

L'INFORMATIQUE : CARACTÉRISTIQUES ET OUTILS

Ce chapitre propose un regard sur ce qu'on appelle les nouvelles technologies issues du développement et de la popularisation de l'informatique. Il décrit, en parallèle et en continuité avec les technologies antérieures, les principales caractéristiques des médias d'interface, notamment la numérisation, l'interactivité, la convivialité, le contrôle ainsi que la mémoire et le traitement. Dans le même sens, il aborde les nouveaux apprentissages technologiques auxquels il faut s'astreindre dans notre milieu à la fois pour fonctionner avec ces technologies avancées et pour créer. Avec les technologies de la numérisation, les textes, les images, les sons, les vidéos, les graphiques et les communications de toutes sortes sont traduites dans le même code de base, ce qui permet leur échange, leur utilisation en parallèle dans des mêmes tâches. Comme ces technologies sont proposées à l'ensemble de la population et qu'elles sont prometteuses de réalisations, on aborde le phénomène d'autoréalisation (desktop) sous l'angle de l'appropriation d'outils.

Si on connaît moins bien historiquement l'origine des langues, de l'écriture, de l'imprimerie, on connaît très bien par ailleurs l'origine de l'informatique. On retrouve en effet très loin dans l'histoire de l'humanité des désirs de fabriquer des **êtres artificiels mobiles** (robots), **flexibles** (logiciels multiples), **intelligents** (imitant les actes humains de haut niveau comme le calcul, le raisonnement et la mémoire) et **performants** (puissant comme des machines à côté de la frêle humanité). Ce désir de fabriquer des artifices de soi s'est transformé en besoin pour réaliser des tâches intellectuelles devenues de plus en plus complexes puis s'est transformé en réalité (d'abord à des fins de gestion civile et militaire) dans la deuxième demie du 20^e siècle.

On arrive au temps où l'ordinateur s'impose partout dans la société, tant dans les milieux éducatifs que les divers milieux professionnels. L'informatique personnelle (l'ordinateur personnel vise chaque personne) devient donc avec la télévision le lieu technologique le plus avancé que l'ensemble des individus doivent maîtriser dans notre société.

Tandis que la télévision (avec les écrans de radars, les oscilloscopes, etc.) a introduit dans la société le média d'**interface**, l'ordinateur avec ses périphériques a introduit le principe de la **numérisation** (qui s'applique depuis peu à la télévision comme au son avec les CD, entre autres) et de l'**interaction**. Pour se faire une bonne vision de cette technologie, on considère l'ordinateur comme le cœur technologique avec ses caractéristiques incontournables que sont l'interface, la numérisation et l'interactivité.

Dans toute cette étude, il ne faut jamais oublier que “ **l'homme est la mesure de toutes choses** ”, ce qui a mené à l'informatique comme technologie personnelle et sociale par son développement mais qui procède d'une technologie très proche de la personne et de l'humain dans sa facture.

Liste des caractéristiques de l'informatique

Média lourd, avec appareils dans un environnement ou en format portatif avec des liaisons en réseau.

Média multifonctions et personnel : texte, image, son, communication, information, gestion, calcul, traitement de données, etc. Avec ou sans aide de personnes.

Média subtil, éphémère ou persistant. La mémoire est numérique, en interface. Elle est effaçable mais peut se retrouver partout.

Média qui a des effets dans tous les ordres d'intervention humaine : vie politique, académique, professionnelle, économique, de loisir, de voyage, etc.

Média anthropomorphique dans sa facture et ses attributions.

Média multimodal d'environnement spatio-temporel. Il livre un son dans le temps, il fige un texte dans l'espace et le temps, il présente une image dans l'espace, un vidéo dans l'espace-temps.

Média versatile au plan spatio-temporel. Toute information ou personne devient accessible, du moins la dimension informationnelle de la personne et du monde devient accessible.

Média planétaire par les réseaux.

Média d'interface, d'interaction. (caractéristiques principales à étudier)

Média de code ou numérique. (pas d'analogie ni de bruit de fond)

Média d'auto-réalisation. Chacun peut acquérir des capacités de réalisation autonome étonnantes. La distinction entre le professionnel et le bon bricoleur s'estompe.

Média à incidence socio-économique. La technologie doit être disponible.

Média d'apprentissage. Les habiletés sont sans cesse à renouveler et il faut un apprentissage de base pour y accéder.

Média qui change l'enseignement et l'apprentissage en bouleversant les rôles traditionnels.

Média intégrateur des médias antérieurs.(Ex. : Du crayon et papier à l'imprimerie, à la dactylo, à l'ordinateur à l'imprimante)

Média de la nouvelle alphabétisation.

L'histoire de la conception de l'ordinateur en anecdotes

Poe, Turing, Wiener, Neumann

Poe

Edgar Allan Poe, (1809-1849) le poète, racontait, au siècle dernier, qu'il avait trouvé (imaginé!) une machine capable d'accomplir des tâches intelligentes. Un humain joue un coup aux échecs. Le mouvement est communiqué à la machine qui plus tard donne à son tour le coup qu'elle souhaite jouer. La fumisterie fonctionne jusqu'à ce que le stratagème soit découvert. Un nain est recroquevillé dans la machine et le mythe de la machine " humaine " continue sans solution technique définitive. Le vieux rêve humain de construire une machine à son image continue et la recherche en intelligence artificielle continue aussi dans cette foulée. Cette informatique, ces ordinateurs et ces logiciels ne seraient-ils pas un rêve qui se réalise?

Turing

Alan Turing appartient au premier groupe de visionnaires de l'intelligence artificielle. Dans la revue *Mind*, en 1951, il argumente avec conviction que certaines machines parviendront un jour à penser comme l'homme. Mais il sait que sa position relève du domaine de la croyance. Alors il déplace la question et construit un test expérimental destiné à mettre les machines à l'épreuve. Ce qu'il faut démontrer, c'est que les machines peuvent penser. Les termes " machine " et " pensée " sont évidemment utilisés dans un sens particulier à Turing.

Le jeu de l'imitation

Le test de Turing fut connu après publication comme le jeu de l'imitation. L'auteur prend une foule de précautions et raffine l'énoncé du problème en effectuant des précisions de questions pour parvenir à dire que les machines peuvent penser. Il veut prévoir toutes les objections et pour ce faire, il utilise une langue formelle, très claire, beaucoup plus marquée par la précision que le résumé présenté ici. Le jeu se joue à trois : un homme, une femme et un interrogateur d'un sexe ou l'autre. L'objet du jeu pour l'interrogateur est de déterminer lequel des deux est l'homme et lequel est la femme. Le jeu se joue dans un local de trois pièces, une pour l'homme, une pour la femme et une pour l'interrogateur. L'interrogateur a toute liberté en termes de questions sans jamais voir ni entendre l'homme ou la femme. Turing effectue une réduction de messages : le ton de la voix, l'apparence et tout autre indice sont supprimés. Une démarcation est alors effectuée entre les qualités physiques et intellectuelles. Les qualités intellectuelles sont les seules qui comptent pour ce jeu. L'interrogateur pose toutes les questions mais il ne sait pas que l'un des personnages a pour rôle de l'aider et l'autre, de le tromper. Si l'interrogateur n'arrive pas à distinguer l'homme et la femme, c'est qu'ils sont fondamentalement identiques malgré les différences apparentes. Turing soutient que sans indice ni apparence, l'interrogateur se trompe souvent car chacun peut imiter l'autre pour confondre l'interrogateur. Le jeu porte donc sur l'humain, la détermination du sexe, avant d'être transposé sur la machine. Le jeu peut-il conduire à croire que les machines peuvent penser? Par déplacement d'élément, Turing propose une variante du jeu où l'un des participants, homme ou femme, est remplacé par une machine. Il n'a pas besoin d'habiller la machine en chair artificielle, il suffit qu'elle se comporte, dans la communication intellectuelle, comme le ferait un humain, pour que l'on puisse établir une équivalence entre les deux. Turing prétend qu'il peut exister une machine qui tient la place de l'humain dans un cas dépouillé d'indices comme celui-ci. Le vieux thème, vieux comme les mythes, des créatures artificielles rejoint alors le problème contemporain de l'intelligence artificielle et de l'informatique. L'indifférenciation des sexes pour les humains comme êtres informationnels revient à l'indifférenciation entre le naturel et l'artificiel.

Wiener

Norbert Wiener, (*Cybernétique et société*, 1952) le premier, avait pensé à la machine intelligente. L'homme et la machine se ressemblent par leur dimension informationnelle, affirme-t-il. Sa position se résume en quelques propositions fournies par Breton (1995).

- a) Tous les objets de l'univers existent sous une forme informationnelle (un code) qui leur est essentielle.
- b) L'univers est constitué par les différences entre les objets qui le composent, ces différences étant équivalentes à leur "comportement".
- c) Les comportements de tous les objets dans l'univers sont comparables sur une même échelle de complexité.

D'un point de vue informationnel, il n'y a pas de frontière qui sépare l'humain et les autres objets qui composent l'univers. L'humain est transparent et rationnel, transparent car tout l'intérieur peut être connu. C'est l'utopie du tout connaissable et la croyance souvent utilisée dans la vie économique qu'entre l'humain et la machine, il n'y a pas tant de différences. Si l'un ou l'autre arrête de fonctionner, il suffit de l'échanger. Cette approche est loin d'être celle de l'auteur de ces lignes mais elle a le mérite de faire avancer la quête de l'artificiel et le développement de l'ordinateur tout comme elle a le pouvoir de faire perdre des emplois!

Neumann

John Von Neumann (1945) dessine un ordinateur en analogie avec le cerveau. C'est l'architecte général de nos ordinateurs actuels même si les ordinateurs de la cinquième génération auront une architecture différente. Et depuis ce temps-là, les ordinateurs se développent selon ce plan général qui n'a rien de technique. La mémoire de l'ordinateur, l'unité de traitement, et par la suite ses virus et sa convivialité sont des caractéristiques d'abord humaines. L'ordinateur calque ce que l'architecte croyait retrouver chez l'humain. Donc son plan de la machine repose sur une question de transfert, de métaphore et de croyance.

Le détour historique est terminé. Il laisse voir que l'ordinateur n'est pas une mécanique comme les autres. Il réalise un mythe, celui de créer des êtres qui ressemblent à leur créateur, comme Pygmalion a créé sa statue appelée Galatée. Le marbre de la statue est devenu vivant. Vu dans cette perspective, il n'est pas surprenant de constater que l'informatique se présente avec une dimension de mystère qui attire les uns et fait peur aux autres. Plus que tout autre, le pédagogue doit tenir compte de cette dimension de l'intrus. L'ordinateur est un nouveau venu qui oblige à réorganiser la place, la classe, la société, les déroulements de leçons, bref à tout restructurer.

Les zéros et les uns

Les zéros et les uns, où sont-ils? La plupart de ceux qui tentent d'expliquer l'ordinateur commencent par la mécanique, essentiellement des circuits électroniques assez peu porteurs de sens pour les simples usagers. Regarder dans un ordinateur n'aide pas plus à le comprendre que de le regarder de l'extérieur. Pour donner un peu de sens, ces techno-pédagogues expliquent le fonctionnement de la machine en parlant de données exprimées sous forme élémentaire, soit en mode binaire : 0 et 1. Ils oublient souvent de dire que les ordinateurs actuels sont construits selon l'architecture générale proposée par Von Neumann, donc un calque des propriétés informationnelles du cerveau humain. Dans son plan, il a essayé de décrire un cerveau comme machine informationnelle: une saisie de données, un traitement ou calcul, une conservation ou mémoire à court terme et des supports qui autorisent la conservation à long terme. À cela s'ajoutent des sens d'entrées et de sorties, comme le clavier et l'écran de télévision. Il faut retenir que l'ordinateur est en premier lieu une imitation, une métaphore de l'humain et un calque de bien d'autres objets ou technologies qui furent ajoutées par la suite. Si les 0 et 1 ont un sens, c'est probablement lorsqu'ils nous rappellent que l'ordinateur est capable d'effectuer rapidement et sans erreur des opérations formelles simples mais qu'il doit en effectuer une multitude pour commencer à véhiculer un peu de sens. C'est autant de pris comme écart entre l'humain et la machine.

Un nouvel éducateur très puissant

L'utilisateur potentiel sait déjà que l'informatique véhicule des idées et des concepts autrefois réservés aux humains ou aux médias inertes comme les livres ou les épitaphes, si on veut faire lent et permanent. Cette machine reste mystérieuse et puissante parce qu'elle calcule, « computer », traite ou ordonne, « ordinateur », et l'un des problèmes de perception consisterait à trop anthropomorphiser cette machine, à la considérer au-delà de son rang de machine, comme un surhomme hyperpuissant.

L'ordinateur est malgré tout une machine puissante, la publicité le dit et ce texte n'est-il pas lui-même écrit directement à l'ordinateur? Or c'est une tentation et une peur toujours renouvelée que de voir là un partenaire ou un être informationnel qui nous remplace, ce qui est partiellement vrai pour plusieurs tâches qui étaient spécifiquement et uniquement humaines avant l'informatique. Pour bien des humains cependant, l'ordinateur, c'est la machine qui déplace et déstabilise, et dans cette optique qui est partiellement vraie, nous aurons à nous reconquérir une place avec le média. Nous avons donc à apprendre à vivre avec ce quasi-partenaire incontournable mais gérable. Nos ancêtres récents que sont nos professeurs n'avaient qu'à imiter leurs propres ancêtres en matière d'enseignement, d'information et de communication; nous avons maintenant l'obligation d'innover, c'est la tâche de toute une génération, marquée par une seule constante, l'instabilité. Le mime ne suffit plus en matière d'information et de communication. Chaque éducateur, éducatrice doit être partenaire de l'histoire de l'informatique et se placer quelque part dans la généalogie après Poe, Turing, Weiner, Von Neumann, et Gates.

L'informatique est pour tous. En effet, Poe est un poète, Turing, un mathématicien, Weiner, un cybernéticien, Von Neumann, un architecte cognitif et Gates, un homme d'affaires très riche. Il reste donc de la place dans la descendance pour des éducateurs très ordinaires mais rompus à cette nouvelle alphabétisation. En faisant place à l'informatique et aux technologies de communication, il faut aussi se refaire une place.

Machine personnelle, individuelle

Les premiers ordinateurs, encombrants et dispendieux, étaient destinés à l'armée et aux gouvernements, donc à de vastes organismes. Avec la venue des microprocesseurs, les ordinateurs sont devenus petits et accessibles, du moins avec les budgets appropriés. Très tôt, le monde de l'éducation les a considérés. Au début, l'informatique pédagogique intéressait uniquement les chercheurs mais maintenant la pratique est généralisée dans tout le monde académique. Tout comme l'imprimerie a obligé chacun à lire pour lui-même, première alphabétisation; l'informatique oblige maintenant chacun à écrire, naviguer, lire, dessiner, etc. pour lui-même, seconde alphabétisation générale. Le « PC ou Personal Computer » de l'ordinateur indique qu'il s'agit d'une machine personnelle, comme le livre est un média personnel. À l'origine, l'ordinateur personnel se distinguait de l'ordinateur institutionnel et le terme PC marquait cette accessibilité. Aujourd'hui, c'est un acquis. Malgré les liens et les réseaux, la machine est individuelle et chacun jouit d'un programme personnalisé. C'est tellement vrai qu'en éducation, on recherche toutes sortes de formules pour retravailler la dimension sociale, collaborative et coopérative. Ainsi, après la vogue des didacticiels ou tutoriels, on retrouve maintenant tous genres de programmes basés sur des échanges, des communications. On comprend par exemple que le téléphone est une technologie personnelle même s'il y a un interlocuteur ailleurs!

Média d'interface et média numérique

Avant la télévision et la calculatrice, les informations s'inscrivaient en surface : la statue, la peinture, le vitrail, l'écriture sur papier, voire la photo et la pellicule. Le support et l'information formaient un tout directement sensible. Jeter un papier, c'est jeter un message. L'information, comme la lettre à la poste en est un exemple, était de l'ordre des marchandises. L'ordinateur et tous les médias électroniques d'information ne supportent pas directement et définitivement leur information; elle se manifeste seulement comme un état dans un circuit plutôt que comme un

message directement et physiquement accessible aux humains. Même une simple calculatrice a besoin d'un clavier pour que les chiffres et les opérations soient communiqués au circuit de traitement, de même qu'un écran montrant des signes luminescents est nécessaire pour que le résultat de la calculatrice soit accessible aux humains.

Les médias d'interface en tant que machines à tout faire dépendent autant de leur programme ou logiciel que de leurs quincailleries et de leurs réseaux. L'ordinateur « entend » par le clavier, le microphone, la souris, l'écran tactile, etc., et il nous « parle » par l'écran vidéo, le haut-parleur, l'imprimante, etc. L'interface est donc la première caractéristique de ces médias. C'est d'ailleurs ce qui leur donne leur allure fascinante et versatile, notamment avec tout ce qui se rapproche de la « réalité virtuelle ». Les messages peuvent donc varier en entrée, en traitement et en sortie mais c'est toujours la même interface, unique moyen d'entrer en communication avec l'ordinateur et le réseau. Dans le langage courant, on limite souvent l'interface à l'écran, c'est une acception correcte puisque la plus grande partie de l'information est visuelle et donc perçue par l'écran. Cette acception est cependant incomplète si elle néglige le haut-parleur, l'imprimante, le réseau comme autres moyens d'entrer en communication.

La numérisation

Si l'interface est la caractéristique générale la plus évidente, la numérisation est, pour sa part, la caractéristique générale la plus cachée mais elle se manifeste par l'**interaction** entre l'utilisateur et le système informatisé et par le **contrôle** que l'utilisateur partage avec le système informatisé.

On comprend la dimension **numérique** comme une approche différente de l'**analogique**. Il faut d'abord comprendre l'approche ordinaire du signal d'information ou signal analogique. Dans un système analogique, il y a un transfert proportionnel entre ce qui est perçu et ce qui est rendu. Par exemple, un microphone vibre proportionnellement au son entendu et ce signal électrique est acheminé vers l'amplificateur. À l'autre bout de la chaîne d'amplification, le haut-parleur vibre en proportion avec le signal que l'auditeur entend dans la salle.

Dans un système numérique, tout est codé. Si on reprend le même exemple, le son est perçu analogiquement par le microphone puis il est codé numériquement. (C'est à ce niveau qu'on parle des zéros et des uns pour illustrer que chaque élément du son est très simple à coder mais qu'il y a une multitude de ces codes simples pour transmettre, conserver, traiter un signal quelconque comme un son, une lettre, une image.) Le code qu'on obtient pourrait être une simple lettre, une partie d'une image ou d'un son, etc. Ce code peut être conservé, traité, transporté. L'unité de code est le bit mais pour une lettre, on a besoin de 8 « bits » en système binaire ce qui donne « byte » ou octet en français. Déjà on se trouve dans un vocabulaire familier à l'informatique. Une lettre de cent mots à 5 lettres par mot utilise environ six cents octets avec les espaces, les paragraphes, bref tout ce qui est codé. Une image peut utiliser entre mille et cent mille octets, selon le format, les couleurs, les protocoles, etc. Enfin, ces codes sont retraduits en sons analogiques, en pixels ou points lumineux et colorés sur l'écran, en codes d'imprimerie pour la version imprimée ou encore en codes de transport pour les réseaux.

La numérisation permet d'intervenir sur le code lui-même, ce qui est impossible en mode analogique. Par exemple, l'ordinateur peut reconnaître un agencement de codes, ce qui permet de retracer tel mot ou tel site Internet. Ainsi, on retrouve maintenant des correcteurs de fautes pour un texte, des correcteurs de photos, pour changer telle couleur par exemple. Dans la foulée de la quête de l'intelligence artificielle, on peut dire jusqu'à un certain point que l'ordinateur connaît un texte, les règles de grammaire, etc. Le signal numérisé devient gérable en quelque sorte.

Cette innovation est formidable mais elle engendre en même temps des codes avec tout ce qui existe. En ce sens, un équivalent d'individu comprend des codes médicaux, fiscaux, transactionnels, positionnels, etc. Le phénomène global de la numérisation est peu apparent mais c'est au fond le principe qui fait éclater les dimensions traditionnellement reconnues pour constituer l'intime de l'humain. Chaque codification humaine est déjà, quelque part, un élément constituant d'une statistique.

La résistance à la codification s'appelle le noir comme dans le travail au noir ou la boîte noire de l'avion ou le blanc comme dans le blanchiment de l'argent. Mais le numérique est loin de se limiter à la dimension économique, aucun domaine n'est épargné.

Dans l'histoire de l'humanité, deux inventions ont déterminé et codé **l'espace** et le **temps** des personnes.

Une de ces inventions a eu lieu au 13^è siècle. Elle est **analogique**. Un indice : on s'est servi des cloches des églises pour imposer son effet à tout le monde. Est-ce une invention d'espace ou de temps?

La deuxième invention a eu lieu récemment. Elle est **numérique**. Est-ce une invention d'espace et/ou de temps? Un indice? On se sert de satellites autour de la terre pour fournir cette information.

Quelles sont ces deux technologies si envahissantes?

L'interface

Les fonctions de l'interface

Les conventions

L'espace sur l'écran

Interface générale, interface du logiciel

Interface d'information

Compétences relatives à l'interface

En informatique, l'information n'est pas présentée en surface comme dans des livres ou sur des tableaux, elle est plutôt présentée en interface, c'est-à-dire au moyen d'un appareil de représentation de l'information comme l'écran ou le haut-parleur. C'est sur l'écran de visualisation (terme français) appelé souvent moniteur (terme calqué de l'anglais mais accepté en français) que réside l'essentiel de l'interface. L'ordinateur est un appareil principalement visuel. Donc pour lire, naviguer ou écrire à l'ordinateur, il faut passer par l'interface qui constitue le sens de l'ordinateur si on emploie une analogie humaine. Et sans jeu de mot, tout le sens de l'information passe totalement et uniquement par l'interface.

Les fonctions de l'interface

L'interface a plusieurs fonctions. Elle sert d'abord d'aide-mémoire en permettant à l'utilisateur de retrouver les éléments et fonctions disponibles sur un poste. Par exemple, elle permet de savoir quels sont les logiciels disponibles et lorsqu'un logiciel en particulier est choisi, elle permet de savoir quelles sont les fonctions que ce logiciel autorise. Elle permet aussi l'échange ou l'interactivité entre l'utilisateur et cette machine. Bref, elle est la vitrine unique de toute information et communication.

Les conventions

Pour rappeler ce qui est disponible dans un poste d'ordinateur, l'interface utilise un certain nombre de conventions que l'utilisateur doit reconnaître et savoir utiliser. On retrouve principalement les menus, les icônes souvent sous-titrées, les formulaires à remplir. Si l'utilisateur connaît le langage informatique ou langage de programmation, on retrouve alors dans ces cas l'écriture de la commande désirée. Enfin pour les habitués, on retrouve souvent un raccourci au clavier des commandes par ailleurs disponibles par l'intermédiaire d'un menu ou d'une icône. Lorsque les fonctions les plus usuelles sont regroupées et présentées dans l'espace-écran, on parle de barre d'outils.

L'espace sur l'écran

Les moniteurs ou écrans ont beau être toujours plus grands, il reste que l'espace d'écran utilisé pour gérer le logiciel et l'ordinateur n'est pas disponible pour représenter de l'information spécifique. Une métaphore peut aider à saisir la nuance entre l'information spécifique et l'information de gestion. L'information spécifique est la véritable nouvelle information qui en contexte de l'automobile pourrait être appelée l'information « pare-brise » ou l'information spécifique qui se déroule dans le paysage en opposition à l'information de gestion qui pourrait être appelée l'information « tableau de bord » qui rapporte l'information de la machine.

Une contestation de territoire surgit entre la gestion du logiciel et de l'ordinateur, d'une part, et l'information spécifique, d'autre part. Les menus se déroulent ou apparaissent au besoin, ce qui occupe peu d'espace. Par ailleurs, les icônes et leur regroupement sous forme de barres d'outils sont plus faciles à retrouver mais elles utilisent une plus grande surface, ce qui diminue d'autant l'espace disponible pour l'information. Enfin les formulaires à remplir occupent beaucoup d'espace sur l'écran mais ils permettent de structurer toutes les caractéristiques désirées pour accomplir une tâche. La proportion de surface occupée par les formulaires est tellement grande qu'il faut les faire disparaître lorsqu'ils ne servent pas car tout le territoire est envahi.

Interface générale, interface du logiciel

À l'arrivée sur un poste, un usager fidèle reconnaît facilement à quel système d'exploitation il a affaire, c'est la partie générale de l'interface. En plus, chaque logiciel apporte son interface particulière. Même si les designers s'efforcent d'adopter des standards pour ne pas trop désorienter les usagers passant d'un logiciel à l'autre, il reste que les fonctionnalités propres à un logiciel se présentent par des menus, des icônes et des formulaires spécifiques à chacun des logiciels.

Interface d'information

Lorsque la gérance du système d'exploitation et du logiciel est couverte, le reste de l'espace d'interface revient à l'information spécifique. Même dans cet espace, ce n'est pas seulement du texte et des images qui sont disponibles. On retrouve en effet des zones sensibles qui permettent d'interagir directement à partir de l'espace d'information. Les liens sur Internet, à partir de texte souligné en bleu le plus souvent ou d'icônes cliquables en sont précisément des exemples.

Compétences relatives à l'interface

En abordant un document ou un logiciel-outil, l'utilisateur doit bien distinguer ce qui relève de l'appareil et du logiciel et ce qui revient à l'information spécifique. C'est une constatation facile avec un traitement de textes, par exemple, où l'espace pour écrire est facilement identifiable même par les néophytes mais cette constatation est plus difficile lors de l'examen d'un CD-ROM ou d'un site Internet. Le traitement de texte demeure un bon exemple si on le compare au papier. En média de surface, la feuille blanche suffit. En média d'interface, on trouve beaucoup de menus, des barres d'outils et même des modes de visualisation variés (mode page, déroulement ou pleine page, etc.). Il est donc facile dans le cas du traitement de texte de bien partager les compétences relatives à l'interface : celle de l'écriture qui s'exprime dans l'écran blanc et celle du fonctionnement par l'interaction initiée à partir des menus, des icônes, des barres d'outils et des formulaires à remplir.

L'information

Ce n'est pas le lieu d'explicitier en quoi consiste l'information spécifique. La présence de ce terme dans cette série vise seulement à bien préciser que l'information textuelle et iconique occupe et doit occuper la plus grande partie de l'espace-interface.

Deux aspects relatifs à l'information méritent considération : **la mise en écran** qui est l'équivalent informatique de la mise en page et **la structuration de l'information**. La mise en écran doit veiller à respecter certains paramètres comme la lisibilité ; le regroupement de l'information en des zones spécifiques par exemple pour l'aide ou pour des précisions d'appoint. La mise en écran doit aussi compter sur les éléments iconiques, les couleurs et toutes sortes de moyens pour attirer l'attention de l'utilisateur. On pense alors aux clignotements, aux animations, aux banderoles déroulantes, etc. Cette mise en écran s'éloigne encore de la mise en page par le fait que l'écran est souvent déroulant et que les écrans ne sont pas spécifiquement liés les uns aux autres comme les pages numérotées d'un livre.

La structuration de l'information est l'art ou la technique d'organisation de la matière en tenant compte du peu d'espace réservé au texte sur un écran et des possibilités de faire rapidement des liens vers d'autres écrans. Cette structuration doit respecter les ressources de la mémoire de l'utilisateur qui ne peut toujours se souvenir des écrans antérieurs et qui ne peut apprécier un écran trop touffu et mal organisé. Mais ces considérations relatives à l'information touchent autant l'utilisateur que le logiciel proprement dit. C'est pourquoi il faut distinguer entre un logiciel-outil, où l'information potentielle relève de l'agent utilisateur et le logiciel-média où l'information fait partie intégrante du produit.

L'interactivité

Description de l'interactivité

Les styles d'interaction

L'interactivité et les usagers

Si l'interface de l'ordinateur était passive comme celle de la télévision classique, l'outil et le média-ordinateur perdraient leur sens. En effet, tout l'intérêt de l'ordinateur tient à ses capacités interactives. Essentiellement un acte interactif consiste à constater un objet dans l'interface, par exemple une icône sur un écran, et à susciter une action sur cet objet désiré par une sélection souvent accomplie par la souris ou par un clavier quelconque. Dans ce texte, on explique d'abord le concept d'interactivité, on énumère ensuite les cinq styles d'interactivité exprimés du côté de l'ordinateur et de son logiciel et on énumère enfin les quatre sortes d'interactivité relatives à l'utilisateur.

Description de l'interactivité

L'interactivité est la capacité de réaction de l'ordinateur aux demandes de l'utilisateur, sa capacité de rétroaction ou de feedback. Pour comprendre l'interaction homme-machine, on a recours au langage d'échanges commerciaux utilisé entre des gens qui ne partagent pas une même langue. L'étranger désigne l'objet, indique l'objet d'échange, c'est l'action, et la transaction s'effectue. Très tôt, chaque interlocuteur s'entend sur un « programme » ou des mots partagés pour effectuer les transactions. Ce qui valait pour les grands voyageurs et découvreurs, s'applique de nos jours à l'informatique interactive. Le logiciel est donc programmé analogiquement à cette sorte de langage primitif appelé « Pidgin » et qui fut expliqué plus haut. Ce langage simpliste comprend l'objet et l'action. Dans l'écran, l'objet est souvent représenté par une icône et le clic de la souris constitue la demande d'action. Selon sa programmation, l'ordinateur comprend cette demande et exécute l'action correspondante en réponse ou « feedback ».

Les styles d'interaction

Dans l'état actuel de l'informatique, on retrouve cinq styles d'interaction : la sélection par menu, la formule à remplir, le langage de commande, le langage naturel et la manipulation directe (Shneidermann, 1992).

1. L'interaction par **sélection dans un menu** raccourcit l'apprentissage, diminue le nombre de touches à taper, structure la prise de décision, permet l'usage d'outils gérés par dialogue et assure une bonne gestion des erreurs.
2. L'interaction par **formule à remplir** simplifie l'entrée des données, demande peu d'apprentissage, rend l'aide facile et permet l'usage d'outils gérés par la forme comme les cases à remplir.
3. L'interaction par **le langage de commande**. C'est l'approche la plus flexible qui est excellente pour les experts. Elle supporte bien l'initiative de l'utilisateur. Elle est cependant longue à apprendre. L'utilisateur doit connaître toutes les commandes par cœur, ce qui n'offre pas une excellente courbe d'apprentissage.
4. L'interaction par **le langage naturel** ne demande pas de syntaxe particulière à respecter comme avec les commandes mais l'interprétation reste difficile pour la machine. Ce n'est pas encore à point. Le mythe de l'ordinateur intelligent qui comprend la langue de tous les jours directement n'est pas encore accompli! Actuellement, c'est attrayant mais imprécis. En pratique, il n'est pas souvent utilisé.
5. L'interaction par **la manipulation directe**. Des icônes ou autres objets du monde virtuel comme des images ou des cartes permettent de visualiser les concepts. Elle est d'apprentissage et de rétention facile. Les erreurs sont évitées et l'exploration est encouragée. Elle procure un haut degré de satisfaction subjective.

L'interactivité et les usagers

L'interactivité étant l'échange entre un ordinateur avec son logiciel, d'une part, et un agent humain comme usager, d'autre part, on peut donc décrire cette interactivité du côté de ce qui est disponible à l'interface, ce qui vient d'être fait avec les cinq styles précédents et on peut aussi décrire cette interactivité du côté de l'appropriation par l'utilisateur. Quatre ordres ou degrés d'interactivité subjective sont alors énoncés :

1. **L'interactivité-réflexe** intervient lorsque le programme se comporte comme un jeu ou une scène artificielle (réalité virtuelle) où l'utilisateur réagit spontanément à une situation. Les jeux vidéo font largement appel à cette interactivité de premier niveau. Cette interactivité est exigeante et demande de l'habileté, ce qui s'accroît avec l'usage et la pratique. Par contre, comme elle est spontanée, elle ne sollicite pas tout l'intellect de l'utilisateur. Donc un jeune qui est bon avec des jeux vidéos ne développe pas des connaissances transférables en contexte d'apprentissage formel, si ce n'est l'approvisionnement à l'environnement technologique.
2. **L'interactivité fonctionnelle** permet à l'utilisateur de se servir d'un outil informatique ou de lire un média informatique. Elle comprend divers degrés selon l'approfondissement du logiciel que l'utilisateur possède. Contrairement à l'interactivité réflexe, celle-ci n'a pas besoin d'être grande pour être efficace. Dès qu'un utilisateur est capable d'accomplir une tâche à l'ordinateur, cela signifie que son interactivité fonctionnelle est adéquate. L'interactivité fonctionnelle ne touche pas au talent cependant. On s'explique. Par exemple, ce n'est pas tout de connaître le traitement de texte, il faut aussi du talent pour écrire avec une machine interactive. Dans le jargon populaire, le temps d'apprentissage pour atteindre une interactivité fonctionnelle s'exprime comme sa courbe d'apprentissage. Un logiciel est aussi qualifié de convivial, « user-friendly », si cette courbe est bonne, ce qui revient à un apprentissage rapide tout en permettant de bons résultats dans l'accomplissement d'une tâche.

À ce niveau, l'apprentissage est cependant difficile car l'attention est presque toute centrée sur le fonctionnement et le déroulement. C'est le lot des jeunes internautes de tous âges qui n'ont pas atteint l'interactivité cognitive.

3. L'interactivité cognitive est plus subtile. Elle relève de l'intelligence de l'utilisateur qui non seulement se sert d'interactivité fonctionnelle mais il s'en sert à des fins cognitives pour rechercher une information pertinente, pour structurer des données, pour écrire et lire, pour répondre à des questions, pour tirer profit d'une simulation, etc. À la différence de la précédente, cette interactivité se remarque aux tâches qui sont accomplies et aux effets qui sont obtenus. C'est celle qui est désirée dans un premier temps en éducation. Les autres formes d'interactivité ne sont que des préalables. À ce niveau, l'apprentissage est possible mais à des degrés divers.

4. L'interactivité intégrale est une variante de l'interactivité cognitive et elle relève de l'expertise. Cette fois, l'utilisateur connaît tellement bien l'environnement informatique qu'il utilise qu'on peut dire qu'il ne s'agit plus de relation entre un humain et une machine mais que c'est plutôt un humain avec une machine qui réalise une tâche, un peu comme un ouvrier-expert utilise son marteau pour planter un clou : il est compétent lorsque son marteau plante le clou sans qu'il pense au marteau. Habituellement, l'interactivité intégrale n'est acquise qu'avec un nombre restreint de logiciels et lorsque l'utilisateur aborde un nouvel outil, il retombe souvent à une interactivité fonctionnelle. L'interactivité intégrale répond à la définition de la vertu, c'est une disposition stable pour bien agir dans un domaine.

À ce dernier niveau, l'apprentissage et la créativité sont rendus faciles, du moins tant que les paramètres technologiques ne sont pas trop changés.

L'icône et le curseur

L'icône est cette petite image souvent dessinée à gros traits qui surmonte une zone sensible à l'écran, une zone qui est aussi appelée bouton. Elle est un dépôt sur l'écran d'une fonctionnalité courante. Le problème principal de l'icône c'est qu'elle est conventionnelle et qu'elle doit être apprise parce que l'élément pictural qu'on y retrouve n'est pas forcément explicite pour le nouvel utilisateur. (L'icône, nom masculin ou féminin inspiré des théories de Peirce est un symbole qui a une ressemblance avec la chose représentée, ce n'est pas le cas ici, c'est plutôt l'icône, nom féminin comme l'icône religieuse qui curieusement convient ici.) En ce sens, il arrive souvent, par redondance ou explicitation, qu'on sous-titre l'icône, ce qui la transforme alors en menu. Lorsque plusieurs icônes accomplissent des fonctionnalités de même ordre, elles sont maintenant de plus en plus regroupées sous forme de barre d'outils. Le deuxième problème avec l'icône c'est qu'elle est attrayante, provocante. L'utilisateur qui broute ou navigue est facilement tenté de cliquer sur cette icône pour voir l'effet qu'elle provoque. Cette facilité dans le choix des actions tend à créer de trop rapides rafraîchissements d'écrans d'informations, ce qui désoriente l'utilisateur brouteur, navigateur ou explorateur, notamment sur Internet.

Le curseur est une variante de l'icône. Il indique le lieu de l'action à l'écran. Lorsqu'il est lié à la souris il spécifie par sa forme le genre d'action. Par exemple, la montre ou le sablier indiquent qu'il faut patienter, la petite main avec l'index sert précisément à indiquer, selon la métaphore du doigt qui appuie sur un bouton, tandis que le long I sert de point d'insertion dans un traitement de texte, etc.

La convivialité « user friendliness »

La convivialité représente le degré de facilité et de performance d'un environnement-logiciel. Le terme « user friendly » vient de ce que les ordinateurs étaient appelés des « amis », dans une perspective anthropomorphique. L'équivalent français ne laisse pas voir la même origine mais désigne les mêmes caractéristiques. Le degré de convivialité dépend de 5 facteurs :

- 1. La durée d'apprentissage** du logiciel correspond au temps qu'un agent typique met pour apprendre les commandes pertinentes à une tâche. On peut croire que plus l'apprentissage est approfondi, meilleure est la performance.
- 2. La vitesse de performance** exprime le temps nécessaire pour accomplir telle tâche.

3. Le taux d'erreurs s'exprime de diverses manières. Un logiciel est moins convivial si l'utilisateur commet souvent et facilement des erreurs, oublie souvent des paramètres, etc. La gravité des erreurs intervient aussi. Par exemple, le logiciel qui n'avertit pas qu'un programme est sauvegardé entraîne de graves erreurs. D'habitude, si le taux d'erreurs doit être bas, alors la vitesse de performance est réduite. Enfin, l'usage occasionnel tend à faire augmenter le taux d'erreurs.

4. La rétention à long terme se manifeste comme la propriété intuitive qui fait qu'un utilisateur occasionnel s'y retrouve facilement dans le logiciel sans grande perte de performance.

5. Pour obtenir une bonne **satisfaction subjective**, il faut obtenir des résultats rapidement. On peut trouver des cas où des compromis de convivialité sont acceptables, ce qui est rare en éducation. On pense alors à des logiciels dont l'incidence peut être critique pour la vie comme le contrôle aérien. Dans les cas de cette espèce, on accepte mieux un long apprentissage pour que, par la suite, les actions soient rapides et sans erreurs. En éducation, la convivialité revient à une question d'équilibre entre la satisfaction obtenue par la performance et un taux d'erreurs acceptable.

Encore avec Shneidermann (1992), on peut enfin énoncer quelques règles d'or relatives au design de logiciels conviviaux. Ces règles peuvent aussi servir pour apprécier ou évaluer des logiciels.

1. L'uniformité des séquences d'action facilite les usages répétitifs. En effet, contrairement à la croyance des nouveaux venus dans le domaine, il est préférable de toujours miser sur des commandes ou actions déjà connues, l'apprentissage et l'usage sont alors simplifiés.

2. Les habitués qui travaillent longtemps préfèrent utiliser **des raccourcis au clavier** plutôt que des menus, surtout pour les actions répétées comme les copier et les coller.

3. La rétroaction ou le feedback doit être approprié à l'action. Un gros bravo à l'écran est exagéré si une simple bonne touche a été activée. Par contre avant de tout effacer, il faut un avertissement plus musclé de la part du logiciel.

4. On connaît mieux le **résultat immédiat** comme le « What you see is what you get ». C'est une qualité qui dit qu'il est souhaitable que le résultat puisse être constaté au moment où l'action est posée. Les logiciels obéissent maintenant davantage à cette règle mais on rencontre encore des logiciels qui ne livrent pas immédiatement le produit final, ce qui désoriente l'utilisateur.

5. Les erreurs sont inévitables mais le **contrôle des erreurs** doit faire en sorte qu'elles ne soient jamais graves, c'est-à-dire qu'elles soient toujours facilement et rapidement réparables, notamment grâce à la règle suivante, celle du renversement.

6. Précisément parce que les erreurs sont humaines, le **renversement** connu comme le « undo » doit toujours être possible. Certains logiciels autorisent même plusieurs étages de renversement.

7. Un bon logiciel laisse toujours le **contrôle à l'agent**, même pendant des tâches de traitement de l'information par la machine. Ce qui revient au système, c'est de toujours fournir une réponse ou feedback proportionné à l'action en cours.

8. Par respect pour la **mémoire à court terme** de l'utilisateur, le logiciel doit enfin ne jamais obliger l'utilisateur à se souvenir de contenus d'écrans qui sont maintenant passés.

Le contrôle

Le contrôle de la transaction tantôt par l'utilisateur et tantôt par la machine est une conséquence de l'interaction. Cela revient à savoir qui mène entre l'agent, d'une part, et le système informatisé, d'autre part. Par exemple, un traitement de texte laisse un contrôle entier à l'utilisateur. Le correcteur de fautes passe par ailleurs ce contrôle au logiciel. Un exerciceur et un tour guidé laissent le contrôle au logiciel la plupart du temps. Un logiciel hautement interactif serait celui qui passe le contrôle très souvent. On dit alors que le logiciel passe la main comme dans un jeu. Il n'y a pas de mal à ce que le contrôle passe par la machine et le logiciel, l'important c'est plutôt que l'utilisateur puisse en tout temps reprendre ce contrôle sur l'action car c'est lui qui doit demeurer maître du pouvoir de la machine.

La courbe d'apprentissage

La courbe d'apprentissage du logiciel est le rapport entre le temps d'apprentissage du logiciel et la capacité d'accomplir des tâches. Un logiciel trop simple qui ne permet pas la réalisation efficace de certains travaux possède une mauvaise courbe. Un logiciel très long à apprendre et compliqué à utiliser, notamment par des interactions trop nombreuses pour la tâche à accomplir aurait aussi une mauvaise courbe. On comprend qu'une tâche raffinée ne peut être accomplie avec un logiciel trop simple mais dans le choix du logiciel, tout est question de proportion car une mauvaise courbe entraîne une mauvaise convivialité comme on l'a vu plus haut.

Les médias : multimédia, multimodalité

Depuis que le commerce s'est mis à utiliser le terme « multimédia » pour désigner un ordinateur performant, le terme a perdu de sa précision et de sa signification comme caractéristique de logiciel. Un multimédia peut vouloir dire qu'il est attrayant, qu'il a des images et des sons mais cela désigne rarement une caractéristique pédagogique. Dans la plupart des cas, l'accent est alors placé sur une fonctionnalité : graphisme, son, animation, communication ou commutation directe. Pour parler des divers sens utilisés par l'interface, on parle maintenant de multimodalité. Pour être significatif, il faudrait ajouter quelque chose au terme multimédia car, de nos jours, tout est multimédia et interactif.

Le phénomène de l'auto-réalisation

On se rappelle qu'à l'époque des scribes, les gens ordinaires ne lisaient pas. Lorsqu'il y avait une nouvelle, le crieur la proclamait très fort sur la place publique et lorsqu'on désirait connaître le contenu d'un rare livre, on s'adressait à un scribe ou à un moine qui savait lire.

Avec l'imprimerie, la situation a commencé à changer. La disponibilité des livres a invité les gens à lire par eux-mêmes. Les écoles se sont multipliées et la lecture et l'écriture sont devenues les matières de base de l'enseignement. Avec les siècles, cette capacité de lire et d'écrire est devenue un incontournable. C'est le **phénomène de l'alphabétisation**. Et de nos jours, quelqu'un qui n'est pas fonctionnel avec cet ensemble technologique est qualifié d'handicapé fonctionnel.

Pourtant, pour bien des tâches intellectuelles, on a eu recours à des clercs ou à des secrétaires pour exécuter des travaux généraux et à des professionnels comme des imprimeurs pour exécuter des travaux manufacturés. Dans certains milieux, ces aides jouent un tel rôle que les patrons deviennent paresseux et développent le complexe du patron qui fait faire ce qu'il ne saurait faire. On a même entendu parler de futurs patrons qui ne craignent pas d'écrire avec des fautes parce qu'ils argumentent que leurs secrétaires vont, durant toute leur vie, corriger leurs fautes. Hélas, le monde des secrétaires va devenir désuet et irremplacé.

Aujourd'hui, de nouvelles technologies sont disponibles et une nouvelle approche du travail intellectuel s'impose. Les secrétaires de jadis ont tendance à diminuer en nombre et à accomplir des tâches plus valorisantes. D'autre part, avec les ordinateurs personnels, chacun tape son propre texte, du moins s'il est habile. En fabriquant directement son tapuscrit (terme formé sur

le modèle du manuscrit), l'auteur accomplit seul une tâche qui était jusqu'à maintenant réalisée par deux personnes ou plus.

Les nouvelles technologies informatiques ne se limitent pas à fournir un dactylographe plus performant, elles permettent de réaliser soi-même tout un ensemble de produits intellectuels et culturels beaucoup plus sophistiqués sans recourir à des aides ni à des professionnels. La compétence à réaliser soi-même une variété de produits en utilisant une variété d'outils informatiques constitue ce qu'on pourrait appeler la nouvelle alphabétisation qui est en voie de devenir tout aussi importante que l'alphabétisation première. C'est le **phénomène d'auto-réalisation** connu aussi comme phénomène « desktop ». Ce terme signifie que simplement avec l'ordinateur et de l'équipement de bureau, on est capable d'écrire un texte, de constituer une base de données, d'illustrer une présentation, de préparer une publication, d'enregistrer un son, un vidéo, de modifier une image, de placer des éléments et de rechercher de l'information sur Internet, de communiquer par écrit, par voix et par image, de participer à des écritures, des visites, des élaborations de toutes sortes, etc.

Sans trop se poser de questions, pour le moment, sur la pertinence de ces puissants outils disponibles aux plus doués les mieux nantis, on peut au moins se demander quel est son propre degré de compétence pour réaliser tout un ensemble de tâches.

BRETON, P., (1995), *À l'image de l'homme*, Paris, Seuil.

SHNEIDERMAN, B., (1992), *User Interface Design*, Reading, MA., Addison-Wesley.

WIENER, (1952), *Cybernétique et société*, Paris, Seuil.

Préparation au travail d'apprentissage. (Ceci ne remplace pas les devis des travaux)

Après avoir bien approfondi le contenu du chapitre, on termine le travail 2 mais plusieurs éléments de ce chapitre 4 vont servir dans les travaux 3 et 5.

1- Troisième pôle: les médias d'interface

Dans le tableau commencé plus tôt, on retrouve du matériel pour la troisième colonne dans « Liste des caractéristiques de l'informatique », au début de ce chapitre. en même temps, on peut remonter aux autre pôles: par exemple, en disant que ce sont des médias d'interface, on peut remonter à l'écriture et à l'oral pour dire que ce sont des médias de surface. Dans le même sens, on peut avoir de l'interaction avec un programme informatisé tout comme avec un orateur mais pas avec un écrit dans un livre. etc.

2- Et que faire du reste du chapitre

Une bonne partie des caractéristiques de l'informatique va servir non seulement pour le travail 2 mais aussi pour le 3 et le 5. C'est donc un chapitre novateur au plan des paramètres. Or l'auto-réalisation est l'objectif terminal de ce cours.

3- Le tableau 2 (comme travail) est donc une synthèse de toutes les caractéristiques

Oui, c'est un travail important où chacun reconstitue sa propre grille de caractéristiques et de compétences.

---Tout cela va vous servir directement pour terminer le deuxième travail---