Jacques André

courier

Histoire d'un caractère De la machine à écrire aux fontes numériques

> Un document inédit de 1993 Version fac-similée de janvier 2010

> > http ://Jacques-Andre.fr/ed/

http://Jacques-Andre.fr/fontex/courier.pdf

 ${\color{red}\textbf{Copyright}} \\ @ \ pour \ tout \ usage \ commercial \ de \ ce \ document: \ Jacques \ André, \ janvier \ 2010.$ © Copyleft: ce document est libre d'accès; toutefois, puisqu'il n'est pas dans une version définitive, je préfère qu'il ne soit pas copié et que l'on cite l'url de son site:
http://Jacques-Andre.fr/fontex/courier.pdf

Me contacter: Jacques.AndreNN@gmail.com avec NN=35.

Table des matières

0	Préface à cette version fac-similée	V
1	Introduction	3
2	Petite histoire de la machine à écrire	5
3	Caractères pour machines à écrire 3.1 Un peu de vocabulaire 3.2 Contraintes 3.2.1 Espacement fixe 3.2.2 Procédé d'impression 3.2.3 Jeu de caractères 3.3 Métrique des caractères pour machine à écrire 3.3.1 Les caractères Pica 3.3.2 Les caractères Elite 3.3.3 Remarques 3.4 Dessin des caractères de machines à écrire	9 12 12 15 16 17 17 18 18
4	Courier original	21
5	Dégradation	25
6	<pre>Courier d'Adobe, version 1 6.1 Implémentation de Courier Adobe version 1 6.2 Avantages de cette méthode</pre>	29 29 31 31
7	Courier d'Adobe, version 2 7.1 L'affaire de Courier	35 36 40 40
8	Pourquoi Courier en 1994? 8.1 Pourquoi encore un caractère à chasse fixe? 8.2 Choix de Courier	41 43 44 44 45 45
9	Conclusion	47

O Préface à cette version fac-similée

Les pages qui suivent ont commencé à être écrites vers 1990. L'article correspondant a fait l'objet d'une première version en 1992 qui a été relue par diverses personnes dont les remarques m'ont permis de l'améliorer. Je l'ai alors amélioré et soumis aux Cahiers GUTenberg [43] vers 1993. Il aurait du paraître en l'état, mais plusieurs membres du comité de rédaction m'ont suggéré de l'étoffer et on a finalement décidé de faire tout un Cahier qui aurait été ainsi consacré à Courier. Deux articles complémentaires ont donc été mis en chantier, respectivement par Yannis Haralambous (notamment sur les fontes du type Courier dans des contextes non-français) et par Emmanuel Saint-James (sur le concept de tabulation). Les premières versions n'ont pas fait l'unanimité du trio; hélas, nous avons tous trois été pris par nos activités professionnelles et ce Cahier est resté en gestation; finalement il est tombé dans l'oubli. Une dizaine d'années plus tard, je me suis dit que c'était dommage de ne pas publier mon propre article. Et comme les choses avaient beaucoup évolué, j'ai voulu en tenir compte en reprenant cette première mouture. Mais ce n'étais pas si facile que ça et n'ai pas réussi à garder le style du premier. Sans conviction, je l'ai re-soumis aux Cahiers GUTenberg et Thierry Bouche, le nouveau rédacteur en chef, pas convaincu non plus, l'a refusé.

À nouveau quelques années plus tard, je retombe sur cette version de 1993 et pense que c'est dommage de ne pas la publier en l'état, sans ajouts, comme un témoin des années 1990. Ce que je fais donc en la déposant sur mon site. En effet cette note peut montrer le genre de choses qu'on pouvait écrire dans ces années là, à une époque où les fontes n'étaient pas encore très connues (PostScript commençait seulement à percer), où Courier était à la fois une fonte très employée tant en dactylographie qu'en informatique mais très méprisée par les gens qui découvraient le Times. Le résumé de cet article (page 1) donnait bien le ton.

Je pense aussi que cette étude apporte encore quelques précisions techniques (comme le tracé des apostrophes) ou historiques (comme ce que j'appelais l'affaire du Courier), et qui aujourd'hui, en 2010, me font sourire! En tout cas, en la relisant on voit tout le chemin parcouru en à peine une quinzaine d'années!

* *

Je donne donc la version 1993 de cet article, dans son état d'alors, avec toutefois quelques modifictions :

- Nous avions prévu de faire le *Cahier GUTenberg* sur Courier en le composant tout en Courier! Cette note reprend cette idée et je l'ai composée ici en Courier (en fait en Nimbus) mais pas complètement comme un texte de machine à écrire puisque les mots sont moins divisés qu'il ne pourraient ¹.
 - Toutefois, les apports récents (comme la présente préface) sont composés en

^{1.} Le seul remplacement (en TEX) de, par exemple, Times par Courier n'est pas aussi simple que ça parait puisqu'il faut régler des choses aussi diverses que l'usage automatique des ligatures, la possibilité de diviser les mots en fin de ligne, les tolérances de blancs avant et de débords après le fer à droite, etc. Je dois avouer ne pas avoir consacré tout le temps que j'aurais dû pour aboutir à un résultat de qualité. Mais le jeu en valait-il la chandelle?

Fourier-Gutenberg, fonte des Cahiers GUTenberg d'aujoud'hui.

- J'ai ajouté (en Fourier donc), sous forme de notes en bas de page, quelques rares compléments ou précisions sur le texte original. Pour distinguer les « aujour-d'hui » de 1993 de ceux... d'aujourd'hui (2010), je précise pour ces derniers la date!
- Ne disposant plus d'imprimantes qui disposent des anciennes versions de Courier (et notamment plus la version 1) j'ai dû repartir des sorties que j'avais faites à l'époque et les scanner. Une certaine baisse de la définition ne peut qu'en résulter. De même certaines figures écrites en PostScript level-1 ne tournent plus avec des versions plus récentes : elles ont été refaites quand possible et sinon j'ai scanné d'anciennes sorties papier. Sinon, les figures ici sont celles originales!
- La bibliographie est la même, mais certaines références ont été complétées par des url récentes. De même quelques rares références ont été ajoutées, à la fin et en fourier.

Je voudrais faire une remarque finale à la gloire de TEX: pour reprendre mon source écrit en LEX des années 1990 j'ai dû modifier (automatiquement) quelques lignes (comme par exemple remplacer les appels à \pstricks par leurs équivalents avec \includegraphics. Mais sinon, j'ai bien eu la même sortie. Je ne suis pas certain que ça aurait été le cas avec les autres logiciels de traitement de texte dont on disposait à l'époque.

Aux remerciements de 1993, je voudrais ajouter des remerciements aux personnes qui ont revu cette version fac-similée, notamment à Thierry Bouche qui m'a suggéré cette mise sur le web et donné quelques conseils pour son implémentation.

Jacques André Rennes, janvier 2010

courier

Histoire d'un caractère, de la machine à écrire aux fontes numériques

par Jacques André IRISA/INRIA², Campus de Beaulieu, Rennes

Résumé Courier est un caractère dessiné pour les machines à écrire Selectric d'IBM.

Mais, son histoire est intéressante : dessiné avec les contraintes des caractères de machines à écrire (chasse fixe, pas d'empattements triangulaires qui auraient percé le papier, etc.), ce caractère s'est trouvé l'un des premiers à être utilisés pour les imprimantes à aiguilles de la bureautique et maintenant pour les imprimantes à laser dont les contraintes sont autres.

C'est donc l'occasion pour nous de montrer les relations entre la technique et le dessin des caractères, mais aussi qu'un caractère de machine à écrire peut avoir une certaine qualité typographique. Par ailleurs la notion de caractère à chasse fixe peut avoir une certaine utilité, sinon nécessité, même en dehors de toute contrainte technique. Enfin, on montre à cette occasion comment on « dessine » aujourd'hui des caractères informatisés et comment un caractère peut être plagié...

^{2.} Ce travail a été partiellement réalisé dans le cadre de « Didot », un projet d'enseignement de la typographie numérique du programme Comett de la CEE, n° 90/3697Cb.

1 Introduction

La forme des caractères a toujours été très influencée par les techniques employées pour les créer ou pour les utiliser. Les cunéiformes doivent leur allure à l'emploi d'un bout de roseau; les capitales de la colonne Trajan ont été conçues en fonction du ciseau pour tailler la pierre et de l'éclairage de celle-ci par le soleil, etc. Les caractères des machines à écrire n'échappent pas à la règle : leur dessin est très lié à la technique employée : transfert d'encre par frappe d'un marteau sur un ruban encreur (d'où certaines contraintes pour la forme des lettres afin, par exemple, de ne percer ni le ruban ni le papier) et déplacement horizontal du cylindre porteur de papier par pas proportionnels (d'où la chasse unique pour tous les caractères). Mais ces caractères sont aujourd'hui imprimés par jets d'encre ou laser : qu'en est-il de leur aspect face à ces nouvelles techniques?

Contrairement à certaines idées répandues, notamment parmi les spécialistes de PAO découvrant la typographie, ces caractères de machines à écrire ne sont pas horribles : ils ont été conçus après beaucoup de réflexion. De grands experts en typographie, qu'il s'agisse d'Américains comme Charles Bigelow [12] ou de Français comme René Ponot [33], n'hésitent pas à reconnaître la qualité de ces caractères, du moins dans leur version originale. En effet, ces caractères de machine à écrire ont été les premiers à être employés par les systèmes de traitement de texte et imprimantes à aiguilles des années 1970 dont le moins que l'on puisse dire est que les caractères imprimés n'étaient pas fameux (figure 16)!

Nous allons prendre un cas particulier : Courier, un caractère spécialement dessiné pour les machines à écrire Selectric d'IBM, car il a été aussi l'un des tout premiers caractères utilisés dans les imprimantes de bureau puis par PostScript.

Mais avant de présenter *Courier*, il convient de faire quelques rappels sur la machine à écrire et sur ses caractères.

2 Petite histoire de la machine à écrire

Même s'ils ne sont pas toujours très accessibles³, il existe beaucoup de documents sur l'histoire de la machine à écrire. On trouvera la bibliographie sur cette histoire dans deux ouvrages collectifs récents dont nous nous servirons abondamment ici : les actes du colloque organisé en 1982 par l'Institut d'étude du livre sur La machine à écrire, hier et demain édités par Roger Laufer [23] et un tout récent numéro de la revue Autrement ayant pour titre « Machines à écrire, des claviers et des puces : la traversée du siècle » [32]. Notons que ces deux ouvrages ne s'intéressent pas qu'aux problèmes techniques de ces machines, mais aussi à leur implication sur le travail féminin, l'art, l'écriture, etc.

C'est dans la première moitié du XIXº siècle que commencent des recherches sur un supplétif à la plume. Les précurseurs sont nombreux, comme l'Américain Charles Thuber et sa machine pour les aveugles (1843), ou le danois Rasmus Malling Hansen et sa machine pour les sourds-muets (1867), voire le marseillais Xavier Progin. Mais c'est le fabricant d'armes Remington qui prit, en 1873, les premiers brevets achetés à celui que l'on considère maintenant comme le principal inventeur de la machine à écrire : l'Américain Christopher Latham Sholes. Underwood prit peu avant 1900 les premiers brevets de machine à frappe visible à partir de travaux d'un certain Wagner. Ces machines eurent un succès aussi rapide qu'inattendu (Remington vendit 150 machines en 1879, 9 000 en 1884 et 65 000 en 1897). En Europe, il semble que les premières machines furent construites

^{3.} L'ouvrage que tout le monde se doit de citer, Histoire de la machine à écrire de Ernst Martin paru chez Johannes Meyer à Pappenheim en Bavière en 1949, est absent de pratiquement toutes les bibliothèques françaises. Par contre, le marché des machines à écrire de collection a provoqué la création de musées (par exemple http://www.typewritermuseum.com/), d'associations et même d'une revue, Historische Bürowelt; voir [32].

En 2010, on trouve sur le web de nombreux sites qui sont consacrés à l'histoire de la machine à écrire. Citons notamment : http://home.earthlink.net/~dcrehr/whyqwert.html,http://site.xavier.edu/polt/typewriters/tw-history.html; on en trouvera d'autres aussi sur *google* avec des mots clés comme *typewriter*, *keyboard* et *history* et dans [47]

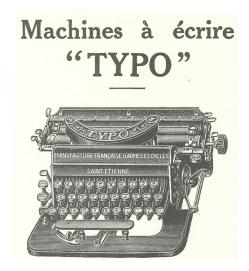


Figure 1 - La Typo de la Manufacture de Saint-Étienne

en Allemagne (Mignon d'AEG; mais c'était une machine à index) vers 1904 tandis que Camillo Olivetti lance sa M1 vers 1910. Il faudra attendre 1914 pour voir la première machine française, Japy, suivie de peu par celle de la Manufacture des Armes et Cycles de Saint-Étienne (figure 1).

Pendant près d'un siècle, la machine à écrire va subir de très nombreuses améliorations techniques tous azimuts : mécanique des barres de frappe, conception des claviers (fallait-il 52 touches ou 26 à deux positions?), répartition des touches (rappelons que l'ordre initial, QWERTYUOP, a été conçu⁴ pour ralentir la frappe afin que les leviers de la corbeille ne se touchent pas), déplacement du rouleau, mise au point (par *Goodyear*) d'un procédé de vulcanisation pour la fabrication de ce rouleau, design du corps et ergonomie des claviers (pente

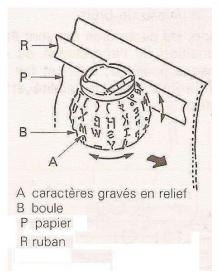
^{4.} On dit que c'est Sholes lui même qui aurait inventé l'alternance de lettres fréquemment employées et de lettres inusitées, mais que l'emplacement du R en première ligne aurait été imposé par Remington pour pouvoir taper le nom commercial de la machine Typewriter (devenu mot générique plus tard) avec des touches de cette seule première ligne. Le premier clavier français, ZHJAY..., a été établi par Albert Navarre en 1907 (et proposé sur la première Typo de la Manufacture de Saint-Étienne) mais les dactylos étaient déjà habituées à l'adaptation au français du clavier universel (donnant notre AZERTYUIOP d'aujourd'hui) imposé par les machines exportées des États-Unis [35]. En fait l'ordre des tiges n'est pas non plus celui du clavier, ce qui permet quand même de taper des bigrammes fréquents comme « er ». Hélas les habitudes étant prises, on n'est pas prêt de voir adopter un clavier plus ergonomique!



a) La machine à écrire Selectric d'IBM.



b) Boule (ici de Courier)
pour l'IBM Selectric



c) Principe des boules.

FIGURE 2 - La Selectric d'IBM et sa boule.

des touches : Olivetti en 1930), emploi de l'électricité (IBM en 1935) sans oublier les chaises ergonomiques de Michelin dessinées en 1937. Les historiens sont par ailleurs unanimes : toutes ces améliorations techniques sont basées sur des inventions très anciennes. Outre l'espacement proportionnel inventé par le marseillais Xavier Progin dès 1833, citons la boule inventée dès 1902 et même nos jets d'encre actuels qui datent des années 1920.

Il nous faut citer ici une machine dont le rôle a été particulièrement important tant dans l'histoire de ces machines,
que dans celle de l'informatique⁵ et de la typographie : la
Selectric d'IBM (figure 2). Les idées datent de 1933 lorsqu'IBM
racheta une compagnie, Electromatic Typewriters, Inc., mais
c'est en 1944 que les recherches démarrent vraiment, dans
le cadre de la machine comptable 407 qui est annoncée commercialement en 1949. Les procédés d'impression sont alors reétudiés
et IBM met au point d'abord une sorte de champignon (en France

^{5.} Les quelques lignes qui suivent sont d'ailleurs issues d'un ouvrage sur l'histoire des ordinateurs IBM [8].



FIGURE 3 - Marguerite, substitut des boules.

on dirait plutôt un bouchon de champagne) puis finalement c'est la « boule » interchangeable (figure 2-b) qui apparaît avec la Selectric (plus connue en France d'ailleurs sous le nom de « machine à boule »). Signalons aux lecteurs informaticiens de ces Cahiers que c'est la Selectric qui équipait le système SABRE (le premier système mondial de teleprocessing) et qu'on attribue à cette machine à boule le succès du système temps-réel!

Un des gros avantages des boules, en dehors de la vitesse de frappe 6, est leur interchangeabilité : on pouvait enfin disposer de nombreux caractères. Même s'il fallait changer de boule plusieurs fois par ligne on pouvait enfin taper un polycopié de mathématiques (avec la boule Symbol), d'informatique (avec italique et gras) ou un cours d'hébreu sans recourir aux stylets ou à l'écriture manuscrite. Une variante de cette Selectric est également importante : la Composer (1966) basée sur la Varityper qui permettait de faire de l'espacement proportionnel. Adrian Frutiger y a notamment développé un Univers [15, page 47] après avoir fait la moyenne des chasses des caractères de fontes les plus fréquentes et avoir ramené cet ensemble de valeurs à 9 seulement [14]. Mais si cette machine a rendu de grands services pour la préparation de prêts à clicher, elle n'a pas été comme le prévoyait Frutiger le lien idéal entre la dactylographie et la typographie. En effet, depuis une quinzaine d'années, la notion de machine à écrire se confond avec celle de système de traitement de texte, voire d'ordinateur personnel ou de PAO; mais c'est là une toute autre histoire [28].

^{6.} En fait, les boules sont remplacées par des marguerites (figure 3) qui ont une meilleure cinétique et un coût de revient moins élevé. Voir [30] sur ces techniques.

3 Caractères pour machines à écrire

Regardons à présent ces machines à écrire avec l'œil d'un typographe 7 . Mais auparavant nous devons définir les termes que nous allons utiliser.

3.1 Un peu de vocabulaire

À cause de la confusion qui existe aujourd'hui dans la terminologie en typographie (faux amis, polysémies, etc.), précisons ici le sens que nous donnons à certains termes [2]. La figure 5 précise ces diverses valeurs sur un exemple.

Caractère

Nous ne gardons pour ce mot que deux sens; celui d'entité (linguistique) abstraite : « à », «; » et « 4 » sont des caractères français (on ne s'occupe ici ni de leur taille, ni de leur aspect) et celui de famille : le *Garamond* et le *Bifur* sont des caractères français. En principe, le contexte suffit à distinguer ces deux sens sans ambiguïté. En anglais les mots équivalents sont respectivement character et typeface.

Type

C'est le vieux mot français (et anglais) désignant le parallélépipède en alliage de plomb utilisé en imprimerie où il est aussi appelé caractère.

Glyphe

En suivant la terminologie d'Unicode [38], nous appelons glyphe la trace laissée par un type encré après impression sur papier, ou celle d'une tige de machine à écrire après la frappe au travers un ruban encreur, ou encore celle noircie par une imprimante à laser, etc. C'est ce que les typographes appelaient« œil » mais ce mot ayant un autre sens en typographie (voir ci-dessous page 11) nous ne l'utilisons pas ici. Nous emploierons ce néologisme glyphe (traduit de l'américain glyph) au féminin pour le distinguer

^{7.} Nous utilisons ici, outre nos propres mesures, diverses informations tirées d'articles de René Ponot [33] et de Charles Bigelow [10].

x', y'

bbox

Chasse

Talus de pied

Talus de tête Corps C

x,y c

llx lly

Figure 4 - Comparaison de la métrique d'un caractère en plomb (à gauche) et d'une glyphe en PostScript (à droite)

du glyphe (traît ciselé) des gravures sur pierre, égyptiennes ou pas.

Corps et chasse Ce sont les hauteur et largeur d'un type. Par abus de langage, c'est aussi le nom donné à la hauteur et à la largeur d'une glyphe ou plutôt du rectangle invisible (ou boîte - voir ce mot ci-dessous) qui entourerait celle-ci si les bords du type étaient imprimés.

Le corps est mesuré en points 8; la chasse, unité

relative, est mesurée proportionellement au corps : si la largeur du type est la moitié de la hauteur du type, donc du corps, on dit que le caractère chasse 0,5 cadratin⁹. Si c'est le quart du corps, on dit que la chasse est de 0,25 cadratin, etc.

Boîte et bbox Nous appelons boîte le bord rectangle de la surface d'un type de hauteur le corps et de largeur la chasse de ce type. Par extension, nous appelons aussi boîte le rectangle virtuel (invisible) entourant la glyphe correspondante. Ce rectangle comprend des espaces à gauche et à droite, appelées approches, de façon que les glyphes voisines dans une ligne ne se touchent pas; de même, des espaces en haut et en bas du type, appelées talus, permettent aux glyphes de ne pas se toucher d'une ligne à l'autre (par exemple le jambage d'un « g » ne doit pas toucher la crosse supérieure d'un « f » de la ligne dessous). Nous appelons bbox (abrévation de bounding box, comme en PostScript, en attendant mieux) le plus petit rectangle exinscrit entourant une glyphe. Toute la difficulté de la métrique des fontes est que ce que l'on voit c'est la glyphe (dont on peut mesurer la bbox) alors que les mesures traditionnelles concernent le type, donc la boîte qui, elle, est invisible donc non mesurable après impression.

Will d'un caractère La notion d'œil est une notion relative que l'on peut définir, en première approximation, comme le rapport entre la hauteur des bas de casse (que les anglo-saxons appellent x-height) et la hauteur des capitales, c'est-à-dire le rapport Hb/HC de la figure 13. Pour Courier ce rapport donne 0,8 alors que pour Times on n'a que 0,7. Peter Karow [21] donne une courbe montrant que la variation de ces hauteurs d'œil pour toutes les fontes de la typothèque d'URW va en gros de 0,60 à 0,80 avec une moyenne d'environ 0,70. Courier est donc parmi les caractères de grand

nouveau pouce américain, soit 0,3515 mm; en PAO on utilise maintenant un point pica « arrondi » à 1/72 de (nouveau) pouce, soit 0,3528 mm [3] [18, page 64].

^{9.} Un cadratin est un type carré dont le corps égale la chasse. C'est l'em des anglo-saxons, car le « m » a souvent une chasse d'un cadratin, ce qui n'est pas toujours vrai comme on peut le voir en figure 8.

wil; voir figure 13. En France, on préfère en général des caractères à petit wil^{10} .

Ligne de base C'est la ligne, horizontale et virtuelle (que nous matérialisons par des pointillés en figure 4), sur laquelle s'appuient les glyphes d'une même ligne.

Interlignage On appelle interlignage la distance entre deux lignes de base successives. Du temps du plomb, l'interlignage minimal entre deux lignes était égal au corps des types utilisés dans ces lignes. Souvent, on ajoutait entre deux lignes de types des « interlignes », donnant de l'espace supplémentaire entre deux lignes pour agrandir cet interlignage.

3.2 Contraintes

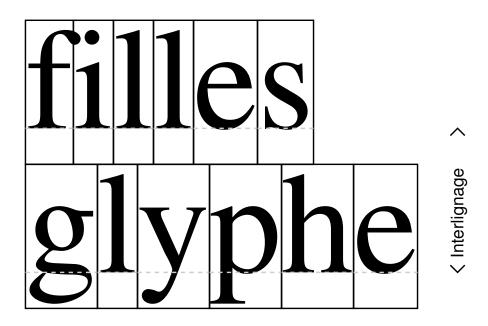
Les caractères de machines à écrire doivent être conçus en fonction des techniques employées lors de la frappe car celles-ci imposent quelques contraintes.

3.2.1 Espacement fixe

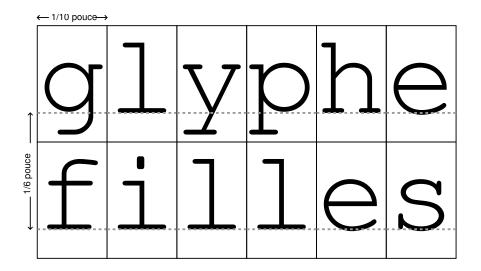
La plus connue de ces contraintes est due au mécanisme d'avancement du chariot : celui-ci (ou la boule dans le cas de la Selectric d'IBM) se déplace en effet horizontalement et son mouvement est commandé par une crémaillère dont les dents sont régulièrement espacées : le chariot avance donc d'une distance constante à chaque mouvement. Les caractères sont alors frappés sur le papier selon une grille fixe (figure 6). Ceci a plusieurs conséquences.

1. Alors qu'en typographie un « m » chasse plus qu'un « i » (la chasse du « m » et du « i » en Times-Romain sont respectivement de 0,778 et 0,278 cadratin), ces deux caractères ont la même chasse sur les machines à écrire (voir 3.3). Pour garder malgré tout les habitudes de lecture des textes imprimés où l'œil a besoin d'une certaine impression d'homogénéité (appelée gris), il faut avoir le même volume de blanc entre chaque glyphe. Charles Bigelow [10] fait remarquer que si les « e » apparaissent à raison de 13% des caractères d'un texte (anglais), les espaces (entre les mots, entre les glyphes et à l'intérieur de celles-ci) occupent 50%

^{10.} Ce qui fait que des caractères comme Lucida, de gros ∞ il, n'ont pas eu de succès en France. Voir par exemple [40]



 $\label{eq:Figure 5-Metrique} Figure \ 5-\text{M\'etrique} \ \text{de la composition typographique}$

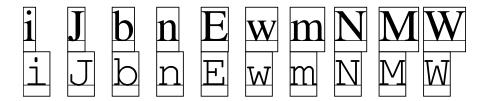


minimale minimale minimale

FIGURE 7 - En haut : un mot composé en Times (à chasse proportionnelle); au milieu : ce que donnerait ce Times si on utilisait un espacement fixe (la distance entre le centre des lettres est constante et égale à 0,600 cadratin); en bas : ce même mot avec des caractères à chasse fixe (Courier)

de la surface du même texte! Il ne suffit donc pas de donner une chasse fixe pour avoir un caractère utilisable pour une machine à écrire. Par exemple un mot composé en *Times* avec la chasse fixe de *Courier* (figure 7) donnerait une impression de déséquilibre (espaces irréguliers, notamment autour des « i »). Il faut donc dessiner spécialement les caractères pour remplir ces blancs, c'est-à-dire avoir de grands empattements (pour le « i » et le « l » par exemple) et tasser au contraire les lettres, comme « m » ou « W », qui sinon seraient trop larges. La figure 8 montre que certains caractères chassent moins en *Times* qu'en *Courier* tandis que d'autres chassent plus.

2. La chasse fixe s'applique aussi aux espaces inter-mots. Alors qu'en composition au plomb, on dispose de plusieurs forces d'espaces, ce qui permet de reporter les blancs superflus de la fin de ligne entre les mots pour justifier la ligne, une machine à écrire n'a pas cette possibilité : les lignes ne sont donc pas justifiables, d'où leur composition systématique en drapeau à droite.



 $\begin{array}{lll} \textbf{Figure 8-Chasse} \text{ de quelques glyphes de Times comparée avec} \\ \text{celles de leurs homologues en } \textit{Courier} \end{array}$

3.2.2 Procédé d'impression

Le marteau porte-lettres est frappé sur un ruban qui dépose son encre sur une feuille de papier. L'impact doit être assez fort pour pouvoir aussi laisser une empreinte à travers quelques couches successives de carbones et de feuilles de papier, fussent-elles en pelure. La frappe doit donc être relativement forte (et régulière pour ne pas donner de nuances), mais les caractères en relief sur les marteaux ne doivent pas être trop tranchants sinon ils perceraient ou couperaient le ruban, voire le papier et les carbones (et d'ailleurs les caractères pointus comme les points le font souvent). Nous y reviendrons en 3.4. En conséquence, les espaces creux des lettres (comme l'intérieur d'un e ou d'un a, mais aussi d'un v ou d'un s, en typographie on parle de contre-poinçons) sont souvent petits et l'encre a tendance à les boucher, faisant des pâtés (figure 9).

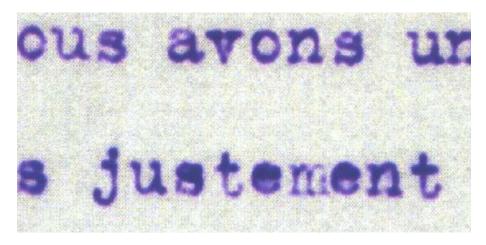


Figure 9 - Les caractères des machines à écrire sont souvent bouchés.

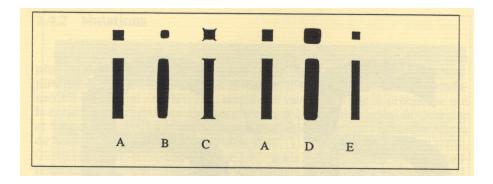


FIGURE 10 - Les caractères doivent être dessinés en fonction de la technique employée : en A, la glyphe désirée pour un « i », en B la glyphe obtenue en photocomposition en partant d'un film avec une image égale à A, en C la façon de graver le film de photocomposition pour obtenir une glyphe ressemblant à A; en D, glyphe obtenue avec une machine à écrire si le marteau avait un type égal à A, en E, forme à donner au type pour obtenir une glyphe identique à A (d'après Frutiger [14]).

Ce même procédé d'impression par transfert a aussi une autre conséquence : le ruban a tendance a s'applatir sous l'effet de la frappe du marteau; ce phénomène est encore accentué lors de la frappe avec des carbones. Si la barre verticale d'un « i » était dessinée comme un rectangle, la glyphe correspondante verrait ce rectangle épaissi dans son centre. Les dessinateurs doivent donc tenir compte de cette déformation et la compenser en dessinant un rectangle aminci dans son centre comme en figure 10 (où on voit que ce phénomène est inversé pour les photocomposeuses 11).

3.2.3 Jeu de caractères

Enfin, les claviers étant relativement petits, la « casse », c'est-à-dire l'ensemble des caractères disponibles, était beaucoup plus petite que celle des typographes : adieu les capitales accentuées françaises, adieu les italiques (remplacées par du souligné), adieu les ligatures, adieu les filets, adieu

^{11.} Signalons dès à présent qu'on retrouve un effet similaire avec les imprimantes à laser : la même définition PostScript donne une glyphe plus épaisse pour une imprimante à laser à 300 dpi que pour une photocomposeuse à 1200 dpi. Voir [26] et ci-dessous 7.1.

les guillemets ¹², etc. Voir [6]. À noter que cette restriction et l'aspect « grille » de la page tapée ont conduit à une certaine création artistique par exemple en composant des filets ou de grands caractères à l'aide de caractères élémentaires (voir [34] à ce sujet). On retrouve aujourd'hui la même chose dans les messages électroniques (voir ci-dessous 8.3).

3.3 Métrique des caractères pour machine à écrire

Les premiers caractères utilisés pour les machines à écrire ont été inspirés des caractères typographiques, y compris pour leur métrique. Le problème était donc de choisir le crantage de la crémaillère faisant avancer horizontalement le chariot et de la roue à rochet le faisant « avancer » verticalement. De ces valeurs dépendent la largeur et la hauteur des « types » de machine à écrire, c'est-à-dire la chasse et le corps des glyphes correspondantes.

3.3.1 Les caractères Pica

- Pour le corps, on prit celui qui était alors le plus couramment utilisé en typographie. Mais, au xIX° siècle les Américains n'employaient pas la notion de point comme en Europe. Chaque force de caractère avait un nom 13 et le corps le plus utilisé s'appelait pica 14 et mesurait 0,351 mm ce qui correspond à 12 points picas anglo-saxons (soit à peu près 11 didots, Anglais et Français n'ayant pas le même pouce). Comme il y a par définition 72 points dans un pouce et comme on voulait sans doute garder l'habitude typographique d'avoir un interlignage égal au corps courant, cette mesure donna naturellement 72/12=6 lignes par pouce. C'est encore cet interlignage de 4,233 mm qui est utilisé pour les machines à écrire et les nombreux organes de sortie d'ordinateur qui en sont inspirés.

Par ailleurs, on trouve maintenant des interlignages double, triple, etc. correspondant à un interligne supplémentaire de une demi-ligne (donc de $^1/_{12}$ de pouce).

^{12.} Hélas remplacés par le caractère unique « ' » (appelé apostrophe dactylographique ou chiure de mouche) qui sert à la fois de guillemet gauche, de guillemet droit et d'apostrophe. Voir [42].

^{13.} Ceci avait aussi été vrai avant l'usage généralisé du didot en France. Ainsi nos corps 6, 8, 12 et 18 s'appelaient-ils respectivement « non-pareille », « gaillarde », « cicéro », « petit parangon », etc.

^{14.} Ce mot est en fait latin : pica, la pie; il viendrait d'un ouvrage dont la composition dans ce corps donnait un mélange de noir et de blanc, comme cet oiseau.

l pouce On peut mettre 10 caractères Pica dans un pouce. On peut mettre 12 caractères Élite dans un pouce.

 $\begin{tabular}{ll} Figure 11 - Comparaison des tailles des caractères Pica et $\'{\rm Elite.}$ \end{tabular}$

- Pour la chasse : les caractères de machine à écrire ont une chasse telle qu'on peut mettre 10 caractères par pouce, soit que l'on prit une valeur moyenne de la chasse des caractères typographiques soit que l'on décida de prendre une valeur simple (et cohérente). Les Américains utilisent l'expression 10 pitch (abréviation de per inch). La chasse fixe du Pica est donc de 2,54 mm ou de 0,600 cadratin.

La figure 6 montre la grille utilisée par les caractères Pica.

3.3.2 Les caractères Elite

Plus tard, des fabricants normalisèrent une seconde taille de caractères plus petits auxquels ils donnèrent le nom d'Elite (Élite en français). Cette taille correspond à 12 pitch, c'est-à-dire à une chasse de 1/12 pouce, soit les 5/6 de Pica. Mais le corps des caractères est le même que celui de Pica : 1/6 pouce. On a donc des glyphes plus petites et des lignes plus aérées puisque les talus sont plus grands (figure 11).

D'autres tailles de caractères ont aussi pu être définies, comme le Micron, utilisé notamment pour faire de grands tableaux sur des machines dont le rouleau était plus long que d'habitude.

3.3.3 Remarques

Notons que cet espacement non-proportionnel a quelques avantages par rapport aux caractères à chasse variable.

1. L'unicité de la force de corps des caractères de machines à écrire oblige à prendre celle offerte, Pica notamment. Dans une ligne normale d'une largeur d'environ 16 cm, soit environ 6 pouces, on peut mettre alors $6 \times 10 = 60$ caractères,

ce qui assure une bonne lisibilité. Aujourd'hui, nombre de rapports issus de la PAO sont écrits en *Times* avec du corps 10 ce qui donne plus de 100 caractères par ligne : c'est beaucoup trop. Comme le fait remarquer Charles Bigelow [12], mieux vaut un bon caractère à chasse fixe que le mauvais emploi d'un caractère à chasse variable!

- 2. Les espaces étant aussi de taille constante, les colonnes sont bien plus faciles à composer qu'avec des caractères à chasse variable. De plus la présence de tabulateurs rend les choses encore plus faciles 15.
- 3. Les chiffres (et certains caractères comme +, -, etc.) ont une chasse constante (1/2 cadratin) pour presque toutes les fontes à chasse variable de façon à présenter correctement des colonnes de chiffres. Mais les dessinateurs ne prêtent pas toujours attention (c'est le cas pour Bookman, Avant Garde, etc.) au chiffre 1 qui est alors entouré d'approches relativement trop grandes, d'où un déséquilibre dans l'écriture de certains nombres comme 2001, ce qui n'est pas le cas des caractères de machine à écrire justement prévus pour éviter ces trous.

3.4 Dessin des caractères de machines à écrire

Le style des caractères de machine à écrire s'est sûrement vite imposé à cause de ces contraintes techniques : il fallait un caractère où l'on puisse agrandir les « i » et raccourcir les « m », donc un caractère à empattements (ou patins; serifs en anglais). Mais il ne fallait pas non plus couper ni percer ruban et papiers. Ceci implique de ne pas employer certains attributs typographiques comme les empattements triangulaires du Times (le « E » de la figure 8 comprend pas moins de six tels triangles) ni ceux filiformes comme dans les Didot.

Ce sont donc des Mécanes qui ont été dessinées ¹⁶. Et comme elles se ressemblaient et avaient toutes le même corps, Pica, ce dernier mot a pris aussi le sens de style de caractères (de machine à écrire).

^{15.} Malheureusement, les tabulations sont aussi employées pour faire autre chose, notamment des mises en page, supprimant alors toute notion de « structuration logique ».

^{16.} Pour ces classifications typographiques, voir Fernand Baudin [9]; il y fait remarquer (page127) que ce sont les Mécanes qui étaient (il y a encore peu - peut être la PAO a-t-elle modifié les choses?) les caractères les plus lus dans le monde occidental, non seulement parce que ce sont les caractères de machines à écrire mais aussi parce que beaucoup de journaux emploient des réales-mécanes.

Mais cette uniformité n'a pas été toujours de règle et certains fabricants ont fait appel à de grands noms du dessin de caractères typographiques pour créer des caractères de machine à écrire. René Ponot [33] cite ainsi Cassandre qui dessina Graphika pour Olivetti, W. Goudy et son Remington Typewriter, la fonderie Stempel et son Dokument pour IBM, et plus récemment des caractères à chasse fixe comme Sérifa d'Adrien Frutiger et Dattilo d'Aldo Novarese. Ces quelques noms suffisent à faire comprendre l'importance attachée par des typographes à ces caractères décriés par beaucoup d'utilisateurs de la PAO! Toutefois, aucun de ces caractères, pas même Courier, n'est attesté dans l'Index des noms de caractères de l'ATypI [7].

4 Courier original

Ce caractère a été étudié par Charles Bigelow [10, 12]. C'est dans l'optique de proposer, pour des machines à écrire de haute qualité technique, un caractère de très grande qualité typographique qu'IBM fit appel, vers 1955, à trois typographes américains de renom : Roger Roberson dessina Letter Gothic 17, John Schappler dessina Delegate et Howard Ketter 18 dessina Prestige Elite 19 et Courier 20. Une première version de Courier aurait été dessinée en 1956 pour des machines à barre et adaptée en 1961 à la Selectric - la fameuse machine à boule - et participa pour beaucoup au succès de celle-ci.

Courier est très inspiré des « Égyptiennes 21 » dont les caractéristiques sont la simplicité, les formes géométriques, le tracé linéaire et une tendance à élargir les lettres étroites et au contraires à tasser les larges. Toutes choses idéales pour un caractère de machine à écrire. Mais Howard Kettler modula ces formes géométriques (en utilisant notamment des ellipses au lieu des cercles de Futura, voir par exemple le « a », le « e » et la courbe du « n » figure 7-bas) et donna un œil (voir page 11) nettement plus gros que la moyenne,

^{17.} Ce nom ne doit pas faire penser à quelque « lettre gothique allemande » : Letter designe la missive et gothic est le nom de famille américain de ce que nous appelons en France des linéales que les anglo-saxons appellent aussi sans-serif et les Allemands Groteske [9, p. 147].

^{18.} On ne sait finalement pas grand chose de cet imprimeur devenu typographe et ayant passé une vie modeste chez IBM pour qui il travaillait encore à Lexington (Kentuchy, USA) en 1990, sauf que ses amis l'appellent Bud et que c'est un *nice guy*!

Il aura fallu que Howard Ketter meure, à l'âge de 80 ans en 1999, pour que l'on en sache un peu plus sur lui. Voir [46] et http://web.archive.org/web/20021016124908/http://www.graphos.org/courier.html

^{19.} Dont le nom fait allusion à la taille.

 $^{20.\;\}mbox{Avec}$ un seul « r » comme dans la traduction anglaise de notre « courrier ».

^{21.} Selon la terminologie de la classification de Thibaudeau encore en usage aux États-Unis. Ce sont en fait les « Mécanes » de celle de Vox-Atypi. Elles étaient très à la mode après le succès du Futura et de ses formes très géométriques. Parmi ces égyptiennes géométriques des années 1930, on peut citer Memphis, Beton, Stymie et Rockwell; voir figure 12.

Five boxing wizards jump Five boxing wizards jump Five boxing wizards jump Five boxing wizards jump

FIGURE 12 - Caractères ayant inspiré *Courier*; de haut en bas : Beton, Memphis, Rockwell et Stymie (scans extraits de [20]).

ce qui avait pour but d'éviter le bouchage des contrepoinçons (figure 9).

Par ailleurs, le dessin n'est pas aussi « simpliste » que celui d'Avant-Garde ou de Futura : pour Courier les lettres b, d et p ne se déduisent pas l'une de l'autre par réflection; par contre le p et le q sont symétriques horizontalement (figure 14).

Le dessinateur a ainsi réussi à faire un caractère qui a à la fois l'intimité de l'écriture manuscrite et la rigueur d'un caractère pour des notes de service $^{22}\dots$

Courier n'a existé pour la Selectric que dans deux tailles : 10 et 12 pitch. Il ne semble pas qu'il y ait eu de Courier-bold ni Courier-oblique à cette époque.

^{22.} Courier a été le caractère officiel du U.S. State Department jusqu'en... 2004 ; il a alors été remplacé par le Times . Voir http://www.slate.com/id/2095809/.



Figure 13 - En haut : à corps égal, Courier donne l'impression d'être plus petit que les autres caractères; mais si pour chacun on prend un corps tel que toutes les glyphes des capitales aient la même taille (en bas), alors on voit que Courier est un caractère à gros œil

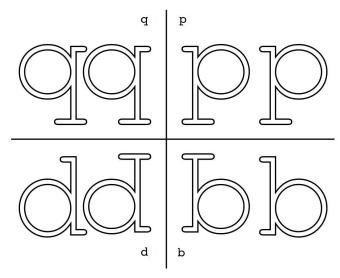


FIGURE 14 - Au centre : un p de *Courier* après réflections (symétries horizontales et verticales). Autour, les caractères q (haut à gauche) p (haut à droite), d (bas gauche) et b (bas droite) auxquel on croit qu'il ressemble : seuls p et q se déduisent par symétrie (selon un axe vertical).

5 Dégradation

Deux choses ont modifié le devenir de *Courier* qui aurait pu rester un caractère pour machine à écrire comme les autres.

- 1. Ce caractère appartenait à une société qui à l'époque avait de gros problèmes avec la loi américaine antitrust en matière de vente d'ordinateurs ce qui monopolisait l'esprit du service juridique de la dite société. IBM ne prit donc pas le temps de déposer de brevet ni pour Courier ni pour Prestige Élite [13]. Ces deux caractères tombèrent ainsi dans le domaine public.
- 2. Or c'était justement la période où commencèrent à apparaître les premières fontes « digitalisées » pour imprimantes à basse ou moyenne résolution. C'est donc tout naturellement Courier qui fut abondamment utilisé, parfois sous des noms cachés comme Messenger de la Sanders, mais plus généralement sous le nom Courier puisqu'il n'était pas protégé! Malheureusement, ces matériels à basse résolution (voir figures 15 et 16) n'ont servi la cause ni de Courier ni de celle des fontes numérisées [10].







Figure 15 - Glyphes agrandies photographiquement (environ 10 fois) de « a » Courier après frappe ou impression de : à gauche caractère original de la Selectric, au centre imprimantes de bureau, à droite Courier Adobe 600 dpi.



Figure 16 - Résultats (grossis environ 15 fois) de l'impressions d'un « p » corps 12 avec des matériels des années 1980; en haut par imprimantes matricielles, de gauche à droite : a) P capital de Sanders media71 en mode draft, b) p bas de casse de Datatproducts 8050, mode draft et mode « correspondance », et c) Sanders vario printer; en bas, autres technologies : e) Diablo EPMA1 à transfert thermique, f) électrostatique Versatec, g) Exxon 965 à jet d'encre, h) Bull magnétographique; i) Photocomposeuse 1200 dpi (pour comparaison); [Images b, e, f et g extraites de [39]]

Pendant longtemps, les caractères n'ont été vus que comme des entités indécomposables 23 .

Mais dans les années 1970, sont apparues de nouvelles techniques d'impression (thermique, électrostatique comme la Versatec, mais surtout laser) dont les prix abordables ont permis à des chercheurs de mettre au point des algorithmes de traitement de graphiques : un caractère devint alors une surface géométrique dont le contour est décrit mathématiquement. Ces concepts ont été repris dans des modèles de fontes numériques (voir [44]) qui sont alors nés soit dans des fonderies (Bitstream, Ikarus chez URW, etc.), soit dans des laboratoires universitaires – comme T_{FX} et MeTAFONT à Stanford (Knuth, 1978).

Peu après 1980, naît la société Adobe Systems qui devint le leader des fontes grâce à son langage de manipulation de pages PostScript dont le modèle de fonte est très fortement inspiré de celui de $T_{\rm E}X$. PostScript a eu le succès commercial que l'on sait au point de devenir un standard de facto.

C'est dans ce contexte, fin de la PAO à l'aide d'imprimantes de basse qualité et premières fontes vectorielles à la PostScript que va naître le *Courier* d'Adobe.

^{23.} Il faut toutefois faire mention des divers modèles géométriques, de la Renaissance ou du $xviii^e$ siècle. Voir bibliographie dans [41]

6 Courier d'Adobe, version 1

La première fonte *Courier* d'Adobe est assez curieuse, mais il faut la replacer dans son contexte historique des années 1984 quand apparurent les premières imprimantes à laser ou plus exactement les premiers langages de description de page. Ces imprimantes avaient une place mémoire plutôt limitée (car très chère à l'époque), ce qui explique que les premières versions de PostScript sur *LaserWriter* n'offraient que quatre fontes : *Times*, *Helvetica*, *Symbol* et *Courier*. Des choix ont donc été faits ²⁴ et approuvés par Summer Stone qui dirigeait alors le département de typographie chez Adobe.

6.1 Implémentation de Courier Adobe version 1

Courier d'Adobe pour PostScript comprend 4 « fontes » : Courier, Courier-Bold, Courier-Oblique et Courier-BoldOblique. Chacune a les paramètres suivants 25 :

```
FontType = 1
    PaintType = 3
    isFixedPitch = true (la valeur de la chasse est
0,600 cadratin)
    ItalicAngle = -12 (pour Courier-Oblique et Courier-BoldOblique)
```

Les deux premiers paramètres sont les plus importants :

- FontType=1 signifie que c'est une vraie fonte au sens de PostScript, en particulier qu'elle accède à la machinerie normale de dessin des caractères (notamment par la procédure BuildChar).
- PaintType=3²⁶ signifie que la définition des caractères n'est pas le remplissage d'une surface délimitée par ses contours (comme usuellement en PostScript [3]) : les caractères

 $^{24. \ \}mbox{Ces}$ faits, et ces noms, sont cités dans les $\it mails$ dont nous reparlerons en 7.1.

^{25.} Ces valeurs sont accessibles dans l'AFM et dans le FontDirectory. Voir [3] et, ici, la figure 17 qui montre comment obtenir certains de ces paramètres.

^{26.} Ceci était vrai avec PostScript « level1 ». Depuis le niveau 2, PostScript n'a plus offert de *PaintType* de valeur 1 ou 3. Certains des programmes (utilisés pour cet article) datant d'avant 1991, ils ne peuvent alors plus tourner correctement...

%!Montrer version de Courier Imprimante : LaserWriter IIg /str 30 string def PostScript version: 2010.113 /Courier findfont Courier version: 002.003 8 scalefont setfont PaintType : 0 50 750 moveto (Imprimante :) show statusdict/product get str cvs show 50 740 moveto (PostScript version :) show version str cvs show 50 730 moveto (Courier version :) show currentfont /FontInfo get /version get str cvs show 50 720 moveto (PaintType :) show currentfont /PaintType get str cvs show showpage

FIGURE 17 – Programme PostScript (« level 1 ») extrayant les informations relatives aux versions de PostScript et de *Courier* d'une imprimante. (Dans le cartouche, scan du résultat de ce programme obtenu en 1992, montrant déjà la version 2 de *Courier* définie par contours : *PaintType*=0).

sont tracés comme des traits (qui peuvent être des segments de droite, mais aussi des arcs de cercles ou des courbes de Bézier) dont on ne décrit que le squelette. Une plume virtuelle munie d'une certaine épaisseur et de certaines propriétés aux extrémités est alors appliquée sur ce trait²⁷. La superposition des traits donne l'impression de continuité. Voir figure 18. Dans le cas de *Courier* version-1, ces propriétés étaient :

linewidth 28 = 40 (épaisseur du trait, la valeur
40 est celle de Courier normal)
 linejoin = 2 (les morceaux de traits se joignent
de façon anguleuse)
 linecap = 1 (les extrémités des traits sont
arrondies).

^{27.} Ce mécanisme n'est toutefois pas équivalent à ce que permettait la première version de Metafont : en PostScript, la plume est censée rester toujours de largeur constante et perpendiculaire au ductus ce qui ne permet aucune variation calligraphique. En fait Adobe n'a fait que reprendre les vieilles techniques de tracé des lettres par traits utilisées par exemple pour les « tables traçantes ».

 $^{28. \; \}text{En fait, il s'agit de l'entrée StrokWidth qui se trouve dans le dictionnaire interne de <math>Courier.$

On trouvera, figure 19, quelques exemples de ces premiers caractères.

6.2 Avantages de cette méthode

Les avantages de cette méthode sont variés :

- La description d'un chemin ne prend que très peu de place (comparer le programme ²⁹ de la figure 18 à celui de la figure 22). Au moins 75% de place a été ainsi sauvée pour les 4 fontes Courier version-1.
- 2. Le même tracé sert, en donnant une valeur différente à linewidth et/ou en multipliant la matrice courante de transformation par une matrice permettant de pencher ces caractères ³⁰ d'obtenir les 4 combinaisons possibles de Courier: Courier, Courier-Oblique, Courier-Bold et Courier-BoldOblique.

La figure 18 donne le code PostScript pour tracer le squelette d'un « A » à la *Courier*, puis comment ce squelette est employé pour les 4 styles possibles.

3. Il s'agit quand même d'une véritable fonte PostScript et on peut faire des rotations, prendre des niveaux de gris différents, utiliser des trames, etc. Par ailleurs, elle dispose du même jeu de caractères (même vecteur de codage) que les autres fontes, par exemple les ligatures³¹ (voir figure 19).

6.3 Inconvénients

Cette fonte toutefois présente quelques inconvénients :

 C'est la seule fonte de ce type (avec PaintType=3) chez Adobe³². Ce ne serait pas génant si le fait que ces caractères,

En fait, à l'époque de la version 1.0 de PostScript, circulait sous le manteau un programme qui, utilisant une fonction privée de PostScript, donnait l'algorithme de tracé d'un caractère. Le programme que je donnais ici était donc très proche de la réalité mais appliqué à une fonte de type 3...

30. Faire -12 rotate ferait une rotation de -12^{0} mais ne laisserait pas horizontal le pied des lettres. Voir à ce sujet [3, p. 37]. Signalons que *Courier-Oblique* est un caractère « penché » qui n'a jamais prétendu être « italique ».

31. Ces ligatures n'ont de sens que lorsque *Courier* sert de fonte de remplacement; voir page 42.

32. Et même ailleurs, il est assez rare d'en trouver d'autres commercialisées. Par contre la simplicité de définition fait que de

^{29.} Ces programmes ne sont pas les programmes réels d'Adobe (privés et sujets au copyright!) mais d'une version probablement proche (mais personnelle) de ces codes.



- % À partir du même « tracer A », on peut avoir les 4 caractères % en jouant sur la graisse (linewidth) et l'orientation =>

- [1 0 12 sin 12 cos div 1 0 0] concat % A Courier-Oblique 40 setlinewidth tracerA
- [1 0 12 sin 12 cos div 1 0 0] concat $\,$ % A Courier-BoldOblique 80 setlinewidth tracerA $\,$

AAAA

FIGURE 18 - Description d'un caractère par traits. En haut, un programme PostScript pour le tracé de A, à sa droite le résultat; en dessous la façon de paramétrer ce tracé pour obtenir les 4 glyphes correspondants aux différents A de *Courier*.

tracés à l'aide de traits, n'ont pas toutes les possibilités de caractères définis par contours. En particulier, un trait n'a pas de contour, même s'il a une certaine épaisseur. On ne peut pas utiliser l'opérateur charpath qui extrait le contour d'un caractère 33, or cette instruction est très utilisée, par exemple pour faire de la découpe (clipping), pour « éclairer » les lettres ou pour calculer les coordonnées de la bbox (voir [3, page 48] et, ci-dessous, figure 21).

Lorsque l'on écrit un programme pour toutes les fontes en mémoire, il faudrait donc systématiquement faire un test pour savoir s'il s'agit de *Courier* et, dans ce cas, faire un traitement spécial. Bien peu de tels programmes (en tout cas parmi ceux des non professionnels) font ce test ce qui explique que certains d'entre-eux aient une issue fatale.

- 2. La valeur de StrokeWidth est de 40 ce qui est trop faible, c'est-à-dire que ce caractère est trop maigre. Voir figures 19 et 24; on notera dans cette dernière que la version de Courier d'Adobe utilisée par Agfa est bien plus grasse que celles usuelles sur LaserWriter. Une page entièrement en Courier version 1 est plutôt pâle, mais cette maigreur se voit surtout quand Courier est mélangé avec un caractère à graisse normale. Ceci est encore exacerbé lorsque l'on utilise une photocomposeuse qui a tendance à amincir les traits.
- 3. Enfin certains caractères ont un dessin un peu simpliste. Par exemple, la descendante du « g » (voir figure 19) est formée d'une ligne courbe reliant la ligne verticale à la ligne horizontale : les raccords ne sont pas très lisses; de même pour « J » et de façon plus générale tous les caractères où un arc de cercle est employé. La majorité des segments de droite sont horizontaux (notamment les empattements) ou verticaux : ceci effectivement évitait de produire des effets d'escalier (aliasing) pour les imprimantes à faible résolution. L'apostrophe (quote) ne suit pas le même principe de construction : elle est formée en fait d'un triangle dont le chevauchement des côtés donne l'impression d'épaisseur (figure 23). Par contre, les accents sont réduits à de simples traits; etc. Voir la figure 19.

La figure 19 montre quelques caractères de *Courier* version 1 d'Adobe.

tels caractères sont utilisés en recherche typographique. Citons le delorme qui est même « bâton » car tous les arrondis sont simulés par décomposition de segments linéaires et le point est en fait un segment de longueur nulle à bouts arrondis : [4]. Citons aussi des dessins de Hofstadter [25] et divers caractères utilisés pour simuler l'écriture manuscrite.

^{33.} On obtient en général le message d'erreur limitcheck dès qu'il y a des curveto; cet opérateur ne produit donc pas d'erreur avec le « A » de Courier (qui n'est formé que de segments de droite, voir figure 18) mais en produit pour le « B » (puisque les panses sont dessinées à l'aide de Bézier)!.

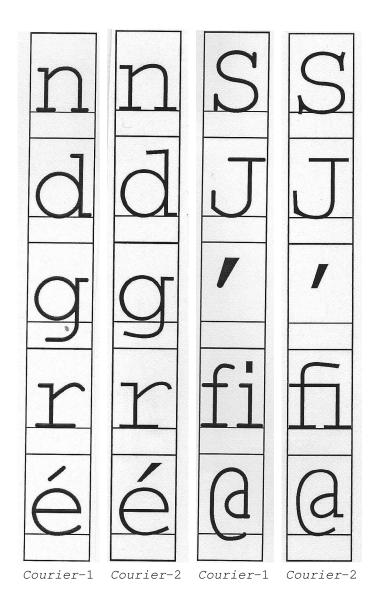


FIGURE 19 - Quelques caractères de *Courier* version 1 d'Adobe (colonnes *Courier*-1) comparés à ceux équivalents en version 2 (colonnes *Courier*-2).

7 Courier d'Adobe, version 2

Le département des fontes d'Adobe, dirigé alors par Dan Mills, a donc décidé de redessiner $\it Courier$. Les principales modifications sont les suivantes :

 Courier devient une fonte « normale », définie par des contours et non par des traits. C'est-à-dire que

PaintType=0.

Au lieu de définir le caractères par des traits, on définit l'empreinte du caractère en décrivant son contour et en le remplissant (voir figure 20). La figure 22 montre le code du A de *Courier* (à comparer avec celui de la figure 18).

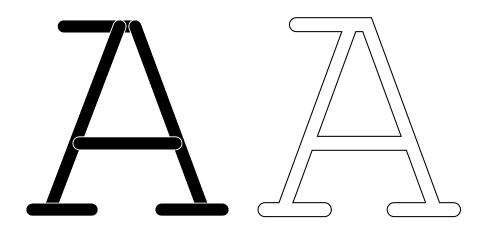


FIGURE 20 - Deux façons de définir un A. À gauche, des traits épais se superposent; à droite, on décrit les contours (intérieur et extérieur) et on les remplit ensuite. La version 1 de *Courier* utilise la méthode de gauche, la version 2 celle de droite.

Ceci a plusieurs conséquences :

 désormais, toutes les fontes officielles de PostScript ont le même mode de définition;



FIGURE 21 - Les caractères Adobe-Courier version 2 étant définis par contours, on peut leur appliquer l'opérateur charpath et donc calculer leur bbox ou les éclairer. Ceci n'était pas possible avec la version 1. (Scan d'une sortie de LaserWriter II)

- même sur les caractères de *Courier*, on peut désormais faire charpath; voir figure 21;
- les caractères de *Courier* peuvent recevoir des fonctions d'amélioration du tracé en fonction de la grille (hinting) [18] ce qui contribue à une meilleure qualité;
- en revanche, le code prend beaucoup plus de place, d'autant qu'il doit y avoir une description pour chacune des 4 fontes Courier, Courier-Oblique, etc.
- 2. L'aspect arrondi des extrémités des traits est abandonné. Comparez par exemple les « a » vus par les versions 1 et 2 (figure 24).
- 3. Le tracé de certaines lettres a été allégé. En particulier, nombre d'arcs de cercles ont été remplacés par des courbes de Bézier (voir figure 19).
- 4. Les empattements ne sont plus systématiquement horizontaux (voir par exemple celui du « d » figure 19).

7.1 L'affaire de Courier

Non, il ne s'agit pas ici de l'« Affaire du courrier » (de Lyon) que l'on apprend en histoire au lycée, mais de celle de *Courier* : comme il fallait s'y attendre, peu d'utilisateurs ³⁴ se sont rendus compte des modifications, pourtant fondamentales, produites par Adobe sur *Courier*. Il faut dire que la chasse des caractères n'a pas changé et donc la justification non plus : Adobe a comme principe en redessinant un caractère

^{34.} Il est bien conu que les lecteurs ne « voient » pas les caractères, sauf s'ils sont très illisibles. Lorsque *Le Monde*0 a complètement modifié sa typographie vers 1980, sa rédaction a reçu très peu de lettres à ce sujet.

```
/A {% A Courier droit normal (PaintType=0)
%ord extérieur :
250 530 moveto
120 550 20 270 90 arcn % bord arrondi patin sup
335 570 lineto % bord sup
530 40 lineto % bord extérieur droit de l'oblique de droite
570 20 20 90 -90 arcn % arrondi droit patin droite
400 20 20 -90 90 arcn % arrondi gauche
490 40 lineto
435 190 lineto
165 190 lineto % bord inférieur barre horizontale
110 40 lineto
200 20 20 90 -90 arcn % arrondi bord droit patin de gauche
30 20 20 -90 90 arcn % arrondi bord gauche
70 40 lineto
closepath % fermer par bord gauche barre oblique gauche
% Bord intérieur (contre-poinçon)
180 230 moveto
420 230 lineto % bord supérieur barre horizontale
310 530 lineto
290 530 lineto
closepath
fill } def % A romain normal
/A {% A droit gras
% Bord extérieur :
220 480 moveto
120 520 40 270 90 arcn % bord arrondi patin sup
340 560 lineto % bord sup
580 80 lineto % bord extérieur droit de l'oblique de droite
% etc.
fill } def %A gras
```

Figure 22 - Définition du A de *Courier* (voir la sortie en figure 20, à droite, où on n'a pas rempli le contour) et début de définition de celui de *Courier-Bold*.

de le rendre compatible, point de vue chasse, avec les version précédentes. Mais de toute façon, *Courier* étant un caractère à chasse fixe, il était difficile de la modifier. Par contre les *bbox* ont considérablement changé : pratiquement aucun caractère de la version 2 a la même *bbox* que celui correspondant de la version 1!

Or, il y avait certaines « erreurs » dans cette version2 du Courier Adobe! Outre quelques problèmes de dessin (le « J » n'était pas très heureux), quelques problèmes d'approche (par exemple VW se touchaient de trop) et une bogue presque canulardesque (la quoteright « ' » était à l'envers, voir figure 23), le plus gros problème était que la version 2.003 de Courier-Adobe avait une graisse bien trop maigre (voir figure 24). Bien sûr, les gourous de PostScript s'en sont rendu compte, d'où tout un échange de messages qui ont circulé dans les réseaux et autre news, jusqu'à ce qu'un mail de Dan Mills 35 ait clarifié le problème et annoncé une nouvelle version.

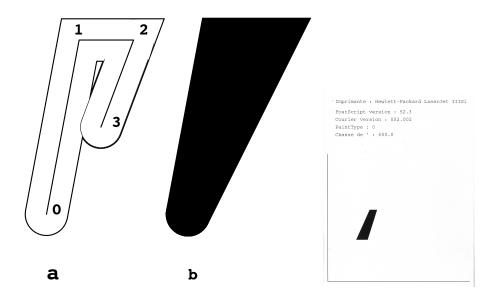
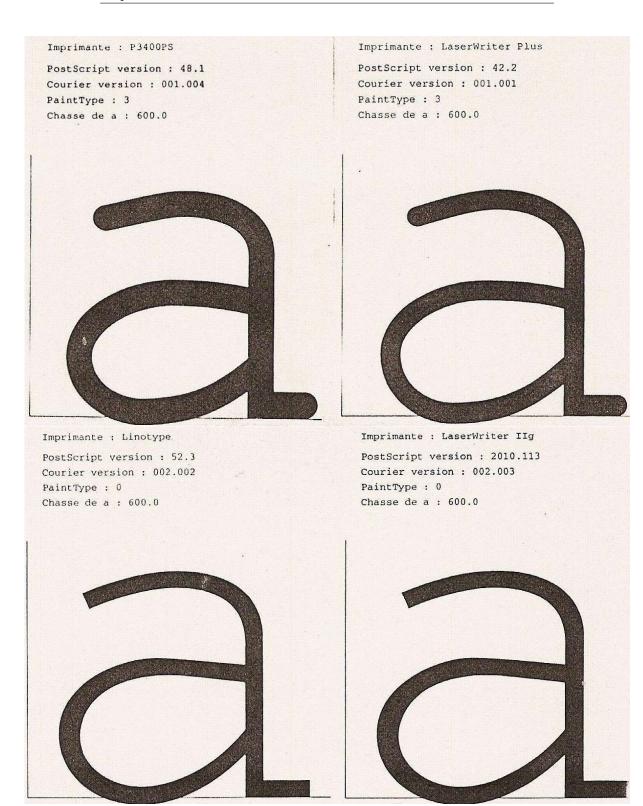


Figure 23 - Deux apostrophes « historiques » de Courier - à gauche, en version 1 l'apostrophe est tracée d'un trait : en a le schéma de principe, en b résultat final (le point 3 est confondu avec le point 0); à droite, en version 2.002 : elle était à l'envers! (noter aussi que les extrémités sont plates alors qu'en version 1 la pointe était arrondie).

^{35.} Dan Mills, Manager of Typography, Adobe Systems Incorporated,



 $\begin{tabular}{lll} Figure 24-Le même & a & begin{tabular}{ll} & a & begin{tabular}{ll} &$

7.2 Courier Adobe version 2.004

Adobe a donc sorti une nouvelle version, Courier 2.004, en même temps d'ailleurs que son ATM (Adobe Type Manager). Comme on le voit, la graisse de Courier est désormais cohérente avec la graisse des autres fontes, exemple « en courier version 2.004 ». Mais, beaucoup d'imprimantes ont encore la version précédente, trop maigre.

Finalement, Adobe a produit les versions suivantes de Courier :

Version	type	Problèmes								
001.*	traits	trop maigre, dessins simplistes								
002. 00(1,2,3)	contours	trop maigre, quelques dessins à revoir								
00.2004	contours	problèmes connus corrigés								

7.3 Depuis 1994

De nombreuses versions successives ont été mises sur le marché par Adobe et d'autres constructeurs. Ainsi qu'une nouvelle version de *Courier*, dite *Courier New*. Voir la figure 25 où l'on remarque le serpent de mer que sont la graisse et la forme des terminaisons. Ce serait intéressant d'en raconter l'évolution, mais je n'ai pas le matériel pour...



FIGURE 25 – À gauche : *Courier* version 2.004; au centre *Courier* aujourd'hui (2010); à droite *Courier New*, aujourd'hui (2010).

mills@adobe.com. Ce mail a été diffusé sur le réseau newsgoupr : comp.lang.postscript le 17 janvier 1992. Certaines des informations de cet article en sont issues.

8 Pourquoi Courier en 1994?

Aujourd'hui, Courier (qui n'est pourtant toujours pas reconnu comme un vrai caractère par l'Atypi) est au catalogue de tous les grands fondeurs, c'est-à-dire de tous les marchands de caractères numérisés (Adobe, Bitstream, ITC, Scangraphic, URW, etc.). Voyons pourquoi.

8.1 Pourquoi encore un caractère à chasse fixe?

Les caractères à chasse fixe comme *Courier* ne se justifient ni dans les travaux de ville ni dans le labeur et ils ne sont donc pratiquement jamais employés dans les imprimeries professionnelles. *A priori* il n'y a plus de raison non plus, maintenant que les imprimantes à échappement fixe ont pratiquement disparu, d'utiliser de tels caractères en PAO ou en édition électronique. Or, ils y restent encore très employés.

- 1. La première raison est évidemment une raison de compatibilité avec des systèmes anciens et il est donc logique que certains caractères comme Courier restent encore quelques années au catalogue des fontes numérisées pour matériels de bureau.
- 2. Pendant longtemps, les matériels informatiques (non seulement les cartes perforées mais aussi les imprimantes, les écrans, etc.) ont travaillé en chasse fixe. Quant aux mémoires, elles restent assimilables à un tableau de caractères où chaque case a la même taille. Les informaticiens ont donc pris et gardé l'habitude d'utiliser des caractères à chasse fixe dans leurs documents pour représenter soit des contenus de mémoire, soit des programmes, soit des données.

On trouve ainsi de nombreux exemples comme celui de la figure 26 où l'emploi du gras indique des identificateurs réservés et où les tabulations permettent l'alignement vertical de parties du programme (end if sous le if correspondant) à condition que les chasses soient les mêmes pour toutes les graisses (ce qui est donc le cas avec Courier). De nombreux programmes (appelés pretty printers) ont été écrits pour faire cette mise en page verticale

					ш		ш.	ш	\perp	\perp	ш				
unction	FAC	TORI	AL	(N	:	PC	SI	TI	VE)	r	et	urn	FI	OAT	is
egin				`											
if N =	1 t	hen													
ret	urn	1.0;													
else															
ret	urn	FLOA	T(N) *	F	'AC	OR	IA	L(N	J - 1) :				
end if											'				
xception	n														
when N	JMER	IC E	RRO	3 =	>	re	tu	rn	FΙ	OA	T'	SAF	ΕI	ARG	Ε;
nd FACT															
		-													

même avec des caractères à chasse variable, mais ils ne sont pas toujours intégrés dans les formateurs de textes! La façon la plus simple de procéder est alors de recopier le programme sans le modifier : les figures 17 et 18 en sont des exemples caractéristiques. C'est ce que de nombreux formateurs, dont $T_{\rm E}X$, appellent le mode verbatim (en anglais « textuellement, tel que »).

Un autre emploi de caractères à chasse fixe est lié au cas précédent : il s'agit, dans le corps du texte, d'inclure un mot ou une expression issue d'un programme, par exemple parler de la valeur de PaintType ou de la procédure BuildChar. La même habitude se retrouve dans la façon de donner son adresse de courier électronique (comme dans le champ adresse donné en tête de cet article après le mot email). En fait, ce qui est recherché ici ce n'est pas le côté chasse fixe mais simplement l'emploi d'un caractère différent de celui du texte et bien souvent un italique ferait l'affaire (ou du romain dans une composition en italique).

3. Une autre raison est liée à PostScript : ce langage vérifie lorsqu'on demande d'utiliser une fonte que celle-ci est bien installée. Si non, il sort un message d'erreur mais utilise en général une fonte de remplacement. Le choix d'Adobe a été de prendre Courier, ce qui explique que l'on y trouve, par exemple, des caractères pour le moins inattendus dans une fonte à chasse fixe, comme la ligature « fi » (voir figure 19). En fait, ce choix s'est avéré à l'usage malheureux car Courier chassant globalement beaucoup (les caractères les plus fréquents, comme « i », « l », la ponctuation, etc. ont des chasses plus grandes en Courier qu'en Times par exemple - voir figure 8), le texte finalement imprimé débordait la justification prévue.

- 1. Le mot mot est un mot à chasse fixe. Times
- 2. Le mot mot est un mot à chasse fixe. Helvetica
- 3. Le mot mot est un mot chasse fixe. cmr + cmr tt
- 4. Le mot mot est un mot à chasse fixe. Fourier-Gutenberg

Figure 27 - Un mélange de caractères à chasse variable et à chasse fixe.

La tendance actuelle est plutôt de prendre un caractère « similaire » au caractère manquant, du moins quant aux chasses.

8.2 Choix de Courier

Courier, du fait de son installation « en standard » dans toute imprimante PostScript, est sûrement le plus employé de ces caractères à chasse fixe. Il a toutefois un gros inconvénient : comme nous l'avons dit, c'est une linéale. Or beaucoup de textes scientifiques sont écrits avec des réales comme le cmr ou le Times de cet article où le mélange linéales/réales est loin de produire le meilleur effet 36. À la place du Times, il vaudrait mieux alors utiliser une autre linéale, par exemple Helvetica également disponible en PostScript. Mais, hélas, Helvetica ne fait pas, ou peu, la distinction entre le chiffre 1 et la minuscule l, ni entre le chiffre 0 et la capitale 0 ce qui le rend inutilisable pour un texte scientifique.

On n'a alors que peu de choix : utiliser l'une des rares familles complètes de caractères où, en plus du romain, de l'italique, du gras, etc. classiques sont associées des polices à chasse fixe (maigre, grasse voire italique). On ne peut guère citer [17, page 340] que Computer Modern de Knuth et Zapf [22], une version récente de Times adaptée aux mathématiques et Lucida de Bigelow & Holmes [11, 24] qui soient disponibles aujourd'hui 37 dans le marché des fontes pour imprimantes à laser (figure 27). Mais elles sont loin d'être répandues, aussi force est donc d'utiliser Courier.

^{36.} De façon plus générale, on ne peut pas mélanger des caractères au hasard! On trouvera dans [31] une table intéressante de caractères compatibles.

^{37.} En 2010 on trouve diverses fontes qui ont été créées ou adaptées pour permettre ces mélanges, dont Fourier-Gutenberg : voir [44] et [45].

8.3 Typographie ludique

René Ponot [34] a « attiré l'attention sur l'importance du rôle de l'outil dans l'acte de transformation en images des lettres ou des textes » et étudie longutement des œuvres artistiques faites à la machine à écrire. Les imprimantes lourdes des gros ordinateurs ont aussi servi à produire certaines œuvres. Mais c'est avec le courrier électronique que l'on redécouvre aujourd'hui le plaisir ludique de la « récréation typographique ». Trois domaines sont particulièrement visibles ces temps-ci.

8.3.1 Les smileys

Les smileys, néologisme américain que nous proposons de traduire par mimiques (ou bien souriards, ponctuettes, points d'expression, faces, souries, ...?), correspondent à l'insertion dans un courrier électronique (ou plutôt dans un message sur un réseau) de séquences de signes représentant l'état d'âme du scripteur. Ce sont en quelque sorte les « points d'ironie » dont on rèvé certains typographes mais qui ici, facilité de création et mode aidant, ont gagné toute une classe d'auteurs. Ces mimiques représentent en général une tête humaine que l'on ne voit qu'en tournant de 90 degrés la feuille imprimée (ou la tête si on travaille sur un écran). Ces mimiques peuvent exprimer

```
un sourire :-)
la tristesse :-(
le clin d'œil;-)
le sarcasme :-]
```

Mais, ces mimiques sortent déjà de leur contexte initial, et beaucoup de personnes se sont amusées à en créer de nouvelles dont l'usage n'est pas fréquent dans la correspondance scientifique, comme :

```
Abe Lincoln =|:-)
Charlie Chaplin C|:-=
un français au bérêt /:o)
ou « ayant mangé épicé » :-6
etc.
```

Il existe même deux dictionnaires de ces mimiques[16, 19]. Mais, toutes ce mimiques n'ont de sens que si elles sont faites avec des caractères à chasse fixer. Comparez :-(à:-(en Times.

8.3.2 Signatures

Les messages et courriers électroniques se terminent habituellement par une « bannière » mélangeant à la fois l'entête du papier à lettre et un « signature ». Ces quelques lignes de texte formant une grille, elles sont alors souvent composées comme le montre la figure 28.

8.3.3 Nouveaux alphabets

De même qu'autrefois les secrétariats des états majors et administrations utilisaient la combinaison de caractères de machines à écrire pour en faire de plus grands, comme par exemple (de mémoire) :



de même trouve-t-on maintenant toute une série de « fontes » composites formées de plus petits éléments de caractères à chasse fixe; certaines ont même été publiées, sous forme électronique, dans http://www.inf.utfsm.cl/cgi-bin/figlet comme ci-dessous :

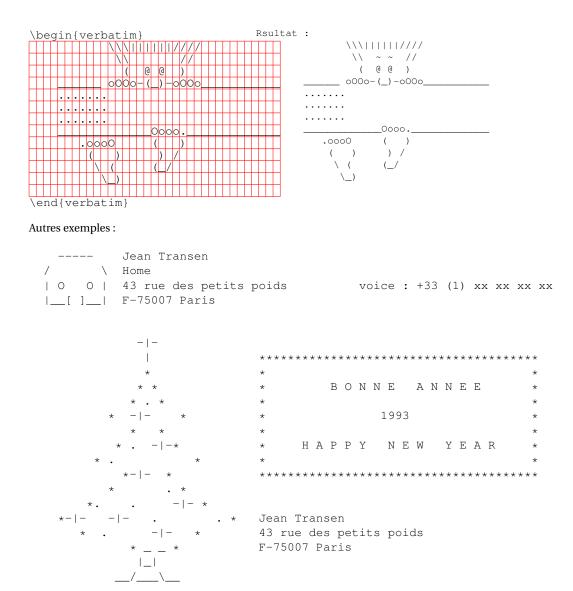


FIGURE 28 - Un caractère à chasse fixe est pratiquement indispensable pour ces « signatures » informatiques

9 Conclusion

Plusieurs remarques peuvent être faites, à cette occasion, sur les fontes numérisées.

- L'équation « caractère de machine à écrire = moche » doit être tempérée!
- Il est désormais facile de modifier un caractère : il suffit de modifier quelques lignes dans un programme. En dehors de celui du *copyright*, ceci pose plusieurs problèmes.
 - Les vendeurs de caractères se trouvent face à tout un parc de caractères, avec des versions diverses pour des machines diverses. Ils doivent apprendre à gérer ceci comme on gère les diverses versions d'un logiciel.
 - 2. Peut-on encore appeler Courier la version 2 (avec courbes de Bézier, extrémités droites des traits, etc.)? Les différences d'une version à l'autre sont sûrement plus grandes que celles dans les divers Garamond [27] ou dans les divers caractères hébraïques de Frank-Rühl [37]. En tout cas, le passage d'une technique (par exemple des traits) à une autre (par exemple les contours) montre bien la différence entre les notions de glyphes et de caractères [36].
 - 3. Comment mesurer la qualité d'une fonte? Peut-on dire que Courier version 1 est meilleure ou pire que Courier version 2? On peut bien sûr mesurer les différences dans les métriques (rappelons qu'ici les bbox varient énormément d'une version à l'autre), mais la version 1 est-elle plus vraie que la version 2? plus lisible? Si ces problèmes se posaient peu autrefois (modifier des centaines de poinçons n'était pas chose facile), ils deviennent de plus en plus importants aujourd'hui. Voir [1] à ce sujet.
- La PAO, au sens large, a rendu le public bien plus éduqué en typographie et par là plus exigeant. Une modification du *Times* il y a vingt ans serait pratiquement passée inaperçue en dehors du cercle restreint des typographes de métier.

Aujourd'hui, de nombreuses personnes ³⁸ ont vu ces changements. Sans doute pas à l'œil, mais sûrement en programmant, comme ici, des agrandissements de caractères : cette sensibilisation à la typographie va sûrement rendre de grands services à ce domaine, même si quelques abus peuvent, initialement, apparaître.

Remerciements

Ce travail n'aurait pu être fait sans la collaboration de Charles Bigelow lors de ses très nombreux mails. Je tiens à l'en remercier ainsi que tous ceux à qui je dois aussi de nombreuses informations, notamment Fernand Baudin, Roger Laufer, Bertrand Decouty, Richard Southall. Enfin, merci aussi à Philippe Louarn pour son aide à implémenter ici diverses fontes et aux personnes ayant commenté des versions intermédiaires de cette note en particulier Jean-Daniel Fekete, Éric Picheral, Christian Rolland, Emmanuel Saint-James, ...

^{38.} Peut-être pas les lecteurs comme nous le signalions en note 34, mais toute cette nouvelle classe de gens qui plongent dans les codes PostScript ou autres, qui utilisent la moindre information des réseaux comme comp.lang.postscript ou comp.fonts et qui manipulent les fontes comme des collections de timbres.

Références

- [1] Debra ADAMS and Richard SOUTHALL, « Problems of font quality assessment », in Raster Imaging and Digital Typography (J. André & R. Hersch, eds.), Cambridge University Press, 1989, 213-222.
- [2] Jacques André, « Métrique des fontes en typographie traditionnelle », Cahiers Gutenberg, n°4, décembre 1989, 23-28. http://cahiers.gutenberg.eu.org/cg-bin/article/CG_1989___4_9_0.pdf
- [3] Jacques André et Justin Bur, « Métrique des fontes PostScript », Cahiers Gutenberg, nº 8, mars 1991, 29-50. http://cahiers.gutenberg.eu.org/cg-bin/ article/CG_1991___8_29_0.pdf
- [4] Jacques André et Christian Delorme, « Le Delorme, un caractère modulaire et dépendant du contexte », Communication et langage, nº 86, 1990, 65-77. http://jacques-andre.fr/japublis/CL86_65_76.pdf
- [5] Jacques André, Création de fontes en typographie numérique, Mémoire d'habilitation, Université de Rennes 1, 29 septembre 1993. http://tel. archives-ouvertes.fr/tel-00011218
- [6] Jacques André, « Codage, ligatures et caractères spéciaux », Cahiers GUTenberg, numéro spécial « Ligatures et caractères contextuels », à paraître, 1994. http://cahiers.gutenberg.eu.org/cg-bin/ article/CG_1995___22_61_0.pdf
- [7] Association typographique internationale, Schriftenverzeichnis, Index of Typefaces, liste des caractères, 1975.
- [8] Charles J. Bashe, Lyle R. Johnson, John H. Palmer, and Emerson W. Pugh, IBM's early Computers, MIT Press Series in the History of Computing, Cambridge, Massachusetts, 1986.
- [9] BAUDIN, La typographie au tableau noir, éd. Retz, Paris, 1984.
- [10] Charles BIGELOW, « The Principles of Digital Type, Quality Type for Low, Medium and High Resolution Printers », Seybold Report, 22 February 1982, 10-12.
- [11] Charles BIGELOW and Kris HOLMES, « The design of Lucida: an integrated family of types for electronic litteracy », in Type Processing and

- Document Manipulation (H. van Vliet ed.), Cambridge University Press, 1986, 1-17.
- [12] Charles BIGELOW, « Courier : The Working Type », Publish, Jan/Feb. vol. 2, n°1, 1987.
- [13] Charles BIGELOW, « Du piratage des fontes », TSI-Techniques et Science Informatiques, vol. 6, nº 3, 1987, 255-259.
- [14] Adrian FRUTIGER, « Typography with IBM Selectric Composer », Journal of Typographic research, vol. 1, no 3, 285-292.
- [15] Adrian FRUTIGER, Type Sign Symbol, ABC-Verlag, Zurich, 1980.
- [16] Seth Godin, Smiley Dictionary, Peachpit Press. <\angle
 vérifier>
- [17] Michel Goossens, Frank MITTELBACH et Alexander SAMARIN, The BTFX Companion, Addison-Wesley, 1994.
- [18] Roger Hersch (ed.), Visual and Technical Aspects of Types, Cambridge University Press, 1993.
- [19] David SANDERSON, Smileys, O'Reilly & Associates, Inc., Sebastopol (USA), 1993.
- [20] Bernd Holthusen and Albert Jan Pool, Scangraphic Digital Type Collection, Mannesmann Scangraphic, Hamburg 1990.
- [21] Peter Karow, Typeface Statistics, URW Verlag, Hambourg, 1993.
- [22] Donald KNUTH, Computer Modern Typefaces, Computers and Typesetting Series, vol. E, Addison-Wesley, reading, 1986.
- [23] La machine à écrire, hier et demain, textes réunis par Roger LAUFER, Institut d'Étude du Livre et Éditions Solin, Paris, 1982.
- [24] Philippe LOUARN, « Lucida : une fonte complète pour ETEX et son installation », Cahiers Gutenberg, nº 9, 1991, 32-40. http://cahiers.gutenberg.eu.org/cg-bin/article/CG_1991___9_32_0.pdf
- [25] Gary McGraw, « Letter Spirit : Recognition and Creation of Letterforms Based on Fluid Concepts », CRCC Technical Report n° 61, Indiana University, 1992.
- [26] Pierre Mac Kay, « Un regard sur les pixels.

 Obtention de fontes de qualité pour imprimantes

- à laser à 300 dpi grâce à METAFONT », Cahiers GUTenberg, n°12, décembre 1991, 57-70.
- [27] Ladislas Mandel, « L'écriture typographique : vers une prise de conscience », Communication et langage, n°77, 1988, 5-30.
- [28] Alan Marshall, « Préhistoire de la PAO », Caractères, n° 382, 14 juin 1994, 49-51; « La lettre dématérialisée », n° 383, juin 1994, 36-38; « La PAO : révolution ou synthèse? », n° 384, septembre 1994, 36-39.
- [29] Bernard MARTI et co-auteurs, *Télématique*, techniques, normes, services, Dunod, Paris 1990.
- [30] Farid NEEMA, « Imprimantes », Techniques de l'ingénieur, art. H 1420, 23+4 p., 1994.
- [31] Aldo Novarese, à compléter cette table a été reprise dans la revue *Ul&C* numéro?.
- [32] Machines à écrire des claviers et des puces : la traversée du siècle, numéro spécial de la revue Autrement dirigé par Monique PEYRIÈRE, série Mutations/Sciences en société, n°146, juin 1994.
- [33] René PONOT, « *Pica*, *Élite* et les autres ou les caractères de la machine à écrire », [23], 143-154.
- [34] René PONOT, « Art et machine à écrire », in [23], 139.
- [35] Georges RIBEILL, « Aperçu historique sur le travail de dactylographie », [23], 29-51.
- [36] Richard SOUTHALL, « Character description techniques in type manufacture », in Raster Imaging and Digital Typography II (R. Morris & J.André eds.), Cambridge University Press, 1991, 16-27.
- [37] Ittai Joseph TAMARI, « Digitization of Hebrew fonts, or : some evolutional evaluations », in Raster Imaging and Digital Typography (André & Hersch, eds.), Cambridge University Press, 1989, 188-197.
- [38] The Unicode consortium, The Unicode Standard worldwide character encoding, 2 volumes, Addison-Wesley, 1990-1991.
- [39] Irving WIESELMAN, « The role of computer printers in text processing », PROTEXT 1 proceedings, Milner ed., Dublin, 1985, p. 69-83.

- [40] Jacques André, « Lucida a-t-elle un gros œil? », Lettre GUTenberg, nº 13, décembre 1998, p. 10-12, http://jacques-andre.fr/japublis/chronique5.pdf.
- [41] Jacques André, « De Pacioli à Truchet : trois siècles de géométrie pour les caractères », 4 000 ans d'histoire des mathématiques : les mathématiques dans la longue durée, 13e colloque Inter-IREM d'épistémologie et histoire des mathématiques, IREM-Rennes, mai 2000, p. 1-38. http://hal.inria.fr/inria-00000956
- [42] Jacques ANDRÉ, « Funeste destinée: l'apostrophe détournée », *Graphê* nº 39, mars 2008, p. 2-11. http://jacques-andre.fr/japublis/Apostrophe-graphe39.pdf
- [43] *Cahiers GUTenberg*, publiés par l'Association GUTenberg. Voir http://cahiers.gutenberg.eu.org/
- [44] Yannis Haralambous, Fontes et codages, O'Reilly, Paris, 2004.
- [45] Frank MITTELBACH, Michel GOOSSENS et col., ETeX Companion 2, Pearson Education France, 2005.
- [46] Wikipidia, art. « Courier »: http://en.wikipedia.org/wiki/ Courier_%28typeface%29
- [47] Wikipidia, art. «Machine à écrire»: http://fr.wikipedia.org/wiki/Machine_%C3%A0_%C3%A9crire

En 4 de couverture : listing de test de l'Imprimante magnéto-graphique Mathilde Compagnie des machines Bull (Belfort, 1995 ?) (scanné ici à 300 dpi) D.474 COURIER roman medium 12 cpi, 8 lpi
LOREM IPSUM DOLOR SIT AMER, CONSECTETUR ADISPSCING ELIT, SED DIAM NONNUMY
EIUSMOD TEMPOR INCIDUNT UT LABORE ET DOLORE MAGNAALIQUAM ERAT VOLUPAT. UTENIM AD
MINIMU VENIAMI QUIS NOSTRUD EXERCITATION ULLAMCORPOR SUSCIPIT LABORIS NISI UT
ALIQUIP EX EA COMMODO CONSEQUA. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adiscing
elit, sed diam nonnumy eiusmod tempor incidunt utlabore et dolore magna aliquam
erat volupta. Ut enim ad minimu veniami quis nostrud exercitation ullamcorpor
suscipit laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequa. 0123456789
D.473 COURIER roman medium 10 cpi, 6 lpi
LOREM IPSUM DOLOR SIT AMER, CONSECTETUR ADISPSCING ELIT, SED DIAM IPSUM DOLOR SIT AMER, CONSECTETUR ADISPSCING ELIT, SED DIAM NONNUMY EIUSMOD TEMPOR INCIDUNT UT LABORE ET DOLORE MAGNAALIQUAM ERAT VOLUPAT. UTENIM AD MINIMU VENIAMI QUIS NOSTRUD EXERCITATION ULLAMCORPOR SUSCIPIT LABORIS NISI UT ALIQUIP EX EA COMMODO CONSEQUA. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adiscing elit, sed diam nonnumy eiusmod tempor incidunt utlabore et d<mark>olor</mark>e magna aliquam erat volupta. Ut enim ad minimu veniami quis n<mark>ostru</mark>d exercitation ullamcorpor suscipit laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequa. 0123456789 D.369 COURIER roman bold 12 cpi, 8 lpi
LOREM IPSUM DOLOR SIT AMER, CONSECTETUR ADISPSCING ELIT, SED DIAM NONNUMY
EIUSMOD TEMPOR INCIDUNT UT LABORE ET DOLORE MAGNAALIQUAM ERAT VOLUPAT. UTENIM AD
MINIMU VENIAMI QUIS NOSTRUD EXERCITATION ULLAMCORPOR SUSCIPIT LABORIS NISI UT
ALIQUIP EX EA COMMODO CONSEQUA. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adiscing
elit, sed diam nonnumy eiusmod tempor incidunt utlabore et dolore magna aliquam
erat volupta. Ut enim ad minimu veniami quis nostrud exercitation ullamcorpor
suscipit laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequa. 0123456789
D.519 COURIER roman bold 10 cpi, 6 lpi CONSECTETUR ADISPSCING ELIT, SED DIAM LOREM IPSUM DOLOR SIT AMER, NONNUMY EIUSMOD TEMPOR INCIDUNT UT LABORE ET DOLORE MAGNAALIQUAM ERAT VOLUPAT. UTENIM AD MINIMU VENIAMI QUIS NOSTRUD EXERCITATION ULLAMCORPOR SUSCIPIT LABORIS NISI UT ALIQUIP EX EA COMMODO CONSEQUA. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adiscing elit, diam nonnumy eiusmod tempor incidunt utlabore et dolore magna aliquam erat volupta. Ut enim ad minimu veniami quis nostrud exercitation ullamcorpor suscipit laboris nisi ut aliquip ex commodo consequa. 0123456789

ex ea commodo consequa. 0123456789

D.370 COURIER italic bold 12 cpi, 8 lpi
LOREN IPSUN DOLOR SIT ANER, CONSECTETUR ADISPSCING ELIT, SED DIAN
NONNUMY EIUSMOD TEMPOR INCIDUNT UT LABORE ET DOLORE MAGNAALIQUAM ERAT
NOLUPAT. UTENIM AD MINIMU VENIAMI QUIS NOSTRUD EXERCITATION
ULLANCORPOR SUSCIPIT LABORIS NISI UT ALIQUIP EX EA COMMODO CONSEQUA.
Loren ipsum dolor sit amet, consectetur adiscing elit, sed diam
nonnumy eiusmod tempor incidunt utlabore et dolore magna aliquam erat DOLORE MAGNAALIQUAM ERAT erat aliquip aliquip Lorem ipsum dolor COMMODO CONSEQUA. Lorem ipsum dolor D. 368 COURIER italic medium 12 cpi, 8 lpi
LOREM IPSUN DOLOR SIT AMER, CONSECTETUR ADISPSCING ELIT, SED DIAM
NONNUMY EIUSMOD TEMPOR INCIDUNT UT LABORE ET DOLORE MAGNAALIQUAM ERR
VOLUPAT. UTENIM AD MINIMU VENIAMI QUIS NOSTRUD EXERCITATION
ULLAMCORPOR SUSCIPIT LABORIS NISI UT ALIQUIP EX EA COMMODO CONSEQUA.
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adiscing elit, sed diam
nonnumy eiusmod tempor incidunt utlabore et dolore magna aliquam ers
volupta. Ut enim ad minimu veniami quis nostrud exercitation
ullamcorpor suscipit laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequa. dolore magna aliquam dolore magna aliquam ea commodo consequa QUIS NOSTRUD EXERCITATION ULLAMCORPOR SUSCIPIT LABORIS NOSTRUD EXERCITATION ULLAMCORPOR SUSCIPIT LABORIS elit, sed diam nonnumy elit, sed diam nonnumy erat volupta. Ut enim ad minimu veniami quis nostrud LOREM IPSUM DOLOR SIT AMER, CONSECTETUR ADISPSCING AD MINIMU CONSECTETUR ADISPSCING minimu veniami quis nostrud exercitation TEMPOR INCIDUNT UT LABORE nisi nisi minimu veniami quis TEMPOR INCIDUNT UT suscipit laboris D.518 COURIER italic medium 10 cpi, 6 lpi OOLORE MAGNAALIQUAM ERAT VOLUPAT. UTENIM VOLUPAT. UTENIM COMMODO CONSEQUA. tempor incidunt utlabore et lusmod tempor incidunt utlabore et cpi, adiscing adiscing italic bold 10 ullamcorpor suscipit laboris nisi IPSUM DOLOR SIT AMER, EIUSMOD SED DIAM NONNUMY EIUSMOD DOLORE MAGNAALIQUAM ERAT wercitation ullamcorpor exercitation ullamcorpor UT ALIQUIP EX EA consectetur sit amet, consectetur enim EX SED DIAM NONNUMY UT ALIQUIP 0.517 COURIER rat volupta. commodo rolupta. Ut amet, eiusmod LOREM ISIN ISI