# Métropole - septembre 2021

**Exercice 1 (Réseaux et routage - 4 points)** *Les parties A et B sont indépendantes.*
**Partie A : réseau.**

1. Parmi les termes ci-dessous, préciser celui qui désigne l'ensemble des règles de communication utilisées pour réaliser un service particulier sur le réseau ?

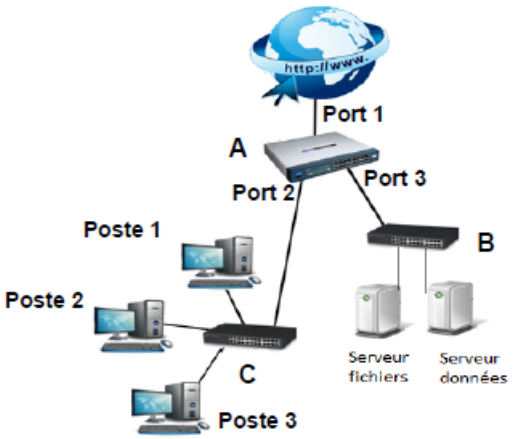
   (a) Architecture (b) Protocole (c) Paquet

2. On considère le schéma réseau de l'entreprise Lambda :

   Parmi les quatre propositions suivantes (Routeur, Commutateur (Switch), Contrôleur WIFI et Serveur), préciser celle qui correspond à :

   (a) L'élément A

   (b) L'élément B




3. En reprenant le schéma de la question 2. et le tableau d'adressage du réseau de l'entreprise Lambda, recopier sur votre copie et compléter la ligne du tableau du Poste 3 :

| Matériel | Adresse IP | Masque | Passerelle |
|---|---|---|---|
| Routeur Port 1 | `172.16.0.1` | `255.255.0.0` | |
| Routeur Port 2 | `192.168.11.1` | `255.255.255.0` | |
| Routeur Port 3 | `192.168.11.254` | `255.255.255.0` | |
| Serveur fichiers | `192.168.11.10` | `255.255.255.0` | `192.168.11.1` |
| Serveur données | `192.168.11.11` | `255.255.255.0` | `192.168.11.1` |
| Poste 1 | `192.168.11.20` | `255.255.255.0` | `192.168.11.1` |
| Poste 2 | `192.168.11.21` | `255.255.255.0` | `192.168.11.1` |
| Poste 3 | | | |

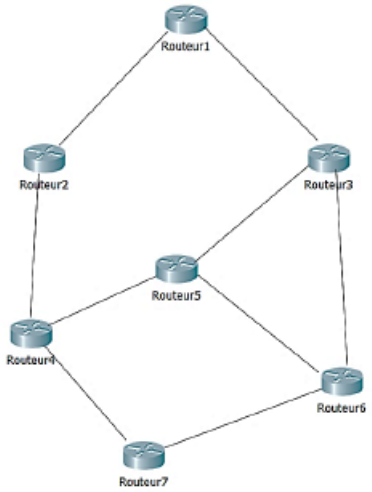
**Partie B : routage réseaux.**
L'extrait de la table de routage d'un routeur R1 est donné ci-dessous :

| **Réseau IP destination** | | **Passerelle** | **Interface Machine ou Port** | **Métrique (distance)** |
|---|---|---|---|---|
| **Réseau IP** | **Masque** | | | |
| 10.0.0.0 | 255.0.0.0 | 10.0.0.1 | 10.0.0.1 | 0 |
| 172.16.0.0 | 255.255.0.0 | 172.16.0.1 | 172.16.0.1 | 0 |
| 192.168.0.0 | 255.255.255.0 | 192.168.0.1 | 192.168.0.1 | 0 |
| 11.0.0.0 | 255.0.0.0 | 192.168.0.2 | 192.168.0.1 | 1 |
| 172.17.0.0 | 255.255.0.0 | 192.168.0.2 | 192.168.0.1 | 1 |
| 172.18.0.0 | 255.255.0.0 | 172.15.0.2 | 172.15.0.1 | 1 |
| 192.168.1.0 | 255.255.255.0 | 192.168.0.2 | 192.168.0.1 | 1 |
| 192.168.2.0 | 255.255.255.0 | 172.15.0.2 | 172.15.0.1 | 1 |

1. Indiquer sur votre copie les adresses IP du (des) réseau(x) directement connectés à ce routeur.
2. Indiquer sur votre copie l'interface utilisée pour transférer les paquets contenant les adresses IP destination suivantes :

| **Adresse IP destination** | **Interface Machine ou Port** |
|---|---|
| 192.168.1.55 | |
| 172.18.10.10 | |

3. On considère un réseau selon le schéma ci-contre.
   Recopier sur votre copie et compléter la table de routage simplifiée du Routeur1 (R1) (ci-dessous) en prenant comme métrique le nombre de routeurs à « traverser » avant d'atteindre le réseau de la machine destinataire (on n'indiquera que les routes les plus courtes).




| **Table de routage simplifiée du Routeur1** | | |
|---|---|---|
| **Routeur destination** | **Métrique** | **Route** |
| R2 : Routeur2 | 0 | R1 – R2 |
| ... | | |

**Exercice 2 (Dictionnaires, tableaux et programmation - 4 points)**
**Objectif de l'exercice :** « Les Aventuriers du Rail© » est un jeu de société dans lequel les joueurs doivent construire des lignes de chemin de fer entre différentes villes d'un pays. La carte des liaisons possibles dans la région Occitanie est donnée en annexe 1 de l'exercice 2. Dans l'annexe 2 de l'exercice 2, les liaisons possédées par le joueur 1 sont en noir, et celles du joueur 2 en blanc. Les liaisons en gris sont encore en jeu.

**Codages des structures de données utilisées :**

- **Liste des liaisons d'un joueur :** toutes les liaisons directes (sans ville intermédiaire) construites par un joueur seront enregistrées dans une variable de type « tableau de tableaux ». Par exemple :

Le joueur 1 possède les lignes directes Toulouse-Muret, Toulouse-Montauban, Gaillac-St Sulpice et Muret-Pamiers (liaisons indiquées en noir dans l'annexe 2 de l'exercice 2). Ces liaisons sont mémorisées dans la variable ci-contre.

```
liaisonsJoueur1 = [["Toulouse","Muret"],
                   ["Toulouse","Montauban"],
                   ["Gaillac","St Sulpice"],
                   ["Muret","Pamiers"]]
```

*Remarque : Seules les liaisons directes existent, par exemple `["Toulouse","Muret"]` ou `["Muret","Toulouse"]`. Par contre, le tableau `["Toulouse","Mazamet"]` n'existe pas, puisque la ligne Toulouse-Mazamet passe par Castres.*

- **Dictionnaire associé à un joueur :** on code la liste des villes et des trajets possédéepar un joueur en utilisant un dictionnaire de tableaux. Chaque clef de cedictionnaire est une ville de départ, et chaque valeur est un tableau contenant lesvilles d'arrivée possibles en fonction des liaisons possédées par le joueur. Par exemple :

Le dictionnaire de tableaux du joueur 1 est donné ci-contre :

```
DictJoueur1 = {"Toulouse":["Muret","Montauban"],
               "Montauban":["Toulouse"],
               "Gaillac":["St Sulpice"],
               "St Sulpice":["Gaillac"],
               "Muret":["Toulouse","Pamiers"],
               "Pamiers":["Muret"]}
```

1. Expliquer pourquoi la liste des liaisons suivante n'est pas valide :

```
tableauliaisons = [["Toulouse","Auch"], ["Luchon","Muret"],["Quillan","Limoux"]]
```

2. Cette question concerne le joueur 2 (Rappel : les liaisons possédées par le joueur 2 sont représentées par un rectangle blanc dans l'annexe 2 de l'exercice 2).
   (a) Donner le tableau `liaisonsJoueur2`, des liaisons possédées par le joueur 2.
   (b) Recopier et compléter le dictionnaire suivant, associé au joueur 2 :

```
DictJoueur2 = {"Toulouse":["Castres","Castelnaudary"],
               ......
               ......}
```

3. A partir du tableau de tableaux contenant les liaisons d'un joueur, on souhaite construire le dictionnaire correspondant au joueur. Une première proposition a abouti à la fonction `construireDict` ci-dessous :

```
1 SELECT titre
2 FROM Livres
3 WHERE auteur = 'Molière'
```

   (a) Ecrire sur votre copie un `assert` dans la fonction `construireDict` qui permet de vérifier que la `listeLiaisons` n'est pas vide.
   (b) Sur votre copie, donner le résultat de cette fonction ayant comme argument la variable `liaisonsJoueur1` donnée dans l'énoncé et expliquer en quoi cette fonction ne répond que partiellement à la demande.
   (c) La fonction `construireDict`, définie ci-dessus, est donc partiellement inexacte. Compléter la pour qu'elle génère bien l'ensemble du dictionnaire de tableaux correspondant à la liste de liaisons données en argument. À l'aide des numéros de lignes, on précisera où est inséré ce code.

**Exercice 3 (SQL - 4 points)**
Dans notre monde, l'information a de plus en plus de valeur et d'importance mais nous sommes de plus en plus confrontés à l'infobésité.

Considérons l'utilisation des données issues de la table de Mendeleïev (tableau périodique des éléments). Il est contraignant de faire des recherches sur des moteurs dédiés à chaque fois qu'une valeur est nécessaire (masse volumique, rayon de covalence, point de fusion, etc.).

Les lignes 3, 4 et 5 de cette table Mendeleïev ont permis de construire, en annexe 1 de l'exercice 3, une base de données des différents atomes correspondants.

1. Donner le nom du langage informatique utilisé pour accéder aux données dans unebase de données ?
2. (a) Lister les différents attributs des tables `ATOMES` et `VALENCE` en précisant le type du domaine de chacun.
   (b) Déterminer si des attributs de la table `ATOMES` peuvent avoir un rôle de clé primaire et/ou de clé étrangère. Justifier.
   (c) Donner le schéma relationnel pour les deux tables `ATOMES` et `VALENCE`.
3. Donner les réponses des deux requêtes suivantes :
   (a) `SELECT nom FROM ATOMES WHERE L='3' ORDER BY Sym`
   (b) `SELECT DISTINCT C FROM ATOMES`
4. Donner la requête SQL :
   (a) Pour afficher le nom et la masse atomique des atomes.
   (b) Pour afficher le symbole des atomes dont la couche de valence est `s`.
5. On a remarqué une erreur de saisie dans la table `ATOMES`, la masse atomique de l'argon (Ar) n'est pas $29{,}948$ g.mol$^{-1}$ mais $39{,}948$ g.mol$^{-1}$. Ecrire la requête SQL pour corriger cette erreur de saisie.

**Exercice 4 (POO - 4 points)**
Une entreprise fabrique des yaourts qui peuvent être soit nature (sans arôme), soit aromatisés (fraise, abricot ou vanille).

Pour pouvoir traiter informatiquement les spécificités de ce produit, on va donc créer une classe `Yaourt` qui possèdera un certain nombre d'attributs :

- son genre : nature ou aromatisé ;
- son arôme : fraise, abricot, vanille ou aucun ;
- sa date de durabilité minimale (DDM) exprimée par un entier compris entre 1et 365 (on ne gère pas les années bissextiles). Par exemple, si la DDM est égale à 15, la date de durabilité minimale est le 15 janvier.

On va créer également des méthodes permettant d'interagir avec l'objet `Yaourt` pourattribuer un arôme ou récupérer un genre par exemple. On peut représenter cette classe par le tableau de spécifications ci-dessous :

| **Yaourt** | |
|---|---|
| **ATTRIBUTS :** | **METHODES :** |
| ⋆ `genre` | ⋆ `Construire(arome,duree)` |
| ⋆ `arome` | ⋆ `Obtenir_Arome()` |
| ⋆ `duree` | ⋆ `Obtenir_Genre()` |
| | ⋆ `Obtenir_Duree()` |
| | ⋆ `Attribuer_Arome(arome)` |
| | ⋆ `Attribuer_Duree(duree)` |
| | ⋆ `Attribuer_Genre(arome)` |

1. La classe `Yaourt` est déclarée en Python à l'aide du mot-clé `class` :

```
def echange(lst, i1, i2):
    lst[i2] = lst[i1]
    lst[i1] = lst[i2]
```

L'annexe 1 de l'exercice 4 donne le code existant et l'endroit des codes à produire dans les questions suivantes.

(a) Quelles sont les assertions à prévoir pour vérifier que l'arôme et la durée correspondent bien à des valeurs acceptables. Il faudra aussi expliciter les commentaires qui seront renvoyés. Pour rappel :
- L'arôme doit prendre comme valeur `'fraise'`, `"abricot"`, `'vanille'` ou `'aucun'`.
- Sa date de durabilité minimale (DDM) est une valeur entière comprise entre 1 et 365.

(b) Pour créer un yaourt, on exécutera la commande suivante :

```
def tri_fusion(L):
    n = len(L)
    if n<=1:
        return L
    print(L)
    mg = moitie_gauche(L)
    md = moitie_droite(L)
    L1 = tri_fusion(mg)
    L2 = tri_fusion(md)
    return fusion(L1, L2)
```

Quelle valeur sera affectée à l'attribut `genre` associé à `Mon_Yaourt` ?

(c) Ecrire en `Python` une méthode `GetArome(self)`, renvoyant l'arôme du yaourt créé.

2. On appelle *mutateur* une méthode permettant de modifier un ou plusieurs attributs d'un objet.
Sur votre copie, écrire en `Python` le mutateur `SetArome(self,arome)` permettant de modifier l'arôme du yaourt.
*On veillera à garder une cohérence entre l'arôme et le genre.*

3. On veut créer une pile contenant le stock de yaourts. Pour cela il faut tout d'abord créer une pile vide :

```
from random import randint
def melange(lst, ind):
    print(lst)
    if ind > 0:
        j = randint(0, ind)
        echange(lst, ind, j)
        melange(lst, ind-1)
```

(a) Créer une fonction `empiler(p,Yaourt)` qui renvoie la pile `p` après avoir ajoutéun objet de type `Yaourt` à la fin.

(b) Créer une fonction `depiler(p)` qui renvoie l'objet à dépiler.

(c) Créer une fonction `estVide(p)` qui renvoie `True` si la pile `p` est vide et `False` sinon.

(d) Qu'affiche le bloc de commandes suivantes ?

```
def melange(lst):
    ind = len(lst)-1
    while ind > 0 :
        j = randint(0, ind)
        echange (lst, ind, j)
        ind = ind - 1
```

**Exercice 5 (Données en table et programmation - 4 points)**
Afin d'améliorer l'ergonomie d'un logiciel de traitement des inscriptions dans une université, un programmeur souhaite exploiter l'intelligence artificielle pour renseigner certains champs par auto-complétion. Il s'intéresse au descripteur « genre » (masculin, féminin ou indéterminé). Pour cela il propose d'exploiter les dernières lettres du prénom pour proposer automatiquement le genre.

Pour vérifier son hypothèse, il récupère un fichier CSV associant plus de $60\,000$ prénoms du monde entier au genre de la personne portant ce prénom. En utilisant seulement la dernière lettre, le taux de réussite de sa démarche est de $72{,}9\%$ avec la fonction définie ci-dessous :

```
1  def genre(prenom):
2      liste_M = ['f', 'd', 'c', 'b', 'o', 'n', 'm', 'l', 'k', 'j',
3                 'é', 'h', 'w', 'v', 'u', 't', 's', 'r', 'q', 'p',
4                 'i', 'z', 'x', 'ç', 'ö', 'ã', 'â', 'ï', 'g']
5      liste_F = ['e', 'a', 'ä', 'ü', 'y', 'ë']
6
7      if prenom[len(prenom)-1].lower() in liste_M:
8          return 'M'
9      elif prenom[len(prenom)-1].lower() in liste_F:
10         return 'F'
11     else:
12         return 'I'
13
14 # Pour rappel, C.lower() convertit le caractère C en minuscule.
```

1. Appropriation.
   (a) Expliquer ce qu'est un fichier CSV.
   (b) Donner le type de l'argument `prenom` de la fonction `genre`, et le type de la réponse renvoyée.
2. Développement.
   Pour effectuer son étude sur les prénoms à partir du fichier CSV, le programmeur souhaite utiliser la bibliothèque `csv`.
   (a) La bibliothèque `csv` est un module natif du moteur `Python`. Donner, dans ce cas, l'instruction d'importation.
   (b) Au cours du développement de son projet, le programmeur souhaite insérer une assertion sur l'argument donné à la fonction. Proposer une assertion sur le type de l'argument qui corrige une erreur lorsque le type ne correspond pas à celui attendu.
   (c) Avant le déploiement de sa solution, le programmeur décide de rendre sa fonction plus robuste. Pour cela, il veut remplacer l'assertion proposée dans la question 2.b) par une gestion de l'argument pour éviter toutes erreurs empêchant la poursuite du programme. Proposer alors une ou plusieurs instructions en `Python` utilisant l'argument afin de s'assurer que la fonction se termine quel que soit le type de l'argument.
3. Améliorations.
   En prenant en compte les deux dernières lettres du prénom, il parvient à augmenter son taux de réussite à $74{,}4\%$. Pour cela, son étude du fichier CSV lui permet de créer deux listes : `liste_M2` pour les terminaisons de deux lettres associées aux prénoms masculins et `liste_F2` pour les prénoms féminins.
   Sur votre copie, recopier et modifier la structure conditionnelle (lignes 7 à 12) de la fonction `genre` afin de prendre en compte les terminaisons de deux lettres des listes `liste_M2` et `liste_F2`.

**Exercice 2 : annexe 1**

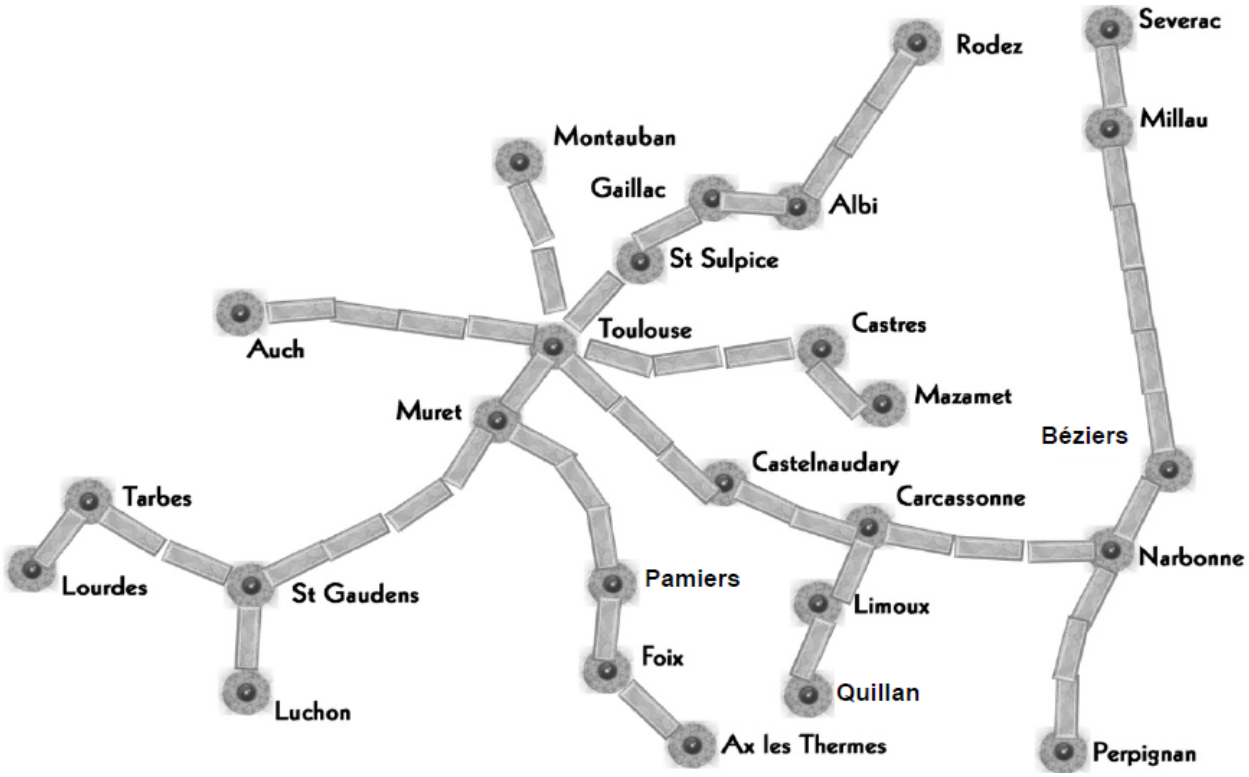



FIGURE 1 – Extrait des liaisons possibles en Occitanie

**Exercice 2 : annexe 2**

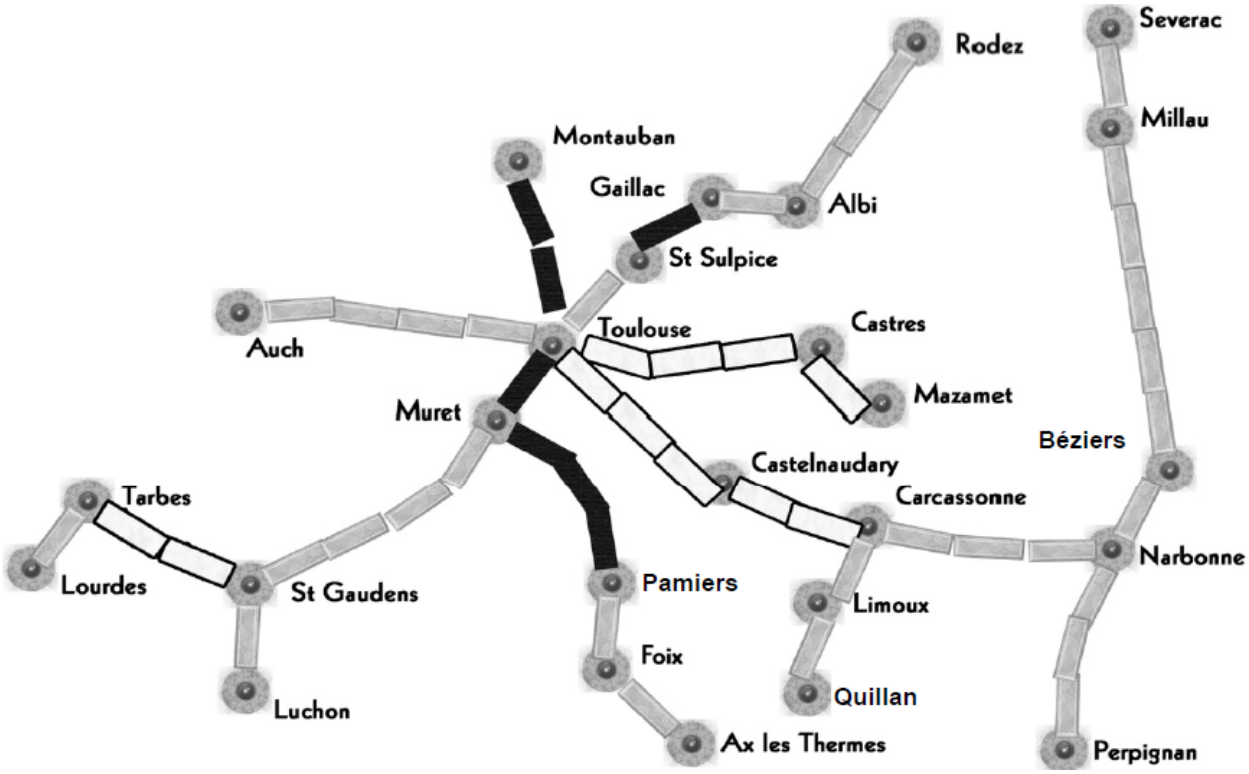



FIGURE 2 – Liaisons possédées par le joueur 1 (en noir) et le joueur 2 (en blanc)

## Exercice 3 : annexe 1

**Relation `ATOMES`**

| Z | nom | Sym | L | C | masse_atom |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | sodium | Na | 3 | 1 | 22,9897693 |
| 12 | magnesium | Mg | 3 | 2 | 24,305 |
| 13 | aluminium | Al | 3 | 13 | 26,9815386 |
| 14 | silicium | Si | 3 | 14 | 28,0855 |
| 15 | phosphore | P | 3 | 15 | 30,973762 |
| 16 | soufre | S | 3 | 16 | 32,065 |
| 17 | chlore | Cl | 3 | 17 | 35,453 |
| 18 | argon | Ar | 3 | 18 | 29,948 |
| 19 | potassium | K | 4 | 1 | 39,0983 |
| 20 | calcium | Ca | 4 | 2 | 40,078 |
| 21 | scandium | Sc | 4 | 3 | 44,955912 |
| 22 | titane | Ti | 4 | 4 | 47,867 |
| 23 | vanadium | V | 4 | 5 | 50,9415 |
| 24 | chrome | Cr | 4 | 6 | 51,9961 |
| 25 | manganese | Mn | 4 | 7 | 54,938045 |
| 26 | fer | Fe | 4 | 8 | 55,845 |
| 27 | cobalt | Co | 4 | 9 | 58,933195 |
| 28 | nickel | Ni | 4 | 10 | 58,6934 |
| 29 | cuivre | Cu | 4 | 11 | 63,546 |
| 30 | zinc | Zn | 4 | 12 | 65,409 |
| 31 | gallium | Ga | 4 | 13 | 69,723 |
| 32 | germanium | Ge | 4 | 14 | 72,64 |
| 33 | arsenic | As | 4 | 15 | 74,9216 |
| 34 | selenium | Se | 4 | 16 | 78,96 |
| 35 | brome | Br | 4 | 17 | 79,904 |
| 36 | krypton | Kr | 4 | 18 | 83,798 |
| 37 | rubidium | Rb | 5 | 1 | 85,4678 |
| 38 | strontium | Sr | 5 | 2 | 87,62 |
| 39 | yttrium | Y | 5 | 3 | 88,90585 |
| 40 | zirconium | Zr | 5 | 4 | 91,224 |
| 41 | niobium | Nb | 5 | 5 | 92,90638 |
| 42 | molybdene | Mo | 5 | 6 | 95,94 |
| 43 | technetium | Tc | 5 | 7 | 98 |
| 44 | ruthenium | Ru | 5 | 8 | 101,07 |
| 45 | rhodium | Rh | 5 | 9 | 102,9055 |
| 46 | palladium | Pd | 5 | 10 | 106,42 |
| 47 | argent | Ag | 5 | 11 | 107,8682 |
| 48 | cadmium | Cd | 5 | 12 | 112,411 |
| 49 | indium | In | 5 | 13 | 114,818 |
| 50 | etain | Sn | 5 | 14 | 118,71 |
| 51 | Antimoine | Sb | 5 | 15 | 121,76 |
| 52 | Tellure | Te | 5 | 16 | 127,6 |
| 53 | Iode | I | 5 | 17 | 126,90447 |
| 54 | Xenon | Xe | 5 | 18 | 131,293 |

**Relation `VALENCE`**

| Col | Couche |
|---|---|
| 1 | s |
| 2 | s |
| 3 | d |
| 4 | d |
| 5 | d |
| 6 | d |
| 7 | d |
| 8 | d |
| 9 | d |
| 10 | d |
| 11 | d |
| 12 | d |
| 13 | p |
| 14 | p |
| 15 | p |
| 16 | p |
| 17 | p |
| 18 | p |

Z : numéro atomique
Sym : symbole
L : lignes
C ou Col : colonnes
Couche : couche de valence

**Exercice 4 : annexe 1**

```
class Yaourt:

  def __init__(self,arome,duree):
  # **** Assertions: question 1.a. à compléter sur votre copie
    self.__arome = arome
    self.__duree = duree
    if arome == 'aucun':
      self.__genre = 'nature'
    else:
      self.__genre = 'aromatise'


  # **** Méthode GetArome(self) question 1.c. à compléter sur votre copie


  def GetDuree(self):
    return self.__duree

  def GetGenre(self):
    return self.__genre

  def SetDuree(self,duree):
  # **** Mutateur de durée
    if duree > 0:
      self.__duree = duree


  # **** Mutateur d'arôme SetArome(self,arome) - question 2. à compléter sur votre copie


  def __SetGenre(self,arome):
    if arome == 'aucun':
      self.__genre = 'nature'
    else:
      self.__genre = 'aromatise'
```