

Quelle est la quantité d'encre utilisée par une fonte d'écriture?

Le choix d'une fonte d'écriture est crucial pour plusieurs raisons. Tout d'abord, concernant les documents destinés à l'impression, le coût de l'encre est un facteur de poids. Ce travail vise à déterminer s'il existe des écarts significatifs au niveau de la consommation d'encre entre plusieurs fontes d'écriture, et le cas échéant à les quantifier.

D'autre part, la manipulation des fichiers de fontes donne l'occasion d'utiliser et comparer différentes méthodes permettant de tracer efficacement des glyphes sur un écran numérique.

Il s'agit donc d'optimiser la quantité d'encre utilisée, tout en conservant des fontes lisibles, adaptées aux usages numérique et sur papier.

Positionnement thématique (étape 1)

INFORMATIQUE (Informatique pratique), INFORMATIQUE (Informatique Théorique), MATHEMATIQUES (Géométrie).

Mots-clés (étape 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Fonte et glyphe</i>	<i>Font and glyph</i>
<i>Répartition d'encre</i>	<i>Ink coverage</i>
<i>Courbe de Bézier</i>	<i>Bézier curve</i>
<i>Algorithme de de Casteljau</i>	<i>De Casteljau's algorithm</i>
<i>PostScript Type 1</i>	<i>PostScript Type 1</i>

Bibliographie commentée

Contrairement à ce que l'on dit souvent, l'invention remarquable de Gutenberg n'est pas l'imprimerie mais bien la typographie. Cette dernière est une technique d'impression qui a la particularité d'utiliser ce que l'on appelle des *types*, qui sont de petits blocs métalliques correspondant aux lettres individuelles. Ces types sont librement agencables pour composer le texte à imprimer et ont le gros avantage d'être réutilisables.

Les créateurs de ces types, que vont acheter puis utiliser les imprimeurs, sont les *fondeurs* et un ensemble de types conçus pour être utilisés ensemble constitue une *fonte*. Le tracé exact de chaque caractère dans une fonte donnée est appelé un *glyphe*.

Les glyphes sont, de nos jours décrits informatiquement [1] et les logiciels de bureautique permettent à l'utilisateur de choisir facilement suivant ses goûts parmi plusieurs fontes. Dans ces logiciels, le terme « police » a tendance à être utilisé à la place de « fonte ». Néanmoins les professionnels continuent à parler de fontes.

Au milieu des années 80, Adobe a proposé un format de fonte informatique qui présentait l'énorme avantage de décrire ses glyphes mathématiquement. Il s'agit du format **PostScript Type 1** [2]. Dans les fontes OpenType actuelles, les glyphes sont en fait souvent décrits en interne sous ce format. Un tel format est qualifié de *vectoriel* par opposition aux formats bitmaps qui se contentent

d'indiquer une liste de pixels à noircir.

Le format PostScript Type 1 utilise, pour décrire les contours des glyphes, **des cubiques de Bézier**. Ces courbes, qui sont des courbes paramétrées dont les deux composantes sont des polynômes de degré 3, ont été inventées par Pierre Bézier dans les années 60 pour la conception des carrosseries de véhicules automobiles (Pierre Bézier travaillait chez Renault).

Le grand intérêt de ces courbes est que l'on peut les tracer informatiquement très rapidement avec un algorithme récursif inventé par **De Casteljau** [3, 4] (qui, lui, travaillait pour Citroën).

Mon TIPE utilise cet algorithme pour tracer un glyphe à partir de sa description exacte telle que fournie par un fichier de fonte du commerce.

Le choix d'une fonte ou d'une autre est évidemment un choix esthétique qui appartient au concepteur d'un document.

Il peut néanmoins y avoir d'autres considérations qui peuvent intervenir. La prise en compte croissante des problèmes environnementaux peut inciter à rechercher les fontes qui vont minimiser la consommation d'encre lors de l'impression du document [5] (il faut bien entendu qu'il reste un minimum d'encre pour que le texte soit lisible !).

À ce propos, la presse internationale s'est fait l'écho, en avril 2014, du travail d'un lycéen américain qui avait comparé plusieurs fontes avec le logiciel APVSoft-APFill et qui préconisait l'usage de la fonte Garamond.

Ce TIPE a pour but de systématiser la démarche de cet étudiant. Un glyphe étant décrit comme une courbe paramétrée, le calcul de l'aire de la portion de plan enclose par ce contour se fait avec la **formule de Green-Riemann** [6].

Pour juger de la consommation d'encre moyenne d'une fonte, il faut aussi pondérer l'aire de chaque lettre par la fréquence d'utilisation des lettres dans la langue française (ce n'est pas la même fréquence qu'en anglais).

Les conclusions de l'étude amènent à relativiser les analyses enthousiasmées du lycéen américain.

Le travail informatique a été réalisé en Caml Light [7].

Problématique retenue

Quelle est la fonte d'écriture permettant en théorie d'utiliser le moins d'encre à l'impression?

Objectifs du TIPE

Mon travail consiste à :

- 1) Étudier les propriétés mathématiques des courbes de Bézier pour les manipuler informatiquement.
- 2) Permettre un affichage des glyphes décrits en PostScript par l'interface graphique de Caml Light.
- 3) Établir, pour les fontes couramment utilisées, la surface occupée par l'encre, en prenant en compte la fréquence d'apparition des caractères.

Abstract

In vector fonts, glyphs are described by **Bézier curves**. The latter can easily be displayed by using **De Casteljau's algorithm**.

This work aims at using the **Green-Riemann formula** to compute the average area of a glyph, so as to determine whether it is worth adopting a new font to cut printing costs.

Programs are written in Caml Light, and are designed to output a graphical interpretation of the principle of the implemented algorithms.

Références bibliographiques

- [1] YANNIS HARALAMBOUS : Fontes et codages : *O'Reilly, 2004. ISBN 284177273X. Consultation de l'introduction et du chapitre G.*
- [2] ADOBE SYSTEMS INC. : Adobe Type 1 Font Format : *Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1990. ISBN 0-201-57044-0. Disponible sur [http://www-cdf.fnal.gov/offline/PostScript/T1_SPEC.PDF](http://www.cdf.fnal.gov/offline/PostScript/T1_SPEC.PDF)*
- [3] BILL CASSELMAN : Mathematical Illustrations : A Manual of Geometry and PostScript : *Cambridge University Press, 2004. ISBN 0521547881. Consultable sur <http://www.math.ubc.ca/~cass/graphics/manual/>. Consultation du chapitre 6.*
- [4] PAUL DE CASTELJAU : Mathématiques et CAO. Vol. 2 : Formes à pôles : *Hermès, 1986. ISBN 2866010442*
- [5] SUVIR MIRCHANDANI : The Effect of Font Type on a School's Ink Cost. : *Journal of Emerging Investigators May 2013. <http://www.emerginginvestigators.org/2014/03/the-effect-of-font-type-on-a-schools-ink-cost/>*
- [6] J. ROYER : Théorème de Poincaré - Formule de Green-Riemann : *<http://www.math.univ-toulouse.fr/~jroyer/TD/2013-14-L2PS/L2PS-Ch11.pdf>*
- [7] PIERRE WEIS, XAVIER LEROY : Le Langage Caml : *p147. Dunod, 1999. ISBN 2-10-004383-8. Disponible sur <http://caml.inria.fr/distrib/books/llc.pdf>. Documentation <http://caml.inria.fr/pub/docs/manual-caml-light/node16.html>*