



Algorithmique au cycle 3

Trois séquences d'enseignement

Présentation de la brochure

Le groupe IREM cycle 3 a choisi pour ses deux premières années de travail (2018/2019 – 2019/2020) de se pencher sur la lourde brochure Computer Science Unplugged traduite en français sous le titre L'informatique sans ordinateur, programme d'activités d'éveil pour les élèves à partir de l'école primaire. Cette brochure propose une liste de douze thèmes d'informatique débranchée; chacun des thèmes étant composé d'une liste détaillée d'activités. Le groupe s'est saisi de trois de ces thèmes : « Compter les points », autour de l'écriture binaire des nombres, « La ville embourbée » autour de la notion d'arbres couvrants et « La course contre la montre » (que nous avons renommé « Trouver le plus petit nombre » autour des réseaux de tri. Ces trois thèmes ont été déclinés en séquences qui ont été testées dans des classes du CM1 à la sixième. Les retours de ces expérimentations en classe ont permis au groupe de retravailler les séquences initialement prévues pour aboutir aux propositions que vous trouverez dans ce document.

La brochure se compose donc des contenus détaillés des trois séquences auxquels s'ajoute, en annexe, le matériel pédagogique nécessaire à la réalisation de la séquence. Des versions modifiables des fichiers de séquences sont disponibles en téléchargement ici : <https://www.idpoisson.fr/irem>

Tous ces documents sont en licence  : vous pouvez les utiliser et les modifier librement à condition de conserver les noms des auteurs initiaux (groupe IREM cycle 3 - Centre Val de Loire) et de ne pas les utiliser à des fins commerciales.

Présentation des membres du groupe

Durant ces deux années, les membres du groupe ont été Guillaume Adde (Collège Jean Roux à Fondettes), Vincent Beck (Université d'Orléans), Magali Faucillon-Prou (École de Reignac-sur-Indre), Maud Philipponneau (École de Villeperdue), Elizabeth Quatrefages (École Joliot Curie à Saint-Pierre-des-Corps), Séverine Rémond (Collège Anatole France à Tours), Pauline Rossilli (École Viala-Stalingrad à Saint-Pierre-des-Corps), Sophie Siguret (École Henri Wallon à Saint-Pierre-des-Corps), Nathalie Simon (École Bourreau à Esvres).

Contenu de la brochure

- Séquence 1 : « compter les points ». Page 3 à 11.
- Annexe de la séquence 1 : « compter les points ». Page 12 à 31.
- Séquence 2 : « La ville embourbée ». Page 32 à 38.
- Annexe de la séquence 2 : « La ville embourbée ». Page 39 à 57.
- Séquence 3 : « Trouver le plus petit nombre ». Page 58 à 64.
- Annexe de la séquence 3 : « Trouver le plus petit nombre ». Page 65 à 73.

Séquence 1

Compter les points

Mathématiques - Cycle 3

Domaines : 1 – 2 - 3

Unité d'apprentissage :

Écriture binaire des nombres

« Compter les points »

Compétences travaillées

- **Chercher** : s'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des procédures déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle.
- **Raisonner** : progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.
- **Justifier** ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.
- **Calculer** avec des nombres entiers.
- **Communiquer** : utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et des notations adaptées pour décrire une situation.
- **Expliquer** sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.

Capacités / Connaissances requises

- Les nombres entiers
- Les doubles
- Addition des nombres entiers
- Classement croissant / décroissant

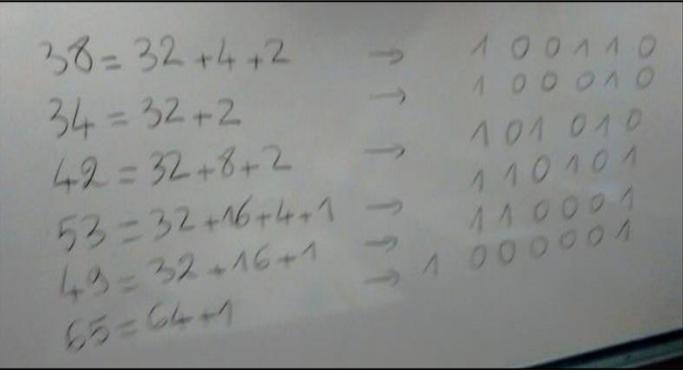
Objectifs

Séance 1	– Découverte et manipulation des cartes à points
Séance 2	– Manipulation des cartes à points. Compréhension de la logique des cartes.
Séance 3	– Correspondance entre système binaire et système décimal : découverte et manipulation. – L'ordinateur : langage binaire et fonctionnement.
Séance 4	– Langage binaire : mise en pratique (message secret)
Prolongements	– Langage binaire et division euclidienne, jeu des grilles

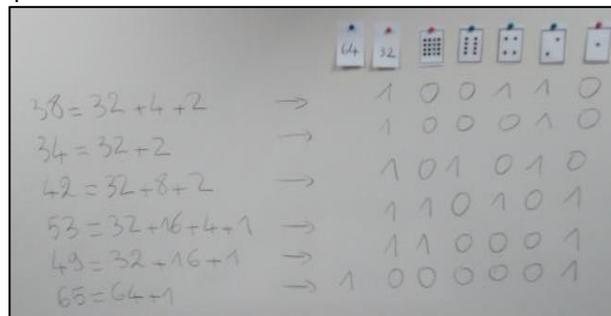
Séance n°1 Durée : 45'		Objectif(s) : Découverte et manipulation des cartes à points. Utilisation des cartes pour afficher une décomposition d'un nombre, unicité de la décomposition.		
Déroulement	Objectif	Organisation	Consignes / Tâches	Matériel
Étape 1 : 10'	Découverte du matériel	Classe	Chaque élève dispose de son jeu : Questionnement de l'enseignant : « Qu'observez-vous ? », « À quoi peuvent servir ces cartes ? », « Quel est le nombre de points sur les cartes ? »	1 jeu par élève de 5 cartes avec points: 1, 2, 4, 8 et 16 voir annexe 1 (avec différentes tailles de cartes)
Étape 2 : 10'	Entraînement pour l'affichage des décompositions et mise en place d'une organisation pour connaître les cartes à prendre en compte	Travail classe entière Un élève vient retourner les cartes au tableau, l'enseignant note au tableau les résultats obtenus.	<p>Ces cartes peuvent servir à représenter des nombres.</p> <p>« Comment placer les cartes de telle sorte que : » -> les élèves vont en déduire qu'il faut que la carte ne soit pas visible quand on ne veut pas compter les points.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 points visibles $5 = 4 + 1$ <p>« Puis-je écrire « 5 » de différentes façons ? »</p> <p>« Non, il n'existe qu'une solution pour écrire « 5 » ».</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 points visibles $3 = 2 + 1$ • 19 points visibles $19 = 16 + 2 + 1$ • 12 points visibles $12 = 8 + 4$ • Afficher $6 = 4 + 2$ • Afficher $7 = 4 + 2 + 1$ • Afficher $15 = 8 + 4 + 2 + 1$ • Afficher $21 = 16 + 4 + 1$ • Afficher $28 = 16 + 8 + 4$ <p>Dispositions observées : les élèves s'orientent vers trois organisations de leurs cartes : soit les cartes utiles pour afficher un nombre sont juste devant eux et les cartes inutiles sont repoussées plus loin sur la table, soit les cartes sont toutes alignées et les cartes inutiles sont retournées face cachée, soit les cartes sont empilées pour ne conserver visibles que les cartes utiles.</p> <p>Commentaires : L'organisation par retournement des cartes présente un intérêt pour l'apparition de l'algorithme de comptage en utilisant les cartes et aussi en lien avec la nécessité du 0 dans l'écriture en binaire. À ce stade, il ne s'agit pas d'écarter les autres procédures mais il s'agit de mettre cette organisation par retournement plus en valeur.</p>	

<p>Étape 3 :</p> <p>10'</p>	<p>Apparition des premières propriétés de cette écriture : unicité, plus grand nombre, plus petit nombre et nombre de nombres qu'il est possible d'afficher</p>	<p>Individuel, binôme puis classe</p>	<p><i>Existe-t-il plusieurs moyens d'obtenir un nombre ?</i> Non, un seul. <i>Quel est le plus gd nombre que tu peux obtenir avec 5 cartes ?</i> 31 <i>Quel est le plus petit nombre ?</i> 0 <i>Combien y-a-t-il de nombres affichables ?</i> 32 (avec le zéro) <i>Peut-on afficher tous les nombres entre le plus grand et le plus petit ?</i> Oui, peut-être... Nous allons essayer !</p> <p>Commentaires : le fait que 0 soit le plus petit nombre affichable est difficile à faire émerger, la disposition avec les cartes toutes retournées est une aide pour faire apparaître le 0.</p>	<p>Cahier d'essai</p>
<p>Étape 4 :</p> <p>15'</p>		<p>en groupe puis mise en commun</p>	<p>« <i>En groupe, vous allez écrire les nombres de 0 à 31</i> ».</p> <p>Chaque groupe dispose de deux feuilles l'une pour écrire les nombres de 0 à 15 et l'autre pour les nombres de 16 à 31. Ils s'organisent dans le groupe pour compléter les feuilles dans le temps imparti.</p> <p>Mise en commun et comparaison de certaines des décompositions et des écritures (points ou écritures chiffrées).</p> <p>Bilan pour la classe : Avec seulement ces 5 cartes, on a pu écrire les 32 nombres et chacun d'une seule manière.</p> <p>Commentaires : les groupes adoptent diverses écritures (voir des exemples dans l'annexe 7). Certains reproduisent les cartes avec tous les points et d'autres écrivent les nombres représentés par les cartes. Le temps de 15 minutes est un peu court pour ceux qui dessinent les points.</p> <p>Lors de cette phase, les élèves organisent, bien souvent, leurs décompositions par ordre décroissant des nombres à ajouter.</p>	<p>Feuilles préparées / groupe voir l'annexe 2</p>

Séance n°2 - Durée : 45'		Objectif(s) : Manipulation des cartes à points. Compréhension de la logique des cartes.		
Déroulement	Objectifs	Organisation	Consignes / Tâches	Matériel
<p>Étape 1 :</p> <p>5'</p>	Rappel : Mettre les cartes dans l'ordre	Classe	<p>Rappel des nombres utilisés : 16 – 8 – 4 – 2 – 1 ou 1 – 2 – 4 – 8 – 16 : affichage au tableau des cartes à points pas nécessairement dans l'ordre et écriture chiffrées des nombres en dessous. Proposer éventuellement un exemple de décomposition : écrire 26.</p> <p>« Pourquoi choisir ces cartes ? » Réponses attendues : ce sont les nombres de la dernière fois, ils permettent d'écrire <u>tous</u> les nombres de 0 à 31.</p> <p>« Que remarquez-vous sur ces nombres ? » Chacun est le double du suivant</p> <p>« Comment organiser l'écriture des décompositions ? »</p> <p>Aboutir à la nécessité de les mettre dans l'ordre décroissant ou croissant, l'ordre décroissant étant celui qui apparaît le plus souvent dans la séance 1 et qui est utilisé pour l'écriture en binaire.</p>	5 cartes individuelles à points / élève + 1 jeu pour le tableau
<p>Étape 2 :</p> <p>10' (recherche individuelle)</p> <p>10' (recherche en binôme)</p> <p>15' (mise en commun)</p>	Nécessité de créer des cartes supplémentaires pour écrire des nombres plus grands en suivant les règles : la carte suivante représente le double de la précédente ou c'est la carte qui représente un de plus que le plus grand nombre que je peux écrire avec tous les cartes précédentes.	Individuel, puis par 2 puis mise en commun	<p>Proposer directement les deux questions : « comment écrire 57 ? Comment écrire 100 ? Vous avez le droit de créer des cartes, selon la logique des autres cartes. »</p> <p>Mise en commun : « Pourquoi avez-vous ajouté les cartes 32 et 64 ? »</p> <p>Bilan : Mettre en avant les deux propriétés : c'est le plus petit nombre qu'on ne peut pas obtenir (en posant la question ?) ; c'est le double de la plus grande des cartes qu'on a déjà.</p> <p>Réponse :</p> $57 = 32 + 16 + 8 + 1$ $100 = 64 + 32 + 4$ <p>« Si j'ajoute la carte 32, combien y-a-t-il de nombres affichables ? »</p> <p>le + gd -> $32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 63$</p> <p>le + pt -> 0</p> <p>Il y a 63 nombres + le zéro, soit 64 nombres affichables.</p> <p>Je ne peux pas afficher 64.</p> <p>Si je veux continuer, je dois donc ajouter 64.</p> <p>« Si j'ajoute la carte 64, combien y-a-t-il de nombres affichables ? »</p> <p>le + gd -> $64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 127$</p> <p>le + pt -> 0</p> <p>Il y a 127 nombres affichables + le zéro, soit 128 nombres affichables.</p> <p>Je ne peux pas afficher 128.</p> <p>Faire remarquer que pour compter, je pars du plus grand nombre placé à gauche, puis j'ajoute le plus grand nombre inférieur et ainsi de suite.</p> <p>Ainsi les nombres sont placés de façon décroissante.</p> <p>Commentaires : Pour débiter la mise en commun, il s'agit que les élèves aient terminé le travail sur le nombre 57. Il n'est pas nécessaire qu'ils aient fini le calcul avec 100. Il est possible (notamment en 6^{ème} de proposer uniquement d'écrire 100 sans passer par la proposition 57). Cela nécessite alors la création de deux cartes.</p>	Distribuer 3 cartes vierges « si besoin »

Séance n°3 - Durée : 45'		Objectif(s) : Correspondance entre système binaire et système décimal : découverte et manipulation.		
Déroulement	Objectifs	Organisation	Consignes / Tâches	Matériel
<p>Étape 1 :</p> <p>20'</p>	<p>Correspondance entre système binaire et système décimal : découverte et manipulation.</p>	<p>Groupes</p>	<p>Jeu en groupes</p> <p>Chaque groupe reçoit un lot de cartes (de 1 à 64).</p> <p>« L'ordinateur m'a envoyé un code pour me faire deviner un <u>nombre compris entre 1 et 100</u> : 1 1 0 0 1 »</p> <p>Écrire le nombre binaire au tableau et le lire aux élèves (un un zéro zéro un).</p> <p>Quel est ce nombre ? Pour proposer un nombre, vous devez utiliser les cartes.</p> <p>La proposition des élèves a la forme suivante : par exemple $38 = 32 + 4 + 2$.</p> <p>L'enseignant écrit au tableau</p> <p>$38 = 32 + 4 + 2 \rightarrow 1 0 0 1 1 0$</p> <p>L'enseignant dit : « ce n'est pas 38 l'ordinateur aurait codé « un zéro zéro un un zéro. » » Puis l'enseignant prend la proposition d'un autre groupe. Par exemple :</p> <p>Sur le tableau est alors écrit</p> <p>$38 = 32 + 4 + 2 \rightarrow 1 0 0 1 1 0$</p> <p>$34 = 32 + 2 \rightarrow 1 0 0 0 1 0$</p> <p>L'enseignant dit « ce n'est pas 34 l'ordinateur aurait codé « un zéro zéro zéro un zéro. » »</p> <p>ATTENTION à bien aligner les nombres en binaire à droite.</p> <p>Et ainsi de suite. De même prendre les propositions des autres groupes. L'organisation du tableau est cruciale (voir la photo).</p>  <ul style="list-style-type: none"> Si, par chance pour les élèves, la proposition est $25 = 16 + 8 + 1$ <p>L'enseignant écrit au tableau</p> <p>$25 = 16 + 8 + 1 \rightarrow 1 1 0 0 1$</p> <p>L'enseignant dit « OUI ! Gagné » et propose un nouveau code à faire deviner à la classe.</p>	<p>un lot de cartes avec les écritures chiffrées par groupe : 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 voir en annexe 3</p> <p>Tableau des correspondances système binaire / système décimal pour l'enseignant voir en annexe 4</p>

Commentaires : pour guider les élèves, l'enseignant pourra proposer quelques nombres judicieusement choisis : par exemple les nombres qui ne s'écrivent qu'avec un seul 1 et que des zéros (1,2,4,8, 16, 32 ou 64), puis éventuellement des nombres que ne s'écrivent qu'avec des 1 (1,3,7,15,31,63). Si les élèves sont toujours en difficulté, il pourra placer les cartes au-dessus des colonnes correspondantes.



<p>Étape 2 : 15'</p>	<p>Tâche de réinvestissement</p>	<p>individuel, puis binôme, puis classe.</p>	<p>Réinvestissement Un travail en amont autour de jeux type « MasterMind » est une aide pour les élèves (voir annexe 8). « Je vous donne 3 nouveaux codes, à vous de me dire à quels nombres ils correspondent. » Continuer à disposer les résultats au tableau dans le tableau de résultats en langage binaire. 1110111 -> 119 1100011 -> 99 1100110 -> 102 « Je vous donne 3 nombres, à vous de les coder comme l'ordinateur ! » Continuer à disposer les résultats au tableau dans le tableau de résultats en langage binaire. 123 -> 1111011 111 -> 1101111 101 -> 1100101 Commentaires : le choix des nombres 111 et 101 (qui n'utilisent que des 1 et des 0 en écriture décimale) ne pose pas de souci aux élèves car avec 123, ils commencent par décomposer sous la forme 64 + 32 + 16+8 +2 +1 avant de passer à l'écriture binaire. Ils font alors de même avec 111 et 101. Exercices d'entraînement pour la séance suivante : voir annexe 6.</p>	
<p>Étape 3 : 10'</p>	<p>Bilan de la séance</p>	<p>Classe</p>	<p>« Le code utilisé pendant la séance s'appelle le code binaire ou langage binaire, c'est le code utilisé par les ordinateurs pour communiquer.</p>	

Séance n°4 - Durée : 40'		Objectif(s) : Langage binaire et fonctionnement de l'ordinateur : mise en pratique (message secret)		
Déroulement	Objectifs	Organisation	Consignes / Tâches	Matériel
Étape 1 : 10'		Classe	<p>Rappel : Comment fonctionne un ordinateur ? En langage binaire. Vidéo : https://www.youtube.com/watch?v=VRdp_vaNRoY&feature=youtu.be cette vidéo a l'avantage de reprendre brièvement ce qui a été fait et présente en plus le lien avec le fonctionnement de l'ordinateur. https://www.youtube.com/watch?v=2UqIJIVQE7o cette vidéo est plus simple que la précédente.</p>	
Étape 2 : 20'	Phase d'entraînement	Binôme puis mise en commun	<p>Recontextualisation + Réinvestissement calcul mental Déchiffrer un message secret Chaque binôme reçoit la feuille de « Tom dans un grand magasin » : récit, tableau des sapins et table de correspondance lettre-nombre. Lecture du texte. Observation du tableau avec les sapins Laisser les élèves chercher un moment seuls puis donner des pistes pour « décoincer » ceux qui ne voient pas.</p> <ol style="list-style-type: none"> Observation du tableau codé : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 14 lignes et 5 colonnes ➤ 1 ligne = 5 cases ➤ chaque ligne exprime un nombre binaire à exprimer en décimal Observation du tableau de correspondance : <i>lettre ↔ nombre en écriture décimal</i> <i>nombre en écriture décimal ↔ nombre en écriture binaire</i> Organisation du tableau codé : <ul style="list-style-type: none"> ➤ sapin = 1 - case vide = 0 ➤ ligne vide = espace entre les mots ➤ message avec 3 mots ➤ 1^{er} mot = 3 lettres ➤ 1^{ère} lettre du 1^{er} mot = 10011 = 16 + 2 + 1 = 19 -> S ➤ 2^{ème} mot = 6 lettres ➤ 3^{ème} mot = 3 lettres <p>Si besoin, pour certains binômes, possibilité de donner la feuille d'aide à la réalisation des différentes étapes.</p> <p>Mise en commun Réponse : SOS OUVREZ MOI</p>	<p>feuille message-secret-sapins</p> <p>si besoin : feuille d'aide (3 tableaux)</p> <p>voir annexe 5</p>
Étape 3 : 10'	Réinvestissement	Binôme puis mise en commun	<p>Encoder un message secret « À votre tour, à l'aide du code nombre-lettre, vous pouvez écrire un message secret à vos camarades. »</p> <p>Si besoin, pour certains binômes, possibilité de donner la feuille d'aide afin d'aider à réaliser les différentes étapes.</p> <p>Après vérification par l'enseignant, les binômes peuvent alors échanger leur message et chercher la solution.</p>	<p>si besoin : feuille d'aide (3 tableaux)</p>

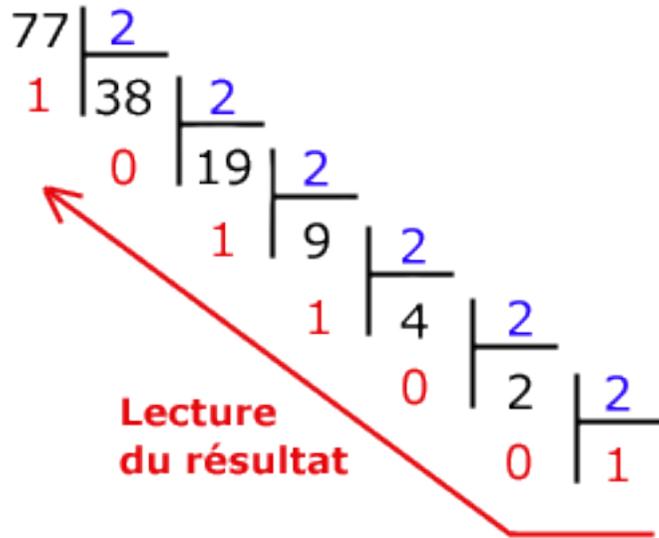
Prolongement 1 : avec les 6^{èmes}

Comment écrire 77 en binaire ?

1. Les élèves doivent trouver :
 $77 = 64 + 8 + 4 + 1 \rightarrow 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1$
2. Faire ensemble au tableau une suite de divisions euclidiennes par 2.

Laisser les élèves observer le résultat.

Le résultat sera la juxtaposition des restes.
 Le schéma ci-dessous explique la méthode.



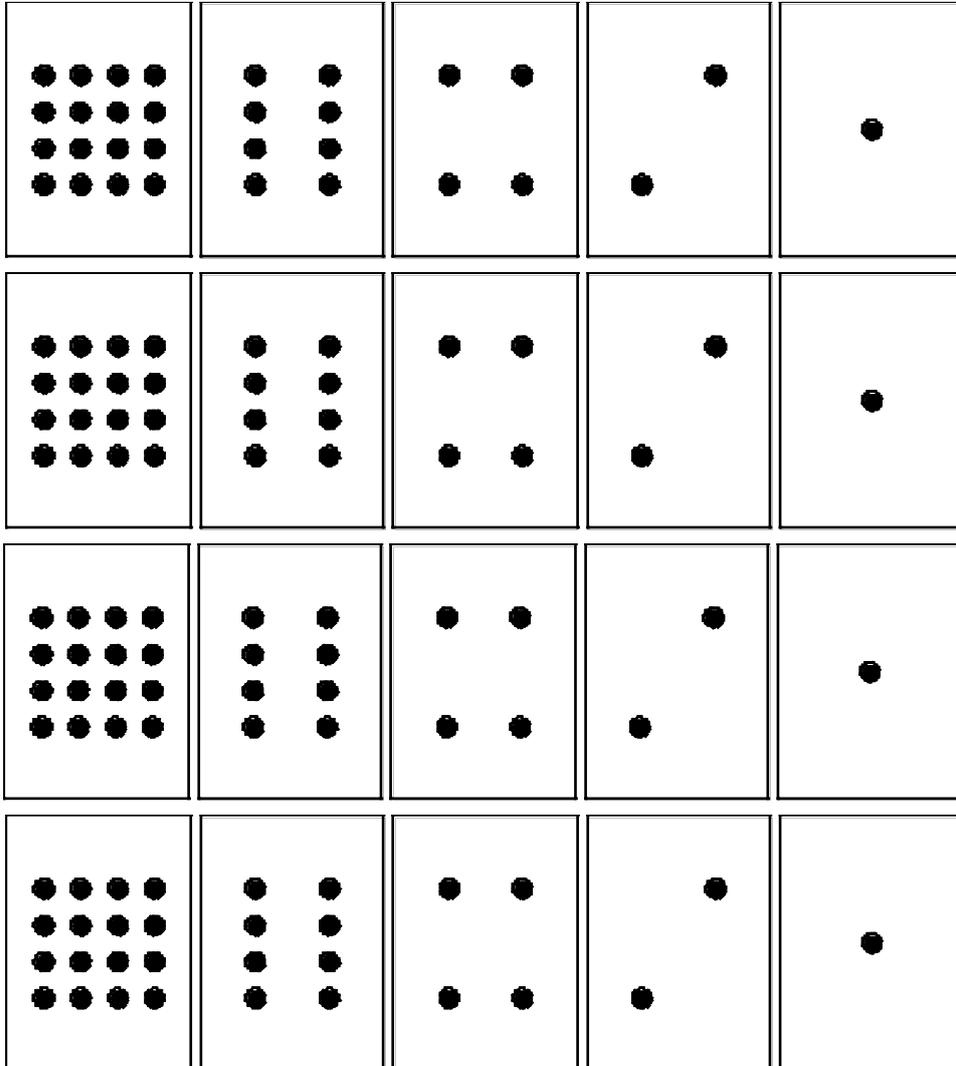
Prolongement 2 : tiré de la revue Plot numéro 48 de l'APMEP : un tour de magie utilisant la décomposition binaire. Tous les détails sont dans l'article

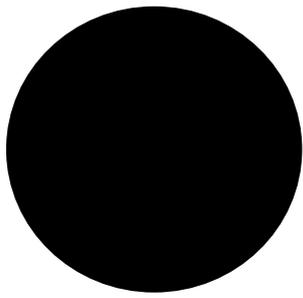
https://www.apmep.fr/IMG/pdf/Systeme_binaire_Coillot.pdf

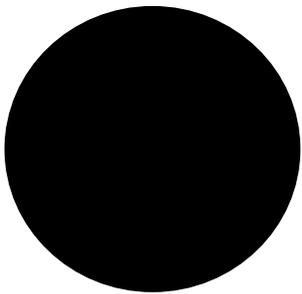
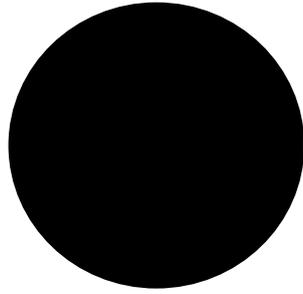
1 Compter les points – Annexe 1

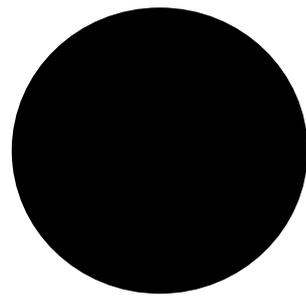
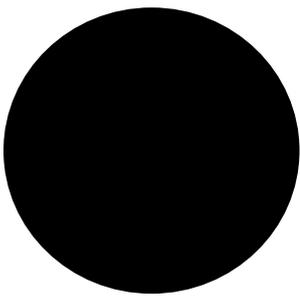
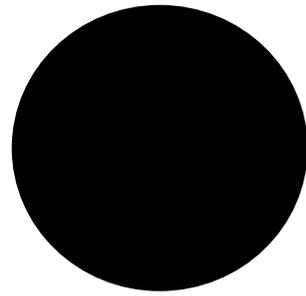
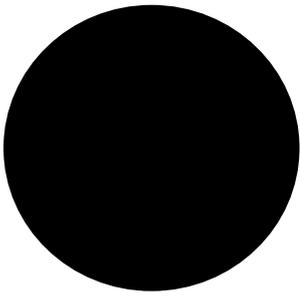
Tiré de la brochure L'informatique sans ordinateur, programme d'activités d'éveil pour les élèves à partir de l'école primaire page 14.

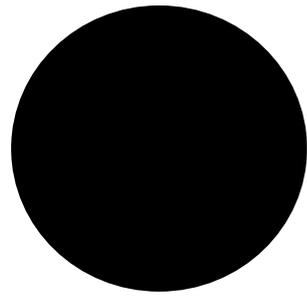
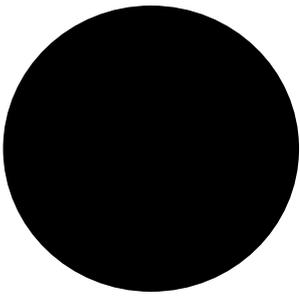
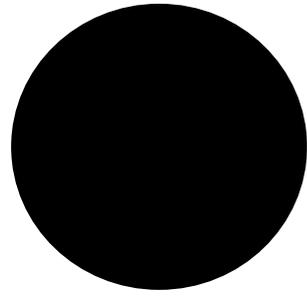
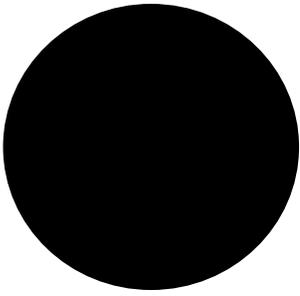
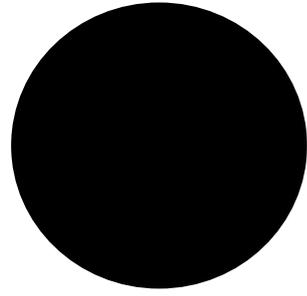
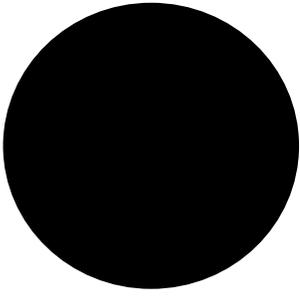
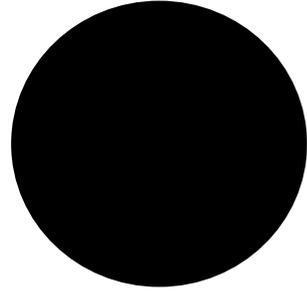
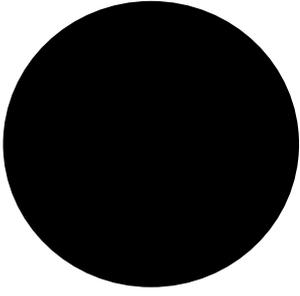
À photocopier : L'écriture binaire des nombres

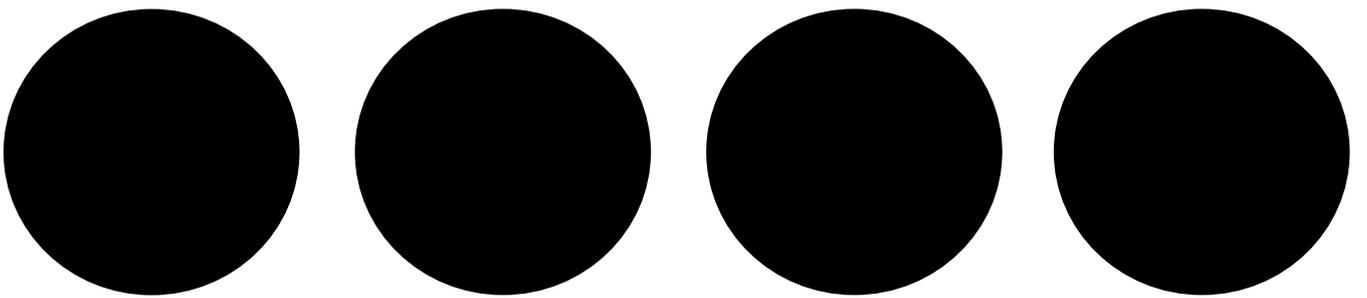
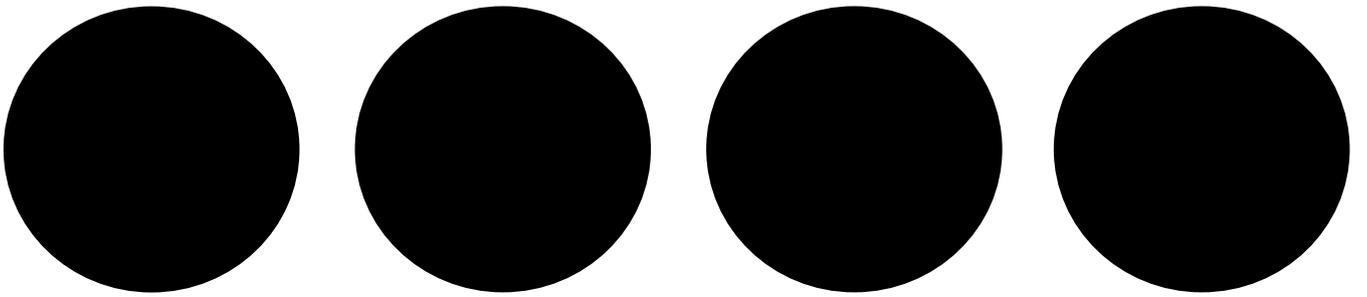
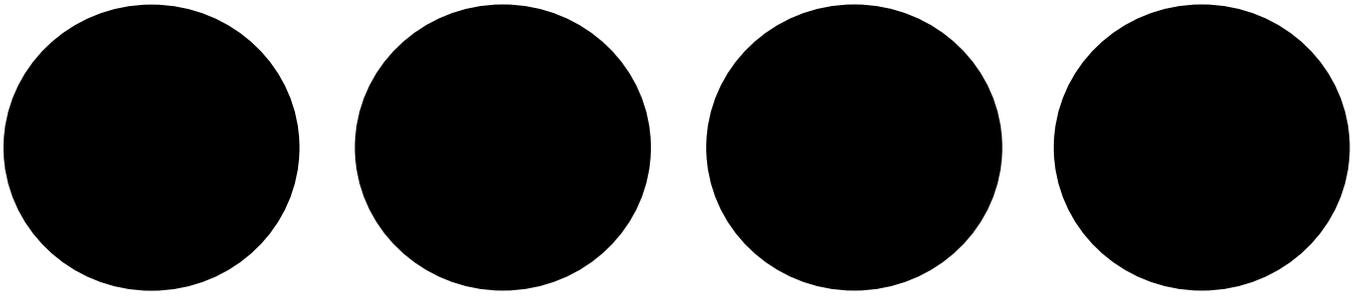
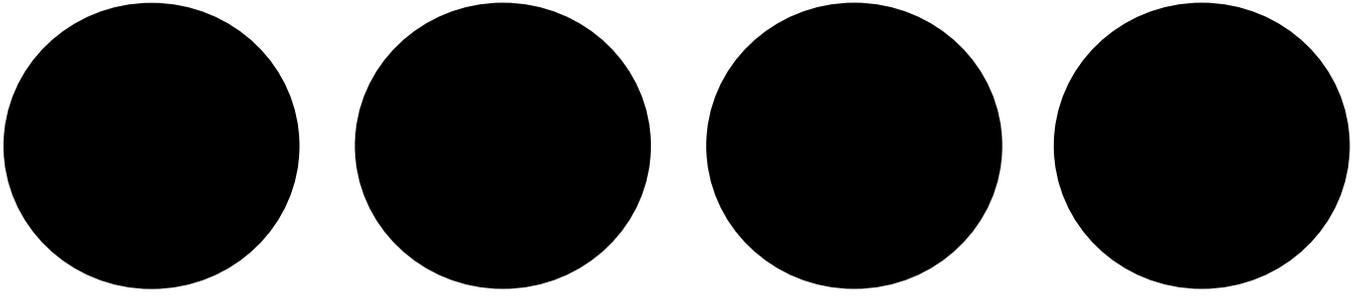












2 Compter les points – Annexe 2

0
1
2
3
4
5
6
7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

3 Compter les points – Annexe 3

1	2	4
8	16	32
64	1	2
4	8	16
32	64	

4 Compter les points – Annexe 4

Tableau des correspondances entre binaire et décimal

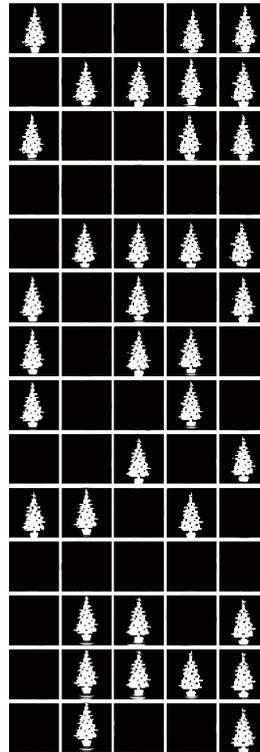
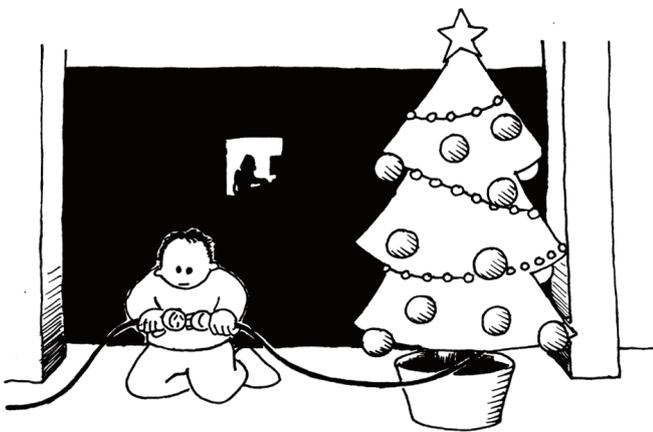
Décimal	Binaire	Décimal	Binaire	Décimal	Binaire	Décimal	Binaire
0	0	26	11010	52	110100	78	1001110
1	1	27	11011	53	110101	79	1001111
2	10	28	11100	54	110110	80	1010000
3	11	29	11101	55	110111	81	1010001
4	100	30	11110	56	111000	82	1010010
5	101	31	11111	57	111001	83	1010011
6	110	32	100000	58	111010	84	1010100
7	111	33	100001	59	111011	85	1010101
8	1000	34	100010	60	111100	86	1010110
9	1001	35	100011	61	111101	87	1010111
10	1010	36	100100	62	111110	88	1011000
11	1011	37	100101	63	111111	89	1011001
12	1100	38	100110	64	1000000	90	1011010
13	1101	39	100111	65	1000001	91	1011011
14	1110	40	101000	66	1000010	92	1011100
15	1111	41	101001	67	1000011	93	1011101
16	10000	42	101010	68	1000100	94	1011110
17	10001	43	101011	69	1000101	95	1011111
18	10010	44	101100	70	1000110	96	1100000
19	10011	45	101101	71	1000111	97	1100001
20	10100	46	101110	72	1001000	98	1100010
21	10101	47	101111	73	1001001	99	1100011
22	10110	48	110000	74	1001010	100	1100100
23	10111	49	110001	75	1001011	101	1100101
24	11000	50	110010	76	1001100	102	1100110
25	11001	51	110011	77	1001101	103	1100111

5 Compter les points – Annexe 5

Exercice : Envoyer des messages secrets

Tom est pris au piège à l'étage supérieur d'un grand magasin. Noël approche et il veut rentrer à la maison avec ses cadeaux. Que peut-il faire ? Il a essayé d'appeler, et même de crier, mais il n'y a plus personne. Il peut voir de l'autre côté de la rue quelqu'un qui travaille à l'ordinateur tard ce soir. Comment pourrait-il attirer son attention ? Tom regarde autour de lui et cherche ce qu'il pourrait utiliser. Il a alors une brillante idée : il peut utiliser les lumières de l'arbre de Noël pour lui envoyer un message ! Il trouve toutes les lumières et les branche de manière à pouvoir les allumer et les éteindre. Il utilise un code binaire simple, dont il est sûr que la personne de l'autre côté de la rue le comprendra.

Pouvez-vous le trouver ?



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Prénom :

Nom :

Date :

Message codé

Nombre binaire

Nombre décimal -> lettre

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Prénom :

Nom :

Date :

Message codé

Nombre binaire

Nombre décimal -> lettre

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Ecrire un message codé

Prénom :

Nom :

Date :

Lettre -> nombre décimal

1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Nombre binaire

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Message codé

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Prénom :

Nom :

Date :

Lettre -> Nombre décimal

1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Nombre binaire

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Message codé

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

CORRECTION

Message codé

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Nombre binaire

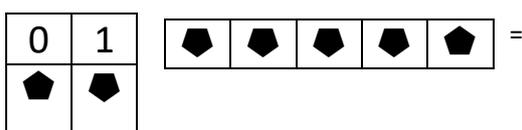
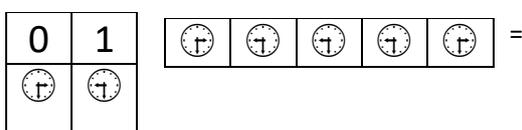
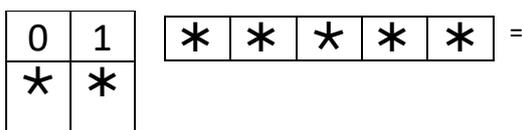
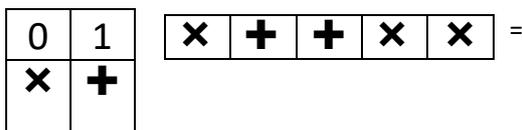
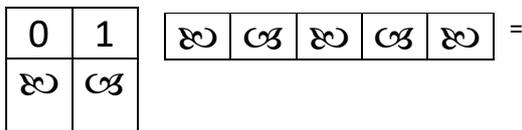
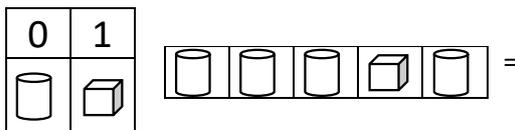
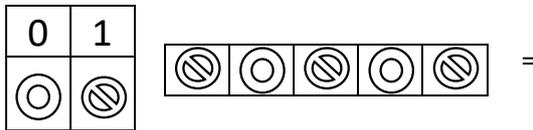
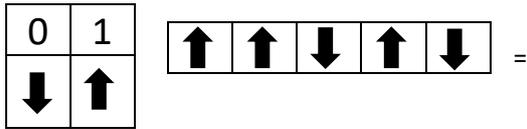
1	1	0	0	1	1
2	0	1	1	1	1
3	1	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0
5	0	1	1	1	1
6	1	0	1	0	1
7	1	0	1	1	0
8	1	0	0	1	0
9	0	0	1	0	1
10	1	1	0	1	0
11	0	0	0	0	0
12	0	1	1	0	1
13	0	1	1	1	1
14	0	1	0	0	1

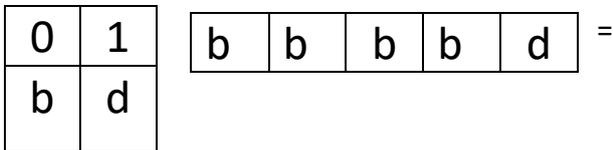
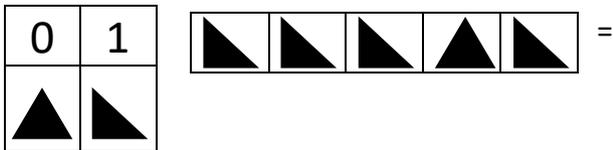
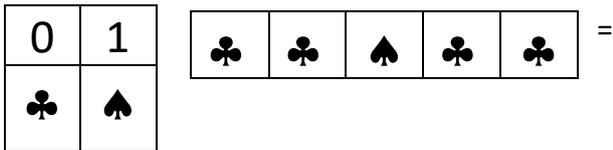
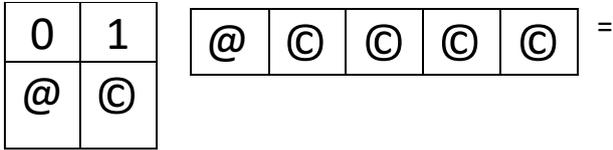
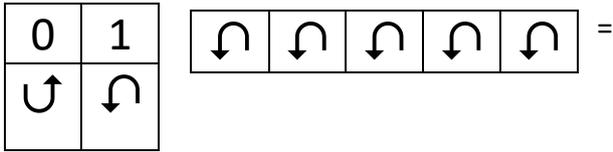
Nombre décimal -> lettre

1	$16 + 2 + 1 = 19$	S
2	$8 + 4 + 2 + 1 = 15$	O
3	$16 + 2 + 1 = 19$	S
4		
5	$8 + 4 + 2 + 1 = 15$	O
6	$16 + 4 + 1 = 21$	U
7	$16 + 4 + 2 = 22$	V
8	$16 + 2 = 18$	R
9	$4 + 1 = 5$	E
10	$16 + 8 + 2 = 26$	Z
11		
12	$8 + 4 + 1 = 13$	M
13	$8 + 4 + 2 + 1 = 15$	O
14	$8 + 1 = 9$	I

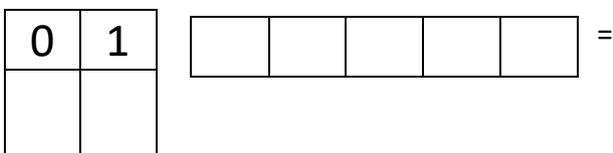
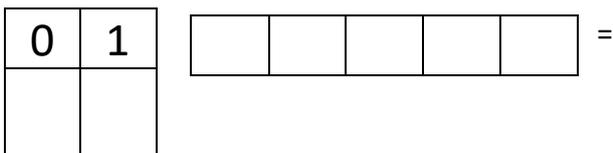
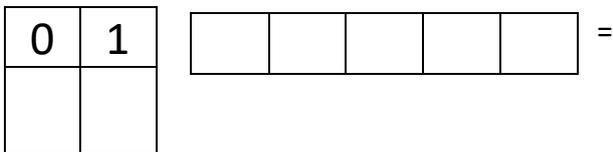
6 Compter les points – Annexe 6

Déchiffrer des nombres codés





Inventer des nombres codés



7 Compter les points – Annexe 7

Quelques productions d'élèves

Yara / Omar / Aloïs / Séanne



1	•	
2	• •	
3	• / • /	2 + 1
4	• • / • •	
5	• • / • /	4 + 1
6	• • / : /	4 + 2
7	• • / : / • /	4 + 2 + 1
8	• • • /	
9	• • • / • /	8 + 1
10	• • • / : /	8 + 2
11	• • • / : / • /	8 + 2 + 1
12	• • • / : • /	8 + 4
13	• • • / : • / • /	8 + 4 + 1
14	• • • / : • / : /	8 + 4 + 2
15	• • • / : • / : / • /	8 + 4 + 2 + 1

Elyas, Laura, Angelina, Inés.B

16	16
17	16+1
18	16+2
19	16+2+1
20	16+4
21	16+4+1
22	16+4+2
23	16+4+2+1
24	16+8
25	16+8+1
26	16+8+2
27	16+8+2+1
28	16+4+8
29	16+4+8+1
30	16+4+8+2
31	16+8+2+4+1

8 Compter les points – Annexe 8

Quelques énigmes issues du site monecole.fr

Code : 7-8-6 monecole.fr

LE CODE A TOI DE RETROUVER LE BON CODE POUR OUVRIR LE COFFRE-FORT !



1	2	3	AUCUN CHIFFRE CORRECT
6	1	2	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - MAL PLACÉ
4	5	6	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ
7	3	4	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ
1	5	8	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - MAL PLACÉ

LE CODE A TOI DE RETROUVER LE BON CODE POUR OUVRIR LE COFFRE-FORT !



1	2	3	AUCUN CHIFFRE CORRECT
6	1	2	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - MAL PLACÉ
4	5	6	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ
7	3	4	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ
1	5	8	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - MAL PLACÉ

LE CODE A TOI DE RETROUVER LE BON CODE POUR OUVRIR LE COFFRE-FORT !



1	2	3	AUCUN CHIFFRE CORRECT
6	1	2	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - MAL PLACÉ
4	5	6	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ
7	3	4	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ
1	5	8	UN SEUL CHIFFRE CORRECT - MAL PLACÉ

LE CODE

A TOI DE RETROUVER LE BON CODE POUR OUVRIR LE COFFRE-FORT !



0	7	9
---	---	---

AUCUN CHIFFRE CORRECT

4	0	2
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - MAL PLACÉS

3	4	5
---	---	---

UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ

8	7	0
---	---	---

UN SEUL CHIFFRE CORRECT - MAL PLACÉ

2	9	3
---	---	---

UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ

LE CODE

A TOI DE RETROUVER LE BON CODE POUR OUVRIR LE COFFRE-FORT !



0	7	9
---	---	---

AUCUN CHIFFRE CORRECT

4	0	2
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - MAL PLACÉS

3	4	5
---	---	---

UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ

8	7	0
---	---	---

UN SEUL CHIFFRE CORRECT - MAL PLACÉ

2	9	3
---	---	---

UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ

LE CODE

A TOI DE RETROUVER LE BON CODE POUR OUVRIR LE COFFRE-FORT !



0	7	9
---	---	---

AUCUN CHIFFRE CORRECT

4	0	2
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - MAL PLACÉS

3	4	5
---	---	---

UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ

8	7	0
---	---	---

UN SEUL CHIFFRE CORRECT - MAL PLACÉ

2	9	3
---	---	---

UN SEUL CHIFFRE CORRECT - BIEN PLACÉ

LE CODE

A TOI DE RETROUVER LE BON CODE POUR OUVRIR LE COFFRE-FORT !



9	7	5
---	---	---

AUCUN CHIFFRE CORRECT

1	0	2
---	---	---

AUCUN CHIFFRE CORRECT

3	4	6
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - MAL PLACÉS

7	4	8
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - UN SEUL BIEN PLACÉ

8	9	6
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - MAL PLACÉS

LE CODE

A TOI DE RETROUVER LE BON CODE POUR OUVRIR LE COFFRE-FORT !



9	7	5
---	---	---

AUCUN CHIFFRE CORRECT

1	0	2
---	---	---

AUCUN CHIFFRE CORRECT

3	4	6
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - MAL PLACÉS

7	4	8
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - UN SEUL BIEN PLACÉ

8	9	6
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - MAL PLACÉS

LE CODE

A TOI DE RETROUVER LE BON CODE POUR OUVRIR LE COFFRE-FORT !



9	7	5
---	---	---

AUCUN CHIFFRE CORRECT

1	0	2
---	---	---

AUCUN CHIFFRE CORRECT

3	4	6
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - MAL PLACÉS

7	4	8
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - UN SEUL BIEN PLACÉ

8	9	6
---	---	---

DEUX CHIFFRES CORRECTS - MAL PLACÉS

Séquence 2

La ville embourbée

MATHÉMATIQUES CYCLE 3

L'INFORMATIQUE SANS ORDINATEUR : ALGORITHMIQUE DÉBRANCHÉE

Activité 9 : LA VILLE EMBOURBÉE

Références au programme et au socle commun

Compétences	Domaines du socle
Chercher ☺ prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc ; ☺ s'engager dans une démarche, observer, coopérer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrés, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle ; ☺ tester, essayer plusieurs pistes de résolution.	2, 4
Modéliser ☺ utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne ;	1, 2, 4
Représenter ☺ utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, etc. ;	1
Raisonner ☺ résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement ; ☺ progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui ; ☺ justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.	2, 3, 4
Communiquer ☺ utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation ; ☺ expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.	1, 3

Objectifs :

- utilisation d'un graphe pour résoudre un problème
- appréhender les notions de réseau et de connexion à un réseau

Compétences travaillées :

- schématiser une situation problème sous la forme d'un graphe
- utiliser ce graphe pour résoudre un problème

Séance 1**DISCIPLINE : maths****Objectif : mise en projet**

Phase	durée	Compétence	organisation	activité des élèves	activité du maître Consignes	Matériel	Bilan/Observations
découverte	5'	Découvrir un nouveau support	individuel	Les élèves découvrent un document visuel et se questionnent.	Distribuer les maisons sans les chemins. Pas de consigne. Phase d'observation. Définir ce qu'est un chemin.	Plan sans les chemins par élève cf annexe	La phase d'observation peut être très rapide mais il faut prévoir un temps pour définir la notion de chemin.
Situation problème	2'	Rechercher une solution	individuel	Les élèves cherchent seuls.	« Vous devez relier toutes les maisons » Raconter l'histoire : le facteur doit passer par toutes les maisons. Expliquer comment compter les chemins (un chemin va d'une maison à l'autre) Cf annexe	Plan sans les chemins par élève sur A5 ou A4. <u>Commentaire</u> : possibilité de plastifier les plans et d'utiliser un feutre effaçable pour faire plusieurs essais.	Certains élèves peuvent rester inactifs car ils pensent avoir trouvé la solution demandée.
recherche	10'	Rechercher une solution optimale	Individuel puis binôme	Les élèves cherchent à deux.	« Passez d'une maison à une autre en faisant le moins de chemins possibles. »	Plan sans les chemins par élève	Cette phase est utile aux élèves qui ne remettent pas en cause leur stratégie seul.
Mise en commun	10'	Expliciter sa procédure	collectif	Les élèves viennent exposer leur solution. Faire venir les solutions les plus pertinentes pour la suite.	Préciser qu'on ne présente au tableau que les solutions qui présentent moins de chemins que ce qui a déjà été présenté.	Présentation au tableau/projection (selon matériel)	Émergence de différentes stratégies qui aboutissent à la même conclusion Mettre en avant que la maison de départ n'a pas d'importance. Les élèves se

rendent compte que la longueur du chemin n'a pas d'importance.

Certains ont vu tout de suite la règle n-1 avec n=nombre de maisons.
Il est donc possible de compiler les séances 1 et 2 selon la rapidité de la classe.

Séance 2

DISCIPLINE : maths

Objectif : établir et rédiger une règle

Phase	durée	Compétence	organisation	activité des élèves	activité du maître Consignes	Matériel	Bilan/Observations
Situation problème	5'	Rechercher une solution optimale	Par groupe de 2	Les élèves cherchent le moins de chemins possibles	Proposer d'autres plans différents avec un même nombre de maisons (même nb pour les différents groupes avec des maisons positionnées différemment) cf annexe	3 plans par groupe avec maisons positionnées différemment sans les chemins par groupe : groupe 1 =	Difficultés pour certains élèves de coopérer pour effectuer les chemins. Les inciter à effectuer une vérification du travail de leur

						6A-7A-12A groupe 2= 7B-12B-13A	camarade. Débattre si besoin.
Confrontation en groupe	5'	Confronter ses recherches Argumenter son point de vue	Deux groupes de 2	Confrontation des recherches des résultats et des plans		Lors de la constitution des groupes de 4, il faut regrouper un binôme 1 et un binôme 2 (afin que les groupes de 4 aient les 6 fiches)	Réguler les phases d'échanges.
Recherche	2'	Conforter une recherche	collectif	Sans plan, en utilisant les recherches précédentes, trouver le nombre de chemins	« Peut-on prévoir avec 23 maisons le nombre de chemins ? » « Peut-on prévoir avec 102 maisons le nombre de chemins ? » Donner des exemples avec des plus grands nombres.		Cette phase est très rapide, les élèves comprennent vite la règle. Cette phase est nécessaire afin de les guider vers la structuration de leur pensée.
structuration	10'	Expliciter sa procédure à l'écrit	individuel	Les élèves font une trace écrite pour présenter les résultats.	L'enseignant demande de voir si une règle peut être énoncée. « Rédigez une règle permettant de trouver le nombre de chemins sans les tracer »	Feuille vierge A5 (brouillon)	Faire des pauses pour relancer certains élèves qui n'arriveraient pas à transcrire leur pensée.
Mise en commun et structuration	5'	Expliciter sa procédure Élaborer une procédure commune	collectivement	Les élèves expliquent comment trouver le nombre de chemins maximum	Faire apparaître la notion de n-1 (avec n le nombre de maisons)		Les élèves ne maîtrisant pas encore les symboles mathématiques, l'écriture « n-1 » n'apparaît généralement pas. Elle est traduite

sous forme de phrase.

Séance 3							
DISCIPLINE : maths							
Objectif : utiliser un graphe pour résoudre un problème							
Phase	durée	Compétence	organisation	activité des élèves	activité du maître Consignes	Matériel	Bilan/Observations
Situation problème	3'	Comprendre une consigne de travail	collectivement	Écoute attentive des consignes .	Lire l'annexe (texte sur la ville embourbée) « Utilisez le moins de pavés possible pour que toutes les maisons soient reliées »	Texte la ville embourbée pour l'enseignant	Si les élèves ne font pas le lien avec les séances précédentes : rappeler n-1.
recherche	5'	Recherche	seul	Les élèves cherchent avec les jetons	Passer et relancer les élèves qui bloquent	Un plan A4 de la ville avec pavés (annexe) et des jetons (pois chiches, haricots secs...)	Préciser que la taille du pavé n'est pas importante, un pavé correspond à un jeton.
Confrontation	15'	Recherche d'une solution optimale	Par deux	Les élèves essaient, notent sur leurs plans et se mettent d'accord pour présenter une solution optimale où ils colorient le meilleur chemin	Passer et régule les différents groupes en mettant en avant les critères déjà connus (n-1, taille des pavés...)	Même matériel pour faire des essais + petits plans (annexe) pour noter les essais et en fin de recherche un plan A4 par groupe pour présenter le travail.	Pour les plus rapides, possibilité de différencier en faisant vérifier par un autre groupe. l'enseignant doit relancer et demander de vérifier et de chercher si besoin une meilleure solution pour que tous les élèves restent actifs.

Mise en commun	10'	Expliciter sa procédure et la confronter à celle des autres	collectivement	Éliminer les faux (lien avec n-1)	Prendre la meilleure proposition (moins de pavés) et la vérifier ensemble. Faire énoncer les critères de vérification; le premier étant n-1 chemins et éliminer les chemins inutiles. « Quelles sont les procédures les plus efficaces ? »	plan A3 (annexe agrandie) ou schéma au tableau	Mise en commun des procédures (avec plan A3 ou schéma au tableau). Le but étant d'aboutir à une des deux procédures : éliminer les plus grands chemins ou garder les plus courts en vérifiant leur utilité.
réinvestissement	5'	Appliquer une stratégie	seul	Refaire l'activité en utilisant une des deux procédures mises en place.	Rappeler de respecter les procédures (les grandes phases peuvent être affichées ou écrites au tableau)	Plan annexe	
Lien avec la vie quotidienne		Comprendre le fonctionnement de la vie quotidienne	collectivement	Les élèves découvrent le rapport entre leurs recherches et la vie quotidienne	Faire le lien avec le quotidien : réseaux d'eau, de gaz, trafic aérien, remontées mécaniques, chemins de fer, ponts entre les archipels.		

Annexes Séquence 2

La ville embourbée

Documents pour les séances

6 A



7 A



7B



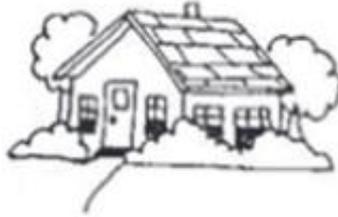
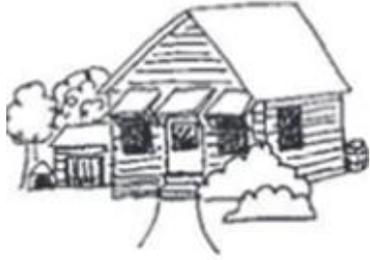
12 A



12 B

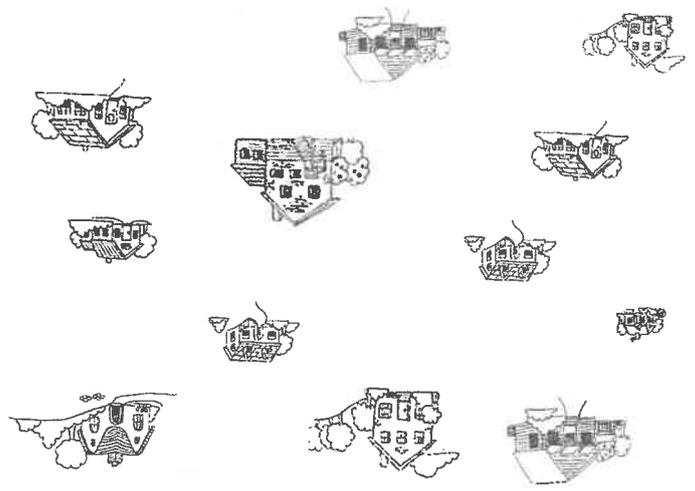


13A



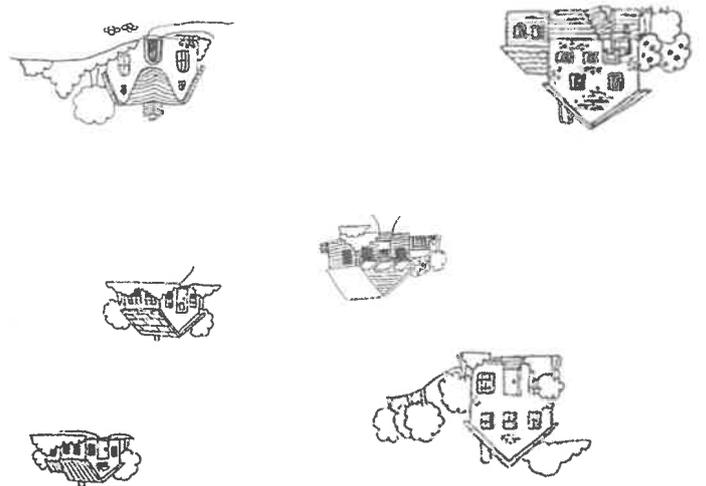


13 A



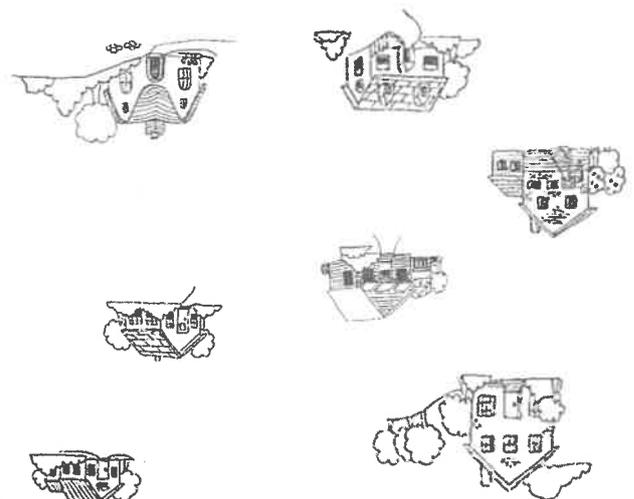
12 B

12 A

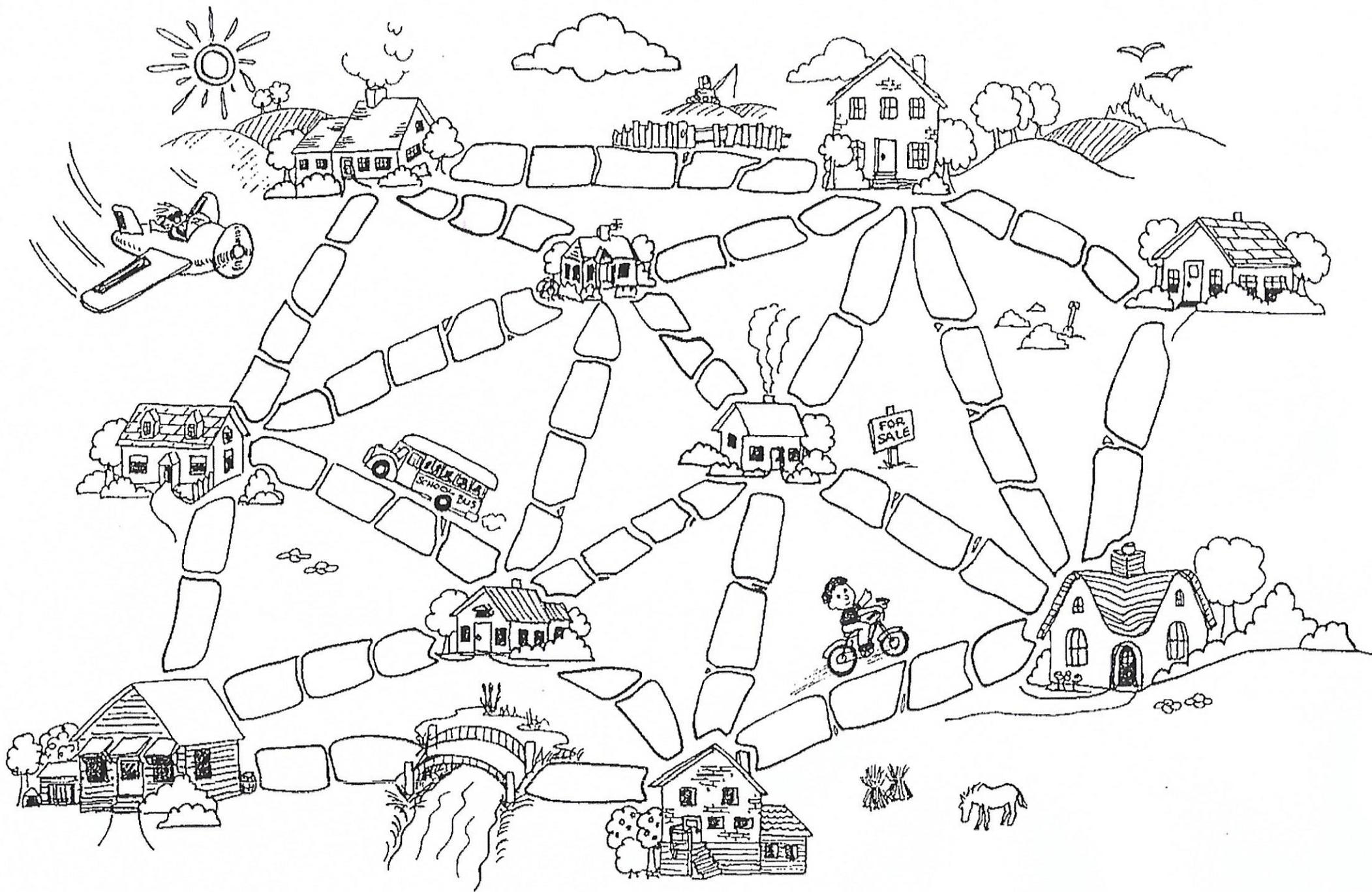


6 A

7 A



7 B



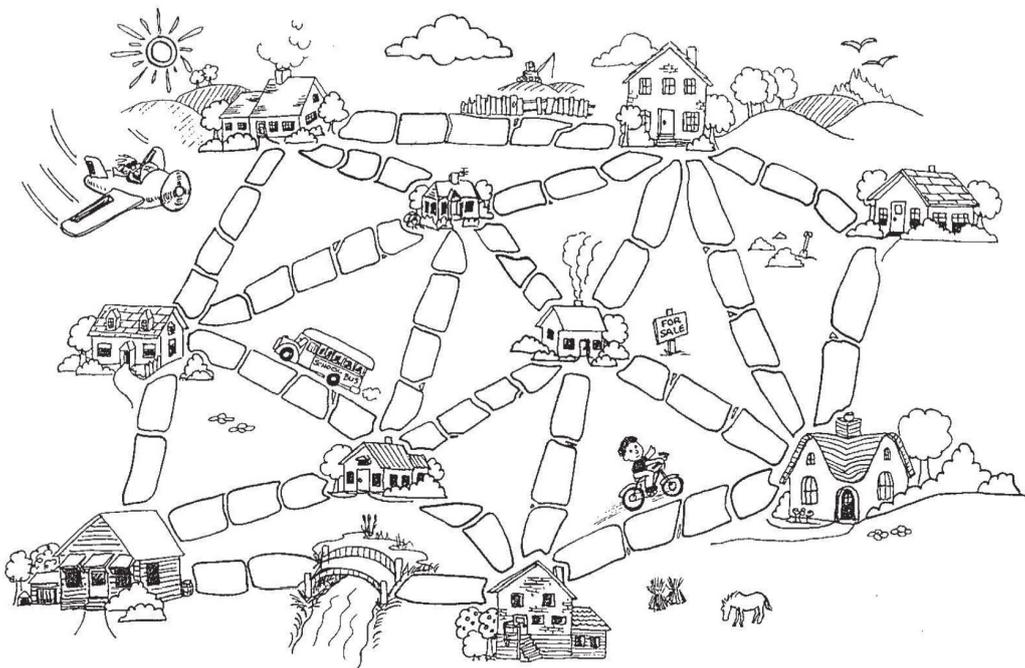
Exercice : Le problème de la ville embourbée

Il était une fois une ville qui n'avait pas de rues. Il était très difficile de circuler dans la ville après de fortes pluies car le sol était boueux, les voitures s'embourbaient et les bottes des habitants étaient toutes crottées. Le maire de la ville décida de paver certaines rues mais il ne voulait pas dépenser plus que nécessaire car il voulait également faire construire une piscine pour la ville. Le maire spécifia donc deux conditions :

1. Paver suffisamment de rues pour que chacun des habitants puisse se rendre de sa maison à n'importe quelle autre maison en empruntant des rues pavées.
2. Dépenser le moins d'argent possible pour paver ces rues.

L'agencement de la ville est représenté ci-dessous. Le nombre de pavés entre chaque maison représente la dépense à engager pour paver la route. Trouve le meilleur chemin pour relier toutes les maisons mais utilise le moins de jetons (pavés) possible.

Quelles stratégies as-tu utilisées pour résoudre le problème ?



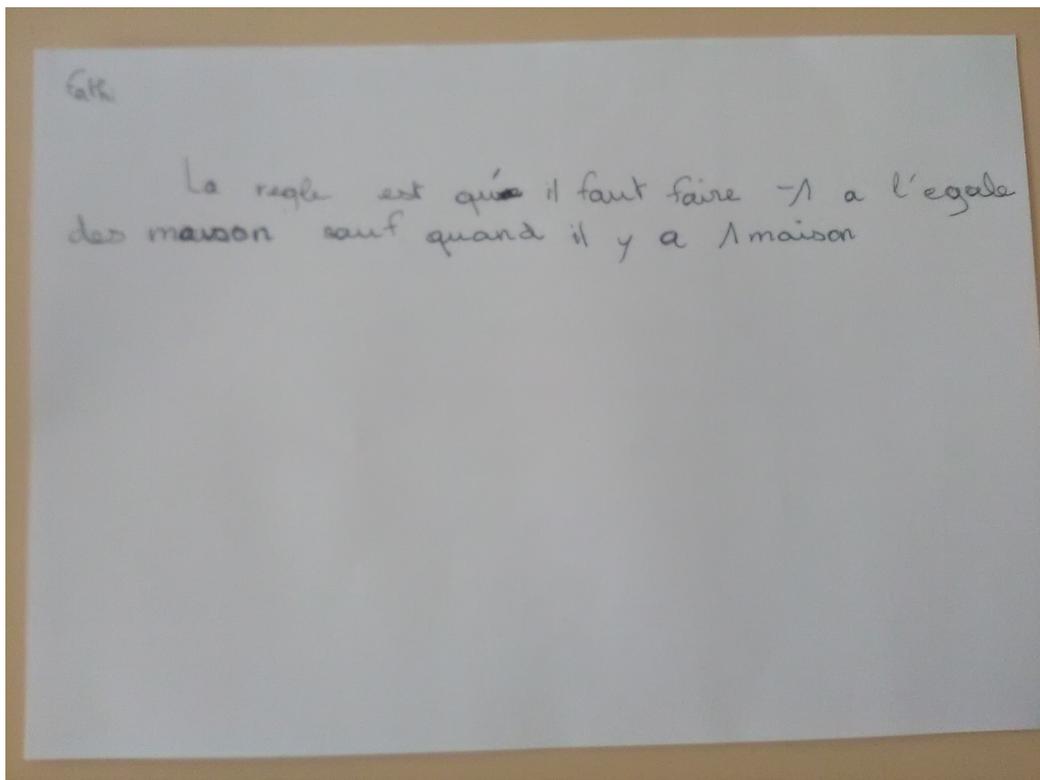
Annexes Séquence 2

La ville embourbée

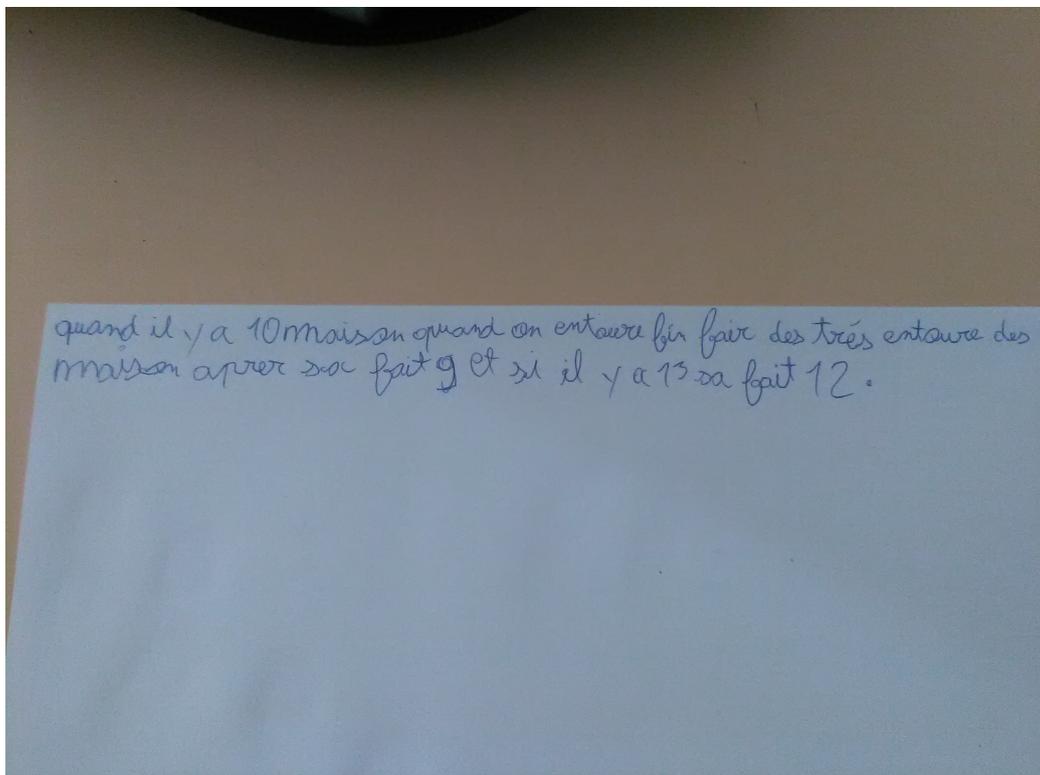
Productions des élèves

Production de textes par les élèves pour déterminer le nombre minimum de chemins à tracer.

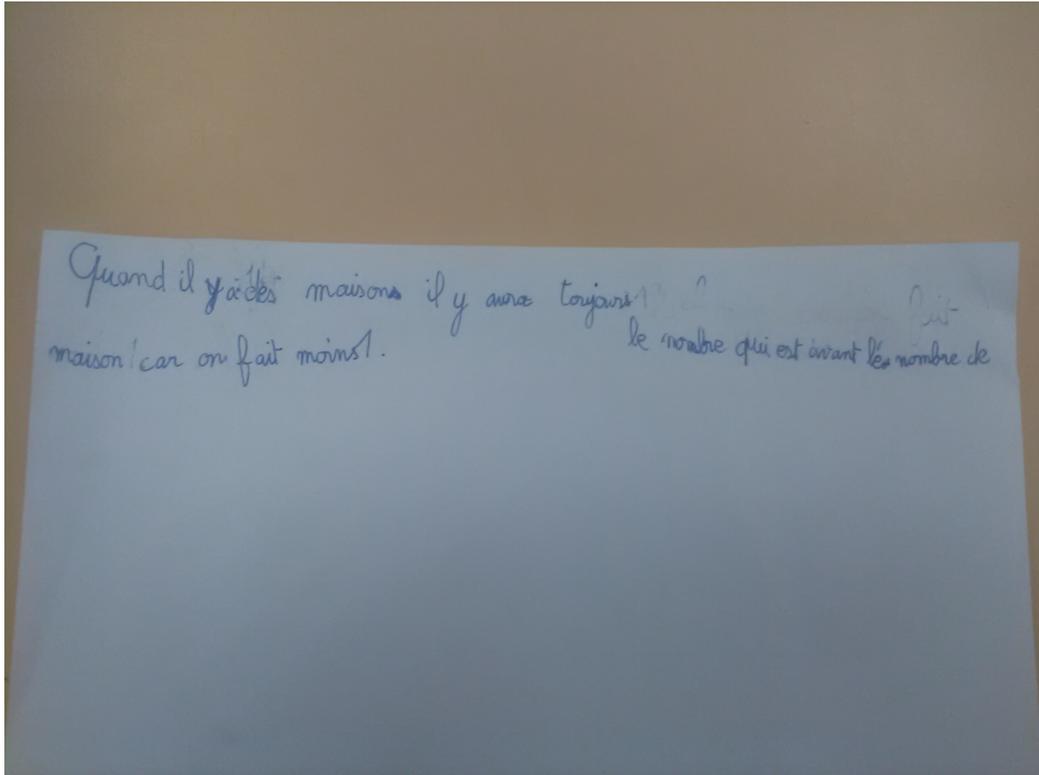
Élève 1.



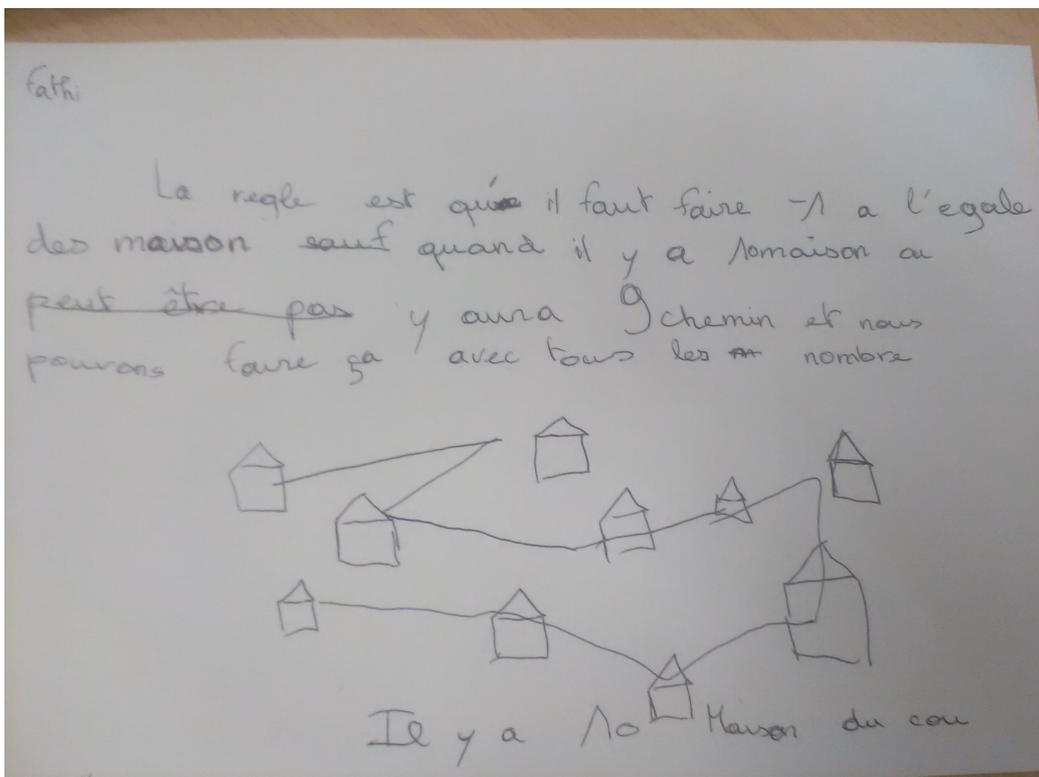
Élève 2.



Élève 3.

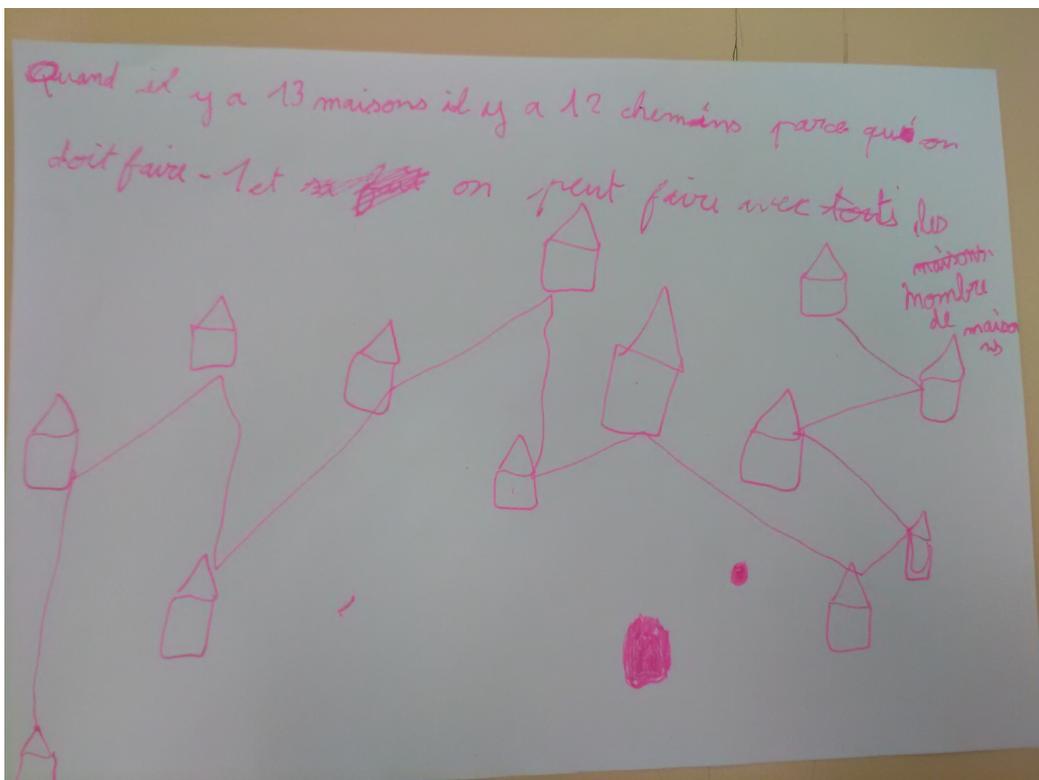
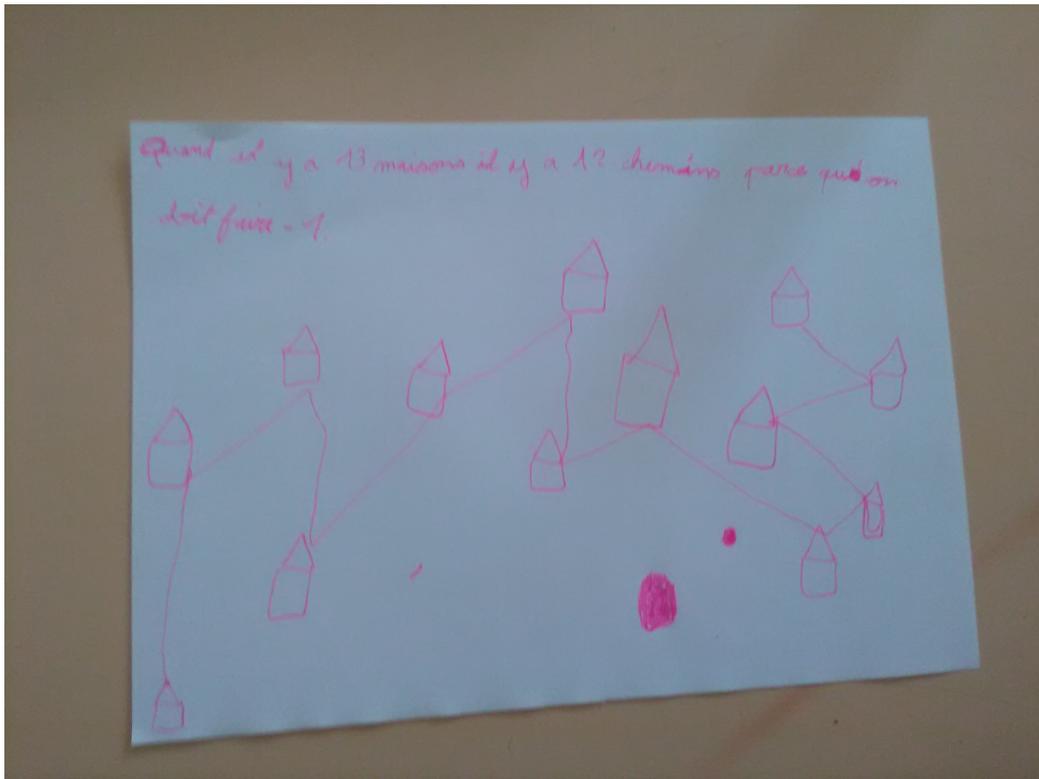


Élève 4.

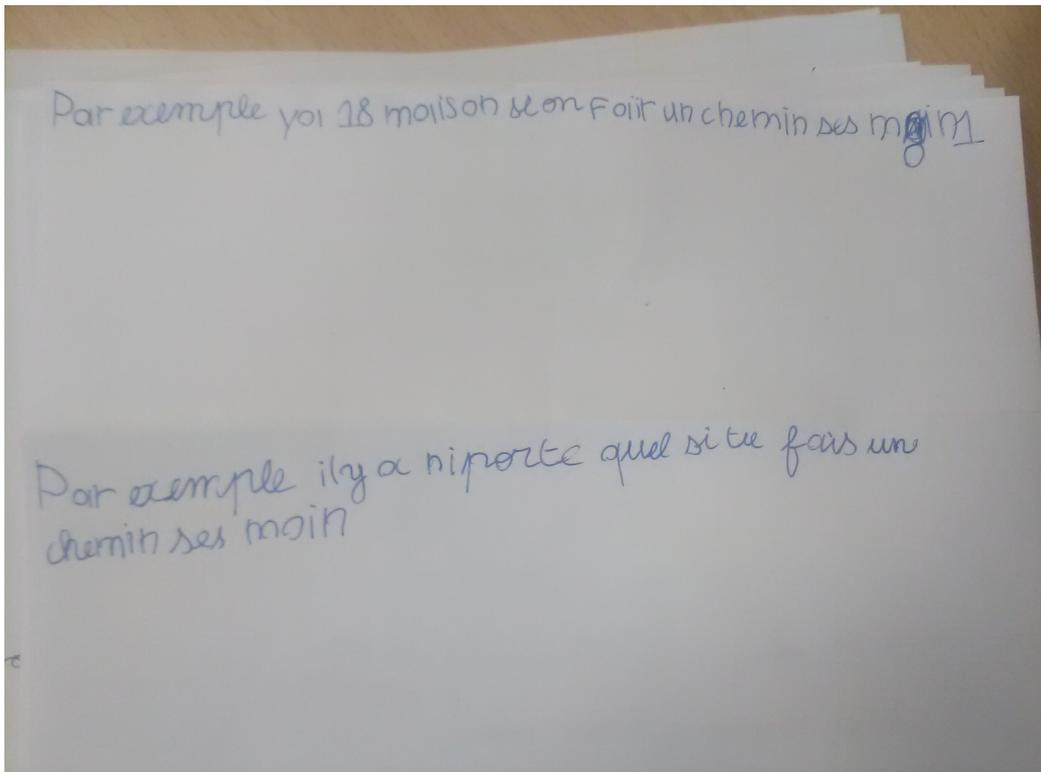
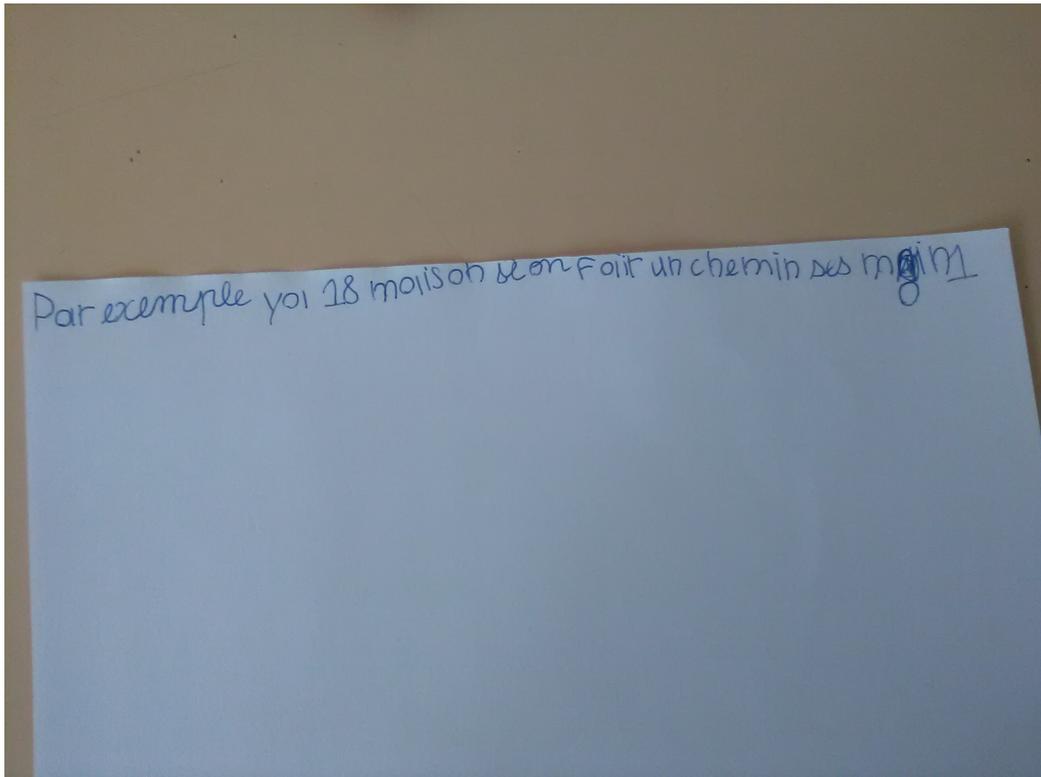


Évolution des productions de quelques élèves suite au prolongement du travail

Élève 1.



Élève 2.



Séquence 3

Trouver le plus petit nombre

MATHÉMATIQUES CYCLE 3

L'INFORMATIQUE SANS ORDINATEUR : ALGORITHMIQUE DÉBRANCHÉE

Activité « Trouver le plus petit nombre »

Références au programme et au socle commun

Domaines travaillés :

Domaine 1.3 : Les langages pour penser et communiquer : Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques

- Traiter et organiser des données,
- Recourir à des représentations variées d'expériences (schémas)

Domaine 2 : Les méthodes et outils pour apprendre

- Organiser leur travail pour améliorer l'efficacité des apprentissages
- Coopérer en développant le travail en groupe

Domaine 3 : La formation de la personne et du citoyen

- Construire chez les élèves l'idée d'argumentation

Domaine 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques

- Susciter les questionnements des élèves et la recherche de réponses
- Résoudre des problèmes (tâtonnement, essais-erreurs)

Compétences travaillées	Domaines du socle
Chercher <ul style="list-style-type: none"> • prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc ; • s’engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle ; • tester, essayer plusieurs pistes de résolution. 	2, 4
Modéliser <ul style="list-style-type: none"> • utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne ; 	1, 2, 4
Représenter <ul style="list-style-type: none"> • utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, etc. 	1, 5
Raisonner <ul style="list-style-type: none"> • résoudre des problèmes nécessitant l’organisation de données multiples ou la construction d’une démarche qui combine des étapes de raisonnement ; • progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d’autrui ; • justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose. 	2, 3, 4
Communiquer <ul style="list-style-type: none"> • utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation ; • expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d’un autre et argumenter dans l’échange. 	1, 3

Objectifs :

- utilisation d’un graphe pour résoudre un problème
- Concevoir collectivement un algorithme, l’expliciter et l’optimiser.

Compétences travaillées :

- schématiser une situation problème sous la forme d’un graphe
- utiliser un graphe pour résoudre un problème

Préambule :

Afin de ne pas perdre de vue l’objectif de l’algorithmique débranchée, il est nécessaire de rappeler à chaque début de séance que les élèves vont travailler comme des ordinateurs : comparaison des nombres deux à deux et en silence.

Séance 1						
DISCIPLINE : mathématiques						
Objectif : Approche empirique du problème						
Phase	Durée	Compétence	Organisation	Activité des élèves	Activité du maître Consignes	Matériel
Recherche collective	2 min	Chercher, Raisonner, Communiquer	Prévoir de l'espace	Libre	« Organisez-vous pour déterminer, sans vous parler, le plus petit des nombres distribués » L'enseignant chronomètre.	Série n° 1 de 30 affichettes en annexe
Synthèse	5 min	Modéliser, Raisonner Communiquer		S'expriment et écoutent	Organise les débats, oriente les enfants vers l'occupation de l'espace	
Recherche en demi-classe	10 min concertation puis 2 min recherche, puis 8 min synthèse, soit 20 min au total	Chercher, Raisonner, Communiquer	Prévoir un lieu où les deux demi-classes pourront travailler sans se gêner.	Se concertent, mettent en application la méthode négociée collectivement, puis rendent compte de leurs résultats	« Pour mettre au point une méthode efficace, on va d'abord travailler avec moins de nombres à classer, en demi-classe. L'objectif est d'identifier le plus petit nombre. Vous devrez respecter le silence et réaliser les comparaisons deux par deux, comme un ordinateur. » L'enseignant ne fait pas de commentaire lors de la synthèse.	Série n° 2 de 30 affichettes en annexe
Recherche en demi-classe	5 min concertation puis 2 min recherche, soit 7 min au total	Chercher, Raisonner, Communiquer	Comme précédemment	Même activité que précédemment.	Observe	Comme précédemment (intervertir les demi-paquets de nombres)
Synthèse finale	10 min	Modéliser, Communiquer		Écoutent, participent	Formalise l'utilité de mettre à l'écart les plus grands de chaque comparaison, l'organisation spatiale...	

Bilan de la séance expérimentée par nos classes :

La série d'affichettes proposée en annexe peut être adaptée en fonction du niveau des élèves. Notre choix a été que cette activité ne constitue pas un exercice de numération. Les nombres ne devaient pas être un obstacle pour les élèves en difficulté.

Lors de la synthèse finale certains groupes ont proposé : de se mettre en ligne, en ronde... L'enseignant ne doit pas influencer les organisations spatiales qui émergent.

Séance 2**DISCIPLINE : mathématiques****Objectif : Trouver le minimum parmi huit nombres**

Phase	Durée	Compétence	Organisation	Activité des élèves	Activité du maître Consignes	Matériel
Recherche	25 min	Chercher, Modéliser, Représenter, Raisonner, Communiquer	5 minutes en individuel puis 20 minutes en groupes de quatre	Chaque groupe produit une affiche.	« Imaginez huit élèves tenant chacun un nombre. Ils doivent, en silence et en comparant deux à deux, trouver le plus petit nombre. Préparez-leur un plan qui leur montre comment s'organiser. »	Une affiche par groupe
Restitution	20 min	Communiquer		Expliquent, débattent	On montre les productions des groupes et on les discute.	De quoi montrer les productions des groupes.
Formalisation	5 min	Représenter		Écoutent	On explicite collectivement le graphe en prenant des exemples. On prendra le temps de bien distinguer le nombre total de comparaisons et le nombre de comparaisons faites en parallèles.	Grappe en annexe (Quart de finale, demi-finale, finale) projeté à la classe.

Bilan de la séance expérimentée par nos classes :

Des exemples de productions d'élèves sont proposés en annexe.

Cette séance est l'occasion de différencier schéma et dessin à partir des productions des élèves.

Séance 3**DISCIPLINE : mathématiques****Objectif : Approche méthodique du problème**

Phase	Durée	Compétence	Organisation	Activité des élèves	Activité du maître Consignes	Matériel
Application théorique	10 min	Chercher	En individuel	Chaque élève reçoit un graphe à huit entrées et doit, l'utiliser pour extraire le plus petit nombre.	L'enseignant choisit des nombres adaptés à sa classe. Il peut les dicter, les donner ou laisser libre choix à chaque élève.	Graphes en format A5 (en annexe)
Recherche	30 min	Chercher, Modéliser, Représenter, Raisonner, Communiquer	10 minutes en individuel puis 20 minutes en groupes de quatre	Préparent un plan. Chaque groupe produit une affiche.	« Imaginez la classe entière où chaque élève tient un nombre. Il faut, en silence et en comparant deux à deux, trouver le plus petit nombre. Préparez-leur un plan qui leur montre comment s'organiser. »	Une affiche par groupe
Synthèse	15 min	Raisonner, Communiquer		Expliquent, débattent	Montrer les propositions des groupes, demander d'en choisir une que l'on testera dans la cour. Faire préciser l'organisation fine (matériel nécessaire, synchronisme, parité, anticipation des étapes)	De quoi montrer les productions des groupes.

Bilan de la séance expérimentée par nos classes :

Le choix de dicter les nombres au début de cette séance constitue une activité de numération supplémentaire facultative.

La synthèse est essentielle pour préparer la séance suivante :

- Matériel nécessaire : pour matérialiser au sol le graphe choisi, on peut utiliser des tracés à la craie, des plots, des cerceaux, des cordes...
- Le synchronisme : les comparaisons deux à deux se font simultanément, l'organisation spatiale doit faciliter ce synchronisme.
- La parité : une attention particulière doit être portée au niveau du graphe pour le déplacement du nombre qui se trouverait être seul (cas d'une quantité impaire de nombres à comparer lors d'une étape). Voir des exemples en annexe.

Séance 4**DISCIPLINE : mathématiques****Objectif : Vérification de la méthode choisie.**

Phase	Durée	Compétence	Organisation	Activité des élèves	Activité du maître Consignes	Matériel
Préparation	10 min	Raisonnement, communiquer	En classe entière	Se souviennent et se projettent.	Réactiver les conclusions de la séance précédente. Souligner le besoin de discipline dans la réalisation de l'algorithme (respect du synchronisme, ...) Donner la consigne : « Écrivez sur votre feuille, sans le révéler, un nombre à trois chiffres. » Ramasser les feuilles.	De quoi montrer la proposition retenue la fois passée. Feuilles et crayons.
Application concrète	15 min		Prévoir de l'espace	Préparent le graphe au sol. Puis appliquent l'algorithme choisi, réitèrent.	Observer. Distribuer les nombres. Chronométrer.	Matériel choisi lors de la séance précédente. Chronomètre
Application concrète	15 min		Prévoir de l'espace	Reproduisent l'activité en essayant d'améliorer le chrono.	Redistribuer les mêmes nombres. Chronométrer.	

Bilan de la séance expérimentée par nos classes :

Écriture des nombres : on pourrait donner les nombres à comparer mais l'appropriation de l'activité a été favorisée par la production personnelle. Afin de limiter le risque de doublons l'enseignant pose des contraintes : pas deux fois le même chiffre, pas de multiples de 10 ...

Investissement des élèves : cette activité a généré un enthousiasme général d'abord favorisé par le chronométrage mais également par le fait que cette dernière séance est entièrement prise en charge par les élèves (réflexion en amont, préparation du sol et choix des nombres). Nous déclinons toute responsabilité sur le caractère addictif de l'activité !

Annexe - Séquence 3

Trouver le plus petit nombre

Documents pour les séances

Série n° 1 de trente étiquettes (séquence 1)

967 364

967 346

967 643

967 634

967 436

967 463

967 729

967 792

967 279

967 297

967 972

967 927

967 851

967 815

967 518

967 581

967 185

967 158

967 095

967 059

967 950

967 905

967 509

967 590

967 164

967 146

967 641

967 614

967 416

967 461

Série n° 2 de trente étiquettes (à partager en deux groupes, séquence 1)

538 364

538 643

538 436

538 729

538 279

538 972

538 851

538 518

538 185

538 795

538 957

538 579

538 864

538 648

538 486

538 346

538 634

538 463

538 792

538 297

538 927

538 815

538 581

538 158

538 759

538 975

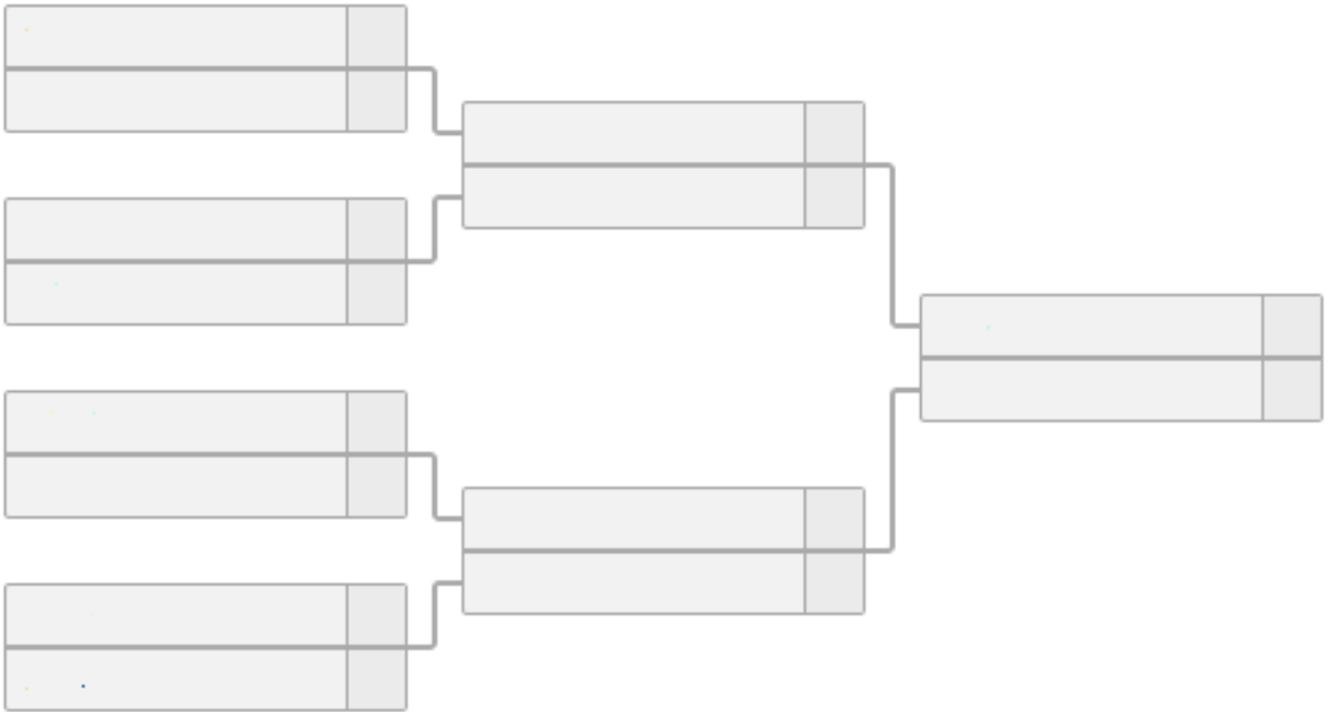
538 597

538 846

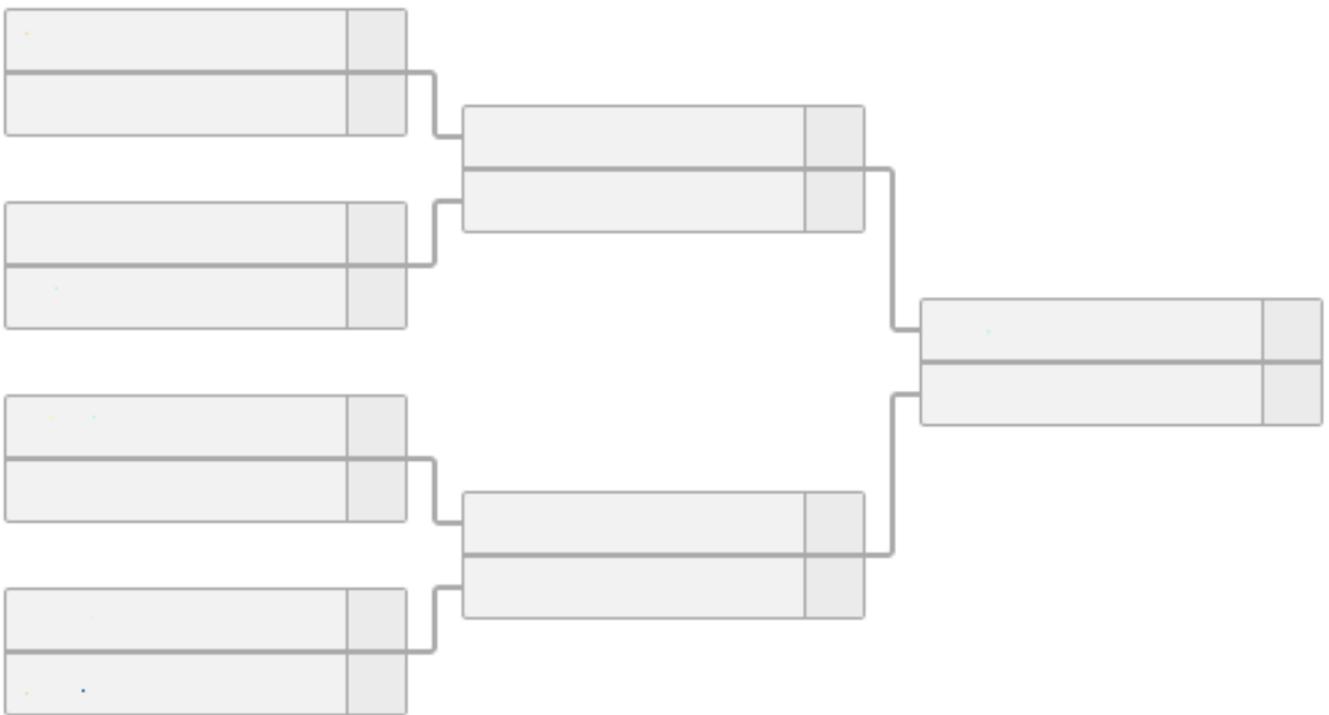
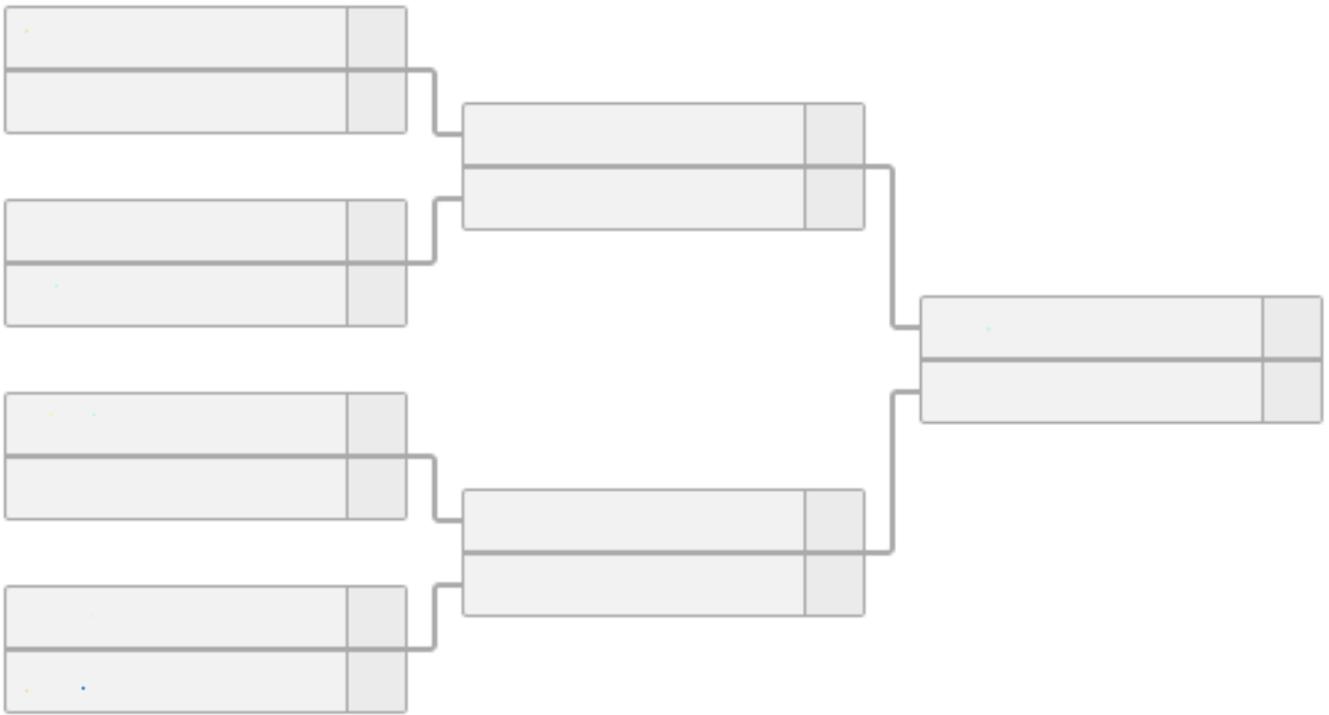
538 684

538 468

Quart de finale, demie finale, finale (à projeter, séquence 2)



Graphes à donner aux élèves (séquence 2)



Séries de nombres pour les élèves (séquence 2)

4,7

4,60 5

1

2

4,52

4,08

3

4

4,00 9

4,17

5

6

4,00 3

4,02

7

8

$4 + \frac{2}{10}$

$4 + \frac{15}{100}$

156

221

$\frac{4003}{1000}$

$4 + \frac{39}{1000}$

289

314

$\frac{461}{100}$

$\frac{48}{10}$

422

449

$4 + \frac{2}{100}$

$4 + \frac{15}{1000}$

$\frac{2}{3}$

$\frac{7}{3}$

- 12

5

$\frac{13}{12}$

$\frac{15}{12}$

-2,5

-2,4

$\frac{3}{4}$

$\frac{9}{2}$

+ 2

- 13,1

$\frac{7}{8}$

$\frac{8}{7}$

- 1,3

+ 0,8

13 060 230 005

13 060 230

0,00 4

0, 04 0

025 005 391 070

109 000 000

0,40 0

4,00 0

000 009 008 007

999 999

0,09 9

0,00 9

92 060 256 005

1 000 120

0,00 4

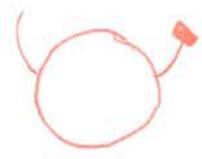
0, 04 0

Annexe - Séquence 3

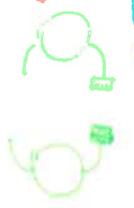
Trouver le plus petit nombre

Production des élèves

G1



plus petit nombre



plus petit nombre



plus petit nombre



plus petit nombre



plus petit nombre



G2



plus petit nombre



G4

G3

