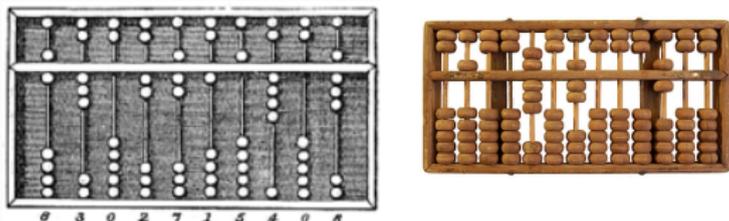


MATH2010 Logiciels mathématiques

**Université de Liège
Hiver 2016**

Sébastien Labbé
1er février 2016

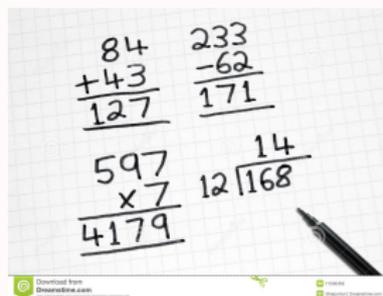
Boulier



- un des **plus anciens instruments** d'aide au calcul de l'histoire de l'humanité.
- calcul des opérations élémentaires : **additions**, **soustractions**, **multiplications** et **divisions** et même la **racine** énième.
- Utilisé par les Étrusques, les Grecs, les Égyptiens, les Indiens, les Chinois et les Mexicains.

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Boulier>

Chiffres arabes



- IIIe siècle av. J.-C. : numération décimale indienne
- VIIe siècle : existence est mentionnée en Syrie
- IXe siècle : empruntée par la civilisation arabe
- 1202 : *Liber Abaci* (Le livre du calcul), Leonardo Fibonacci, Pise : un traité sur les calculs et la comptabilité fondée sur le calcul décimal.
- XVe siècle : les chiffres indo-arabes sont préférés aux chiffres romains en Europe.

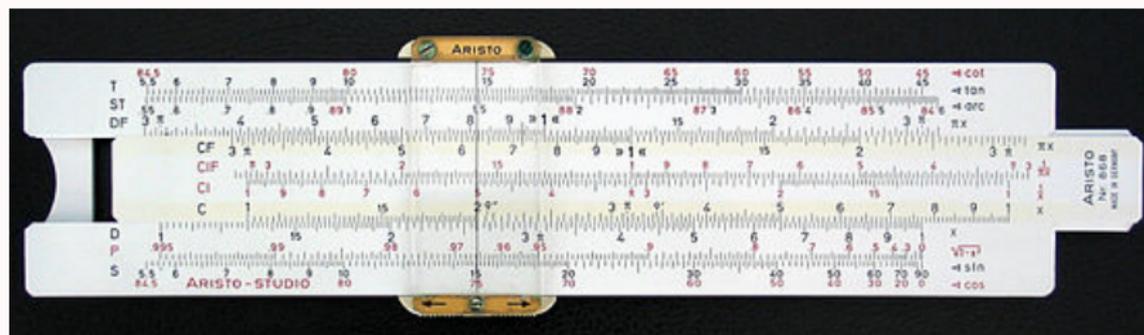
Calculatrices mécaniques



- 1645 : La **Pascaline** de Blaise Pascal
- additionner et de soustraire deux nombres d'une façon directe
- multiplications et des divisions par répétitions

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Pascaline>

Règle à calcul



- depuis le XVIIe siècle
- multiplication, division
- racines carrées, cubiques, calculs logarithmiques et trigonométriques
- supplantée par les calculatrices au milieu des années 1970

https://fr.wikipedia.org/wiki/Règle_à_calcul

Calculateurs prodiges

Avant l'avènement des ordinateurs, les calculateurs prodiges étaient souvent employés dans les instituts de recherche nécessitant des calculs complexes et longs, comme les calculs d'astrophysique ou de cristallographie.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Calculateur_prodige

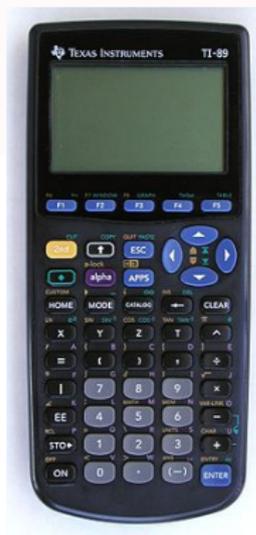
Calculatrices électroniques



- la HP-35, commercialisée en janvier 1972 par Hewlett-Packard
- première calculatrice scientifique
- devient célèbre sous le nom de "règle à calcul électronique"
- 395 dollars
- accompagnée d'un monumental socle en fonte de 10 kg

<https://fr.wikipedia.org/wiki/HP-35>

Calculatrices graphiques



- la TI-89, commercialisée par Texas Instruments en 1998
- calcul formel
- possibilités de programmation

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Calculatrice>

Ordinateur personnel



- IBM PC 5150
- **premier ordinateur personnel** produit, à partir de 1981 à plusieurs millions d'exemplaires par IBM

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Ordinateur>

Logiciels de mathématiques

Depuis 1960, au moins 45 logiciels de mathématiques
(32 à licence libre et 13 commerciaux) :

Axiom	FORM	Magnus	MuPAD	SyMAT
Cadabra	FriCAS	Maple	OpenAxiom	SymbolicC++
Calcinator	FxSolver	Mathcad	PARI/GP	Symbolism
CoCoA-4	GAP	Mathematica	Reduce	Symengine
CoCoA-5	GiNaC	MathHandbook	Scilab	SymPy
Derive	KANT/KASH	Mathics	SageMath	TI-Nspire
DataMelt	Macaulay2	Mathomatic	SINGULAR	Wolfram Alpha
Ereble	Macsyma	Maxima	SMath	Xcas/Giac
Fermat	Magma	MuMATH	Symbolic	Yacas

Source : http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_computer_algebra_systems

Logiciels de mathématiques

Quelques logiciels commerciaux :

- **Maple**, Waterloo Maple Inc., Maplesoft, since 1985.
- **Mathematica**, Wolfram Research, since 1988.
- **Matlab**, MathWorks, since 1989
- **Magma**, University of Sydney, since 1990



Quelques logiciels libres :

- **Maxima**, W. Schelter et coll., since 1967 : **symbolic operations**
- **Singular**, U. of Kaiserslautern, since 1984 : **polynomial comput.**
- **PARI/GP**, U. Bordeaux 1, since 1985 : **number theory computations**
- **GAP**, GAP Group, since 1986 : **computational group theory**
- **R**, U. of Auckland, New Zealand, since 1993 : **statistiques**

Logiciels libres

Les licences de logiciels libres, tel que la **licence publique générale** de GNU, garantissent quatre types de liberté :

- La liberté d'**utiliser** le programme (gratuitement).
- La liberté de **lire le code source**.
- La liberté d'**améliorer le logiciel**.
- La liberté de **redistribuer le programme à qui on veut**.

Logiciels libres

Les licences de logiciels libres, tel que la **licence publique générale** de GNU, garantissent quatre types de liberté :

- La liberté d'**utiliser** le programme (gratuitement).
- La liberté de **lire le code source**.
- La liberté d'**améliorer le logiciel**.
- La liberté de **redistribuer le programme à qui on veut**.



Logiciels libres

Les licences de logiciels libres, tel que la **licence publique générale** de GNU, garantissent quatre types de liberté :

- La liberté d'**utiliser** le programme (gratuitement).
- La liberté de **lire le code source**.
- La liberté d'**améliorer le logiciel**.
- La liberté de **redistribuer le programme à qui on veut**.



Logiciels libres

Les licences de logiciels libres, tel que la **licence publique générale** de GNU, garantissent quatre types de liberté :

- La liberté d'**utiliser** le programme (gratuitement).
- La liberté de **lire le code source**.
- La liberté d'**améliorer le logiciel**.
- La liberté de **redistribuer le programme à qui on veut**.



Logiciels libres

Les licences de logiciels libres, tel que la **licence publique générale** de GNU, garantissent quatre types de liberté :

- La liberté d'**utiliser** le programme (gratuitement).
- La liberté de **lire le code source**.
- La liberté d'**améliorer le logiciel**.
- La liberté de **redistribuer le programme à qui on veut**.



Python scientifique



NumPy

Base N-dimensional
array package



SciPy library

Fundamental library
for scientific
computing



Matplotlib

Comprehensive 2D
Plotting

IP[y]:
IPython

IPython

Enhanced Interactive
Console



Sympy

Symbolic
mathematics



pandas

Data structures &
analysis



- 1991 : première version de Python
- 2000-2001 : Matplotlib, IPython, SciPy
- 2006-2008 : NumPy, SageMath, **SymPy**, pandas
- 2012-2014 : Julia, **Jupyter**
- 2015 : 70 000 librairies Python dans le *Python Package Index (PyPI)*

En janvier 2016, Buzz Feed a utilisé Jupyter et pandas pour analyser 26 000 matchs de tennis et découvrir des matchs possiblement truqués.

<http://data.blog.lemonde.fr/2016/01/18/>

comment-buzzfeed-et-la-bbc-ont-analyse-26-000-matchs-de-tennis/

Plan de cours

- Partie 1 :** Utiliser un logiciel de math. – **Jupyter, Python, SymPy** (4h, 8h)
Calculatrice, arithmétique, algèbre, analyse, calcul symbolique, résolution d'équations, trouver les racines d'une fonction, dérivation, intégration, équations différentielles, séries, algèbre linéaire, tracer des graphiques.
- Partie 2 :** Mathématiques avec d'autres logiciels – **Mathematica, GeoGebra, LibreOffice et/ou Panda** (3h, 6h)
Mathématiques avec Mathematica, géométrie, traitement de données, tableurs.
- Partie 3 :** **Introduction à la programmation – Python** (3h, 6h)
Variables, expressions, affectation, fonctions, conditions, itérations, chaînes de caractères, listes, dictionnaires.

Évaluation et notes de cours

Devoir 1 (mars)	10 %
Devoir 2 (mai)	10 %
Examen final pratique (3h)	50 %
Examen final écrit (1h)	30 %

Toutes les informations sur le cours :

<http://www.slabbe.org/Enseignements/MATH2010/>

dont les **Notes de cours** rédigées pour l'occasion.

NOTE : Comme elles sont en cours de rédaction, elles seront mises à jour régulièrement sur le site web.

Chapitre 1 Introduction

Chapitre 2 Calculatrice et arithmétique avec Python

Chapitre 3 Calculatrice et arithmétique avec SymPy