



Maturité gymnasiale

Session 2016

EXAMEN DE L'OPTION COMPLÉMENTAIRE INFORMATIQUE

Informations et consignes :

- Temps à disposition : 3 heures.
- Aucun document n'est autorisé.
- Calculatrice non programmable autorisée.
- Le nombre de points est indiqué pour chacun des cinq problèmes. Il y a 100 points au total.
- Vous devez écrire proprement au stylo ou à l'encre. La présentation est prise en compte pour la note.
- Utilisez une feuille par problème.
- Écrivez votre nom sur chaque feuille.
- Faites une marge de 2 cm à gauche.
- Rendez tous vos documents, y compris la donnée.

Problème 1 : Python 3 (15 points)

```
def sans_0(n):
    liste = list(str(n))
    s = ""
    for a in liste:
        if a != '0':
            s += a
    return int(s)

m=9
n=10
while m*n<100000000:
    if sans_0(m*n) == n:
        print(n,m*n)
    n += 1
```

Voici ci-contre un programme écrit en Python 3.

1. Que renvoie la fonction `sans_0(n)` ?
2. À quelle question répond ce programme ?
3. Dans la liste des couples que le programme affichera, trouvera-t-on la ligne : 45, 405 ?

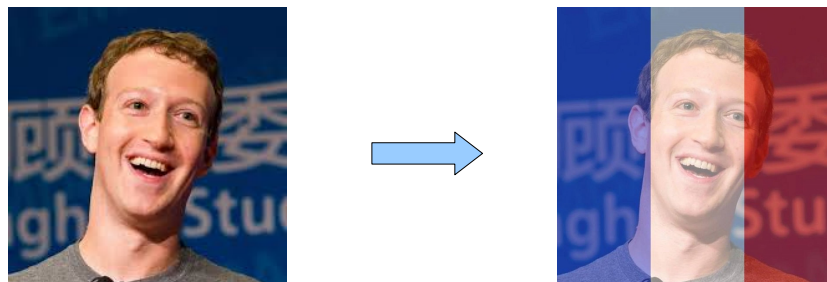
Problème 2 : structures de données (15 points)

Relier chaque tâche à effectuer à la structure de données la plus adéquate. Expliquer.

- | | | |
|--|----------|---------------------------|
| stocker les dernières pages web visitées dans un navigateur | 1 | A pile |
| écrire tous les mots dont le début est connu | 2 | B tas |
| retrouver instantanément un nom dans un annuaire | 3 | C arbre AVL |
| connaître à tout moment le prochain événement à traiter dans une simulation (p. ex. le choc entre 2 billes de billard) | 4 | D trie |
| trier des nombres donnés au fur et à mesure | 5 | E table de hachage |

Problème 3 : traitement d'image (25 points)

Quelques heures après les attentats de Paris du 13 novembre 2015, *Facebook* activait une option temporaire pour habiller les photos de profil de ses utilisateurs aux couleurs du drapeau français. Très vite, le réseau social s'est coloré de bleu, blanc, rouge pour marquer sa solidarité avec les victimes.



Compléter le programme Python ci-dessous : il devra modifier une image en y « superposant » le drapeau français.

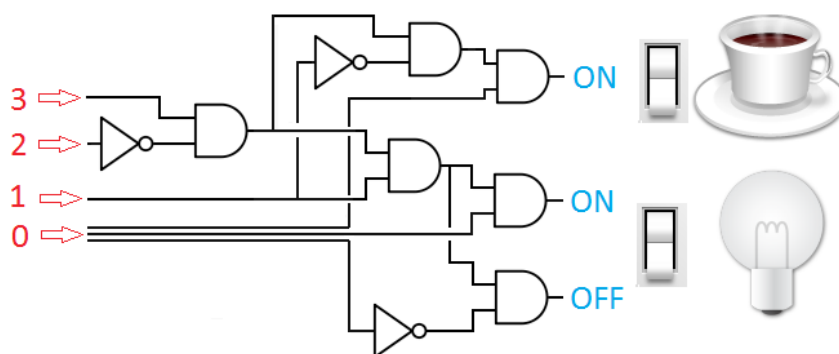
```
def modify(pic):  
    for row in range(pic.height()):  
        for col in range(pic.width()):  
            p = pic.idat[row][col]  
            ...
```

Indications :

- `pic` est l'image, dont on connaît la hauteur `pic.height()` et la largeur `pic.width()`.
- `p` est un pixel de l'image `pic`.
- L'emplacement du pixel est donné par sa ligne (`row`) et sa colonne (`col`).
- Chaque pixel est formé des trois composantes RVB : rouge (`p.r`), vert (`p.g`) et bleu (`p.b`).

Problème 4 : circuit logique (20 points)

Soit le circuit logique ci-dessous :



Quelle(s) entrée(s) va (vont) permettre

- d'obtenir un café ?
- d'allumer la lampe ?
- d'éteindre la lampe ?
- d'allumer la lampe et d'obtenir un café ?

Justifier vos réponses avec une table de vérité.

Problème 5 : base de données (25 points)

Partie 1 (20 points)

Maximilien vient de terminer sa collection de figurines *Tintin* et il veut créer une base de données. Chaque **figurine** a un numéro, un nom (par exemple « Tintin en trench-coat », « Tintin en kilt », ...), une taille (en mm) et un poids (en grammes).

Une figurine représente un **personnage** provenant d'une case précise d'un **album** de Tintin (par exemple « planche 6, case A1 »).

Un **album** a un titre (par exemple « Le crabe aux pinces d'or ») et une année de parution.

Un **personnage** est entièrement identifié par son nom (par exemple « Tintin »). On notera aussi si c'est un personnage masculin ou féminin, et s'il est gentil ou méchant.

Pour rendre sa base de données chatoyante, Maximilien veut quelque chose de très visuel, avec des images des figurines et des couvertures des albums.

La base de données doit notamment permettre de répondre aux requêtes suivantes :

1. Combien y a-t-il de figurines dans la base de données ?
 2. Dans quel(s) album(s) apparaissent les figurines du personnage de « Tintin »?
 3. Quel est le poids de la figurine la plus lourde ?
 4. Combien de figurines représentent des méchants ?
- a) Établir un modèle entités-associations (*attention à laisser de la place pour la partie 2 du problème*).
- b) Transformer le modèle entités-associations en un modèle relationnel.
- c) Comment gérer les images ? Comment les stocker dans la base de données ?
- d) Écrire en SQL les requêtes 1 à 4 ci-dessus.

Partie 2 (5 points)

Maximilien commence une autre collection : les avions dans *Tintin*.

Chaque **avion** a un numéro, un nom (par exemple « Carreidas 160 », une échelle (par exemple « 1:72 »). Il apparaît dans un seul album.

Pour éviter de tout refaire depuis le début, comment Maximilien peut-il greffer les avions sur la base de données existante ?

Compléter le modèle entités-associations de la partie 1 en utilisant une autre couleur.