



**INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ  
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE  
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA**

## Exercices 2017 Tous les âges

<http://www.castor-informatique.ch/>

Éditeurs :

Julien Ragot, Gabriel Parriaux, Jean-Philippe Pellet, Nicole Müller, Christian Datzko, Hanspeter Erni

010100110101011001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

# SS!E

[www.svia-ssie-ssii.ch](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischerverein für informatik in d  
er ausbildung // société suisse pour l'infor  
matique dans l'enseignement // società sviz  
zera per l'informatica nell'insegnamento





# Ont collaboré au Castor Informatique 2017

Andrea Adamoli, Christian Datzko, Susanne Datzko, Olivier Ens, Hanspeter Erni, Martin Guggisberg, Per Matzinger, Carla Monaco, Nicole Müller, Gabriel Parriaux, Jean-Philippe Pellet, Julien Ragot, Silvan Stöckli, Beat Trachsler.

Nous adressons nos remerciements à :

Juraj Hromkovič, Giovanni Serafini, Urs Hauser, Regula Lacher, Ivana Kosírová : ETHZ

Valentina Dagienė : Bebras.org

Hans-Werner Hein, Wolfgang Pohl : Bundesweite Informatikwettbewerbe (BWINF), Allemagne

Anna Morpurgo, Violetta Lonati, Mattia Monga : Italie

Gerald Futschek, Wilfried Baumann : Austrian Computer Society, Austria

Zsuzsa Pluhár : ELTE Informatikai Kar, Hongrie

Eljakim Schrijvers, Daphne Blokhuis : Eljakim Information Technology bv, Pays-Bas

Roman Hartmann : hartmannGestaltung (Flyer Castor Informatique Suisse)

Christoph Frei : Chragokyberneticks (Logo Castor Informatique Suisse)

Pamela Aeschlimann, Andreas Hieber, Aram Loosmann, Daniel Vuille, Peter Zurflüh : Lernetz.ch (page web)

Andrea Leu, Maggie Winter, Brigitte Maurer : Senarclens Leu + Partner

La version allemande des exercices a également été utilisée en Allemagne et en Autriche.

L'adaptation française a été réalisée par Nicole Müller et la version italienne par Andrea Adamoli.



**INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ**  
**CASTOR INFORMATIQUE SUISSE**  
**CASTORO INFORMATICO SVIZZERA**

Le Castor Informatique 2017 a été réalisé par la Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement SSIE. Le Castor Informatique est un projet de la SSIE, aimablement soutenu par la Fondation Hasler.

## HASLERSTIFTUNG

Tous les liens ont été vérifiés le 1<sup>er</sup> novembre 2017. Ce cahier d'exercice a été produit le 9 octobre 2019 avec le logiciel de mise en page L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.



Les exercices sont protégés par une licence Creative Commons Paternité – Pas d'Utilisation Commerciale – Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International. Les auteurs sont cités p. 41.



# Préambule

Très bien établi dans différents pays européens depuis plusieurs années, le concours «Castor Informatique» a pour but d'éveiller l'intérêt des enfants et des jeunes pour l'informatique. En Suisse, le concours est organisé en allemand, en français et en italien par la SSIE, la Société Suisse pour l'Informatique dans l'Enseignement, et soutenu par la Fondation Hasler dans le cadre du programme d'encouragement «FIT in IT».

Le Castor Informatique est le partenaire suisse du concours «Bebras International Contest on Informatics and Computer Fluency» (<http://www.bebas.org/>), initié en Lituanie.

Le concours a été organisé pour la première fois en Suisse en 2010. Le Petit Castor (années HarmoS 5 et 6) a été organisé pour la première fois en 2012.

Le Castor Informatique vise à motiver les élèves à apprendre l'informatique. Il souhaite lever les réticences et susciter l'intérêt quant à l'enseignement de l'informatique à l'école. Le concours ne suppose aucun prérequis quant à l'utilisation des ordinateurs, sauf de savoir naviguer sur Internet, car le concours s'effectue en ligne. Pour répondre, il faut structurer sa pensée, faire preuve de logique mais aussi de fantaisie. Les exercices sont expressément conçus pour développer un intérêt durable pour l'informatique, au-delà de la durée du concours.

Le concours Castor Informatique 2017 a été fait pour cinq tranches d'âge, basées sur les années scolaires :

- Années HarmoS 5 et 6 (Petit Castor)
- Années HarmoS 7 et 8
- Années HarmoS 9 et 10
- Années HarmoS 11 et 12
- Années HarmoS 13 à 15

Les élèves des années HarmoS 5 et 6 avaient 9 exercices à résoudre (3 faciles, 3 moyens, 3 difficiles). Chaque autre tranche d'âge devait résoudre 15 exercices (5 faciles, 5 moyens et 5 difficiles).

Chaque réponse correcte donnait des points, chaque réponse fautive réduisait le total des points. Ne pas répondre à une question n'avait aucune incidence sur le nombre de points. Le nombre de points de chaque exercice était fixé en fonction du degré de difficulté :

	Facile	Moyen	Difficile
Réponse correcte	6 points	9 points	12 points
Réponse fautive	-2 points	-3 points	-4 points

Utilisé au niveau international, ce système de distribution des points est conçu pour limiter le succès en cas de réponses données au hasard.

Les participants disposaient de 45 points (Petit Castor 27) sur leur compte au début du concours.

Le maximum de points possibles était de 180 points (Petit Castor 108), le minimum étant de 0 point.

Les réponses de nombreux exercices étaient affichées dans un ordre établi au hasard. Certains exercices ont été traités par plusieurs tranches d'âge.

## Pour de plus amples informations :


SVIA-SSIE-SSII (Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement)

Castor Informatique

Julien Ragot

[castor@castor-informatique.ch](mailto:castor@castor-informatique.ch)

<http://www.castor-informatique.ch/>

 <https://www.facebook.com/informatikbiberch>



# Table des matières

Ont collaboré au Castor Informatique 2017	i
Préambule	ii
1. Des places de parking libres	1
2. Nichoirs pour oiseaux	2
3. Trouve le passage !	3
4. Le portail binaire	4
5. Service de transmission de messages	5
6. La chasse à la fraise	6
7. Déplacer des chiens	7
8. Le castor à un bras	8
9. Enlever des murs	9
10. Cinq petits bouts de bois	10
11. Concours de danse : à qui le tour ?	11
12. Le nom japonais	12
13. Un programme court	13
14. Orner des pendentifs médiévaux	14
15. Le journal scolaire	15
16. Honomakato	16
17. Un art martial japonais	17
18. La confiture de grand-père	18
19. La ville riche en ronds-points	19
20. Pizzeria Castoria	20
21. Une commande chiffrée	21
22. Jeu des pièces	22
23. Bar à jus de fruits	23
24. Intrusion au musée	24

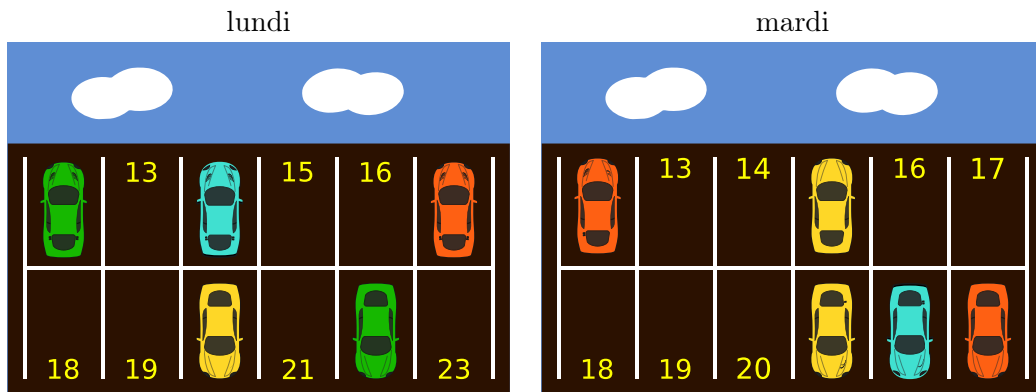


25. Des jeux de lumière	25
26. Substitutions	26
27. Sors du labyrinthe !	27
28. Système d'arrosage	28
29. Une nouvelle chanson	29
30. Jeu de billes	30
31. À table, mais vite !	31
32. Aide l'Arabot !	32
33. Les piles de cure-dents à diviser	33
34. Calculer la distance entre les mots	34
35. Des téléchargements en parallèle	35
36. Accumuler des points	36
37. La méthode Quadtree	37
38. Raccourci ou détour ?	38
39. L'affichage numérique	39
40. Subdivision du code	40
A. Auteurs des exercices	41
B. Sponsoring : Concours 2017	42
C. Offres ultérieures	44



# 1. Des places de parking libres

Le parking des castors permet de stationner 12 voitures. Chaque place de parking est numérotée. Les images ci-dessous montrent les places de parking qui étaient occupées lundi dernier et celles qui étaient occupées mardi dernier.



Combien de places de parking étaient libres ces deux journées, lundi et mardi ?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6



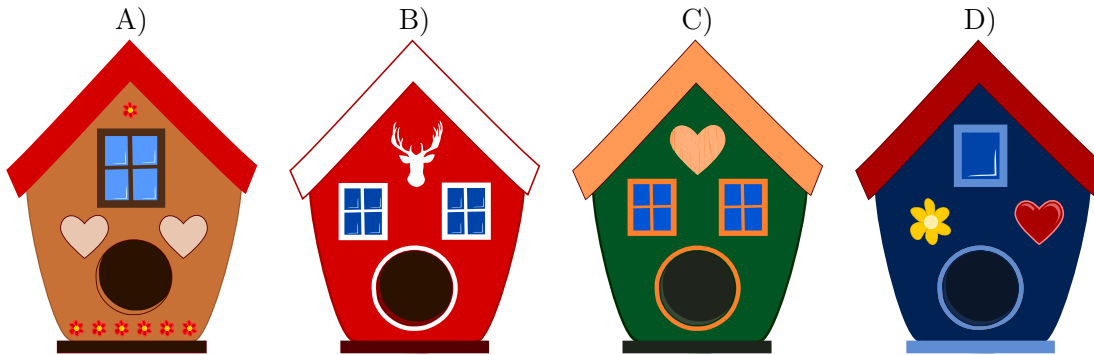
## 2. Nichoirs pour oiseaux

Maman castor aimerait bien acheter un nichoir pour sa fille qui fêtera son anniversaire demain. Pour ne pas se tromper de nichoir, elle demande à sa fille lequel des nichoirs lui ferait plaisir. Sa fille lui répond :

*«J'aimerais un nichoir avec deux fenêtres et un coeur.»*

La mère va donc au magasin pour animaux acheter un nichoir.

*Lequel de ces quatre nichoirs maman castor achètera-t-elle pour sa fille ?*

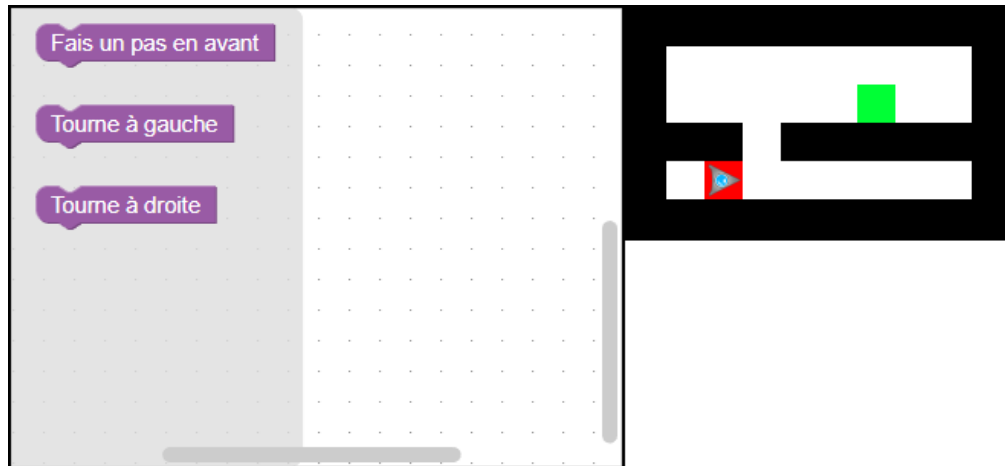






### 3. Trouve le passage !

Un robot ayant une forme triangulaire se trouve sur la position de départ marquée en rouge. Il doit atteindre la zone cible marquée en vert.



*Pour programmer le robot afin qu'il arrive jusqu'à la zone cible, tu dois insérer des instructions dans la fenêtre de programme tout en respectant l'ordre correct de la séquence d'instructions.*



## 4. Le portail binaire

Les castors ont l'habitude de se rendre visite assez régulièrement. Cependant, il arrive que l'un ou l'autre ne soit pas chez lui et que les castors arrivent en vain. Afin que le castor qui a quitté sa maison puisse laisser un message, par exemple pour informer ses amis quand il reviendra, les castors ont inventé une méthode très pratique. Le portail du jardin comporte deux piliers en pierre et trois bâtons en bois que l'on peut placer dans des paires de trous prédéterminés qui se trouvent dans les faces opposées des deux piliers en pierre. Cette construction permet de créer des messages courts.



Les castors se sont mis d'accord sur quatre messages :



Nous sommes à la maison, venez nous voir.



Nous serons de retour à midi déjà.



Nous serons de retour dans la soirée.



Nous passons une soirée avec nos amis et nous serons de retour vers minuit.

Il serait parfaitement possible que les castors se mettent d'accord sur d'autres messages encore, sans qu'ils aient besoin ni d'autres bâtons en bois ni de trous supplémentaires.

*Devine, avec deux piliers en pierre, trois bâtons en bois et six trous, sur combien de messages différents les castors pourraient-ils se mettre d'accord au total (bien entendu, y compris les quatre messages mentionnés ci-dessus).*



## 5. Service de transmission de messages

Violette aimerait bien envoyer un message à Léo, mais elle a besoin d'aide de la part des castors. Elle découpe le message original en quelques petits billets dont chacun comportera trois lettres. Chaque castor messenger recevra un de ces petits billets.

Sachant que les castors peuvent être facilement détournés de leur tâche lors du trajet entre Violette et Léo et que leur arrivée peut donc être désordonnée, Violette numérote chaque petit billet avant de le remettre à un des castors. Plus tard, après avoir reçu les billets, Léo n'aura qu'à les remettre dans le bon ordre pour lire le message complet.

Voilà un exemple : afin d'envoyer le message FETONSCESOIR, elle découpe quatre petits billets qui comportent les lettres suivantes :



L'autre jour, Léo a reçu la séquence de petits billets suivante :



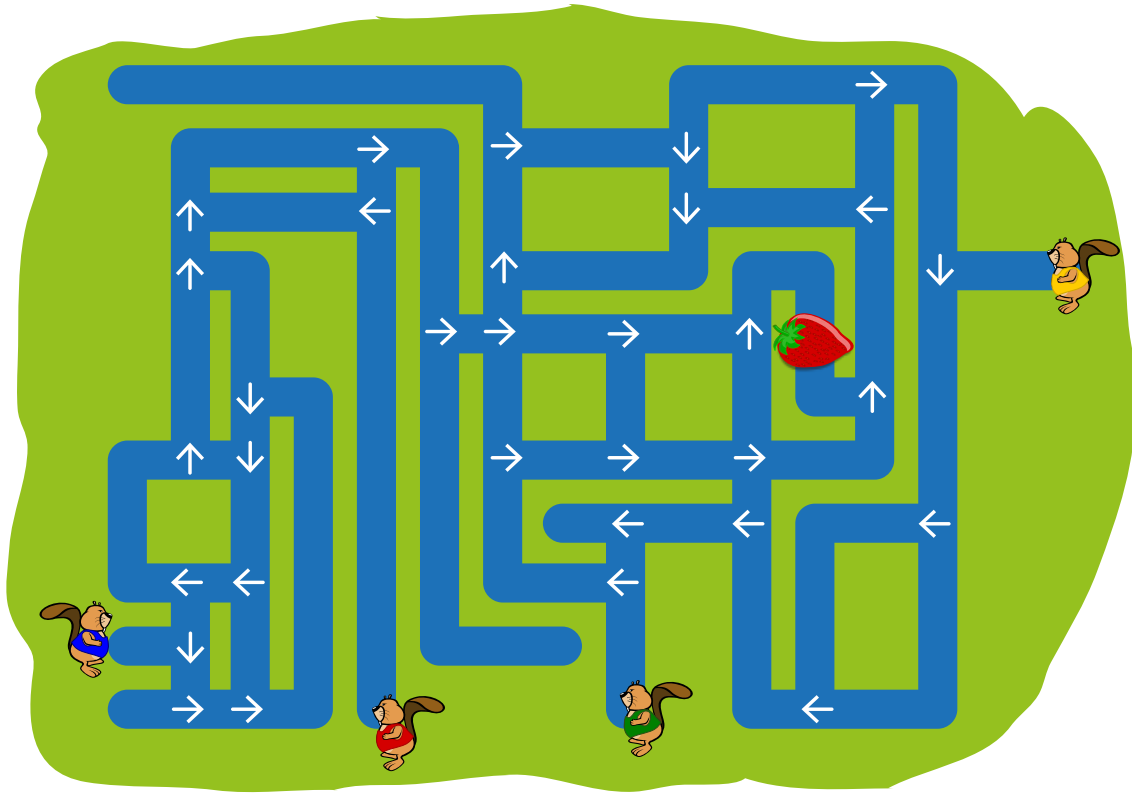
*Quel était le message original ?*

- A) APPELELONBALORT
- B) LONBALELEORTAPP
- C) APPORTELEBALLON
- D) ELEAPPORTBALLON



## 6. La chasse à la fraise

Quatre castors commencent à nager à partir de quatre points de départ différents. Ils nagent droit devant eux et suivent les flèches à chaque fois qu'ils arrivent à une intersection.



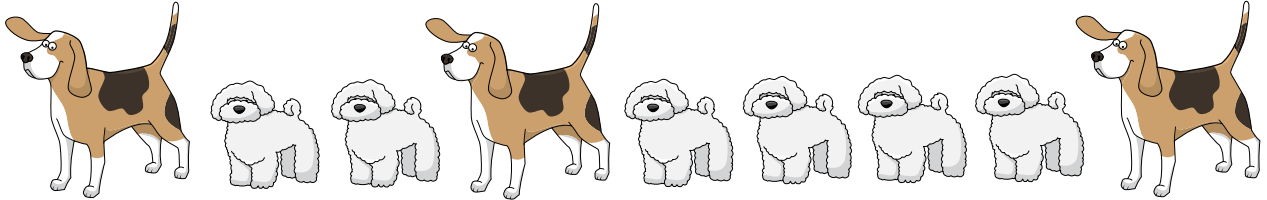
*Combien de castors arriveront jusqu'à la fraise ?*

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

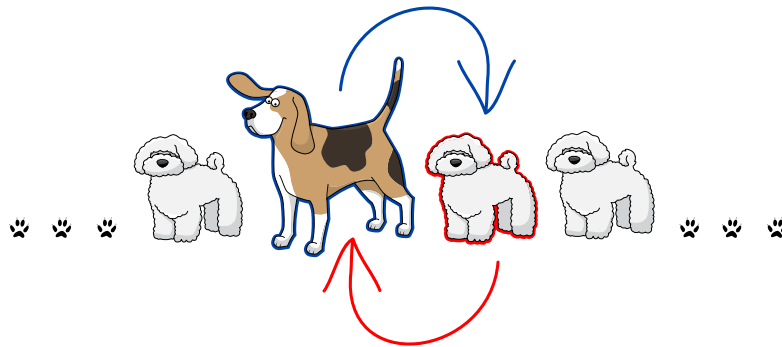


## 7. Déplacer des chiens

Des chiens de deux races différentes se placent en rang, l'un à côté de l'autre :



Quand deux chiens qui sont placés l'un à côté de l'autre changent leurs places, nous parlons d'un déplacement :



Suite à quelques déplacements, les trois grands chiens se retrouvent côte à côte.

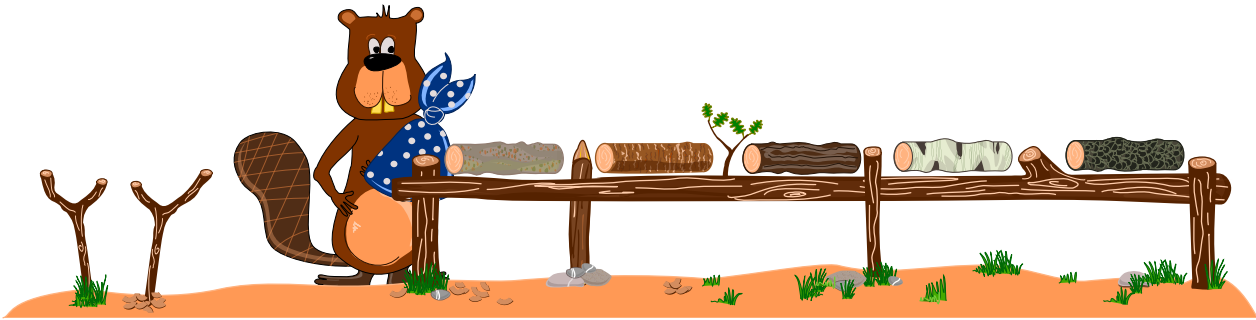
*Comment faut-il procéder pour déplacer les chiens le moins possible afin que les trois grands chiens se retrouvent côte à côte ?*

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8



## 8. Le castor à un bras

Le pauvre David s'est cassé le bras gauche et ne peut travailler qu'avec le bras droit. Il aimerait bien classer sa collection de bûches de bois, mais à cause de sa blessure, il ne peut soulever qu'une bûche à la fois. Ce qu'il peut faire, pourtant, c'est déposer une bûche sur le support qui se trouve à sa gauche et qui peut lui servir d'entrepôt.

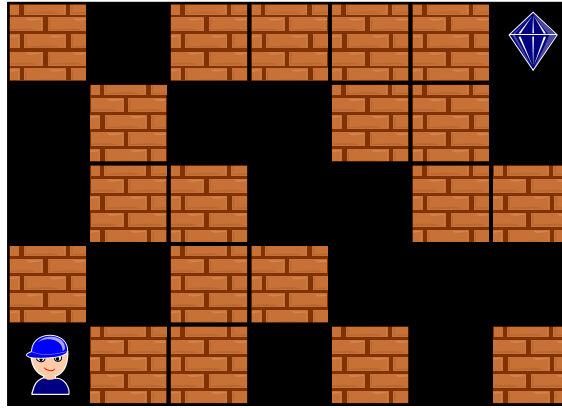


*David te demande de l'aider à classer les différentes bûches selon leur couleur, de la plus claire à la plus foncée. Il aimerait bien que la bûche la plus claire se trouve à l'extrême gauche et la bûche la plus foncée à l'extrême droite.*



## 9. Enlever des murs

Pour arriver jusqu'au trésor qui se trouve en haut à droite, Pierre doit enlever des murs. Son but est d'en enlever le moins possible.

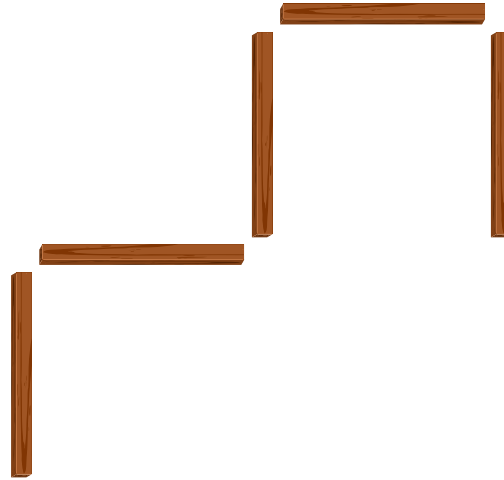


*Quels murs au minimum doivent être enlevés pour libérer le chemin jusqu'au trésor ?*

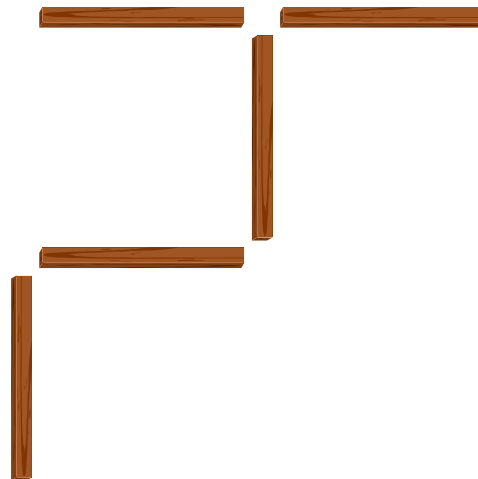


# 10. Cinq petits bouts de bois

Sur une table, il y a 5 petits bouts de bois arrangés de la manière suivante :

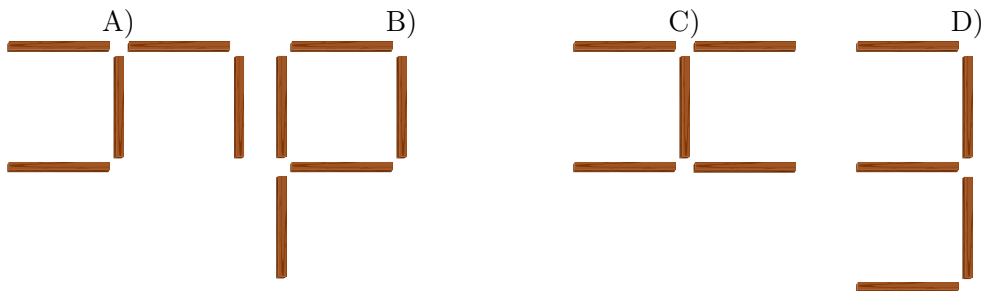


Nola prend un petit bout de bois et le déplace comme suit :



Ensuite, Bernard prend un autre petit bout de bois et le déplace aussi.

Lequel des arrangements de petits bouts de bois suivants ne correspond pas à un arrangement possible après la dernière opération ?







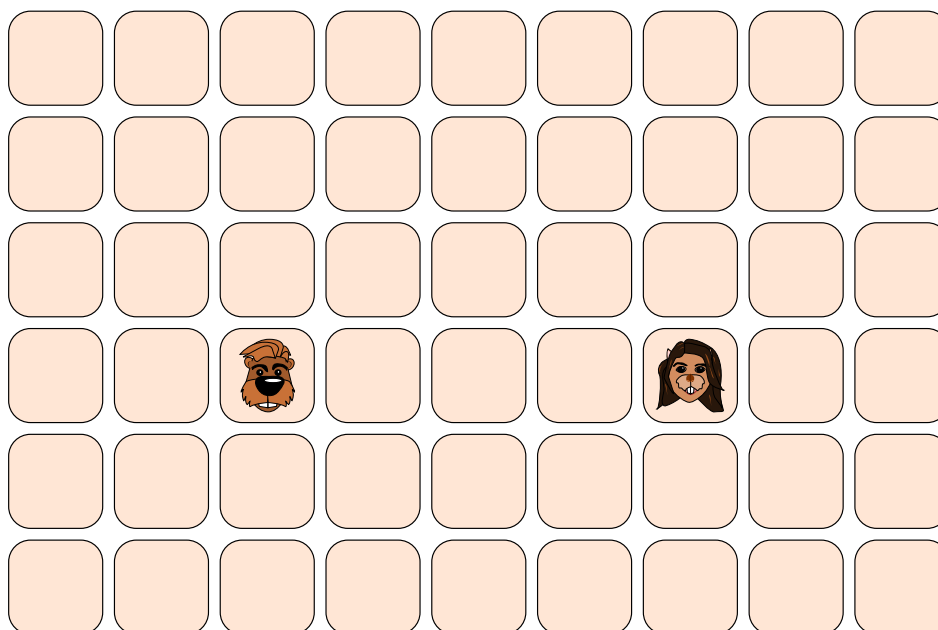
## 11. Concours de danse : à qui le tour ?

Un écureuil (🐿) et un castor (🦫) participent à un spectacle de danse. Or, leurs mouvements dépendent des spectateurs : selon leurs réactions, les participants effectuent différents pas de danse. Le tableau suivant montre quelle réaction déclenche quels mouvements :

	Waouh !	Aïe !	Applaudissements !	Huées !
🐿	← ↑	↑ ←	← ← ↑	↓ ↓
🦫	↑ →	→ ↓	↑ ↑ ↑	← ←

Quand, par exemple, les spectateurs crient «Aïe!», l'écureuil se déplacera d'abord d'une case vers le haut, puis d'une case vers la gauche ; en même temps, le castor se déplacera d'abord d'une case vers la droite, puis d'une case vers le bas.

Les deux participants commencent leur spectacle à partir des points de départ suivants :



Laquelle des séquences de réactions suivantes provoquera une rencontre inévitable des deux participants sur la même case ?

- A) Huées! Aïe!
- B) Waouh! Aïe!
- C) Aïe! Aïe!
- D) Applaudissements! Aïe!



## 12. Le nom japonais

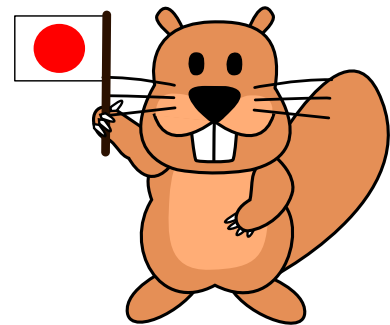
Une amie japonaise nous raconte que, selon une ancienne tradition, on peut transformer les lettres d'un prénom en un nom spirituel japonais. Il faut simplement remplacer chaque lettre par une syllabe qui lui est attribuée :

A → ka	F → lu	K → me	P → mor	U → do	Z → zi
B → pi	G → ji	L → ta	Q → ke	V → ru	
C → mi	H → ri	M → rin	R → shi	W → mei	
D → te	I → ki	N → to	S → ari	X → na	
E → ku	J → zu	O → mo	T → chi	Y → fu	

Un de ses amis provenant de la Croatie porte, par exemple, le nom spirituel «Zukame Moru».

*Quel est le vrai nom de son ami croate ?*

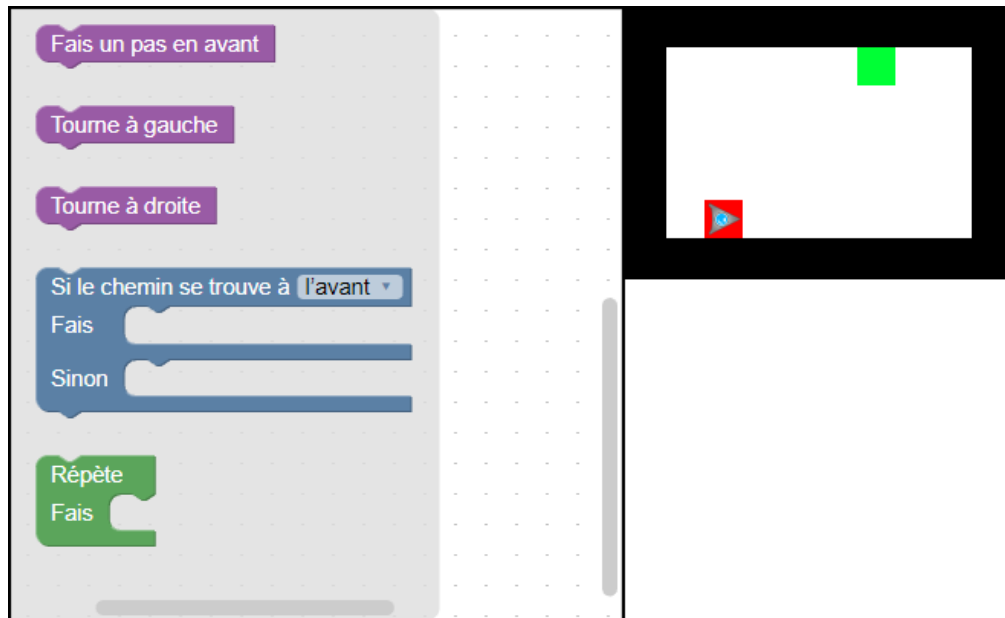
- A) Josip
- B) Jani
- C) Jakov
- D) Jurica





## 13. Un programme court

Un robot de forme triangulaire doit parcourir le chemin suivant : il commence tout en bas dans la zone marquée en rouge et se dirige vers la cible, qui est la zone marquée en vert. Malheureusement, il n'arrive à lire que des programmes très courts.



*Pour créer un tel programme, déplace les instructions et insère-les dans l'organigramme de programmation afin qu'elles suivent un ordre logique. Seule règle : tu ne dois pas utiliser plus de 4 instructions.*

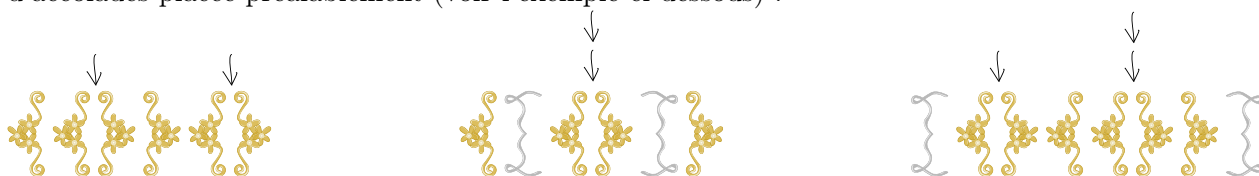


## 14. Orner des pendentifs médiévaux

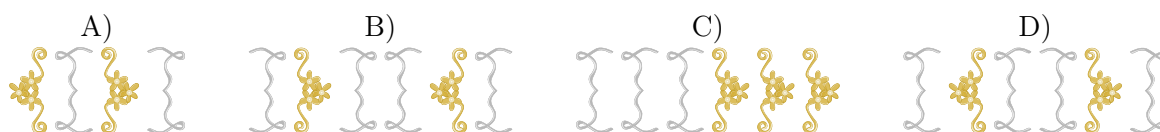
Pour une fête médiévale, la famille Castor produit des bijoux, plus précisément des pendentifs. La décoration de ces derniers consiste à placer des ornements qui ressemblent à des accolades. Chaque accolade est utilisée par paires. Pour décorer le bijou, les Castor appliquent une méthode particulière : on commence par une des deux paires d'accolades suivantes :



Ensuite, on ajoute une autre paire d'accolades à plusieurs reprises et à un endroit quelconque, à la seule condition que les paires supplémentaires soient placées entre deux accolades d'une paire d'accolades placée préalablement (voir l'exemple ci-dessous) :



Lequel des pendentifs a été décoré selon la méthode décrite ci-dessus ?





## 15. Le journal scolaire

L'équipe de rédaction du journal scolaire comprend 10 volontaires. Tous les vendredis, ils travaillent pendant leurs heures creuses pour rédiger des articles ou des reportages. L'emploi du temps ci-dessous nous montre les heures creuses individuelles des volontaires (en vert) pendant lesquelles chacun d'entre eux travaille pour le journal scolaire :

	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
Anna								
Bea								
Celine								
David								
Emma								
Flo								
Gioa								
Hans								
Ida								
Jakob								

Comme les volontaires travaillent très bien, le proviseur a décidé de mettre à leur disposition de nouveaux ordinateurs portables.

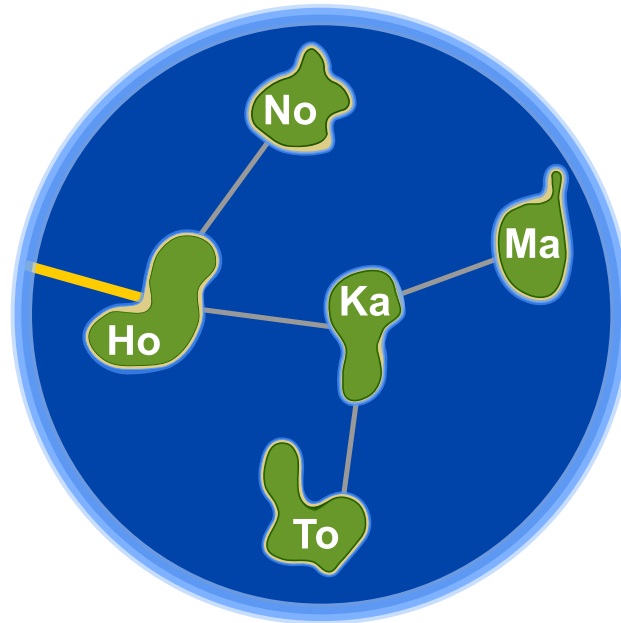
*Combien de nouveaux ordinateurs portables l'école doit-elle acquérir pour que chaque volontaire puisse travailler sur un de ces nouveaux ordinateurs pendant ses heures creuses individuelles ?*

- A) quatre
- B) cinq
- C) sept
- D) dix



## 16. Honomakato

L'archipel Honomakato est formé de cinq îles Ho, No, Ma, Ka et To. L'île principale Ho est connectée à Internet par un câble. En outre, quelques câbles parcourent les îles Ho et No, Ho et Ka, Ka et Ma ainsi que Ka et To. Toutes les îles sont donc connectées à l'île principale Ho et par conséquent à Internet.



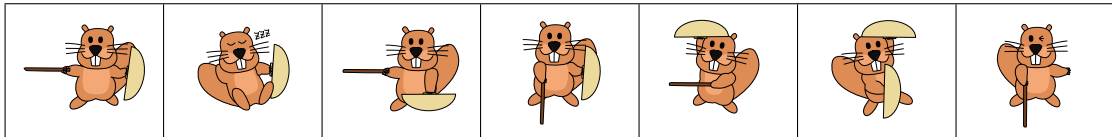
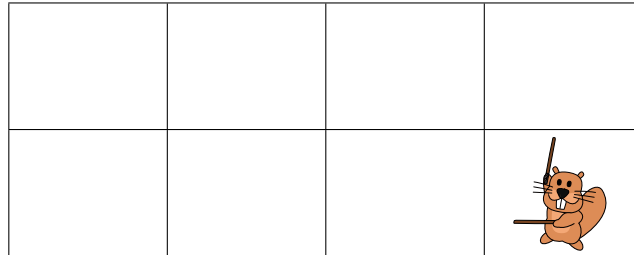
Les habitants de Honomakato demandent une connexion fiable à Internet pour toutes les îles : cela veut dire que même si un des câbles est endommagé, chacune des îles doit avoir accès à Internet.

*Fais en sorte que l'archipel Honomakato obtienne une connexion fiable à Internet. Pose deux autres câbles entre les îles. Il existe plusieurs solutions possibles.*



## 17. Un art martial japonais

Lucia et ses amis sont membres d'un club d'art martial japonais qui enseigne le maniement du bâton. Pour une photo dans la cour de récréation, ils aimeraient bien se mettre en place afin que chaque bâton vise un bouclier. Pour que chacun puisse se mettre correctement en place, on a dessiné quelques cases sur le sol de la cour de récréation. Lucia a déjà choisi une case et elle montre sa pose préférée. En dessous, tu peux voir tous ses amis qui présentent leur propre pose préférée :



Déplace les images des amis dans les cases dessinées sur le sol de la cour de récréation pour que chaque bâton vise un bouclier.



# 18. La confiture de grand-père

Anna, Pierre et Lisa aident leur grand-père à mettre de la confiture en pots. Voilà les étapes de travail qu'il faut faire – et ceci impérativement dans l'ordre suivant :



Rincer un pot de confiture prend 3 minutes.




Mettre de la confiture dans un pot prend 2 minutes.






Fermer un pot de confiture prend 1 minute.


Anna, Pierre et Lisa aimeraient bien se répartir ces différentes étapes de travail et pour cela, ils établissent un plan. Ils doivent respecter les règles suivantes : une tâche doit être complètement accomplie avant qu'ils n'entament la prochaine. Ainsi, un pot de confiture ne peut être fermé avant qu'il ait été d'abord rincé, puis rempli de confiture.

Ce plan, par exemple, ne respecte pas les règles préalablement déterminées :



<b>ANNA</b>										
<b>PIERRE</b>										
<b>LISA</b>										

Anna, Pierre et Lisa aimeraient bien remplir un maximum de pots en 10 minutes. Aide-les à établir un plan qui respecte toutes les règles.



<b>ANNA</b>										
<b>PIERRE</b>										
<b>LISA</b>										



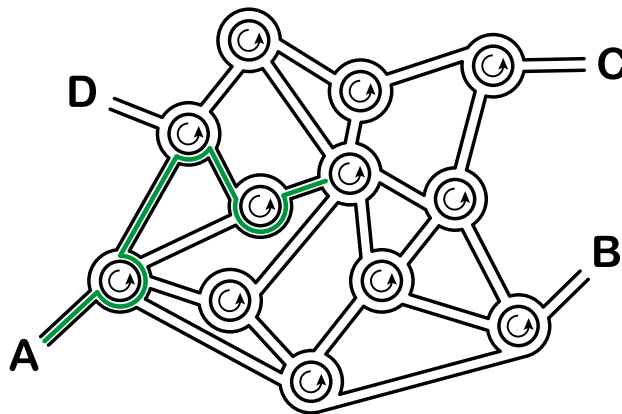


## 19. La ville riche en ronds-points

Dans la ville des castors, tous les carrefours ont la forme de ronds-points. Quand les habitants de la ville expliquent le chemin à un touriste, ils lui disent simplement :

- Au prochain ronds-point, prends la quatrième sortie.
- Au prochain ronds-point, prends la première sortie.
- Au prochain ronds-point, prends la deuxième sortie.

Si la personne connaît déjà assez bien la ville mais qu'elle cherche un endroit particulier, les castors ne lui indiquent qu'une suite de chiffres comme par exemple «4 1 2». Cette personne comprendra donc tout de suite qu'il faudra prendre l'itinéraire suivant :



Quand un touriste part du point A, à quel endroit l'indication «3 1 3 2 3» le mènera-t-elle ?

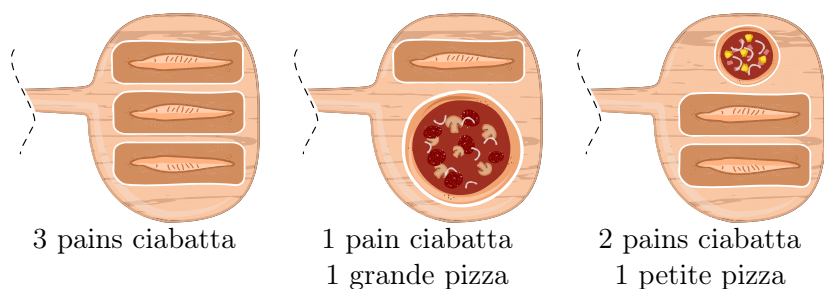
- A) L'indication le mènera au point A.
- B) L'indication le mènera au point B.
- C) L'indication le mènera au point C.
- D) L'indication le mènera au point D.



## 20. Pizzeria Castoria

La Pizzeria Castoria n'a qu'un seul four à pizza. C'est pourquoi le pizzaiolo ne peut cuire que peu de plats en même temps.

En tout, il y a trois combinaisons possibles :



Le temps de cuisson varie selon le type de repas : une petite pizza doit cuire pendant 10 minutes, une grande pizza pendant 15 minutes et la cuisson d'un pain ciabatta, par contre, nécessite 20 minutes. Ce qui facilite un peu la tâche du pizzaiolo est que même s'il est en train de cuire deux ou trois plats en même temps, il peut les mettre au four ou les sortir du four au bon moment, c'est-à-dire il peut les y mettre ou les en sortir successivement.

Aujourd'hui, le pizzaiolo a beaucoup de travail. Il doit préparer une petite pizza, deux grandes pizzas et quatre pains ciabatta. Les clients sont affamés et ils attendent leurs plats commandés le plus vite possible.

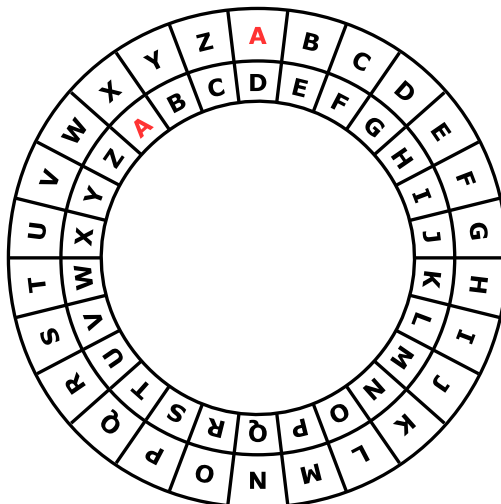
*Quel est le temps minimal pendant lequel le pizzaiolo arrive à faire cuire tous les plats commandés ?*





## 21. Une commande chiffrée

Anna passe ses commandes au restaurant à l'aide de messages chiffrés. Seul César, le cuisinier, sait les déchiffrer. Pour rédiger un message chiffré, elle utilise un disque particulier composé d'un anneau extérieur et d'un anneau intérieur mobile. Chaque anneau affiche les lettres de l'alphabet. Celles-ci sont ordonnées dans l'ordre de l'alphabet. Au début, les lettres des deux anneaux sont alignées : la lettre A (de l'anneau intérieur) se trouve exactement en dessous de la lettre A (de l'anneau extérieur), la lettre B se trouve en dessous de la lettre B, et ainsi de suite.



Pour rédiger un message chiffré, Anna procède comme suit : d'abord, elle note sa commande, par exemple une PIZZA. Ensuite, elle effectue les opérations suivantes :

1. Au-dessous de chaque lettre du plat commandé, elle note un chiffre au hasard. Celui-ci marque le nombre de rotations qu'il faut effectuer plus tard.
2. Pour chaque lettre du message original, elle met d'abord l'anneau intérieur à la position initiale, ensuite elle le tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, lettre par lettre. Le nombre de rotations correspondra au nombre de rotations propre à la lettre du message original.
3. Finalement, elle remplace la lettre originale par la lettre que l'anneau intérieur indique au-dessous de la lettre originale.

Si, par exemple, elle veut commander une PIZZA et qu'elle utilise les nombres de rotations 3, 1, 4, 1 et 5, elle rédige le message chiffré SJDAF.

commande	P	I	Z	Z	A
nombre de rotations	3	1	4	1	5
message chiffré	S	J	D	A	F



Pour une autre commande, Anna utilise les nombres de rotations 3, 1, 4, 1, 5, 9 et 2 et ensuite, elle rédige le message chiffré OBWBLWC.

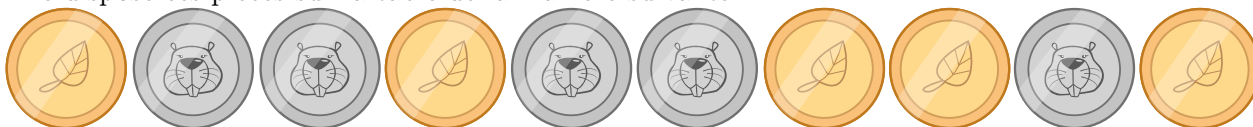
Si nous regardons de plus près le message chiffré OBWBLWC, quelle commande Anna a-t-elle passée ?

commande							
nombre de rotations	3	1	4	1	5	9	2
message chiffré	O	B	W	B	L	W	C



## 22. Jeu des pièces

Christine possède dix pièces de monnaie qui ont soit une face dorée () soit une face argentée (). Elle dispose ces pièces sur la table de la manière suivante :














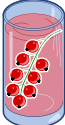



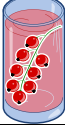



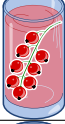
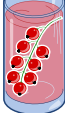



*Combien de fois doit-elle tourner un couple de deux pièces adjacentes pour qu'à la fin toutes les pièces montrent leur face dorée ? (Attention : il n'est possible de tourner que deux pièces de monnaie à la fois, ni plus, ni moins.)*

- A) 1
- B) 2
- C) 4
- D) 6
- E) 8
- F) Ce n'est pas possible.



## 23. Bar à jus de fruits

Sur leur route de vacances, quatre amis font une halte pour se rafraîchir dans un bar à jus de fruits. Chacun d'entre eux a ses propres préférences en ce qui concerne la saveur des jus. Celles-ci sont représentées dans le tableau ci-dessous. Plus il y a de cœurs, plus la personne en question préfère la saveur du jus indiquée. Anna préfère boire le jus  marqué par trois cœurs au jus  marqué par un seul cœur. Daniel, par contre, préfère boire le jus  marqué par quatre cœurs au jus  marqué par un cœur.

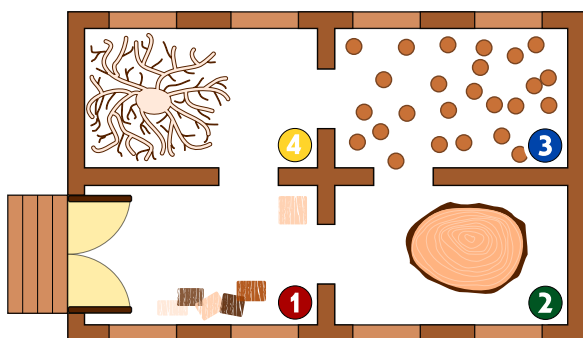
				
Anna				
Beat				
Christine				
Daniel				

Comme le bar à jus de fruits est très populaire, chacune des quatre saveurs ne peut être commandée qu'une seule fois.

*Choisis pour chaque ami un jus de fruits afin que le nombre total des cœurs soit aussi grand que possible.*



## 24. Intrusion au musée



Le Musée de la sculpture moderne sur bois possède un système de sécurité très intéressant. Étant donné que les sculptures modernes sont passionnantes, les visiteurs se déplacent très lentement de salle en salle. À chaque minute, le système compte le nombre de personnes qui se trouvent dans une salle et il enregistre les valeurs obtenues dans un tableau. En outre, en se basant sur ces données, il contrôle si un intrus a tenté d'entrer au musée. Un intrus est une personne qui s'est introduite clandestinement dans

un lieu, ici, dans le musée, sans qu'elle soit entrée par la porte principale donc sans autorisation. Dès que le système enregistre une infraction, c'est-à-dire dès qu'un intrus se trouve dans le musée, il sonne l'alarme.

Le tableau à gauche montre les enregistrements du système de sécurité de 10 :01 jusqu'à 10 :07. L'image à droite montre le plan du musée avec les salles numérotées de 1 à 4.

heure	salle 1	salle 2	salle 3	salle 4
10 :01	2	0	0	0
10 :02	3	0	0	0
10 :03	2	1	0	0
10 :04	4	1	1	0
10 :05	2	2	3	0
10 :06	5	2	2	1
10 :07	4	1	2	2

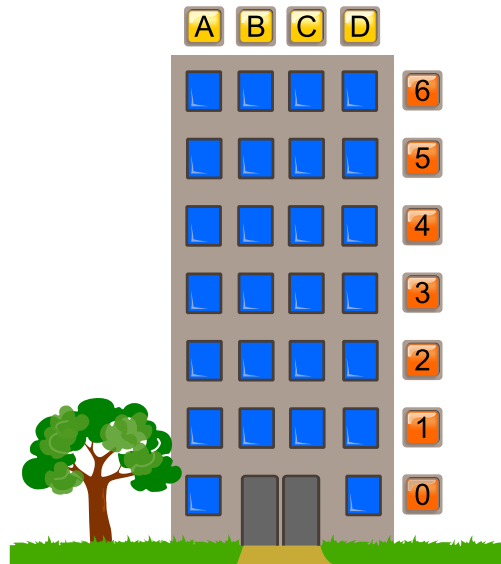
À quelle minute le système de sécurité sonne-t-il l'alarme ?

- A) 10 :01
- B) 10 :02
- C) 10 :03
- D) 10 :04
- E) 10 :05
- F) 10 :06
- G) 10 :07

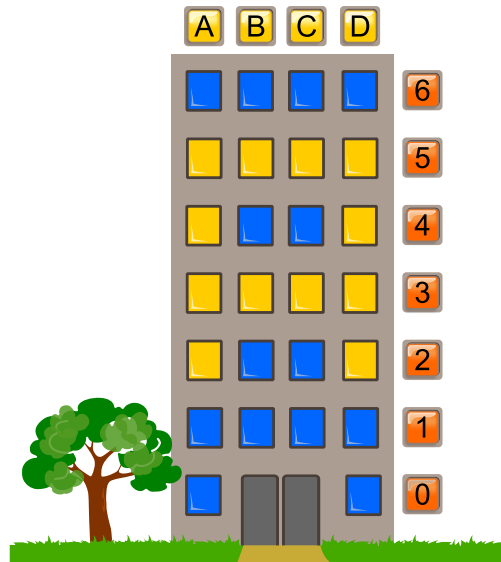


## 25. Des jeux de lumière

Dans la nouvelle tour de la ville, il y a un contrôle centralisé qui règle l'allumage des lumières. La tour comporte 26 fenêtres à travers lesquelles on peut voir si, à l'intérieur, les lumières sont allumées ou éteintes. Malheureusement, il n'est pas possible de régler les lumières séparément : soit on éclaire un étage entier, soit on éclaire une colonne de fenêtres entière.



Sur quels étages (à indiquer par leurs numéros) ou pour quelles colonnes (à indiquer par leurs lettres) faut-il allumer ou éteindre pour que les fenêtres s'allument comme montré ici ?





## 26. Substitutions

M. Müller est tombé brusquement malade. Dans l'entreprise où il travaille, M. Maier doit le remplacer et accomplir toutes les tâches dont M. Müller était responsable. Heureusement, M. Müller se rétablit plus vite que prévu et retourne au travail deux semaines plus tard. Comme M. Maier a très bien travaillé, les deux collègues décident qu'à partir de maintenant, M. Maier continuera à accomplir les tâches de M. Müller et que M. Müller accomplira les tâches de M. Maier. Par conséquent, la documentation du projet en cours doit être changée comme suit : le nom de M. Müller doit être substitué au nom de M. Maier et vice versa. Dans la documentation, il est possible de substituer chaque texte à un autre.

*Laquelle des démarches suivantes est valable si l'on suppose que le texte ne comporte aucun symbole «#» ?*






- A) Je remplace d'abord tous les «Müller» par «Maier» et puis tous les «Maier» par «Müller».
- B) Je remplace d'abord tous les «Maier» par «Müller» et puis tous les «Müller» par «Maier».
- C) Je remplace d'abord tous les «Müller» par le symbole «#», ensuite le symbole «#» par «Maier» et finalement les «Maier» par «Müller».
- D) Je remplace d'abord tous les «Müller» par le symbole «#», ensuite tous les «Maier» par «Müller» et finalement les «#» par «Maier».





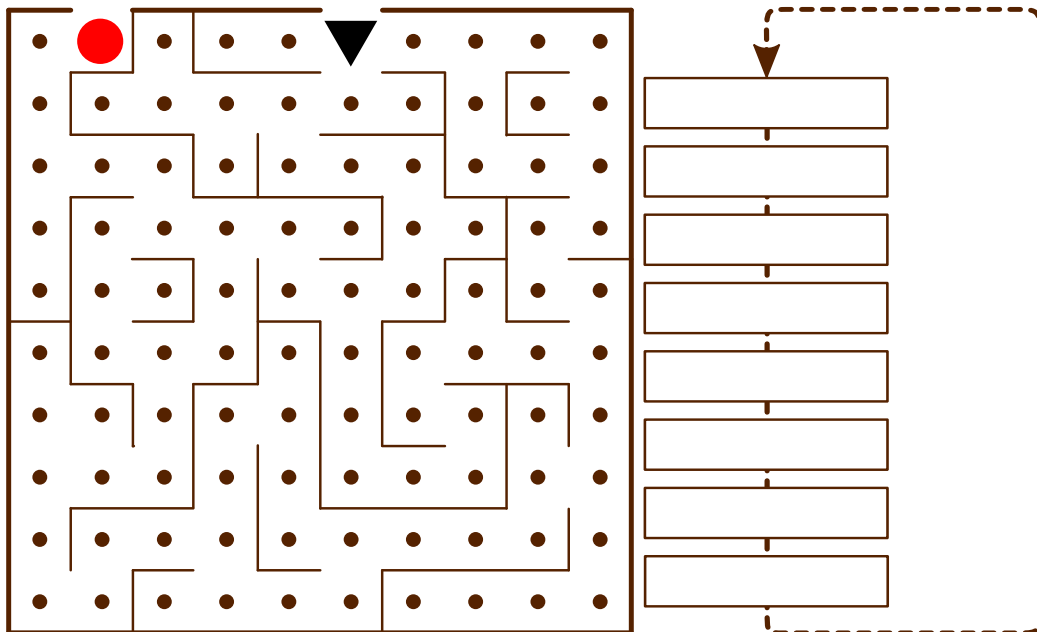
## 27. Sors du labyrinthe !

Benjamin aimerait bien traverser un labyrinthe. Comme il n'est pas habitué à ce genre d'exercice, il te demande de l'aider. Il commence au point de départ qui est un triangle noir et il envisage d'atteindre la sortie marquée par un cercle rouge. Cependant, Benjamin ne peut mémoriser qu'une série de huit instructions composée des instructions suivantes :

		Fais un pas en avant, ensuite, tourne à gauche.
		Fais un pas en avant, ensuite, tourne à droite.
		Fais un pas en avant.

Même si Benjamin ne peut mémoriser qu'une série de huit instructions au maximum, il peut effectuer les différentes instructions de manière répétitive jusqu'à ce qu'il sorte du labyrinthe.

*Au début, Benjamin se trouve sur le point de départ, le regard tourné vers le bas. Insère les instructions dans le bloc d'instructions ci-dessous pour que Benjamin puisse atteindre la sortie.*



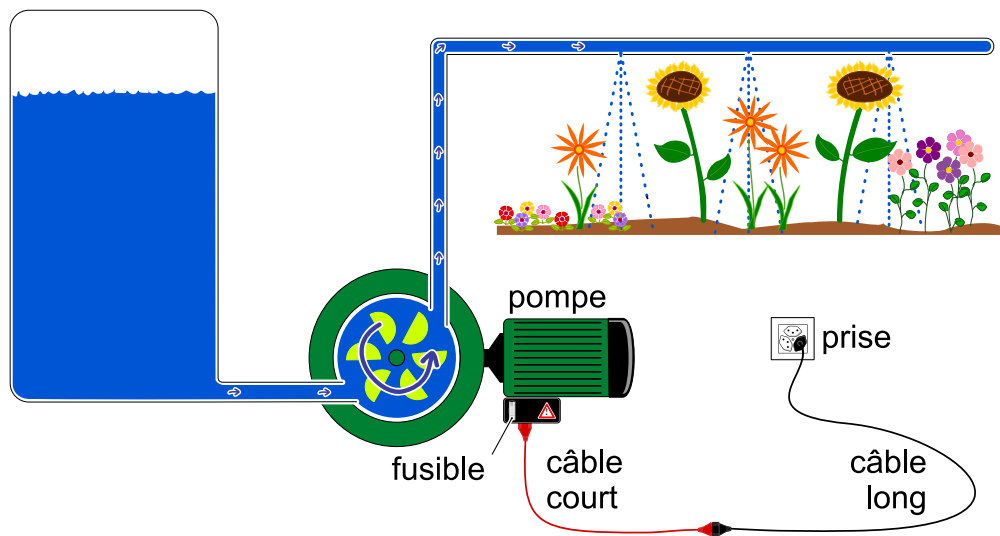


## 28. Système d'arrosage

M. Lejardinier est fier propriétaire d'un parterre fleuri ainsi que d'un potager. Pour que toutes ses plantes prospèrent, il a construit deux systèmes d'arrosage identiques. Voilà une image de l'un des deux systèmes ci-dessous.

Ce système puise son énergie d'un réseau d'alimentation électrique et se compose :

- d'un câble long ;
- d'un câble court ;
- d'une pompe . . .
- . . .pourvue d'un fusible (la pompe s'arrête quand le fusible saute).



Un jour, M. Lejardinier remarque que son système d'arrosage du parterre fleuri ne fonctionne plus. Après avoir vérifié le réservoir ainsi que toutes les conduites d'eau, qui, elles, sont en bon état, il se rend compte qu'il doit aller à la recherche d'une partie spécifique du système qui est cassée. Comme il veut absolument trouver une solution à son problème, il envisage d'échanger toutes les parties du système d'arrosage du parterre fleuri avec les parties de celui du potager.

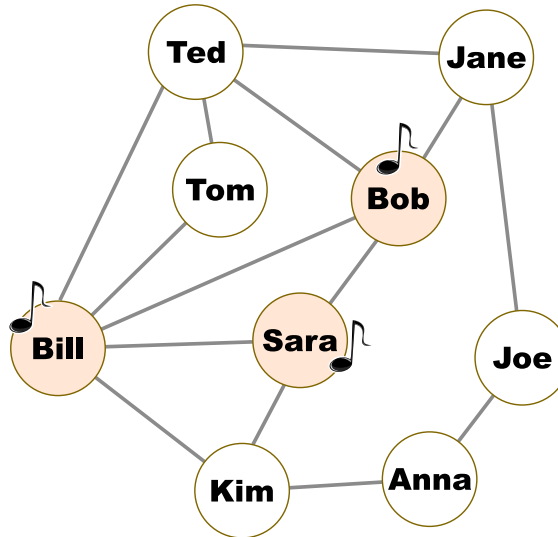
*Coche d'une croix toutes les affirmations correctes que tu trouveras ci-dessous.*

- A) Pour trouver la ou les causes du problème, il faut qu'il commence par la pompe puisque c'est la partie la plus importante d'un système d'arrosage.
- B) Il est possible de remplacer autant de parties que nécessaire du système défectueux avec les parties du système d'arrosage qui fonctionne parfaitement pourvu qu'on les échange progressivement, c'est-à-dire étape par étape. Si le système d'arrosage redémarre après l'échange de la dernière partie, ce sera celle-ci qui est défectueuse.
- C) On peut vérifier d'abord si la prise est coupée en y branchant un autre appareil électronique. Si cet appareil fonctionne, les causes du problème se trouveront probablement ailleurs.
- D) Il vaudrait mieux acheter des parties neuves que de réutiliser des parties du système d'arrosage du potager qui, elles, sont déjà usées.
- E) Pour être plus efficace et pour progresser plus rapidement, il est recommandé d'échanger deux parties en même temps à chaque étape.



## 29. Une nouvelle chanson

Dans le diagramme suivant, deux personnes sont amis seulement si leurs prénoms sont reliés par une ligne. Lundi dernier, une mégastar a sorti son tube le plus récent. Le jour même, Bill, Bob et Sara ont acquis la nouvelle chanson. Leurs noms sont marqués avec une note de musique.



À partir de mardi, il se passe la chose suivante : toutes les personnes du groupe achètent la chanson qui a déjà été achetée la veille par au moins la moitié de leurs amis. Ainsi, Tom, par exemple, a acheté la chanson mardi tandis que Jane ne l'a pas encore achetée.

*Quel est le jour précis où toutes les personnes du groupe auront acquis cette chanson au plus tôt ?*

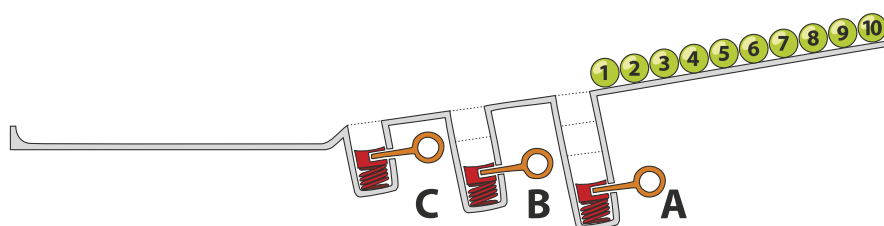
- A) Mercredi
- B) Jeudi
- C) Vendredi
- D) Samedi



## 30. Jeu de billes

Sur une rampe, il y a 10 billes numérotées. Le long de la rampe, il y a trois trous A, B et C : le trou A peut contenir trois billes au maximum, le trou B deux billes et le trou C une seule bille au maximum. Quand les billes roulent sur la rampe, elles tombent successivement dans les trous jusqu'à ce qu'elles les remplissent (les billes 1, 2 et 3 tombent dans le trou A, les billes 4 et 5 tombent dans le trou B et la bille 6 tombe dans le trou C). Les autres billes passent par-dessus et continuent leur chemin jusqu'à la fin de la rampe.

Quand toutes les billes ont parcouru la rampe, les ressorts, placés dans les trous A à C, éjectent les billes qu'ils contenaient : d'abord, les trois billes du trou A, ensuite, celles du trou B et finalement, celle du trou C. Les billes sont ainsi poussées sur la rampe. On attend que toutes les autres billes aient passé avant qu'un ressort ne soit relâché.

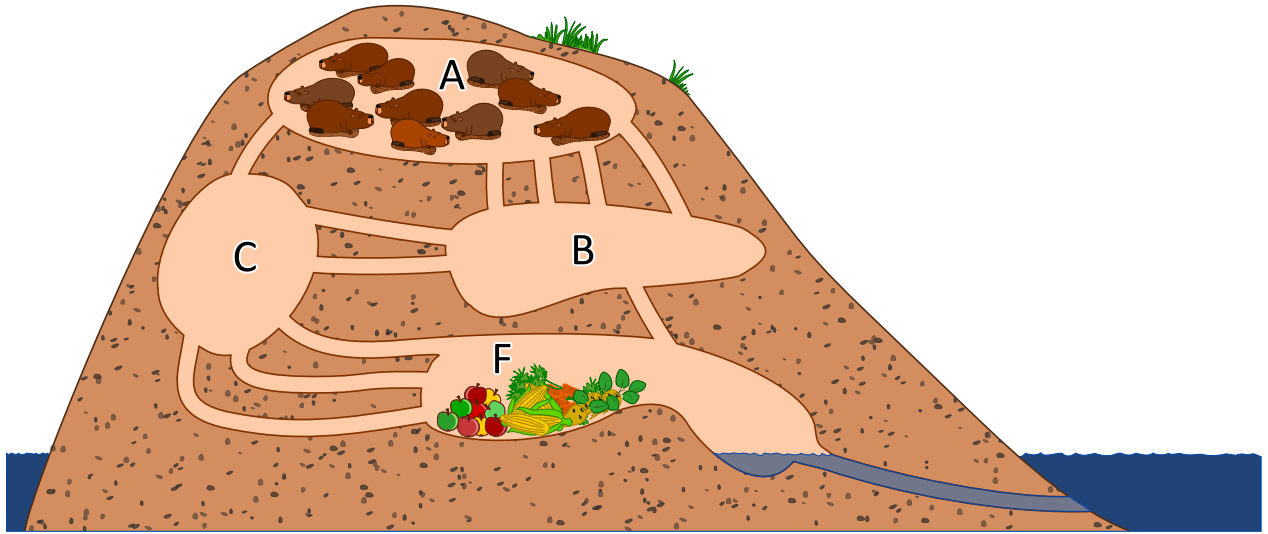


Dans quel ordre les billes de la séquence 1 à 10 seront-elles alignées à la fin ?

- A)  B)  C)  D) 



## 31. À table, mais vite !



10 castors se trouvent dans la chambre A. Ils aimeraient bien se déplacer le plus vite possible dans la chambre F pour aller manger leur dîner. Chaque castor a besoin d'une minute pour parcourir un couloir qui relie deux chambres et il n'est pas possible que deux castors parcourent un couloir en même temps. Dans les chambres A, B, C, F, il y a cependant assez de place pour tous les castors et la traversée d'une chambre ne prend pas de temps.

*Après combien de minutes le groupe des 10 castors se retrouvera-t-il dans la chambre F ? Indique le temps le plus court possible.*





## 33. Les piles de cure-dents à diviser

Hélène et Bob jouent à un jeu qui se base sur des piles de cure-dents. Le jeu démarre avec deux piles. Chaque joueur, à son tour, ...

1. ...doit mettre une des deux piles de côté...
2. ...et diviser la pile restante en deux.

Un joueur gagne quand il laisse deux piles, chacune comportant un seul cure-dent. C'est au tour d'Hélène.

*Pour commencer, Hélène choisit la pile avec 24 cure-dents qu'elle doit diviser en deux. Comment doit-elle la diviser pour qu'elle gagne le jeu ?*

- A) en 11 et 13
- B) en 12 et 12
- C) en 7 et 17
- D) en 8 et 16



## 34. Calculer la distance entre les mots

Pour calculer la distance entre deux mots, il est recommandé d'effectuer les opérations suivantes :

- ajouter une lettre à un endroit donné du mot
- supprimer une lettre à un endroit donné du mot
- substituer une lettre par une autre à un endroit donné du mot

La distance entre deux mots est égale au nombre minimal de ces opérations élémentaires qui sont nécessaires pour transformer le premier mot en le second.

Ainsi, la distance entre les deux mots «plier» et «ramer» est 4, comme nous pouvons le voir dans l'exemple suivant :

1. plier → prier (substituer la lettre «l» par la lettre «r»)
2. prier → primer (ajouter la lettre «m»)
3. primer → rimer (supprimer la lettre «p»)
4. rimer → ramer (substituer la lettre «i» par la lettre «a»)

*Quelle est la distance entre les deux mots «Emil» et «Erich» ?*

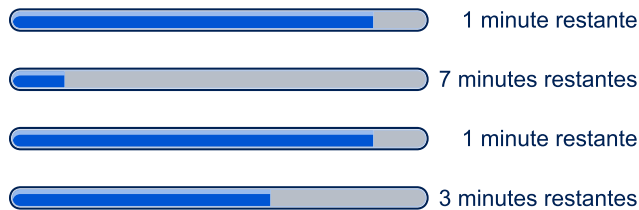




## 35. Des téléchargements en parallèle

Quand on télécharge plusieurs fichiers volumineux en même temps, la capacité de connexion est divisée par le nombre de fichiers à télécharger. Par exemple, quand on télécharge 10 fichiers en même temps, chaque fichier ne disposera que d'un dixième de la capacité de connexion.

Lorsqu'un utilisateur télécharge 4 fichiers en même temps, le temps restant est calculé en fonction de la vitesse de transmission actuelle :



*Combien de minutes l'utilisateur doit-il attendre jusqu'à ce que les 4 fichiers soient téléchargés ?*



## 36. Accumuler des points

Le jeu de réflexion suivant est actuellement très populaire. On a besoin d'un tableau comme dans la figure ci-dessous. Le jeu démarre dans la case D (pour départ) et se termine dans la case A (pour arrivée). Le joueur avance en passant par les cases, et ceci, comme le montrent les deux petites flèches, toujours en respectant deux directions possibles : soit vers la droite soit vers le haut. Le but du jeu est de ramasser le plus de points possible : quand on passe par une case, on ramasse le nombre de points qui correspond. Pour accumuler un maximum de points, il faut donc choisir un parcours qui mène de D à A et qui passe par les cases avec le plus grand nombre de points.

	2	0	1	1	<b>A</b>
	1	2	0	2	3
	2	2	0	2	1
	3	1	0	2	0
↑	<b>D</b>	0	1	3	0
				→	

*Prenons le tableau ci-dessus : quel est le nombre maximal de points qu'un joueur peut accumuler en parcourant les cases de D à A ?*

- A) 10
- B) 12
- C) 14
- D) 16



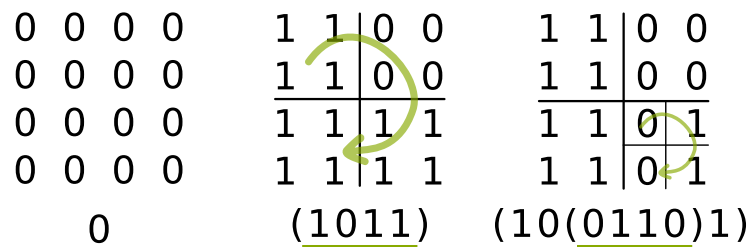
## 37. La méthode Quadtree

Il est possible de représenter des images en noir et blanc sous forme de caractères binaires 0 et 1 : chaque point de l'image est un pixel, 0 désigne un pixel blanc, 1 désigne un pixel noir. Une image au nombre de pixels  $4 \times 4$  est donc représentée par 16 caractères binaires.

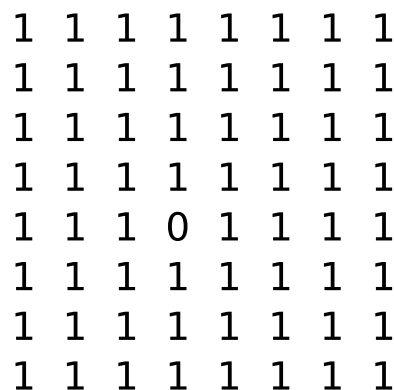
Beaucoup d'images peuvent toutefois être représentées par moins de caractères si on utilise la méthode *des quarts*. Pour ce faire, les caractères binaires sont disposés sur une grille carrée. Puis, on applique la méthode *des quarts* comme suit :

Si une grille n'est composée que d'un seul caractère binaire, le résultat sera exactement ce caractère. Autrement dit, si tous les caractères binaires d'une grille correspondent à 0, le résultat sera 0 (voir l'image à gauche). Si tous les caractères binaires de la grille correspondent à 1, le résultat sera 1. Si ce n'est pas le cas, on subdivisera ultérieurement la grille en quatre grilles plus petites de taille identique.

Cette méthode est alors appliquée à toutes les grilles partielles, toujours de gauche en haut à droite en bas et dans le sens des aiguilles d'une montre. Les quatre résultats (partiels) de chaque grille seront ensuite notés après l'autre, entre parenthèses «(...)» (voir l'image au centre et à droite). Le résultat final est la séquence de caractères que l'on a ainsi obtenue.



Applique la méthode des quarts à l'image au nombre de pixels  $8 \times 8$  suivante. Quel est le résultat final ?

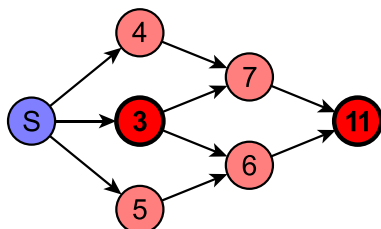


- A) (1110)
- B) (11(1011)1)
- C) (111(1(1101)11))
- D) (111(1(1011)11))



## 38. Raccourci ou détour ?

L'image ci-dessous représente le plan d'une ville montrant les rues à sens unique. Les chiffres et les nombres affichés sur les carrefours nous informent sur la longueur du parcours minimal entre le point «S» et le carrefour correspondant.



Observons les deux carrefours marqués en rouge : laquelle des affirmations suivantes est valable par rapport à ces deux carrefours ?

- A) La longueur du parcours minimal entre ces deux carrefours est exactement de 8.
- B) La longueur du parcours minimal entre ces deux carrefours est de 8 ou moins de 8.
- C) La longueur du parcours minimal entre ces deux carrefours est de 8 ou plus de 8.
- D) On ne peut rien dire de précis sur la longueur du parcours minimal entre ces deux carrefours.



## 39. L'affichage numérique

Un affichage à 7 segments représente les chiffres de la manière suivante :



Chaque chiffre comporte 7 segments au maximum. Imaginons que nous avons un affichage à un seul chiffre et que l'affichage est partiellement bloqué.

*Indique les segments qui ne doivent pas être cachés pour que l'affichage reste lisible.*





## 40. Subdivision du code

Dans un procédé de codage spécial qui permet de crypter des textes, chaque lettre est remplacée par un nombre composé des chiffres 0 à 9. La particularité de ce cryptage réside dans le fait que chaque chiffre ou nombre qui remplace une lettre ne doit pas commencer par le chiffre ou nombre associé à une autre lettre.

Voilà quelques exemples : la lettre «X», par exemple, est remplacée par le nombre 12. La lettre «Y» peut donc, par exemple, être remplacée par le chiffre 2 car le nombre 12 ne commence pas par le chiffre 2 (et le chiffre 2 ne commence pas par 12). La lettre «Z» peut ainsi être remplacée par le nombre 11, car ni le nombre 12 ni le chiffre 2 ne commencent par 11, et le nombre 11 ne commence ni par 12 ni par 2. Cependant, il ne serait pas possible de remplacer la lettre «Z» par le nombre 21 car ce dernier commence par le chiffre 2 qui, lui, remplace déjà la lettre «Y».

*Le mot BEBRAS vient d'être crypté par la suite de chiffres 12112233321. Laquelle des subdivisions suivantes représente les lettres du mot BEBRAS ?*

- A) 12 11 22 33 32 1
- B) 1 21 1 22 33 321
- C) 1 21 12 2 33 321
- D) 1 21 1 22 3 3321
- E) 12 1 12 23 33 21



## A. Auteurs des exercices

Andrea Adamoli	Arnheiður Guðmundsdóttir	J.P. Pretti
Nursultan Akhmetov	Yasemin Gülbahar	Daniel Rakijašić
Adil Aliyev	Martin Guggisberg	Chris Roffey
Haim Averbuch	Urs Hauser	Frances Rosamond
Khuyagbaatar Batsuren	Hans-Werner Hein	Kirsten Schlüter
Wilfried Baumann	Fredrik Heintz	Victor Schmidt
Bartosz Bieganski	Juraj Hromkovič	Eljakim Schrijvers
Daphne Blokhuis	Ungyeol Jung	Masood Seddighin
Eugenio Bravo	Filiz Kalelioğlu	Maiko Shimabuku
Andrej Brodnik	Dong Yoon Kim	Taras Shpot
Carmen Bruni	Vaidotas Kinčius	Martin Stangl
Amaury A. Castro Jr.	Jia-Ling Koh	Seiichi Tani
Marios Choudary	Ivana Kosírová	Gergely Tassy
Anton Chukhnov	Regula Lacher	Monika Tomcsányiová
Raluca Constantinescu	Greg Lee	Peter Tomcsányi
Zsófia Csepregi-Horváth	Milan Lukić	Ahto Truu
Valentina Dagienė	Dario Malchiodi	Willem van der Vegt
Darija Dasović Rakijašić	Hiroki Manabe	Jiří Vaníček
Christian Datzko	Dimitris Mavrovouniotis	Troy Vasiga
Susanne Datzko	Mattia Monga	Nicolette Venn
Janez Demšar	Henry Ong	Corina Elena Vint
Olivier Ens	Zsuzsa Pluhár	Michael Weigend
Hanspeter Erni	Wolfgang Pohl	Hongjin Yeh
Michael Fellows	Ilya Posov	Momo Yokoyama
Gerald Futschek	Sergei Pozdniakov	Khairul A. Mohamad Zaki



## B. Sponsoring : Concours 2017

**HASLERSTIFTUNG** <http://www.haslerstiftung.ch/>



<http://www.roborobo.ch/>



<http://www.digitec.ch/> & <http://www.galaxus.ch/>



<http://www.baerli-biber.ch/>



<http://www.verkehrshaus.ch/>  
Musée des transports, Lucerne



**Kanton Zürich**  
**Volkswirtschaftsdirektion**  
**Amt für Wirtschaft und Arbeit**

Standortförderung beim Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Zürich



i-factory (Musée des transports, Lucerne)



<http://www.ubs.com/>



<http://www.bbv.ch/>



<http://www.presentex.ch/>





**PH LUZERN**  
**PÄDAGOGISCHE**  
**HOCHSCHULE**

<http://www.phlu.ch/>  
Pädagogische Hochschule Luzern

**ABZ**

AUSBILDUNGS- UND BERATUNGSZENTRUM  
FÜR INFORMATIKUNTERRICHT

<http://www.abz.inf.ethz.ch/>  
Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht der  
ETH Zürich.

**n|w**

Fachhochschule  
Nordwestschweiz

<https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/hochschulen/ph>  
Pädagogische Hochschule FHNW

**Z**

hdk

Zürcher Hochschule der Künste  
Game Design

<https://www.zhdk.ch/>  
Zürcher Hochschule der Künste



ZUBLER & PARTNER AG  
Informatik

<http://www.zubler.ch/>  
Zubler & Partner AG Informatik

**senarclens**  
**leu+partner**  
strategische kommunikation

<http://senarclens.com/>  
Senarclens Leu & Partner



## C. Offres ultérieures

010100110101011001001001  
0100000100101110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

**SS!E**

[www.svia-ssie-ssii.ch](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischervereinfürinformatikind  
erausbildung//sociétésuissepourl'infor  
matique dans l'enseignement//societàsviz  
zeraperl'informaticanell'insegnamento

Devenez vous aussi membre de la SSIE

<http://svia-ssie-ssii.ch/la-societe/devenir-membre/>

et soutenez le Castor Informatique par votre adhésion

Peuvent devenir membre ordinaire de la SSIE toutes les personnes qui enseignent dans une école primaire, secondaire, professionnelle, un lycée, une haute école ou donnent des cours de formation ou de formation continue.

Les écoles, les associations et autres organisations peuvent être admises en tant que membre collectif.