



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

Exercices 2020

Années HarmoS 9/10

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

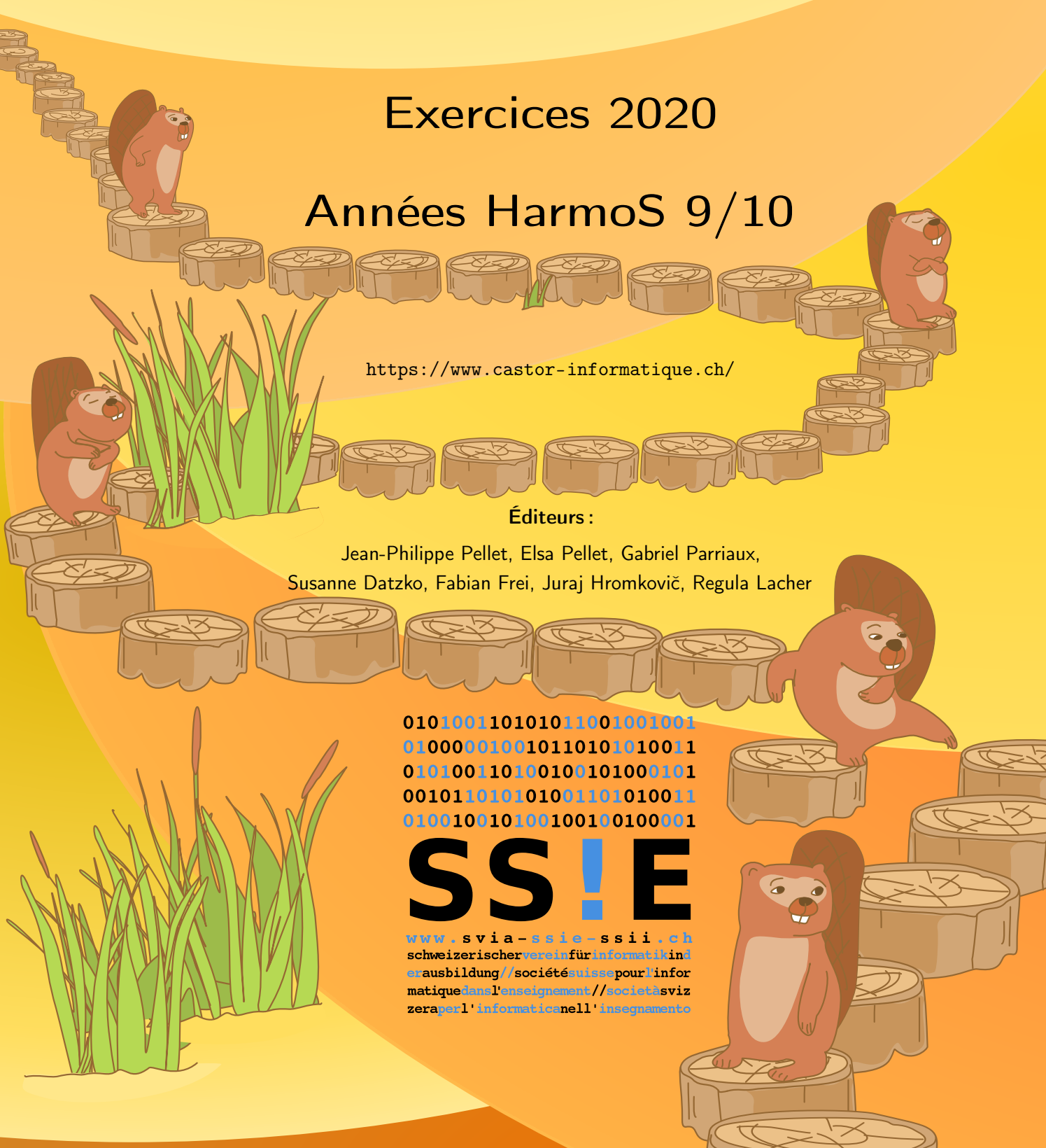
Éditeurs :

Jean-Philippe Pellet, Elsa Pellet, Gabriel Parriaux,
Susanne Datzko, Fabian Frei, Juraj Hromkovič, Regula Lacher

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein fürinformatikin d
erausbildung // société suisse pour l'infor
matique dans l'enseignement // società sviz
zera per l'informaticanell'insegnamento





Ont collaboré au Castor Informatique 2020

Susanne Datzko, Fabian Frei, Martin Guggisberg, Lucio Negrini, Gabriel Parriaux, Jean-Philippe Pellet

Cheffe de projet : Nora A. Escherle

Nous adressons nos remerciements pour le travail de développement des exercices du concours à :
Juraj Hromkovič, Michael Barot, Christian Datzko, Jens Gallenbacher, Dennis Komm, Regula Lacher,
Peter Rossmann : ETH Zurich, Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht

Le choix des exercices a été fait en collaboration avec les organisateurs de Bebras en Allemagne, Autriche, Hongrie, Slovaquie et Lituanie. Nos remerciements en particulier :

Valentina Dagienė : Bebras.org

Wolfgang Pohl, Hannes Endreß, Ulrich Kiesmüller, Kirsten Schlüter, Michael Weigend : Bundesweite Informatikwettbewerbe (BWINF), Allemagne

Wilfried Baumann, Anoki Eischer : Österreichische Computer Gesellschaft

Gerald Futschek, Florentina Voboril : Technische Universität Wien

Zsuzsa Pluhár : ELTE Informatikai Kar, Hongrie

Michal Winzcer : Université Comenius de Bratislava, Slovaquie

La version en ligne du concours a été réalisée sur l'infrastructure cuttle.org. Nous remercions pour la bonne collaboration :

Eljakim Schrijvers, Justina Dauksaite, Arne Heijenga, Dave Oostendorp, Andrea Schrijvers, Alieke Stijf, Kyra Willekes : cuttle.org, Pays-Bas

Chris Roffey : Université d'Oxford, Royaume-Uni

Pour le support pendant les semaines du concours, nous remercions en plus :

Hanspeter Erni : Direction, école secondaire de Rickenbach

Gabriel Thullen : Collège des Colombières

Beat Trachsler : Kantonsschule Kreuzlingen

Christoph Frei : Chragokyberneticks (Logo Castor Informatique Suisse)

Dr. Andrea Leu, Maggie Winter, Brigitte Manz-Brunner : Senarclens Leu + Partner AG

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

L'adaptation française a été réalisée par Elsa Pellet et l'adaptation italienne par Christian Giang.



INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA

Le Castor Informatique 2020 a été réalisé par la Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement SSIE et soutenu par la Fondation Hasler.

HASLERSTIFTUNG

Cette brochure a été produite le 9 septembre 2021 avec le système de composition de documents \LaTeX . Nous remercions Christian Datzko pour le développement et maintien de la structure de génération des 36 versions de cette brochure (selon les langues et les degrés). La structure actuelle a été mise en place de manière similaire à la structure précédente, qui a été développée conjointement avec Ivo Blöchliger dès 2014. Nous remercions aussi Jean-Philippe Pellet pour le développement de la série d'outils `bebras`, qui est utilisée depuis 2020 pour la conversion des documents source depuis les formats Markdown et YAML.

Tous les liens dans les tâches ci-après ont été vérifiés le 1^{er} décembre 2020.



Les exercices sont protégés par une licence Creative Commons Paternité – Pas d'Utilisation Commerciale – Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International. Les auteur·e·s sont cité·e·s en p. 16.



Préambule

Très bien établi dans différents pays européens et plus largement à l'échelle mondiale 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 » (<https://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 2020 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. Les élèves des années HarmoS 7 et 8 avaient, quant à eux, 12 exercices à résoudre (4 de chaque niveau de difficulté). Finalement, chaque autre tranche d'âge devait résoudre 15 exercices (5 de chaque niveau de difficulté).

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.



Chaque participant·e obtenait initialement 45 points (ou 27 pour la tranche d'âge «Petit Castor», et 36 pour les années HarmoS 7 et 8).

Le nombre de points maximal était ainsi de 180 (ou 108 pour la tranche d'âge «Petit Castor», et 144 pour les années HarmoS 7 et 8). Le nombre de points minimal était zéro.

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

Gabriel Parriaux

<https://www.castor-informatique.ch/fr/kontaktieren/>

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



Table des matières

Ont collaboré au Castor Informatique 2020	i
Préambule	iii
Table des matières	v
1. Sudoku boisé 3×3	1
2. Prochain arrêt, gare!	2
3. Quartier coloré	3
4. Abeille assidue	4
5. Serpents et échelles	5
6. Lourdes comparaisons	6
7. Bracelet céleste	7
8. Appareils ménagers	8
9. Excursion de groupe	9
10. Réseau ferroviaire	10
11. Séquence ADN	11
12. Fred le têtu	12
13. Heure de pointe	13
14. L'archipel des castors	14
15. Chauffage au sol	15
A. Auteur-e-s des exercices	16
B. Sponsoring: Concours 2020	18
C. Offres ultérieures	20



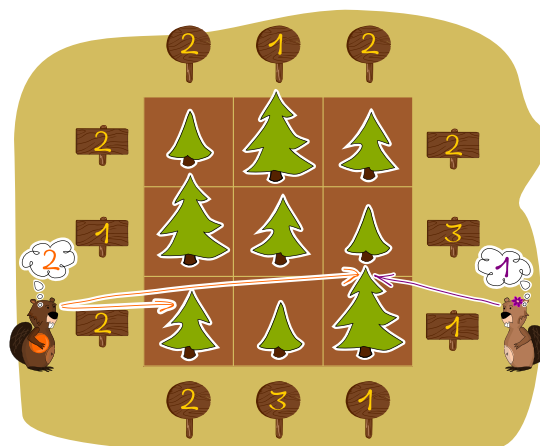
1. Sudoku boisé 3×3

Les castors plantent des rangées de sapins. Les sapins ont trois hauteurs différentes (1 🌲, 2 🌲 et 3 🌲) et il y a exactement un sapin de chaque hauteur sur chaque rangée.

Lorsque les castors observent une rangée de sapin depuis l'une de ses extrémités, il ne peuvent **pas** voir les plus petits sapins qui sont cachés derrière de plus grands sapins.

C'est écrit sur un panneau au bout de chaque rangée combien de sapins l'on peut voir depuis cet endroit-là.

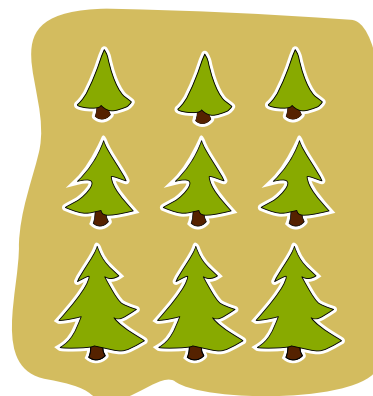
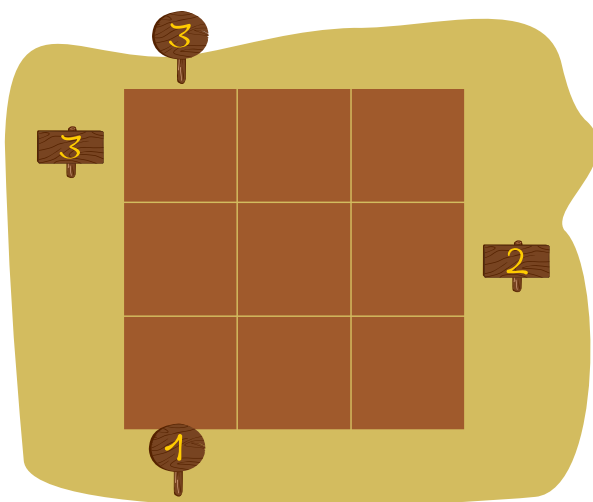
Les castors plantent à présent neuf sapins sur un champ de 3×3 cases, comme dans l'exemple à droite.



Pour cela, les règles suivantes s'appliquent :



- dans chaque ligne, il y a exactement un sapin de chaque hauteur ;
- dans chaque colonne, il y a exactement un sapin de chaque hauteur ;
- les panneaux indiquant le nombre de sapins visibles sont plantés tout autour du champ de 3×3 cases.

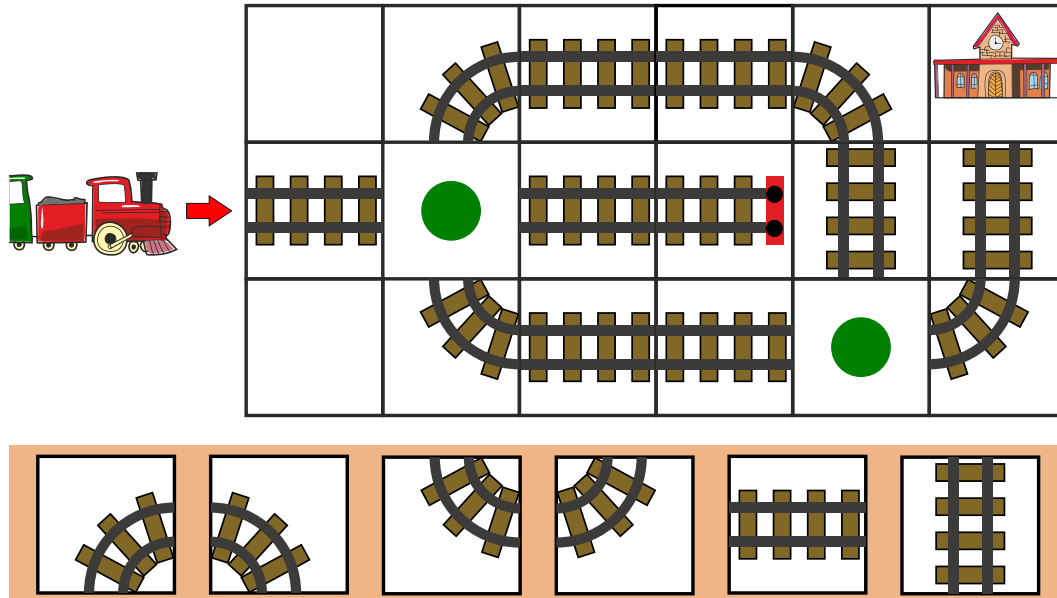
Écris dans chaque case la hauteur du sapin qui s'y trouve.





2. Prochain arrêt, gare !

Choisis les bons rails pour les deux cases avec les points verts de façon à ce que le train  puisse aller à la gare .



The puzzle consists of a 3x6 grid. The top row contains a curved track piece, a straight track piece, a straight track piece, a curved track piece, and a station icon. The middle row contains a straight track piece, a green dot, a straight track piece with a red dot, a straight track piece, and a straight track piece. The bottom row contains a curved track piece, a straight track piece, a straight track piece, a green dot, and a curved track piece. To the left of the grid is a red train with a green tank, and a red arrow points from it to the first cell of the middle row. Below the grid is a row of six options for track pieces: a curved track piece, a curved track piece, a curved track piece, a curved track piece, a straight track piece, and a straight track piece.



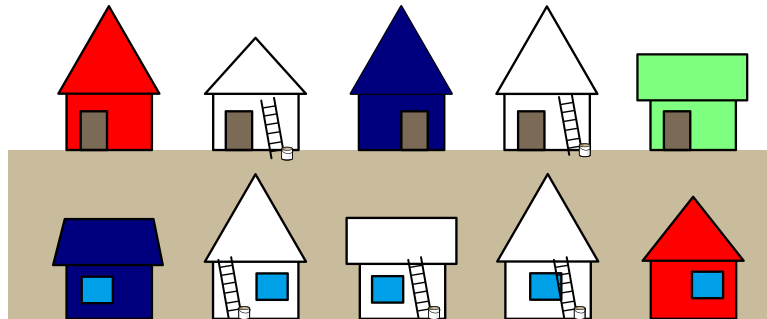
3. Quartier coloré

Les habitants d'une rue veulent peindre leurs maisons blanches en couleur. Chaque maison doit être peinte en l'une de ces trois couleurs : vert clair, rouge ou bleu foncé. Pour que ça n'ait pas l'air ennuyeux, ils suivent les règles suivantes :

- Deux maisons directement l'une à côté de l'autre ne doivent pas être de la même couleur.
- Deux maisons directement face à face dans la rue ne doivent pas avoir la même couleur.

Quelques habitants ont déjà peint leur maison en couleur. Les autres habitants doivent maintenant peindre leur maison de manière à respecter les règles.

Trouve les couleurs appropriées pour les habitants.

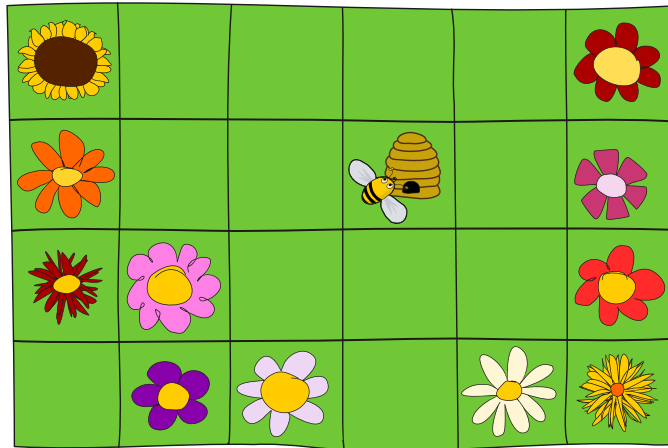




4. Abeille assidue

Une abeille met 10 minutes pour voler d'une case vers le haut, le bas, la gauche ou la droite. Après être partie de la ruche , elle vole pendant 30 minutes au maximum avant de revenir en arrière.

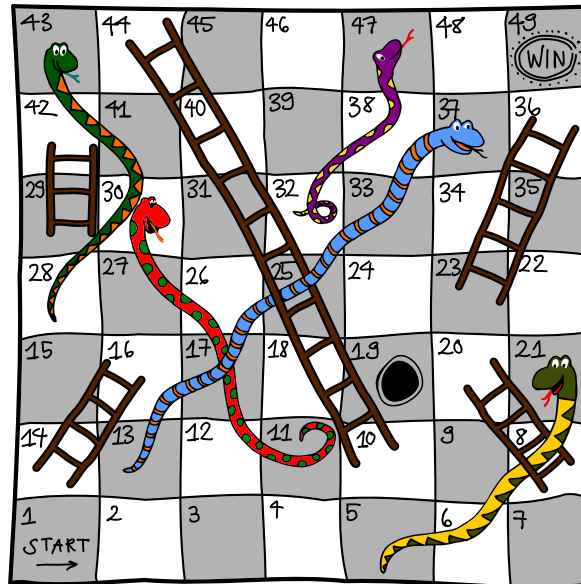
Entoure les fleurs qui peuvent être atteintes en 30 minutes au maximum depuis la ruche.





5. Serpents et échelles

Dans le jeu Serpents et échelles, tous les joueurs commencent sur la case 1. Le gagnant est le joueur qui arrive en premier à la case 49. À chaque tour, on jette le dé et avance son pion du nombre de cases correspondant (entre 1 et 6).



Si l'on arrive sur une case avec la tête d'un serpent, on glisse vers le bas jusqu'à la case contenant le bout de la queue du serpent. Par contre, si l'on arrive au pied d'une échelle, on peut monter jusqu'à la case contenant le dernier échelon dans le même tour.

Par exemple : tu es sur la case 26, jettes le dé et obtiens un 3, tu avances jusqu'à la case 29 et peux directement monter jusqu'à la case 42. Au tour suivant, tu obtiens un 5 et arrives sur la tête du serpent de la case 47, tu dois redescendre à la case 32.

Ton pion est sur la case 19. De combien de tours au minimum as-tu besoin pour atteindre la case 49 ?

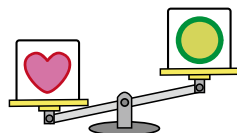
- A) 2 tours
- B) 3 tours
- C) 4 tours
- D) 5 tours



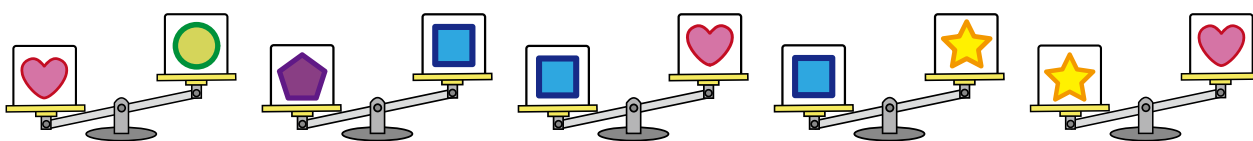
6. Lourdes comparaisons

Cinq boîtes sont marquées de cinq symboles différents : , , , et .

Une balance est utilisée pour comparer deux boîtes. La comparaison suivante montre par exemple que est plus lourde que :



En tout, cinq comparaisons ont lieu :



Quelle est la boîte la plus lourde ?

- A) B) C) D) E)

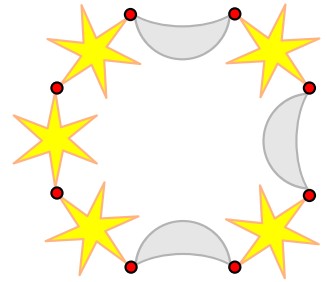


7. Bracelet céleste

Marie aimerait le bracelet à droite.

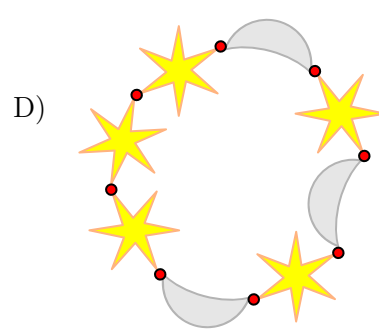
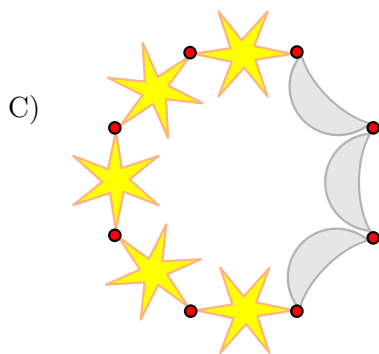
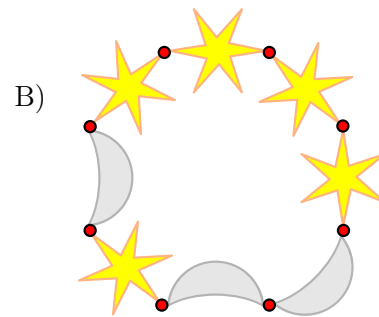
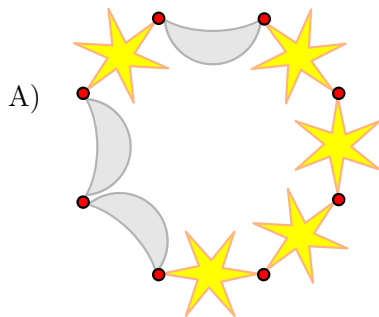
Elle donne donc les instructions suivantes à Jonas :

- Prends une étoile (★) et une lune (☾) et relie-les pour former une paire. Répète ceci trois fois en tout afin d'avoir trois paires.
- Prends ces trois paires, tourne-les comme tu veux, et relie-les pour former une longue chaîne.
- Ajoute deux étoiles supplémentaires à l'un des bouts de la chaîne. Relie maintenant les deux bouts de la chaîne pour obtenir un bracelet.



Jonas n'a pas d'image du bracelet désiré. C'est possible que Jonas obtienne un bracelet complètement différent, même s'il suit exactement les instructions de Marie.

L'un de ces quatre bracelets ne peut **pas** être obtenu par Jonas s'il suit exactement les instructions de Marie. Lequel ?



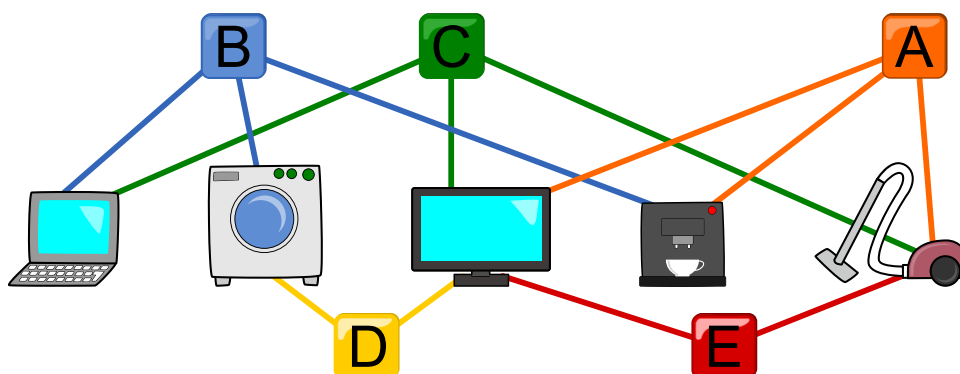


8. Appareils ménagers

Dans la maison de Bruno le castor, il y a cinq appareils électriques (un ordinateur, un lave-linge, une télévision, une machine à café et un aspirateur) et cinq interrupteurs (A, B, C, D et E) pour allumer et éteindre des appareils. Le raccordement électrique est très inhabituel. Chaque interrupteur est connecté à plusieurs appareils, comme montré sur l'image en dessous. Chaque fois que l'on appuie sur un interrupteur, il change l'état de tous les appareils connectés : les appareils éteints s'allument et les appareils allumés s'éteignent.

Au départ, tous les appareils sont éteints. Si l'on appuie par exemple sur les interrupteurs A, C et E, l'aspirateur est allumé, car le premier bouton l'allume, le deuxième l'éteint et le troisième le rallume.

Sur quels interrupteurs Bruno doit-il appuyer pour que seules la télévision et la machine à café soit allumées ?

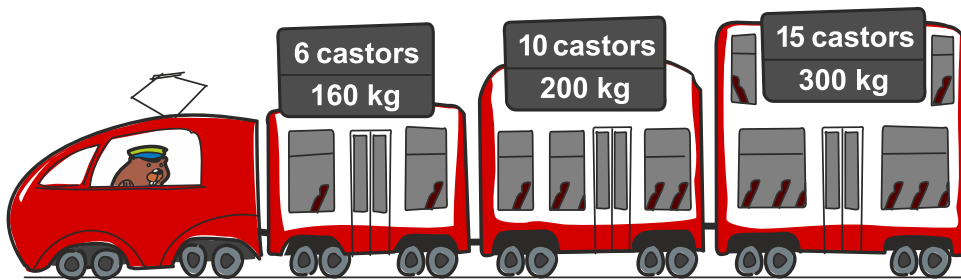




9. Excursion de groupe

Huit familles de castors veulent prendre le « Glacier Express ». La table suivante liste les familles, leur nombre de membres et le poids de leurs bagages :

Nom de famille	Nombre de membres	Poids des bagages en kg
Ammann	3	50
Bernasconi	4	80
Camenzind	5	110
Donetta	4	80
Emery	2	40
Favre	3	70
Gerber	6	130
Huber	5	100



L'image montre combien de castors et quelle quantité de bagages peuvent être transportés au maximum dans chaque wagon. De plus, les familles et leurs bagages doivent rester ensemble dans le même wagon et ne peuvent pas se séparer.

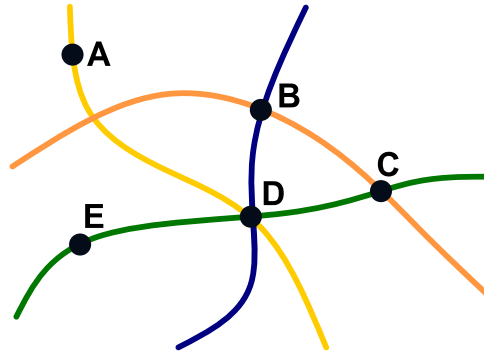
Combien de familles de castors le « Glacier Express » peut-il transporter au maximum ?

- A) 1 famille de castors
- B) 2 familles de castors
- C) 3 familles de castors
- D) 4 familles de castors
- E) 5 familles de castors
- F) 6 familles de castors
- G) 7 familles de castors
- H) 8 familles de castors



10. Réseau ferroviaire

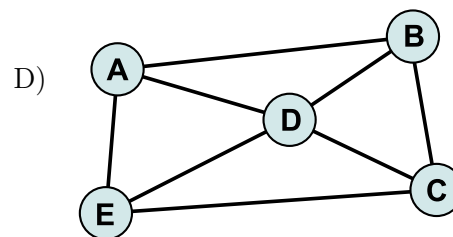
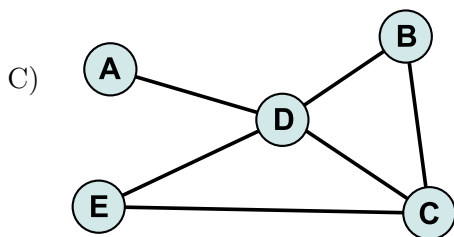
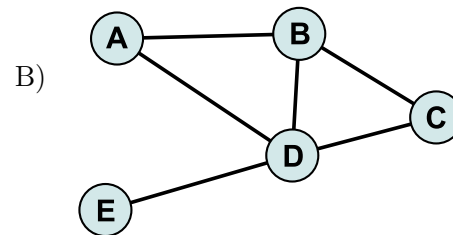
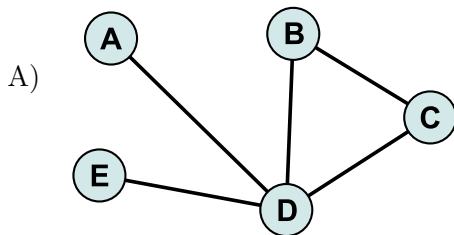
Voici une carte de cinq villes et quatre lignes de train. Les points noirs représentent les villes, les lignes colorées les lignes de train.



Un diagramme doit représenter cette carte de manière à ce que :

- les villes soient représentées par des cercles ;
- deux villes soient reliées d'un trait si elles sont situées sur la même ligne de train.

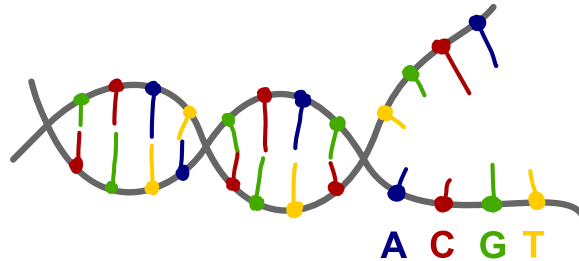
Quel diagramme représente la carte correctement ?





11. Séquence ADN

Notre patrimoine génétique est enregistré sous forme de séquences d'ADN. Une séquence d'ADN est essentiellement une suite de bases dont quatre formes existent : A, C, D et T.



Nous considérons les trois sortes de mutations suivantes :

Mutation	Description	Exemple
Substitution	Une base est remplacée par une autre.	ATGGT → ATAGT
Délétion	Une base est perdue sans être remplacée.	ATGGT → ATGT
Insertion	Une base est ajoutée dans une séquence.	ATGGT → ACTGGT

Il y a exactement une des séquences suivantes qui ne peut **pas** être générée par trois mutations de la séquence GTATCG. Laquelle est-ce ?

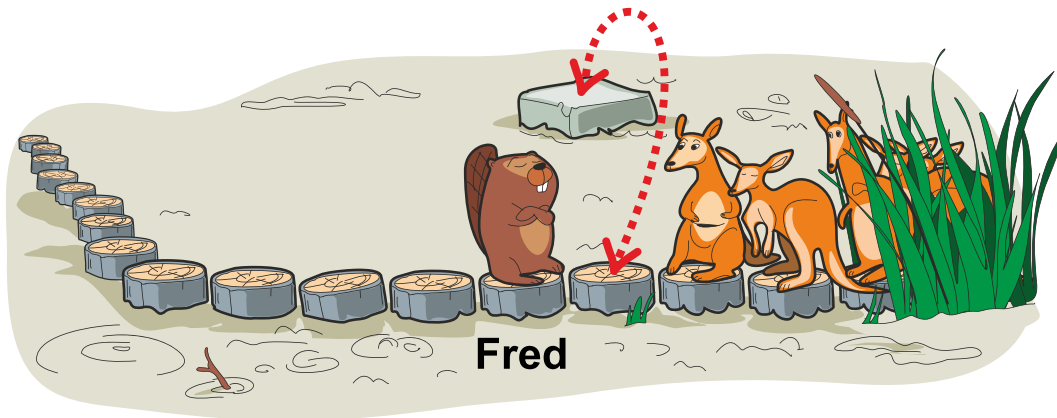
- A) GCAATG
- B) ATTATCCG
- C) GAATGC
- D) GGTAAC



12. Fred le têtù

Des kangourous se déplacent en direction du castor Fred sur un chemin de rondins. Le chemin est assez étroit, ce qui fait que Fred et les kangourous ne peuvent pas s'y croiser. Il y a un certain rondin depuis lequel les kangourous peuvent sauter sur une pierre pour libérer le chemin avant de retourner le même rondin comme montré sur l'image. Un seul animal peut se tenir sur chaque rondin et sur la pierre.

Fred aimerait avancer. Il est assez têtù et n'est prêt à reculer d'un rondin que 10 fois. Par contre, il avance d'un rondin aussi souvent que nécessaire.



Quel est le nombre maximal de kangourous que Fred peut laisser passer ?

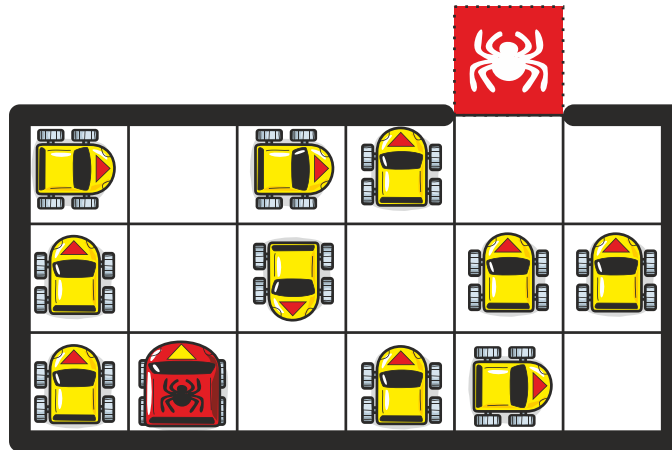
- A) Plus de 10 kangourous
- B) Exactement 10 kangourous
- C) Exactement 6 kangourous
- D) Exactement 4 kangourous
- E) Moins de 4 kangourous
- F) On ne peut pas savoir exactement



13. Heure de pointe

Onze voitures se parquent sur une place entourée d'un mur avec une sortie. Chaque voiture a les possibilités suivantes pour chacun de ses déplacements :

- Une case vers l'avant
- Une case vers l'arrière
- Un quart de tour vers la gauche ou la droite sur la case actuelle



Une voiture peut effectuer plusieurs déplacements. Une seule voiture peut se trouver sur chaque case.

Combien de déplacements de voitures sont nécessaires pour amener la voiture rouge marquée d'une araignée sur la case rouge araignée ?

- A) 9 déplacements
- B) 11 déplacements
- C) 13 déplacements
- D) 15 déplacements

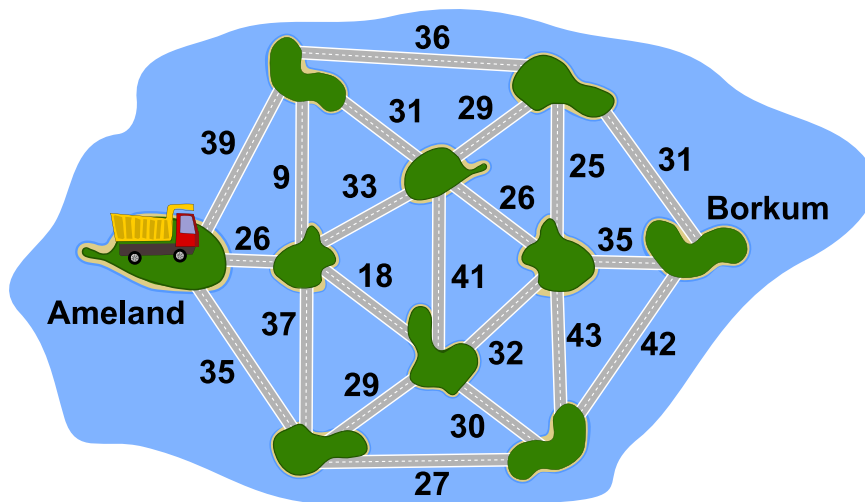


14. L'archipel des castors

Dans l'archipel des castors, il y a dix îles qui sont reliées par des ponts, comme sur la carte ci-dessous. Le nombre près de chaque pont indique le poids maximal en tonnes d'un camion pour qu'il puisse le traverser.

Le castor Knuth aimerait amener du sable sur une plage de l'île de Borkum. Il veut donc transporter autant de sable que possible de l'île d'Ameland à l'île de Borkum en un seul voyage. La longueur de la route à parcourir lui est égale, mais il ne veut prendre aucun pont plus d'une fois.

Quelle route devrait-il emprunter avec son camion pour atteindre Borkum ? Dessine-la sur la carte.





15. Chauffage au sol

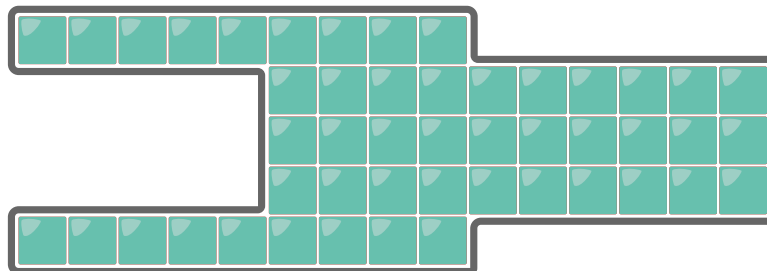
Luis n'aime pas se changer dans la salle de bain froide le matin, c'est pourquoi il aimerait installer un chauffage au sol dans la nouvelle maison. Le chauffagiste lui conseille l'innovant « chauffage au sol à hotspots » : un hotspot 🔥 est installé directement sous une catelle. Lorsque l'on allume le hotspot, cette catelle devient tout de suite chaude.



En une minute, la chaleur se propage à toutes les catelles voisines, c'est-à-dire à toutes les catelles qui touchent le bord ou un angle de la catelle déjà chauffée. Le nombre sur chaque catelle indique au bout de combien de minutes elle devient chaude.

Luis veut installer quatre hotspots 🔥 dans sa salle de bain de manière à ce que toutes les catelles deviennent chaudes le plus vite possible.

Sous quelles quatre catelles le chauffagiste doit-il installer les quatre hotspots 🔥 ?







A. Auteur·e·s des exercices


 Faisal Al-Sudani	 Ritambhra Korpai
 Michael Barot	 Regula Lacher
 Carlo Bellettini	 Marielle Léonard
 Linda Björk Bergsveinsdóttir	 Hiroki Manabe
 Maksim Bolonkin	 Pedro Marcelino
 Andrey Brodnik	 Kwangsik Moon
 Lucia Budinská	 Anna Morpurgo
 Špela Cerar	 Xavier Muñoz
 Sarah Chan	 Hiroyuki Nagataki
 Marios O. Choudary	 Vania Natali
 Kris Coolsaet	 Rana R. Natawigena
 Valentina Dagiené	 Andrei Nicolicioiu
 Christian Datzko	 Dejan Ozbek
 Susanne Datzko	 Gabriel Parriaux
 Hanspeter Erni	 Elsa Pellet
 Fabian Frei	 Jean-Philippe Pellet
 Gerald Futschek	 Melinda Phelps
 Jens Gallenbacher	 Margot Phillipps
 Yasemin Gulbahar	 Hannah Piper
 Mathias Hiron	 Wolfgang Pohl
 Juraj Hromkovič	 Prathyush Ponnekanti
 Tiberiu Iorgulescu	 Raymond Chandra Putra
 Takeharu Ishizuka	 Susannah Quidilla
 Mile Jovanov	 Pedro Ribeiro
 Ungyeol Jung	 Chris Roffey
 Vaidotas Kinčius	 Peter Rossmannith




 Eljakim Schrijvers


 Vipul Shah

 Maiko Shimabuku

 Timur Sitdikov

 Emil Stankov

 Preethi Sudharsha

 Maciej M. Sysło

 Peter Tomcsányi

 Monika Tomcsányiová

 Troy Vasiga

 Michael Weigend

 Khairul Anwar Mohamad Zaki



B. Sponsoring: Concours 2020

HASLERSTIFTUNG <http://www.haslerstiftung.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.oxocard.ch/>
OXOcard
OXON



<https://educatec.ch/>
educaTEC



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



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



hep/ haute
école
pédagogique
vaud

<http://www.hepl.ch/>
Haute école pédagogique du canton de Vaud

PH LUZERN
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE

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

n|w Fachhochschule
Nordwestschweiz

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

Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana

SUPSI

<http://www.supsi.ch/home/supsi.html>
La Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
(SUPSI)

z — hdk
—
Zürcher Hochschule der Künste
Game Design

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



C. Offres ultérieures

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischervereinfürinformatikind
erausbildung//sociétésuissepourl'infor
matique dans l'enseignement//societasviz
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.