

© International Baccalaureate Organization 2023

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2023

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2023

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

# Informatique

## Niveau supérieur

### Épreuve 1

5 mai 2023

**Zone A** matin | **Zone B** après-midi | **Zone C** après-midi

2 heures 10 minutes

---

#### Instructions destinées aux candidats

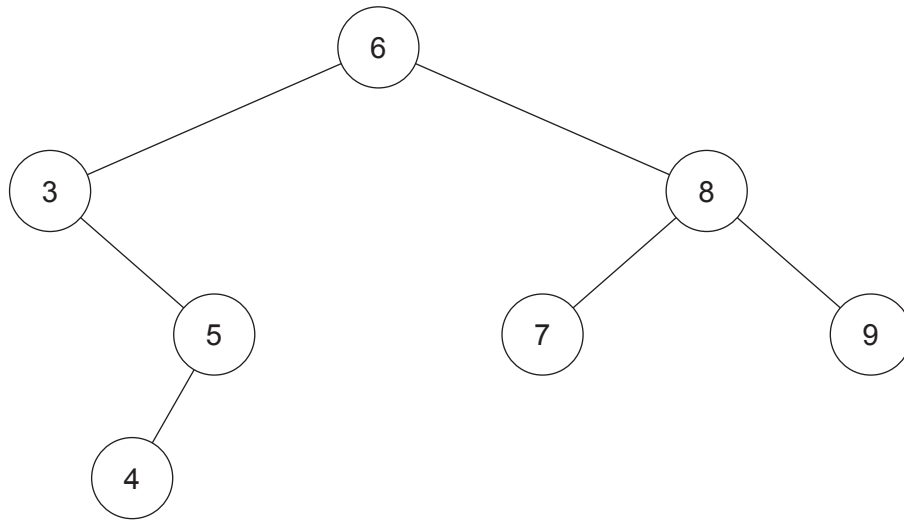
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Section A : répondez à toutes les questions.
- Section B : répondez à toutes les questions.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[100 points]**.

## Section A

Répondez à **toutes** les questions.

1. Résumez la fonction d'un navigateur Web. [2]
2. Identifiez **deux** applications des files d'attente en informatique. [2]
3. Résumez **une** raison d'utiliser Unicode pour représenter les données d'un système informatique. [2]
4. Des capteurs relevant le niveau de divers polluants ont été installés à plusieurs endroits le long d'une rivière. Un ordinateur central reçoit, traite et analyse les relevés.
  - (a) Définissez le terme *interruption*. [1]
  - (b) Décrivez l'utilisation possible de la scrutation dans cette situation. [3]
5. Construisez une table de vérité de l'expression logique : [4]  
$$(A \text{ NAND } B) \text{ NOR } C$$
6. Résumez ce que veut dire le terme « une collection ». [2]
7. Distinguez les différences entre la mémoire vive (en anglais, RAM, acronyme de *random access memory*) et la mémoire morte (en anglais, ROM, acronyme de *read-only memory*). [2]

8. Examinez l'arbre binaire suivant. Chaque nœud interne stocke un nombre supérieur à tous les nombres contenus dans le sous-arbre gauche du nœud mais inférieur à ceux contenus dans le sous-arbre droit.



- (a) Identifiez les nœuds feuilles de cet arbre binaire. [1]
- (b) Indiquez le résultat du parcours préfixe. [1]
- (c) Esquissez l'arbre binaire issu de la suppression du nœud racine. [3]
9. Résumez **un** inconvénient de l'utilisation de la mémoire virtuelle. [2]

## Section B

Répondez à **toutes** les questions.

**10.** Une entreprise doit améliorer ses systèmes informatiques. Les systèmes actuels sont des systèmes hérités et ont un grand nombre d'utilisateurs finaux.

- (a) Identifiez **deux** problèmes liés aux rôles des utilisateurs finaux qui doivent être pris en compte dans le nouveau système. [2]
- (b) Résumez ce que veut dire le terme « système hérité ». [2]
- (c) Identifiez **une** méthode de collecte des exigences des utilisateurs finaux. [1]

L'entreprise a besoin d'utiliser les données existantes dans le nouveau système.

- (d) Expliquez **un** problème lié à la migration des données. [3]

Il faut prendre une décision entre deux modes de mise en œuvre : exploitation en parallèle des deux systèmes ou passage direct au nouveau système.

- (e) Expliquez **un** avantage de l'exploitation en parallèle par rapport au passage direct. [3]
- (f) Les utilisateurs finaux devront être formés au nouveau système.
  - (i) Identifiez **une** méthode de formation des utilisateurs finaux. [1]
  - (ii) Évaluez les avantages et inconvénients de la méthode de formation pour les utilisateurs finaux identifiée à la question (f)(i). [3]

**11.** De nombreuses entreprises utilisent un réseau privé virtuel (en anglais, VPN, acronyme de *virtual private network*) afin que les employés travaillant à distance puissent accéder aux fichiers stockés sur le serveur de l'entreprise.

- (a) Indiquez **deux** technologies nécessaires à la provision d'un réseau privé virtuel (VPN). [2]
- (b) Identifiez **deux** facteurs pouvant avoir un impact sur la vitesse de transmission des données. [2]
- (c) Expliquez pourquoi la compression de données est utilisée lors de la transmission de données. [3]

Un grand volume de données sensibles sont stockées en ligne et doivent être protégées.

- (d) Résumez comment le chiffrement est utilisé pour protéger les données. [2]
- (e) Décrivez le rôle d'un pare-feu. [2]

Les employés travaillent de plus en plus à domicile.

- (f) Discutez les impacts sociaux de ce changement de régime de travail sur les employés. [4]

- 12.** Les systèmes de contrôle intelligents peuvent gérer la température d'une maison.
- (a) Résumez les étapes impliquant le capteur, le processeur et le transducteur de sortie dans la gestion de la température d'une maison. [5]
  - (b) Décrivez le rôle de la rétroaction dans un système de contrôle. [2]
  - (c) Le système de contrôle intelligent est géré par un système d'exploitation.
    - (i) Décrivez **une** fonction d'un système d'exploitation. [2]
    - (ii) Résumez **une** raison d'utiliser un système d'exploitation dédié. [2]
  - (d) Comparez et opposez un système de contrôle centralisé et un système de contrôle distribué dans le cas de la gestion de température d'une maison. [4]

13. Soit la méthode récursive suivante :

```
func(X)
  if X>1
    then
      return func(X-1) + func(X-2)
    else
      return X
  end if
end func
```

(a) Déterminez la valeur de `func(5)` (*écrivez l'ensemble de votre raisonnement et de vos calculs*). [4]

(b) Résumez **deux** inconvénients des méthodes récursives. [4]

Une pile est une structure de données utilisée dans l'implémentation d'une méthode récursive.

(c) Résumez le but de la méthode d'accès de pile `isEmpty()`. [2]

La pile `TOWNS` (villes) contient plusieurs noms de villes. La ville de « Cardiff » se trouve en haut de la pile (voir **figure 1a**).

Un algorithme est nécessaire pour inverser le contenu de la pile `TOWNS`. La ville de Genève (« Geneva » en anglais), une fois la pile inversée, devra se trouver en haut (voir **figure 1b**).

**Figure 1 : Exemple de données stockées dans la pile `TOWNS` avant et après l'exécution de l'algorithme demandé**

**a. Le contenu de la pile `TOWNS` avant son inversion**

Cardiff
Washington DC
The Hague
Singapore
Geneva

**b. Le contenu de la pile `TOWNS` après son inversion**

Geneva
Singapore
The Hague
Washington DC
Cardiff

(d) Construisez un algorithme qui inverse la pile `TOWNS` **en utilisant une file d'attente vide**. Vous pouvez supposer qu'on utilise la pile `TOWNS` en entrée et qu'on initialise une nouvelle file d'attente vide appelée `TEMP`.

Vous devez utiliser les méthodes d'accès de pile **et** de file d'attente dans votre réponse. [5]

14. On développe un programme pour simuler le lancer de dés dans un jeu.

Trois dés ayant des faces numérotées de 1 à 6 sont jetés.

Ils sont lancés sept fois. Les données sont stockées dans un tableau bidimensionnel nommé `DICEDIAL` (voir **figure 2**).

**Figure 2 : Exemple de données stockées dans le tableau `DICEDIAL`**

	[0]	[1]	[2]
[0]	4	2	2
[1]	4	4	4
[2]	5	2	3
[3]	6	5	5
[4]	5	5	6
[5]	1	1	4
[6]	3	2	1

- (a) Construisez un algorithme en pseudo-code qui calcule la somme de toutes les valeurs stockées dans le tableau `DICEDIAL`. [3]

Le sous-programme `DuplicateNum (NuméroRépété) (DICEDIAL, R)` vérifie si un nombre est répété dans la rangée `R`. Si ce n'est pas le cas, il renvoie 0, autrement il renvoie le nombre répété.

Le sous-programme `DuplicateNum()` produit les résultats suivants avec les valeurs de la **figure 2** :

`DuplicateNum(DICEDIAL, 0)` renvoie 2

`DuplicateNum (DICEDIAL, 1)` renvoie 4

`DuplicateNum(DICEDIAL, 2)` renvoie 0

- (b) Construisez un algorithme en pseudo-code du sous-programme `DuplicateNum(DICEDIAL, R)`. [4]

Le sous-programme `highestRT (total de rangée le plus élevé) (DICEDIAL)` a comme paramètre en entrée le tableau `DICEDIAL` et affiche le total de rangée le plus élevé, ainsi que les index des rangées produisant ce total.

Pour les données de la **figure 2**, `highestRT(DICEDIAL)` donne un total de rangée le plus élevé de **16**, qui correspond aux rangées dont les index sont **3** et **4**.

- (c) Construisez un algorithme en pseudo-code du sous-programme `highestRT(DICEDIAL)`. [8]