

Duprat, Virginie

Gardey, Maelys

Teboul, Julien

Maths en Jeans

Les Digicodes

Le Sujet

- 0 Définition : Trouver un code le plus rapidement possible
- 0 En pratique: On cherche à écrire une suite de chiffre la plus courte possible comportant tous les codes (mémoire de frappe)

Dans certains cas, on s'intéressera uniquement aux chaînes où les codes ne comportent jamais deux fois le même chiffre.

Théorie des Graphes

On étudie des graphes orientés

Sommet = 1 code

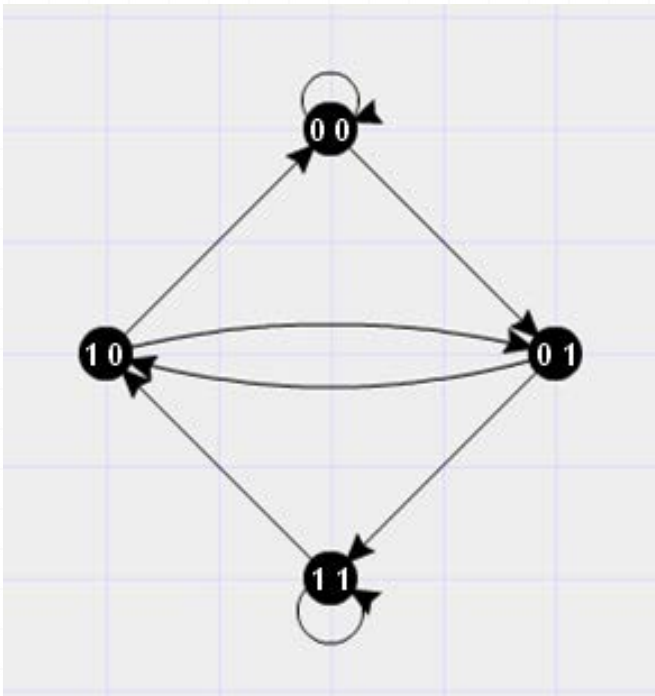
Arête = Lien entre deux codes qui peuvent se suivre

- 0 Graphe connexe: Il existe un chemin entre chaque paire de sommets
- 0 Circuit hamiltonien : Chemin fermé qui passe une fois et une seule par chaque sommet d'un graphe

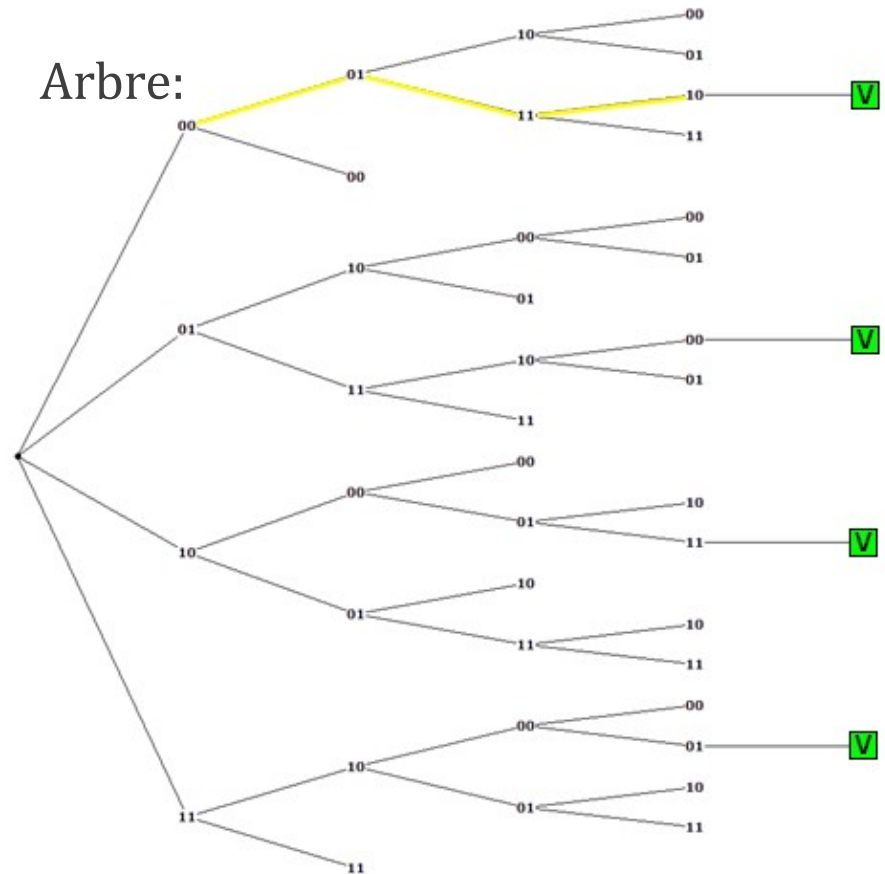
1- Les codes binaires

0 Codes 2 chiffres

Graphe:

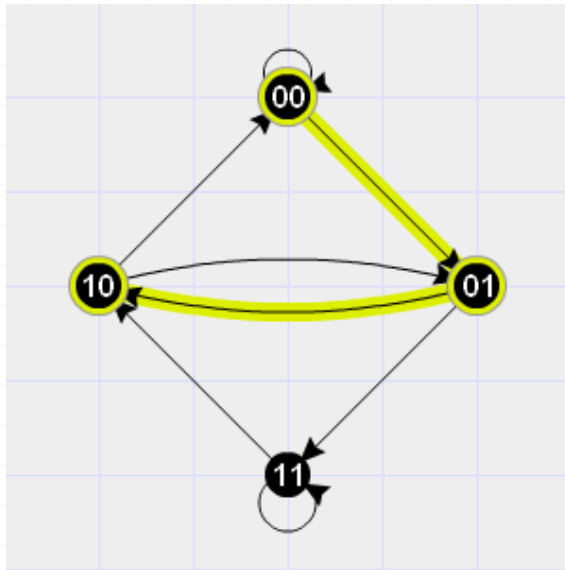


Arbre:

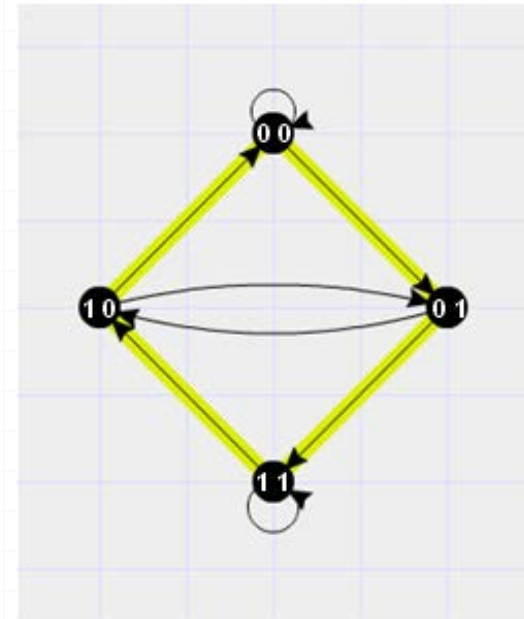


1-Les codes binaires

Circuit Hamiltonien:



ex circuit non hamiltonien



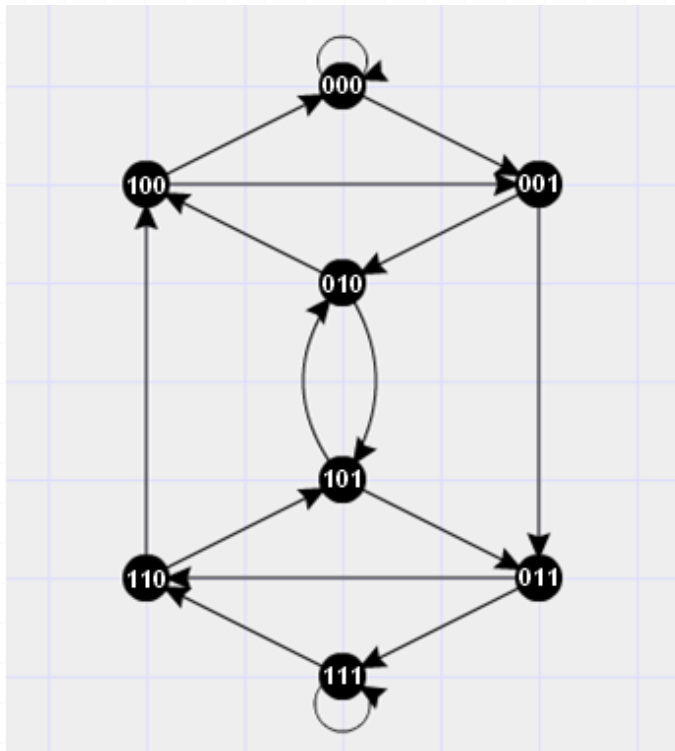
ex circuit hamiltonien

Une suite : 00110

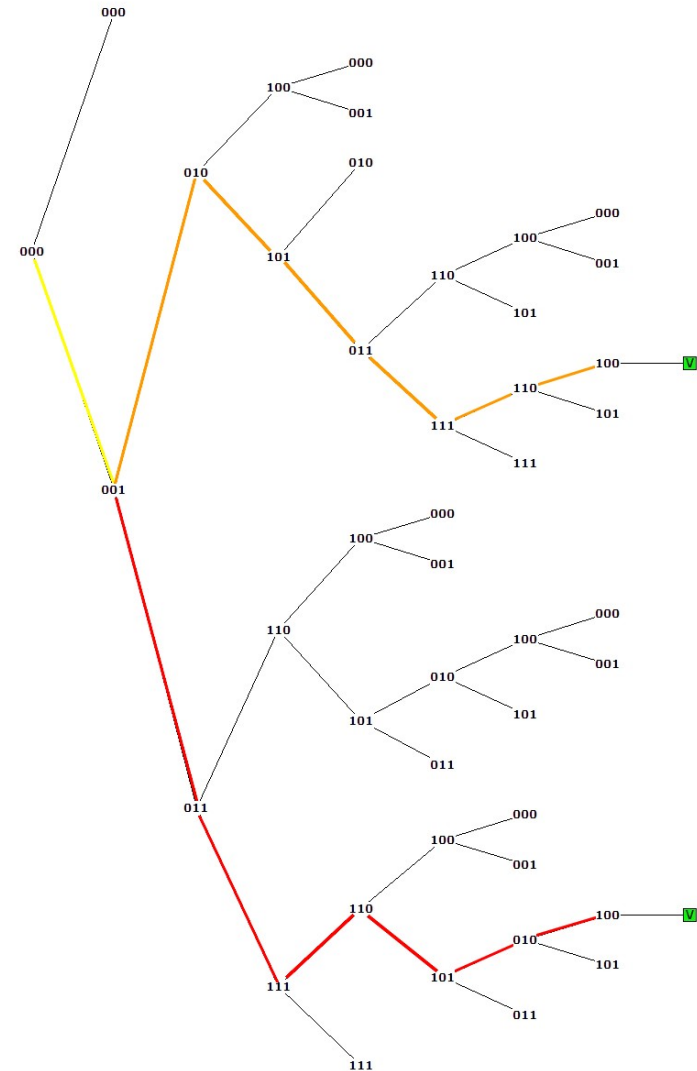
1- Les codes binaires

0 Codes 3 chiffres

Graphe:

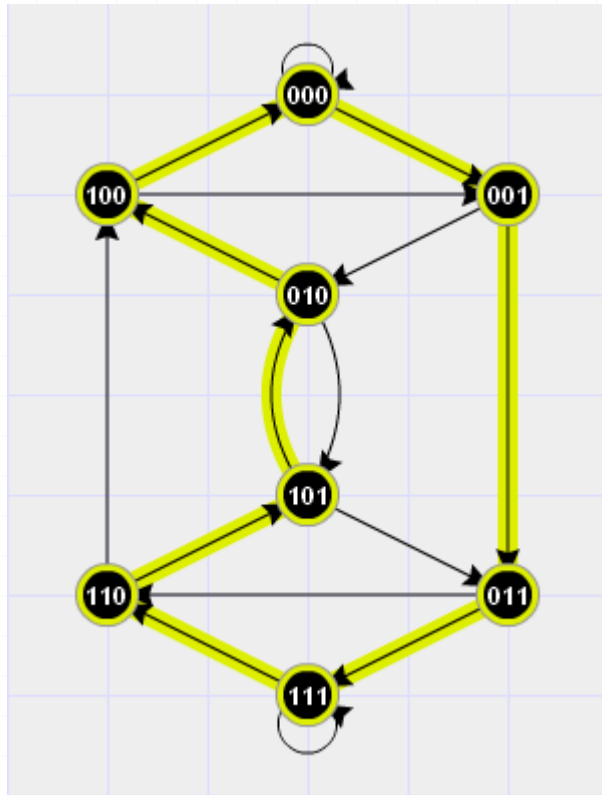


Arbre:

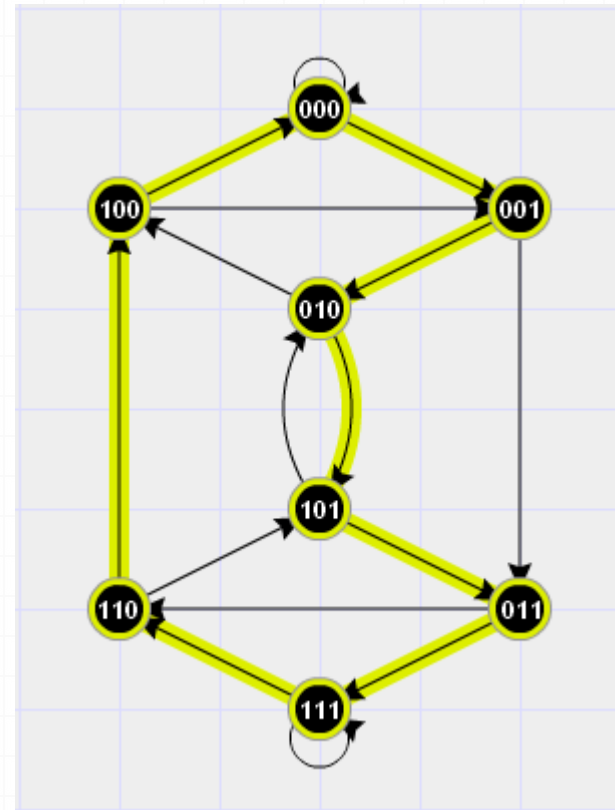


1- Les codes binaires

Circuits Hamiltoniens:



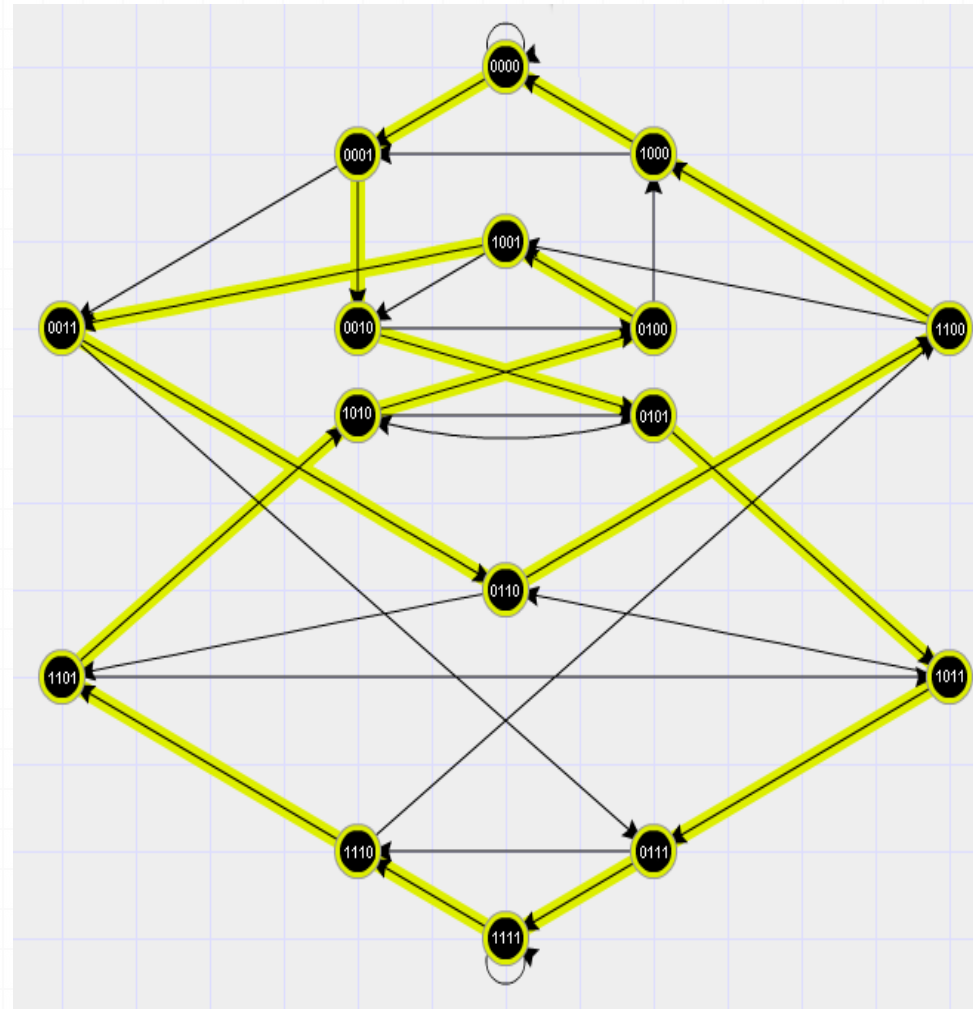
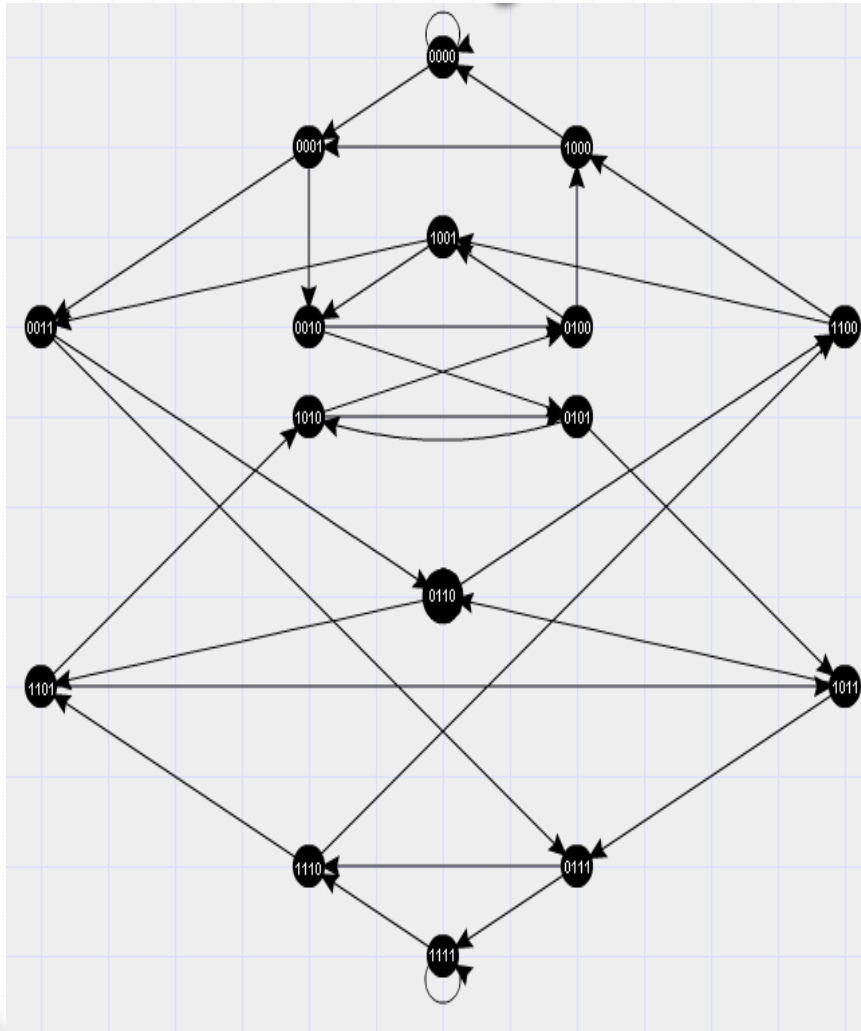
0001110100



0001011100

1- Les codes binaires

0 Codes 4 Chiffres



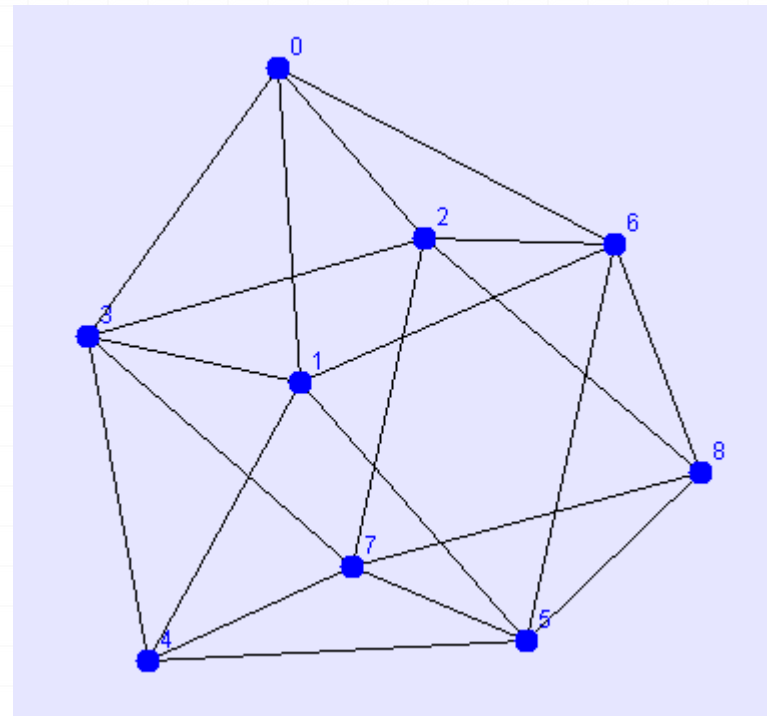
ex. circuit hamiltonien

2- Les codes en base 3

0 Codes 2 chiffres

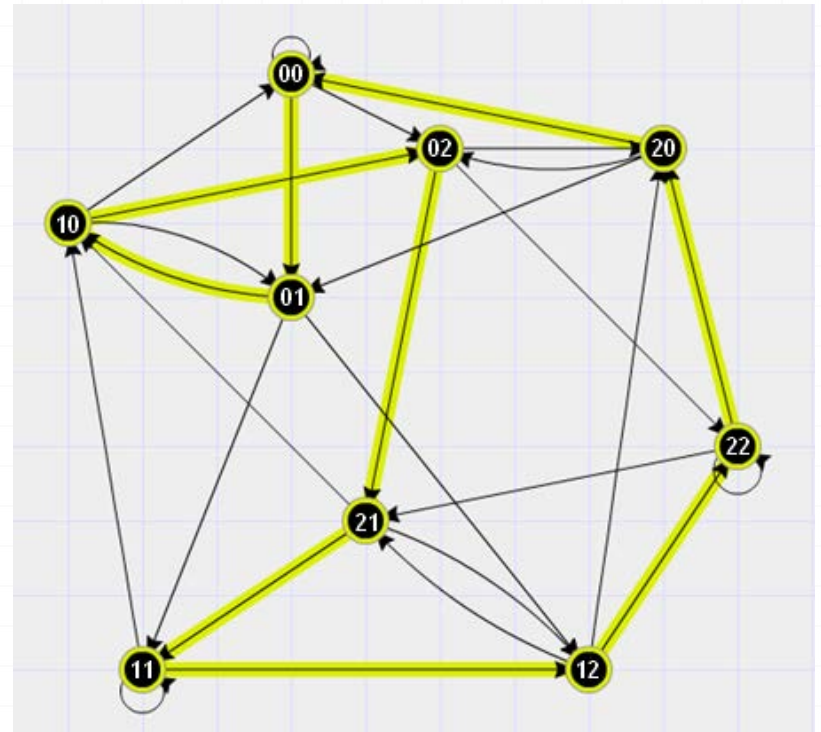
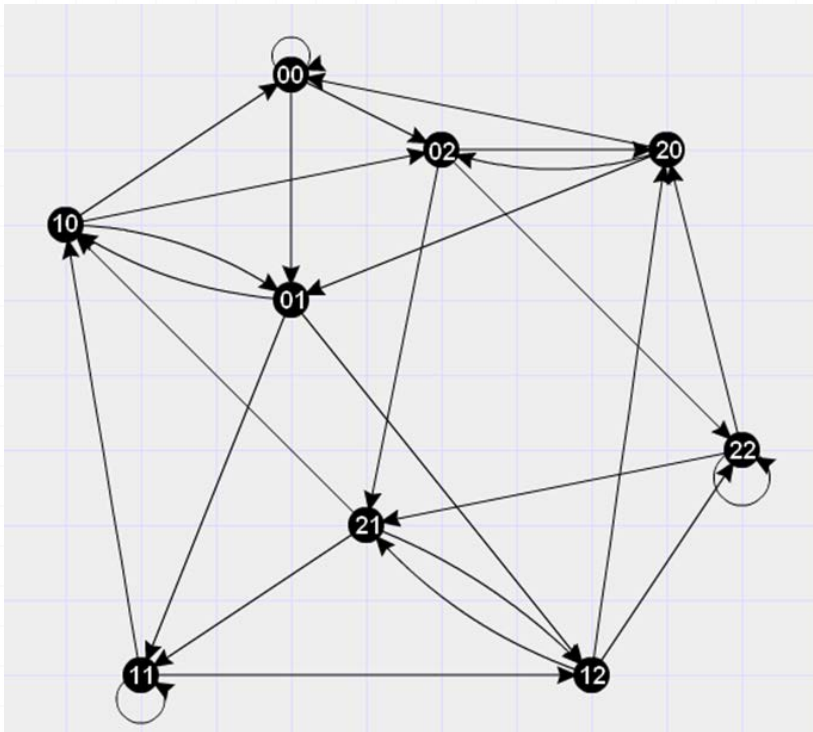
Utilisation d'un nouveau
programme
« Symétrie, déplacement
sommets »

DEMO:



2- Les codes en base 3

Graphes:



circuit hamiltonien

MAQUETTE

2- Les codes en base 3

Suites :

0010211220	-	0010221120	-	0011021220	-
0011022120	-	0011202210	-	0011210220	-
0011220210	-	0020112210	-	0020122110	-
0021101220	-	0021220110	-	0021011220	-
0022011210	-	0022101120	-	...	

Il y a 22 suites.

0 Codes 3 chiffres

DEMO

3- Les codes en base 10

0 Codes 2 Chiffres

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

Suite :

98979695949392919087868584838281807675747372717
06564636261605453525150434241403231302120109

3- Les codes en base 10

0 UNE suite pour codes à 3 chiffres (sans répétition) :

98798698598498398298198097897697597497397297197
09689679659649639629619609589579569549539529519
50948947946945943942941940938937936935934932931
90193092892792692592492392192091891791691591491
39129108908768758748738728718708678658648638628
61860857856854853852851850847846845843842841840
83783683583483283180183082782682582482382182081
78168158148138128107907807657647637627617607567
54753752751750746745743742741740736735734732731
70173072672572472372172071671571471371271069068
06706546536526516506456436426416406356346326316
01630625624623621620615614613612610590580570560
54354254154053453253150153052452352152051451351
25104904804704604504324314014304234214204134124
10390380370360350340321301320312012310290280270
26025024023021098

[illegible]

3- Les codes en base 10

0 Codes 3 & 4 Chiffres

- 0 Programme qui montre la position du numéro choisi dans la chaîne de chiffre. DEMO:

Les résultats

0 Efficacité

n=longueur du code (ex: n=4)

Nombre de tapes sans répétition :

Notre méthode:

$$t = (n - 1) + \prod_{i=0}^{n-1} (10 - i)$$

Autre méthode :

$$t = n \times \prod_{i=0}^{n-1} (10 - i)$$

Les résultats

0 Efficacité

n=longueur du code (ex: n=4)

q=base

Nombre de tapes avec répétition :

Notre méthode:

$$t = (n - 1) + \prod_{i=0}^{n-1} q$$

Autre méthode :

$$t = n \times \prod_{i=0}^{n-1} q$$

Les résultats

0 Quelques exemples : codes à n chiffres en base 10
(sans répétition)

n=	2	3	4	5	10
Notre méthode	91 tapes	722 tapes	5 043 tapes	30 244 tapes	3 628 809 tapes
Autre méthode	180 tapes	2 160 tapes	20 160 tapes	151 200 tapes	36 288 000 tapes

Les résultats

0 Pourcentage du gain !

Pourcentage effectif de tapes en moins par rapport au nombre de tapes maximales:

m=nombre de tapes avec notre méthode

b=nombre de tapes avec l'autre méthode

$$p = 100 - \frac{m}{b} \times 100$$

Les résultats

0 Quelques exemples : codes à n chiffres en base 10
(sans répétition)

n=	2	3	4	5	10
Pourcentage	50%	67%	75%	80%	90%
Taux	1/2	2/3	3/4	8/10	9/10

0 Plus les codes sont longs et compliqués, plus notre méthode est **efficace** !

Conclusion

0 2 Méthodes de résolution:

- Méthode des graphes/arbres (petites bases)
- Méthode des tableaux (base 10)

Fonctionnent pour toute longueur de code.

Si base > 10 , méthodes très limitées !

→ Envisager une nouvelle méthode de résolution.

Une autre limite : Le HASARD !

Conclusion

0 Applications nombreuses à notre sujet:

- Codes de cartes bleues
- Jeu : Mastermind

