LICENCE INFORMATIQUE

ALGORITHMES & STRUCTURES DE DONNÉES

Listes doublement chaînées

Présenté par BABACAR DIOP

Qu'est-ce qu'une liste doublement chaînée ?

La liste doublement chaînée est une variante de la liste chaînée dans laquelle le parcours est possible dans les deux sens.

Qu'est-ce qu'une liste doublement chaînée ?

Une liste doublement chaînée comporte une **tête** et une **queue**, représentant respectivement le **premier** et le **dernier** élément de la liste.

Qu'est-ce qu'une liste doublement chaînée ?

Chaque nœud de la liste contient trois champs:

- un champ de donnée
- un pointeur vers le noeud suivant
- un pointeur vers le noeud précédent

Qu'est-ce qu'une liste doublement chaînée ?

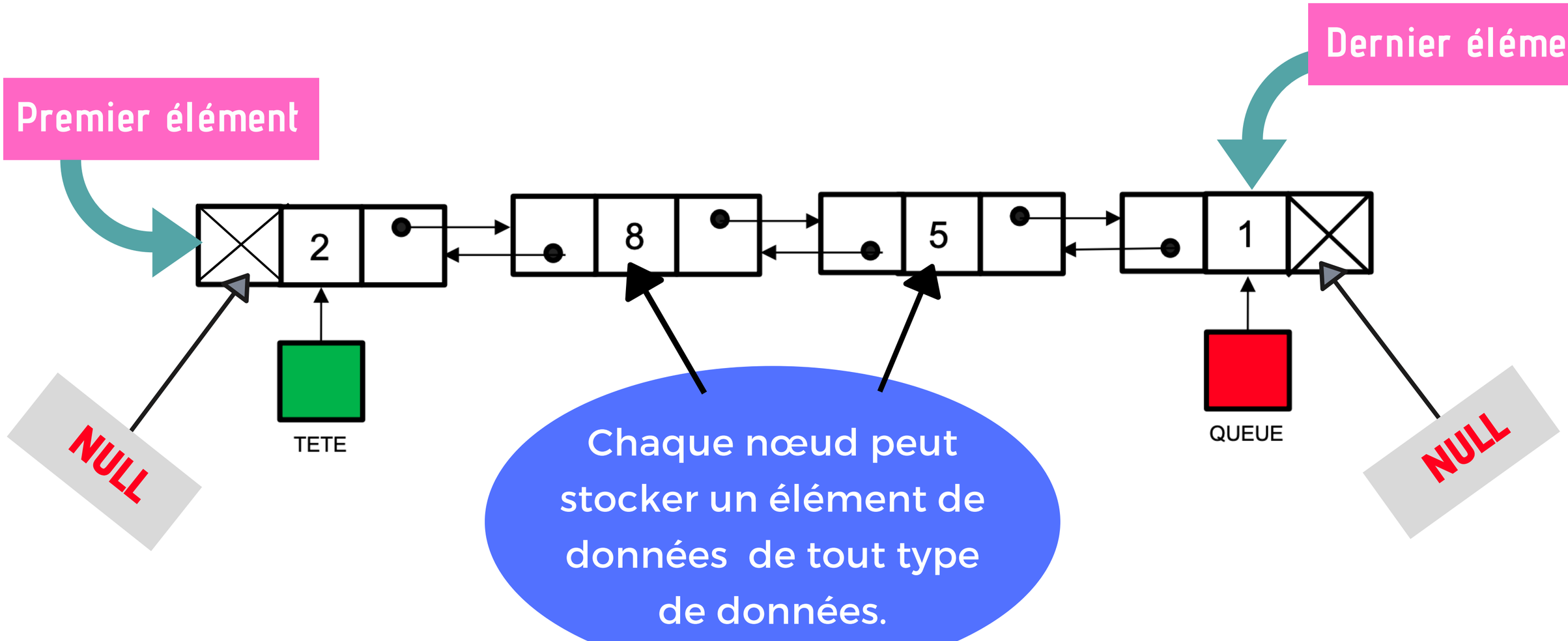
Le pointeur precedent du premier élément doit pointer vers NULL (le début de la liste). Le pointeur suivant du dernier élément doit pointer vers NULL (la fin de la liste).

Comment définir une liste chaînée en C?

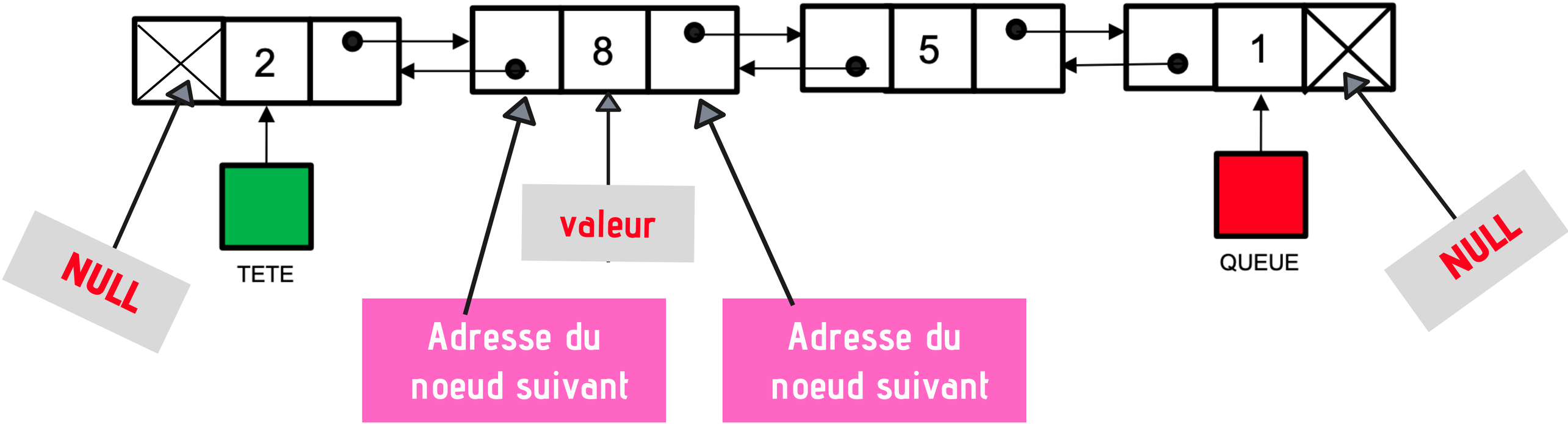
Une liste doublement chainée peut être parcourue dans les deux sens :

- en commençant avec la tête, et se déplacer avec les pointeurs suivants.
- en commençant à la queue, et reculer avec les éléments précédents.

Exemple


Premier élément
Dernier élément
2
8
5
1
TETE
QUEUE
NULL
NULL
Chaque nœud peut stocker un élément de données de tout type de données.

Représentation



Comment définir une liste doublement chaînée en C?

1. Structure des noeuds

```
struct noeud {
        int valeur;
        struct noeud *precedent;
        struct noeud *suivant;
}
Typedef struct noeud Noeud;
```

Comment définir une liste doublement chaînée en C?

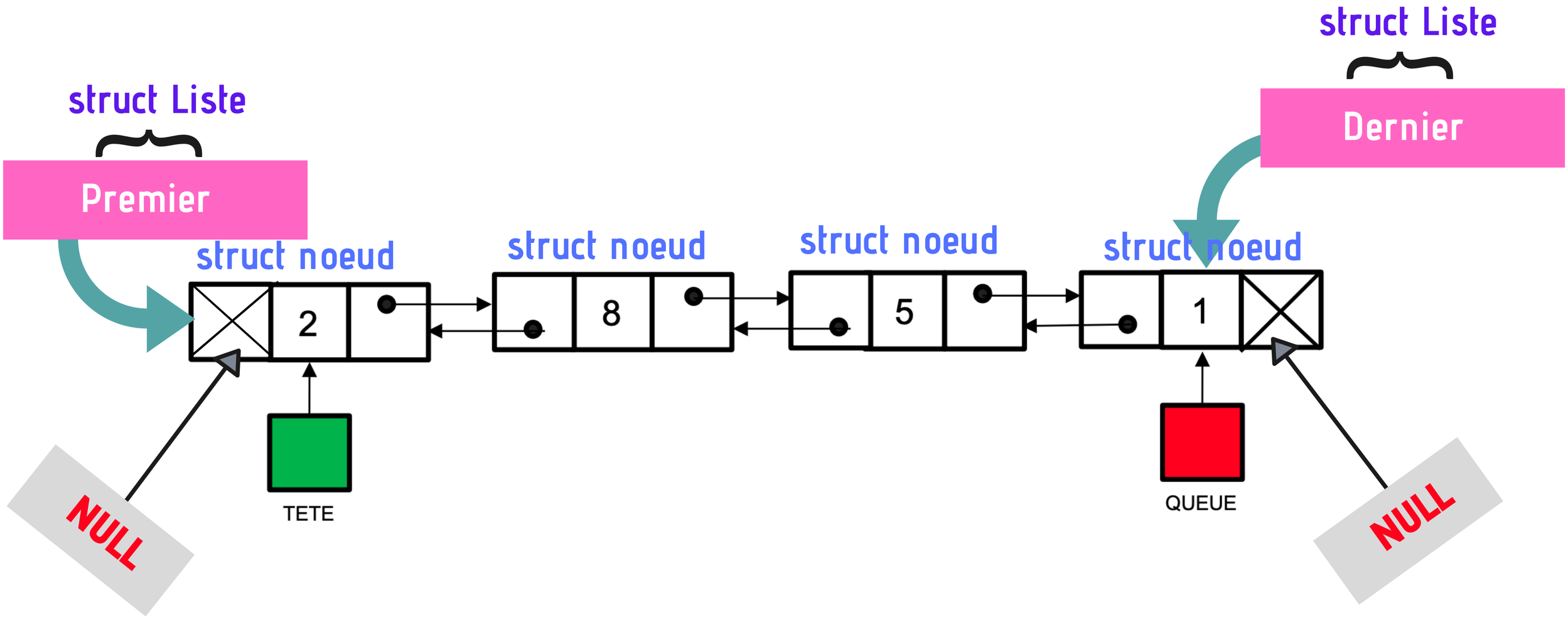
2. Structure de la liste

```
struct Liste {
    Noeud* premier;
    Noeud* dernier;
    int nbElements;
    }
```

La structure Liste contient un pointeur vers le premier et le dernier élément.

Il faut conserver l'adresse du premier/dernier élément pour savoir où commence/termine la liste. Si on connaît le premier/dernier élément, on peut retrouver tous les autres en sautant/reculant d'élément en élément à l'aide des pointeurs suivant/precedent.

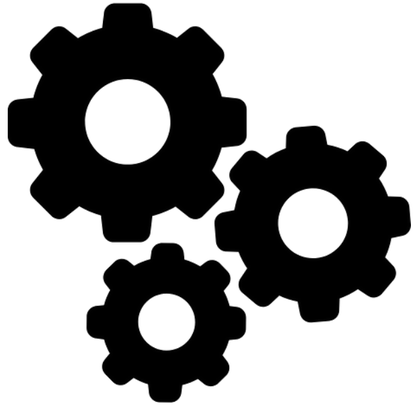
Illustration



Sommaire des éléments de contrôle?

En résumé, un schéma complet de structure de liste chaînée en C comprendra:

- la définition des **noeuds**,
- la définition de la **liste** (pour gérer la tête de liste),
- l'identification du **dernier élément** (dont le suivant pointe sur NULL)



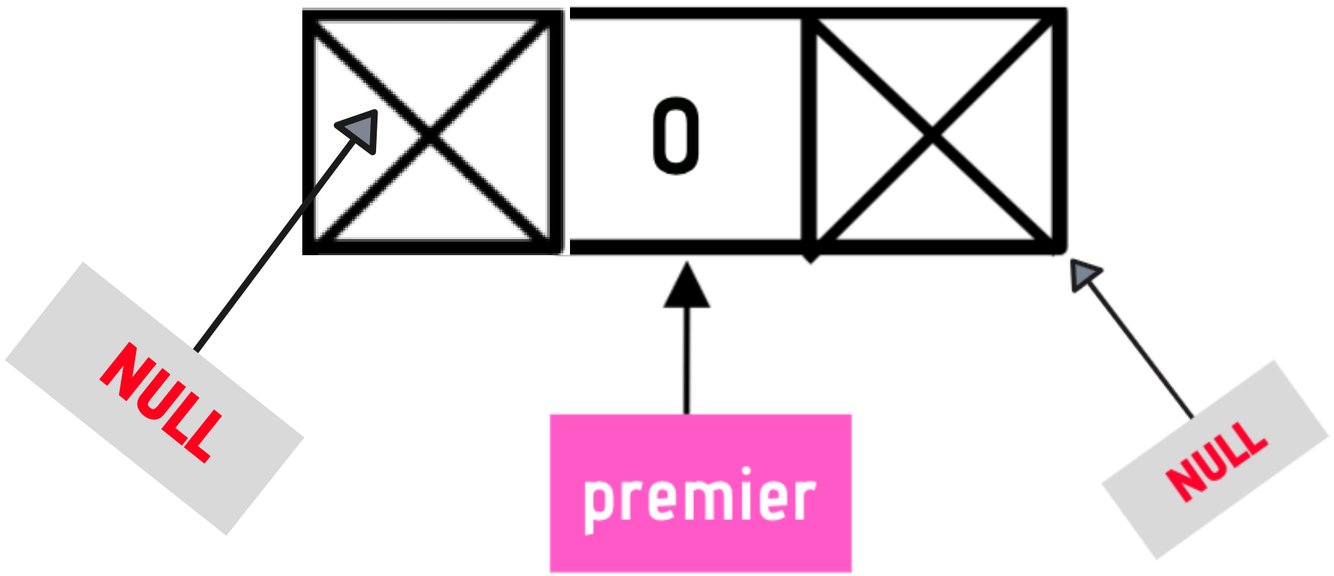
OPÉRATIONS DE BASE

& Fonctions de manipulation

Initialiser une liste

Initialiser une liste

Cette opération doit être faite avant toute autre opération sur la liste.
Elle initialise le pointeur **premier** et le pointeur **dernier** avec le pointeur NULL, et la taille à 0.

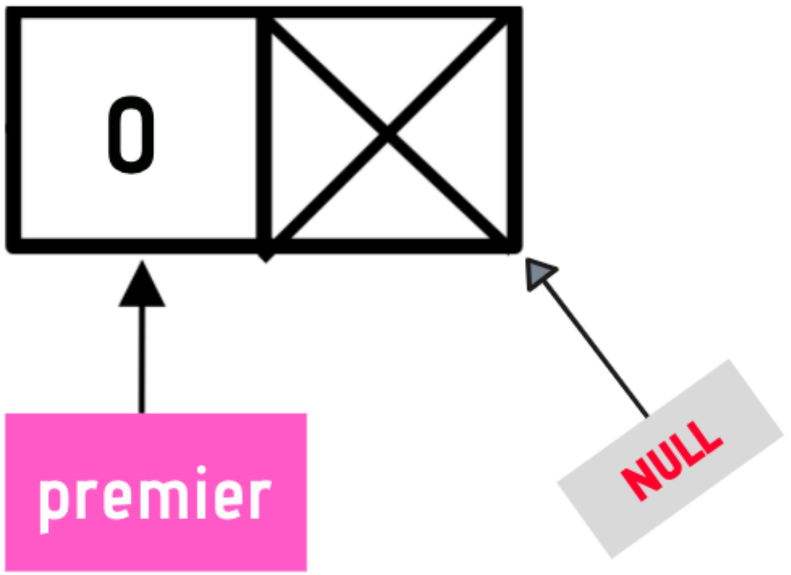


Initialiser une liste

```
void initialisation (Liste *liste)
{
  liste->premier = NULL;
  liste->dernier = NULL;
  liste->nbElements = 0;
}
```

Initialiser une liste

On obtient une liste composée d'un seul élément et ayant une forme semblable à la fig. ci-dessous.



Insérer dans une liste

Insérer dans une liste vide: étapes

- allouer de la mémoire pour le new élément
- remplir le champ de données du new élément
- le pointeur precedent du new élément pointera vers NULL
- le pointeur suivant du new élément pointera vers NULL
- les pointeurs premier et dernier pointeront vers l'élément
- la taille est mise à jour

Insérer dans une liste vide: étapes

```
int insertionDansListeVide (Liste * liste, int valeur){
  Noeud *nvElement = (struct noeud*)malloc(sizeof(struct noeud));
  if (nvElement == NULL) return -1;
    nvElement->valeur = valeur;
    nvElement->precedent = liste->premier;
    nvElement->suivant = liste->dernier;
    liste->premier = nvElement;
    liste->dernier = nvElement;
    liste->nbElement++;
  return 0;
}
```

Insérer en tête de liste: étapes

- allouer de la mémoire pour le nouvel élément
- remplir le champ de données du nouvel élément
- le pointeur precedent du nouvel élément pointe vers NULL
- le pointeur suivant du nouvel élément pointe vers le 1er élément
- le pointeur precedent du 1er élément pointe vers le nouvel élément
- le pointeur premier de Liste pointe vers le nouvel élément
- le pointeur dernier de Liste ne change pas
- la taille est mise à jour

Insérer en tête de liste: étapes

```
int insertionDebutListe (dl_Liste * liste, int valeur){
  Noeud *nvElement = (struct noeud*)malloc(sizeof(struct noeud));
  if (nvElement == NULL) return -1;
    nvElement->valeur=valeur;
    nvElement->precedent = NULL;
    nvElement->suivant = liste->premier;
    liste->premier->precedent = nvElement;
    liste->premier = nvElement;
    liste->nbElement++;
  return 0;
}
```

Attention à l'ordre des étapes !

Supprimer en tête de liste

Supprimer en tête de liste

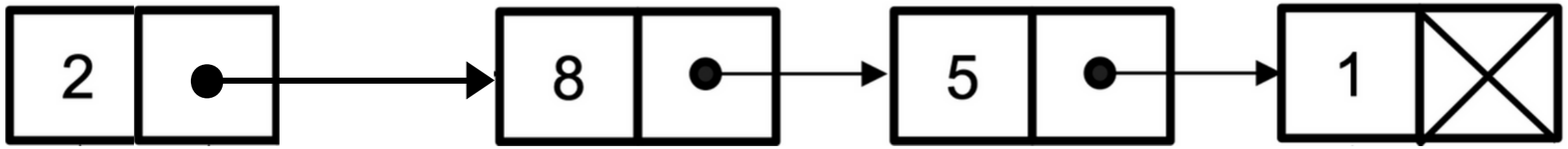
La fonction **suppression()** prend en paramètre la liste (qui contient l'adresse du premier élément).

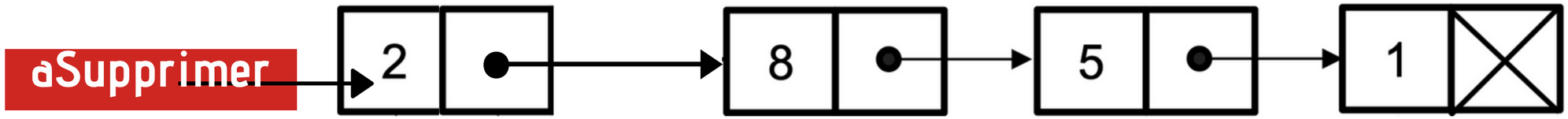
```
void suppression (Liste *liste)
```

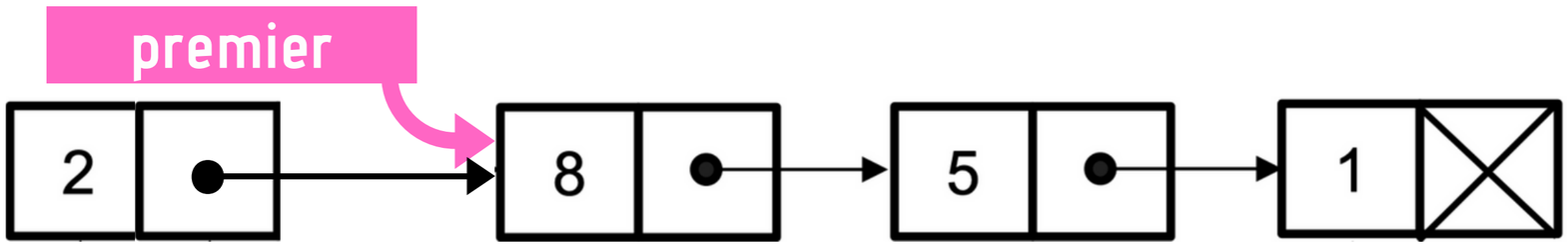
Supprimer en tête de liste

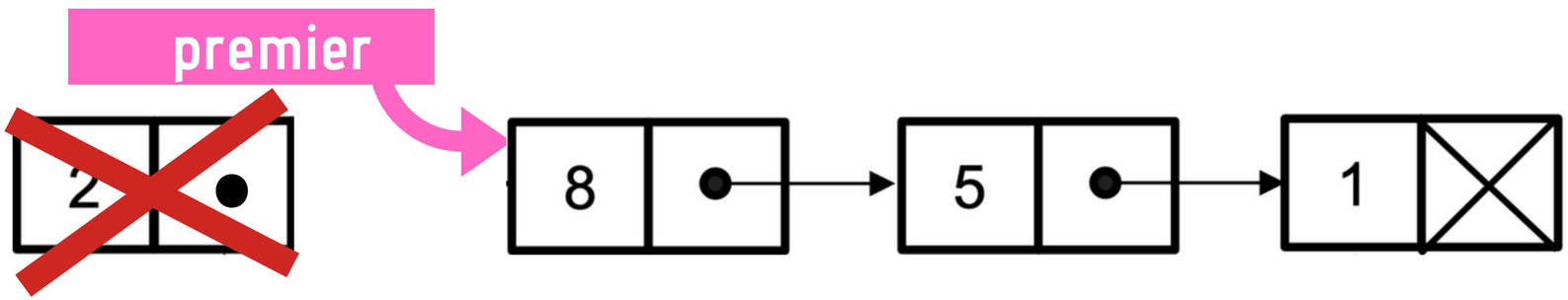
```
void suppression(Liste *liste)
{
    if (liste == NULL)
    {
        exit(EXIT_FAILURE);
    }
    if (liste->premier != NULL)
    {
        Element *aSupprimer = liste->premier;
        liste->premier = liste->premier->suivant;
        free(aSupprimer);
    }
}
```

Exemple

1. 

2. 

3. 

4. 

Afficher une liste

Afficher une liste

La fonction **affichage()** prend en paramètre la liste (qui contient l'adresse du premier élément

void afficherListe (Liste *liste)

Afficher une liste

```
void afficherListe(Liste *liste)
{
    if (liste == NULL)
    {exit(EXIT_FAILURE);}

    Element *actuel = liste->premier;
    while (actuel != NULL)
    {
        printf("%d -> ", actuel->nombre);
        actuel = actuel->suivant;
    }
    printf("NULL\n");
}
```

Exercices d’application

Ecrire un programme avec les fonctions suivantes :

- **listeVide( )** pour tester si une liste est vide
- **listTri( )** qui trie une liste par ordre croissant
- **renverserListe( )** qui renverse une liste