



Devoir N°1 d'Informatique

« La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. »

« Documents non autorisés »

Durée : 2H00

Exercice 1

Stockage de l'information

Ahou veut télécharger sur Internet un fichier texte d'une taille de 1,44 Mo.

1. Quel est le nombre de caractères que peut contenir ce fichier si un caractère est codé sur 8 bits ?

On a $1,44 \text{ Mo} = 1,44 \times 2^{20} \text{ octets} = 1509949,44 \text{ octets}$,
soit 1 509 949 caractères.

2. Combien de fichiers de ce type peut contenir un Pen drive de 2 Go ?

On a $2 \text{ Go} = 2 \times 2^{10} \text{ Mo} = 2048 \text{ Mo}$

Le nombre de fichiers de ce type est :

$$\frac{2048}{1,44} = 1\,422,2$$

Soit environ 1 422 fichiers de 1,44 Mo.

3. Combien de fichiers de ce type peut contenir un CD-ROM dont la taille est 650 Mo ?

Nombre de fichiers de 1,44 Mo est

$$\frac{650}{1,44} = 451,4 \text{ soit } 451 \text{ fichiers}$$

4. Combien de fichiers de ce type peut contenir un disque dur externe de 120 Go ?

On a $120 \text{ Go} = 120 \times 2^{10} \text{ Mo} = 122\,880 \text{ Mo}$

Le nombre de fichiers de 1,44Mo :

$$\frac{122\,880}{1,44} = 85\,333,3$$

Soit environ 85 333 fichiers de 1,44Mo.

5. Quel est le nombre de pages A4 qu'un disque dur de 120 Go peut contenir sachant que chaque page peut contenir 40 lignes de 65 caractères ?

On a $120 \text{ Go} = 120 \times 2^{30} \text{ octets} = 128\,849\,018\,880 \text{ octets}$

Le nombre de caractères par pages A4 : $40 \times 65 = 2600 \text{ caractères soit } 2600 \text{ octets}$

Le nombre de pages A4 par disque de 120 Go :

$$\frac{128\,849\,018\,880}{2600} = 49\,557\,314,95$$

Soit environ 49 557 314 pages A4

Exercice 2

Composants de l'ordinateur

1. a) Comment ajouter de la mémoire vive à un ordinateur ?

Il faut juste remplacer les barrettes de RAM présentes dans l'ordinateur par des barrettes possédant une capacité mémoire plus élevée dans les slots correspondantes ou s'il existe une slot libre, ajouter une barrette mémoire.

- b) A quoi sert la pile de l'ordinateur.

Cette pile sert à alimenter le BIOS (pour conserver les paramètres du BIOS : les paramètres nécessaires au bon démarrage de l'ordinateur), à conserver l'heure système.

2. KOUA Juliette est devant une machine qu'elle souhaite l'acheter. Une fiche de renseignement lui est fournie. Comment peut-elle :
- a) vérifier la fréquence du processeur ?

Si on considère un système d'exploitation Microsoft Windows

1^{ère} possibilité :

- Clic-droit sur Poste de travail ou Ordinateur (suivant le système d'exploitation de Microsoft)
- Clic sur Propriétés du menu contexte affiché
- Identifier la valeur affichée pour la fréquence du processeur

2^{ème} possibilités

- Cliquer sur « Démarrer » puis sur « Exécuter ». Saisir « *dxdiag* » et appuyez sur Entrée.
- Sous l'onglet Système, identifier la valeur de la vitesse du processeur

- b) vérifier la taille de la mémoire vive ?

Si on considère un système d'exploitation Microsoft Windows

1^{ère} possibilité :

- Clic-droit sur Poste de travail ou Ordinateur (suivant le système d'exploitation de Microsoft)
- Clic sur Propriétés du menu contexte affiché
- Identifier la valeur affichée pour la RAM

2^{ème} possibilités

- Cliquer sur « Démarrer » puis sur « Exécuter ». Saisir « *dxdiag* » et appuyez sur Entrée.
- Sous l'onglet Système, identifier la valeur affichée pour la RAM

- c) vérifier la taille du disque dur ?

Si on considère un système d'exploitation Microsoft Windows

- Clic – droit sur Poste de travail ou Ordinateur suivant la version du système
- Dans le menu contextuel, choisir Gérer
- Clic sur Gestion des disques
- Identifier les disques. Pour un seul disque, voir la taille du disque 0.

d) vérifier la taille de l'écran ?

La taille est en pouces. Mesurer à la règle ou faire une estimation en cm :

- 2 pouces = 5,08 cm

3. Un an après l'acquisition, la machine de Koua est tombée en panne (défaillance du système d'exploitation par exemple). Y a-t-il une possibilité pour récupérer les données de Juliette ? Justifier votre réponse

- Mettre son disque en esclave dans un autre ordinateur pour récupérer ses données
- ou si ses données sont sur une partition différente de la partition système, essayer de réinstaller le système d'exploitation sur la partition système
- ou mettre le disque dur dans un boîtier de disque dur externe et brancher au port USB d'un autre ordinateur en état de fonctionnement.

Exercice 3

Systèmes de numération : pour les QCM, choisir la bonne réponse.

1) Comment s'écrit en binaire naturel sur 8 bits le nombre décimal 19 ?

- a) 1000 0010₂ b) 0001 0100₂ c) 0001 0011₂ d) 0010 0011₂ e) Aucune

Réponse **c) 0001 0011₂**

2) Que devient le nombre hexadécimal A7₁₆ après un décalage à gauche de 1 bit ?

- a) 75A₁₆ b) 334₁₆ c) 5F8₁₆ d) Aucune de ces propositions

On a $A7_{16} = 1010\ 0111_2$ après un décalage à gauche de 1 bit, on obtient $1010\ 01110_2 = 1\ 0100\ 1110_2 = 14E_{16}$

Réponse : **d) Aucune de ces propositions**

2) Complétez la soustraction hexadécimale suivante :

$$1A2_{16} - \mathbf{22}_{16} = 180_{16}$$

3) Comment le nombre hexadécimal 80 s'écrit-il en base soixante ?

- a) 20₆₀ b) 12₆₀ c) 80₆₀ d) 28₆₀ e) 18₆₀ f) Aucune de ces propositions

On $80_{16} = 128$

$$128 = 60 \times 2 + \boxed{8}$$

$$2 = 60 \times 0 + \boxed{2}$$

$$128 = 28_{60}$$

Réponse : **d) 28₆₀**

- 4) Que devient le nombre hexadécimal 5555_{16} après un décalage à droite de 4 bits ?
 a) 1555_{16} b) 55550_{16} c) $2AAA8_{16}$ d) Aucune de ces propositions

Décaler à droite de 4 bits revient à supprimer le chiffre hexadécimal de poids faible et à placer un 0 hexadécimal comme poids fort.

On a donc
 0555_{16}

Réponse : **d) Aucune de ces propositions**

- 5) L'opération hexadécimale $FEDC_{16} + 123_{16}$ donne
 a) 11110_{16} b) $FFFF_{16}$ c) $10FED_{16}$ d) $FFED_{16}$ e) Aucune de ces propositions

Réponse : **b) $FFFF_{16}$**

Exercice 4

Analyse de sous-programmes.

On considère les deux sous-programmes suivants pour calculer la puissance $n^{\text{ième}}$ d'un nombre x :

```
Puissance1(n : Entier, x : Réel) : Réel
  si (n = 0) alors Retourner 1
  sinon Retourner x* Puissance1(n-1, x)
finsi
```

```
Puissance2(n : Entier, x : Réel) : Réel
  si (n = 0) alors Retourner 1
  sinon
    p ← Puissance2 (n DIV 2, x)
    si ((n MOD 2)=0) alors Retourner p*p
    sinon Retourner x*p*p
  finsi
finsi
```

On considère les opérandes suivants DIV et MOD tels que:

- $a \text{ DIV } b$ donne la division entière de a par b : par exemple $13 \text{ DIV } 6 = 2$

- $a \text{ MOD } b$ donne le reste de la division entière de a par b : par exemple $13 \text{ MOD } 6 = 1$

1) Si $n = 20$

a) combien de multiplications effectue-t-on en appliquant la première méthode ?

Puissance1(20, A)

Pour $n = 20$ on retourne $A \times$ Puissance1 (19, A)

Pour $n = 19$ on retourne $A \times$ Puissance1 (18, A)

Pour $n = 18$ on retourne $A \times$ Puissance1 (17, A)

...

Pour $n = 1$ on retourne $A \times$ Puissance1 (0, A)

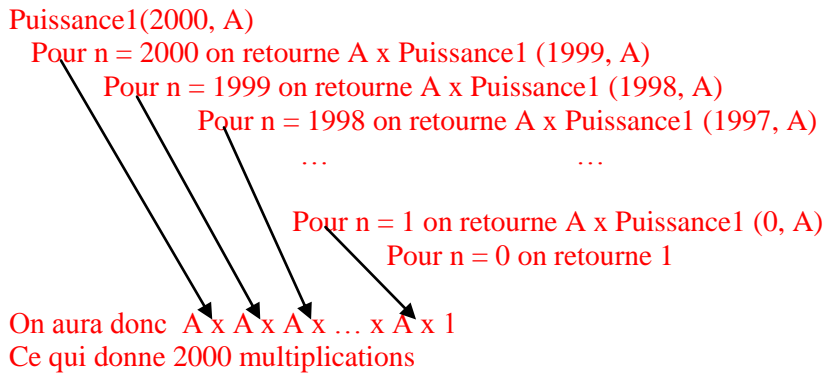
Pour $n = 0$ on retourne 1

On aura donc $A \times A \times A \times \dots \times A \times 1$

Ce qui donne 20 multiplications

b) Combien de multiplications effectue-t-on en appliquant la deuxième méthode ?

Puissance2 (200, A) génère un produit dont les deux opérandes sont Puissance2 (100, A) et Puissance2 (100, A). Cela fait $2 \times 227 + 1 = 455$ produits car
 Chaque Puissance2 (100, A) génère un produit dont les deux opérandes sont Puissance2 (50, A) et Puissance2 (50, A). Cela fait $2 \times 113 + 1 = 227$ produits pour chaque Puissance2 (100, A) car
 Chaque Puissance2 (50, A) génère un produit dont les deux opérandes sont Puissance2 (25, A) et Puissance2 (25, A). Cela fait $2 \times 56 + 1 = 113$ produits pour chaque Puissance2 (50, A) car
 Chaque Puissance2 (25, A) génère deux produits dont les trois opérandes sont A, Puissance2 (12, A) et Puissance2 (12, A). Cela fait $2 \times 27 + 2 = 56$ produits pour chaque Puissance2 (25, A) car :
 Chaque Puissance2 (12, A) génère 1 produit dont les deux opérandes sont Puissance2 (6, A) et Puissance2 (6, A). Cela fait $2 \times 13 + 1 = 27$ produits pour chaque Puissance2 (12, A) car :
 Chaque Puissance2 (6, A) génère 1 produit dont les deux opérandes sont Puissance2 (3, A) et Puissance2 (3, A). Cela fait $2 \times 6 + 1 = 13$ produits pour chaque Puissance2 (6, A) car :
 Chaque Puissance2 (3, A) génère deux produits dont les 3 opérandes sont A, Puissance2 (1, A) et Puissance2 (1, A). Cela fait $2 \times 2 + 2 = 6$ produits pour chaque Puissance2 (3, A) car :
 Chaque Puissance2 (1, A) génère deux produits dont les deux opérandes sont A, Puissance2 (0, A) et Puissance2 (0, A)



Puissance2 (2000, A) génère 1 produit dont les deux opérandes sont Puissance2 (1000, A) et Puissance2 (1000, A). Cela fait $2 \times 2023 + 1 = 4047$ produits car
 Chaque Puissance2 (1000, A) génère 1 produit dont les deux opérandes sont Puissance2 (500, A) et Puissance2 (500, A). Cela fait $2 \times 1011 + 1 = 2023$ produits pour chaque Puissance2 (100, A) car
 Chaque Puissance2 (500, A) génère 1 produit dont les deux opérandes sont Puissance2 (250, A) et Puissance2 (250, A). Cela fait $2 \times 505 + 1 = 1011$ produits pour chaque Puissance2 (50, A) car
 Chaque Puissance2 (250, A) génère 1 produit dont les 2 opérandes sont Puissance2 (125, A) et Puissance2 (125, A). Cela fait $2 \times 252 + 1 = 505$ produits pour chaque Puissance2 (25, A) car :
 Chaque Puissance2 (125, A) génère 2 produits dont les 3 opérandes sont A, Puissance2 (62, A) et Puissance2 (62, A). Cela fait $2 \times 125 + 2 = 252$ produits pour chaque Puissance2 (125, A) car :
 Chaque Puissance2 (62, A) génère 1 produit dont les deux opérandes sont Puissance2 (31, A) et Puissance2 (31, A). Cela fait $2 \times 62 + 1 = 125$ produits pour chaque Puissance2 (62, A) car :
 Chaque Puissance2 (31, A) génère deux produits dont les 3 opérandes sont A, Puissance2 (15, A) et Puissance2 (15, A). Cela fait $2 \times 30 + 2 = 62$ produits pour chaque Puissance2 (31, A) car :
 Chaque Puissance2 (15, A) génère 2 produits dont les 3 opérandes sont A, Puissance2 (7, A) et Puissance2 (7, A). Cela fait $2 \times 14 + 2 = 30$ produits pour chaque Puissance2 (15, A) car :
 Chaque Puissance2 (7, A) génère 2 produits dont les 3 opérandes sont A, Puissance2 (3, A) et Puissance2 (3, A). Cela fait $2 \times 6 + 2 = 14$ produits pour chaque Puissance2 (7, A) car :
 Chaque Puissance2 (3, A) génère 2 produits dont les 3 opérandes sont A, Puissance2 (1, A) et Puissance2 (1, A). Cela fait $2 \times 2 + 2 = 6$ produits pour chaque Puissance2 (3, A) car :
 Chaque Puissance2 (1, A) génère 2 produits dont les 3 opérandes sont A, Puissance2 (0, A) et Puissance2 (0, A)

Analyser vos résultats.

Il y a plus de produits pour la deuxième méthode.

Exercice 5 **Ecriture de programmes.**

A l'aide d'une boucle TantQue, écrivez un programme qui, à partir d'un nombre entier E fourni par l'utilisateur, détermine le plus petit entier n tel que

$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{k} > E$$

Algorithme SommeInverse**Variables**

E, k : entier
somme_inv : réel

Debut

Afficher ("Donner un entier naturel E")
Saisir (E)
Somme_inv ← 0
k ← 0
TantQue (somme_inv < E) faire
 k ← k+1
 somme_inv ← somme_inv + 1/k
finTantQue
Afficher ("Le plus petit entier n recherché est", k)

Fin**Exercice 6** **Ecriture de sous-programmes.**

Écrire une fonction qui calcule la racine carrée entière d'un nombre entier positif par soustractions successives des nombres impairs.

$$\text{si } \sum_{i=1}^p (2i - 1) \leq n \leq \sum_{i=1}^{p+1} (2i - 1), \quad \text{alors } p \leq \sqrt{n} \leq p + 1$$

Exemple : Racine de 51

$$51 - 1 = 50, \quad 50 - 3 = 47, \quad 47 - 5 = 42, \quad 42 - 7 = 35, \quad 35 - 9 = 26, \\ 26 - 11 = 15, \quad 15 - 13 = 2$$

Il y a eu 7 soustractions en tout, donc la racine entière de 51 est 7.

Fonction Racine_entiere(n : Entier) : Entier

Variables

impair, nbsoustractions : Entier

Début

impair \leftarrow 1

nbsoustractions \leftarrow 0

TantQue (impair \leq n) // tant que soustraction possible

n \leftarrow n - impair // on effectue une soustraction de plus

nbsoustractions \leftarrow nbsoustractions + 1 // on compte cette soustraction

impair \leftarrow impair + 2 // on passe à l'impair suivant

FinTantQue

Retourner (nbsoustractions)

Fin