python

```
print("Hello, world!")
```

FORMATION PYTHON : Les algorithmes de recherche

Ce chapitre a pour but d'initier aux algorithmes de recherche en Python.

https://sites.google.com/site/saiedanis87

said_anis
@hotmail
.com

Introduction

- Les algorithmes de recherche sont très utiles en informatique. Leur rôle est de :
  - Vérifier l'existence d'un ou de plusieurs éléments, satisfaisant une condition donnée, dans un tableau ;
  - Chercher le nombre d'occurrences d'un élément ;
  - Chercher la ou les positions d'un élément donné dans un tableau; etc.
- Il existe essentiellement deux stratégies de recherche :
  - Recherche *séquentielle* ou encore linéaire
  - Recherche *dichotomique*.

Plan

1. RECHERCHE SÉQUENTIELLE
2. RECHERCHE PAR DICHOTOMIQUE
3. EXERCICES (TD)

1. RECHERCHE SEQUENTIELLE

said_anis
@hotmail
.com

1. Recherche séquentielle

- La recherche séquentielle d'un élément dans un tableau consiste à parcourir le tableau séquentiellement jusqu'à trouver l'élément recherché ou atteindre la fin du tableau.
- La recherche peut se faire sur un tableau trié ou non, la différence réside dans le parcours du tableau et dans la condition d'arrêt de la recherche.

1. Recherche séquentielle

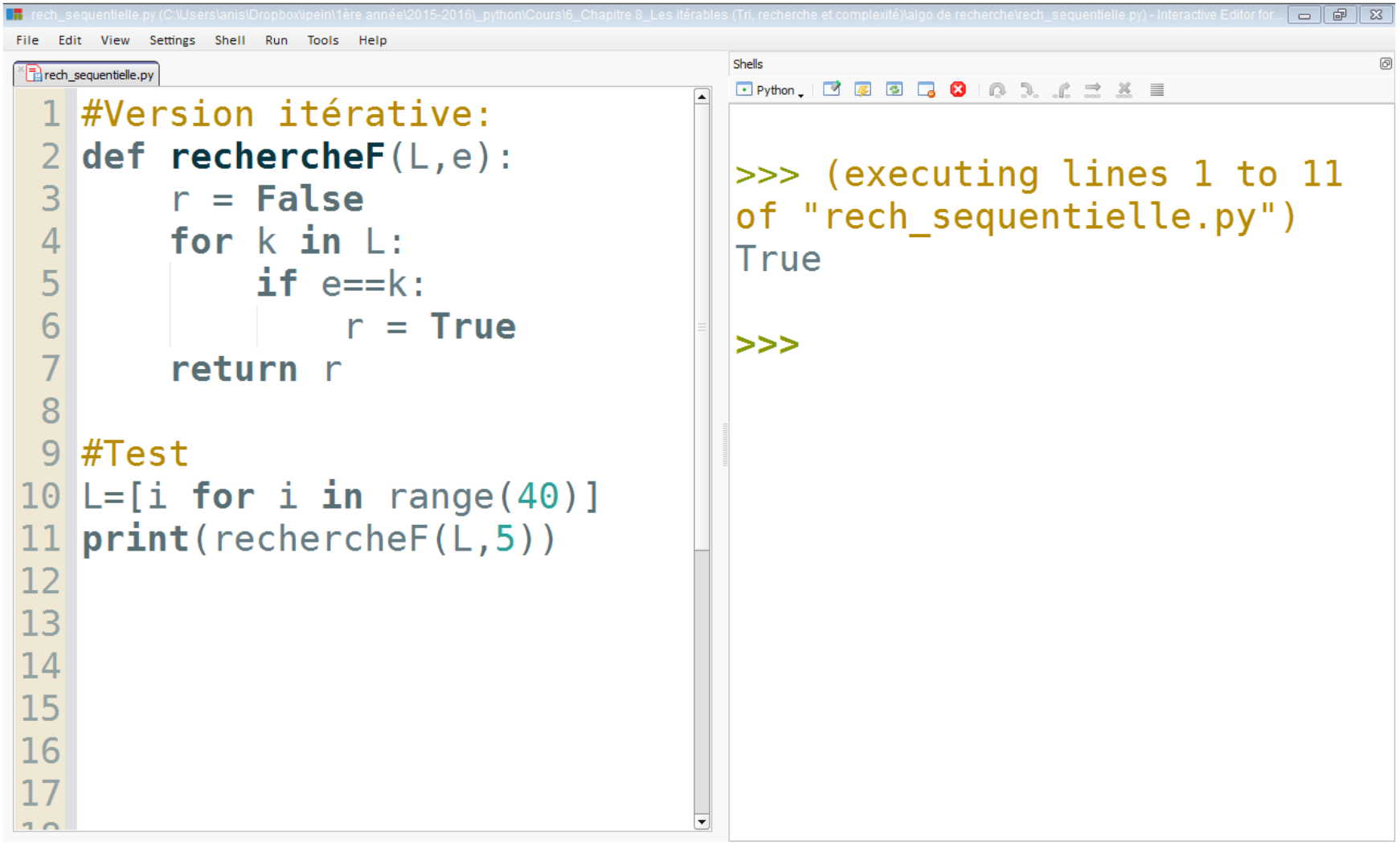
- On considère une liste L ou un tableau T et un objet e.

Problématique:

On souhaite tout d'abord de tester l'appartenance de e à L.

- Des primitives de Python réalisent ce travail (e in L), mais notre objectif est de comprendre comment on les réalise.

1. Recherche séquentielle : V.I.



1. Recherche séquentielle

Complexité :

- Un appel à la procédure rechercheF(L,e) provoque n itérations,

  avec n = len(L), dans tous les cas ce qui fait n comparaisons

  if (e==L[k])

- O(n) : Complexité linéaire

1. Recherche séquentielle : EX1

Exercice :

- Écrire une fonction qui renvoie les deux plus grands éléments d'un tableau d'entiers. On supposera que le tableau est de longueur au moins 2 ; en revanche, on veillera à ne le parcourir qu'une seule fois.

1. Recherche séquentielle : EX1 (S)

ex_2max.py (C:\Users\anis\Dropbox\ipein\1ère année\2015-2016_python\Cours\Chapitre 8_Les itérables (Tri, recherche et complexité)\algo de recherche\ex_2max.py) - Interactive Editor for Python

File Edit View Settings Shell Run Tools Help

ex_2max.py

```
1  from numpy import *
2
3  def rech_2max(T):
4      """ renvoie les deux plus grands éléments
5          d'un tableau d'entiers """
6      #intialisations
7      n=len(T)
8      if(T[0]>T[1]):
9          max1,max2=T[0],T[1]
10     else:
11         max1,max2=T[1],T[0]
12
13     #parcours du tableau à partir de 3ème élément
14     for i in range(2,n):
15         if (T[i]>max1):
16             max2=max1
17             max1=T[i]
18         elif (T[i]<max1) and (T[i]>max2):
19             max2=T[i]
20
21     return max1,max2
22
23 #Appel
24 T=array([12,6,0,-4,13,8])
25 max1, max2 = rech_2max(T)
26 print("max1 = ",max1, "\nmax2 = ", max2)
27
28
```

Shells

Python

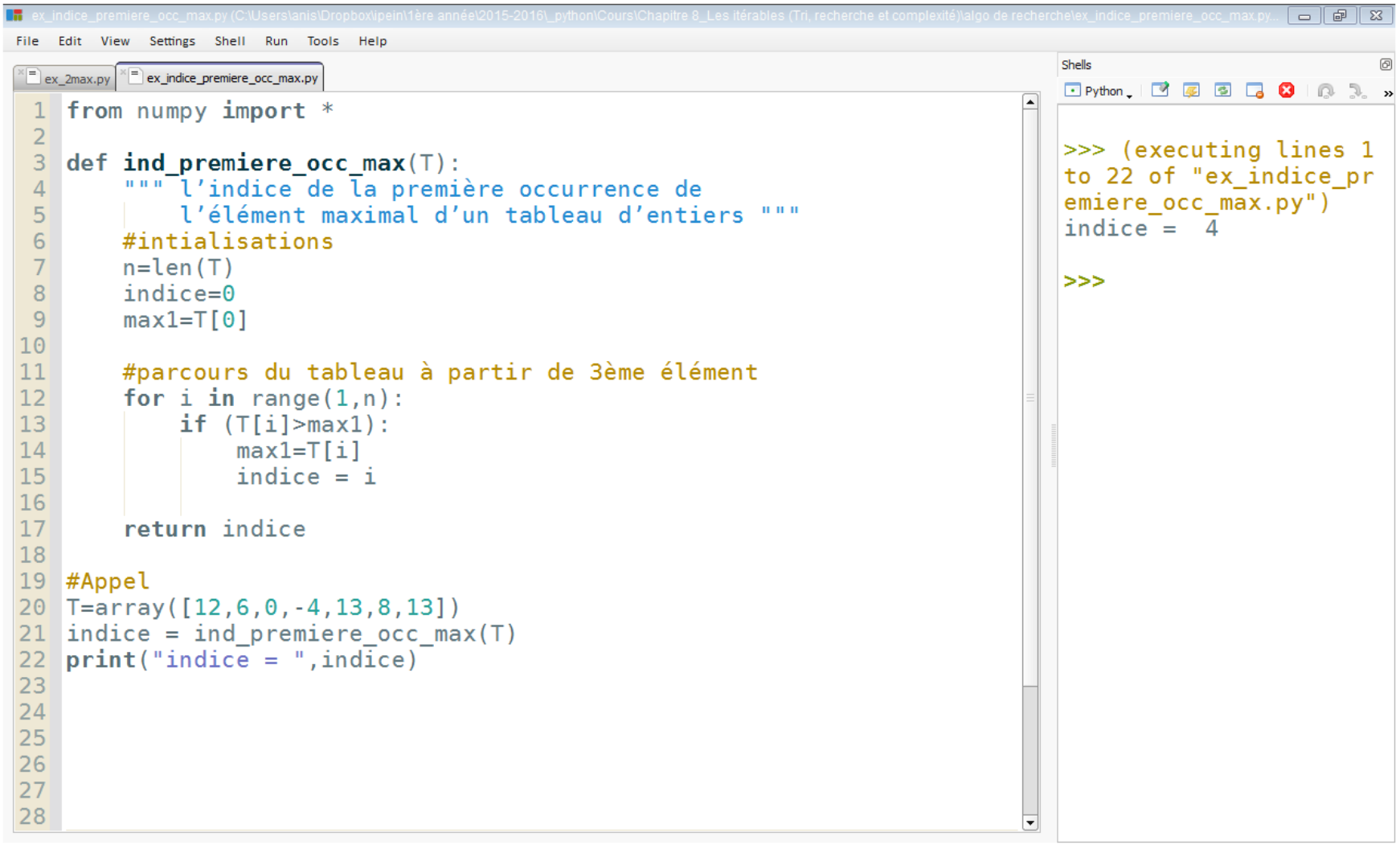
```
>>> (executing lines 1
to 27 of "ex_2max.py")
max1 =  13
max2 =  12

>>>
```

1. Recherche séquentielle : EX 2

Exercice :

1. Écrire une fonction qui renvoie l'indice de la première occurrence de l'élément maximal d'un tableau d'entiers.
2. Évaluer la complexité de cette fonction.

1. Recherche séquentielle :EX 2 (S)



1. RECHERCHE DICHOTOMIQUE

said_anis
@hotmail
.com

2. Recherche dichotomique

- L'algorithme que nous proposons ici suppose que la liste dans laquelle on recherche un élément est **triée**.
- Quand la liste (tableau) est triée, la recherche d'un élément dans une liste peut être réalisée de manière plus efficace en appliquant le principe "*diviser pour régner*".
- L'idée est que l'on compare l'élément cherché au terme du milieu de la liste, ce qui conduit, tant qu'on ne le trouve pas, à le rechercher soit dans la première partie soit dans la seconde partie de la liste.

2. Recherche dichotomique : principe

Exemple : Chercher la valeur 9 dans le tableau [1, 3, 5, 6, 9, 12, 14].

La recherche s'effectue ainsi :

On cherche dans *a*[0:7] : 1 3 5 6 9 12 14 avec : len(a)=7

On compare *x* à *a*[3] : 1 3 5 6 9 12 14 9 >6 => continuer à droite

On cherche x dans *a*[4:7] : 1 3 5 6 9 12 14

On compare *x* à *a*[5] : 1 3 5 6 9 12 14 12>9 => continuer à gauche

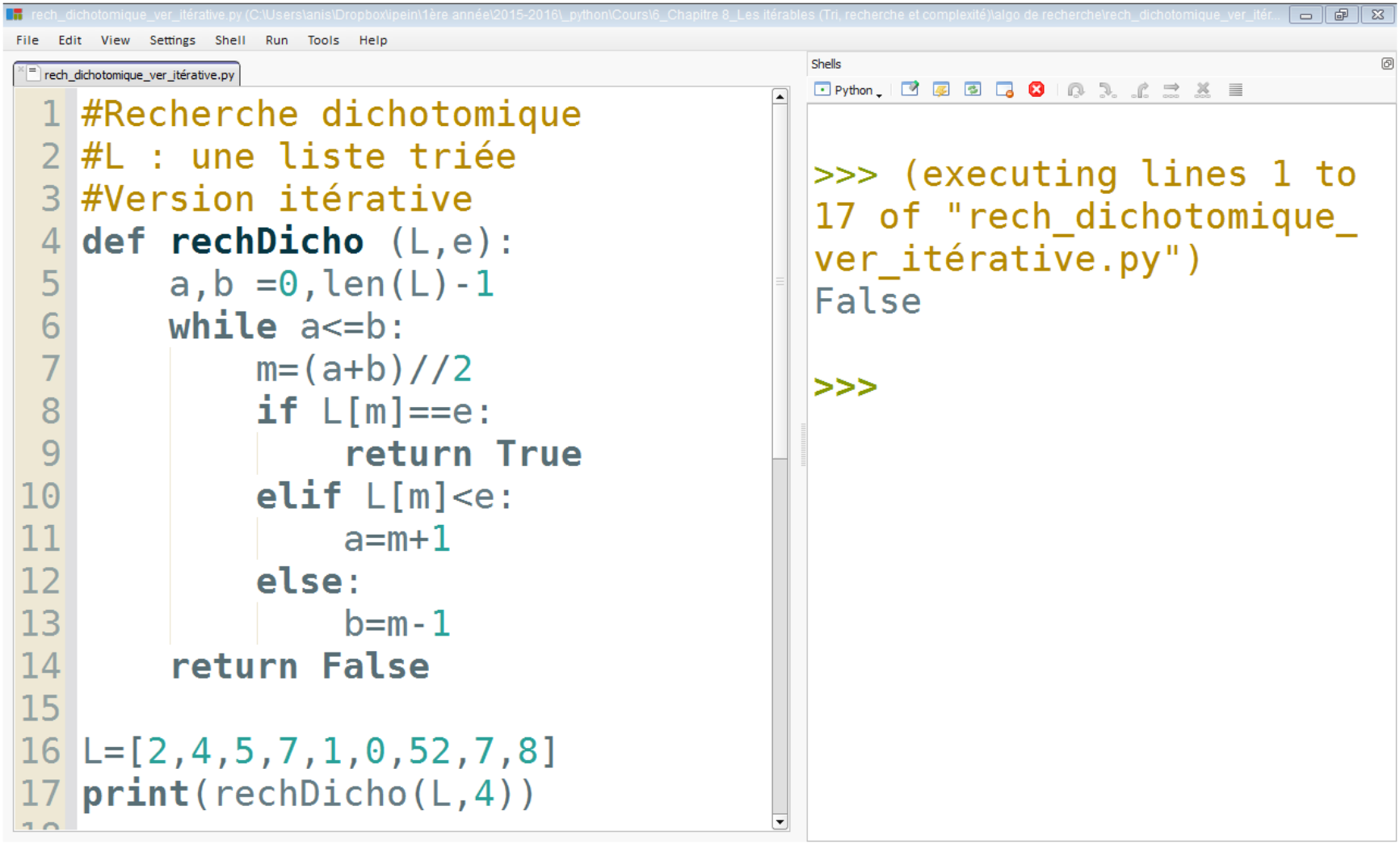
On cherche dans *a*[4:4] : 1 3 5 6 9 12 14

On compare *x*=9 avec *a*[4]=9 :

1 3 5 6 9 12 14 9=9

La valeur 9 a été trouvée en seulement trois.

2. Recherche dichotomique : V.I.



2. Recherche dichotomique : V.R.


```
#Recherche dichotomique dans une liste triée
def rechDicho (L,e):
    a,b=0,len(L)
    m=(a+b)//2
    if(a==b==0):
        return False
    elif L[m]==e:
        return True
    elif L[m]>e:
        return rechDicho(L[:m],e)
    else:
        return rechDicho(L[m+1:],e)

#Test : La liste (tableau) doit être trié
L=[2,4,5,6,7,8,9]
print(rechDicho(L,59))
```

2. Recherche dichotomique : Exercice

Recherche d'un mot (une séquence) dans un texte

- Un problème classique en informatique consiste à rechercher, non pas une seule valeur, mais une *séquence* de valeurs dans un tableau. Cela revient à chercher une occurrence d'un tableau dans un autre ou, pour les chaînes de caractères, une occurrence d'un mot dans un texte.
- On souhaite donc écrire une fonction **recherche_mot** qui, étant donnés deux tableaux *m* et *t*, détermine la position de la première occurrence de *m* dans *t*, si elle existe, et qui renvoie **None** sinon.

Exemple : pour les tableaux *m*=[1,2,3] et *t*=[2,1,4,1,2,6,1,2,3,7],

La fonction **recherche_mot** renvoie 6 : [2, 1, 4, 1, 2, 6, ***1, 2, 3***, 7]

2. Recherche dichotomique : Ex (S)

ex_recherche_mot_dichotomique.py (C:\Users\anis\Dropbox\ipein\1ère année\2015-2016_python\Cours\Chapitre 8_Les itérables (Tri, recherche et complexité)\algo de recherche\ex_recherche_mot_dichotomi...

File Edit View Settings Shell Run Tools Help

ex_recherche_mot_dichotomique.py

```
1  from numpy import *
2
3  def recherche_mot(t,m):
4      """ t,m : deux tableaux
5          La fonction détermine la position de la première occurrence
6          de m dans t, si elle existe, sinon elle renvoie None """
7      #initialisations
8      n1 = len(t)
9      n2 = len(m)
10
11     for i in range(n1):
12         if t[i] == m[0] and i+n2<=n1:
13             for j in range(n2):
14                 if t[i+j]!=m[j]:
15                     break #le deuxième tableau de correspond pas
16             else:
17                 #tous les éléments de m existent dans t
18                 return i #retourne la première occurence
19     return None
20
21 #Appel
22 t=[2,1,4,1,2,6,1,2,3,1,2,3,7,9]
23 m=[1,2,3]
24 resultat = recherche_mot(t,m)
25 print(resultat)
26
27
28
```

Shells

Python

```
>>> (executing lin
es 1 to 23 of "ex_
recherche_mot_dich
otomique.py")
6

>>>
```

2. Recherche dichotomique : Exercice

1. Modifier la fonction **recherche_mot** pour qu'elle retourne *toutes* les occurrences de *m* dans *t*.

2. Recherche dichotomique : Ex (S1)

ex_recherche_mot_dichotomique_all_occ.py (C:\Users\anis\Dropbox\ipein\1ère année\2015-2016_python\Cours\Chapitre 8_Les itérables (Tri, recherche et complexité)\algo de recherche\ex_recherche_mot_d...

File Edit View Settings Shell Run Tools Help

ex_recherche_mot_dichotomique_all_occ.py

```
1  from numpy import *
2
3  def recherche_mot(t,m):
4      """ t,m : deux tableaux
5          La fonction détermine les positions de toues les occurrences
6          de m dans t, si elle existe, sinon elle renvoie None """
7      #initialisations
8      n1 = len(t)
9      n2 = len(m)
10     occ=[]
11     for i in range(n1):
12         if t[i] == m[0] and i+n2<=n1:
13             for j in range(n2):
14                 if t[i+j]!=m[j]:
15                     break #le deuxième tableau de correspond pas
16             else:
17                 #tous les éléments de m existent dans t
18                 occ.append(i)
19     if(len(occ)>0):
20         return occ
21     return None
22
23 #Appel
24 t=[2,1,4,1,2,6,1,2,3,1,2,3,7,9]
25 m=[1,2,3]
26 resultat = recherche_mot(t,m)
27 print(resultat)
28
```

Shells

Python

```
>>> (executing lin
es 1 to 27 of "ex_
recherche_mot_dich
otomique_all_occ.p
y")
[6, 9]

>>>
```

2. Recherche dichotomique : Exercice

1. Ecrire une fonction qui vérifie qu'une chaîne de caractères est un palindrome, c'est-à-dire qu'elle est identique qu'on la lise de gauche à droite ou de droite à gauche.

2. Adapter cette fonction pour qu'elle ne tienne pas compte des espaces ni des signes de ponctuation.

2. Recherche dichotomique : Ex (S)

ex_palindrome1.py (C:\Users\anis\Dropbox\ipein\1ère année\2015-2016_python\Cours\Chapitre 8_Les itérables (Tri, recherche et complexité)\algo de recherche\ex_palindrome1.py) - Interactive Editor for Python

File Edit View Settings Shell Run Tools Help

ex_palindrome1.py

```
1  def palindrome1(m):
2      """ Vérifie qu'une chaîne de caractères est un palindrome,
3          c'est-à-dire qu'elle est identique qu'on la lise
4          de gauche à droite ou de droite à gauche """
5      l=list(m)
6      l1=list(m)
7      l.reverse()
8      return l==l1
9
10 #test
11 m="radar"
12 print(palindrome1(m))
13
14 def palindrome2(m):
15     """ ne tienne pas compte des espaces ni des
16         signes de ponctuation """
17     l,l1=[],[]
18     for i in m:
19         if (i.isalpha()):
20             l.append(i)
21             l1.append(i)
22     l.reverse()
23     return l==l1
24 #test
25 m="radar"
26 print(palindrome2(m))
27
28
```

Shells

Python

```
>>> (executing lines 1
to 26 of "ex_palindrom
e1.py")
True
True

>>>
```