

THÈSE

PRÉSENTÉE À

L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

ÉCOLE DOCTORALE DE MATHÉMATIQUES ET D'INFORMATIQUE

par **Prénom Nom**

POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR

SPÉCIALITÉ : INFORMATIQUE

Un long titre de thèse

Date de soutenance : 23 juillet 1968

Sous la direction de : Francis MARIE et Jackie PAULETTE

Devant la commission d'examen composée de :

Juliette SMITH	Directeur de Recherche, CNRS	Rapporteuse
Philippine MARTIN	Professeur, CNRS	Rapporteuse
Roger DUPONT	Professeur, Université de Bordeaux	Président du jury
Francis MARIE	Professeur, Université de Bordeaux	Co-Directeur
Jackie PAULETTE	Maître de Conférences, Université de Bordeaux	Co-directeur

TITRE : Un long titre de thèse

RÉSUMÉ : Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

MOTS-CLÉS: visualisation, passage à l'échelle, interface homme-machine, données massives, déformation spatiale, abstraction de données

TITLE : Same but in English

ABSTRACT: Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

KEYWORDS: information visualization, human-computer interface, scalability, large-scale data, spatial distortion, data abstraction

À qui de droit.

REMERCIEMENTS

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

La durée réelle est ce que l'on a toujours
appelé le temps, mais le temps perçu
comme indivisible

— Henri Bergson, *La Pensée et le mouvant*
(1934)

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	CHAPITRE 2	3
A	DONNÉES D'ÉVALUATION DES TROUS NOIRS	5
	BIBLIOGRAPHIE	9
	LISTE DES PUBLICATIONS	11
	LISTE DES FIGURES	13
	LISTE DES TABLEAUX	15
	GLOSSAIRE	17

1 INTRODUCTION

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Organisation du document

Ce manuscrit de thèse est structuré en quatre chapitres principaux qui sont résumés dans les paragraphes suivant.

Le chapitre 1 (page 1) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci

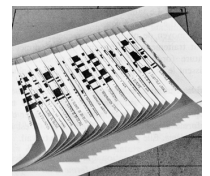


FIGURE 1.1 : Matrices matériellement réordonnables de BERTIN [1] utilisant une fiche par ligne, ce qui permet de reclasser manuellement les lignes par ré-agencement des fiches.

Tableau figuratif du mouvement commercial du Canal du Centre en 1844

Pl. III.

dressé par M^r Minard sur les renseignements de M^r Comoy

Le mouvement total équivaut à 131,000 tonneaux parcourant la longueur du Canal ou 117 kilomètres
Le transit y est compris pour 16,000 tonneaux.

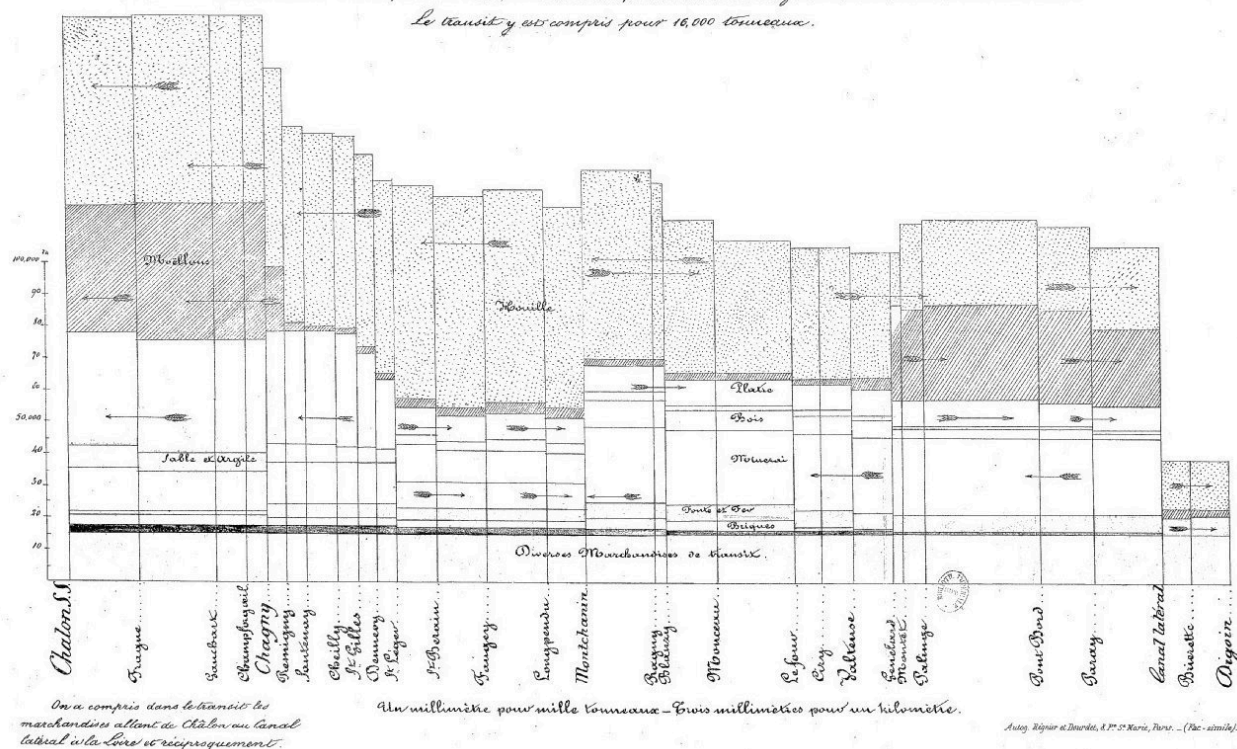


FIGURE 1.2 : Tableau graphique de Charles-Joseph Minard représentant le transport de marchandises sur le canal du Centre. La hauteur de chaque barre correspond à la charge (en nombre de tonneaux) et sa largeur à la distance de l'étape (en kilomètres), de sorte que l'aire représente le coût de transport (source: BnF [2]).

eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Le chapitre 2 (page 3) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Le manuscrit est ensuite conclu par un bilan et un résumé des perspectives de recherche envisagées avec calcul sur CPU¹. L'annexe A présente les détails des analyses statistiques des trous noirs.

TABLE 1.1 : Définition standard des écrans de différents périphériques en millions de pixels.

	DÉFINITION
	≈ 1 - 3
	≈ 3 - 4
	≈ 2 - 8

1. processeur (central processing unit)

2 CHAPITRE 2

C'est la mobilité interne de l'image qui caractérise la graphie moderne. On ne « dessine » plus un graphique une fois pour toutes. On le « construit » et on le reconstruit (on le manipule) jusqu'au moment où toutes les relations qu'il recèle ont été perçues.

—Jacques Bertin, *La graphique et le traitement graphique de l'information*

La figure 2.1 est créé avec TikZ à la différence de la figure 1.1 (page 1).

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

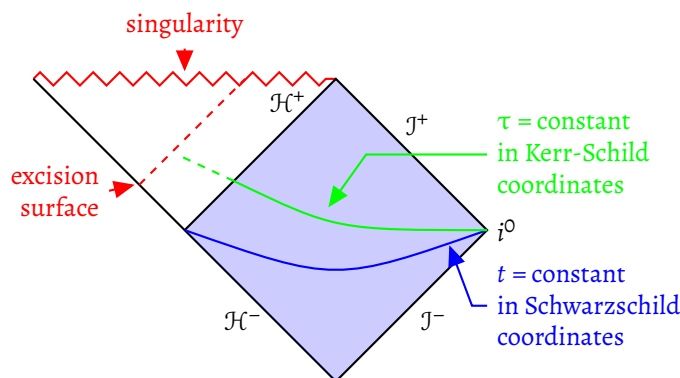
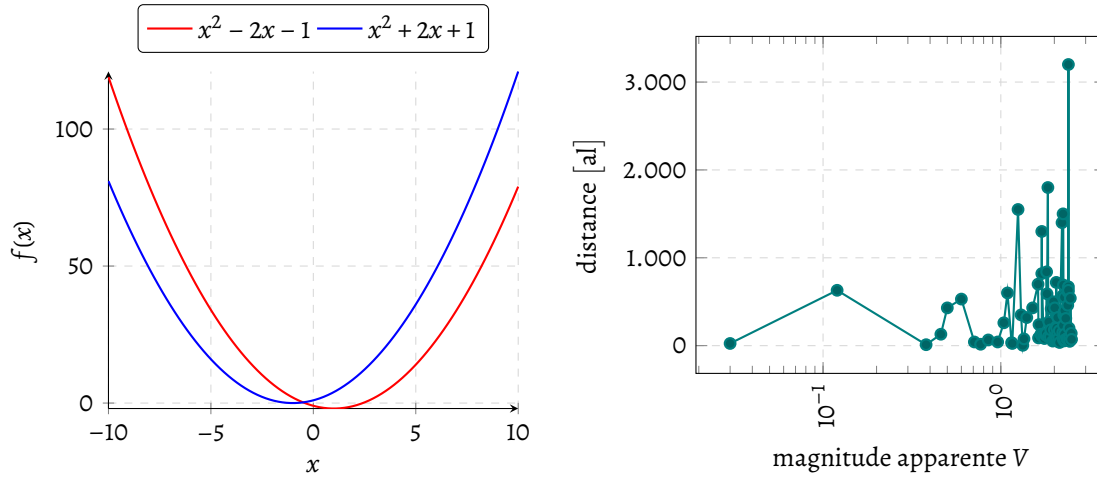


FIGURE 2.1 – Quelque chose à propos des fameux trous noirs.

A DONNÉES D'ÉVALUATION DES TROUS NOIRS



(a) Exemple de graphique de fonctions.

(b) Autre exemple de graphique généré à partir du fichier figures/appendixA/data.csv.

FIGURE A.1 – Cette fois-ci, aucun trou noir.

Les figures A.1a et A.1b sont des exemples créés à l'aide de la bibliothèque PGFPlots.

nom	désignation de Bayer	type spectral	magnitude	distance (al)
Soleil		G2 V	-26,73	0,00
Sirius	α CMa	A1 V / DA	-1,47	8,60
Canopus	α Car	F0 Ib	-0,72	310,00
Arcturus	α Boo	K1.5 IIIpe	-0,04	34,00
Rigel Kentaurus	α 1 Cen = α Cen A	G2 V	-0,01	4,00
Véga	α Lyr	A0 Va	0,03	25,00
Rigel	β Ori	B8 Ia	0,12	630,00
Procyon	α CMi	F5 IV-V	0,38	11,00
Achernar	α Eri	B3 Vpe	0,46	130,00
Bételgeuse	α Ori	M1-2 Ia-Iab	0,50	430,00
Hadar	β Cen	B1 III	0,60	530,00
Capella	α 1 Aur = α Aur A	G5 IIIe	0,71	42,00
Altair	α Aql	A7 IV-V	0,77	16,00
Aldébaran	α τ	K5 III	0,85	65,00
(Capella B)	α 2 Aur = α Aur B	G0 III	0,96	42,00
Spica (L'Épi)	α Vir	B1 III-IV	1,04	260,00
Antarès	α Sco	M1 Ib	1,09	600,00
Pollux	β Gem	K0 IIIb	1,15	34,00
Fomalhaut	α PsA	A3 V	1,16	25,00

Deneb	α Cyg	A2 Iae	1,25	1550,00
Mimosa	β Cru	B0.5 IV	1,30	350,00
Toliman	$\alpha 2$ Cen = α Cen B	K1- V	1,33	4,00
Régulus	α Leo v	B7 V	1,35	77,00
Acrux	$\alpha 1$ Cru	B0.5 IV	1,40	320,00
Adhara	ϵ CMa	B2 II	1,51	430,00
Shaula	λ Sco	B1.5 IV	1,62	700,00
Gacrux	γ Cru	M4 III	1,63	88,00
Bellatrix	γ Ori	B2 III	1,64	240,00
Elnath	β τ	B7 III	1,68	130,00
Miaplacidus	β Car	A2 IV	1,70	110,00
Alnilam	ϵ Ori	B0 Iab	1,70	1300,00
Alnitak A	$\zeta 1$ Ori	O9 Iab	1,70	820,00
Al Na'ir	α Gru	B7 IV	1,74	100,00
Alioth	ϵ UMa	A0pCr	1,76	81,00
Dubhé A	$\alpha 1$ UMa	K0 III	1,79	120,00
Kaus Australis	ϵ Sgr	B9.5 III	1,80	140,00
Suhail Muhlif A	$\gamma 12$ Vel	O9	1,81	840,00
Mirfak	α Per	F5 Ib	1,82	590,00
Wezen	δ CMa	F8 Ia	1,84	1800,00
Alkaïd	η UMa	B3V SB	1,85	100,00
Sargas	θ Sco	F1 II	1,86	270,00
Alhéna	γ Gem	A0 IV	1,90	100,00
Peacock	α Pav	B2 IV	1,91	180,00
Atria	α TrA	K2 IIb-IIIa	1,92	420,00
Castor A	$\alpha 1$ Gem	A1 V	1,96	52,00
Murzim	β CMa	B1 II-III	1,98	500,00
α rd	α Hya	K3 II-III	2,00	180,00
Hamal	α Ari	K3 II-III	2,00	66,00
Polaris	α UMi	F7 Ib-II	2,01	430,00
Alsephina	$\delta 1$ Vel = δ Vel A	A1	2,03	80,00
Deneb Kaitos	β Cet	K0 III	2,04	96,00
Saïph	κ Ori	B0.5 Iavar	2,05	720,00
Nunki	Sigma Sgr	B3	2,06	220,00
Menkent	θ Cen	K01 IIIb	2,06	61,00
Alphératz	α And	B8 IVpMnHg	2,06	97,00
Mirach	β And	M0 IIivar	2,06	200,00
Kochab	β UMi	K4 III	2,08	130,00
(Acrux B)	$\alpha 2$ Cru	B1 V	2,09	320,00
Rashague	α Oph	A5 III	2,10	47,00
Algol	β Per	B 8V	2,12	93,00
Tiaki	β Gru	M5 III	2,13	170,00
Dénébola	β Leo	A3 V	2,14	36,00
Naos	ζ Pup	O5 Iaf	2,21	1400,00

Suhail	λ Vel	K4.5 Ib-II	2,23	570,00
Eltanin	γ Dra	K5 II	2,23	150,00
Alphecca A	α 1 CrB	A0 V	2,24	75,00
Sadir	γ Cyg	F8 Ib	2,24	1500,00
Schédar	α Cas	K0 IIIa	2,25	230,00
Aspidiske	ι Car	A8 Ib	2,25	690,00
Almach A	γ 1 And	K3 IIb	2,26	350,00
Mizar A	ζ 1 UMa	A1 V	2,27	78,00
Caph	β Cas	F2 III-IV	2,27	54,00
(ϵ Centauri)	ϵ Cen	B1 III	2,27	380,00
Algieba A	γ 1 Leo	K1- IIIbCN-0.5	2,28	130,00
(α Lupi)	α Lup	B1.5 III	2,28	550,00
Dschubba	δ Sco	B0.2 IV	2,29	400,00
Larawag	ϵ Sco	K2 IIb	2,29	65,00
(η Centauri)	η Cen	B1.5 Vne	2,32	310,00
Mérak	β UMa	A1 V	2,35	79,00
Ankaa	α Phe	K0 III	2,37	77,00
Girtab	κ Sco	B1.5 III	2,38	460,00
(γ Cassiopeiae)	γ Cas	B0.5 IVe	2,39	610,00
Enif	ϵ Peg	K2 Ib	2,40	670,00
Aludra	η CMa	B5 Ia	2,40	3200,00
Avior A	ϵ 1 Car	K0 III	2,40	630,00
Scheat	β Peg	M2.5 II-III	2,42	200,00
Phecda	γ UMa	A0 VeSB	2,43	84,00
Aldéramin	α Cep	A7 IV	2,44	49,00
(κ Velorum)	κ Vel	B2 IV-V	2,46	540,00
Markab	α Peg	B9 III	2,49	140,00
Gienah	ϵ Cyg	K0 III/M3	2,50	72,00

TABLE A.1 – Tableaux des données utilisées par A.1b.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Jacques Bertin, *La graphique et le traitement graphique de l'information*. Flammarion, 1977. ISBN : 2-08-211112-1 (cf. p. 1).
- [2] Charles-Joseph Minard, *Des tableaux graphiques et des cartes figuratives*. 1862. URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b53074870p> (cf. p. 2).

LISTE DES PUBLICATIONS

Articles en revues internationales

- [1] Autre Personne, Prénom Nom, Encore Une Autre, « Title ». In : (Black Holes Journal. 2000), p. 11-22.

Articles dans les actes de conférences internationales

- [2] Prénom Nom, « Title ». In : *Big Conference*. 1992, p. 1-10. URL : <http://www.wikipedia.org>.

Articles dans les actes de colloques internationaux

- [3] Prénom Nom, Autre Personne, « Title ». In : *Proceedings of the Workshops of Nice Research*. 1990, p. 11-22.

LISTE DES FIGURES

1.1	Matrices ré-ordonnables de Jacques Bertin.	1
1.2	Tableau graphique de Charles-Joseph Minard.	2
2.1	Singularité.	3
A.1	Cette fois-ci, aucun trou noir.	5

LISTE DES TABLEAUX

1.1	Définition standard des écrans de différents périphériques en millions de pixels.	2
A.1	Tableaux des données utilisées par A.1b.	7

GLOSSAIRE

CPU processeur (*central processing unit*). 2

trou noir En astrophysique, un trou noir est un objet céleste si compact que l'intensité de son champ gravitationnel empêche toute forme de matière ou de rayonnement de s'en échapper.. 2, 3, 5, 13

Colophon

Le contenu et les figures de ce document sont sous license ... Ce manuscrit a été créé avec LaTeX et le style `classicthesis` développé par André Miede et avec la police de caractère Alegreya de Juan Pablo del Peral.