



À travers ces mots, nous essayerons de donner une idée générale sur le système **PARI/GP**, et nous présenterons les animateurs de notre mini-atelier **Mr. Bill Allombert** et **Mr. Aurel Page**.

PARI/GP est un système de calcul formel très répandu, ayant pour objectif principal de faciliter les calculs en théorie des nombres.

Initialement développé par Henri Cohen, François Dress et leurs collaborateurs (Université Bordeaux I, France), le précurseur de PARI/GP était un programme appelé ISABELLE, un interpréteur de théorie des nombres écrit en 1979, ce programme a été développé par une équipe sous la direction de Henri Cohen en 1985 au Laboratoire A2X. PARI/GP est maintenant sous licence GPL, maintenu par Karim Belabas (développeur principal, professeur à l'Université Bordeaux I) avec l'aide de nombreux collaborateurs et contributeurs occasionnels dont la plupart sont des chercheurs. C'est un logiciel gratuit distribué selon les termes de la licence publique générale GNU, il fonctionne sous la plupart des systèmes d'exploitation.

Le système PARI/GP effectue des calculs en précision arbitraire. Ainsi, la mantisse des données et des résultats peut avoir des millions de chiffres, voir des milliards sur des machines à processeur 64 bits ; il possède des fonctions permettant de faire des calculs rapides en arithmétique (nombres premiers, factorisation, fractions continues, ...), en théorie des nombres (corps de nombres, corps p-adiques, courbes elliptiques, ...), en algèbre linéaire (calcul matriciel, noyau et image de matrices, formes normales, réduction LLL, ...), il contient aussi d'autres fonctions pour les développements limités et de nombreuses fonctions transcendentes (fonction zêta de Riemann, poly-logarithmes, fonction Gamma, ...).

Le système PARI/GP consiste d'une part en une bibliothèque de fonctions C, d'autre part en une interface utilisateur pour ces fonctions. Il est optimisé afin d'offrir des calculs rapides, notamment dans des programmes C utilisant la librairie de calcul. Il offre aussi des possibilités en calcul formel même si ce n'est pas son but essentiel. Le tableau suivant regroupe les composantes de PARI/GP:

- **PARI** est une bibliothèque écrite en C, permettant des calculs rapides, pouvant être appelée à partir d'un langage de commandes de haut niveau.
- **gp** est un interpréteur, donnant accès aux routines de PARI, mais bien plus simple à utiliser. C'est une interface en ligne de commandes donnant accès aux

fonctions de PARI. Il fonctionne comme une calculatrice programmable sophistiquée contenant la plupart des instructions de contrôle d'un langage standard tel que C. `gp` a été écrit à l'origine par Dominique Bernardi, puis maintenu et amélioré par Karim Belabas et Ilya Zakharevich, et finalement réécrit par Bill Allombert.

- **GP** est le nom du langage compris par `gp`, c'est le nom du langage de scripts qui peuvent être utilisés pour programmer `gp`.
- **gp2c** est le compilateur GP en langage C, il cumule les avantages de **gp** et **PARI**, en compilant les scripts GP en C, puis en chargeant les fonctions correspondantes dans `gp`, de façon transparente pour l'utilisateur (un script compilé par `gp2c` sera typiquement 3 ou 4 fois plus rapide). Actuellement, `gp2c` ne comprend qu'un sous-ensemble de GP.

Le système PARI/GP permet de sortir des résultats sous la forme que préfère l'utilisateur : sous forme graphique (Postscript), Excel, Doc ou directement au format Tex. Ceci explique son utilisation quotidienne par un grand nombre de membres de la communauté internationale de mathématiques et par un grand nombre de chercheurs de mathématiques (surtout les théoriciens des nombres) où il joue un rôle primordial.

Le système PARI/GP est intégré dans pas mal d'autres logiciels comme Sage, Xcas, Ubuntu, Fedora, Debian, Mandriva, Gentoo, etc.

Le site officiel du système est <http://pari.math.u-bordeaux1.fr>, on y trouve tout ce qu'on veut savoir sur PARI/GP, il contient plusieurs listes: annonces, utilisateurs, archives et développements. On y trouve aussi une documentation qui contient un guide des utilisateurs (actuellement version stable 2.9.0, la version 2.10 est en test) et un Tutoriel qui facilite les premiers pas avec PARI/GP. Le site comporte aussi un forum et support où les utilisateurs peuvent poser (ou trouver des réponses à) leurs questions. La dernière version du logiciel, à savoir 2.9.3, est sur le site et pour tous les systèmes d'exploitation.

Les développeurs du système PARI/GP organisent des ateliers périodiques, le prochain, le 9^{ième}, sera en 2018 entre le 15 et le 19 Janvier 2018 au Laboratoire de Mathématiques de Besançon.

Le mini-atelier que nous organisons est le premier au Maroc, il a pour buts d'aider les doctorants à bien manipuler PARI/GP, encourager les chercheurs et les mathématiciens à utiliser PARI/GP, et pourquoi pas devenir de bons programmeurs de ce logiciel. Espérons qu'on pourra initier une cellule qui s'occupera de ce logiciel, voir une équipe spécialisée dans l'amélioration des algorithmes du système.

Les animateurs de notre mini-atelier sont Mr. Bill Allombert et Mr. Aurel Page.

Mr. Bill Allombert est Ingénieur d'étude en calcul scientifique (CNRS) à l'Institut de Mathématiques de Bordeaux unité UMR5251. Bill Allombert est aussi un mathématicien, il a eu son doctorat en mathématiques en 2001 à l'Université de Bordeaux I dans le Laboratoire A2X. Son domaine de recherche est la théorie des nombres Algorithmique. Avant, il était ingénieur en informatique scientifique à l'Université Montpellier II à l'IBM et au LIRMM. Il travaille dans la Cellule Informatique de l'IMB sur le développement de logiciels mathématiques liés à la théorie des nombres.

Il est membre des Projets logiciels suivants:

- projet ERI Open DreamKit,
- système d'algèbre informatique PARI/GP, développeur principal,
- compilateur GP2C, auteur et mainteneur,
- GALPOL, co-auteur
- projet Debian, développeur officiel Debian
- système d'algèbre informatique GAP, développeur de GAP, contributeur et packageur Debian,
- LMFDB, contributeur.

Il a publié plusieurs articles dans son domaine de recherche, il assiste depuis 2009 à tous les ateliers de PARI/GP qui s'organisent annuellement, où il donne des conférences plénières sur l'utilisation et le développement du système PARI/GP.

Quand à Mr. Aurel Page, il est chercheur INRIA en théorie des nombres dans l'équipe LFANT à l'Institut de Mathématique de Bordeaux. Lui aussi est un docteur en mathématiques de l'Université de Bordeaux I, il a soutenu sa thèse (Intitulé : Méthodes explicites pour les groupes arithmétiques) en 2014 sous la direction de Karim Belabas et Andreas Enge.

Au nom du comité d'organisation, nous tenons à remercier infiniment nos animateurs pour l'acceptation de l'invitation et l'effort pour faire réussir cette manifestation.

Nous remercions également tous ceux qui nous ont aidés à organiser et réussir ces activités.