



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

Exercices 2020

Années HarmoS 11/12

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

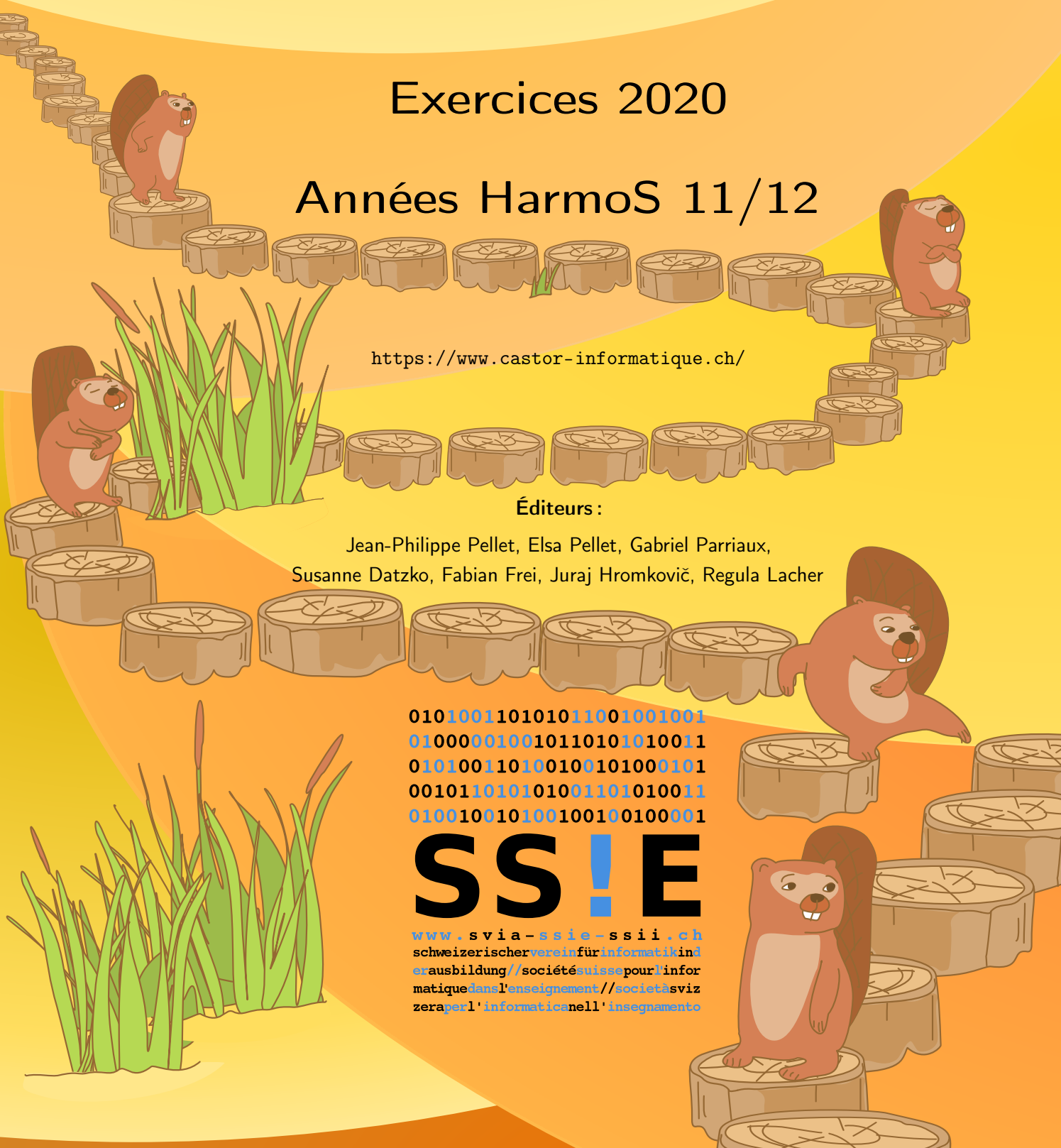
Éditeurs :

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 für informatik in d
erausbildung // société suisse pour l'infor
matique dans l'enseignement // società sviz
zera per l'informatica nell'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. Épidémiologie	1
2. Les textes tendres de Tabea	2
3. Appareils ménagers	3
4. Réseau ferroviaire	4
5. Réseau de communication	5
6. Fred le têtù	6
7. Bateau-taxi	7
8. Casiers	8
9. Triangle de Sierpiński	9
10. L'archipel des castors	10
11. Table incomplète	11
12. Sudoku boisé 4×4	12
13. Transport d'argent	13
14. Chauffage au sol	14
15. Journée tranquille	15
A. Auteur-e-s des exercices	16
B. Sponsoring: Concours 2020	17
C. Offres ultérieures	19



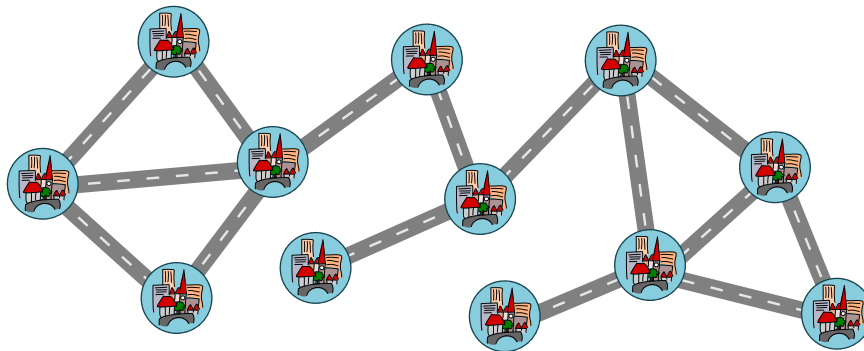
1. Épidémiologie

Castorland comporte 12 villes qui sont reliées par des routes. Les villes qui sont reliées de manière directe ou indirecte forment une communauté commerciale. La carte dans sa forme actuelle montre donc une seule communauté commerciale de 12 villes.

Pour endiguer une épidémie, la circulation doit être réduite. Le parlement des castors décide de fermer exactement deux routes pour diviser les villes en trois communautés commerciales.

Pour n'isoler personne plus que nécessaire, la plus petite communauté commerciale devrait compter autant de villes que possible

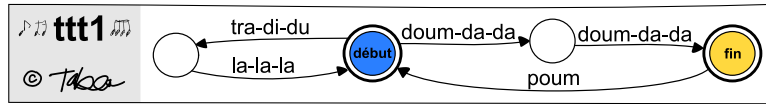
Quelles sont les deux routes qui doivent être fermées ? Biffe-les.





2. Les textes tendres de Tabea

Tabea a beaucoup de succès avec ses textes de chanson de la marque ttt : les textes tendres de Tabea. Ceux-ci peuvent être produits avec le diagramme ttt1 suivant :



Pour produire une chanson, Tabea commence par le « début » et suit l'une des flèches partant de ce point. Lorsqu'il y a plusieurs possibilités, elle choisit. Elle chante les syllabes correspondantes le long de chemin dans l'ordre donné. Lorsqu'elle atteint la « fin » , sa chanson peut se terminer ou continuer.

Voici des exemples de chansons possibles :

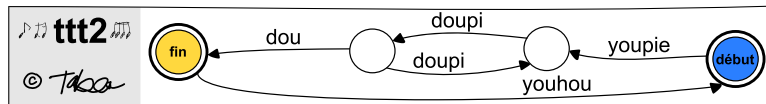
« Tra-di-du La-La-La Tra-di-du La-La-La
Doux-da-da Doux-da-da Poum Doux-da-da Doux-da-da »



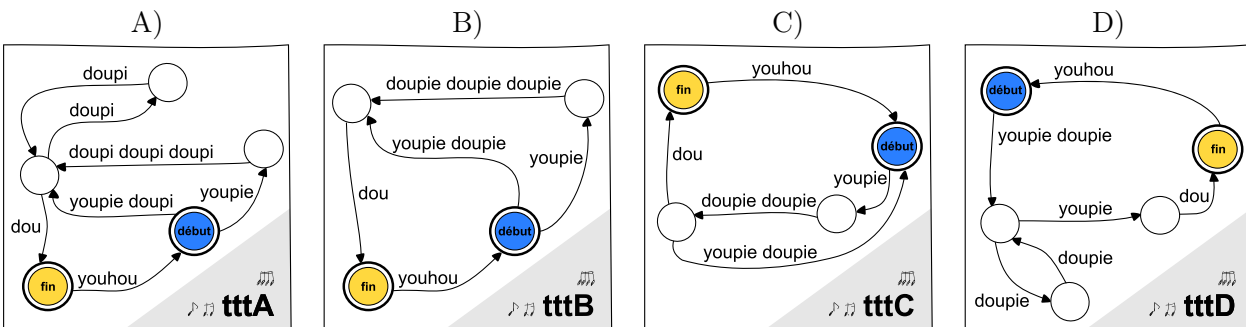
Ou

« Doux-da-da Doux-da-da Poum Tra-di-du La-La-La
Doux-da-da Doux-da-da Poum Tra-di-du La-La-La
Doux-da-da Doux-da-da Poum Doux-da-da Doux-da-da »

En novembre 2020, Tabea commence la production avec les nouveaux textes ttt2 :



Lequel des diagrammes suivants permet de produire exactement les mêmes textes que ttt2 ?



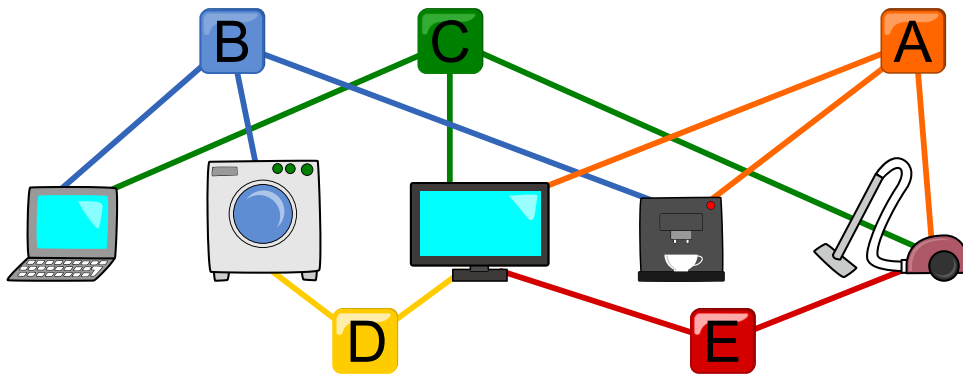


3. Appareils ménagers

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.

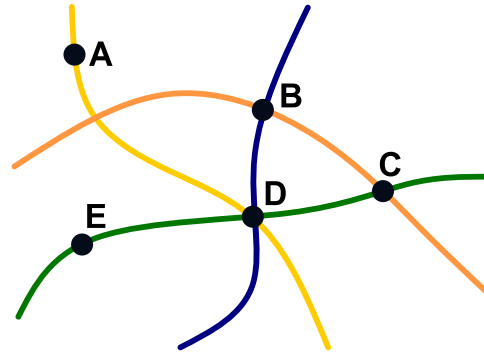
Sur quels interrupteurs Bruno doit-il appuyer pour que seules la télévision et la machine à café soit allumées ?





4. Réseau ferroviaire

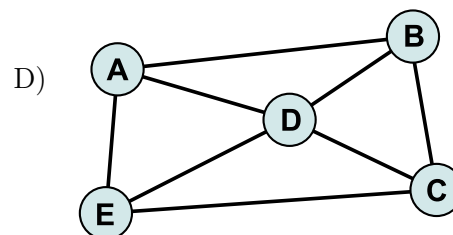
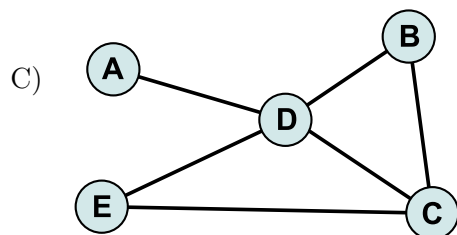
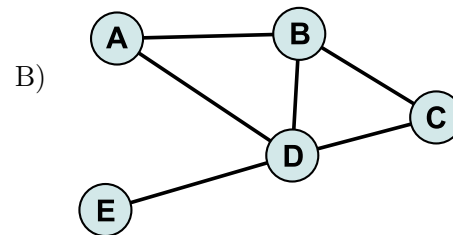
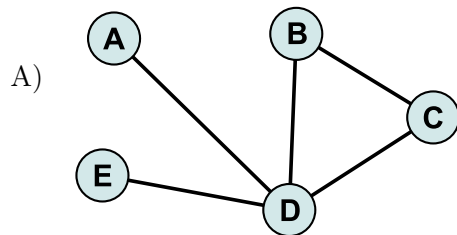
Voici une carte de cinq villes et quatre lignes de train. Les points noirs représentent les villes, les lignes colorées les lignes de train.



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 ?

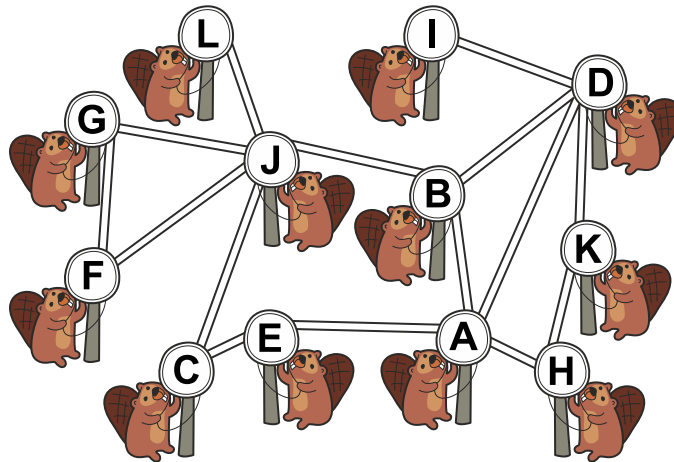




5. Réseau de communication

Les castors aiment bien diffuser des informations entre eux. Pour cela, ils utilisent le réseau de communication ci-dessous. Lorsqu'un castor reçoit une nouvelle information, il l'envoie à tous les castors avec qui il partage un canal de communication direct (une ligne blanche). L'envoi d'information se passe en étapes. Une étape se passe entre l'envoi et la réception d'une information.

À partir de quel castor une nouvelle atteint-elle tous les autres castors le plus vite possible, c'est-à-dire en le moins d'étapes possible ?

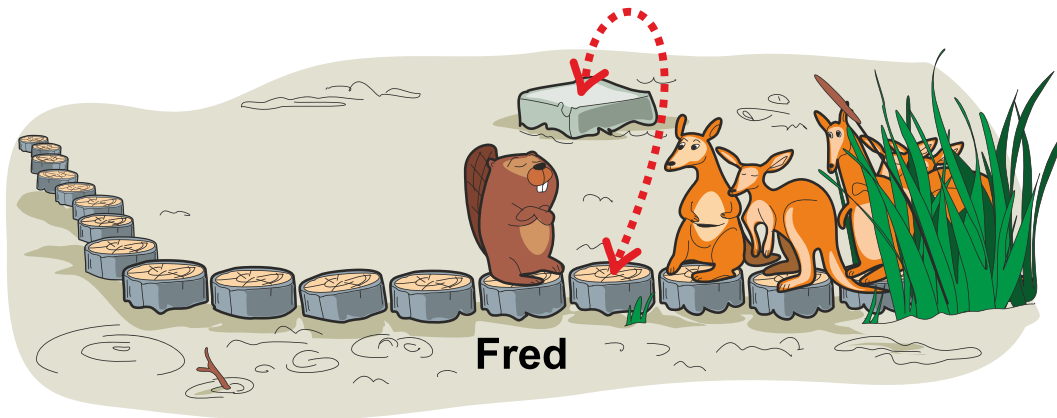




6. Fred le têtù

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.

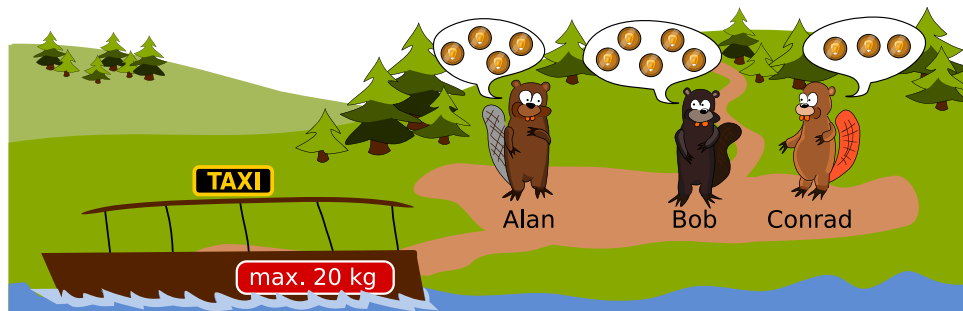





Quel est le nombre maximal de kangourous que Fred peut laisser passer ?

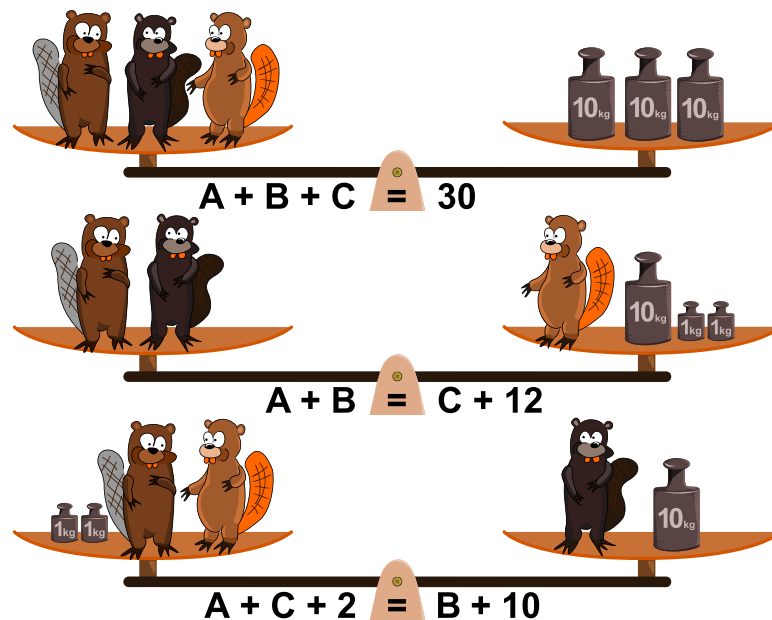
- A) Plus de 10 kangourous
- B) Exactement 10 kangourous
- C) Exactement 6 kangourous
- D) Exactement 4 kangourous
- E) Moins de 4 kangourous
- F) On ne peut pas savoir exactement



7. Bateau-taxi



Les trois castors Alan, Bob et Conrad veulent prendre un bateau-taxi. Il n'y a qu'un bateau-taxi. Alan est prêt à payer 4 francs castor (4 × ) , Bob 5 francs castor (5 × ) et Conrad seulement 3 francs castor (3 × ) . Le taxi peut transporter au maximum 20 kg. Le chauffeur de taxi fait donc les pesées suivantes :



Quel(s) castor(s) le chauffeur prend-il avec s'il veut gagner le plus d'argent possible ?

- A) Seulement Bob
- B) Alan et Bob
- C) Bob et Conrad
- D) Alan et Conrad
- E) Tous les trois : Alan, Bob et Conrad

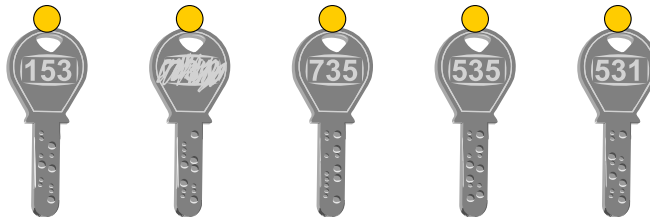


8. Casiers

Cinq enfants ont chacun un casier étiqueté à l'école. Un nombre à trois chiffres est gravé sur chacune des clés correspondantes. Malheureusement, le nombre sur l'une des clés est rayé.

Chaque nombre à trois chiffres représente les trois premières lettres d'un nom. Un chiffre représente toujours la même lettre, par exemple 8 pour « C » ou « c ».

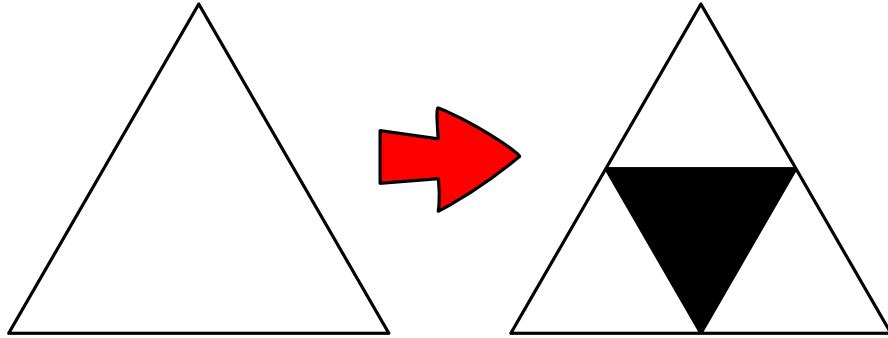
Relie les clés aux bons casiers. Pour cela, trace des lignes entre les points jaunes.



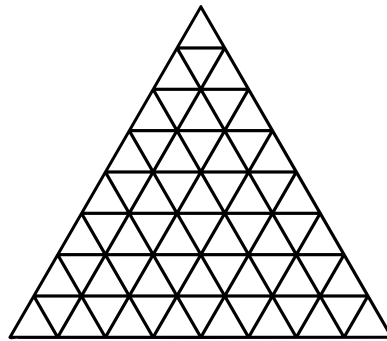


9. Triangle de Sierpiński

Pour obtenir un triangle de Sierpiński, on dessine d'abord un triangle équilatéral blanc, puis on procède étape par étape. À chaque étape, chaque triangle blanc existant est divisé en quatre triangles plus petits et celui du centre est coloré en noir, comme montré ci-dessous :



Dessine la figure obtenue après trois étapes. Pour cela, colorie les bons petits triangles en noir.



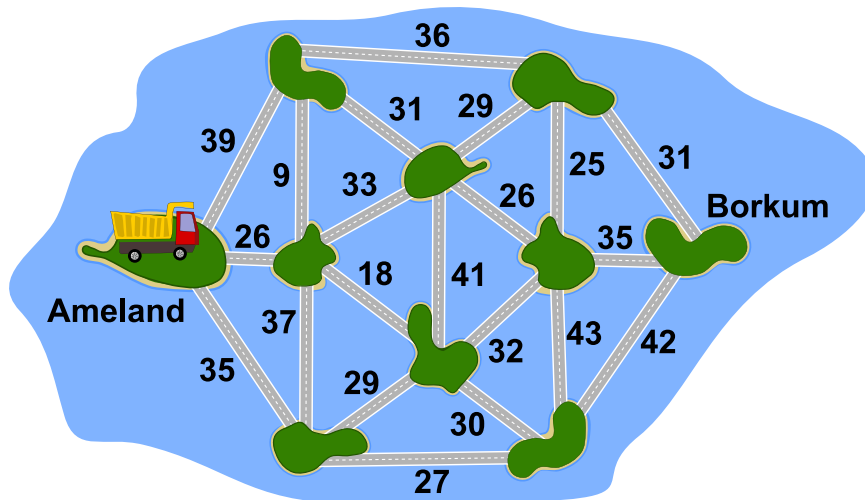


10. L'archipel des castors

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.





11. Table incomplète

Les castors utilisent un code secret dans lequel chaque lettre est remplacée par un tout nouveau symbole. La table ci-dessous décrit comment les nouveaux symboles sont assemblés. Malheureusement, la table est incomplète car certaines parties ont été effacées.



Reconstruis le texte original à partir du cryptogramme suivant (déchiffre le cryptogramme). Laquelle des quatre solutions proposées est-elle juste ?



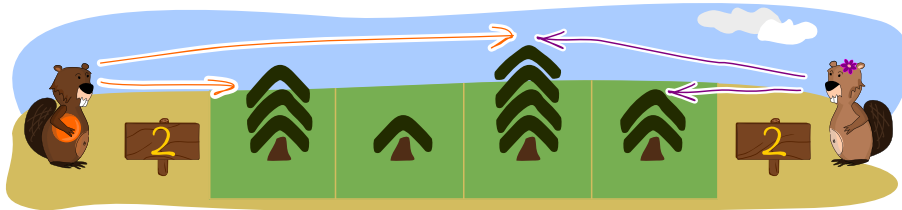
- A) INFORMATIQUE MALINE
- B) ELECTRONIQUE MALINE
- C) INFORMATION SECRETE
- D) INFORMEZ EXACTEMENT



12. Sudoku boisé 4×4

Les castors plantent 16 arbres (quatre arbres de hauteur 4 , quatre arbres de hauteur 3 , quatre arbres de hauteur 2 et quatre arbres de hauteur 1) dans un champ de taille 4×4. Pour cela, ils suivent les règles suivantes :

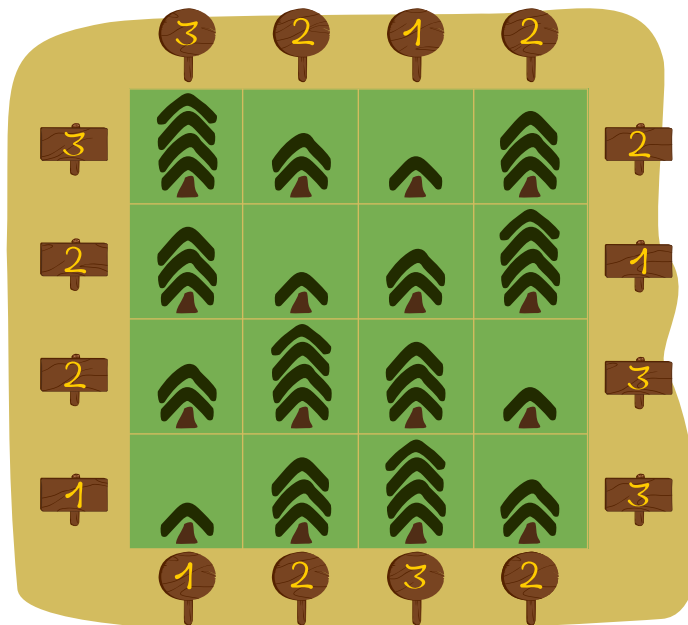
- dans chaque ligne, il y a exactement un arbre de chaque hauteur ;
- dans chaque colonne, il y a exactement un arbre de chaque hauteur.



Lorsque les castors observent une rangée d'arbres depuis l'une de ses extrémités, il ne peuvent **pas** voir les plus petits arbres qui sont cachés derrière de plus grands arbres. C'est écrit sur un panneau au bout de chaque rangée combien de sapins l'on peut voir depuis cet endroit-là. Les panneaux indiquant le nombre de sapins visibles sont plantés tout autour du champ.

Kubko a essayé de représenter le champ d'après sa description sur une feuille de papier. Il a reporté les chiffres sur les panneaux correctement, mais il a fait des erreurs en dessinant quatre des arbres.

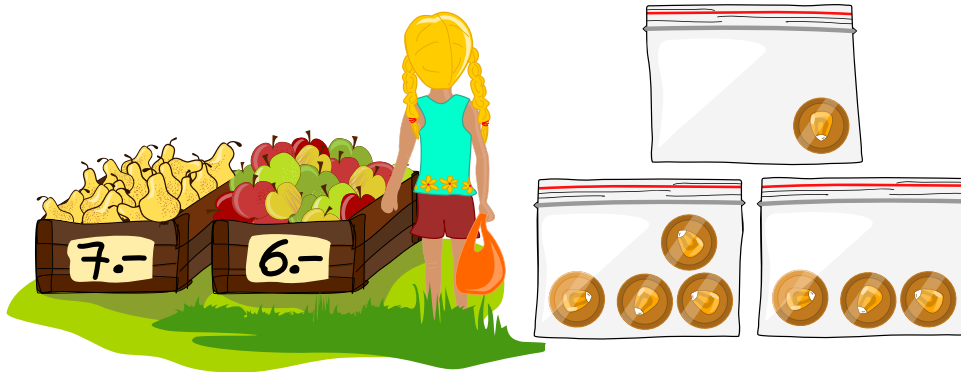
Entoure les quatre positions auxquelles les arbres dessinés sont faux et note à côté la hauteur de l'arbre qui devrait s'y trouver.





13. Transport d'argent

Bina aime bien nager. Pour aller dans l'eau, elle met sa monnaie dans des sachets étanches pour que le métal ne commence pas à rouiller. Hier, Bina avait pris trois sachets avec 1, 3 et 4 pièces de monnaie. Comme cela, elle a pu payer une poire exactement (sans qu'on ne lui rende de monnaie) sans devoir ouvrir de sachet, mais pas de pomme.



Aujourd'hui, Bina a pris 63 pièces pareilles. Elle aimerait les répartir dans différents sachets de manière à pouvoir payer tous les montants entre 1 et 63 pièces exactement et sans devoir ouvrir de sachet.

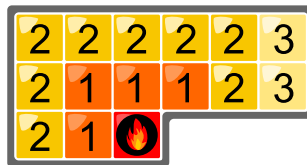
Quel est le plus petit nombre de sachets dont Bina a besoin ?

- A) 4 sachets
- B) 5 sachets
- C) 6 sachets
- D) 7 sachets
- E) 8 sachets
- F) 15 sachets
- G) 16 sachets
- H) 31 sachets
- I) 32 sachets ou plus



14. Chauffage au sol

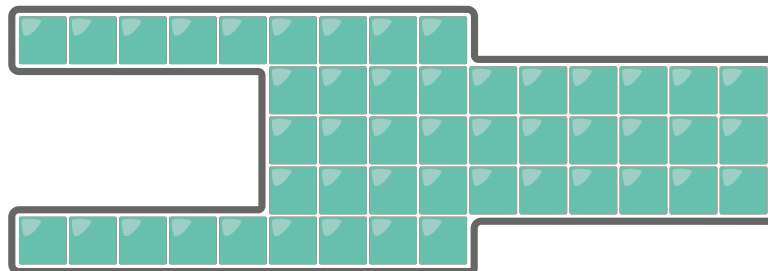
Luis n'aime pas se changer dans la salle de bain froide le matin, c'est pourquoi il aimerait installer un chauffage au sol dans la nouvelle maison. Le chauffagiste lui conseille l'innovant « chauffage au sol à hotspots » : un hotspot est installé directement sous une catelle. Lorsque l'on allume le hotspot,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



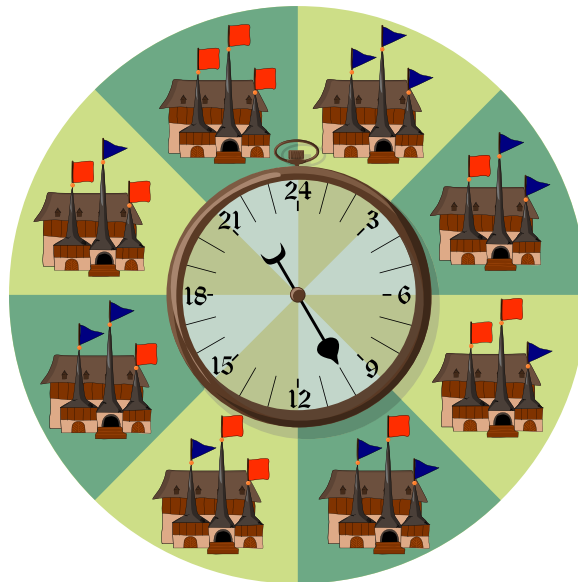


15. Journée tranquille

Les castors vivant dans un petit village tranquille sont très détendus. Ils divisent leurs journées en seulement 8 tranches horaires de 3 heures chacune. La tranche horaire en cours est indiquée par trois drapeaux sur l'hôtel de ville comme représenté sur l'image ci-dessous. Les castors utilisent deux sortes de drapeaux, un carré rouge et un triangle bleu.

L'arrangement des drapeaux ci-dessus ne demande le changement que d'un seul drapeau à presque chaque transition. Il n'y a qu'à minuit où trois drapeaux doivent être changés d'un coup. Les castors aimeraient trouver un arrangement plus commode qui permette de ne changer qu'un seul drapeau à chaque transition.

Trouve un tel arrangement commode pour les castors et dessine les trois drapeaux de chaque tranche horaire.





A. Auteur·e·s des exercices

 Michael Barot	 Regula Lacher
 Maksim Bolonkin	 Marielle Léonard
 Andrey Brodnik	 Judith Lin
 Lucia Budinská	 Lynn Liu
 Marios O. Choudary	 Matija Lokar
 Kris Coolsaet	 Vu Van Luan
 Valentina Dagienė	 Pedro Marcelino
 Christian Datzko	 Hamed Mohebbi
 Susanne Datzko	 Kwangsik Moon
 Amirmohammad Djazbi	 Anna Morpurgo
 Lidia Feklistova	 Xavier Muñoz
 Fabian Frei	 Ágnes Erdősné Németh
 Jens Gallenbacher	 Andrei Nicolicioiu
 Tom Grubb	 Elsa Pellet
 Yasemin Gulbahar	 Jean-Philippe Pellet
 Mathias Hiron	 Peter Rossmannith
 Juraj Hromkovič	 Eljakim Schrijvers
 Alisher Ikramov	 Vipul Shah
 Thomas Ioannou	 Maiko Shimabuku
 Mile Jovanov	 Timur Sitdikov
 Ungyeol Jung	 Emil Stankov
 Vaidotas Kinčius	 Maciej M. Sysło
 Sophie Koh	 Monika Tomcsányiová
 Dennis Komm	 Meng-ting Tsai
 Ritambhra Korpál	 Jiří Vaníček
 Chia-Yi Ku	 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
strategische kommunikation

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



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//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.