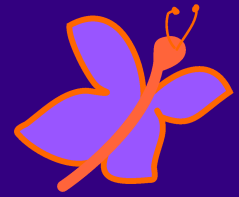
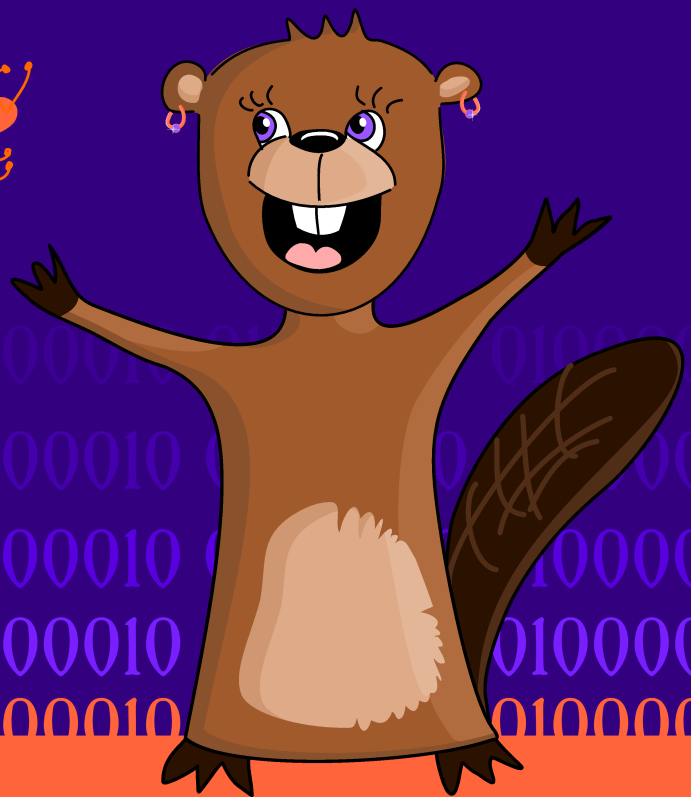


Le mystère de BEBRA



Exercices et solutions
avec des informations sur les pionnières



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

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein für informatik und
erausbildung // société suisse pour l'infor-
matique dans l'enseignement // società sviz-
zeraparl'informaticapell'insegnamento



Préambule

Bebra le sait: l'informatique est pleine d'énigmes passionnantes et délicates! Avec ses questions et ses mystères, Bebra montre aux filles le monde magique de l'informatique et les réalisations des femmes célèbres qui se cachent derrière. «Le mystère de BEBRA» était un concours spécial organisé du 31 mai au 16 juin 2021 dans le cadre de l'initiative IT Tout Feu Tout Flamme. Il comprenait 12 tâches dans différents domaines de l'informatique et s'adressait aussi bien aux filles et aux garçons âgés de 10 à 12 ans.

Cette brochure contient les 12 tâches du concours, leurs solutions et des explications sur leur lien avec l'informatique. En plus, la brochure contient quelque chose de spécial: pour chaque tâche, elle donne des informations sur une pionnière de l'informatique, qui est mise en avant dans cette tâche. Cela montre clairement deux choses : d'une part, que l'informatique est tout aussi intéressante pour les filles que pour les garçons, et d'autre part, que les femmes ont joué un rôle important dans l'informatique depuis le tout début!

Le concours a été élaboré à partir des tâches des années précédentes par Bernadette Spieler en collaboration avec Nora A. Escherle et Susanne Datzko. Nous remercions Lucio Negrini pour la traduction en italien. Nous remercions également Nicole Müller et Jean-Philippe Pellet pour la traduction française.

La version en ligne du concours a été réalisée sur cuttle.org. Nous tenons à remercier l'équipe d'Eljakim Information Technology bv aux Pays-Bas de l'excellente collaboration.

Le concours a été organisé par la Société suisse pour l'informatique dans l'enseignement (SSIE) et a été soutenu par la Fondation Hasler.

Si vous avez des questions, veuillez contacter notre équipe comme d'habitude via castor@castor-informatique.ch.

Nous espérons que vous aurez du plaisir à vous interroger et à découvrir les histoires passionnantes des pionnières de l'informatique!

Nora A. Escherle et l'équipe Castor



Table de matières

Préambule.....	2
Armbänder von Ada.....	4
Grace Hoppers Blumen.....	7
Margarets Aliens!.....	10
Hedys Hunde.....	13
Sophies Anhänger.....	15
Dancing like the ENIAC Girls.....	17
Nadias magische Tunnel.....	22
Joans Geheimcode.....	25
Celebrity: Radia Perlman.....	27
Jades „Saftladen“.....	31
Soundex von Margaret und Robert.....	35
Marissas Zukunftsbäckerei.....	38
Aufgaben Autoren.....	40

Le savais-tu?



La fondatrice du concours international d'informatique Castor (appelé aussi «Bebras»:

International Challenge on Informatics and Computational Thinking), Valentina Dagienė, est une professeure d'informatique à Vilnius, en Lituanie.

Lors de sa visite en Finlande en 2003, elle a discuté des différentes manières de parler d'informatique dans les écoles. C'est là que l'idée du concours est née. Elle a rencontré des traces de castors partout en Finlande, et cet animal intelligent et travailleur est donc devenu le symbole du concours. Bebras est le mot lituanien pour «castor».

Valentina Dagienė a étudié les mathématiques appliquées, a obtenu un doctorat en informatique et en didactique. L'une de ses principales préoccupations est de susciter l'intérêt des enfants et des jeunes pour l'informatique et de trouver des moyens pour que les enseignants puissent bien enseigner l'informatique. En plus de nombreuses publications scientifiques, elle crée des manuels pour les écoles primaires, elle est rédactrice en chef de deux magazines scientifiques et elle élabore des programmes d'enseignement de l'informatique pour la Lituanie et d'autres pays.

Valentina a reçu plusieurs prix, dont la médaille d'honneur ABZ de l'ETH Zurich en 2011 pour sa contribution exceptionnelle à l'informatique scolaire en Europe.

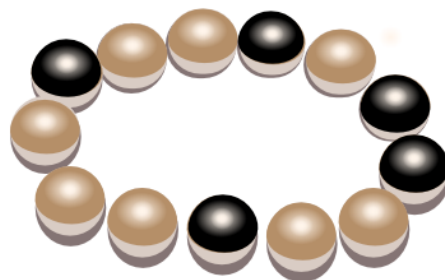
Les concours Castor informatique sont désormais organisés dans près de 60 pays, et en 2020, plus de 2.5 millions d'enfants et de jeunes ont participé à travers le monde.



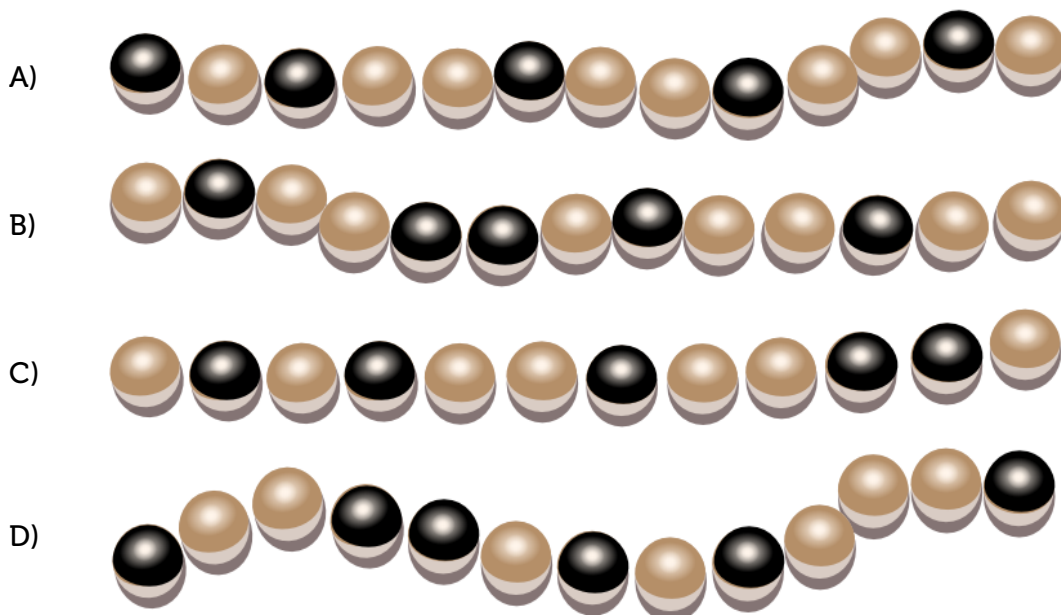
Bracelets d'Ada

Lors de la dernière Fête de l'Eau, Ada Countess of Lovelace portait ce bracelet magique composé de perles claires et foncées. Une fois la fête terminée, elle a déposé son bracelet dans son coffret.

Aujourd'hui, elle veut à nouveau porter son bracelet magique. Mais, en ouvrant le coffret, elle constate que quelqu'un y a déposé trois faux bracelets.



Lequel de ces quatre bracelets est son bracelet magique ?



Ada Lovelace, c'est qui ?



Licence : Public Domain

Ada Lovelace est généralement considérée comme la première femme programmeur. Dès le XIXe siècle, elle a écrit les premiers programmes pour la « machine analytique » de Charles Babbage. Pourtant, selon elle, cette machine devrait être capable de réaliser beaucoup plus ! Elle devrait manipuler non seulement des nombres mais aussi des lettres et des symboles pour pouvoir lire des textes et de la musique. À cette époque-là déjà, ses programmes reflétaient un grand nombre des fonctions des ordinateurs ultérieurs – elle était donc très en avance sur son temps.

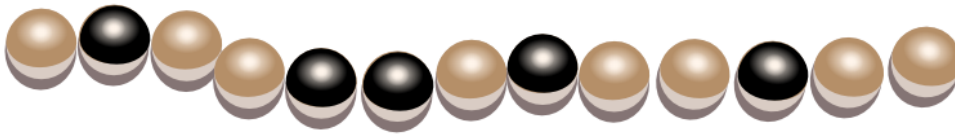
Source texte : Ada Lovelace - Die erste Programmiererin. Plus d'informations disponibles sur le site Internet :

<https://www.srf.ch/sendungen/myschool/ada-lovelace-die-erste-programmiererin-2>, Dernier accès le 12/05/2021



Solution

B est la réponse correcte :



Le bracelet magique à 13 perles, dont 5 foncées. En plus, il y a deux des perles foncées qui forment une paire.

Le bracelet A est faux, car il ne comporte aucune paire de perles foncées.

Le bracelet C est faux, car il n'a que 12 perles.

Le bracelet D est faux, car il a 6 perles foncées.

C'est de l'informatique !

Le bracelet de perles a été ouvert à un quelconque endroit et peut ensuite être posé dans deux sens différents. Il existe donc de nombreuses suites de perles claires et foncées qui représentent le même bracelet. Il en va de même pour les données, telles que les adresses enregistrées dans un système informatique. On peut par exemple écrire Avenue des Castors ou Av. des Castors. Pour nous, il est aisé de voir que les deux versions correspondent à la même adresse. Il est par contre nettement plus difficile d'écrire un programme informatique qui soit à même de reconnaître de façon fiable que les deux versions sont identiques.

Un programme simple qui permet de reconnaître les bracelets consiste par exemple à ouvrir le bracelet à chaque endroit et à le poser dans les deux sens. Si l'on trouve une correspondance, les deux bracelets sont identiques. Le programme est donc simple, mais il faut énormément de temps pour vérifier autant de possibilités. Une des tâches des informaticiens consiste donc à développer des programmes et des méthodes qui demandent peu de temps tout en fournissant néanmoins toujours le bon résultat.

Sites web et mots clés

Sequences, Représentation d'information:

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Tableau_\(structure_de_données\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tableau_(structure_de_données))



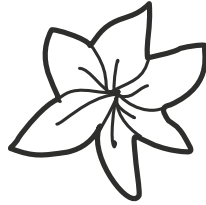
Les fleurs de Grace

Grace aime les bouquets de fleurs colorés, elle se rend donc chez un fleuriste. Elle y trouve les sortes de fleurs suivantes :

glaïeuls



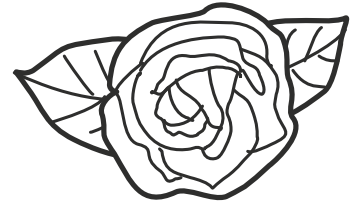
lys



tulipes



roses



Chaque sorte de fleur est disponible en trois couleurs: blanc, **bleu** et **jaune**.

Grace aimerait un bouquet de six fleurs qui répond aux conditions suivantes :

1. Il doit y avoir deux fleurs de chaque couleur (blanc, bleu, jaune),
2. Les fleurs de la même sorte ne doivent jamais être de la même couleur,
3. Il ne doit pas y avoir plus de deux fleurs de la même sorte.

Quel bouquet répond aux trois conditions ?

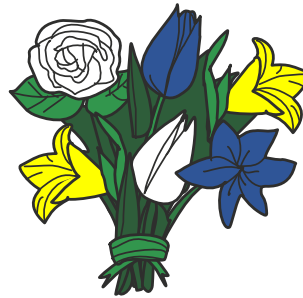
A)



B)



C)

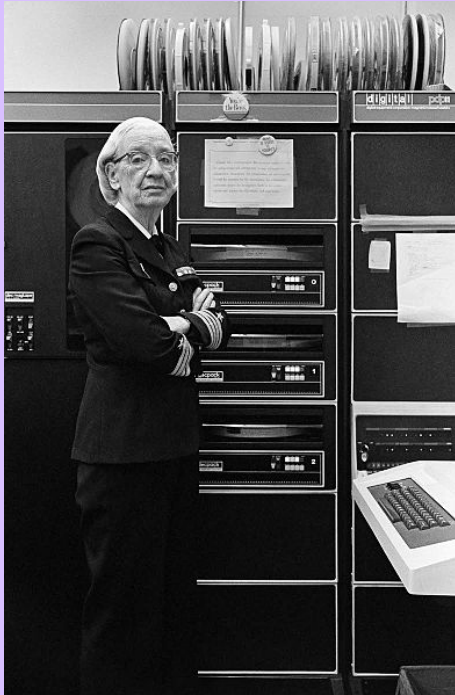


D)





Grace Hopper, c'est qui ?



Licence : [CC-BY-SA-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Grace Hopper a travaillé dans la marine américaine sur Mark I et II. Mark était un ordinateur construit entièrement à partir de composants électromécaniques en 1944. Avant l'apparition des langages de programmation tels que nous les connaissons aujourd'hui, les ordinateurs ne pouvaient être programmés qu'avec des 0 et des 1. C'était très fastidieux. Grace a eu l'idée que les ordinateurs devraient être capables de comprendre un langage de programmation plus facile à lire pour nous, les humains. Elle a donc inventé le compilateur, qui traduit le code de programmation en code machine pouvant être exécuté par les ordinateurs. Sur cette base, elle a développé le langage de programmation Cobol. D'ailleurs : tu connais certainement le terme Bug (en français : scarabée) qui désigne une erreur. Grace a trouvé une mite dans Mark I qui a causé un court-circuit. Grace a collé la mite morte dans son carnet de bord et a commenté l'incident comme étant le premier « Bug ».

Source texte : Grace Hopper - Pionierin der Informatik.

Plus d'informations disponibles sur le site Internet :

<https://gi.de/persoenlichkeiten/grace-hopper>, Dernier accès le 12/05/2021



Solution

La bonne réponse est D).



Le bouquet A) contient trois fleurs blanches (contrevient à la règle 1), le bouquet B) trois roses (contrevient à la règle 3), et le bouquet C) deux glaïeuls jaunes (contrevient à la règle 2).

C'est de l'informatique !

Les problèmes informatiques courants sont décrits par un ensemble de restrictions, la tâche étant de trouver une solution qui respecte toutes ou le plus possible de ces restrictions. On peut considérer des tâches plus complexes lors desquelles des opérateurs logiques comme le connecteur ET ($A \text{ ET } B$ signifie que les deux conditions A et B doivent être remplies, comme les trois règles dans notre exercice) ou le connecteur OU ($A \text{ OU } B$ signifie que seulement une des deux conditions doit être remplie).

Sites web et mots clés

Conditions, opérateurs logiques

<https://bookofbadarguments.com/>











https://fr.wikipedia.org/wiki/Connecteur_logique

<https://www.iep.utm.edu/prop-log/>

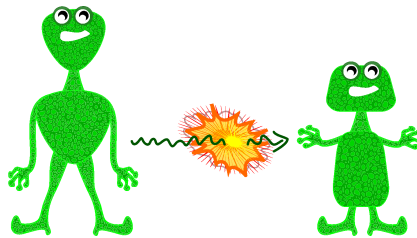


Extraterrestres de Margaret

Margaret adore les histoires d'extraterrestres. Elle imagine donc l'énigme suivante : Un extraterrestre se compose d'une tête, d'un torse, de deux bras et de deux jambes. Un extraterrestre peut être modifié par les instructions présentées ci-dessous ; il est également possible qu'une partie du corps soit modifiée plusieurs fois.

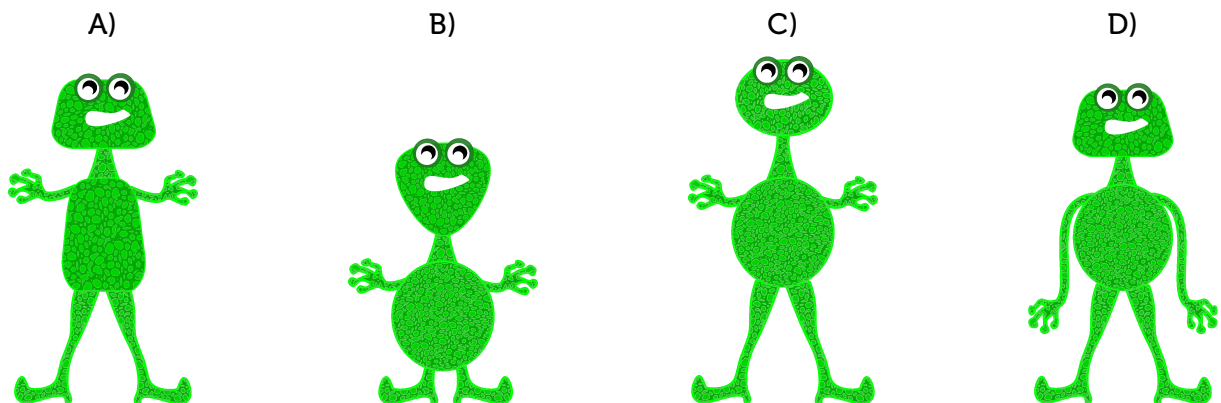
Te(e)	La tête devient elliptique.	
Te(4)	La tête devient rectangulaire.	
Te(3)	La tête devient triangulaire.	
Tr(e)	Le tronc devient elliptique.	
Tr(4)	Le tronc est rectangulaire.	
Tr(3)	Le tronc devient triangulaire.	
B(+)	Les bras deviennent longs.	
B(-)	Les bras deviennent courts.	
J(+)	Les jambes deviennent longues.	
J(-)	Les jambes deviennent courtes.	

Les instructions sont effectuées les unes après les autres et ceci de gauche à droite. Par exemple, ces instructions : Te(e), Tr(4), Te(4), B(-), J(-) résultent en l'extraterrestre suivant:



Quelle est l'apparence de l'extraterrestre après les instructions suivantes ?

Te(3), J(+), Tr(3), B(+), Te(e), B(-), Tr(e)





Margaret Hamilton, c'est qui ?



Licence : [CC BY-NC-SA 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/)

Margaret Hamilton est probablement la femme la plus célèbre associée à Apollo. Apollo est le nom du projet qui a envoyé des vaisseaux spatiaux et aussi le premier homme sur la lune. Hamilton a programmé le logiciel de l'ordinateur de bord pour qu'il réagisse mieux aux erreurs du système et pour qu'il puisse reprendre les informations en cas de panne de l'ordinateur.

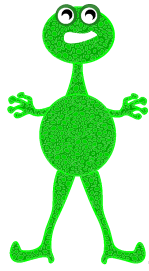
Source texte : Margaret Hamilton.

Plus d'informations disponibles sur le site Internet :

<https://www.dpma.de/dpma/veroeffentlichungen/aktuelles/patentefrauen/patentefrauen/apollosfrauen/margarethamilton/index.html> Dernier accès le 12/05/2021



Solution



La bonne réponse est C)

La forme de chaque partie du corps est déterminée par la dernière instruction la concernant. Les instructions précédentes n'influencent pas l'apparence finale de l'extraterrestre, étant donné que l'instruction la plus récente remplace les instructions précédentes.

Le résultat des instructions ci-dessus est donc un extraterrestre avec un tronc elliptique ($Tr(e)$), des bras courts ($B(-)$), une tête elliptique ($Te(e)$) et de longues jambes ($J(+)$). Les autres extraterrestres proposés ont au moins deux caractéristiques différentes, et ne correspondent donc manifestement pas à la description.

C'est de l'informatique !

En informatique, lors de l'exécution d'un programme, les instructions sont traitées les unes après les autres. Les instructions actuelles peuvent donc remplacer ou modifier (« écraser ») les instructions les précédant.

Cela arrive souvent lorsque la valeur de variables doit être modifiée pendant l'exécution d'un programme. On peut imaginer que la forme de chaque partie du corps est enregistrée dans une variable. L'instruction « $Te(e)$ » enregistre alors la valeur « e » dans la variable nommée « Te ». La notation « $Te(e)$ » est fonctionnelle. On appelle la fonction « $Te()$ » tout en lui donnant l'argument « e ». Cette notation est souvent utilisée, car la fonction « $Te()$ » peut aussi vérifier si l'argument, en l'occurrence « e », est valable. Si cela n'est pas nécessaire, où alors si la variable « Te » n'est utilisée que localement, on peut aussi directement écraser sa valeur en utilisant l'opérateur d'affectation « $=$ ». On écrirait dans ce cas « $Te = e$ ».

Sites web et mots clés

Variable, séquence

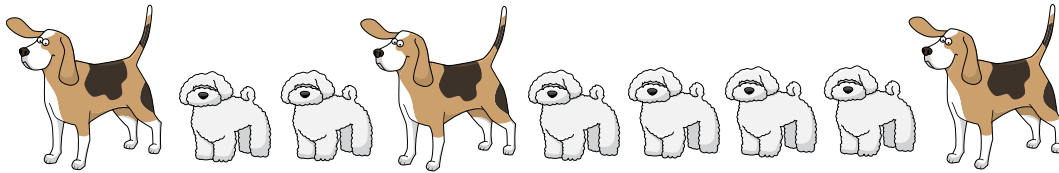
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Variable_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Variable_(informatique))

https://fr.wikipedia.org/wiki/Programmation_structurée

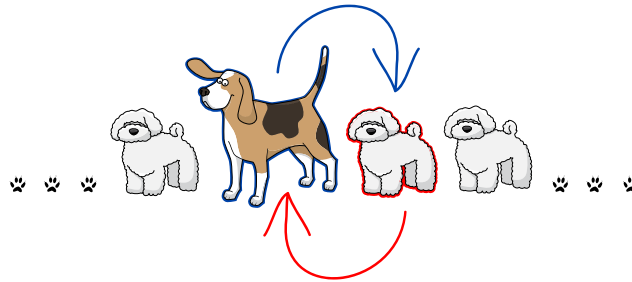


Les chiens de Hedy

Hedy aime les chiens. Un jour, son dogue allemand Duffy a ramené à la maison plusieurs amis de races différentes. Ils se sont tous bien alignés :



Un échange, dit Hedy, se produit lorsque deux chiens se trouvant l'un à côté de l'autre changent de place :



Après quelques échanges, les trois grands chiens se retrouvent côte à côte.

Quel est le plus petit nombre d'échanges afin que les trois grands chiens se retrouvent côte à côte ?

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

Hedy Lamarr, c'est qui ?



Licence : Public Domain

Hedy Lamarr, née à Vienne, n'était pas seulement une star de Hollywood dans les années 40, mais aussi une inventrice. Avec le compositeur de musique de films George Antheil, ils ont déposé un brevet pour un « système de communication secret » aux États-Unis le 10 juin 1941. Le GPS, le WLAN, le Bluetooth et les smartphones seraient pratiquement impensables sans ce principe. Sans oublier : Hedy Lamarr avait en fait un dogue allemand appelé Duffy.

Source texte : Hedy Lamarr

Plus d'informations disponibles sur le site Internet :

<https://www.dpma.de/dpma/veroeffentlichungen/aktuellen/patentefrauen/patentefrauen/hedylamarr/index.html> Dernier accès le

12/05/2021



Solution

La réponse B) (6) est correcte. D'abord, il faut déplacer le premier grand chien deux fois vers la droite. Ensuite, on déplace le dernier grand chien quatre fois vers la gauche.

Ainsi, on déplace chaque petit chien une fois puisque chaque petit chien est placé entre deux grands chiens. Le déplacement de deux petits chiens est sans effet, c'est pourquoi on préfère échanger les positions d'un petit chien avec celle d'un grand chien. Et comme il y a six petits chiens en tout, il y aura forcément au moins six déplacements.

Placer tous les grands chiens vers la droite ou vers la gauche nécessitera six déplacements supplémentaires.

C'est de l'informatique !

Afin de stocker des données, l'ordinateur utilise un ensemble de ressources appelé *mémoire* (Memory). La mémoire peut être interne (désigné par le terme RAM) ou externe (comme par exemple un disque dur ou une clé USB). Un ordinateur est équipé de plusieurs types de mémoires qu'il utilise alternativement : la mémoire interne, par exemple, permet à l'ordinateur d'accéder aux données plus rapidement que la mémoire externe. Cette dernière, par contre, est beaucoup moins chère, c'est pourquoi les ordinateurs modernes utilisent plutôt les mémoires externes qu'internes. Comme l'ordinateur peut lire et écrire plus rapidement sur la mémoire interne, les scientifiques ont intérêt à rechercher des solutions pour que l'ordinateur utilise la mémoire interne plutôt que la mémoire externe.

Dans la présente tâche, nous avons dû déplacer deux chiens c'est-à-dire deux éléments. Si nous considérons ces éléments comme des unités de données à l'intérieur de la mémoire, ce déplacement représentera l'échange de position de deux unités de données. Dans le cas où ces unités sont stockées dans une mémoire externe, il convient d'effectuer aussi peu de déplacements que possible. Nous connaissons de tels déplacements dans le domaine de différents algorithmes de tri. Là aussi, pour que le processus soit efficace, il convient de minimiser le nombre des déplacements. Un algorithme de tri est, par exemple, le *tri à bulles*. Cet algorithme compare répétitivement des éléments consécutifs d'un tableau (d'une structure de données) pour les inverser s'ils sont mal triés : par exemple, il déplace les plus grandes unités de données en fin de tableau.

Sites web et mots clés

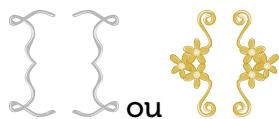
déplacement, mémoire interne, mémoire externe, tri à bulles, tableau

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Permutation_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Permutation_(informatique))

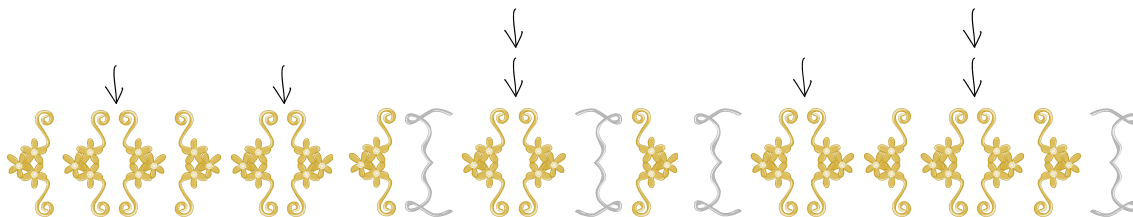


Pendentifs de Sophie

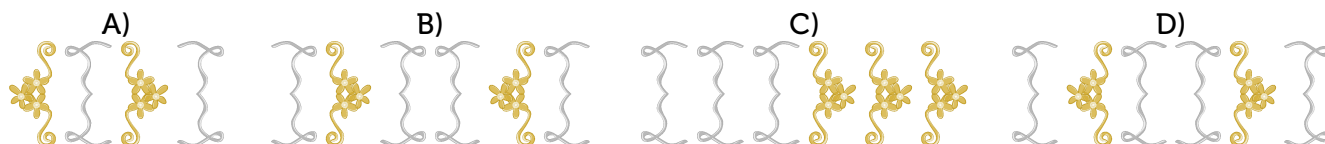
Pour un festival médiéval, Sophie Wilson produit des pendentifs faits maison. Pour ce faire, elle utilise des ornements en forme d'accolades, qui sont toujours utilisées par paires. Pour fabriquer un pendentif, elle commence par l'une des paires suivantes :



Ensuite, d'autres paires sont insérées à plusieurs reprises et à n'importe quelle position, comme le montrent les trois exemples suivants :



Lequel des pendentifs suivants a été fabriqué selon la méthode ci-dessus ?



Sophie Wilson, c'est qui ?



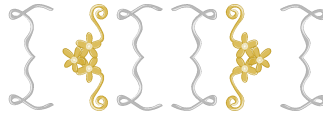
Sophie Wilson est une informaticienne britannique, architecte de processeurs et de systèmes. Avec Steve Furber, elle a conçu en moins d'une semaine le prototype du micro-ordinateur de la BBC. Ce dernier s'est vendu à des millions d'exemplaires. Elle a également développé un processeur RISC ARM particulièrement efficace (qui a rendu les ordinateurs beaucoup, beaucoup plus puissants), que l'on trouve dans de nombreux smartphones et tablettes.

Source texte : Sophie Wilson - Prozessor- und System-Architektin.
Plus d'informations disponibles sur le site Internet :
<https://qi.de/persoentlichkeiten/sophie-wilson> Dernier accès le 12/05/2021

Licence : [CC BY-NC-ND 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/)



Solution



La réponse D) est correcte.

Entre les deux accolades de l'ornement initial, on a placé une paire d'accolades supplémentaire, entre les accolades de cette dernière, on a placé une autre paire d'accolades. Tous les autres pendentifs n'ont pas été décorés selon la méthode développée par Sophie :

- A) Partant de la gauche, la première erreur s'est produite à la position 3 : on a fermé la première paire d'accolades avant que l'on ait pu placer la seconde accolade de la deuxième paire (position 2).
- B) Partant de la gauche, la première erreur s'est produite à la position 1 : on a placé la seconde accolade de l'ornement initial sans avoir placé la première accolade.
- C) Partant de la gauche, la première erreur s'est produite à la position 4 : on a fermé une paire d'accolades avant même de l'avoir ouverte.

C'est de l'informatique !

Les règles de l'ornement des pendentifs correspondent tout à fait à celles utilisées en mathématiques ou en informatique. Si une entité lexicale d'un langage informatique est correcte, on l'appelle «bien formée». Une entité bien formée est également appelée *syntactiquement correcte* parce qu'elle respecte la grammaire formelle du langage en question, c'est-à-dire les règles d'agencement des entités lexicales de ce langage. En règle générale, il est plus facile de corriger une suite d'entités lexicales d'un langage qui comporte des erreurs de syntaxe qu'une suite d'entités qui comporte des «erreurs sémantiques». Ces dernières sont plus subtiles et peuvent comprendre des erreurs de raisonnement.

Sites web et mots clés

bien formée, syntaxe, sémantique

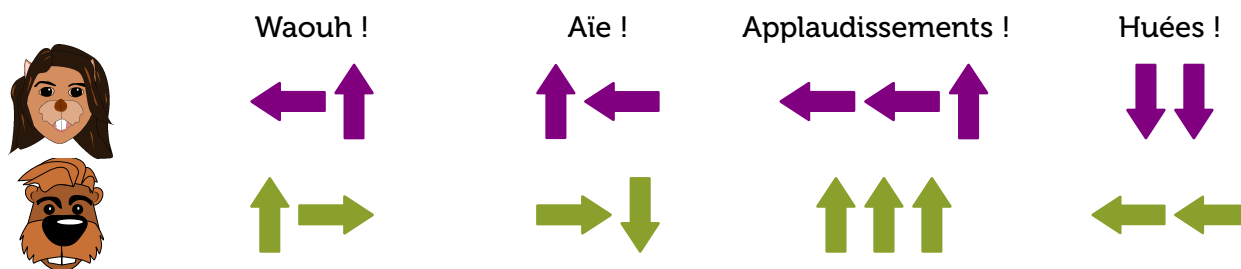
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Syntaxe>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Sémantique>



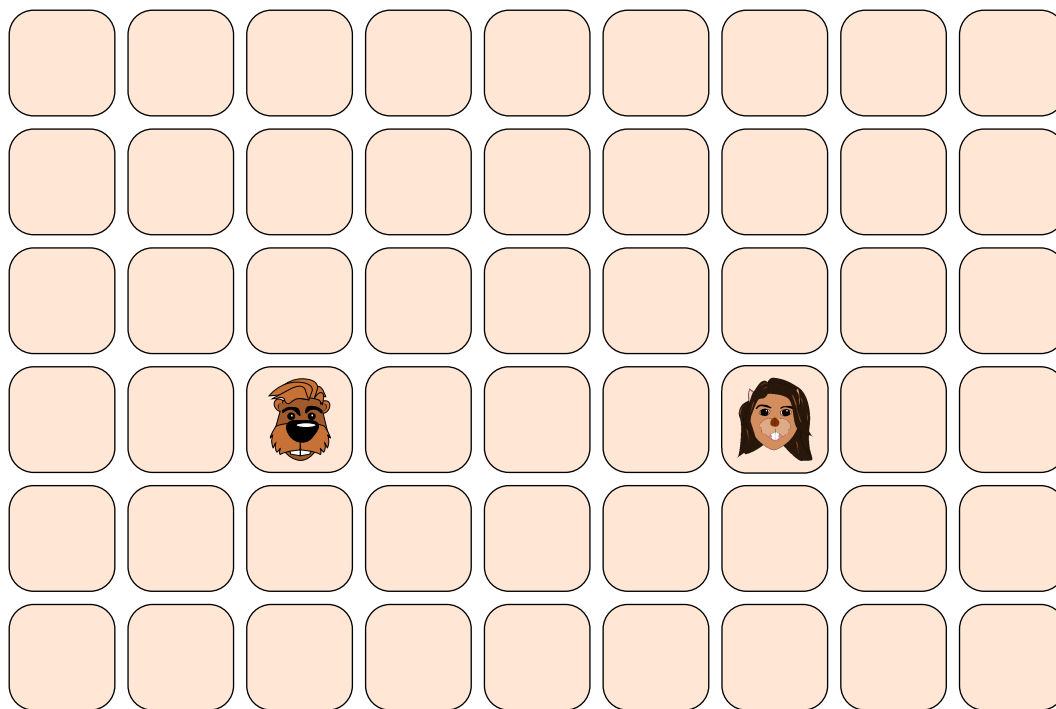
Les filles de l'ENIAC

L'écureuil Kathleen Antonelli (🐿️) et le castor Marlyn Meltzer (🦫) participent à un spectacle de danse. En fonction de la réaction de la foule, elles exécutent certains pas de danse. Le tableau suivant montre comment elles se déplacent :



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

Les deux participants commencent sur la piste de danse aux positions suivantes :

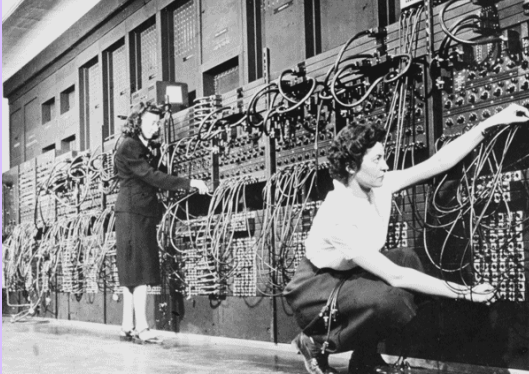


Laquelle des actions suivantes du public fera que Kathleen l'écureuil et Marlyn le castor se retrouveront dans la même case ?

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



Qui sont les filles de l'ENIAC ?



Source image : US Army Fotos aus dem Archive der ARL Technical Library

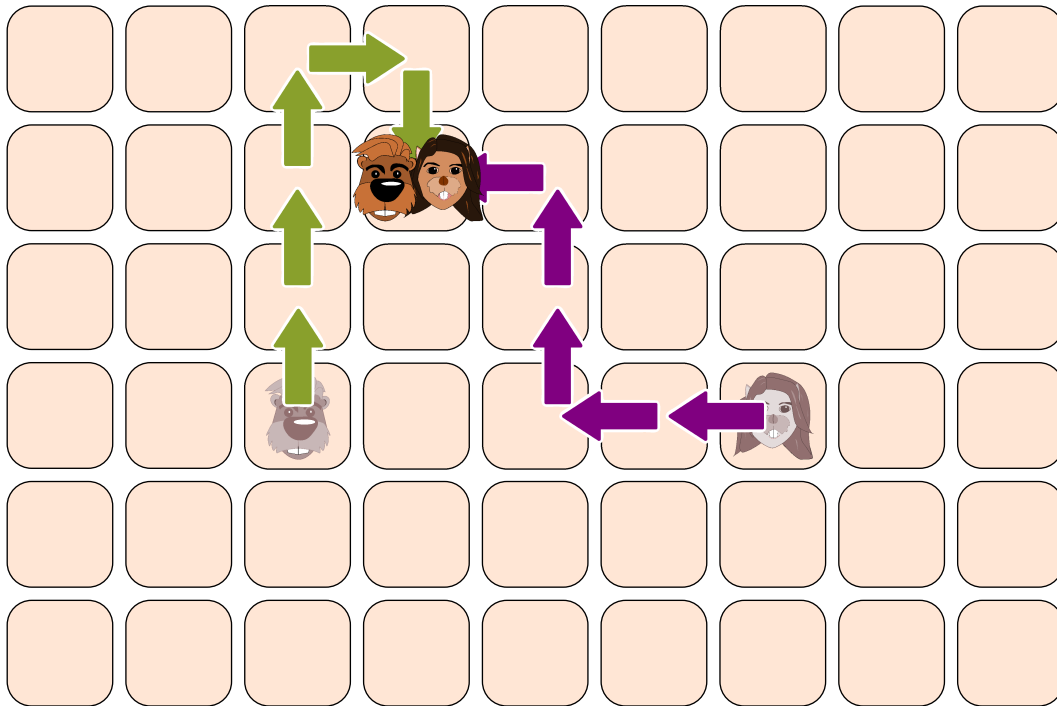
L'ENIAC (acronyme de l'expression anglaise Electronic Numerical Integrator And Computer) était le premier ordinateur entièrement électronique au monde. Il pesait 30 tonnes et occupait une pièce entière. En 1945, il n'y avait pas encore de bases définies pour la programmation. Celles-ci ont été élaborées par six femmes appelées « les filles de l'ENIAC ». Outre Kathleen Antonelli et Marlyn Meltzer, il s'agissait de Jean Bartik, Ruth Teitelbaum, Betty Holberton et Frances Spence. Elles ont calculé les trajectoires de fusées, par exemple.

Source texte : The Remarkable Untold Story of the ENIAC Programmers. Plus d'informations disponibles sur le site Internet : <https://www.nasa.gov/ames/ocs/seminars/kathy-kleiman> Dernier accès le 12/05/2021

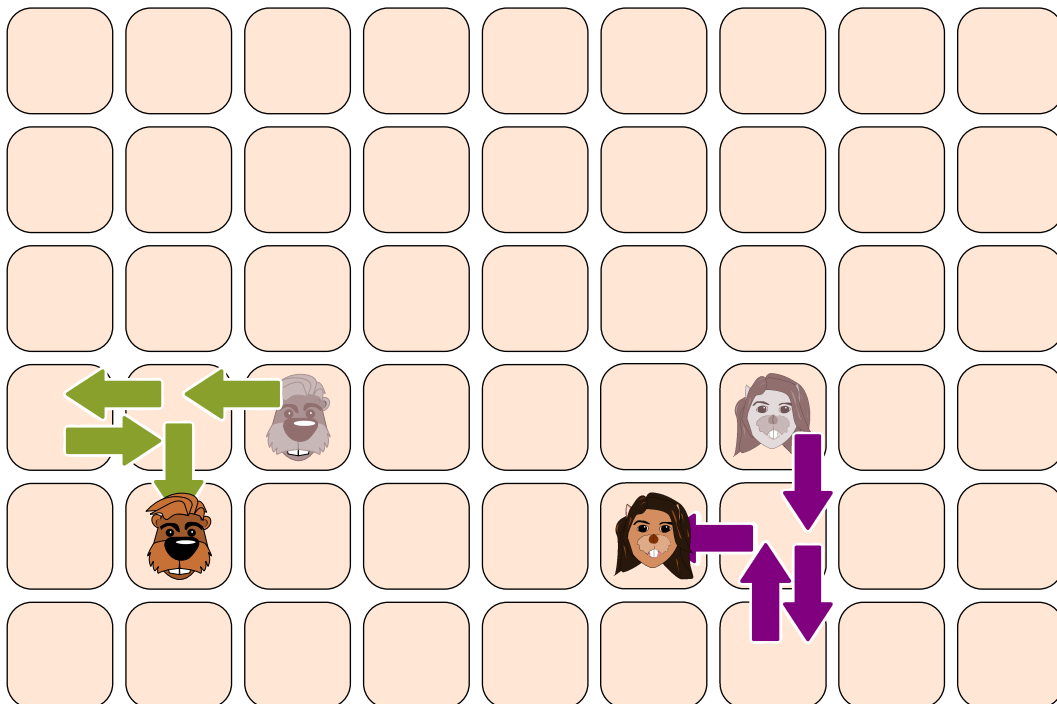


Solution

La réponse B) «Applaudissements ! Aïe !» est correcte :

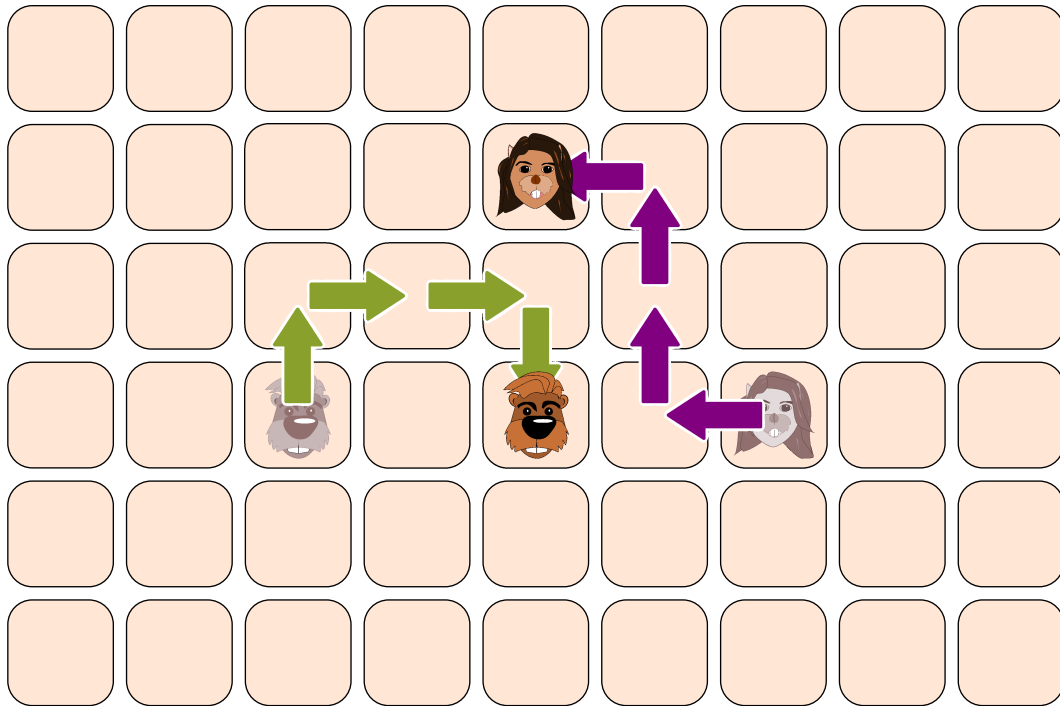


Dans tous les autres cas, l'écureuil et le castor ne se rencontreront pas sur la même case : A) «Huées ! Aïe !» :

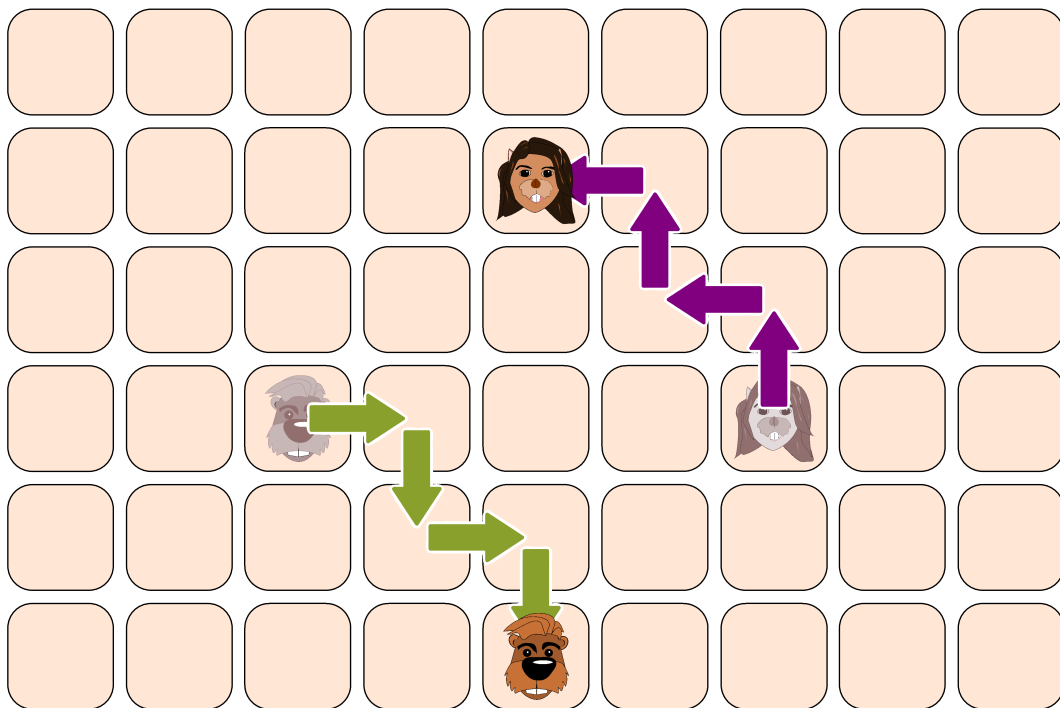




C) «Waouh ! Aïe !» :



C) «Aïe ! Aïe !» :





C'est de l'informatique !

La présente tâche illustre le *parallélisme* (informatique) c'est-à-dire un processus informatique qui permet de traiter des informations de manière simultanée afin de réaliser le plus grand nombre d'opérations dans un temps minimal. Dans notre cas, les deux «acteurs» bougent de manière indépendante tout en respectant des règles prédéfinies. Cependant, en informatique, au cas où deux acteurs entrent en collision, par exemple, quand ils font appel à la même ressource et ceci en même temps (une ressource peut être la mémoire vive ou un appareil raccordé à l'ordinateur comme par exemple une imprimante), il est nécessaire de préciser lequel des deux acteurs pourra accéder à la ressource en premier. Ceci est possible à l'aide des *sémaphores*, par exemple. Ainsi, un acteur peut réserver et utiliser des ressources pour les libérer ensuite quand il n'en aura plus besoin. Seule règle : pendant qu'un acteur a réservé une ressource, aucun des autres acteurs n'a le droit d'accéder à la même ressource. Pour éviter que deux acteurs réservent une seule et même ressource, il faut donc un système central (en général, il s'agit du système d'exploitation), à l'intérieur duquel *l'ordonnanceur* gère les réservations des ressources et choisit l'ordre d'exécution des processus sur les processeurs d'un ordinateur.

Pendant que tu réfléchissais à la résolution du problème, tu as probablement effectué une *simulation* des mouvements des deux acteurs. Les *simulations informatiques* peuvent se révéler très pratiques au quotidien aussi. Ainsi, les prévisions météorologiques, par exemple, sont élaborées à l'aide de modèles numériques et de l'analyse des résultats effectuée par les prévisionnistes.

Sites web et mots clés

parallélisme (informatique), sémaphore, ordonnanceur, simulation informatique

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Parallélisme_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Parallélisme_(informatique))

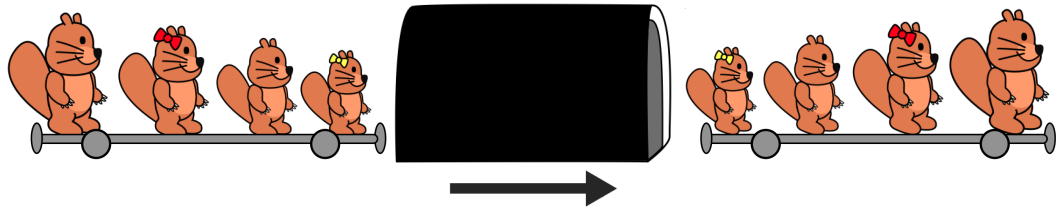
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Sémaphore_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sémaphore_(informatique))

https://fr.wikipedia.org/wiki/Simulation_informatique

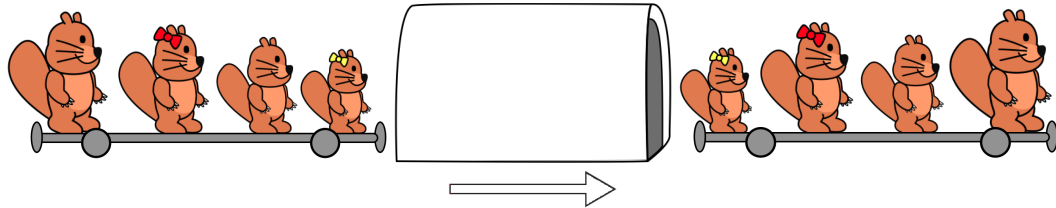


Tunnels magiques de Nadia

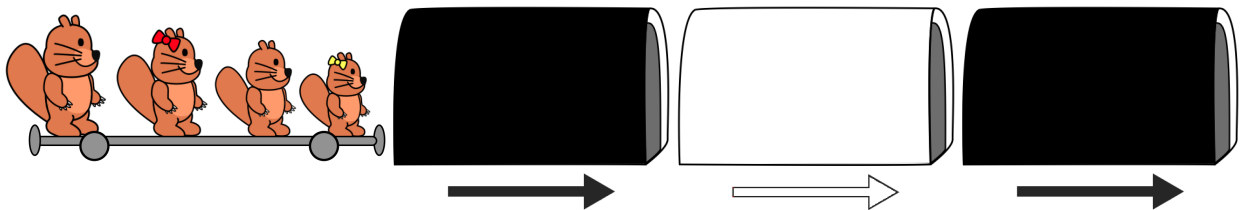
Nadia anime un circuit des castors. Ce circuit dispose de deux sortes de tunnels. Lorsqu'un wagon passe dans un tunnel noir, les passagers en ressortent dans l'ordre inverse :



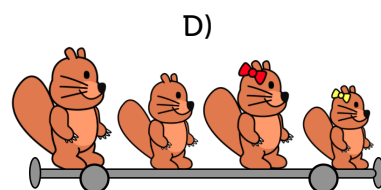
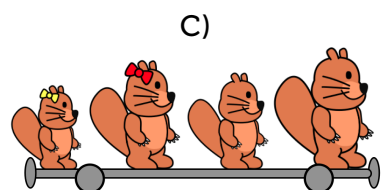
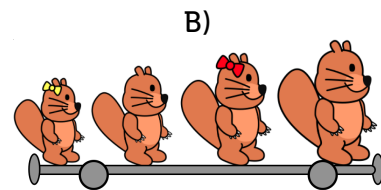
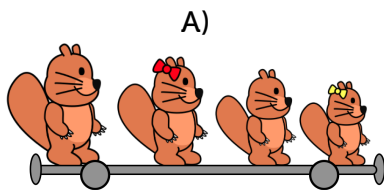
Lorsqu'un wagon passe dans un tunnel blanc, le premier et le dernier passagers sont inversés :



Ce wagon traverse à présent trois tunnels :



Dans quel ordre les passagers ressortiront-ils du dernier tunnel ?





Nadia Magnenat-Thalmann, c'est qui ?



Licence : [CC-BY-SA-3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

Nadia Magnenat-Thalmann est une informaticienne suisse. Elle développe des humains virtuels, appelés avatars. Elle est la fondatrice de MIRALabs à Genève dont l'intérêt principal réside dans les domaines de l'animation par ordinateur, des réalités virtuelles et des mondes en 3D. Elle est chercheuse principale en animation par ordinateur et dirige actuellement l'Institute for Media Innovation (IMI) de l'Université de technologie Nanyang à Singapour.

Source texte : Nadia Magnenat Thalmann.

Plus d'informations disponibles sur le site Internet :

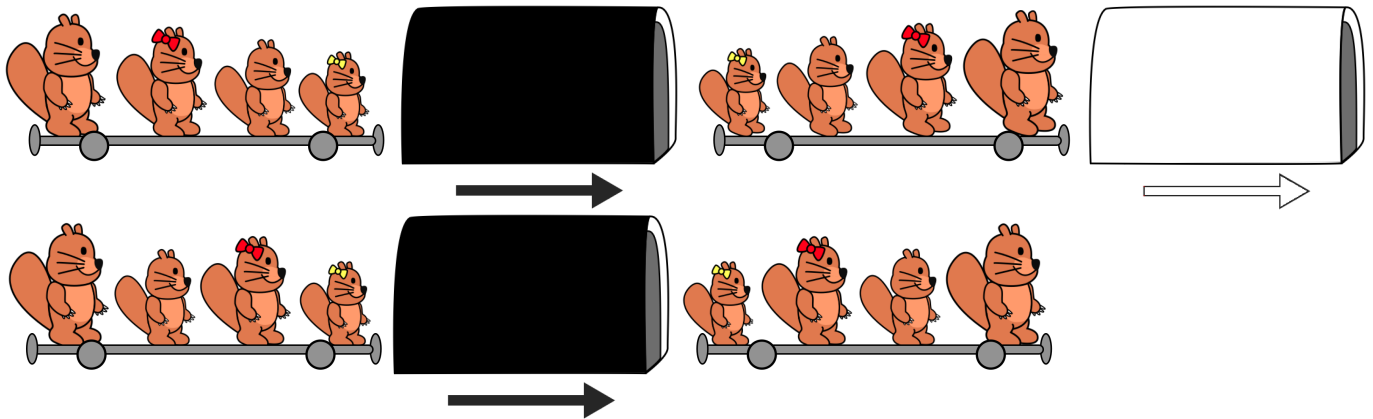
http://www.miralab.ch/index.php/rushmore_teams/n-thalmann/

Dernier accès le 12/05/2021



Solution

La réponse C est correcte.



Ordre : Au début 1-2-3-4; après le premier tunnel noir 4-3-2-1. Après le tunnel blanc 1-3-2-4 ; après le deuxième tunnel noir 4-2-3-1.

C'est de l'informatique !

Le tunnel blanc et le tunnel noir représentent deux fonctions. Les deux modifient l'ordre des éléments d'une séquence (des quatre castors). Les deux « fonctions tunnel » ont une particularité : ils sont leur propre fonction inverse. Si un wagon passe dans deux tunnels noirs, les castors sont assis comme au début. La même chose s'applique pour deux tunnels blancs.

Si l'on a toute une série de tunnels, il suffit de savoir si le nombre de tunnels blancs et noirs est pair ou impair. En clair, il faut calculer le nombre de tunnels noirs et blancs par une opération modulo 2 et l'on obtient éventuellement une suite de tunnels plus courte qui a le même effet. 67 tunnels noirs et 33 blancs correspondent par exemple à un tunnel blanc et un tunnel noir. C'est ça l'informatique !

Bonjour les enseignants Posez au hasard le problème avec 100 wagons. En premier, vous aurez la bonne réponse de la bouche de vos élèves « analystes ». Ensuite, celle de ceux qui tâtonnent, avec probablement 75 % de réponses fausses. Pour terminer, voici encore un classique de l'informatique datant de 1973 à propos de la combinaison d'algorithmes, de structures de données et de wagons :

Sites web et mots clés

algorithme, structure de données

<http://www.cs.utexas.edu/users/EWD/ewd03xx/EWD365.PDF>

<http://www.cs.utexas.edu/users/EWD/>



Le code secret de Joan

Joan a reçu deux tampons à encre. L'un imprime une fleur, l'autre un soleil. Elle pense à la façon dont elle peut estampiller son nom avec seulement des fleurs et des soleils.

Pour les différentes lettres, elle détermine de différentes suites de fleurs et de soleils.

lettre	B	A	R	E	Y
suite					

Sa meilleure amie s'appelle Barbara. Pour estampiller le nom « Barbara », Joan doit procéder comme suit :



Puis, elle estampille le nom d'un de ses amis comme ceci :



Quel nom a-t-elle estampillé ?

- A) Abby
- B) Barry
- C) Ray
- D) Arya

Joan Clarke, c'est qui ?



Source image :

Joan Clarke était une cryptanalyste anglaise célèbre. C'est le nom donné aux personnes qui s'occupent du déchiffrement des textes chiffrés. Pendant la Seconde Guerre mondiale, elle a travaillé avec Alan Turing, un mathématicien et cryptologue britannique, au déchiffrement des messages allemands. On pense que son travail a permis de raccourcir la guerre de près de deux ans.

Source texte : 100 Years Ago - Joan Clarke.
Plus d'informations disponibles sur le site Internet :



Solution

La réponse correcte est Abby. Voici tous les codes des noms de ses amis :

Abby:        

Arya:          

Barry:             

Ray:         

C'est de l'informatique !

Il existe de différentes manières pour coder des données. Une pratique courante est par exemple d'enregistrer les caractères que l'on a tapés sur le clavier en UTF-8. L'UTF-8 est une variante de l'unicode. Pour enregistrer les caractères fréquents, on a besoin d'un espace d'un octet ce qui revient à plus de 250 caractères différents. Pour des caractères peu fréquents, il faut un espace de quatre octets ; ainsi, on peut réaliser plusieurs millions de caractères différents et ceci même dans de différentes langues.

Ce système fonctionne déjà assez bien, pourtant, il s'avère que parmi les caractères fréquents, il y en a ceux qui sont utilisés de manière plus fréquente que d'autres : le «E» ou le «N» sont par exemple plus souvent utilisés que le «X» ou le «Ö». Dans ce cas, on a recours à des codes utiles qui fonctionnent avec une longueur de symboles entièrement variable.

Dans le cas des codes à longueur variable, il est judicieux d'utiliser des débuts de codes distinctifs pour chaque symbole de la source afin de pouvoir la décoder de manière rapide et sûre. On appelle de tels codes des codes préfixe. Un des codes préfixe les plus connus est le code Morse. Pour obtenir un code dont les données sont comprimées au maximum, il faut que l'on recherche d'abord le nombre d'occurrences de chaque caractère. Ensuite, à l'aide du codage dit codage de Huffman, on arrive à calculer un code dont les données sont comprimées au maximum. Chaque code de Huffman est également un code préfixe.

Sites web et mots clés

code préfixe, code de Huffman, compression de données

https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_préfixe

https://fr.wikipedia.org/wiki/Codage_de_Huffman

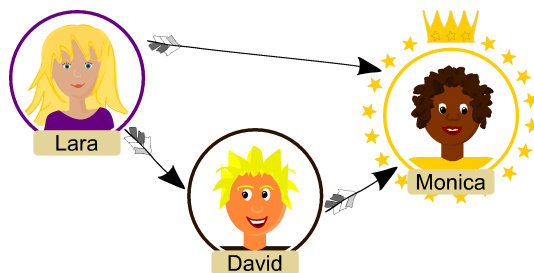


Celebrity: Radia Perlman

Radia Perlman développe le réseau social AdoGram qui permet à ses membres de suivre d'autres membres. Il y a aussi des groupes de membres sur AdoGram. Dans un groupe, un membre est une célébrité si...

- ... la célébrité est suivie par tous les autres membres du groupe, et ...
- ... elle-même ne suit aucun membre du groupe.

Dans le groupe suivant, Lara suit Monica et David, David suit Monica, mais Monica ne suit personne. Monica est donc une célébrité :



Un autre groupe est composé de six membres : Andrea, Dican, Françoise, Gianni, Robin et Stefan. Il se suivent comme ceci :

- Andrea suit Dican, Françoise et Gianni.
- Dican suit Françoise, Gianni et Robin.
- Françoise suit Gianni.
- Robin suit Dican, Françoise et Gianni.
- Stefan suit Andrea, Dican, Françoise, Gianni et Robin.

Est-ce qu'il y a une célébrité dans ce groupe ?

- Oui, Françoise est une célébrité dans ce groupe.
- Oui, Gianni est une célébrité dans ce groupe.
- Oui, Stefan est une célébrité dans ce groupe.
- Oui, Françoise et Gianni sont les deux des célébrité dans ce groupe
- Non, ce groupe n'a pas de célébrité.



Radia Perlman, c'est qui ?



Licence : [CC-BY-2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/)

Les travaux de Radia Perlman portaient sur les réseaux auto-organisés et la manière dont les données s'y déplacent. Elle est parfois appelée la « Mère de l'Internet » car elle est considérée comme l'inventrice du « Spanning Tree Protocol ». Ce protocole réseau permet d'éviter les boucles dans le réseau (ce qui provoquerait un blocage de données) et de faciliter les changements ou la réparation des pannes de réseau. Elle a récemment travaillé chez Intel et elle est l'auteur de plus de 38 brevets (tous dans le domaine de l'invention).

Source texte : Radia Perlman. Plus d'informations disponibles sur le site Internet : <https://internethalloffame.org/inductees/radia-perlman>, Dernier accès le 12/05/2021



Solution

La bonne réponse est B) Oui, Gianni est une célébrité dans ce groupe.

Les deux conditions sont remplies :

- Tous les autres membres du groupe suivent Gianni.
- Gianni lui-même ne suit personne dans le groupe.

Les autres réponses sont fausses.

La réponse A) ne peut pas être juste, car Françoise suit Gianni. En plus, Gianni ne suit pas Françoise.

La réponse C) ne peut pas être juste. Stefan est même une sorte d'anti-célébrité dans le groupe : il suit tous les autres membres, mais aucun autre membre du groupe ne le suit.

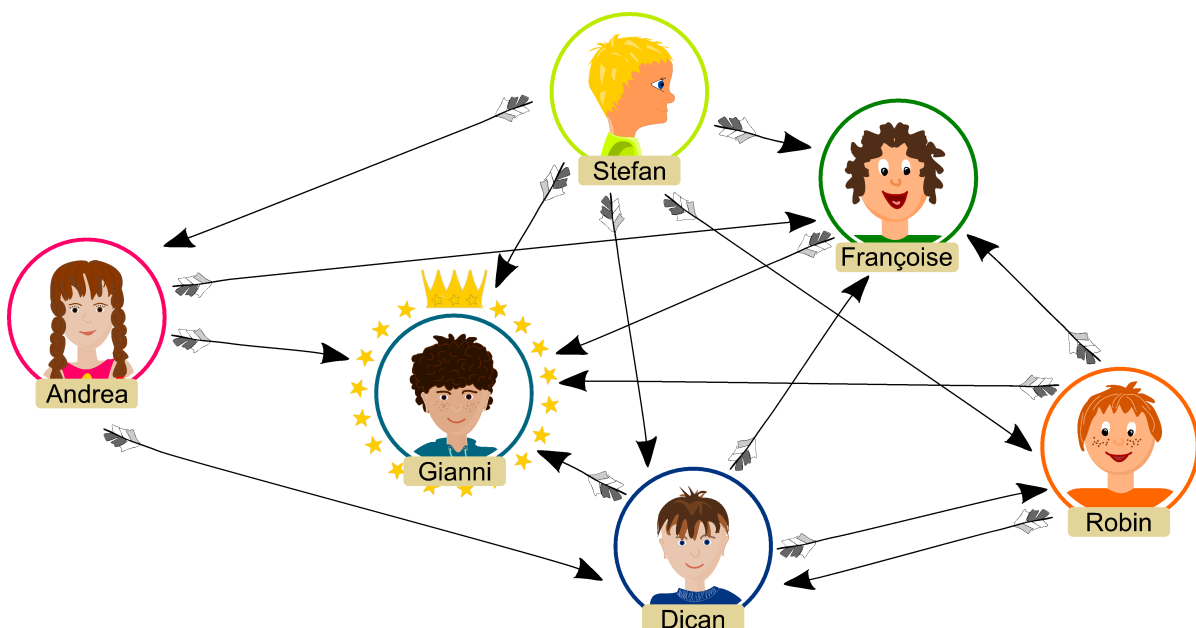
La réponse D) ne peut pas être juste. Non seulement Françoise n'est pas une célébrité du groupe, comme décrit ci-dessus, mais un groupe ne peut avoir qu'une célébrité : une célébrité ne suit personne dans le groupe, mais tous les autres membres du groupe la suivent ; s'il y avait deux célébrités, elles devraient se suivre l'une l'autre et ne seraient donc plus des célébrités.

La réponse E) est également fautive : comme décrit plus haut, Gianni est une célébrité dans le groupe

C'est de l'informatique !

Les réseaux sociaux comme le fictif AdoGram fonctionnent car leurs membres ont des *relations* entre eux. Souvent, dans les réseaux sociaux, ces relations vont dans une direction (Andrea *suit* Dican). Bien sûr, cela arrive aussi que deux membres se suivent l'un l'autre (Dican suit Robin et Robin suit Dican).

On peut représenter ces relations par un *graphe*, comme dans l'exemple de cet exercice. On utilise des flèches pour montrer qui suit qui. Dans un graphe, on appelle les membres des *nœuds* et les flèches des *arêtes*. Comme les arêtes ont un sens, il s'agit d'un *graphe orienté*. Le graphe pour cet exercice serait donc comme cela :





Les réseaux sociaux ayant beaucoup de membres correspondent souvent à de très grands graphes. Les entreprises qui gèrent ces réseaux sociaux s'intéressent aux particularités que l'on peut trouver dans ces graphes. Une célébrité n'est alors peut-être plus quelqu'un que tout le monde suit, mais quelqu'un que beaucoup de personnes suivent. Si une superstar fait par exemple de la publicité pour un certain produit, cette publicité est vue par beaucoup plus de membres que si un membre quelconque la faisait. C'est pour cela que les célébrités se vantent d'avoir beaucoup de *followers* et ont parfois recours à des méthodes douteuses pour augmenter leur nombre de followers : plus ils ont de followers, plus ils peuvent faire de profit en faisant de la publicité ou du placement de produit. Ils deviennent des influenceurs, des personnes qui en influencent d'autres.

Pour exploiter ce marché, les grands réseaux sociaux emploient déjà beaucoup de moyens afin d'augmenter la qualité de la relation de follower. Il suffit parfois d'avoir cherché un certain nom sur un navigateur ou d'avoir été localisé près d'un certain endroit par smartphone pour que les réseaux sociaux nous proposent de « suivre » une personne ou son magasin.

Sites web et mots clés





Réseaux sociaux, graphes












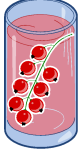



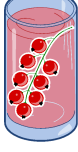
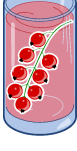



https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_des_r%C3%A9seaux_sociaux

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphe_\(math%C3%A9matiques_discr%C3%A8tes\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphe_(math%C3%A9matiques_discr%C3%A8tes))



Jus de fruits de Jade

Sur la route de vacances, quatre amis s'arrêtent dans le bar à jus de fruits de Raymond où l'on peut acheter des jus de fruits pour se rafraîchir, ainsi que des jeux vidéo. Chacun des quatre amis a certaines préférences en ce qui concerne les saveurs. Celles-ci sont consignées dans le tableau ci-dessous. Plus de cœurs signifie que la boisson est la plus préférée. Par exemple, Anna préfère la boisson  marquée par trois cœurs à la boisson  marquée par un seul cœur. Daniel, par contre, préfère la boisson  marquée par quatre cœurs à la boisson  marquée par un cœur.

				
Anna				
Beat				
Christine				
Daniel				

Comme le bar à jus de fruits est très populaire, il ne lui reste donc qu'un verre de chacune des quatre boissons.

Choisis les boissons pour les quatre amis de façon à ce que le nombre total des cœurs soit le plus grand possible. Clique sur la boisson préférée de la personne concernée.



Jade Raymond, c'est qui ?



Licence : [CC-BY-SA-3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

Jade Raymond est une conceptrice de jeux vidéo bien connue au Canada. Par exemple, elle a produit la première série *Assassin's Creed*. Elle a notamment fondé le studio Ubisoft Toronto (développeur canadien de jeux vidéo), a géré la direction d'une filiale d'*Electronic Arts* et a travaillé dans le département jeux de Google. En 2021, elle a fondé *Haven Entertainment Studios* où elle développe des jeux pour *PlayStation*.

Source texte : Jade Raymond.

Plus d'informations disponibles sur le site Internet :

<https://www.golem.de/news/haven-sony-investiert-in-neues-entwicklerstudio-von-jade-raymond-2103-155020.html>


Dernier accès le 12/05/2021




Solution

Le nombre maximum de cœurs que l'on peut atteindre est 14. Voici une des solutions possibles :

	4 cœurs	3 cœurs	2 cœurs	1 cœur
Anna				
Beat				
Christine				
Daniel				

Pour trouver la solution, on tiendra d'abord compte des préférences de Daniel. Il adore boire le jus de fruits , marqué par quatre cœurs, que les autres n'aiment pas autant (car ils ne l'ont marqué que par un seul cœur). Ensuite, si on clique sur le jus  soit pour Beat soit pour Christine, on pourra choisir pour les amis qui n'ont pas encore de jus de fruits (soit Anna et Christine, soit Anna et Beat) le jus de fruits marqué par trois cœurs.

Trois des quatre amis préfèrent la saveur , aux autres saveurs. Comme chaque saveur ne peut être commandée qu'une seule fois, deux amis sur trois doivent forcément se contenter de leur deuxième choix. Donc, pour arriver à un maximum de cœurs, le calcul se présentera comme suit : $3+3+4+4 = 14$.

D'ailleurs, toute autre solution demanderait à au moins un des amis de choisir le jus de fruits placé au troisième rang. Dans ce cas, le nombre maximum de cœurs sera 13 ($2 + 3 + 4 + 4 = 13$).



C'est de l'informatique !

La tâche demande d'optimiser le nombre de cœurs (et ainsi, d'optimiser la satisfaction des quatre amis). En programmation informatique ainsi qu'en mathématiques, *l'optimisation* représente un domaine de recherche important car elle est demandée dans de maintes situations en relation avec l'amélioration de l'efficacité d'un programme informatique. Dans le cas présent, un algorithme simple qui cherche à trouver toutes les solutions possibles dans un nombre fini d'étapes (ainsi que celles dont le calcul n'aboutira à aucun résultat), aura besoin de calculer 65000 différentes solutions. Grâce à des réflexions habiles, on arrive à réduire considérablement ce chiffre énorme (en effet, il n'y a que 24 solutions possibles à calculer). Malheureusement, ces réflexions ne sont pas si évidentes.

Notre tâche comporte en fait une forme particulière du *problème de couplage* : à chacune des quatre personnes, on doit attribuer une seule boisson et de chaque saveur il ne reste qu'un seul verre. Puis, il s'ajoute une autre condition à savoir que la satisfaction du groupe (le nombre maximum de cœurs au total) doit être la plus haute possible. Nous trouvons de tels problèmes également au quotidien : il suffit de penser à la liste d'attente pour une transplantation d'organes. Dans ce cas, il faut tenir compte des *conditions* préalablement définies avant d'attribuer un organe à un patient comme par exemple le temps d'attente, le degré d'urgence établi par les spécialistes ou la compatibilité génétique entre le donneur et le receveur.

Sites web et mots clés

optimisation, couplage

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Optimisation_\(mathématiques\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Optimisation_(mathématiques))

https://fr.wikipedia.org/wiki/Séparation_et_évaluation

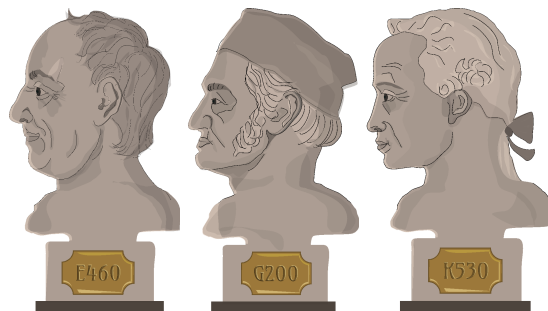
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Couplage_\(théorie_des_graphes\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Couplage_(théorie_des_graphes))



Soundex von Margaret und Robert

Robert et Margaret veulent coder les mots par leur son. Voici ce qu'ils font pour coder les mots :

- Garde la première lettre.
- Supprime A, E, I, O, U, H, W et Y parmi toutes les lettres suivant la première.
- Remplace les lettres suivantes comme suit:
- B, F, P ou V → 1
- C, G, J, K, Q, S, X ou Z → 2
- D ou T → 3
- L → 4
- M ou N → 5
- R → 6
- Si deux lettres ou plus encodées par le même nombre sont adjacentes dans le mot d'origine, ne retiens que la première des deux lettres. Cela vaut également pour la première lettre du mot.
- Ne garde que les quatre premiers signes (y compris la première lettre) en complétant si nécessaire par des zéros.



Les mots suivants sont encodés comme suit :

Euler → E460	Kant → K530
Gauss → G200	Lloyd → L300
Heilbronn → H416	Lissajous → L222

Quel est le code pour le mot «Hilbert» ?

- A) H041
- B) H410
- C) H416
- D) B540



Soundex de Robert Russel et Margaret Odell



Soundex a été conçu par Robert Russel et Margaret Odell pour un recensement aux États-Unis. Il a été breveté en 1918.

Source image : de Susanne Datzko



Solution

La première lettre étant un H, le premier signe du code est également H.

Tous les A, E, I, O, U, H et W sont ensuite enlevés, il ne reste donc que « lbrt » à traduire.

En remplaçant les lettres par le chiffre correspondant, on obtient H4163.

Il ne faut rien éliminer car il n'y a pas de lettres doubles.

En ne gardant que les quatre premiers signes, on obtient H416.

C'est de l'informatique !

Le procédé Soundex, plus exactement le Soundex américain, a été développé et patenté il y a 100 ans par Robert C. Russel et Margaret King Odell. Il a été utilisé pour trouver des mots, en particulier des noms propres, à consonance similaire dans la langue anglaise. Cela fonctionne parce que les groupes de lettres encodées par un même chiffre ont une phonétique similaire : en anglais, B, F, P et V sont des consonnes bilabiales, C, G, J, K, Q, S, X et Z des labio-dentales, D et T des dentales, L une alvéolaire, M et N des vélares et R une laryngale.

Ce procédé étant très simple et donnant de relativement bons résultats également dans d'autres langues que l'anglais (en faisant éventuellement quelques modifications au code pour refléter la phonétique de la langue), il est souvent utilisé pour la recherche phonétique, c'est-à-dire la recherche de mots prononcés similairement. Il est inclus comme standard dans beaucoup de bases de données.

Les exemples cités plus haut viennent de Donald Knuth, un des grands informaticiens du 20^e siècle, qui travaille encore aujourd'hui à son livre « The Art of Computer Programming ». Le procédé décrit ici se trouve dans le troisième volume, « Sorting and Searching ».



Sites web et mots clés

Recherche phonétique, Soundex

<https://www.functions-online.com/soundex.html>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Soundex>

<https://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/taocp.html>

<http://www.highprogrammer.com/alan/numbers/soundex.html>



La boulangerie de Marissa

Marissa Meyer a fondé sa propre boulangerie du futur et y travaille avec son petit ami Pierre. Marissa est la boulangère. Elle sort toujours trois bretzels du four en même temps et les suspend sur la barre depuis la droite. D'abord, le bretzel A, ensuite le bretzel B et pour terminer le bretzel O.

Pierre est le vendeur. Il vend toujours les bretzels qui se trouvent à l'extrémité droite de la barre. Marissa est plus rapide avec la cuisson des bretzels que Pierre à la vente.



Combien de bretzels Pierre a-t-il au moins vendu si la barre se présente comme sur l'illustration ?

- A) 5 bretzel
- B) 7 bretzel
- C) 9 bretzel
- D) 11 bretzel

Marissa Meyer, c'est qui ?



Licence : [CC BY 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/)

En 2008, Marissa Meyer a été la plus jeune à être nommée parmi les 50 femmes les plus puissantes du monde. Elle a également été nommée première femme ingénieur de Google et y a passé 13 ans. En 2012, elle a été nommée présidente-directrice générale du groupe Yahoo ! Inc. Après sa vente, elle a cofondé Lumi Labs, qui se concentre sur les médias et l'intelligence artificielle.

Source texte : Marissa Mayer.

Plus d'informations disponibles sur le site Internet :

<https://www.forbes.com/profile/marissa-mayer/?sh=2ddf6c6d4c5e>

Dernier accès le 12/05/2021



Solution

C est la réponse correcte : Marissa doit avoir accroché au moins six fois trois bretzels (= 18 pièces) sur la barre pour que six bretzels A y soient encore accrochés. En tout, il reste encore 9 bretzels. Par conséquent, Pierre a vendu au moins 9 bretzels, 4 bretzels B et 5 bretzels O.

Il est impossible de déterminer le nombre de lots complets ABO que Pierre a vendu.

C'est de l'informatique !

La barre représente une pile informatique (appelée stack en anglais). Il s'agit d'un concept de stockage informatique selon lequel une nouvelle information peut uniquement être posée (push) sur l'information se trouvant « en haut d'une pile ». Et c'est toujours l'information se trouvant « sur le dessus d'une pile » qui peut être enlevée (pop).

Les bretzels ne peuvent être suspendus et retirés de la barre que d'un seul côté. Il s'agit ici d'une version de la pile informatique qui fonctionne selon le principe du dernier arrivé, premier sorti.

La manière d'accéder à la pile informatique est appelée LIFO (Last In First Out, dernier arrivé, premier sorti).

Sites web et mots clés

Pile, Structures de données, Last In, First Out, souvent abrégé par l'acronyme LIFO, signifie " dernier arrivé, premier sorti"

http://fr.wikipedia.org/wiki/Pile_%28informatique%29



Auteurs des exercices

 Gerald Futschek	 Hans-Werner Hein
 Stefan Mannsbart	 Kirsten Schlüter
 Wilfried Baumann	 Wolfgang Pohl
 Carmen Bruni	 Mohamed El-Sherif
 J.P. Pretti	 Eugenio Bravo
 Troy Vasiga	 Javier Bilbao
 Andrea Maria Schmid	 Shuchi Grover
 Bernadette Spieler	 Linda Björk Bergsveinsdóttir
 Björn Steffen	 Maiko Shimabuku
 Christian Datzko	 Yukio Idosaka
 Doris Reck	 Hongjin YEH
 Hanspeter Erni	 Vaidotas Kinčius
 Ivana Kosírová	 Valentina Dagienė
 Jacqueline Staub	 Daphne Blokhuis
 Juraj Hromkovič	 Laura Braun
 Martin Guggisberg	 Ionuț Gorgos
 Nora Anna Escherle	 Ilya Posov
 Regula Lacher	 Svetlana Jakšić
 Susanne Datzko	 Dilek Doğan
 Tobias Kohn	 Yasemin Gülbahar
 Urs Hauser	 Jia-Ling Koh
 Jiří Vaníček	 Taras Shpot

