

Université d'Abomey-Calavi
INSTITUT DE FORMATION ET DE RECHERCHE EN
INFORMATIQUE

Travaux Dirigés d'Algorithmique
Année académique : 2020 - 2021

Professeur Eugène C. Ezin

Consigne: Il est fortement recommandé de chercher individuellement chaque exercice avant de demander le concours d'un camarade.

Exercice 1

1. Justifier que la somme des entiers pairs n'est pas un problème calculable. Que faut-il pour le rendre calculable ?
2. Un problème décidable est un problème calculable. Vrai ou faux ?
3. Un problème calculable est un problème décidable. Vrai ou faux ?
4. Justifier qu'il n'est pas possible de proposer un algorithme qui affiche tous les nombres premiers.
5. Justifiez qu'il est possible de proposer un algorithme qui affiche des nombres premiers inférieurs à un nombre n donné.
6. Pourquoi il est très difficile de prouver qu'un problème est indécidable plutôt que de prouver qu'un problème est décidable ?

Exercice 2

Un objet peut être représenté sur 10 bits.

1. Quel est le nombre de valeurs possibles de cet objet ?
2. On suppose qu'il s'agit d'un objet entier signé. Quel est l'ensemble des valeurs possibles qu'il peut prendre ? On nommera cet ensemble E_s .
3. On suppose qu'il s'agit d'un objet entier non signé. Quel est l'ensemble des valeurs possibles qu'il peut prendre ? On nommera cet ensemble E_{ns} .
4. On pose $X = 1000$, $Y = 600$. Donner les réponses appropriées aux instructions suivantes en justifiant vos réponses.
 $X \in E_s$ $X \in E_{ns}$ $Y \in E_s$ $Y \in E_{ns}$ $X + Y \in E_s$ $X + Y \in E_{ns}$ $X - Y \in E_s$
 $X - Y \in E_{ns}$

Exercice 3

1. Les noms suivants peuvent-ils être des identificateurs ? (Justifiez votre réponse)
Reel lecole nom_10 Enfant_age Sortie x val Vrai chaine Booléen
entier.
2. Donnez dix mots réservés de l'algorithmique.

Exercice 11

1. Proposer un algorithme qui permet de compter toutes les lettres d'une phrase tapée au clavier par un utilisateur.
2. Proposer un algorithme qui compte les voyelles d'une phrase tapée au clavier par un utilisateur.
3. Proposer un algorithme qui affiche tous les nombres premiers inférieurs à 10000.

Exercice 12* (découverte)

1. Proposer une fonction ou bloc qui prend en entrée une chaîne de caractères et renvoie le premier caractère de cette chaîne.
2. Proposer une fonction ou bloc qui prend en entrée un tableau et sa taille et affiche la somme des éléments de ce tableau.
3. Rappeler les principes du tri à bulles, le tri dichotomique, le tri rapide, et le tri par fusion puis appliquer chacun d'eux pour le tri par ordre croissant du tableau composé de: 10 9 11 4 13 8 7 5.

Exercice 13* (découverte)

1. Qu'est-ce qu'une année bissextile ?
2. Proposer une fonction qui prend en entrée une date et lui ajoute 1. Par exemple 28/02/2012 + 1 donne 29/02/2012 tandis que 28/02/2013 + 1 donne 01/03/2013.
3. Proposer une fonction qui prend en entrée une heure et lui ajoute 1. Par exemple 05:10:59 + 1 donne 05:11:00 tandis que 23:59:59 + 1 donne 00:00:00.
4. Décomposer le problème de la détermination d'une année en blocs puis en déduire l'algorithme qui permet de reconnaître une année bissextile.

Exercice 14

On donne le tableau d'entiers suivant:

10	15	12	9	11	15	20	5	8	16
----	----	----	---	----	----	----	---	---	----

1. Appliquer le principe du tri à bulles pour trier les éléments du tableau par ordre croissant.
2. Appliquer le principe du tri par sélection pour trier les éléments du tableau par ordre décroissant.
3. Appliquer le principe du tri par dichotomie pour trier les éléments du tableau par ordre croissant.
4. Appliquer le principe du tri par insertion pour trier les éléments du tableau par ordre croissant.

Exercice 8

1. Proposer un algorithme qui calcule la somme des entiers naturels consécutifs et strictement inférieurs à un entier donné n .
2. Proposer un algorithme qui calcule la somme des entiers naturels consécutifs pairs et strictement inférieurs à un entier donné n .
3. Proposer un algorithme qui calcule la somme des entiers naturels consécutifs impairs et strictement inférieurs à un entier donné n .
4. Proposer un algorithme qui reconnaît si un mot est un palindrome.
5. Un nombre entier est parfait s'il est égal à la somme de ses diviseurs propres. Par exemple 28 est parfait car $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$. Proposer un algorithme qui affiche tous les entiers positifs qui sont parfaits et strictement inférieurs à un entier quelconque tapé au clavier.

Exercice 9

1. Proposer un algorithme qui lit le nom, l'âge et la taille d'un utilisateur et qui affiche ces informations.
2. Donner la trace du pseudo-algorithme suivant après l'avoir éventuellement corrigé et en indiquant les valeurs des différentes variables à la sortie:

```
a ← 5;
a ← 5; Repeter  $\forall i \in [1, 10]$ 
  Debut
    Si (a % 2 = 0) alors
      Début
        b ← a+1;
        a ← b+1
      Fin
    prod = prod * i*a*b;
    a ← a - 1;
    i ← i + 1;
  Fin
```

Exercice 10

1. Proposer un algorithme qui lit le nom, le prénom et l'âge d'un utilisateur et affiche ces informations sur l'écran d'une machine abstraite.
2. Proposer un algorithme qui affiche à l'écran d'une machine abstraite la décomposition d'une somme d'argent saisie au clavier par un utilisateur en le minimum de pièces et de billets sachant que les pièces autorisées sont 250 FCFA, 200 FCFA, 100 FCFA, 50 FCFA, 25 FCFA, 10 FCFA, 5 FCFA, 1 FCFA et les billets sont 10000 FCFA, 5000 FCFA, 2000 FCFA, 1000 FCFA, 500 FCFA.
3. Proposer un algorithme qui permet de transformer un nombre saisi au clavier par un utilisateur en un nombre pair immédiatement supérieur.
4. Proposer un algorithme qui demande les coordonnées de deux points distincts dans le plan et qui calcule la pente de la droite passant par ces deux points.
5. Proposer un algorithme qui affiche l'hypothénuse et la surface d'un triangle rectangle connaissant les dimensions des côtés de ce rectangle.

3. Définir chacun des termes ou expressions suivants : problème décidable – problème indécidable – problème calculable – algorithme – ordigramme – variable – type – algorithmique – pseudo-algorithme – pseudo-code – bloc – bloc d'instructions – algorithme – définition d'un bloc – déclaration d'un bloc – prototype d'un bloc.

On suppose dans les exercices qui suivent que tous les problèmes mentionnés sont décidables.

Exercice 4

- Proposer un algorithme et un algorithme qui affiche la valeur absolue d'un réel entré au clavier par un utilisateur.
- Proposer un algorithme puis un algorithme qui permet de résoudre l'équation du premier degré $ax + b = c$ où a , b et c sont des réels.
- Proposer un algorithme puis un algorithme qui permet de résoudre l'équation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$ où a , b et c sont des réels avec $a \neq 0$.

Exercice 5

1. On considère les pseudo-déclarations suivantes:

$a \leftarrow 5;$

$b \leftarrow 7;$

Evaluer chacune des expressions suivantes en précisant leur valeur et leur type.

(a) $X \leftarrow a + 4 * 8 \% 7 / 5 - b;$

(b) $Y \leftarrow a * b / 5 \% 6 / 5 - b;$

(c) $Z \leftarrow a < b / 5 \% 6 / 5 + b \text{ ET } (a \text{ OU } b + 1);$

2. Proposer l'algorithme qui fait la permutation de deux entiers tapés au clavier par l'utilisateur.

Exercice 6

1. Proposer un algorithme qui lit un entier strictement positif et affiche le chiffre des unités, le chiffre des dizaines et le chiffre des centaines de cet entier.
2. Proposer un algorithme qui affiche le maximum et le minimum de deux entiers tapés au clavier.
3. Proposer un algorithme qui affiche le plus grand de deux entiers tapés au clavier.
4. Proposer un algorithme puis un algorithme qui affiche le plus petit de trois nombres réels quelconques tapés au clavier.
5. Proposer un algorithme qui fait la somme de deux vecteurs de 10 composantes chacun et qui sont lus au clavier.
6. Proposer un algorithme qui permet de trier par ordre croissant un tableau d'entiers composé de 10 éléments lus au clavier.

Exercice 7

1. Calculer le plus grand commun diviseur et le plus petit commun diviseur des entiers 32459 et 1222 en utilisant l'algorithme d'Euclide.
2. Proposer l'algorithme qui calcule le plus grand commun diviseur et le plus petit commun multiple de deux entiers en utilisant l'algorithme d'Euclide.
3. Proposer l'algorithme qui détermine si un entier tapé au clavier est impair.
4. Proposer un algorithme qui détermine les diviseurs propres d'un entier naturel non nul tapé au clavier.