

République Algérienne Démocratique et Populaire
Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene

Faculté d'Electronique et d'Informatique

Département Informatique



Les Listes Chaînées-3

Cours Algorithmique de 1ere Année MI

Présenté par : Dr. B. BESSAA

2.1- Insertion au début

Pour insérer au début, on utilise un pointeur **intermédiaire** (P) et on passe par les étapes suivantes:

1- Créer l'élément contenant **X**.

Allouer(P) ; $P^{\wedge}.Info \leftarrow X$;

2- Etablir un lien de chainage entre **P** et **T**.

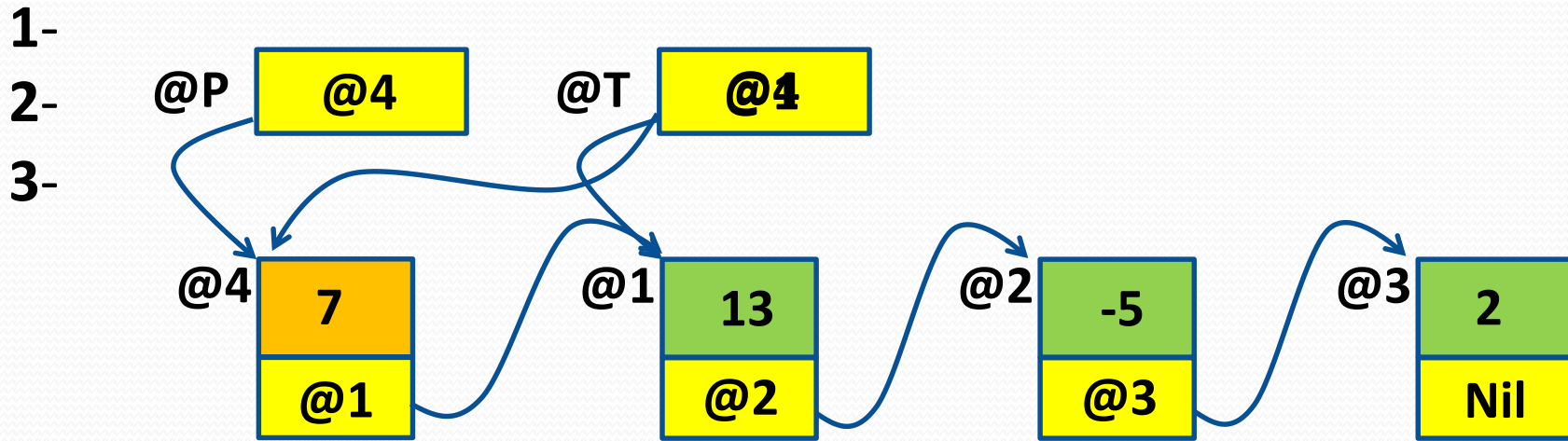
$P^{\wedge}.Suiv \leftarrow T$;

3- Déplacer la **Tête** (T) vers **P**.

$T \leftarrow P$;

ATTENTION, l'ordre des actions est très important

Exemple: Soit la liste suivante {13,-5,2}, et on veut insérer X=7 au début



En ignorant le pointeur intermédiaire P, la liste de tête **T** sera :

Procédure insertion au début

La procédure a **2** paramètres **T** et **X**. **T** est passé par référence (E/S), car la tête va changer.

Procedure InsertDebut(E/S/ T:Pliste ; E/ X : entier);

Var P : Pliste;

Debut

Allouer(P);

 P^.Info \leftarrow X;

 P^.Suiv \leftarrow T;

 T \leftarrow P;

Fin;

Et si la liste initiale est vide?

No problem !, même si elle est vide (T=Nil), ça marche, dans ce cas l'action **P^.Suiv \leftarrow T** va affecter **Nil** au suivant, et on aura donc une liste **T** avec un seul élément.

2.2- Insertion à la fin

Pour insérer à la fin, on utilise **2** pointeurs **intermédiaires P** et **Q** et on passe par les étapes suivantes:

1- Parcourir la liste pour atteindre la fin

(boucle avec Q)

2- Créer l'élément contenant **X**.

Allouer(P) ;

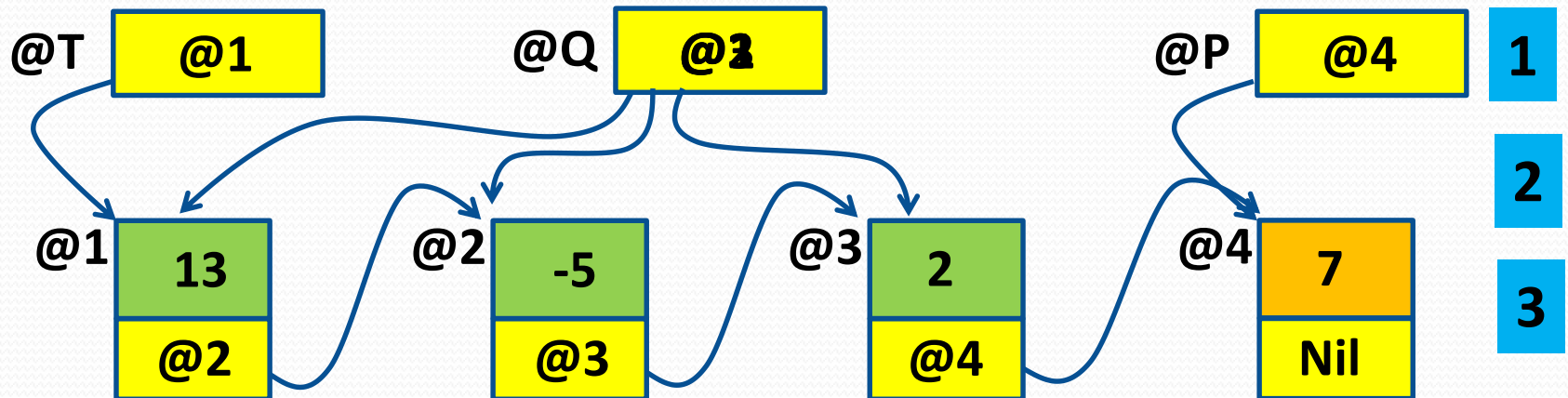
$P^{\wedge}.Info \leftarrow X; P^{\wedge}.Suiv \leftarrow Nil$;

3- Etablir un lien de chainage entre **P** et **Q**.

$Q^{\wedge}.Suiv \leftarrow P$;

A la fin du parcours (action 1), Q pointe vers le dernier élément.

Exemple: Soit la liste suivante {13,-5,2}, et on veut insérer X=7 à la fin



En ignorant les pointeurs intermédiaires P et Q, la liste de tête **T** sera :

Procédure insertion à la fin

La procédure a **2** paramètres **T** et **X**. **T** est passé par référence (E/S), car la tête va changer dans le cas où elle est initialement vide.

Procedure InsertFin(E/S/ T : Pliste ; E/ X : entier);

Var P,Q : Pliste;

Debut

Allouer(P); *//créer le nouveau élément*

P^.Info \leftarrow X;

P^.Suiv \leftarrow Nil;

Si T=Nil

Alors T \leftarrow P

Sinon Q \leftarrow T; *//initialiser au début*

Tantque Q^.Suiv \neq Nil **Faire** Q \leftarrow Q^.Suiv ; **Fait**; *// aller à la fin*

Q^.Suiv \leftarrow P; *//ajouter à la fin*

Fsi;

Fin;

Aller au dernier élément



2.3- Insertion au milieu

L'insertion d'un élément **X** au milieu, consiste à insérer cet élément **après** un élément pointé par un pointeur **Q**. Une fois qu'on trouve ce **Q**, l'insertion passe par les étapes suivantes:

0- Recherche de **Q**.

1- Créer l'élément contenant **X**.

Allouer(P) ; $P^{\wedge}.\text{Info} \leftarrow X$;

2- Etablir un lien entre **P** et le suivant de **Q**.

$P^{\wedge}.\text{Suiv} \leftarrow Q^{\wedge}.\text{Suiv}$;

3- Etablir un lien de chainage entre **Q** et **P**.

$Q^{\wedge}.\text{Suiv} \leftarrow P$;

Pour la recherche du pointeur **Q** qui **précède** le point d'insertion, on n'a pas d'algorithme **spécifique**, car cette action **dépend** du problème posé. Comme on l'a déjà signalé, ça peut être :

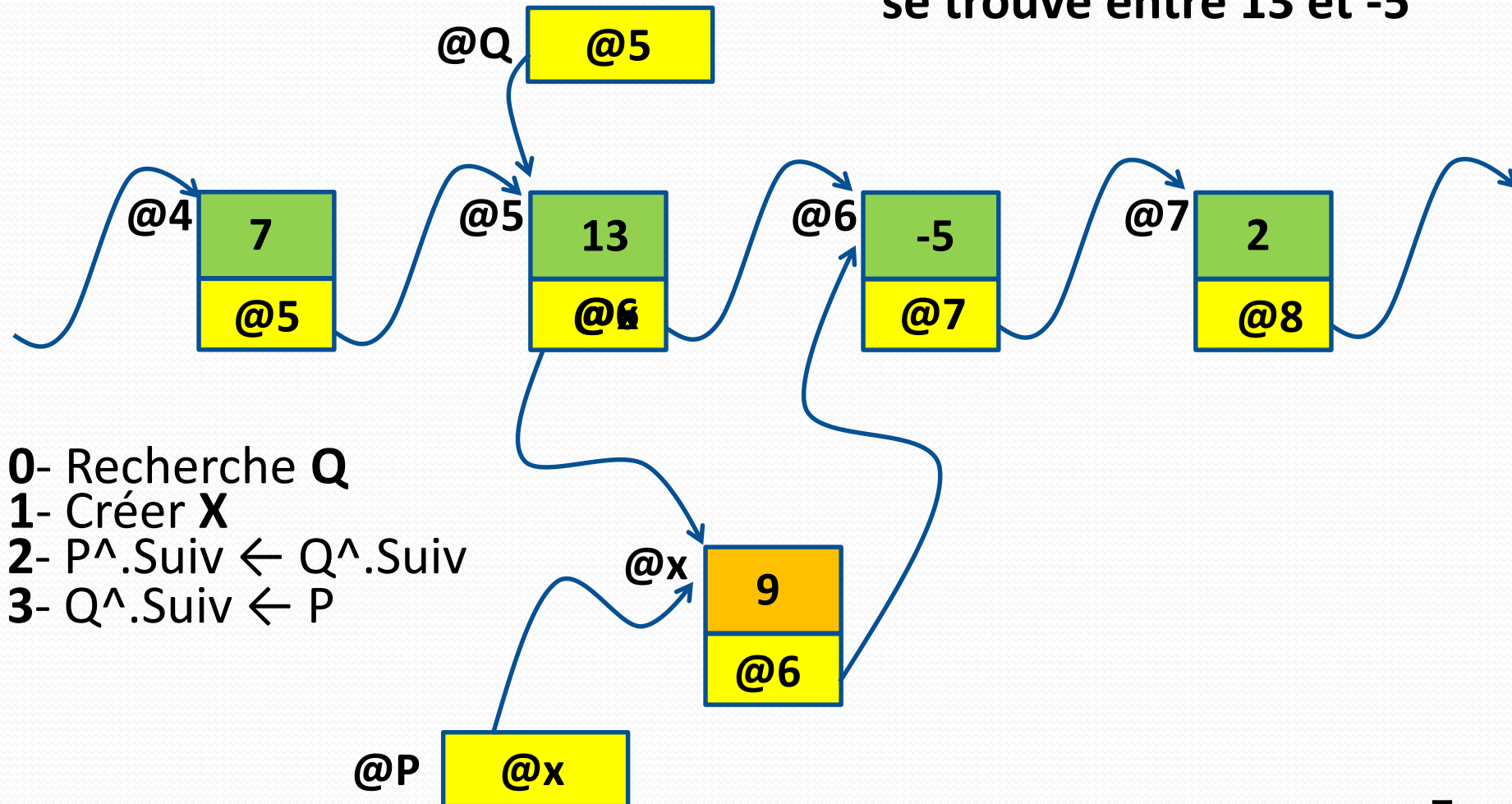
- Avant ou après une **position**.
- Avant ou après une **valeur**.
- Avant ou après une **adresse**.
- Vérifier une **contrainte** donnée, ...

Donc on va **s'intéresser** aux actions d'insertions (**1,2,3**), ensuite on va voir quelques exemple de recherche.

Exemple

Soit une partie de la liste {...,7,13,-5,2,...}, et on veut insérer $X=9$ entre 13 et -5.

Fin de l'opération, $X=9$
se trouve entre 13 et -5



Algorithme d'insertion au milieu

On va donner juste les actions d'insertion proprement dites, on considère qu'on a le pointeur **Q** (**après une recherche**). Ensuite on va donner un cas d'insertion avec un type de recherche.

Algorithme InsertMilieu;

- - - -

Debut

- - -

// Actions de recherche, qui donne Q

Allouer(P);

$P^{\wedge}.Info \leftarrow X;$

$P^{\wedge}.Suiv \leftarrow Q^{\wedge}.Suiv;$

$Q^{\wedge}.Suiv \leftarrow P;$

- - -

Fin;

Exemple de recherches

Recherche de l'Adresse d'une Position

Etant donnée une position **K**, cette recherche renvoie l'adresse (pointeur) de l'élément situé à cette position. Si la position n'existe pas, elle renvoie **Nil**.

Fonction AdressePos(E/ T : Pliste; E/ K : entier) : Pliste;

Var P : Pliste;

Debut

P \leftarrow T;

Tantque P \neq Nil **Et** K > 1

Faire P \leftarrow P^.Suiv; K \leftarrow K - 1; **Fait**;

AdressePos \leftarrow P;

Fin;

Utilisation

Si on veut insérer **Après une position Y** : Q \leftarrow AdressePos(T,Y);

Si on veut insérer **Avant une position Y** : Q \leftarrow AdressePos(T,Y-1);

Recherche de l'Adresse d'une Valeur

Etant donnée une valeur **V**, cette recherche renvoie l'**adresse** (pointeur) de l'élément égale à cette valeur. Si la valeur **V** n'existe pas, elle revoie **Nil**.

Fonction AdresseVal(E/ T : Pliste; E/ V : entier) : Pliste;

Var P : Pliste;

Debut

P \leftarrow T;

Tantque P \neq Nil **Et** P^.Info \neq V

Faire P \leftarrow P^.Suiv; **Fait**;

AdresseVal \leftarrow P;

Fin;

Utilisation

Si on veut insérer **Après une valeur Val** : Q \leftarrow AdresseVal(T,Val);

Recherche de l'Adresse du précédent d'une Valeur

Etant donnée une valeur **V**, cette recherche renvoie l'adresse (pointeur) du **précédent** de l'élément égale à cette valeur. Si la valeur **V** n'existe pas ou ne possède pas de précédent (Tête), elle revoie **Nil**.

Fonction AdrPreVal(E/ T : Pliste; E/ V : entier) : Pliste;

Var P,Q : Pliste;

Debut

AdrPreVal \leftarrow Nil; Q \leftarrow Nil;

Si T \neq Nil **Alors** **Si** T^.Info \neq V

Alors P \leftarrow T; Q \leftarrow T^.Suiv;

Tantque Q \neq Nil **Et** Q^.Info \neq V

Faire P \leftarrow Q ; Q \leftarrow Q^.Suiv; **Fait**

Fsi;

Si Q \neq Nil **Alors** AdrPreVal \leftarrow P **Fsi**;

Fsi;

Fin;

Tantque P^.Suiv \neq Nil **Et** (P^.Suiv)^.Info \neq V

Utilisation

Si on veut insérer **Avant une valeur Val** : Q \leftarrow AdrPreVal(T,Val);

Exemple d'insertion regroupant différents cas

Soit **T** une liste d'entiers, écrire une procédure permettant d'insérer un élément **X** à la position **K**. **les différents** cas possibles (**début**, **fin**, **milieu**) et même le cas **d'erreur** (impossible d'insérer : position n'existe pas)

Procédure Insert(E/S/ T : Pliste ; E/ X,K : entier ; S/ INS : booleen);

Var P,Q : Pliste;

Debut

Allouer(P); P^.Info ← X; INS ← Vrai; *//créer l'élément*

Si K < 1

Alors INS ← Faux; *//impossible d'insérer, pos n'existe pas*

Sinon **Si** K = 1 **Alors** P^.Suiv ← T ; T ← P *//insertion au début*

Sinon Q ← AdressePos(T,K-1); *//adresse du précédent de pos*

Si Q = Nil

Alors INS ← Faux;

Sinon P^.Suiv ← Q^.Suiv ; Q^.Suiv ← P ; *//insérer au milieu ou à la fin*

Fsi;

Fsi;

Fsi;

Fsi;

Si Non INS **Alors** Libérer(P) **Fsi**; *//pas d'insertion, annuler l'allocation mémoire*

Fin;

Exemple d'insertion dans une liste triée

Soit **T** une liste d'entiers **triée** par ordre croissant, écrire une procédure permettant d'insérer un élément **X** dans cette liste.

Dans ce cas, l'insertion doit **respecter** la contrainte de l'ordre des éléments. L'insertion est toujours possible.

Procédure Insert(E/S/ T : Pliste ; E/ X : entier ;);

Var P,Q,C : Pliste;

Debut

Allouer(P); P^.Info \leftarrow X; *//créer l'élément*

Si T = Nil

Alors P^.Suiv \leftarrow T ; T \leftarrow P

Sinon Si X \leq T^.Info

Alors P^.Suiv \leftarrow T ; T \leftarrow P *//insertion au début*

Sinon Q \leftarrow T; C \leftarrow T^.Suiv ; *//chercher la position d'insertion*

Tantque C \neq Nil **Et** X > C^.Info

Faire Q \leftarrow C ; C \leftarrow C^.Suiv ; **Fait**;

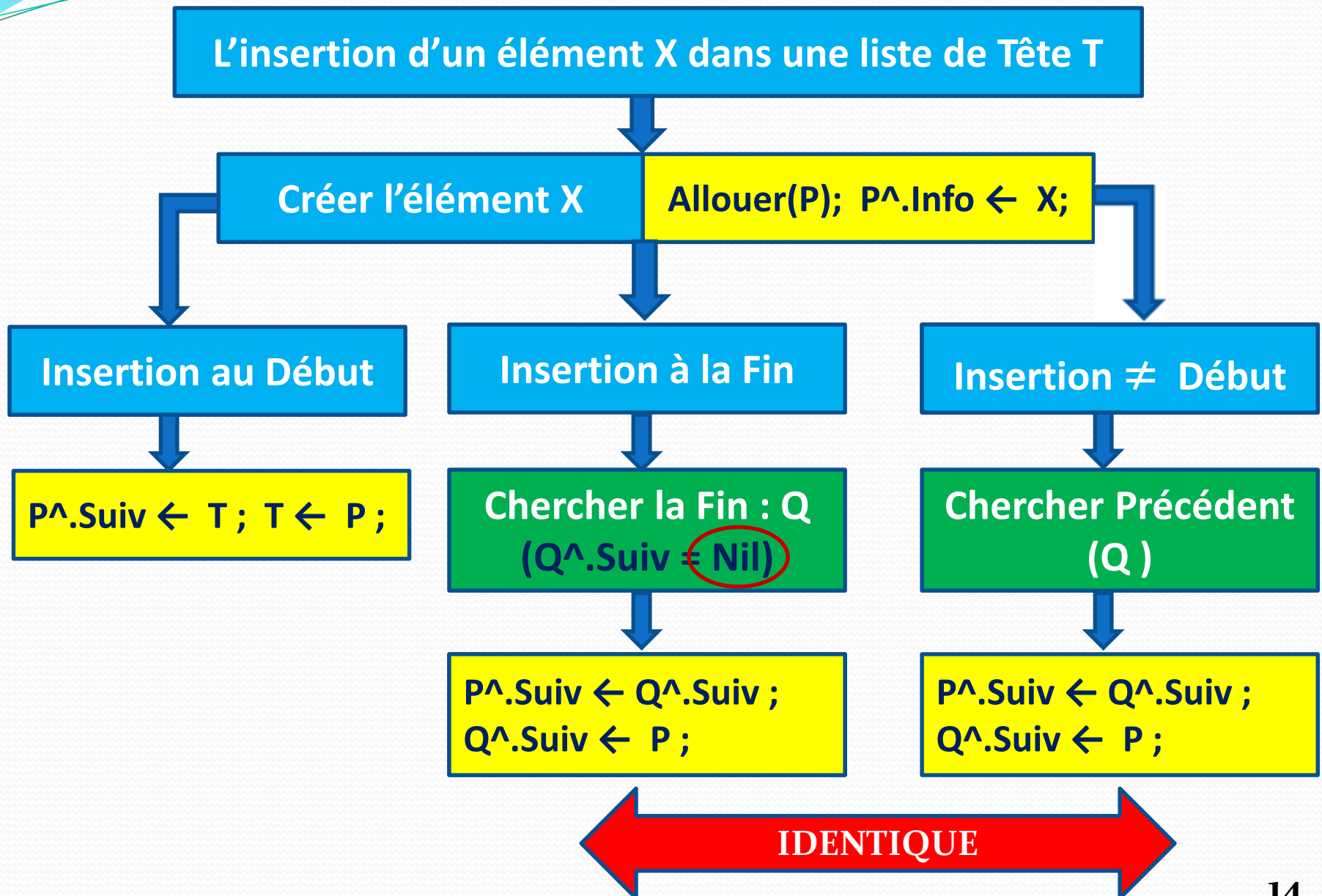
 P^.Suiv \leftarrow Q^.Suiv ; Q^.Suiv \leftarrow P ; *//insérer au milieu ou à la fin*

Fsi;

Fsi;

Fin;

Récapitulation de l'insertion



A Suivre...

Merci!



brbessaa@gmail.com