objets/fonctions d'origine).

Pour les formulaires web, le principe reste similaire (ici, bouton normal, flat, semi-flat³).



2.2.3 L'ordonnement

Il existe une fonction logicielle qui permet de passer facilement d'un champ à un autre avec la touche [Tabulation]. L'intérêt est faible lorsque le formulaire n'est que faiblement utilisé. En revanche, lorsqu'un grand nombre de saisies est à prévoir, l'utilisateur n'aura pas à lever sa main du clavier à la souris, sélectionner le bon champ, revenir sur le clavier.

Dans une page HTML, il suffit d'ajouter l'attribut **tabindex="n"** (où n représente l'ordre du champ dans la liste des champs) pour permettre cet usage.

Il s'applique aux éléments : `<a>`, `<area>`, `<button>`, `<input>`, `<object>`, `<select>`, `<textarea>`

En C#, cette propriété existe également tandis qu'elle reste liée à la hiérarchie dans Java :

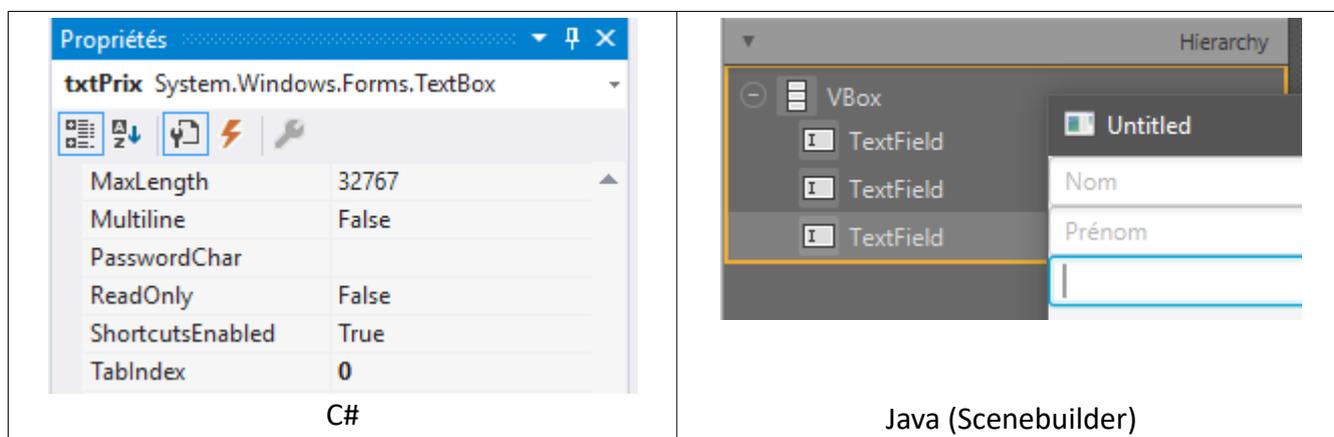


Tableau 2.4 : l'ordre des champs

S'il apparaît logique de suivre l'ordre graphique des objets (verticalement ou horizontalement), il faut aussi prendre en compte le type d'objet.

Avoir 2 champs de saisie puis une case à cocher et à nouveau un champ de saisie n'est pas très naturel.

3 <https://www.studio-la-baignoire.fr/portfolio-item/logo-semi-flat-design/>

Voici un exemple :

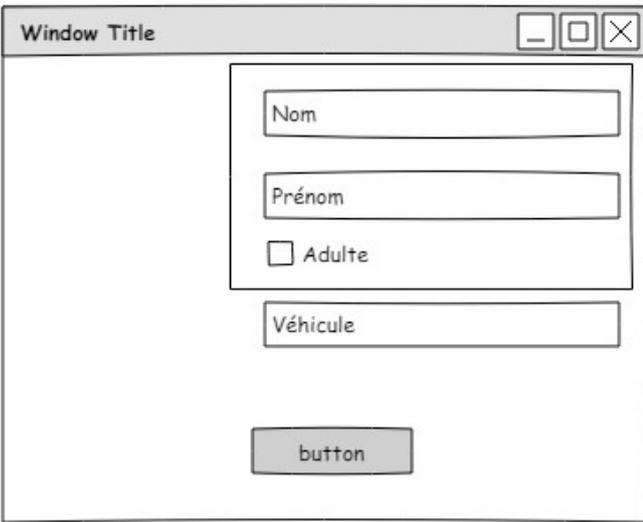
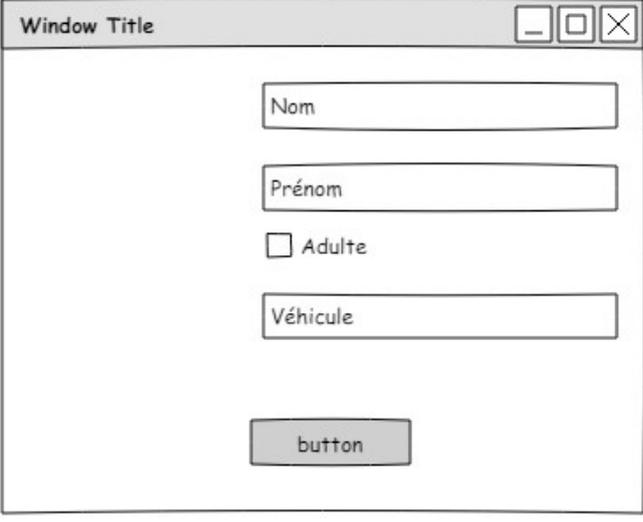
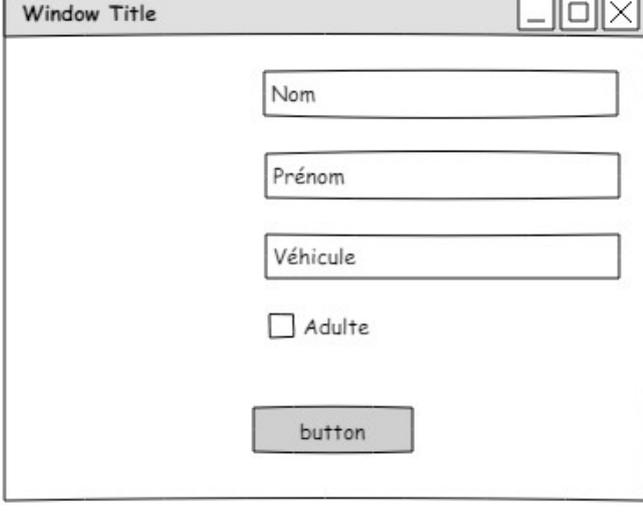
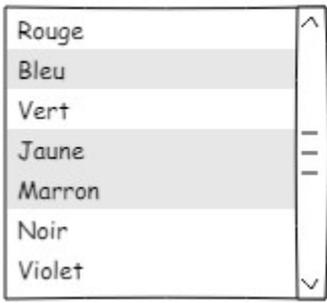
Formulaire correct	Formulaire incorrect
	
	

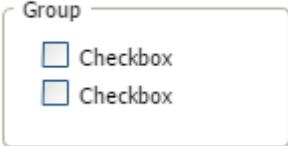
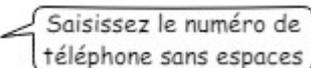
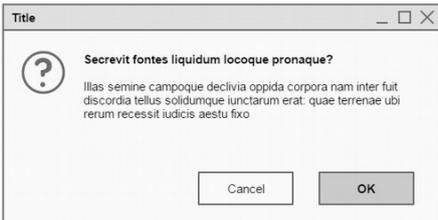
Tableau 2.5 : L'ordonnancement doit prendre en compte le type d'objet de saisie.

La différence entre le formulaire correct et le formulaire incorrect est faible mais nous verrons que le sens lié au cadre supplémentaire permet de comprendre que le champ de saisie "Véhicule" appartient à une autre section. La dernière solution (case à cocher à la fin du formulaire) suggère que le champ véhicule est à saisir en même temps que les autres champs.

2.2.4 Les objets élémentaires

Cette section va maintenant faire un inventaire des objets graphiques utilisés dans les interfaces graphiques et fournir une explication sur leur bonne utilisation.

Objet	Usage
Champ de saisie (Textbox) 	Lorsque l'utilisateur doit saisir un texte, une chaîne de caractère. Certaines propriétés permettent de masquer les caractères, n'utiliser que des chiffres ou bien des lettres capitales.
Boutons (button) 	Les boutons sont utilisés pour lancer une action immédiate.
Boites à cocher (checkbox) <input type="checkbox"/> Homme <input type="checkbox"/> Permis voiture <input checked="" type="checkbox"/> Majeur <input type="checkbox"/> Permis moto	Chaque boite a un état binaire. Cet état est indépendant des autres boites : il n'y a pas de liens entre leurs états. On peut cocher plusieurs cases .
Boutons radio (radiobutton) <input type="radio"/> Homme <input checked="" type="radio"/> Femme <input type="radio"/> autre	Similaire aux boites à cocher, les radio-boutons sont interdépendants. Il ne peut pas y avoir plusieurs radio-boutons cochés en même temps. Ils proposent donc un choix unique et l'appui de l'un désactive les autres.
Boite combiné (combobox) 	Le champ propose une liste de choix que l'utilisateur peut sélectionner. Un seul choix est possible.
Boite Liste (Listbox) Couleurs favorites 	Le champ permet de sélectionner plusieurs valeurs dans la liste des choix prédéfinis.

Objet	Usage
Barre de progression (progressbar) Chargement 	Il s'agit d'un objet permettant d'afficher l'état d'une tâche qui peut être longue. Cet objet permet à l'utilisateur de patienter tout en contrôlant que l'action demandée s'effectue sans blocage.
Barre d'échelle (Trackbar) Volume 	Cet objet peut être utilisé : <ul style="list-style-type: none"> • Pour visualiser l'avancement d'une action (lecture musique) • Pour modifier l'emplacement dans une action (lecture musique)
Contrôle onglet (tabcontrol) 	Chaque onglet représente une section ou un thème de l'application. Permet de catégoriser les vues de l'interface.
Groupement d'objets (groupbox) 	Les objets à l'intérieur de cet objet, subissent les modifications simultanément (par exemple masquer le groupement, masque tous les objets contenus). Il s'agit donc d'un conteneur.
Infobulles (tooltips) 	Affiche un message d'aide personnalisé lors du survol d'un objet de l'interface. Compense la nécessité d'aller dans le menu "Aide" pour comprendre l'usage d'un champ.
Calendrier (DateTime picker) 	Cet objet porte plusieurs noms selon les langages mais son fonctionnement reste le même : permettre la saisie d'une date sans imposer la saisie manuelle à l'utilisateur. Très utile, car le format retourné est celui du pays local de l'utilisateur.
Boite de Message (messagebox, alertbox) 	Il s'agit d'un ensemble d'éléments fréquemment utilisés ensemble. Le programmeur peut généralement définir : <ul style="list-style-type: none"> • Le titre • Le message • La présence d'une icône (erreur, info, attention...) • Les boutons (OK, OK/Cancel, Yes/No, etc.)
Barre d'état (Statusbar)	Cet objet contient plusieurs champs horizontaux qui peuvent

Objet	Usage
	informer l'utilisateur sur l'état de son application.

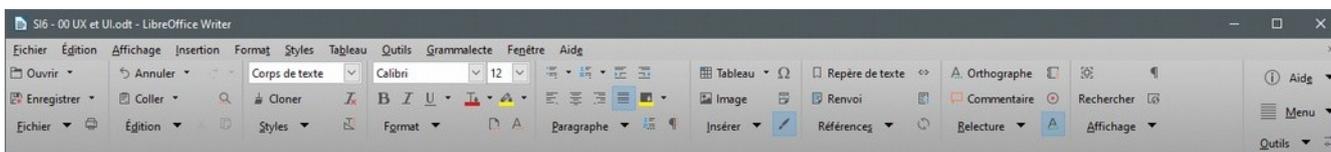
Tableau 2.6 : objets des interfaces graphiques

2.3 POSITIONNEMENT

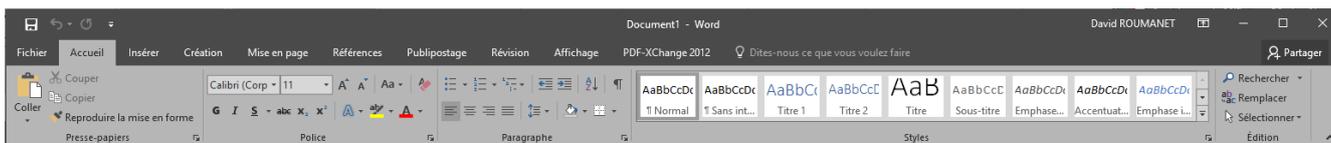
Le positionnement des fonctions est souvent normalisé et correspond aux coutumes régionales : sens de lecture, symbolique, etc. Voici quelques éléments de compréhension pour une interface européenne logique :

2.3.1 Menu

Le menu dans une application lourde (Java, C#, C++, etc) se trouve généralement en dessous du titre de la fenêtre. Voici le menu de LibreOffice :



Les développeurs ont fait le choix de conserver un menu classique (une ligne de texte) mais propose un équivalent du ruban de Microsoft.



Concernant les sites web, l'interface de chaque site reste graphiquement différente mais favorise une navigation tactile ou à la souris, par l'usage d'objets graphiques plus larges.

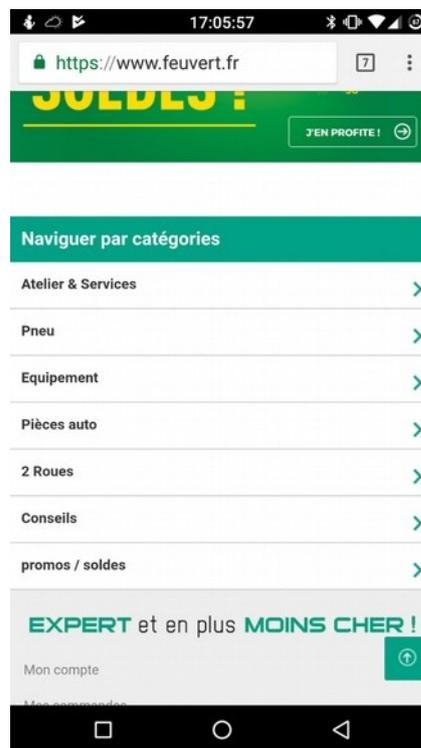


L'espace pour le titre est également plus important est il est courant de trouver d'autres éléments avant le bandeau du menu





Les menus sont parfois affichés sur la gauche, sous la forme d'un bandeau vertical. C'est presque toujours le cas dans le cas d'une navigation sur un appareil mobile.



Il est d'ailleurs intéressant de regarder la profondeur des menus.

En effet, plus le nombre de pages d'un site est grand, plus il devient difficile d'avoir un menu avec un seul niveau.

Il existe deux manières d'aborder la structure d'un menu :

- Arborescence large
- Arborescence profonde

Voici quelques avantages et inconvénients des deux méthodes présentés dans le livre blanc des bonnes techniques du web (Smile, 2014 : <http://smile.eu/fr>)

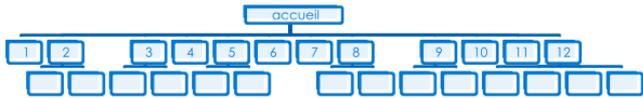
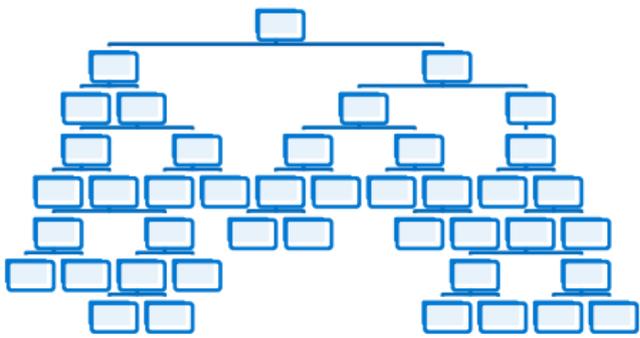
Arborescence large	Arborescence profonde
	
<ul style="list-style-type: none"> • Visibilité immédiate des catégories • Accès rapide au contenu • Peu d'étapes pour atteindre la page • Destiné aux spécialistes du domaine 	<ul style="list-style-type: none"> • Guidage utilisateur fort (peu de choix) • Charge visuelle faible
<ul style="list-style-type: none"> • Informations moins visibles • Temps de décision plus long pour rentrer dans une rubrique 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'étapes élevé pour atteindre certaines pages • Nécessité de bien segmenter les catégories

Tableau 2.7 : avantages et inconvénients des deux structures

Il est évident que la structure d'un menu doit se situer entre les deux méthodes. Essayez de respecter la **règle des 3 clics**.

2.3.2 Recherche

La plupart des logiciels proposent des fonctions de recherche. Si le raccourci-clavier [CTRL+F] est communément admis, l'emplacement graphique de cette recherche reste variable :

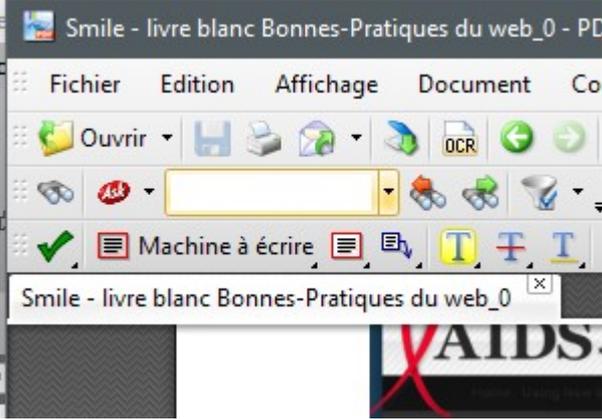
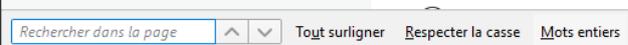
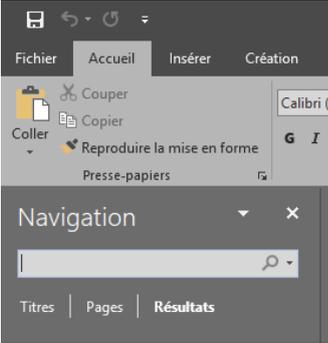
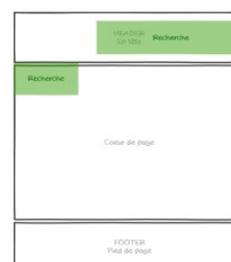
Exemples d'accès à la fonction recherche	
Tracker Software PDF X-Change Viewer	 <p>Lors du raccourci-clavier CTRL+F, le champ clignote 3 fois rapidement pour attirer l'oeil.</p>
Mozilla Firefox	 <p>Une animation fait apparaître le champ de recherche en bas de la fenêtre.</p>
Microsoft Word	 <p>Une barre de navigation apparaît à gauche</p>

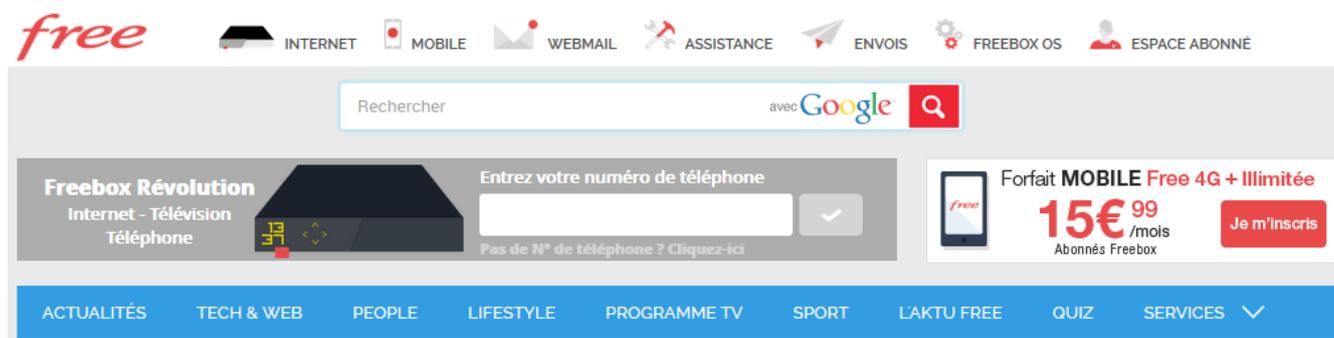
Tableau 2.8 : quelques exemples de fonction "recherche"

Sur les sites web, il est fréquent de trouver la fonction recherche en haut à droite, mais ce n'est pas une règle : l'important est qu'elle soit facilement accessible, car elle supprime facilement l'accès par les menus à un produit.



2.3.3 Authentification

C'est encore un élément relativement bien codifié, que les utilisateurs cherchent en haut à droite dans les sites web.



On peut d'ailleurs constater dans la page ci-dessus, la présence de deux menus :

- un menu d'accès aux fonctions de l'abonné
- un menu d'accès à du contenu général

2.3.4 Aide

Lorsqu'un utilisateur recherche de l'aide dans un logiciel ou une page web, il a désormais l'habitude de regarder en haut à droite.

Votre développement doit prendre en compte ce réflexe et proposer une signalétique correcte.

2.3.5 Plan de site

Cette notion est propre aux applications web. La navigation dans le site est "résumée" dans cette partie.

Le plan du site est généralement dans le pied de page, en bas. Cette zone contient également les mentions légales qui sont obligatoires.

2.3.6 Publicité

Les publicités doivent attirer l'œil. Bien que ce cours ne soit pas un cours de marketing, il reste intéressant d'avoir des réflexes éthiques. Ainsi, si vous développez un site contenant de la publicité, vous devez respecter l'utilisateur :

- évitez les publicités intrusives : celles qui s'affichent en plein écran (souvent au moment où l'utilisateur veut cliquer), celles qui contiennent du son que l'utilisateur ne peut arrêter, etc.
- éviter les dimensions excessives qui réduisent les dimensions des informations utiles.

En faisant ainsi, l'utilisateur sera moins motivé à utiliser un bloqueur de publicité.



Voici le même site sans puis avec un bloqueur de publicité.

Site comportant de la publicité	Publicité filtrée sur le même site

Tableau 2.9 : la part de la publicité dans un article

2.4 EN RÉSUMÉ

2.4.1 Aspect d'une interface web :

On remarque sur le graphique ci-contre que ce que les visiteurs regardent en premier correspond à un 'F' :

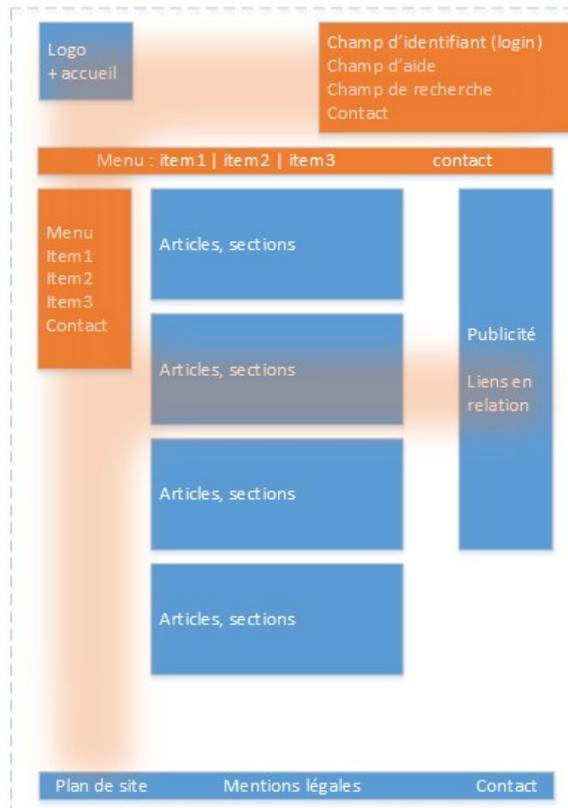
c'est donc dans cette zone que se trouve les éléments les plus importants.

Il faut également noter que la lecture d'un texte utilisant un ascenseur est considérée comme plus superficielle, car elle oblige l'œil à se repositionner.

Je vous recommande de jeter un œil à cette petite vidéo :

https://www.youtube.com/watch?time_continue=49&v=lo_a2cfBUGc

L'ordre des éléments est important : il faut donc privilégier les champs importants en premier.





2.5 SYMBOLES ET ICÔNES

Le graphisme prend une part croissante dans les sites web. Les menus comportent de plus en plus d'icônes dans les applications lourdes.

Une des raisons est que les symboles sont universels. De nombreux symboles sont compris dans de nombreux pays, et les émojis deviennent même un enjeu dans la présentation de certains téléphones.

Exemples de symboles largement reconnus				
				
Valider	Recharger	Wifi	Smiley	Paramètres

Tableau 2.10 : quelques icônes classiques et leurs significations (site : flaticons.net)

Si devenir graphiste est un rêve pour beaucoup, c'est cependant une difficulté, car il existe déjà de nombreux artistes : il est très facile d'accéder à du contenu gratuit en ligne.

Il faut cependant prêter attention aux licences appliquées sur les images et les créations : la copie et l'utilisation de ressources protégées peuvent générer des ennuis juridiques.

Voici quelques sites qui autorisent l'usage de leurs images dans vos applications et sites web.

Site web	commentaire
http://flaticons.net/	Flaticons.net offers more than 2,500 royalty free flat icons. Customize and download your icons now! Free for personal & commercial use.
https://openclipart.org/	All Clipart are Released into the Public Domain. Each artist at Openclipart releases all rights to the images they share at Openclipart. The reason is so that there is no friction in using and sharing images authors make available at this website so that each artist might also receive the same benefit in using other artists clipart totally for any possible reason.
http://www.iconspedia.com/	Are these icons really free? Yes, they are free as long as you stick to the rules in the Read-me / License Agreement. Also, in some cases you may need to notify the artists about using the icons and sometimes you need to give credit to them. You can see these restrictions in the pack archive or right under the download section.
http://www.freeiconspng.com/	Please do not ask for permissions to use these images in your projects, as we do not own the copyrights for them. All images displayed on the site are provided only for personal use .
http://www.pngfactory.net/	Les créations disponibles peuvent être téléchargées mais restent toujours la propriété exclusive de leur auteur. Chacune d'entre elle est associée à une licence spécifique, choisie par son auteur, et qui définit en détail l'utilisation qui peut en être faite ultérieurement.

Tableau 2.11 : Liste de sites proposant des images, icônes et cliparts.

Peut-être avez-vous noté que 3 notions cohabitent dans les images :

- icônes
- images
- cliparts

Voici quelques informations complémentaires sur les formats de fichiers graphiques : cela vous permettra de mieux choisir vos ressources en fonctions de vos besoins.

2.5.1 Format vectoriel et bitmap

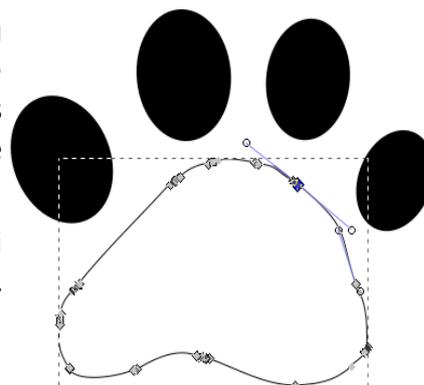
Il faut faire la différence entre ces deux types d'images. La première catégorie est très utilisée en graphisme, tandis que la seconde est préférée pour la photographie et les illustrations.

2.5.1.1 Formats vectoriels : *svg, wmf, emf*

Les fichiers portant une extension SVG, WMF, EMF sont des images générées à l'aide de courbes, de rectangles, de traits, de cercles, etc.

L'intérêt est que le facteur d'échelle ne modifie pas les propriétés du dessin. Les graphistes peuvent l'utiliser pour créer un logo de société qui servira sur le web, sur des cartes de visites, sur des feuilles A4 et sur des enseignes de plusieurs mètres. La qualité restera la même, pour un poids de quelques centaines de kilooctets.

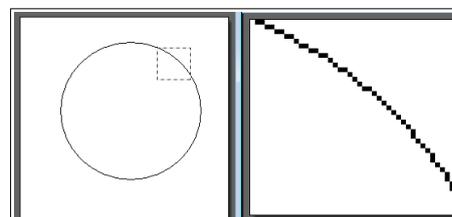
Dans le monde des outils vectoriels, on trouve Adobe Illustrator qui est la référence mais aussi Inkscape⁴ qui est open-source et gratuit. Le logiciel Visio de Microsoft est aussi un outil vectoriel ;



2.5.1.2 Formats bitmaps : *ico, gif, png, tiff, tga, jpg, webp*

Ce sont des fichiers qui contiennent des images dans un format point (ou pixel). En clair, il n'est pas possible d'agrandir ces images sans grossir chaque point.

Il faut donc choisir la bonne taille en pixels (ou points) selon le document. Pour le web, 96 dpi (dot per inch) est suffisant, alors que pour une impression, il faut compter 300 dpi minimum.



C'est ce qui explique la haute résolution des photographies numériques de 8 à 20 Mégapixels : cela permet d'imprimer sur du papier photo⁵ jusqu'au format A2.

Pourquoi autant de formats de fichier pour un système aussi rigide ? Voici la raison d'exister de certains d'entre eux.

4 <https://inkscape.org/>

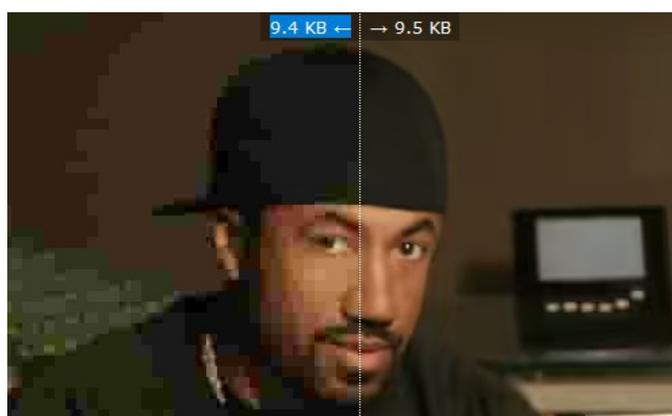
5 <https://www.photoweb.fr/espaces/magazine/resolution-photo/>

Type	Nom / Format
ico	Format spécifique pour les icônes des applications. Généralement carrées, les icônes débutent en 16x16 mais le fichier peut contenir plusieurs versions de l'image : 32x32, 48x48, 64x64, 128x128 et 256x256 Exemple : les icônes dans l'explorateur de fichier.
gif	Format gérant une couleur de transparence et l'animation image par image. Très populaire entre les années 1990-2000, son utilisation est devenue démodé sur les sites web. Par contre, c'est un format en vogue dans les messageries instantanées pour les émoticônes animées. GIF ne gère que 256 couleurs.
png	Format permettant l'usage de la transparence, et d'un nombre de couleurs illimitées. Le format permet une compression sans perte, mais ce système n'est pas aussi performant que la compression JPG. TIFF a des caractéristiques proche du PNG. Meilleurs résultats sur les illustrations et les cliparts.
jpg	Format permettant un gain de place sur le disque, si on accepte la destruction d'information. Il est possible de régler le pourcentage de compression mais au-delà d'une certaine valeur, l'image est trop dégradée. Très utilisé sur les appareils photographiques (hors format RAW).
webp	Format récent développé par Google, il est censé être plus efficace que le format JPG.

Tableau 2.12 : quelques formats d'images

D'autres formats pourraient bien supplanter le format JPG : le format BPG est éloquent... mais des problèmes d'exploitation et de licence semblent empêcher sa diffusion. Le format FLIF pourrait aussi apporter des améliorations (et il est libre : <http://flif.info/>) mais pour le moment, rien n'est décidé !

<http://xooyoozoo.github.io/yolo-octo-bugfixes/#vintage-car&jpg=t&bpg=t>



2.6 COULEURS

Le choix des couleurs pour un site répond à un besoin du client final (charte graphique de son entreprise, choix lié à un modernisme ou un classicisme, événement, émotion...)

Il n'appartient pas au créateur du site de décider des couleurs du site si l'organisation ne lui en donne pas l'autorisation... toutefois, il arrive que le client donne carte blanche sur cet aspect.

Il faut donc avoir quelques connaissances permettant de créer une ambiance.

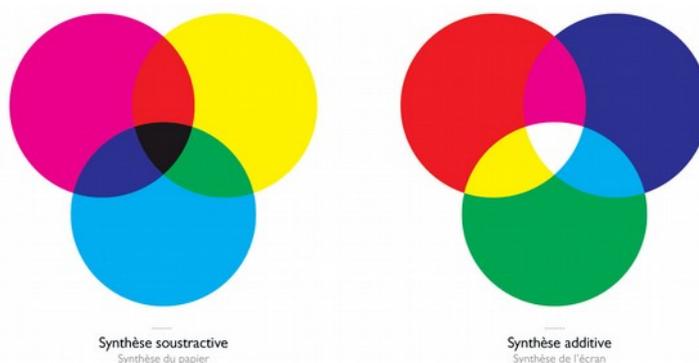
2.6.1 Référentiels de couleurs

Il faut savoir que les œuvres graphiques n'utilisent pas les mêmes référentiels sur écran que sur support papier.

2.6.1.1 *Synthèse additive ou soustractive*

La synthèse soustractive est utilisée en impression, tandis que la synthèse additive s'applique aux écrans.

C'est relativement facile à expliquer : l'ajout de couleurs sur papier rend le mélange plus sombre, alors que sur un écran, c'est l'inverse.



2.6.1.2 *Les systèmes de couleurs CYMK, RGB et PMS*

Pour les mêmes raisons, les constructeurs d'imprimantes, d'écrans et autres systèmes graphiques ont décidé d'utiliser des systèmes permettant de reproduire les mêmes couleurs. Imaginez un photographe vendant une photo dans un magazine, il est important que les couleurs du magazine reproduisent les couleurs de la photographie.

- **CYMK (CMJN)** : signifie Cyan, Yellow, Magenta and Black (en français, Cyan, Magenta, Jaune et Noir). Ce sont les couleurs primaires en synthèse additive. Le noir n'est théoriquement pas nécessaire mais la pureté des colorants nécessite généralement l'utilisation du noir. En français on trouve parfois l'acronyme CJMN. Ce mode est aussi appelé "quadrichromie".
- **PMS** : Pantone Matching System. C'est un système universel qui référence 1677 couleurs dont certaines qui ne sont pas reproductibles avec les autres systèmes (fluorescents, argentés, etc.)



- **RGB (RVB)** : abréviation de Red, Green, Blue (Rouge, Vert, Bleu). Ce sont les couleurs primaires de la synthèse soustractive. Chaque valeur s'échelonne entre 0 et 255.
- **TSL** : correspond à Tint, Saturation, Luminosity. Ce modèle est décrit un peu plus bas.

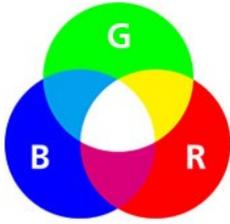
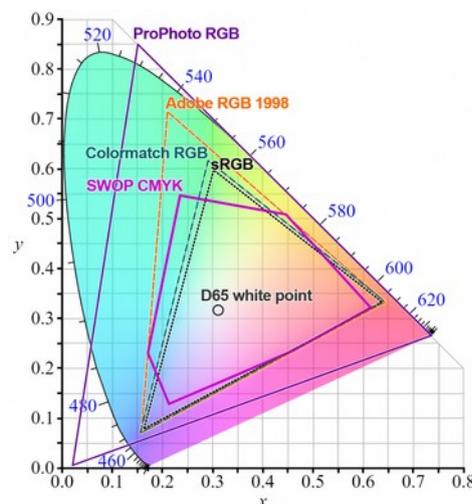
CYMK (CMJN)	RGB (RVB)	PMS
		

Tableau 2.13 : Les trois systèmes de couleurs reconnus

Les informaticiens ne travaillent qu'avec le système sRGB ou sRGBa (ce dernier code également une notion de transparence). Les valeurs allant de 0 à 255 (un octet), le système de représentation hexadécimal est devenu la norme. Chaque valeur va de #00 à #FF : l'ensemble est représenté sous la forme de 3 octets accolés, rouge puis vert et enfin bleu.

La valeur #007FFF représente 0 rouge, 127 vert et 255 bleu.

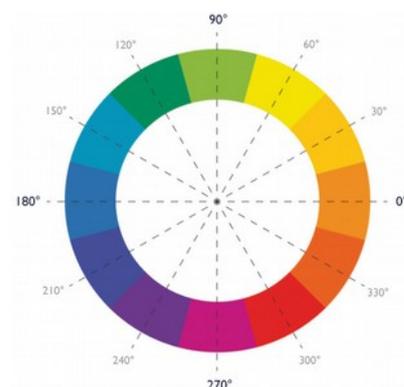
Malgré tout, chaque écran restitue plus ou moins bien les couleurs : dalle TN, IPS, AMOLED ne rendent pas l'espace de couleur complet, tel que définie sur l'image de droite.



Enfin, un autre modèle est parfois utilisé dans les logiciels graphiques : TLS (Tint, Luminosity, Saturation). Il s'appuie sur une roue chromatique graduée en degré.

Le choix de la **teinte** permet ensuite d'appliquer un pourcentage de **luminosité** (0 % sera noir, 100 % sera blanc. Pour obtenir la couleur, 50 %).

Enfin, on applique la **saturation** en pourcentage également : 0 % et la teinte est grise (sans couleur), 100 % et on obtient la couleur la plus vive.



2.6.2 Couleurs et lisibilité

La création d'un site web nécessite de choisir des couleurs pour se différencier. Là où un traitement de texte utilisera un fond blanc et une écriture noire, la page web relève du web designer.

La notion de goût en art et en couleur reste personnelle, cependant, il y a des pièges à éviter. Il convient donc de créer rapidement une charte graphique : c'est un tableau contenant l'ensemble des couleurs qui seront utilisées dans le site web, mais aussi les polices et les formes générales (angulaires, arrondies, etc.)

2.6.2.1 Choix des couleurs

Les couleurs sont souvent associées à des émotions⁶. Ainsi, le rouge représente la colère, le bleu marine évoque la tristesse, le jaune rapproche de la joie, le vert tend vers le calme, etc.

Théorie et psychologie des couleurs	
ROUGE 	PHYSIQUE ÉNERGIE PROVOCATION AGRESSIVITÉ FORCE
BLEU 	CONFIANCE SECURITÉ REONSABILITÉ SYMPATHIE PAIX
JAUNE 	ÉMOTION OPTIMISME CRÉATIVITE MOTIVATION DUPLICITÉ
VERT 	RICHESSE SANTÉ APAISEMENT FRAICHEUR ÉQUILIBRE
VIOLET 	SPIRITUALITÉ POUVOIR SOPHISTICATION MYSTÈRE NOSTALGIE
ORANGE 	VITALITÉ FUN TRANSFORMATION CONFORT SOCIABILITÉ
GRIS 	PARESSE ENNUI TRISTESSE PAUVRETÉ NEUTRALITÉ
ROSE 	CHARME POLITESSE KITSCH APAISEMENT ENFANCE
NOIR 	SÉRIEUX PRESTIGE VALEUR SECRET MANIPULATION
BLANC 	PROPRETÉ LEGÈRETÉ INNOCENCE PERFECTION NOUVEAUTÉ

6 <http://evolutiongraphique.com/les-6-regles-de-base-en-communication-visuelle/>

2.6.2.2 Dégradé de couleurs

L'utilisation d'une palette graphique homogène apporte une sensation d'esthétisme au visiteur.

La plupart du temps, il suffit de prendre une couleur principale, puis de créer les versions dés-saturées ou d'en changer la luminosité.

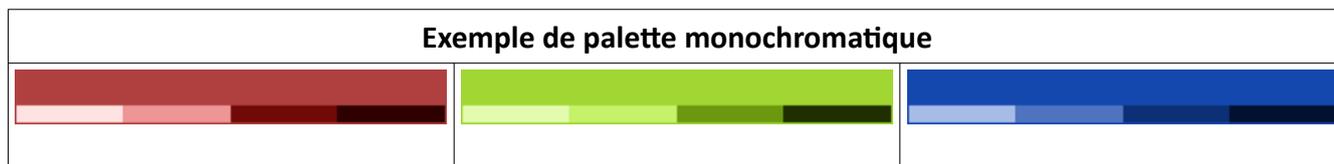


Tableau 2.14 : Choix possible sur une couleur principale et 4 couleurs secondaires

le modèle TLS facilite la création de ces palettes, mais présente un risque de lisibilité pour les personnes affectées de troubles de la vision : deutéranomalie, daltonisme...

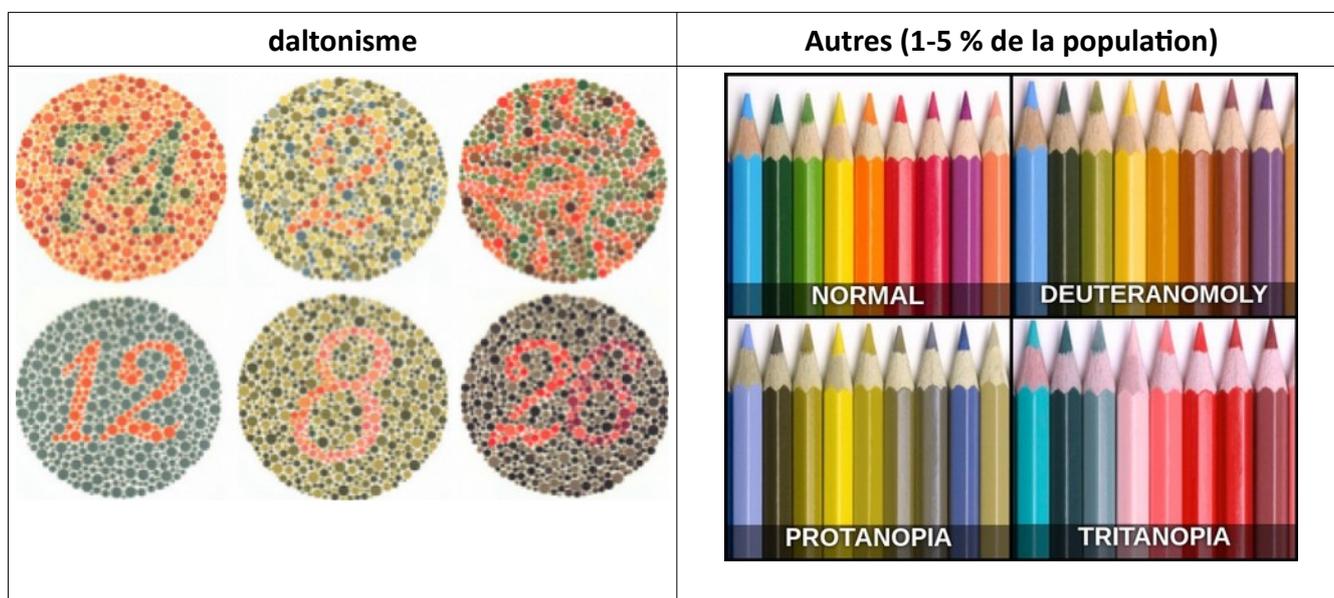


Tableau 2.15 : exemple de problème de vision

Il est donc recommandé de tester vos couleurs et il existe même un site web permettant de **créer des palettes homogènes ou complémentaires**⁷, avec présentation en fonction de certaines maladies.

http://paletton.com/	Paletton's Colorpedia is the encyclopedia of colors. It's a constantly growing source of information about color theory, color perception and color psychology, color vision and color blindness and many more information related to colors, including color combinations, color schemes and overall color usage.
https://color.adobe.com/fr/create/color-wheel/	Le site d'Adobe propose un outil intéressant avec la roue des couleurs, mais l'outil le plus pratique est de proposer une photographie et le site propose un ensemble de couleurs compatibles.

Tableau 2.16 : outil de création de palette.

⁷ <https://la-cascade.io/theorie-des-couleurs-3-creer-votre-palette/>



L'avantage de Paletton est sa capacité à proposer plusieurs couleurs compatibles. Cependant, pour vérifier que le **contraste soit suffisant**, je conseille également le site suivant :

http://www.stainlessvision.com/blog/files/ColourContrastVisualiser.swf	Un script Flash qui indique les zones de contraste correctes.
https://contrastchecker.com/	<p>The Colour Contrast Check Tool allows to specify a foreground and a background colour and determine if they provide enough of a contrast "when viewed by someone having color deficits or when viewed on a black and white screen"[W3C].</p> <p>The tool will also indicate if the colours pass the newer WCAG 2.0 contrast ratio formula. For AA compliance, text should have a ratio of at least 4.5:1 (larger text, at least 3:1). For AAA compliance, text should have a ratio of at least 7:1 (larger text, at least 4.5:1).</p>

Tableau 2.17 : outils de vérification de contraste

2.7 LA TYPOGRAPHIE

Nous avons vu que la signification des couleurs influence le visiteur.

Nous allons maintenant analyser différentes polices de caractères et découvrir ce qu'elles apportent à une interface graphique. Il s'agit d'une initiation mais vous pouvez aussi consulter le site pour nundesign⁸ aller plus loin.

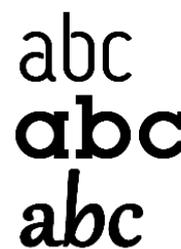
2.7.1 Le vocabulaire important

Seuls quelques mots seront retenus pour ce cours, mais parler d'une police peut rapidement devenir très technique.

2.7.1.1 Les polices et fontes

Les termes proviennent de l'imprimerie, lorsque les lettres étaient insérées dans les rotatives. Il s'agit du style pour un ensemble de lettres et de caractères typographiques. Un ensemble de fontes constitue une police⁹.

Il existe plusieurs méthodes de classement : classification Thibaudeau, classification Vox-Atypi... selon la forme des lettres, leur espacement, les pleins et déliés, etc.



2.7.1.2 Les termes

L'empattement détermine si les lettres disposent de petits traits pour prolonger leurs extrémités. Les polices Times New Roman ont des empattements tandis qu'Arial n'en a pas.

Plein et **délié** sont deux mots qui font références aux parties fines ou épaisses des lettres.

Le **crénage** est l'ajustement de la distance entre les lettres. Il peut être modifié pour aérer un texte : on parle aussi **d'approche**.

L'interligne permet de gérer la distance entre deux lignes et s'exprime en point ou pixel.

La **chasse** est la largeur d'un caractère. Un 'i' et un 'm' ne prennent pas la même place, sauf dans les polices dites proportionnelles, comme Courier New, Deja Vu mono (monochasse).

Arial	Comic Sans MS	Deja Vu Sans mono	Time New Roman
Les vœux de Malte Les momies du moment			

Tableau 2.18 : exemples de polices fréquemment utilisées

À noter : la police Comic MS est une police initialement créée par Microsoft, pour les enfants. Évitez impérativement de l'utiliser pour des documents professionnels.

8 <https://www.nundesign.fr/transmettre/espace-pedagogique/fondamentaux/typographie-historique-vocabulaire-et-familles-de-caracteres>

9 <https://openclassrooms.com/courses/mise-en-page-avec-indesign/les-polices-de-caracteres>



2.7.1.3 Les polices fixes

Il s'agit des polices utilisées pour le codage, car la chasse est constante. Ainsi, les colonnes de textes restent alignées.

Exemples de polices monochasse :

- Courier New
- Deja Vu sans Mono
- Lucida console
- ØCR A Extended
- ...

2.7.1.4 Les polices sans serif

Ce sont des polices qui n'ont pas d'empattement. Elles sont fréquemment utilisées sur les sites web et les documents professionnels.

Exemples de polices sans sérif :

- Arial
- Calibri
- Verdana
- **Heather BTN** (bande dessinée)
- Roboto (Police créée par Google et utilisée sur les systèmes Android)

2.7.1.5 Polices sérif

Ce type de polices est plus généralement utilisée dans les documents imprimés, les empattements ayant pour fonction d'améliorer la lecture, à ne pas confondre avec les polices cursives¹⁰.

Exemple de polices sérif :

- Times New Roman
- Georgia
- **Old English Text**

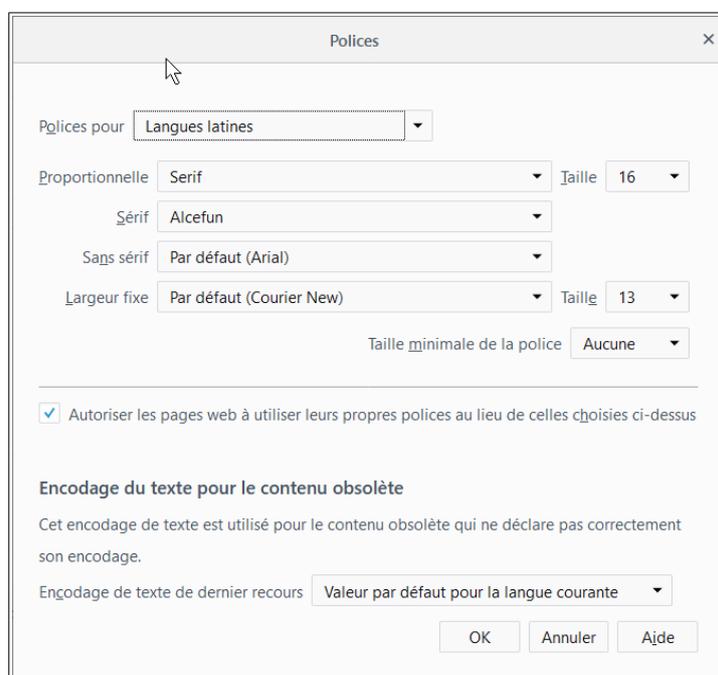
2.7.2 Usages des polices

Selon le type de document, les polices peuvent varier et ne pas donner le résultat escompté. Mais il est important de penser en termes de présence dans le système où le document sera lu.

En effet, si vous créez un site web avec une police présente uniquement sur votre disque-dur, l'utilisateur final ne verra qu'une police équivalente sur son écran.

¹⁰ <https://coreight.com/content/guide-polices-typographie>

Par exemple, le navigateur Firefox fera les efforts pour trouver l'équivalent d'une police, dans les paramètres de l'utilisateur.



Les documents au format PDF incluent généralement les polices dans le fichier, en complément des données d'affichage. C'est pourquoi ce format est devenu la référence sur Internet ! Il garantit le même affichage, sur n'importe quel système.

2.7.3 Ressources disponibles

De nombreux sites proposent des polices en téléchargement. Prenez garde aux licences et vérifiez bien la présence des caractères de votre langue. Une phrase comme

"Les élèves français sont au cœur du système"

finis fréquemment par ressembler à

"Les □l □ves fran □ais sont au c □ur du syst □e"

En effet, la plupart des concepteurs de fontes ne sont pas français et n'ont aucune idée de l'internationalisation de leurs œuvres.

site	commentaire
https://www.dafont.com/fr/	Le site utilise un menu clair, les licences sont visibles et on peut personnaliser la phrase de test.
http://www.1001fonts.com/	Un peu moins clair mais également bien fourni.

Tableau 2.19 : sites de téléchargement de polices

2.8 LES GRILLES DE LECTURE

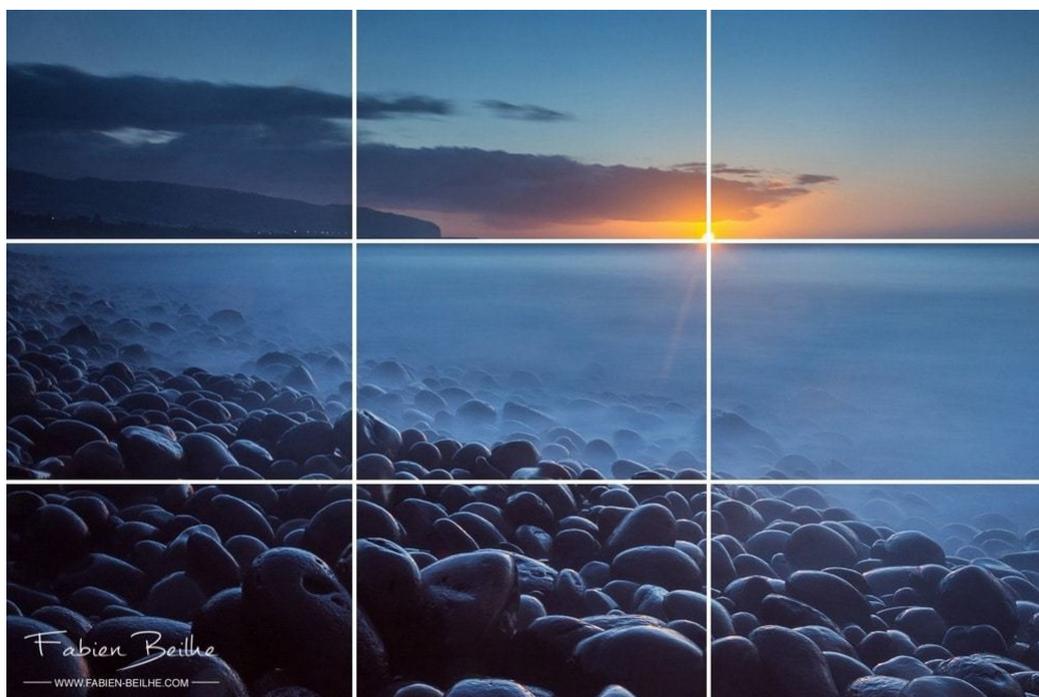
Pour terminer le tour des éléments utiles dans la création des interfaces, le thème des grilles de lecture semble parfait :

En effet, nos yeux et notre cerveau sont entraînés à repérer rapidement les choses intéressantes. Il est important de connaître les zones et les aménagements à mettre en œuvre dans une interface.

2.8.1 Règle des tiers

Cette règle est une règle d'or en photographie. Il s'agit d'un principe d'équilibre : sauf si l'objectif est d'apporter une sensation d'immobilisme, il ne faut pas centrer son sujet.

En effet, pour décrypter rapidement une image, nos yeux vont accentuer leurs recherches à l'intersection des lignes de tiers verticales et horizontales.



2.8.2 Format et zones

2.8.2.1 Grille

Un fonctionnement qui découle de la règle précédente est de découper son interface en une grille de **12 colonnes** (et pour respecter le nombre d'or, 7 ou 8 lignes).

L'intérêt est que chaque élément peut réagir aux multiples des nombres 1, 2, 3, 4, 6

Nous verrons qu'en CSS, ce découpage est celui du framework "Bootstrap" mais que les lignes ne sont pas aussi simples à gérer.



2.8.2.2 Zone de repos

Il est primordial d'aménager des zones de repos, pour segmenter les sections de son interface. Le cerveau a besoin d'interrompre sa lecture pour reprendre avec plus d'intérêt la suite de l'interface.

Sans zone de repos, une interface devient vite trop complexe et trop lourde, sujette à erreur d'interprétation.

Ici encore le site de nundesign regorge de renseignements utiles que je vous recommande de consulter.

<https://www.nundesign.fr/transmettre/espace-pedagogique/fondamentaux/grille-de-mise-en-page-principe-et-utilisation>

3 CONCLUSION

Cette ouverture sur les notions d'interfaces reste une goutte d'eau dans l'univers de l'UX. Nous avons cependant abordé quelques éléments essentiels pour permettre la création d'interfaces visuelles agréables et ergonomiques.

- Le choix des couleurs
- Le choix des polices
- Le choix des éléments de formulaires
- Le choix des emplacements
- Le choix des formats d'images

La technique de programmation ne doit pas prendre le pas sur l'aspect et l'usage de vos applications : c'est un travail long mais c'est aussi une partie valorisante pour votre image de marque.

N'oubliez jamais que votre interface peut être utilisée par des personnes ayant des diminutions de leurs capacités. Toutes les aides et toutes les fonctionnalités que vous ajouterez pour elles seront des atouts et des gestes éthiques.



TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction.....	2
1.1	UX versus GUI.....	2
1.2	UX : User eXperience.....	2
1.3	GUI : Graphique User Interface.....	3
1.3.1	Les premières interfaces.....	3
1.3.2	Les interfaces 'console' (texte).....	4
1.3.3	Les premières interfaces graphiques.....	5
1.3.4	Les interfaces graphiques multi-tâches.....	6
1.3.5	Les interfaces modernes.....	7
1.3.6	Les prochaines interfaces.....	7
2	Conception d'interfaces.....	8
2.1	Notions graphiques.....	8
2.1.1	Les proportions.....	8
2.1.2	L'orientation.....	9
2.2	Formulaires.....	10
2.2.1	L'ordre.....	10
2.2.2	La potentialité (affordance).....	11
2.2.3	L'ordonnancement.....	12
2.2.4	Les objets élémentaires.....	14
2.3	Positionnement.....	17
2.3.1	Menu.....	17
2.3.2	Recherche.....	19
2.3.3	Authentification.....	20
2.3.4	Aide.....	20
2.3.5	Plan de site.....	20
2.3.6	Publicité.....	20
2.4	En résumé.....	22
2.4.1	Aspect d'une interface web :.....	22
2.5	Symboles et icônes.....	23
2.5.1	Format vectoriel et bitmap.....	24
2.5.1.1	Formats vectoriels : svg, wmf, emf.....	24
2.5.1.2	Formats bitmaps : ico, gif, png, tiff, tga, jpg, webp.....	24
2.6	Couleurs.....	26
2.6.1	Référentiels de couleurs.....	26
2.6.1.1	Synthèse additive ou soustractive.....	26
2.6.1.2	Les systèmes de couleurs CYMK, RGB et PMS.....	26
2.6.2	Couleurs et lisibilité.....	28
2.6.2.1	Choix des couleurs.....	28
2.6.2.2	Dégradé de couleurs.....	29
2.7	La typographie.....	31
2.7.1	Le vocabulaire important.....	31
2.7.1.1	Les polices et fontes.....	31
2.7.1.2	Les termes.....	31
2.7.1.3	Les polices fixes.....	32
2.7.1.4	Les polices sans serif.....	32



2.7.1.5	Polices sérif.....	32
2.7.2	Usages des polices.....	32
2.7.3	Ressources disponibles.....	33
2.8	Les grilles de lecture.....	34
2.8.1	Règle des tiers.....	34
2.8.2	Format et zones.....	34
2.8.2.1	Grille.....	34
2.8.2.2	Zone de repos.....	35
3	Conclusion.....	35
4	Annexes.....	36
4.1	Les couleurs selon les cultures.....	36