



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

Exercices 2017

Années scolaires 11/12/13

<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
schweizerischerverein für informatik in d
erausbildung // société suisse de l'inform
atique 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 Dagiene : 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

Tout lien a été vérifié le 1 novembre 2017. Ce cahier d'exercice a été produit le 18 novembre 2017 avec avec le logiciel de mise en page L^AT_EX.



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. 16.



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.bebbras.org/>), initié en Lituanie.

Le concours a été organisé pour la première fois en Suisse en 2010. Le Petit Castor (années scolaires 3 et 4) 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 scolaires 3 et 4 (Petit Castor)
- Années scolaires 5 et 6
- Années scolaires 7 et 8
- Années scolaires 9 et 10
- Années scolaires 11 à 13

Les élèves des années scolaires 3 et 4 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 de son 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

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


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














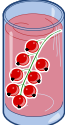



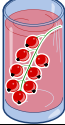



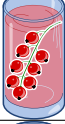
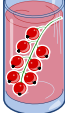



Table des matières

Ont collaboré au Castor Informatique 2017	i
Préambule	ii
1. Bar à jus de fruits	1
2. Substitutions	2
3. Sors du labyrinthe!	3
4. Système d'arrosage	4
5. Une nouvelle chanson	5
6. Jeu de billes	6
7. À table, mais vite!	7
8. Aide l'Arabot!	8
9. Les piles de cure-dents à diviser	9
10. Calculer la distance entre les mots	10
11. Accumuler des points	11
12. La méthode Quadtree	12
13. Raccourci ou détour?	13
14. L'affichage numérique	14
15. Subdivision du code	15
A. Auteurs des exercices	16
B. Sponsoring : Concours 2017	17
C. Offres ultérieures	19



1. 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.



2. 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».



3. 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.

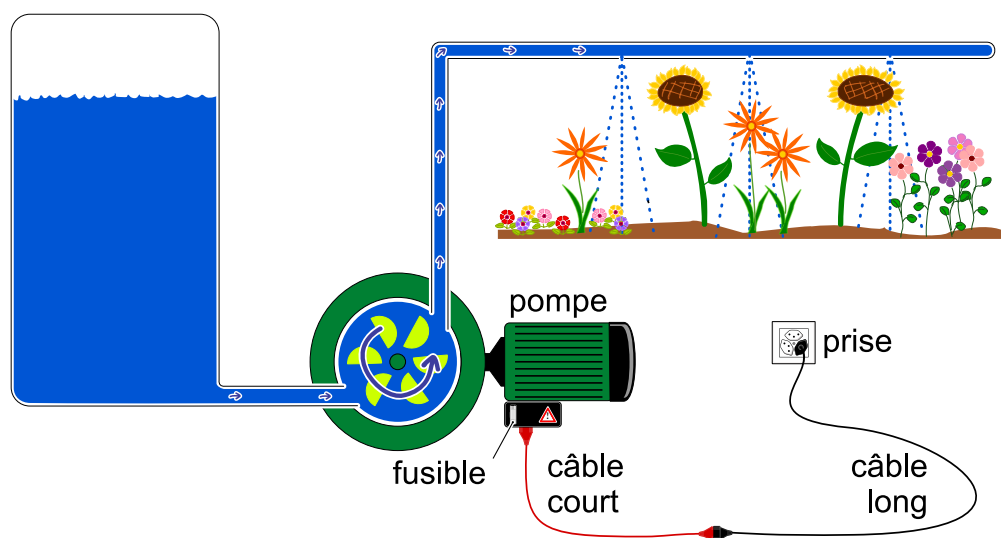


4. Système d'arrosage

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.

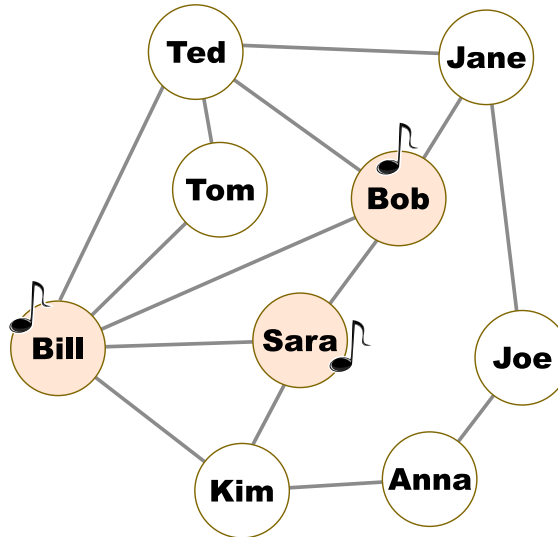
Coche d'une croix toutes les affirmations correctes que tu trouveras ci-dessous.

- 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.



5. 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 ?

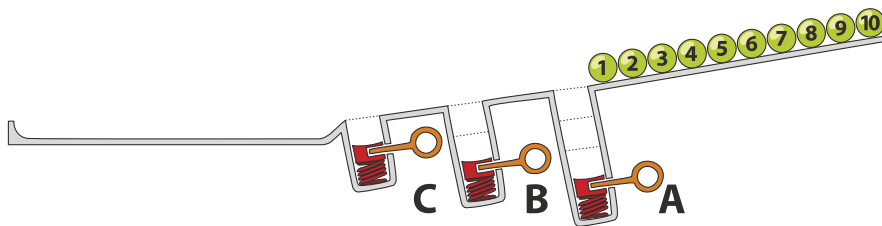
- A) Mercredi
- B) Jeudi
- C) Vendredi
- D) Samedi



6. 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'ils 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.

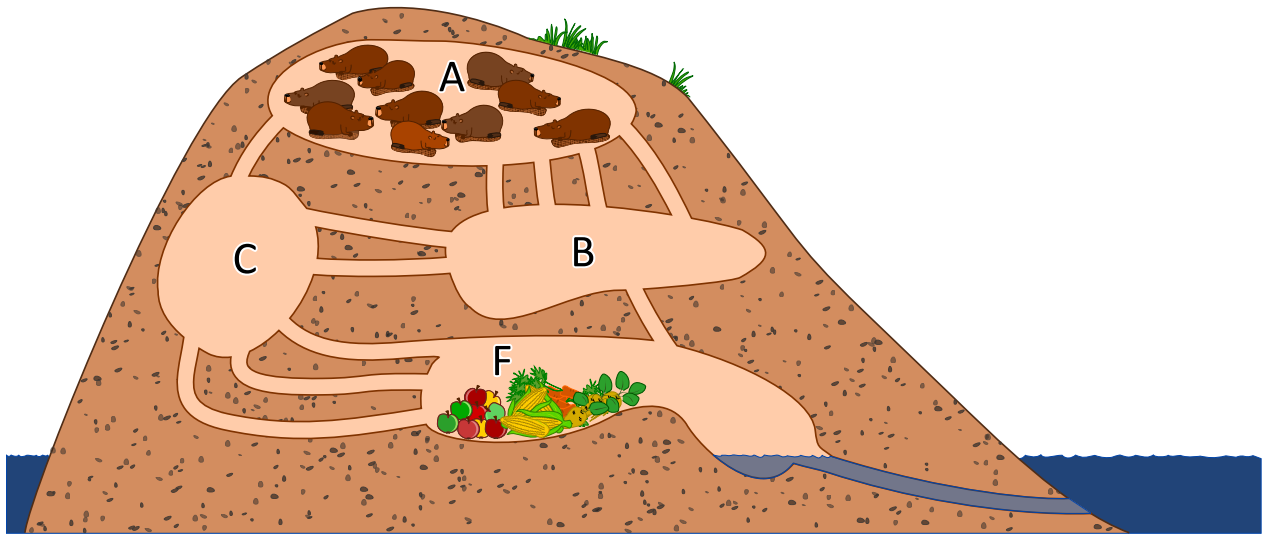


Dans quel ordre les billes de la séquence 1 à 10 seront-elles alignées à la fin ?

- A)  B)  C)  D) 



7. 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.



9. 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



10. 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» ?



11. 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	A
	1	2	0	2	3
	2	2	0	2	1
	3	1	0	2	0
↑	D	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



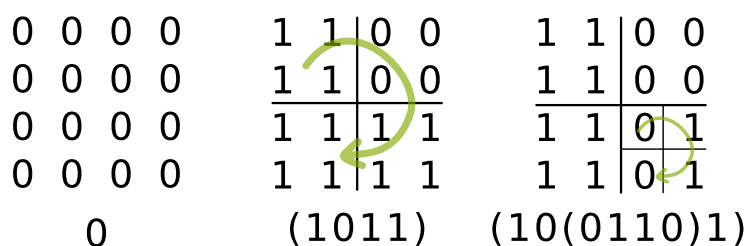
12. La méthode Quadtree

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 4×4 est donc représentée par 16 caractères binaires.

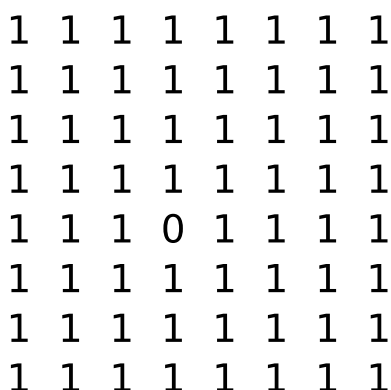
Beaucoup d'images peuvent toutefois être représentées par moins de caractères si on utilise la méthode *des quarts*. Pour ce faire, les caractères binaires sont disposés sur une grille carrée. Puis, on applique la méthode *des quarts* comme suit :

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 un 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 8×8 suivante. Quel est le résultat final ?

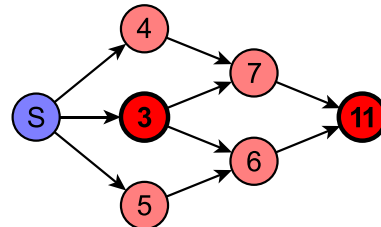


- A) (1110)
- B) (11(1011)1)
- C) (111(1(1101)11))
- D) (111(1(1011)11))



13. 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.



14. 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.





15. 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	 Yasemin Gülbahar	 Sergei Pozdniakov
 Wilfried Baumann	 Martin Guggisberg	 J.P. Pretti
 Bartosz Bieganski	 Urs Hauser	 Frances Rosamond
 Daphne Blokhuis	 Juraj Hromkovič	 Kirsten Schlüter
 Eugenio Bravo	 Ungyeol Jung	 Victor Schmidt
 Carmen Bruni	 Filiz Kalelioğlu	 Eljakim Schrijvers
 Marios Choudary	 Dong Yoon Kim	 Masood Seddighin
 Zsófia Csepregi-Horváth	 Vaidotas Kinčius	 Taras Shpot
 Valentina Dagienė	 Ivana Kosírová	 Seiichi Tani
 Christian Datzko	 Regula Lacher	 Jiří Vaníček
 Susanne Datzko	 Milan Lukić	 Troy Vasiga
 Janez Demšar	 Dario Malchiodi	 Nicolette Venn
 Olivier Ens	 Dimitris Mavrovouniotis	 Michael Weigend
 Hanspeter Erni	 Henry Ong	 Michael Weigend
 Michael Fellows	 Wolfgang Pohl	 Hongjin Yeh
 Gerald Futschek	 Ilya Posov	



B. Sponsoring : Concours 2017

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

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

d digitec.ch

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



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



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



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
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein für informatik und
erausbildung // société suisse de l'inform
atiquedans l'enseignement // società sviz
zera per l'informatica nell'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.