Annexe 22 : Les fichiers MATHEMATICA

(Construits par Claude Bégin)

Nous vous présentons quelques fichiers et programmes construits avec MATHEMATICA :

1) **Les fichiers « Ordre 3 » jusqu'à « Ordre 24 »** vont pour permettre de construire une infinité de carrés magiques d'ordres de 3 à 24. Vous trouverez ces mêmes fichiers dans EXCEL (nous vous suggérons de lire l'annexe 21).
   a Pour trouver un carré magique, il vous suffit de remplacer a, r et t par les nombres que vous voulez. Vous pouvez même les remplacer par des fonctions. Par exemple, voir « Ordre 3 » de MATHEMATICA; vous y trouverez deux carrés magiques et les courbes des 9 fonctions de chaque carré.
   b Tous les carrés d'ordres impairs sont construits avec l'algorithme ALG-1 (voir chapitre 11) et sont tous associatifs. Il en est de même pour les carrés d'ordres pairs multiples de 4 construits avec ALG-2.

2) Le fichier **« Le compte »** vous permet de trouver le nombre de figures magiques dans un carré magique dont l'ordre n'est pas trop grand (3, 4, 5, 6, 7). Vous pourrez aussi trouver le nombre de figures magiques dans un carré multiplicatif (voir l'exemple 4).

3) Le fichier **« Penta-magique-36 »** vous présente un carré magique presque normal d'ordre 36 qui est 5-multi-magique (Voir chapitre 13, page 18). Il a été construit par Li Wen en 2008. Pour le trouver, allez sur le site Multimagie.com, le plus petit pentamagique possible. Vous pourrez alors télécharger ce carré.

4) Ce fichier **« Huit équivalents »** vous permet de trouver les huit équivalents d'un carré magique d'ordre $n \geq 3$. Vous n'avez qu'à poser A = votre carré d'ordre n.

5) Ce fichier **« Table de nombres premiers »,** vous permet de construire une table de nombres premiers du nombre de rang k au nombre de rang m. Nous vous suggérons de vous fabriquer une table des 15 000 premiers nombres premiers!!!

6) Le fichier **« Suites favorables »** vous permet de trouver les suites favorables formées de 9 nombres premiers consécutifs et celles formées de 16 nombres premiers consécutifs. Une suite formée de 9 nombres premiers consécutifs est favorable si la somme des 9 nombres est divisible par 9. Une suite formée de 16 nombres premiers consécutifs est favorable si la somme des 16 nombres est divisible par 8.

7) Le programme **« Carrés premiers parfaits-3 »** cherche des carrés premiers parfaits d'ordre 3 à l'aide d'un p-générateur (carré premier presque normal G qui génère, en ajoutant l'entier 2m dans toutes ses cases, un nouveau carré premier, parfait ou non). (Voir l'annexe 18.1).

   Si vous changez de p-générateur, alors vous devrez changer les 9 nombres dans Seq9 pour les 9 nouveaux nombres premiers de votre nouveau p-générateur. Nous vous suggérons de les écrire comme vous les lisez de gauche à droite et de haut en bas.

$$\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix} \quad \rightarrow \quad (a, b, c, d, e, f, g, h, i)$$

   Quand vous aurez la réponse, vous obtiendrez les 9 nombres premiers du carré magique dans cet ordre : $(a+2m, b+2m, \ldots, i+2m)$ et la construction du carré premier avec ces 9 nombres premiers obtenus sera immédiate.

   Vous pouvez changer la valeur de m1 et celle de Ncount. Le programme regardera toutes les valeurs de m allant de m1 à m2 = m1 + Ncount.

   Quand vous aurez la valeur de m, reportez-la plus bas. Vous verrez apparaitre 9 fois True ce qui confirme que les 9 nombres obtenus sont bien premiers (nous le savions déjà). Si le dernier résultat est 9, alors vos 9 nombres premiers obtenus sont consécutifs. Autrement, ceux-ci ne sont pas consécutifs.

8) Le fichier **« 6 × 6 associatif »** nous conduit à la structure générale des ultra-magiques-bêta. Tout en haut, nous partons de la structure générale des carrés magiques d'ordre 6 (en rouge) dans laquelle nous trouvons 24 variables libres (incluant S). La structure générale suivante en rouge est celle des carrés magiques associatifs (13 variables) puis la troisième structure en rouge est celle des ultra-magiques (9 variables). Enfin la quatrième structure en rouge est celle des ultra-magiques-bêta.

   Pour construire un nouveau ultra-magique-bêta, il suffit de donner vos valeurs aux 6 variables placées juste au-dessus de la dernière structure générale en rouge. L'objectif : trouver d'autres ultra-magiques-bêta presque normaux.

9) Le fichier **« Carré multiplicatif d'ordre 3 »** vous permet de construire des carrés multiplicatifs qui contiennent 9 entiers premiers entre eux. Le premier carré est la

structure générale des carrés multiplicatifs d'ordre 3 à produits non nuls. Les variables a, c et d prennent des valeurs entières non nulles. Le « facteur correcteur » u/r nous donnera un carré avec 9 entiers premiers entre eux.

10) Le fichier **« m-Dürer-1 »** vous permet de construire des carrés multiplicatifs d'ordre 4 qui possède les mêmes figures magiques que les Dürer (le produit des 4 cases de la figure donne P). Le dernier carré en rouge en est une structure générale. Pour obtenir un tel carré, il suffit d'attribuer une valeur aux 7 variables situées au-dessus du carré rouge.

11) Le fichier « **Pandiagonaux ordre 6** » vous présente une structure générale des carrés magiques pandiagonaux d'ordre 6. Ceux-ci proviennent tous de cette structure générale. Deux conditions sont nécessaires pour que le carré soit formé uniquement d'entiers. La première est que toutes les variables libres prennent des valeurs entières. La seconde est que S soit un entier multiple de 6 soit S = 6 k où k est un entier > 0.

12) Le fichier « Nombre de premiers » nous permet de trouver le nombre de nombres premiers dans un intervalle fermé [*a* ; *b*].