Module EA4 – Éléments d'Algorithmique II

Dominique Poulalhon
dominique.poulalhon@liafa.univ-paris-diderot.fr

Université Paris Diderot
L2 Informatique
Année universitaire 2014-2015

Interrogation n° 1 :

en TD la semaine la première semaine de mars

Supprimer les doublons dans une liste

`sans_doublons(L)`

Étant donné une liste `L`, construire une liste contenant une et une seule occurrence de chaque élément apparaissant dans `L`

Supprimer les doublons dans une liste

sans_doublons(L)

Étant donné une liste L, construire une liste contenant une et une seule occurrence de chaque élément apparaissant dans L

```
def sans_doublons(L) :
  res = []
  for elt in L :
    if not recherche(elt, res) : res += [elt]
  return res
```

Supprimer les doublons d'un tableau *trié*

`sans_doublons(L)`

Étant donné un tableau `T` *trié*, construire un tableau contenant une et une seule occurrence de chaque élément apparaissant dans `T`

Supprimer les doublons d'un tableau *trié*

sans_doublons(L)

Étant donné un tableau T *trié*, construire un tableau contenant une et une seule occurrence de chaque élément apparaissant dans T

```
def sans_doublons(T) :
  tmp, res = None, []
  for elt in T :
    if elt != tmp : tmp, res = elt, res + [elt]
  return res
```

Trier une liste

`tri(L)`

Étant donné une liste `L` d'éléments comparables, construire la liste des éléments de `L` classés en ordre croissant

Trier une liste

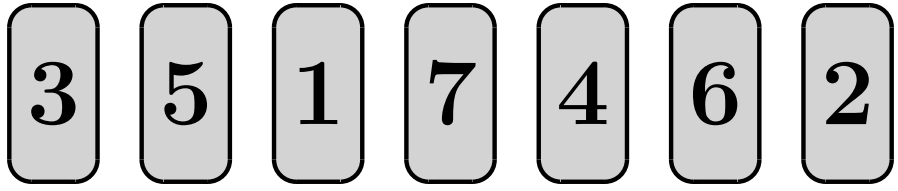
`tri(L)`

Étant donné une liste `L` d'éléments comparables, construire la liste des éléments de `L` classés en ordre croissant

`tri_en_place(L)`

Étant donné une liste `L` d'éléments comparables, réordonner les éléments de `L` en ordre croissant

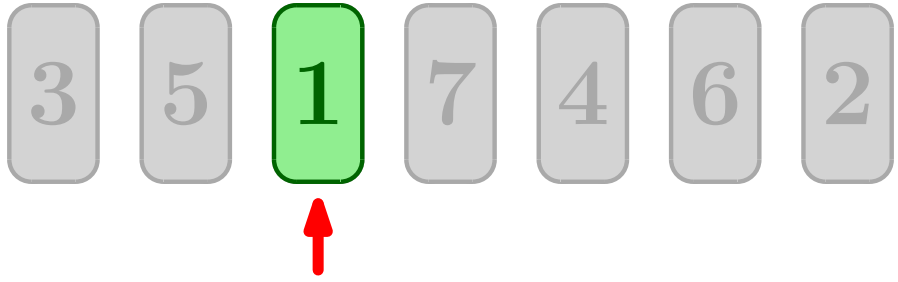
Exemple :



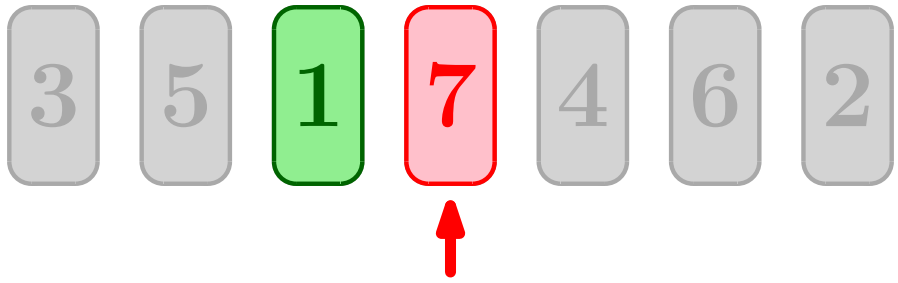
Exemple :

Exemple :

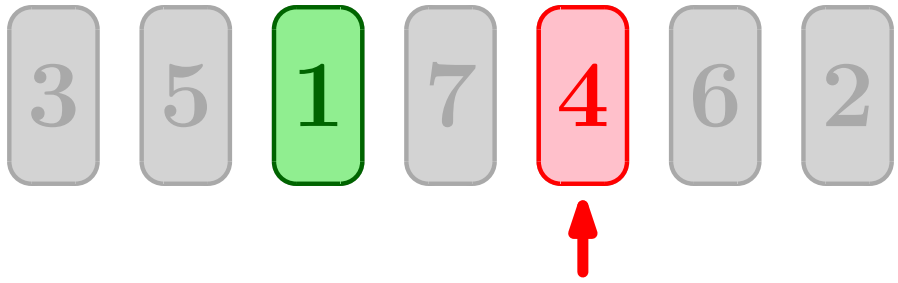
Exemple :



Exemple :



Exemple :



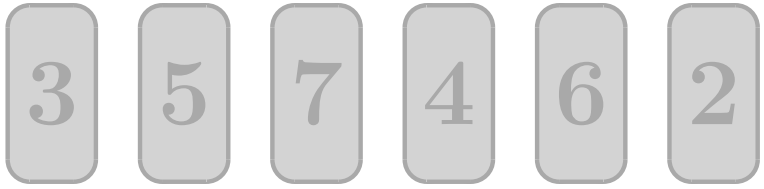
Exemple :

Exemple :

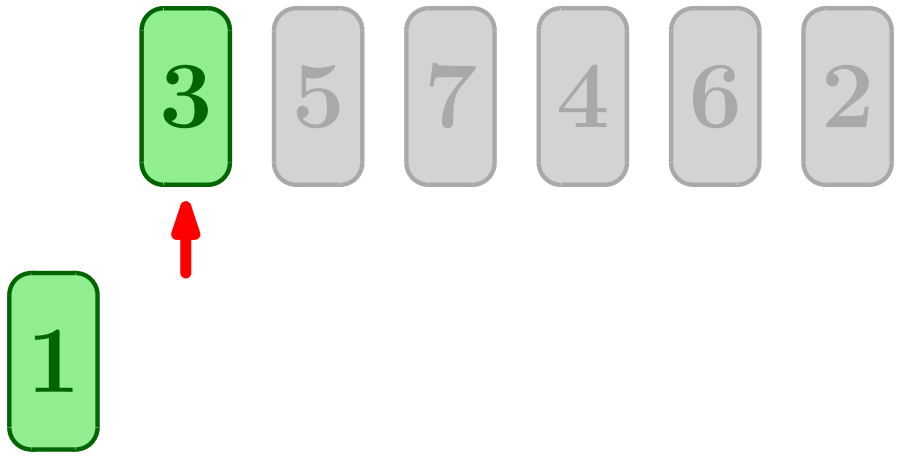
Tri par sélection

Exemple :

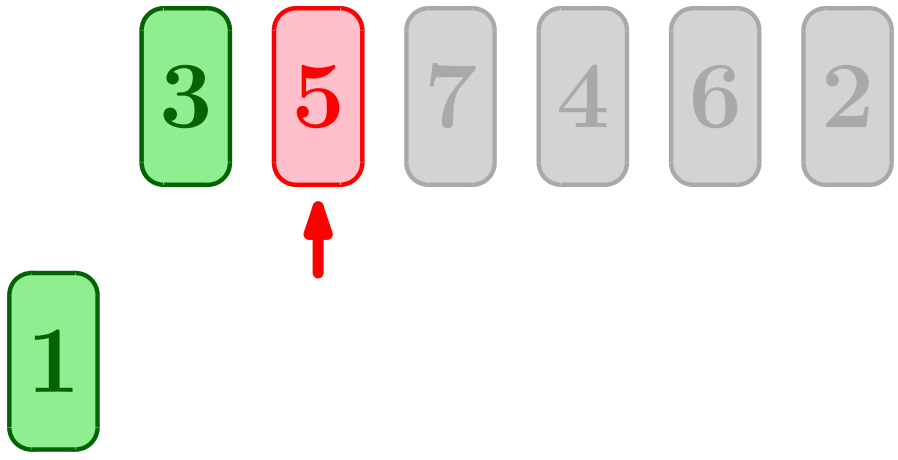
Exemple :



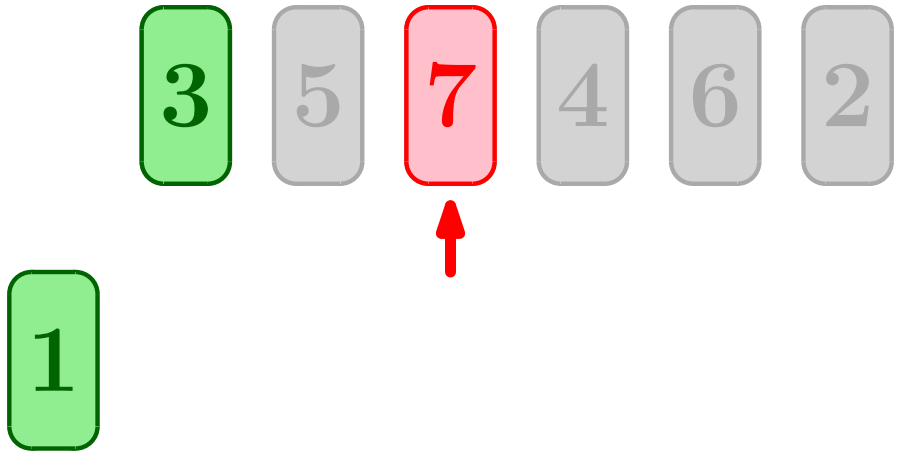
Exemple :



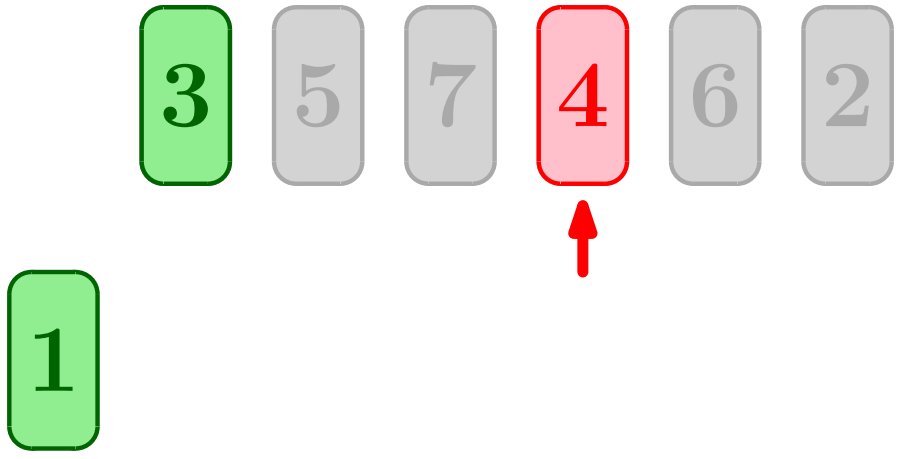
Exemple :



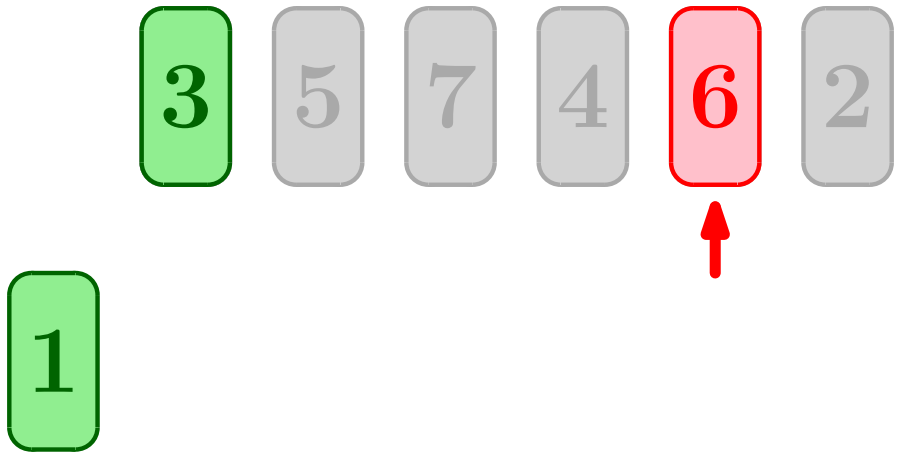
Exemple :



Exemple :

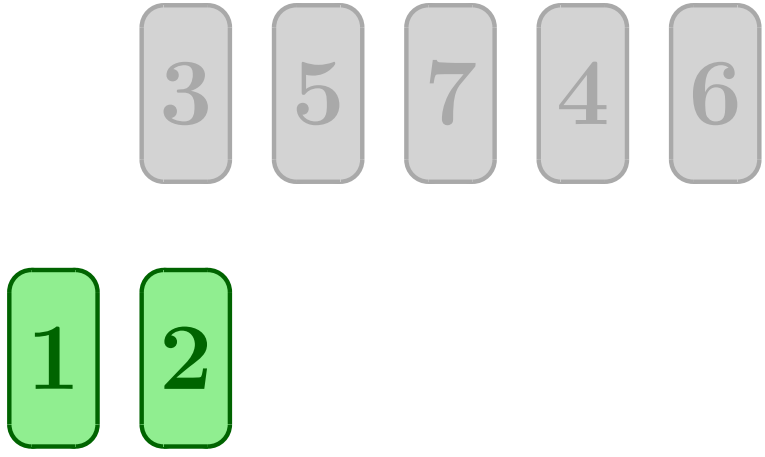


Exemple :



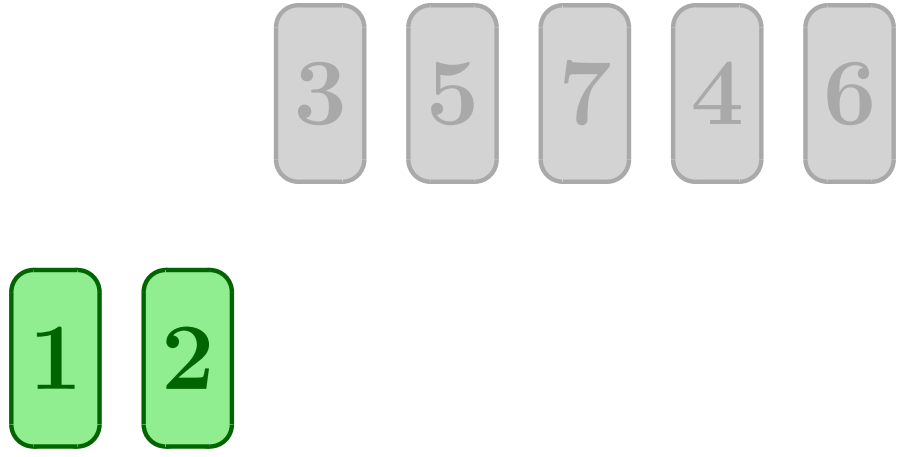
Exemple :

Exemple :

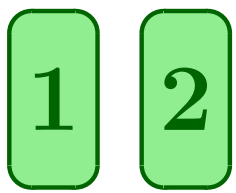


Tri par sélection

Exemple :

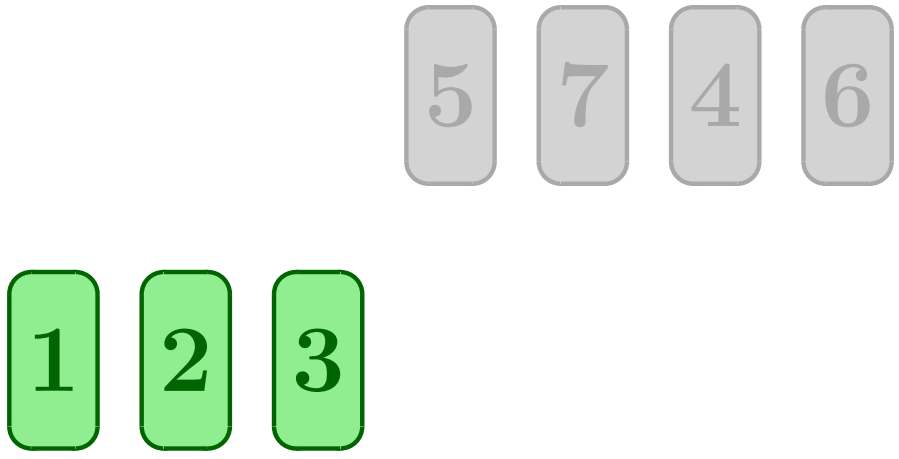


Exemple :

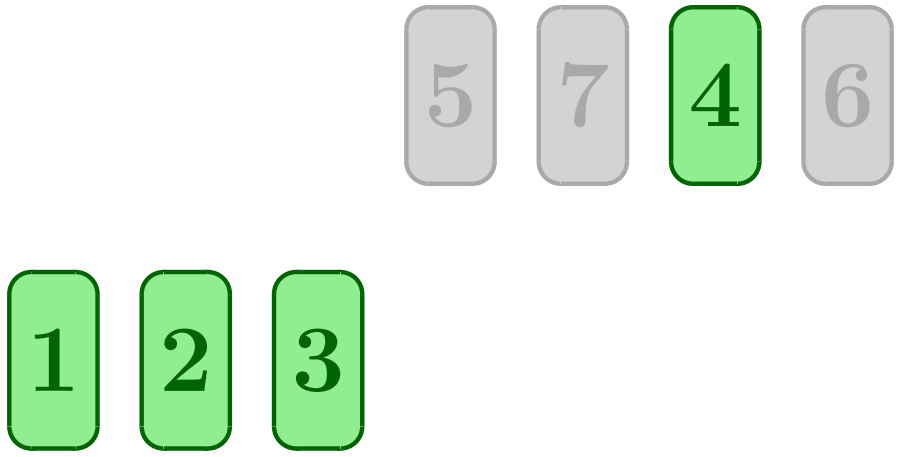


Tri par sélection

Exemple :

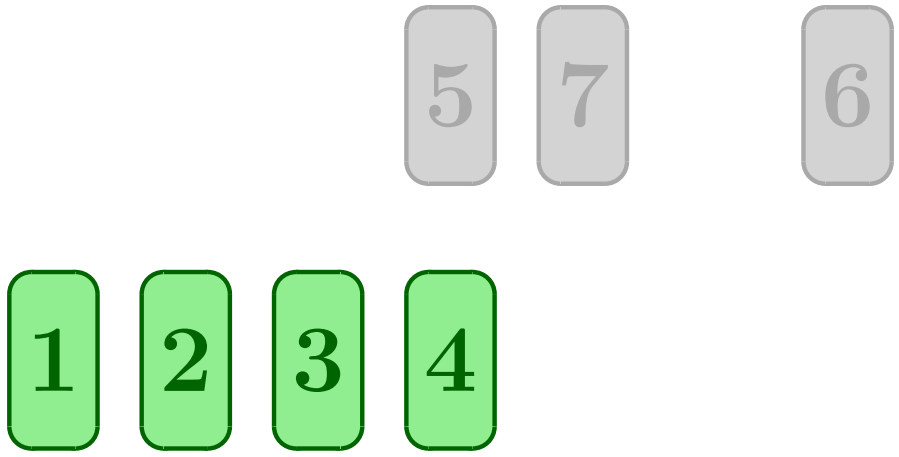


Exemple :



Tri par sélection

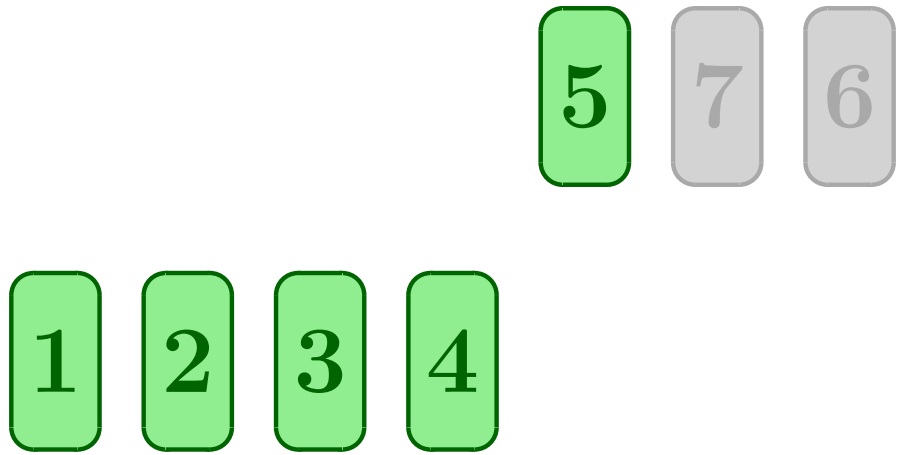
Exemple :



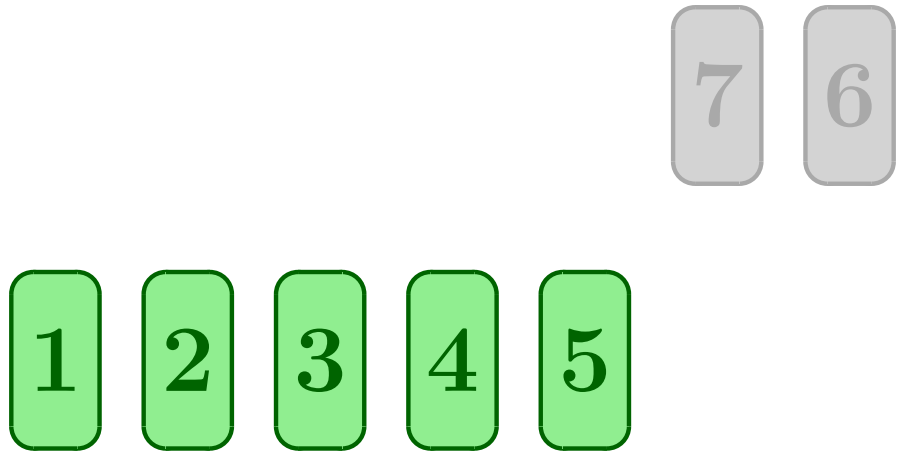
Exemple :

Tri par sélection

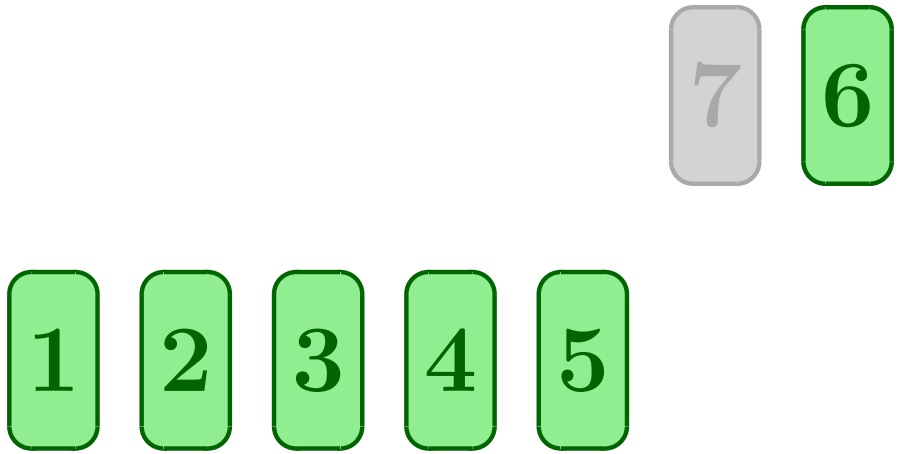
Exemple :



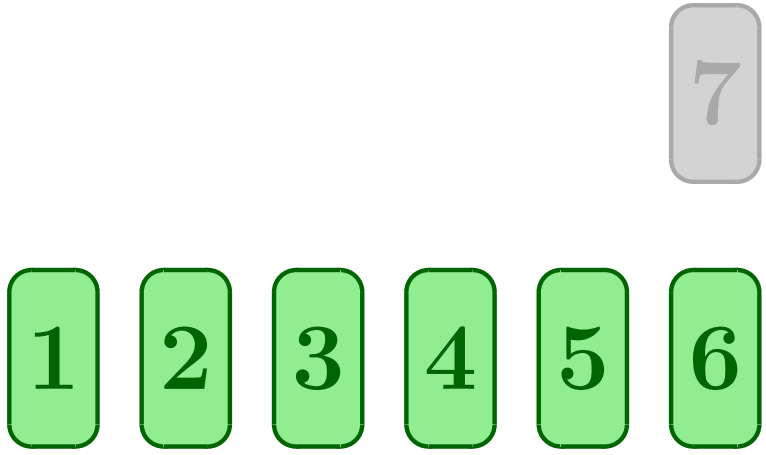
Exemple :



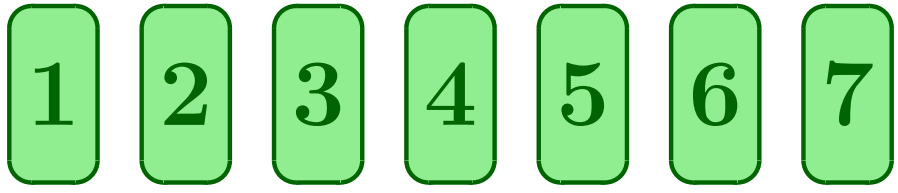
Exemple :



Exemple :



Exemple :



Tri par sélection

tri(L)

Étant donné une liste L d'éléments comparables, construire la liste des éléments de L classés en ordre croissant

```
def tri_selection(L) :
  res = []
  while(L != []) :
    m = minimum(L)
    L.remove(m)
    res.append(m)
  return res
```

tri_en_place(L)

Étant donné une liste L d'éléments comparables, réordonner les éléments de L en ordre croissant

```
def tri_selection(T) :
  for i in range(len(T)) :
    min = indice_minimum(T, i)
      # indice du plus petit élément de T[i:]
    T[i], T[min] = T[min], T[i]
  return T
```

tri(L)

Étant donné une liste L d'éléments comparables, construire la liste des éléments de L classés en ordre croissant

Taille de l'entrée

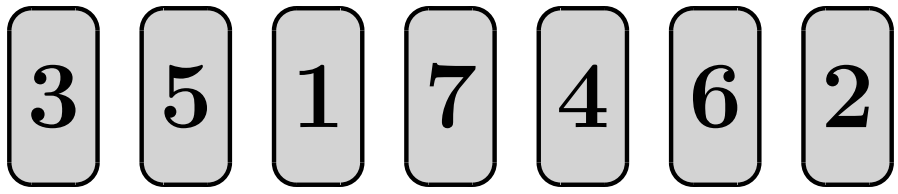
= longueur de la liste

Opérations élémentaires prises en compte

- comparaisons entre éléments de la liste
- échanges d'éléments de la liste

Tri par insertion

Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

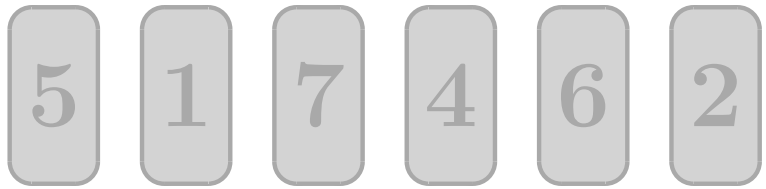
Tri par insertion

Exemple :


```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

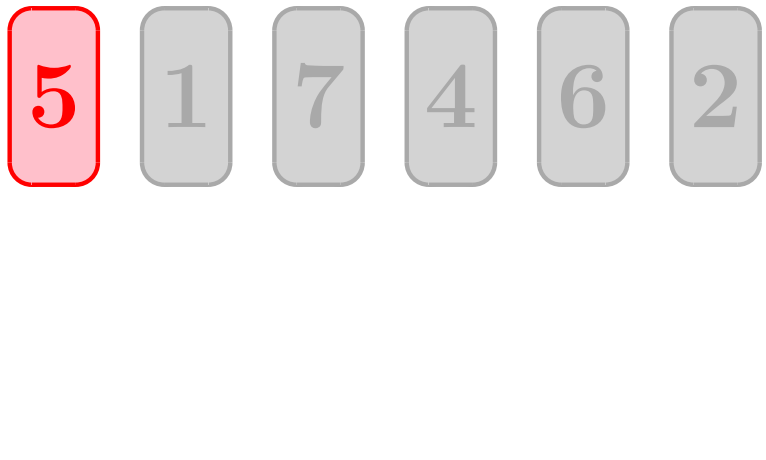
Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

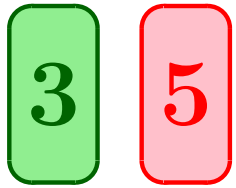
Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

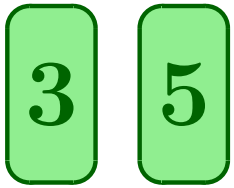
Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

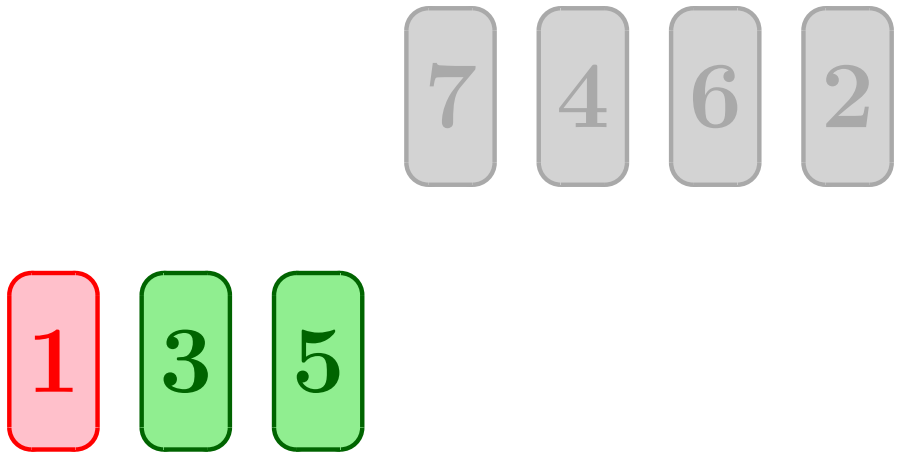
Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

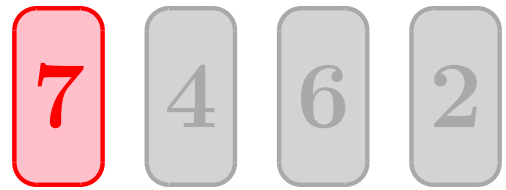
Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

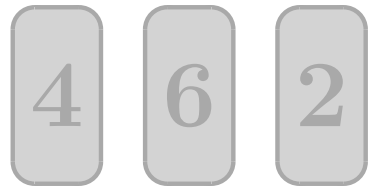
Exemple :

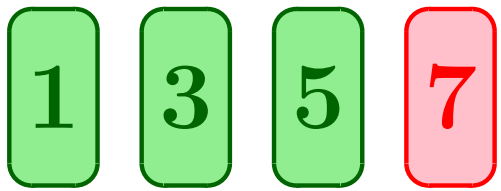



```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

Exemple :

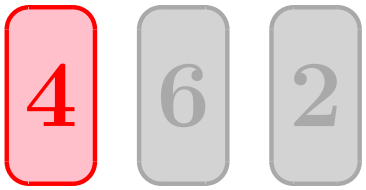


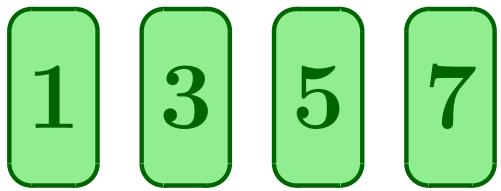



```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

Exemple :






```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

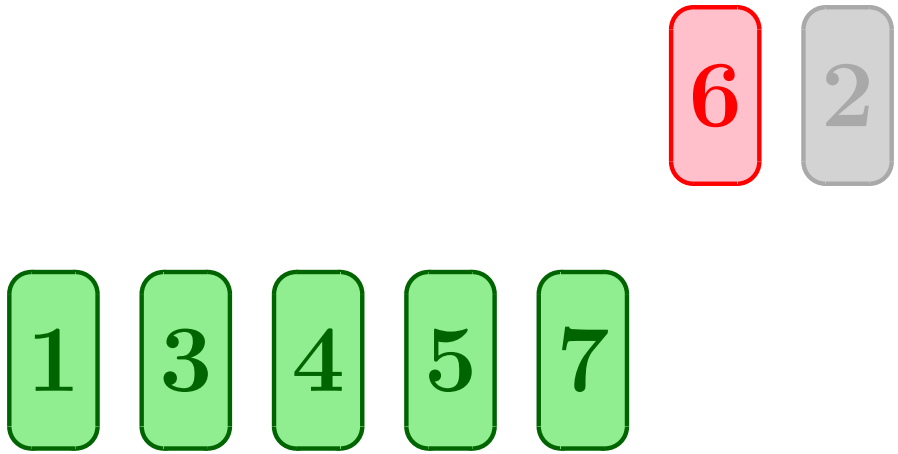
Tri par insertion

Exemple :


```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

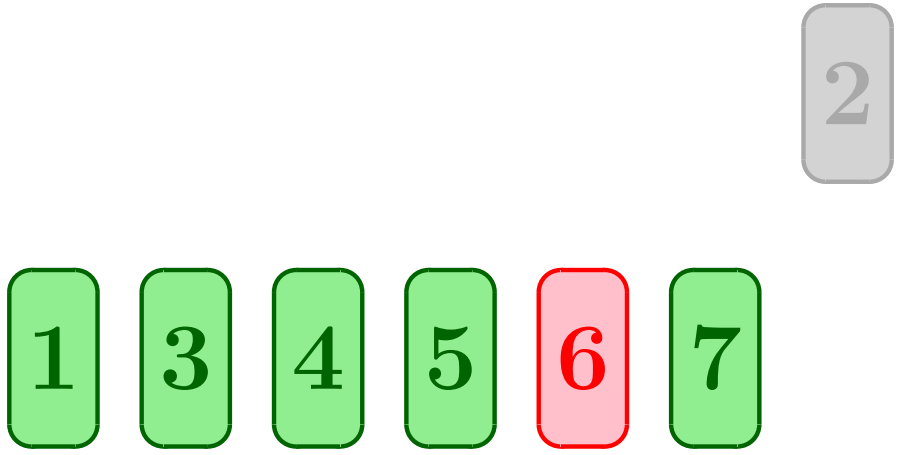
Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

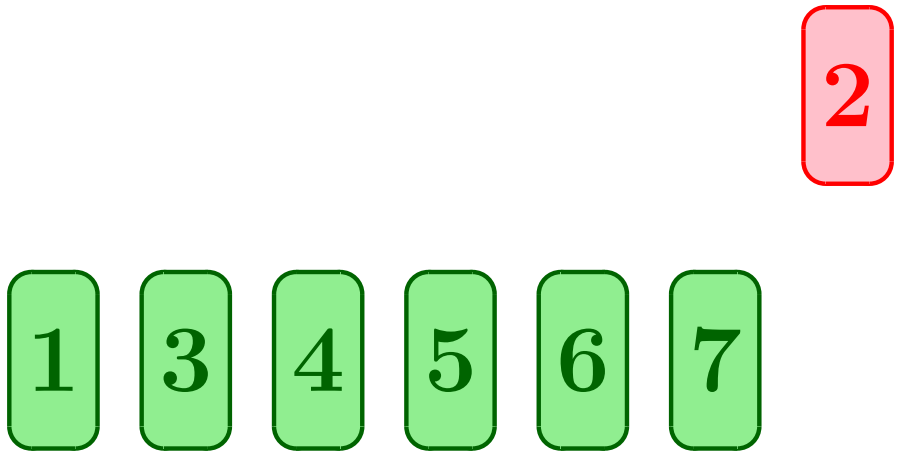
Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

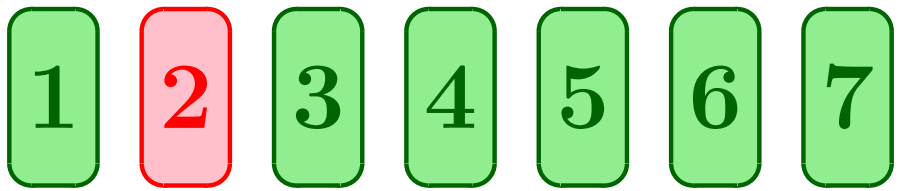
Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

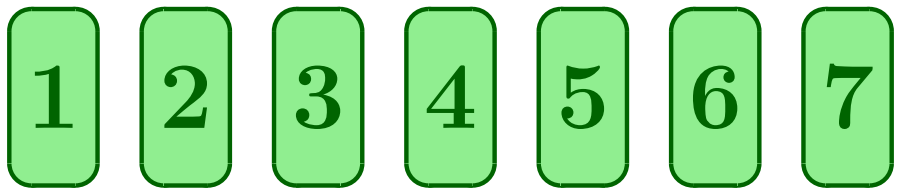
Tri par insertion

Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Exemple :




```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res
```

Tri par insertion

```
def tri_insertion(L) :
  res = []
  for elt in L : insertion_triee(elt, res)
  return res

def insertion_triee(x, L) :
  for elt in L :
    if x < elt : break
  ## insertion de x avant elt dans L
  return res
```

```
def insertion_triee(x, L) :
  for elt in L :
    if x < elt : break
  ## insertion de x avant elt dans L
  return res
```

Cas d'une liste chaînée

insertion par modification du chaînage

Cas d'un tableau

insertion par déplacements multiples

```
def insertion_triee(x, L) :
  for elt in L :
    if x < elt : break
  ## insertion de x avant elt dans L
  return res
```

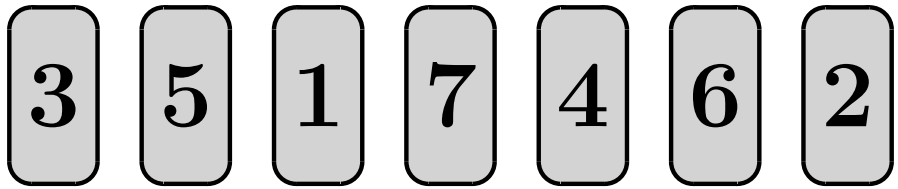
Cas d'une liste chaînée

insertion par modification du chaînage $\Longrightarrow$ coût constant

Cas d'un tableau

insertion par déplacements multiples $\Longrightarrow$ coût linéaire

Tri par insertion dans un tableau




```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

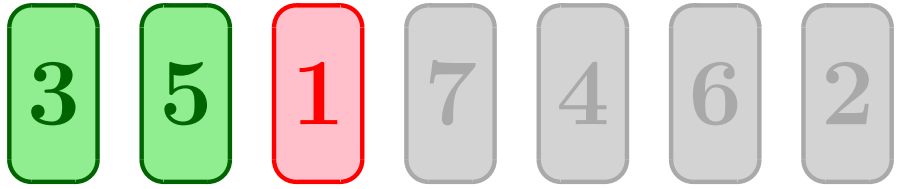
Tri par insertion dans un tableau


```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau


```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau




```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau


```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

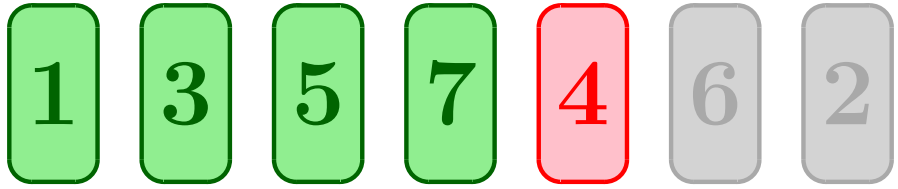
Tri par insertion dans un tableau


```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau

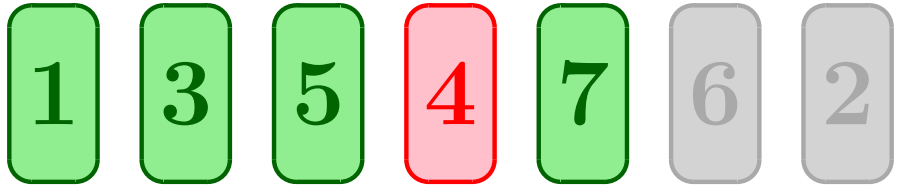

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau



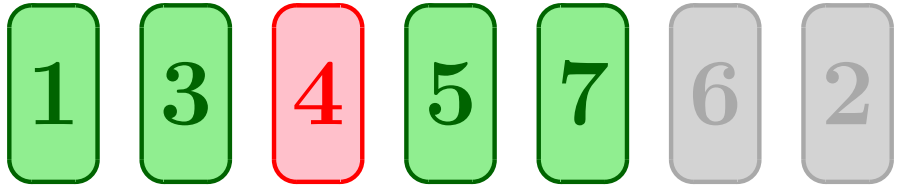

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau



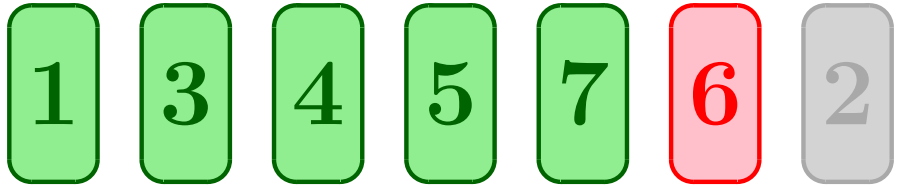

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau



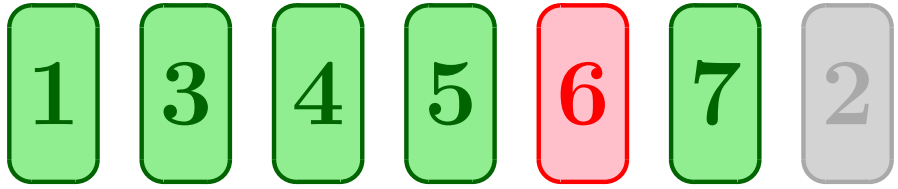

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau



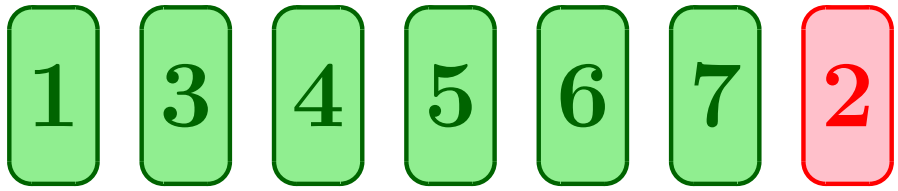

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau



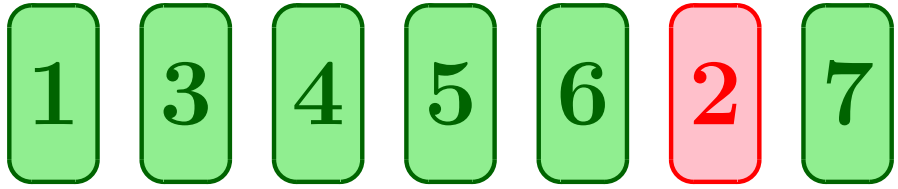

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau



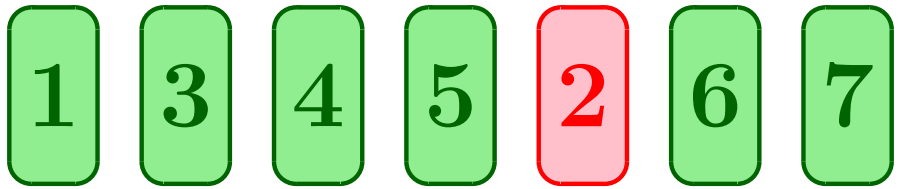

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau



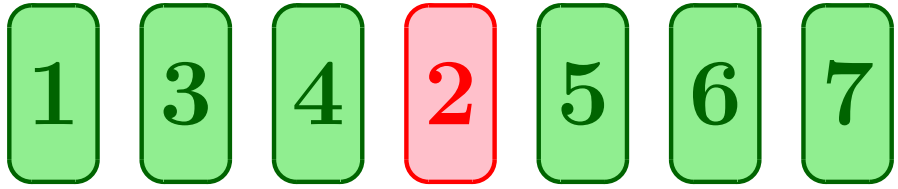

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau



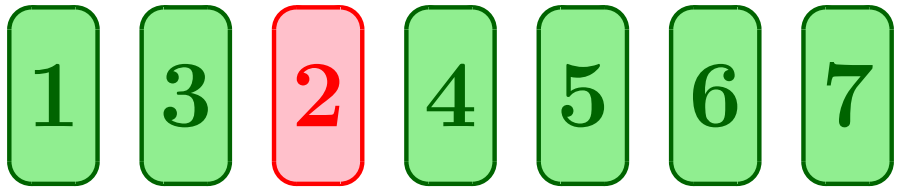

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau



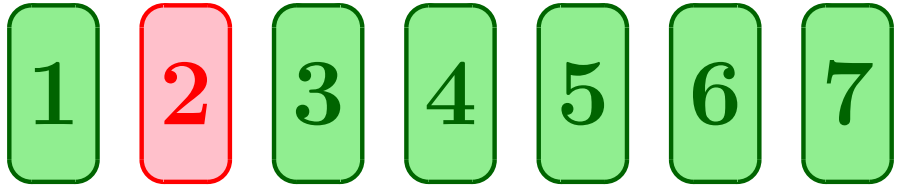

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau



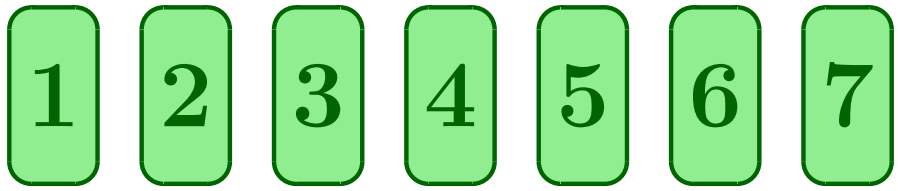

```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau




```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par insertion dans un tableau




```
def tri_insertion(T) :
  for i in range(1, len(T)) :
    for j in range(i, 0, -1) : #parcours de droite à gauche
      if T[j-1] > T[j] :
        T[j-1], T[j] = T[j], T[j-1]
      else : break
  return T
```

Tri par sélection $\Theta(n^2)$ comparaisons dans tous les cas

Tri par insertion $\Theta(n^2)$ comparaisons au pire

Questions

- peut-on être plus précis pour le tri par insertion ?
- peut-on faire mieux que $\Theta(n^2)$ au pire ?