

Maths en Jeans 1 – Les Digicodes

Rapport personnel

Maëlys Gardey

Sommaire

Introduction	2
Base 10	3
<i>Code à 2 chiffres :</i>	3
<i>Code à 3 chiffres :</i>	6
<i>Code à 4 chiffres :</i>	7
Conclusion	10
Activité extérieure.....	11
Défis.....	12
12- <i>Des traits et c'est tout.....</i>	12
18- <i>Le jeu de Joseph.....</i>	13

Introduction

A la différence d'une matière d'enseignement traditionnel, les Maths en Jeans sont plus basés sur la recherche et l'autonomie. Nous faisons nos recherches chez nous et en discutons par la suite au sein du groupe, en ayant tout de même de l'aide venant de nos professeurs ou de nos collègues. Une fois le sujet défini, nous nous posons quelques questions qui vont nous permettre d'avancer et qui tout en étant résolu vont nous amener à nous en poser d'autres.

Nous avons partagé toutes nos recherches et nous nous sommes beaucoupentraîdés dans les différentes taches que nous avons effectuées. En effet, nous avons tous contribué à faire les graphes, les arbres, les tableaux et les programmes, ce qui nous a posé un problème quand il a fallut se partager le travail pour le rapport.

Ayant tout de même plus participé à la matérialisation de la base 10, je me la suis approprié dans ce rapport comme nous pouvons le voir dans ce qui suis.

Base 10

Nous avons utilisé pour les bases 2 et 3 la méthode des arbres et des graphes. La base 10 étant plus compliqué que ces dernières, nous avons du trouver une nouvelle approche : la méthode des tableaux.

Nous allons ainsi prendre les tableaux à différents nombres de chiffres et noircir tous les codes répétitifs afin de simplifié le sujet.

Notre but reste à trouver une suite où tous les codes n'apparaissent qu'une unique fois.

Code à 2 chiffres :

J'ai commencé par aborder cette base par une méthode aléatoire. En effet, j'ai écrit des codes arbitraires qui se suivent en vérifiant à ne pas mettre deux fois le même. Si je me retrouvais bloqué en ayant une suite incomplète, je revenais alors en arrière pour changer certains codes, et ce jusqu'à arrivé à une suite complète.

Cette méthode était très limitée. En effet, il fallait vérifier très minutieusement à ne pas prendre deux fois le même code, et le fait de revenir en arrière était faisable pour une suite ayant peu de caractère mais plus difficile pour une suite très longue.

Il a donc fallut trouver une méthode plus pratique qui puissent marcher tant pour des codes à 2 chiffres que pour des codes à 4 chiffres.

C'est ainsi que je me suis aidé du tableau :

00	10 89	20 87	30 83	40 77	50 69	60 59	70 47	80 33	90 17
01 88	11	21 85	31 81	41 75	51 67	61 57	71 45	81 31	91 15
02 84	12 86	22	32 79	42 73	52 65	62 55	72 43	82 29	92 13
03 78	13 82	23 80	33	43 71	53 63	63 53	73 41	83 27	93 11
04 70	14 76	24 74	34 72	44	54 61	64 51	74 39	84 25	94 9
05 60	15 68	25 66	35 64	45 62	55	65 49	75 37	85 23	95 7
06 48	16 58	26 56	36 54	46 52	56 50	66	76 35	86 21	96 5
07 34	17 46	27 44	37 42	47 40	57 38	67 36	77	87 19	97 3
08 18	18 32	28 30	38 28	48 26	58 24	68 22	78 20	88	98 1
09 90	19 16	29 14	39 12	49 10	59 8	69 6	79 4	89 2	99

Nombre noir : code

Nombre rouge : position dans la suite

Je pars d'un nombre arbitraire, ici « 98 ». Il y a donc 9 codes possibles pour celui qui suit : « 80 », « 81 », « 82 », « 83 », « 84 », « 85 », « 86 », « 87 » et « 89 ».

Je vais toujours prendre le dernier code possible qui n'a pas déjà été pris, ici « 89 », ce qui me donne la suite 989. Je continue ainsi jusqu'à arrivé à la suite 989796959493929190. Si je suis le raisonnement dit précédemment, il faudrait prendre le code « 09 » or tous les nombres commençant par 9 sont déjà utilisé, ce qui fait que je vais me retrouver bloqué. Je prends donc le suivant, qui est le code « 08 », ce qui me donne la suite 9897969594939291908, et je continue à balayer le tableau en prenant le dernier nombre qui ne soit pas déjà utilisé.

Je me retrouve ainsi avec une suite ayant 91 caractères :

989796959493929190878685848382818076757473727170656463626160545352515043424 1403231302120109

De plus, j'ai pu matérialiser cette suite sous la forme d'un programme qui créé la suite en fonction d'un certain départ demandé au début.

Par contre, ce programme ne peut pas prendre n'importe quel départ. En effet, on ne peut commencer cette chaine que par « 98 », « 87 », « 76 », « 65 », « 54 », « 43 », « 32 », « 21 » ou « 10 ».

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3
4  int main (void)
5  {
6      int x,y,z;
7      int i,j;
8
9      /* Pour savoir où commencer dans la suite */
10     printf("Par quel chiffre voulez-vous commencer ? (1, 2, ... ou 9)\n");
11     scanf("%d",&z);
12
13     if(z==9)        //Si la suite commence par 9
14     {
15         for (i=z; i>=1; i--)        // Affiche ma suite de "98" à "10"
16         {
17             for (j=1; j<=i; j++)
18             {
19                 x=i;
20                 y=i-j;
21                 printf("%d", x);
22                 printf("%d", y);
23             }
24         }
25         printf("%d", z);        //La suite doit finir par le même nombre du
26                                 //début afin que ce soit une boucle
27     }
28
29
30     else        //Si la suite ne commence pas par 9
31     {
32         for (i=z; i>=1; i--)        //Affiche ma suite du nombre choisi
33                                     //jusqu'au code "10"
34         {
35             for (j=1; j<=i; j++)
36             {
37                 x=i;
38                 y=i-j;
39                 printf("%d", x);
40                 printf("%d", y);
41             }
42         }
43         for (i=9; i>z; i--)        //Continue ma suite par "98"
44                                     //jusqu'au nombre choisi
45         {
46             for (j=1; j<=i; j++)
47             {
48                 x=i;
49                 y=i-j;
50                 printf("%d", x);
51                 printf("%d", y);
52             }
53         }
54     }
55     printf("%d\n", z);        //La suite doit finir par le même nombre du
56                                 //début afin que ce soit une boucle
57     return 0;
58 }

```

Code à 3 chiffres :

J'ai abordé le code à 3 chiffres de la même façon que pour le code à 2 chiffres. En effet, toujours à l'aide du tableau, je pars du dernier code qui est « 987 » et balaye le tableau en prenant toujours le dernier code possible.

Une fois le balayage fini, je me rends compte que ma suite est incomplète. Je prends donc les codes absents dans cette dernière et les regroupe en plusieurs chaines de caractères afin qu'ils soient plus facile à inséré dans ma suite déjà trouvée :

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| - « 190 », « 901 », « 019 » : 19019 | - « 150 », « 501 », « 015 » : 15015 |
| - « 180 », « 801 », « 018 » : 18018 | - « 140 », « 401 », « 014 » : 14014 |
| - « 170 », « 701 », « 017 » : 17017 | - « 130 », « 301 », « 013 » : 13013 |
| - « 160 », « 601 », « 016 » : 16016 | - « 120 », « 201 », « 012 » : 12012 |

Ces suites peuvent se mettre à plusieurs endroits. En effet, je prends par exemple la suite 19019, je peux mettre le code « 901 » entre un code finissant pas 1 et un code commençant pas 9, le code « 019 » après un code finissant pas 19 ou encore le code « 190 » avant un code commençant par 19.

Je décide de mettre les codes « x01 » après les codes « x31 » et le code « 012 » après « 312 ». Nous pouvons les voir très distinctement en **rouge** dans la chaine de caractères.

Je me retrouve ainsi avec une suite ayant 722 caractères :

```
987986985984983982981980978976975974973972971970968967965964963962961960958
957956954953952951950948947946945943942941940938937936935934932931901930928
927926925924923921920918917916915914913912910890876875874873872871870867865
864863862861860857856854853852851850847846845843842841840837836835834832831
801830827826825824823821820817816815814813812810790780765764763762761760756
754753752751750746745743742741740736735734732731701730726725724723721720716
715714713712710690680670654653652651650645643642641640635634632631601630625
624623621620615614613612610590580570560543542541540534532531501530524523521
520514513512510490480470460450432431401430423421420413412410390380370360350
34032130132031201231029028027026025024023021098
```

Code à 4 chiffres :

J'ai abordé le code à 4 chiffres de la même façon que pour le code à 3 chiffres. En effet, toujours à l'aide du tableau, je pars du dernier code qui est « 9876 » et balaye le tableau en prenant toujours le dernier code possible. De plus, je rajoute les codes « xy01 », « xy02 », « xy03 », « xy04 », « xy05 », « xy06 », « xy07 », « xy08 », « xy09 », après les codes « xy31 » ou « xy21 » quand ce dernier n'existe pas, comme pour le code « 9308 » mis après « 9321 ». Ces codes sont vus bien distinctement dans la suite en **rouge**.

Une fois le balayage fini et les codes rajoutés, la suite est toujours incomplète. Il a donc fallu trouver les codes manquant et les rajouter dans la suite. La partie la plus difficile étant de savoir lesquels, parmi les 5040 codes possibles, n'étaient pas présents dans la chaîne de caractère trouvée.

Certains on était facilement trouvable par le fait qu'il y ait une récurrence. Ce qui est le cas pour les codes en **orange** (ex. « 8091 »), en **bleu** (ex. « 7810 »), en **gris** (ex. « 7901 »), et en **marron** (ex. « 9102 »).

D'autres codes, on était déplacé ou sont isolé, ce qui est le cas pour les codes en **vert** (ex. « 3421 »).

Je me retrouve ainsi avec une suite ayant 5043 caractères :

```
987698759874987398729871987098679865986498639862986198609857985698549853985
298519850984798469845984398429841984098379836983598349832983198079806980598
049803980298019830982798269825982498239821982098179816981598149813981298109
786978597849783978297819780976897659764976397629761976097589756975497539752
975197509748974697459743974297419740973897369735973497329731970897069705970
497039702970197309728972697259724972397219720971897169715971497139712971096
879685968496839682968196809678967596749673967296719670965896579654965396529
651965096489647964596439642964196409638963796359634963296319608960796059604
960396029601963096289627962596249623962196209618961796159614961396129610958
795869584958395829581958095789576957495739572957195709568956795649563956295
619560954895479546954395429541954095389537953695349532953195089507950695049
503950295019530952895279526952495239521952095189517951695149513951295109487
```


948694859483948294819480947894769475947394729471947094689467946594639462946
194609458945794569453945294519450943894379436943594329431940894079406940594
039402940194309428942794269425942394219420941894179416941594139412941093879
386938593849382938193809378937693759374937293719370936893679365936493629361
936093589357935693549352935193509348934793469345934293419340932893279326932
593249321930893079306930593049302910289128902810279127902781278027102691269
026812680267126702610259125902581258025712570256125602510249124902481248024
712470246124602451245024102391209123902190238120812380218023712071237021702
361206123602160235120512350215023412340231029301932093189317931693159314931
293109287928692859284928392819280927892769275927492739271927092689267926592
649263926192609258925792569254925392519250924892479246924592439241924092389
237923692359234923192089207920692059204920392019230921892179216921592149213
921089108791879087658764876387628761876087568754875387528751875087468745874
387428741874087368735873487328731870687058704870387028701873087268725872487
238721872087168715871487138712871086918690867586748673867286718670865786548
653865286518650864786458643864286418640863786358634863286318607860586048603
860286018630862786258624862386218620861786158614861386128610859185908576857
485738572857185708567856485638562856185608547854685438542854185408537853685
348532853185078506850485038502850185308527852685248523852185208517851685148
513851285108491849084768475847384728471847084678465846384628461846084578456
845384528451845084378436843584328431840784068405840384028401843084278426842
584238421842084178416841584138412841083918390837683758374837283718370836783
658364836283618360835783568354835283518350834783468345834283418340832783268
325832483218307830683058304830283018320831783168315831483128310829180918290
819082768275827482738271827082678265826482638261826082578256825482538251825
082478246824582438241824082378236823582348231820782068205820482038201890182
308217821682158214821382107910789178907810769176907681768076547653765276517
650764576437642764176407635763476327631760576047603760276017630762576247623
762176207615761476137612761075917590758175807564756375627561756075467543754
275417540753675347532753175067504750375027501753075267524752375217520751675
147513751275107491749074817480746574637462746174607456745374527451745074367
435743274317406740574037402740174307426742574237421742074167415741374127410
739173907381738073657364736273617360735673547352735173507346734573427341734
073267325732473217306730573047302730173207316731573147312731072917091729071
907281708172807180726572647263726172607256725472537251725072467245724372417
240714072367235723472317206720572047203720179017801723072167215721472137210

691068916890681067916790678167806710659165906581658065716570654365426541654
065346532653165046503650265016530652465236521652065146513651265106491649064
816480647164706453645264516450643564326431640564036402640164306425642364216
420641564136412641063916390638160816380637163706354635263516350634563426341
634063256324632163056304630263016320631563146312631062916091629061906281628
061806271607162706170625462536251625062456243624162406235623462316205620462
036201690168016701623062156214621362105910589158905810579157905781578057105
691569056815680567156705610549154905481548054715470546154605432543154031403
540214025401340154305423542154205413041354120412541053915390538153805371537
053615360534253415340532453215304530213025301532053145312031253105291509152
905190528150815280518052715071527051705261506152605160524352415240523452315
204520352015901580157015601523052145213521049104891489048104791479047814780
471046914690468146804671467046104591459045814580457145704561456045104391439
043814380437143704361436043514350432143024301432043124310429140914290419042
814081428041804270417042614061426041604251405142504150423142034201320149013
901480138014701370146013601450135014230123042103910389138903810379137903781
378037103691369036813680367136703610359135903581358035713570356135603510349
134903481348034713470346134603451342134503410329130913290129031803190328130
813280128032714271307132701270317032613061326012603160325130513250125031503
241324012403210987

Conclusion

Les Maths en Jeans m'ont apporté une nouvelle vision des mathématiques. En effet, grâce aux différentes sorties que nous avons effectuées et aux thèmes abordés en classe, nous avons pu voir une autre approche d'aborder les mathématiques en combinant le travail et le plaisir. De plus, les Maths en Jeans m'ont fait découvrir le métier de chercheur avec la recherche, la satisfaction de la découverte, la retranscription, la discussion mais aussi la liberté. Ils ont aussi montré un échange différent entre l'élève et l'enseignant où ce dernier est beaucoup plus en retrait.

Par ailleurs, mes représentations concernant le travail de groupe ont été modifiées. En effet, j'ai eu le plaisir de travailler depuis le mois de janvier avec les collègues Virginie Duprat et Julien Teboul dont la motivation et la bonne entente nous ont permis d'avoir une organisation optimale. Nous avons pu discuter sur les recherches de chacun et y apporter notre avis afin d'avoir une meilleure compréhension sur le sujet.

L'objet de recherche sur les Digicodes a été très prenant et très intéressant. En effet, c'est un sujet très varié qui mêle aussi bien les mathématiques que l'informatique et qui fait, en plus, parti de la vie de tous les jours.

Activité extérieure

Représentation et mesure de la Terre au XVI^e siècle :

Karim Bouchamma, travaillant à l'IREM d'Aix-Marseille, a présenté une conférence sur la représentation et la mesure de la Terre au XVI^e siècle. Il a commencé par une anecdote sur une discussion avec son enfant et sur les différentes questions que ce dernier se posait. C'est ainsi qu'il a eu l'idée de faire quelques recherches.

Nous voyons au début de cette conférence la place des cosmographies au XVI^e. En effet, nous apercevons illustré dans le *traité de la sphère* de Johannes Sacrobosco, la terre et la sphère dans le monde, puis dans la *cosmographie* de Pierre Apian, différents instruments de mesure : L'arbalestrille, Azimuth et le nocturlabe. Les instruments, dans la *Cosmographia Universalis* de Sébastien Münster, sont comparés avec des photographies récentes, pris sous différents angles afin de mieux les voir.

Par la suite, nous voyons les instruments scientifiques chez les mathématiciens Gemma Frisius, Niccolò Tartaglia et Willebrord Snell.

Pour finir, il nous ait expliqué la triangulation à travers le *Libellus de Locorum describendorum ratione* de Gemma Frisus. En effet, il localise un lieu à partir de l'intersection de deux visées. Grâce à une boussole qui donne la direction, il vise tous les points depuis A et tous les points depuis B. Il obtient aussi une échelle du plan et peut en déduire graphiquement toutes les autres distances. Ce premier traité de triangulation est illustré par l'exemple de la ville de Bruxelles et de ces environs avec une superposition entre la carte faites grâce à la triangulation et la carte actuelle. Il finit sa conférence, avec l'unité de mesure de chez Snell. En effet, il note les longueurs en séparant par des points : centaines de pieds, pieds, doigts où un pied se divise en dix doigts

Défis

12- Des traits et c'est tout

**Quel est le dernier nombre que Charles
a entièrement écrit ?**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		└	┐			└	└	└	└	┐	┐	┐							
Nbres de traits	1	2	3	2	3	4	3	4	5	4	5	6	3	4	5	4	5	6	5
Nbres de traits cumulés	1	3	6	8	11	15	18	22	27	31	36	42	45	49	54	58	63	69	74

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
	 └ └	 └ └	└ └	└ └	└ └	└ └ 	└ └ └	└ └ └	└ └ 	└ └ └	└ └ └	┐ └ └	┐ └	┐ └	┐ └ └	┐ └ └	┐ └ └	┐ └ 	┐ └ └
Nbres de traits	6	7	4	5	6	5	6	7	6	7	8	5	6	7	6	7	8	7	8
Nbres de traits cumulés	80	87	91	96	102	107	113	120	126	133	141	146	152	159	165	172	180	187	195

	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
	┐ └ └	 	 └	 └	 └	 └ └	 └ └	 └ └	 └ └	 └ └	 └ └	 └ └	 └ └	 └ └	 └ └	 └ └	 └ └	 └ └
Nbres de traits	9	4	5	6	5	6	7	6	7	8	5	6	7	6	7	8	7	8
Nbres de traits cumulés	204	208	213	219	224	230	237	243	250	258	263	269	276	282	289	297	304	312

Conclusion : 56 est le dernier nombre que Charles a entièrement écrit.

18- Le jeu de Joseph

***Si N vaut 2012, que vaut la carte éliminée juste après
la carte portant le numéro 2012 ?***

N	Carte éliminée juste après N
...	
15	8
16	5
17	6
18	8
19	5
20	11
21	0
22	5
...	

Pour $N=3k+1$, avec un k quelconque, la carte éliminée juste après N est 5. De plus toutes les cartes qui ont $N=3k+1$ sont éliminées au premier tour.

Par exemple pour 22 : on commence par éliminer la carte 1, puis la 3^e carte rencontrée.

On élimine au 1^{er} tour : 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22.

*$22=3*7+1$ est bien éliminé au premier tour.*

Pour $N=2012$

1^{er} tour :

On cherche les cartes $N'=3k+1 < 2012$ afin de savoir quels cartes éliminer au premier tour.

On élimine ainsi dans l'ordre les cartes numéros 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, ... , 1990, 1993, 1996, 1999, 2002, 2005, 2008, 2011.

$2011=3*670+1$ est la dernière carte éliminée < 2012

Il reste dans l'ordre les cartes numéros 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, ... , 1991, 1992, 1994, 1995, 1997, 1998, 2000, 2001, 2003, 2001, 2006, 2007, 2009, 2010, 2012.

2^e tour :

Après avoir éliminé 2011, on saute les numéros 2012 et 2, le numéro suivant à être éliminé est donc 3 et on continue à éliminer dans l'ordre les cartes numéros 8, 12, 17, 21,

...

Il reste dans l'ordre les cartes numéros 2, 5, 6, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 20, 23, 24, ...

Regardons de plus proche les cartes restantes :

Il y a 2 nombres entre eux : 3 et 4 pour la 1ère ligne, 39 et 40 pour la 2e, et 1983 et 1984 pour la dernière											1 nombre entre 36 et 38, 72 et 73...	
	2 nbres	1 nbre	2 nbres	2 nbres	1 nbre	2 nbres	2 nbres	1 nbre	2 nbres	2 nbres		
2	5-6	9	11	14-15	18	20	23-24	27	29	32-33	36	
38	41-42	45	47	50-51	54	56	59-60	63	65	68-69	72	→ 36*2
74	77-78	81	83	86-87	90	92	95-96	99	101	104-105	108	→ 36*3
...												
1982	1985-1986	1989	1991	1994-1995	1998	2000	2003-2004	2007	2009	2012	1980	→ 36*55

2010 est la dernière carte supprimée au 2^e tour.

3^e tour :

Après avoir éliminé 2010, on saute les numéros 2012 et 2, le numéro suivant à être éliminé est donc 5 et on continue à éliminer dans l'ordre les cartes numéros 11, 18, 24, ...

Il reste dans l'ordre les cartes numéros :

	3 nbres		4 nbres		2 nbres		1 nbre		2 nbres		4 nbres		3 nbres		1 nbre
	2 nbres		4 nbres		3 nbres		3 nbres		4 nbres		2 nbres		3 nbres		
2	6	9	14 - 15	20	23	27	29	33	36	41 - 42	47	50	54		
56	60	63	68 - 69	74	77	81	83	87	90	95 - 96	101	104	108	→ 54*2	
110	114	117	122 - 123	128	131	135	137	141	144	149 - 150	155	158	162	→ 54*3	
...															
2000	2004	2007	2012											1998	→ 54*37

2009 est la dernière carte supprimée au 3^e tour.

4^e tour :

Après avoir éliminé 2009, on saute les numéros 2012 et 2, le numéro suivant à être éliminé est donc 6 et on continue à éliminer dans l'ordre les cartes numéros 15, 27, ...

Il reste dans l'ordre les cartes numéros :

6 nbres	4 nbres	5 nbres	2 nbres	5 nbres	3 nbres	7 nbres	7 nbres	3 nbres	5 nbres	2 nbres	5 nbres	4 nbres	6 nbres	1 nbre	
2	9	14	20	23	29	33	41 - 42	50	54	60	63	69	74	81	
83	90	95	101	104	110	144	122 - 123	131	135	141	144	150	155	162	→ 81*2
...															
														1944	→ 81*24
1946	1953	1958	1964	1967	1973	1977	1985 - 1986	1994	1998	2004	2007				

2012 est la dernière carte supprimée au 4^e tour.

5^e tour :

Après avoir éliminé 2012, on saute les numéros 2 et 9, le numéro suivant à être éliminé est 14.

Conclusion : 14 est donc la dernière carte éliminée juste après la carte portant le numéro 2012.