Centres étrangers 2023 Jour 2

Exercice 1

Partie A : L'adressage IP

1. a. Toute adresse IP du type `192.168.5.XYZ` avec `XYZ` différente de 000, 255 et 003 est valide pour le routeur F. En effet, l'adresse `192.168.5.0` est celle du réseau lui-même, l'adresse `192.168.5.255` correspond en général à l'adresse de diffusion et l'adresse `192.168.5.3` est déjà utilisée par une machine. On peut donc par exemple affecter l'adresse `192.168.5.1` au routeur F.

   b. En tenant compte des remarques précédentes, `XYZ` peut prendre les valeurs de 1 à 254. Il y a donc 254 adresses IP valides pour le réseau F.

2. a. Le masque de sous-réseau du réseau B est `255.255.240.0`.

   b. Une des machine du réseau B a pour adresse IP `192.168.2.2`. Pour déterminer le masque de sous-réseau, on convertit ces adresses en binaire. On obtient alors `11000000.10101000.00000010.00000010` pour la machine et `11111111.11111111.11110000.00000000` pour le masque. En effectuant un ET logique bit à bit, on obtient `11000000.10101000.00000000.00000000` qui correspond à l'adresse du réseau B. On peut donc conclure que le masque de sous-réseau du réseau B est `192.168.0.0`.

   c. L'interconnexion entre les routeurs A, B, E et F permet, en cas de défaillance de l'un d'entre eux, de maintenir la liaison entre toutes les machines représentées sur le schéma.

Partie B : Le routage

1. a. Il existe un chemin de longueur 2 entre le routeur A et le routeur E : A - B - E. Il s'agit du plus cours chemin possible en terme de nombre de sauts. Pour aller de F vers B, il existe plusieurs chemins optimaux en termes de nombre de sauts. Ce sont tous les chemins de longueur 3 : F - D - A - B, F - H - G - B et F - H - E - B.

Tableau 1: Table de routage du routeur E

Destination	Routeur suivant	Distance
A	B	2
B	B	1
C	H	2
D	G	2
E	E	0
F	H	2
G	G	1
H	H	1

Tableau 2: Table de routage du routeur G

Destination	Routeur suivant	Distance
A	B	2
B	B	1
C	D	1
D	D	1
E	E	1
F	D	2
G	G	0
H	H	1

b.

Tableau 3: Table de routage du routeur F

Destination	Routeur suivant	Coût total
A	D	1.1
B	H	10.11
C	D	1.1
D	D	0.1
E	H	10.1
G	D	1.1
H	H	0.1

2. a.

b. Entre le routeur E et le routeur D, le chemin optimal est E - H - F - D, dont le coût total est de 10.2.

Exercice 2

1. a. Le résultat de la requête est le suivant :

age	taille	poids
6	1.70	100

   b. La requête est la suivante :

```
SELECT nom, age
FROM animal
WHERE nom_espece = 'bonobo'
ORDER BY age
```

2. a. L'attribut `nom_espece` peut vraisemblablement servir de clé primaire pour la relation `espece` car deux espèces différentes doivent avoir des noms différents. L'attribut `num_enclos` est une clé étrangère relative à la clé primaire `num_enclos` de la relation `enclos`.

   b. Schéma relationnel de la base de données :

   - animal(id_animal : INT, nom : VARCHAR, age : INT, taille : FLOAT, poids : INT, #nom_espece : VARCHAR)
   - enclos(num_enclos : INT, ecosysteme : VARCHAR, surface : INT, struct : VARCHAR, date_entretien : DATE)
   - espece(nom_espece : VARCHAR, classe : VARCHAR, alimentation : VARCHAR, #num_enclos : INT)

3. a. La requête suivante corrige l'erreur signalée :

```
UPDATE espece
SET classe='mammifères'
WHERE nom_espece='ornithorynque'
```

   b. La requête suivante permet d'intégrer le nouveau venu dans la base de données :

```
INSERT INTO animal VALUES (179, 'Serge', 0, 0.8, 30, 'lama')
```

4. a. Requête permettant de recenser le nom et l'espèce de tous les animaux carnivores vivant en vivarium dans le zoo :

```
SELECT nom, nom_espece
FROM animal
```

```
JOIN espece ON animal.nom_espece = espece.nom_espece
JOIN enclos ON espece.num_enclos = enclos.num_enclos
WHERE enclos.struct = 'vivarium' and espece.alimentation = 'carnivore'
```

b. Requête permettant de connaître le nombre d'oiseaux dans tout le zoo :

```
SELECT COUNT(*)
FROM animal
JOIN espece ON animal.nom_espece = espece.nom_espece
WHERE espece.classe = 'oiseau'
```

Exercice 3

1. a. La fonction retourne : `Bonjour Alan !`.

   b. `x` et `y` sont deux variable booléennes. `x` est la valeur de vérité de la comparaison entre les caractères `n` et `j`, elle prend donc la valeur `False`. `y` est la valeur de vérité de la comparaison entre les caractères `o` et `o`, elle prend donc la valeur `True`.

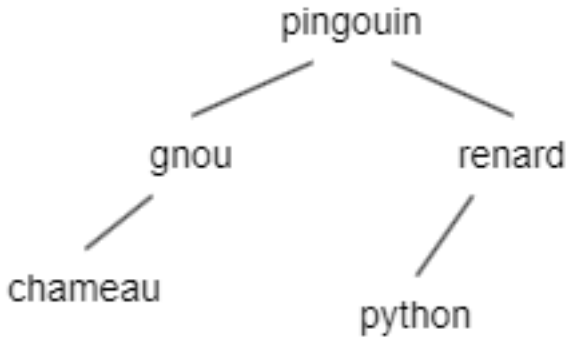
   c. La fonction suivante prend en paramètre une chaîne `une_chaine` et une lettre `une_lettre` et retourne le nombre de fois où la lettre `une_lettre` apparaît dans la chaîne `une_chaine` :

```
def occurrences_lettre(une_chaine, une_lettre):
    """Retourne le nombre d'occurrences de la lettre une_lettre dans la chaîne une_ch
    compteur = 0
    for lettre in une_chaine:
        if lettre == une_lettre:
            compteur += 1
    return compteur
```

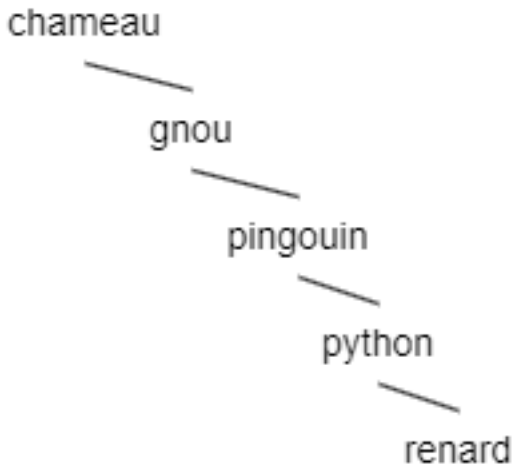
2. a. Pour obtenir un arbre binaire de hauteur minimale, on range les mots dans l'ordre alphabétique et on place le mot du milieu à la racine. On répète l'opération sur les deux sous-arbres de gauche et de droite.

   Liste dans l'ordre alphabétique : `['chameau', 'gnou', 'pingouin', 'python', 'renard']`.

   On obtient l'arbre :



b. Pour obtenir un arbre de hauteur maximale, on peut placer à la racine le premier mot de la liste classée dans l'ordre alphabétique, puis placer le mot suivant en sous-arbre droit et chaque mot suivant en sous-arbre droit du précédent. On obtient un arbre filiforme.



3. a. `mystere(abr_mots_francais)` retourne 336 531. Cette fonction calcule en effet de façon récursive le nombre d'éléments de l'arbre binaire donné en paramètre, égal à un (on compte la racine, si l'arbre n'est pas vide) plus le nombre d'éléments de l'arbre binaire de gauche plus le nombre d'éléments de l'arbre binaire de droite.

b. Fonction permettant de calculer la hauteur d'un arbre binaire :

```
def hauteur(un_abr):
    """Retourne la hauteur de l'arbre binaire un_abr."""
    if un_abr.est_vide():
        return 0
    else:
```

```
        return 1 + max(hauteur(un_abr.sous_arbre_gauche), hauteur(un_abr.sous_arbre_d
```

4. a. Code de la fonction complétée :

```
def chercher_mots(liste_mots, longueur, lettre, position):
    res = []
    for i in range(len(liste_mots)):
        if len(liste_mots[i]) == longueur and liste_mots[i][position] == lettre:
            res.append(liste_mots[i])
    return res
```

   b. La commande `chercher_mots(liste_mots_francais, 3, 'x', 2)` retourne la liste des mots français de longueur 3 contenant la lettre `x` à la troisième position. La commande `chercher_mots(chercher_mots(liste_mots_francais, 3, 'x', 2), 3, 'a', 1)` retourne, parmi ceux-ci, les mots qui possèdent un 'a' à la deuxième position, soit à partir de l'exemple donné dans l'énoncé : ['fax', 'max'].

   c. Code permettant de trouver les mots de 5 lettres qui se terminent par 'ter' :

```
chercher_mots(chercher_mots(chercher_mots(liste_mots_francais, 5, 't', 2), 5, 'e', 3)
```