

LE CONCOURS NATIONAL D'INFORMATIQUE



Voici le questionnaire de sélection du **Concours National d'Informatique**. Organisé chaque année par Prologin depuis 1992, ce concours hors du commun récompense les étudiants de moins de vingt ans les plus doués en programmation et en algorithmique. Ce questionnaire est la première étape du concours : il est composé de questions à choix multiples portant sur la culture informatique et de questions de programmation.

Pour participer, il suffit de le remplir directement sur le site de Prologin,

www.prologin.org

et de le renvoyer avant le **2 janvier 2012**. Les candidats ayant correctement répondu à suffisamment de questions seront alors sélectionnés pour participer à des épreuves régionales, puis peut-être à la finale. Seuls les cent meilleurs y seront conviés !

Tenter l'aventure Prologin, c'est possible **quel que soit votre niveau**. Chaque année, nous accueillons de nouveaux candidats débutants, et le niveau des meilleurs ne cesse de s'améliorer. C'est l'esprit du concours : départager les meilleurs tout en permettant à tous de progresser et de rencontrer d'autres passionnés du même âge. Tout le monde en repart avec un meilleur niveau et surtout des souvenirs en or !



Bonne chance pour cette **vingtième édition** !



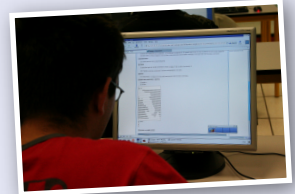
DÉROULEMENT DU CONCOURS

La participation au concours est gratuite.
Les participants doivent être nés le 01/05/91 ou après cette date,
et ressortissants de l'Union européenne ou de la Suisse.

1 Questionnaire et entraînement

jusqu'au 2 janvier

Il vous suffit de remplir le questionnaire sur notre site Internet ou de renvoyer cet exemplaire par la poste pour participer au concours. Par ailleurs, des épreuves d'entraînement sont disponibles sur le site (www.prolog.in.org). Vous y trouverez de nombreux problèmes (dont les questions de programmation de ce questionnaire) auxquels vous pourrez répondre dans divers langages. Les solutions proposées sont corrigées automatiquement, ce qui vous permet de vérifier vos réponses.



2 Les épreuves régionales

du 5 février au 17 mars

Elles se composent d'un problème papier et d'épreuves machines de difficulté croissante : du trivial au très complexe, pour les plus talentueux. Vous pourrez trouver les sujets des années précédentes sur notre site.

Nous organisons ces épreuves dans plusieurs grandes villes :

- le 5 février à Paris (EPITA)
- le 11 février à Bordeaux et Lille
- le 18 février à Strasbourg et Toulon
- le 25 février à Lyon et Toulouse
- le 3 mars à Louvain-la-Neuve (Université catholique de Louvain) et à Nantes
- le 10 mars à Paris (EPITA)
- le 17 mars à Palaiseau (École polytechnique).



3 La finale

du 29 avril au 1^{er} mai

À l'issue des épreuves régionales, les cent meilleurs seront invités à venir à Paris, en avril, pour participer à la finale, dans les locaux de l'EPITA. Ils auront trente-six heures pour concevoir des programmes qui s'affronteront au cours d'un jeu créé spécialement pour l'occasion. Plusieurs milliers de matchs répartis sur le parc informatique de l'école détermineront le classement final. Grâce à nos sponsors, des lots seront offerts aux meilleurs candidats.





PROGRAMMATION

Tous les langages sont autorisés, veuillez préciser néanmoins celui que vous utilisez pour chaque exercice.
Le barème récompense les algorithmes les plus efficaces.

1. Éligibilité

Cette année, pour participer à Prologin, il faudra être né le 1^{er} mai 1991 ou après cette date.

Écrivez une fonction prenant en argument la date de naissance d'une personne et retournant 1 si elle peut participer à Prologin cette année, 0 sinon.

Exemples

18 10 1992 → 1

27 2 1990 → 0

2. Équilibre

Avant l'épreuve écrite, par souci d'équité, nous veillons à ce que chaque candidat ingurgite la même quantité de nourriture. Par conséquent, tous nos pains au chocolat font exactement le même poids. Cependant, cette fois-ci, l'un des N pains au chocolat dont nous disposons est plus lourd que les autres.

À l'aide d'une balance à deux plateaux, combien de pesées au minimum sont nécessaires pour déterminer à coup sûr le pain au chocolat le plus lourd ? On vous demande de décrire le pire cas : celui où le pain au chocolat le plus lourd se trouve toujours dans le plus gros tas, en indiquant à chaque pesée le nombre d'éléments qu'il vous reste à analyser.

Exemple

9 → 9
3

Il est possible de déterminer le pain au chocolat le plus lourd parmi 9 en 2 pesées. Après une première pesée, nous savons que le pain au chocolat le plus lourd se trouve au pire dans un lot de 3. Après une deuxième pesée, le pain au chocolat est trouvé.

3. Hydratation

En salle machine, il fait souvent très chaud, c'est pourquoi nous abreuvons nos candidats. Par souci de précision, nous leur permettons même de demander le nombre de centilitres de jus d'orange qu'ils souhaitent. Hélas, bien que nous ayons une quantité infinie de jus d'orange, nous ne disposons que de gobelets de a et b centilitres ($a < b$).

Combien de commandes différentes comprises entre 1 et b centilitres pouvons-nous satisfaire ?

Exemple

2 8 → 4

Avec des gobelets de 2 et 8 cL, on peut obtenir 2, 4, 6 ou 8 cL de jus d'orange : pour obtenir 6 cL, il suffit de verser un gobelet plein de 8 cL dans un gobelet vide de 2 cL.

4. Relaxation

(question bonus)

À l'issue de la finale, nous remplissons la cour de l'EPITA de mousse, de manière à relaxer nos candidats. Pour cela, nous disposons de N bidons de volumes distincts triés dans l'ordre décroissant que nous pouvons remplir à loisir, et procédons de la manière suivante : nous remplissons la cour avec le premier bidon autant de fois qu'il est possible de le déverser intégralement sans dépasser le volume souhaité, auquel cas nous passons au deuxième, et ainsi de suite. Vous choisissez le volume de mousse à déverser. Si vous parvenez à remplir la cour avec nos bidons en effectuant moins de versements que nous, vous gagnez. Sinon, vous perdez.

On vous donne les volumes des bidons (le dernier a pour volume 1), écrivez une fonction qui retourne 1 si vous pouvez gagner, 0 sinon.

Exemple

4 3 1 → 1

Si vous choisissez de remplir la cour avec 6 L de mousse, nous effectuerons 3 versements : $4 + 1 + 1$ L, tandis que vous y parviendrez en 2 versements : $3 + 3$ L.



CULTURE INFORMATIQUE

Cochez la case correspondant à la bonne réponse.

Toute question a une et seulement une réponse valide.

Bonne réponse : 1 point ; mauvaise réponse : -1 point ; abstention : 0 point.

1. Parmi ces formats d'images, lequel utilise de la compression à perte ?

- BMP
- SVG
- JPEG
- PNG

2. Combien d'adresses peut-on représenter en IPv6 ?

- 2^{64}
- 6^{32}
- 2^{32}
- 2^{128}

3. Lequel de ces programmes n'est pas un éditeur de texte ?

- vim
- tshark
- emacs
- notepad++

4. Laquelle de ces formules booléennes est fautive ?

- (true AND false) OR (false XOR true) = true
- true OR false = true
- true XOR false = false
- false XOR true XOR true XOR false = false

5. Que signifie l'acronyme GCC ?

- GNU C Compiler
- GNU Compiler Collection
- Gnou Control Center
- General C Compiler

6. De quel langage de programmation Delphi est-il dérivé ?

- Pascal
- C
- Prolog
- Brainf*ck

7. Lequel de ces algorithmes de chiffrement est à clé publique ?

- Rijndael
- RC4
- RSA
- DES

8. Qu'est-ce que WebM ?

- Un format audiovidéo
- Un réseau social
- Le Web Métropolitain
- Une implémentation par Donald Knuth du « literate programming »

9. Un arbre binaire complet de taille n a une hauteur de l'ordre de :

- $O(n)$
- $O(\log_2(n))$
- $\ln(2)$
- $n/2$

10. Lequel de ces algorithmes ne permet pas de hacher une chaîne ?

- SHA-1
- MD5
- Whirlpool
- KMP

11. L'algorithme de Huffman sert à :

- Trouver le plus court chemin dans un graphe orienté sans cycles
- Compresser des données
- Déterminer le minimum d'une fonction
- Trier une liste

12. Quelle est l'adresse IP externe du site prologin.org ?

- 192.159.115.42
- 74.125.79.99
- 195.178.112.69
- 14-16 rue Voltaire, 94270 Le Kremlin-Bicêtre

Le coup de pouce de nos sponsors

Les mauvaises réponses ne retirent pas de points.

13. Quelle activité ne fait pas partie des cibles principales des applications KDS ?

- La mise en place d'une politique de voyages
- La réduction des coûts
- L'archivage papier des notes de frais
- L'automatisation de gestion des frais



14. Combien de fois le serveur publicité de Criteo est-il sollicité par jour ?

- 1 million
- 10 millions
- 100 millions
- 1 milliard



15. Avec quelle chaîne de télévision ne travaille pas Hexaglobe ?

- Euronews
- France Télévisions
- TFI
- Direct 8



16. L'éditeur de GNU/Linux Magazine France a lancé cette année un nouveau titre dédié à l'open source dans le domaine de l'embarqué. Quel est le nom de cette publication ?

- Embedded GNU/Linux Magazine
- Open Silicium
- Open Hardware Magazine
- Linux & Embarqué

