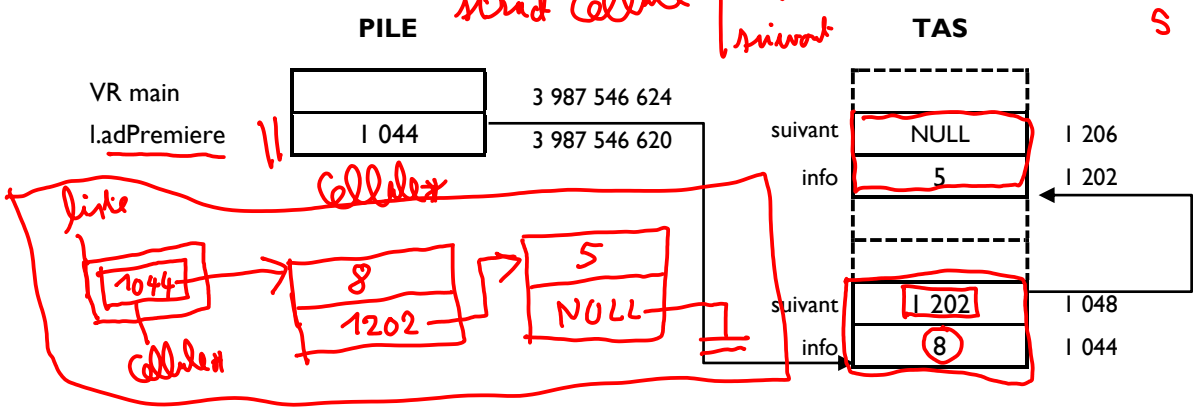
TD10 : Liste chaînée

On supposera dans tout ce TD que les listes sont simplement chaînées non circulaires.

Exercice 1 : Dynamique des données en mémoire

Considérons le programme principal incomplet et l'état de la mémoire suivants :

```
int main () {
 Liste l;
 l.ajouterEn.....(8);
 l.ajouterEn.....(5);  /* Etat de la mémoire dessiné à ce moment */
 ..................... /* Instruction à rajouter*/
 ..................... /* Instruction à rajouter*/
 return 0;
}
```

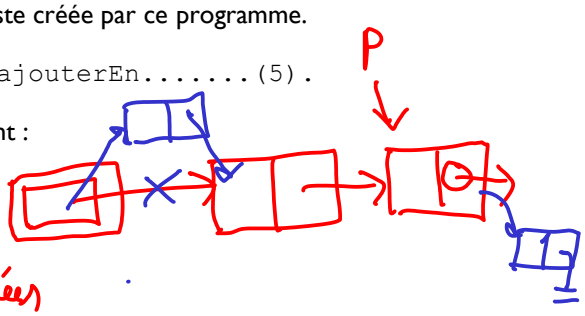


a. Utilisez la représentation graphique présentée en cours pour décrire la liste créée par ce programme.

b. Complétez les pointillés des appels `l.ajouterEn.....(8)` et `l.ajouterEn.....(5)`.

c. Rajoutez dans le programme principal les deux instructions qui permettent :

- d'afficher l'information contenue dans la première cellule.
- d'afficher l'information contenue dans la deuxième cellule.



Exercice 2 : Création d'une liste à partir d'un tableau

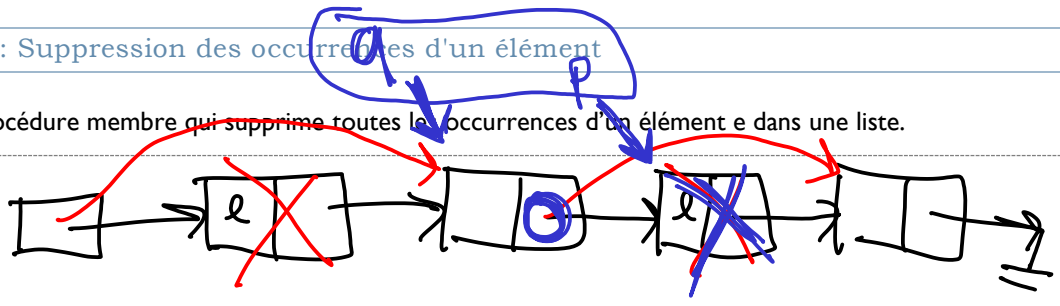
Écrivez un constructeur de la classe Liste qui, à partir d'un tableau dynamique d'éléments, crée la liste contenant les mêmes éléments dans le même ordre. Donnez un exemple d'appel à ce constructeur. On supposera que ElementTD et ElementL sont des types compatibles.

Exercice 3 : Inversion d'une liste

Ecrire en C++ une procédure globale qui inverse l'ordre des éléments d'une liste chaînée passée en paramètre, sans faire de delete ni de new.

Exercice 4 : Suppression des occurrences d'un élément

Ecrire une procédure membre qui supprime toutes les occurrences d'un élément e dans une liste.



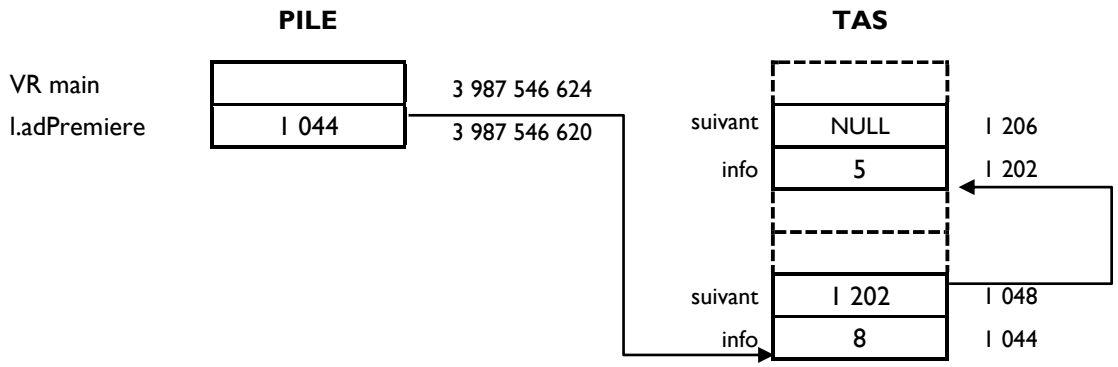
TD10 : Liste chaînée

On supposera dans tout ce TD que les listes sont simplement chaînées non circulaires.

Exercice 1 : Dynamique des données en mémoire

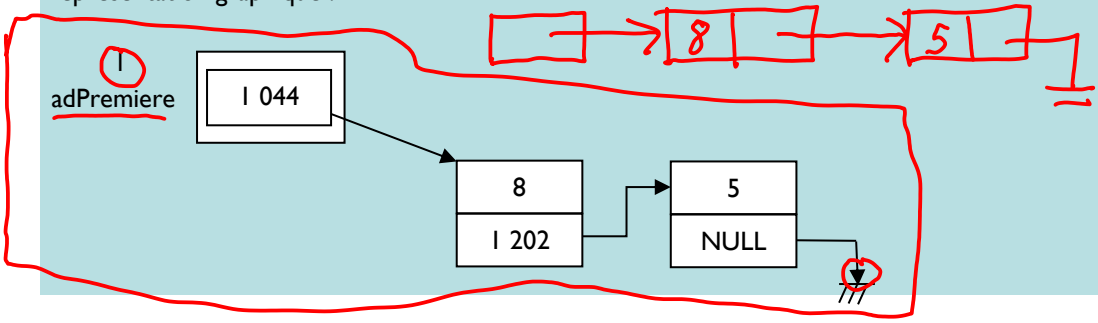
Considérons le programme principal incomplet et l'état de la mémoire suivants :

```
int main () {
 Liste l;
 l.ajouterEn......(8);
 l.ajouterEn......(5);  /* Etat de la mémoire dessiné à ce moment */
 ..................... /* Instruction à rajouter*/
 ..................... /* Instruction à rajouter*/
 return 0;
}
```



a. Utilisez la représentation graphique présentée en cours pour décrire la liste créée par ce programme.

Représentation graphique :



b. Complétez les pointillés des appels `l.ajouterEn.......(8)` et `l.ajouterEn.......(5)`.

```
l.ajouterEnQueue(8) // ou Tete
l.ajouterEnQueue(5)
```

c. Rajoutez dans le programme principal les deux instructions qui permettent :

- d'afficher l'information contenue dans la première cellule.
- d'afficher l'information contenue dans la deuxième cellule.

```
cout << (l.adPremiere)->info << endl;
cout << (l.adPremiere)->suivant->info << endl;
```

(l.adPremiere) -> suivant -> suivant -> info

Exercice 2 : Création d'une liste à partir d'un tableau

Écrivez un constructeur de la classe Liste qui, à partir d'un tableau dynamique d'éléments, crée la liste contenant les mêmes éléments dans le même ordre. Donnez un exemple d'appel à ce constructeur. On supposera que ElementTD et ElementL sont des types compatibles.

Dans le fichier Liste.h :

```
Liste (const TableauDynamique & tab);
```

Dans le fichier Liste.cpp :

```
Liste::Liste (const TableauDynamique & tab) {
  Cellule * cel;
  adPremiere = NULL;
  for (int i=tab.taille_utilisee-1; i>=0; i--) {
    cel = new Cellule;
    cel->info = tab.valeurIemeElement(i); // affectation OK car types compatibles
    cel->suivant = adPremiere; // suivant pointe sur l'ancien élément de tête
    adPremiere = cel;  //mise à jour de l'élément de tête
   }
}
```

Remarque : insérer un élément en tête de liste coûte 1 new, 3 affectations de pointeurs, et 1 affectation d'élément. Ainsi, le coût d'un ajout en tête est O(1). Donc le coût total de la création de liste est O(n).

Exemple de programme principal, dans le cas où les types ElementTD et ElementL correspondent au type double :

```
#include "TableauDynamique.h"
#include "Liste.h"

int main () {
  TableauDynamique tab;
  tab.ajouterElement(1.0);
  ... // autres ajouts
  Liste l (tab);
  l.afficher();
  return 0;
}
```

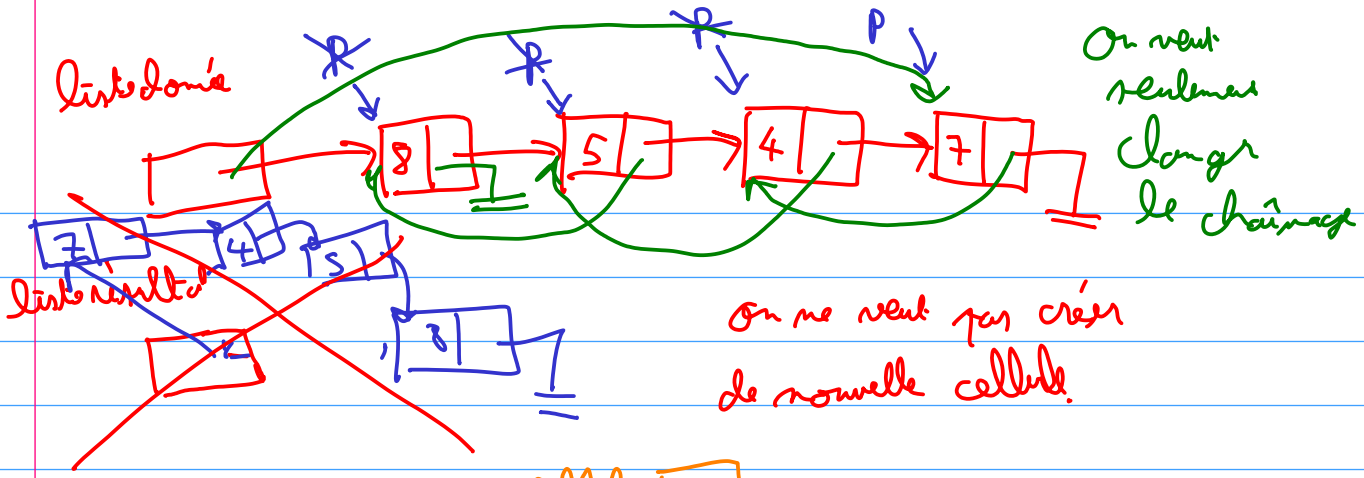
Exercice 3 : Inversion d'une liste

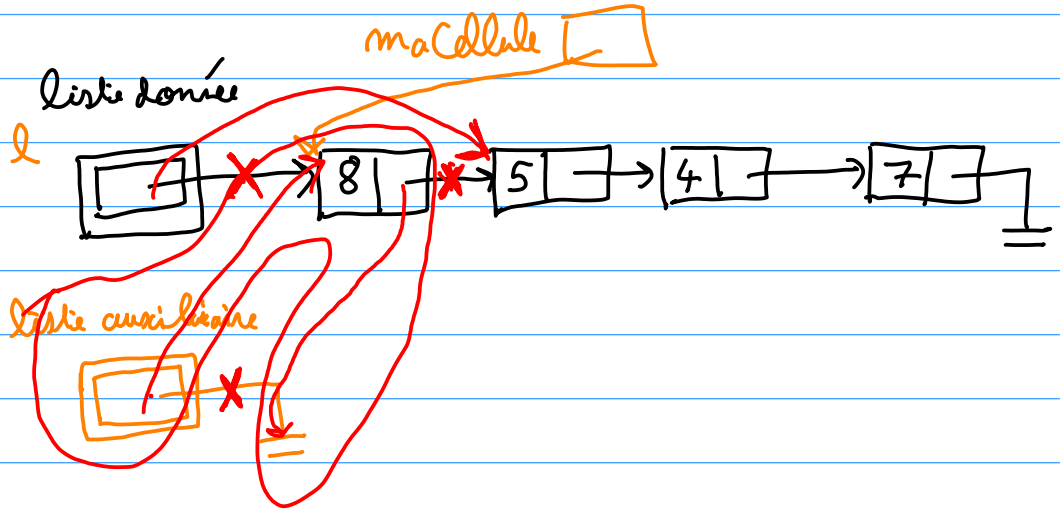
Ecrire en C++ une procédure globale qui inverse l'ordre des éléments d'une liste chaînée passée en paramètre, sans faire de delete ni de new.

```
void inverserListe (Liste & l) {
  Liste listeAux;
  Cellule * maCellule;

  while (l.adPremiere != NULL) {
      // on prend la première de l et on la met en tête de listeAux
      maCellule = l.adPremiere;
      l.adPremiere = l.adPremiere->suivant;
      maCellule->suivant = listeAux.adPremiere;
      listeAux.adPremiere = maCellule;
  }

  l.adPremiere = listeAux.adPremiere; // la liste inversée est dans listeAux
  listeAux.adPremiere = NULL; // pour éviter le détuire la liste (destructeur de listeAux
                              // appelé en sortie de procédure)
```


liste donnée
p
8
5
4
7
On veut seulement changer le chaînage
liste résultat
7
4
5
8
On ne veut pas créer de nouvelle cellule.


maCellule
liste donnée
l
8
5
4
7
liste auxiliaire

Exercice 4 : Suppression des occurrences d'un élément

Ecrire une procédure membre qui supprime toutes les occurrences d'un élément e dans une liste.

L'élément e peut apparaître plusieurs fois de suite et aussi en tête de liste. Pour ne pas faire trop de cas particuliers, on ne va traiter qu'à la fin le cas où e apparaît en tête.

```
void Liste::supprimerElements (ElementL e) {
   Cellule * p = adPremiere;
   Cellule * pred;
   if (p == NULL) return ;  // liste vide
   /* On examine la liste en commençant par la deuxième cellule */
   pred = p;
   p = p->suivant;
   while (p != NULL) {
      if (estEgalElementL(p->info, e)) { // on a trouvé une occurence
        pred->suivant = p->suivant;
        delete p;
        p = pred->suivant;
      }
      else { // on continue à chercher
        pred = p;
        p = p->suivant;
      }
   }
   /* A ce moment, toutes les occurrences de e ont été supprimées,
      sauf peut-être la première si jamais la cellule de tête contenait e */
   if (estEgalElementL(adPremiere->info, e)) {
     p = adPremiere;
     adPremiere = p->suivant;
     delete p;
   }
}
```