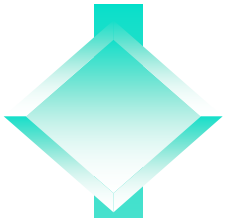
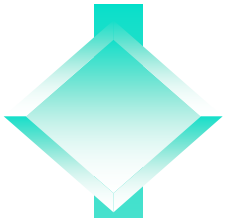


UNIVERSITÉ PARIS SORBONNE PARIS IV

Cours n°8

Standard Template Library III



Sommaire

1. **Algorithmes**
2. **Classe string**

Caractéristiques

Fonctions génériques implémentant les algorithmes les plus connus

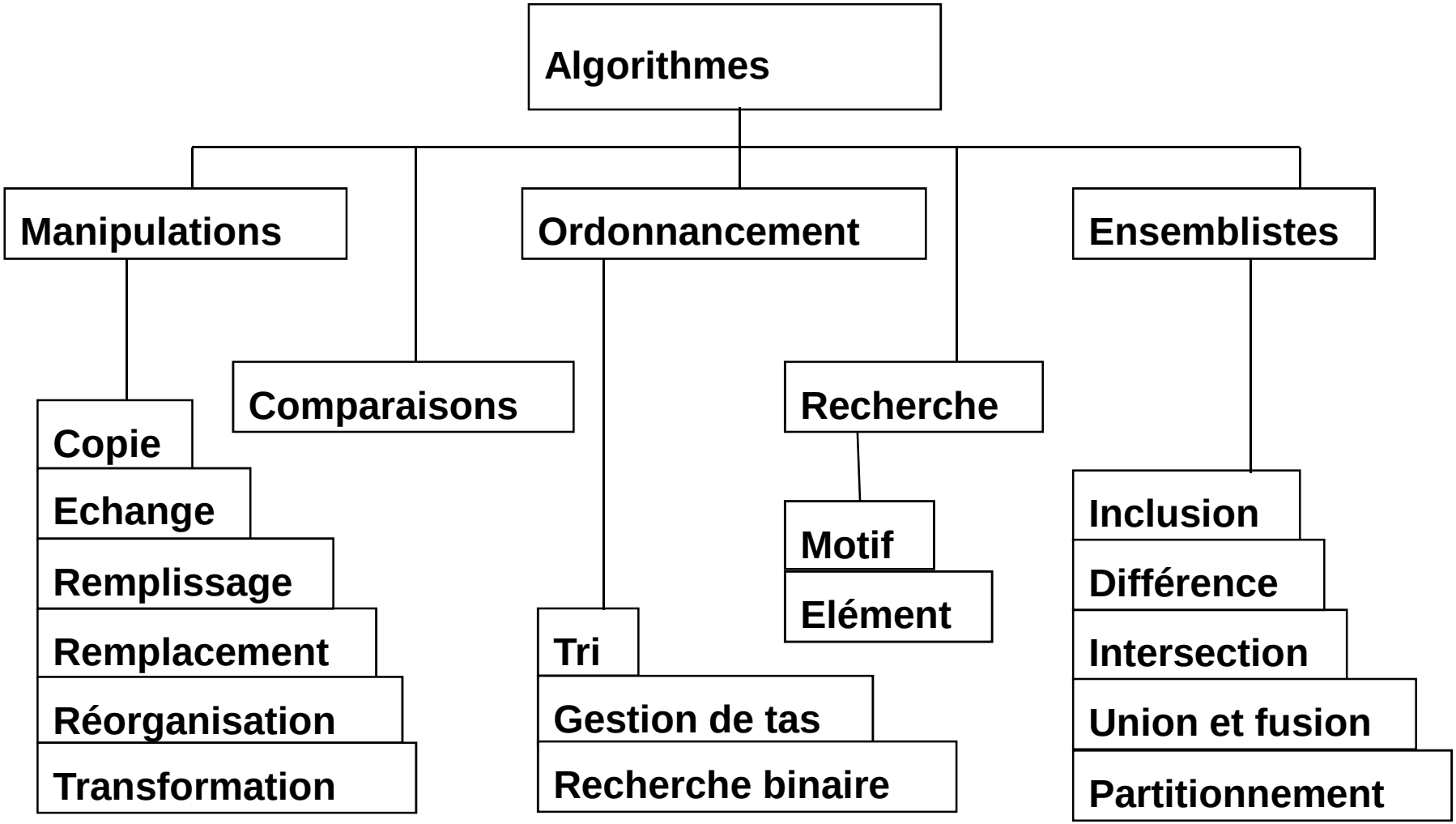
Réelle qualité d'optimisation,

Application à tous les conteneurs d'objets

Nécessité de surcharge de certains opérateurs

- == pour les algorithmes de recherche
- < (ou un autre opérateur de comparaison) pour les algorithmes de tri
- << et >> pour les algorithmes opérant sur les flots
- opérateurs arithmétiques pour l'utilisation de foncteurs arithmétiques

Schéma


Algorithmes
Manipulations
Ordonnancement
Ensemblistes
Copie
Echange
Remplissage
Remplacement
Réorganisation
Transformation
Comparaisons
Recherche
Motif
Elément
Tri
Gestion de tas
Recherche binaire
Inclusion
Différence
Intersection
Union et fusion
Partitionnement

Glossaire

(UF) UnaryFunction Foncteur unaire

(BF) BinaryFunction Foncteur binaire

(P) Predicate Foncteur unaire à valeur booléenne

(BP) BinaryPredicate Foncteur binaire à valeur booléenne

(II) InputIterator Itérateur unidirectionnel avec accès autorisé en lecture
Itérateur sur un flot d'entrée

(OI) OutputIterator Itérateur unidirectionnel avec accès autorisé en écriture
Itérateur sur un flot de sortie

(FI) ForwardIterator Itérateur unidirectionnel avec accès autorisé en lecture et en écriture

(BI) BidirectionalIterator Itérateur bidirectionnel avec accès autorisé en lecture et en écriture

Prototypes

UF **for_each**(II first, II last, UF f)
Application itérative d'un foncteur unaire

OI **transform**(II first, II last, OI result, UF f)

OI **transform**(II first1, II last1, II first2, OI result, BF f)
Application itérative d'un foncteur (unaire ou binaire)
+ sauvegarde du résultat (en place ou dans un conteneur)

testFor_each.cpp

Application itérative du foncteur « Ecrire »

```
template<typename T> class Ecrire {
private:
  int count; ostream& os;
public:
  ecrire(ostream& out) : os(out), count(0) { }
  void operator() (T x) { os << x << ' '; ++count; }
  int getcount() { return count; }
};

int main() {
deque <Date> dd; Date today, dfin;

cin >> today; cin >> dfin;
do { ++today; dd.push_front(today); } while (today < dfin);

Ecrire<Date> ED = for_each(dd.begin(), dd.end(), Ecrire<Date>(cout));
cout << endl << ED.getcount() << " objets ecrits." << endl; }
```

```
13 7 2006

14 7 2006

64 objets ecrits.
```

Prototypes (1/2)

Recherche d'un élément ou d'un prédicat dans un conteneur non trié

FI **find**(II first, II last, const T& value)

FI **find_if**(II first, II last, P p)

II **find_first_of**(II first1, II last1, FI first2, FI last2, [BP p])

FI **find_end**(FI first1, FI last1, FI first2, FI last2, [BP p])

Recherche d'une séquence d'éléments ou de prédicats dans un conteneur non trié

FI **search**(FI first1, FI last1, FI first2, FI last2, [BP p])

FI **search_n**(FI first, FI last, int count, const T& value, [BP p])

Nombre d'occurrences d'un élément ou de prédicat dans un conteneur non trié

int **count**(II first, II last, const T& value)

int **count_if**(II first, II last, P p)

testFind.cpp

Recherche d'un élément

```
include "../cours03/Animal.h"
#include <iostream>
#include <list>
#include <functional>

using namespace std;

int main() {
list<Animal> la;
la.push_front(*new Animal("oiseau", 2));
la.push_front(*new Animal("araignee", 8));
la.push_front(*new Animal("insecte", 6));
la.push_front(*new Animal("poisson", 0));
la.push_front(*new Animal("mammifere", 4));

Animal a(Animal("mammifere", 2));
// l'operateur == a du etre redefini pour Animal
if (find(la.begin(), la.end(), a) == la.end())
cout << "Je ne connais pas cet animal" << endl;
else cout << "Je connais cet animal" << endl;
}
```

```
Je ne connais pas cet animal
```

Prototypes (2/2)

Recherche d'un élément ou d'un prédicat dans un conteneur ordonné

FI **lower_bound**(FI first, FI last, const T& value, [BP p])

FI **upper_bound**(FI first, FI last, const T& value, [BP p]))

pair<FI, FI> **equal_range**(FI first, FI last, const T& value, [BP p]))

bool **binary_search**(FI first, FI last, const T& value, [BP p]))

Utilisation par défaut du foncteur less

redéfinition de l'opérateur <

Recherche rapide d'un élément

testBinary_Search.cpp

```
#include "../cours03/Animal.h"
#include <iostream>
#include <set>
#include <functional>

using namespace std;

int main() {
set<Animal , less<Animal> > sa;
// l'operateur < a du etre redefini pour Animal
sa.insert(*new Animal("oiseau", 2));
sa.insert(*new Animal("araignee", 8));
sa.insert(*new Animal("insecte", 6));
sa.insert(*new Animal("poisson", 0));
sa.insert(*new Animal("mammifere", 4));

Animal a(Animal("mammifere", 4));
if (binary_search(sa.begin(), sa.end(), a) == false)
cout << "Je ne connais pas cet animal" << endl;
else cout << "Je connais cet animal" << endl;
}
```

```
Je connais cet animal
```

Prototypes (1/2)

Copie d'une séquence d'éléments

OI **copy**(II first, II last, OI result)

OI **copy_n**(II first, int count, OI result)

BI **copy_backward**(BI first, BI last, BI result)

Echange d'éléments ou de séquence d'éléments

void **swap**(T& a, T& b)

FI **swap_ranges**(FI first1, FI last1, FI first2)

Recherche et remplacement d'un élément ou d'un ensemble d'éléments

void **replace**(FI first, FI last, const T& old_value, const T& new_value)

void **replace_if**(FI first, FI last, P p, const T& new_value)

OI **replace_copy**(II first, II last, OI result, const T& old_value, const T& new_value);

OI **replace_copy_if**(II first, II last, OI result, P p, const T& new_value)

testCopyFichier.cpp

Copie d'une liste dans un fichier

```
#include "../tp03/Date.h"

using namespace std;
int main() {

list <Date> ld;
ld.push_front(*new Date(19, 11, 1703));
ld.push_front(*new Date(15, 1, 1992));
ld.push_front(*new Date(5, 5, 1821));
ld.push_front(*new Date(9, 3, 1796));
ld.push_front(*new Date(11, 2, 660));
ld.push_front(*new Date(29, 8, 1842));
ld.push_front(*new Date(24, 4, 1617));

// écriture d'une liste dans un fichier
ofstream flotOut("Cours 08/Date.txt");
ostream_iterator<Date> out_it(flotOut);
copy(ld.begin(), ld.end(), out_it);
flotOut.close();
}
```

Création du fichier Date.txt

Prototypes (2/2)

Recherche et suppression d'un élément ou d'un ensemble d'éléments

FI **remove**(FI first, FI last, const T& value)

FI **remove_if**(FI first, FI last, P pred)

OI **remove_copy**(II first, II last, OI result, const T& value)

OI **replace_copy_if**(II first, II last, OI result, P p, const T& new_value)

Suppression d'éléments consécutifs

FI **unique**(FI first, FI last, [BP p])

OI **unique_copy**(II first, II last, OI result, [BP p])

Mirroir d'une séquence d'élémennts

void **reverse**(BI first, BI last)

OI **reverse_copy**(BI first, BI last, OI result)

Suppression des noms propres

testRemove_If.cpp

```
template<class T>class NomPropre {
public:
bool operator() (const T& s) {
  if ((s.at(0) >= 'A') && (s.at(0) <= 'Z')) return true; else return
false; }
};

list <string> ls;
// lecture des mots de la phrase
ifstream fEntree("cours08/Phrase.txt");
istream_iterator<string> in_it(fEntree);
copy(in_it, istream_iterator<string>(), back_inserter(ls));
fEntree.close();

list<string>::iterator it, itf;
for (it = ls.begin(); it != ls.end();it++) cout << *it << " ";
cout << endl;
itf = remove_if(ls.begin(), ls.end(), NomPropre<string>());
for (it = ls.begin(); it != itf;it++) cout << *it << " ";}
```

```
une opération à Madrid , Barcelone , Valladolid et Vigo

une opération à , , et
```

Prototypes

void **sort**(RI first, RI last, [BP p])

void **stable_sort**(RI first, RI last, [BP p])

void **partial_sort**(RI first, RI middle, RI last, [BP p])

void **partial_sort_copy**(II first, II last, RI result_first, RI result_last, [BP p])

bool **is_sorted**(FI first, FI last, [BP p])

testTriFichier.cpp

Tri d'un fichier d'éléments

```
list <Date> ld;

// lecture des dates
ifstream fEntree("Cours 08/Date.txt");
istream_iterator<Date> in_it(fEntree);
copy(in_it, istream_iterator<Date>(), back_inserter(ld));
fEntree.close();

ld.sort();// tri

for (list<Date>::iterator it = ld.begin(); it != ld.end();it++)
 cout << *it;
}
```

```
11 2 660
24 4 1617
19 11 1703
9 3 1796
5 5 1821
29 8 1842
15 1 1992
```

Prototypes

Opérations ensemblistes sur les conteneurs ordonnés

bool **includes**(II 1 first1, II last1, II first2, II last2, [BP p])

test d'inclusion

OI **set_union**(II first1, II last1, II first2, II last2, OI result, [BP p])

union de deux ensembles

OI **set_intersection**(II first1, II last1, II first2, II last2, OI result, [BP p])

intersection de deux ensembles

OI **set_difference**(II first1, II last1, II first2, II last2, OI result, [BP p])

OI **set_symmetric_difference**(II first1, II last1, II first2, II last2, OI result, [BP p])

Généralités

Utilisation d'un codage ASCII étendue (ISO Latin 1)

Programmes de conversion nécessaire avec le standard Unicode

UTF-8 <-> ISO Latin 1
UTF-16 <-> ISO Latin 1
UTF-32 <-> ISO Latin 1

Algorithme de conversion UTF-8 -> ISO Latin 1

Caractère unicode représentée par un octet (x)

y (Caractère ISO Latin 1) = x

Caractère unicode représentée par deux octets (x1 et x2)

y (Caractère ISO Latin 1) = ((x1 & 0x1F) << 6) + (x1 & 0x3F);

Caractère unicode représentée par trois octets (x1, x2 et x3)

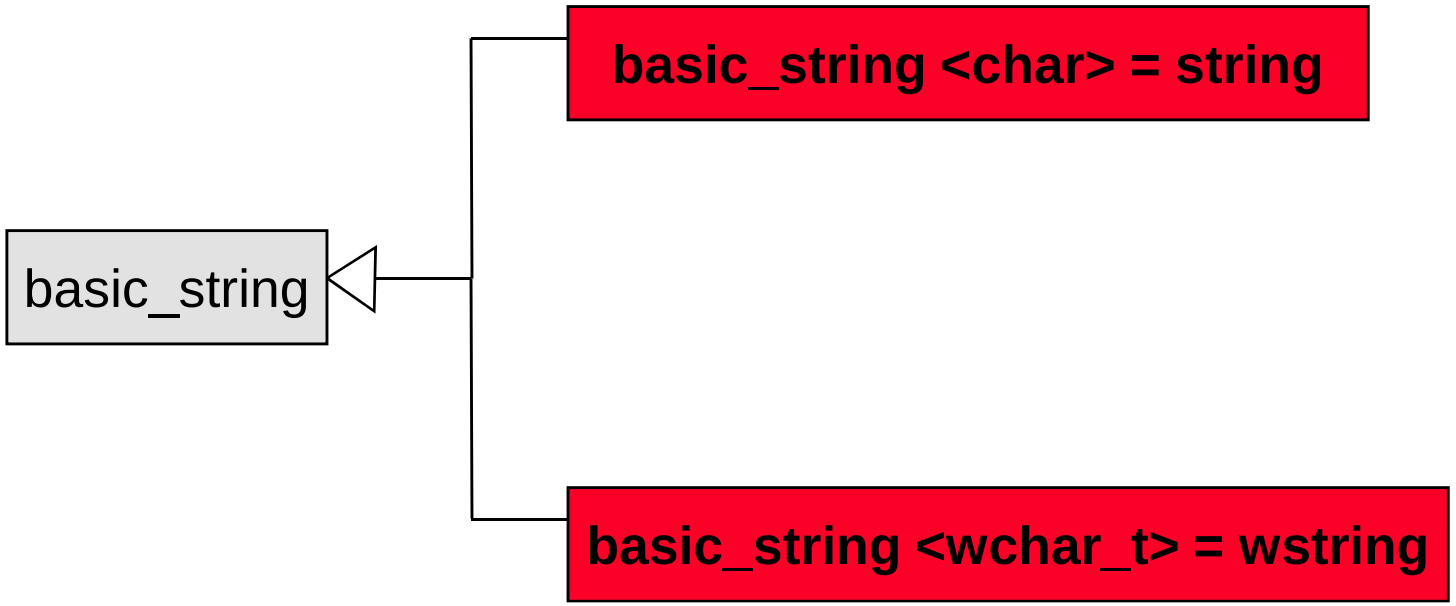
Il ne s'agit pas d'un caractère ISO Latin 1

Exemple

caractère 'ç' de code UTF-8 (C3 A7) a pour code ISO Latin 1 (E7)

Composants

Deux spécialisations du patron de classes « basic_string »



Classe string – Propriétés (1/2)

Constructeurs

Construction d'une chaîne de nb caractères 'car'

string (int nb , char car)

Construction à partir de la chaîne de caractères "s"

string (string s)

Construction à partir d'une partie de la chaîne de caractères "s"

string (string s , int début, int taille)

Redéfinitions d'opérateur

Concaténation

+ **+=**

Ecriture sur un flot de sortie, lecture à partir d'un flot d'entrée

<< **>>**

Comparaisons

< **<=** **>** **>=** **==** **!=**

Classe string – Propriétés (2/3)

Méthodes de recherche

Recherche de la première occurrence d'une chaîne ou d'un caractère

int **find**(string s)
int **find**(string s, int i)
int **find**(char car)
int **find**(char car, int i)

Recherche de la dernière occurrence d'une chaîne ou d'un caractère

int **rfind**(string s)
int **rfind**(string s, int i)
int **rfind**(char car)
int **rfind**(char car, int i)

Recherche de la première occurrence d'un des caractères de la chaîne s

int **find_first_of**(string s)
int **find_first_of**(string s, int i)

Recherche de la première occurrence d'un des caractères n'appartenant pas à s

int **find_first_not_of**(string s)
int **find_first_not_of**(string s, int i)

Recherche de la dernière occurrence d'un des caractères de la chaîne s

int **find_last_of**(string s)
int **find_last_of**(string s, int i)

Recherche de la dernière occurrence d'un des caractères n'appartenant pas à s

int **find_last_not_of**(string s)
int **find_last_not_of**(string s, int i)

Classe string – Propriétés (3/3)

Méthodes d'insertion, suppression et remplacement

Insertion d'une chaîne "s" ou de de nb caractères 'car' à la position i

iterator **insert**(string s, int i) iterator **insert**(int i, int nb, char car)

Suppression d'une partie de la chaîne

iterator **erase**(int i, int taille) iterator **erase**(int i)

Remplacement d'une partie de la chaîne par la chaîne "s"

iterator **replace**(int i, int taille, string s)

Remplacement d'une partie de la chaîne par nb caractères 'car'

iterator **replace**(int i, int taille, int nb, char car)

testString.cpp

Classe string – Exemple

```
string s1(10, 'a'), s2(" la fille du roi zoulou. ");
cout << s1 << s2 << endl;

string s3(s2), s4(s2, 1, 4); cout << s3 << s4 << endl;

cout << s3.find("roi") << endl;

cout << s3.find_first_of("aeiou") << endl;

s2.insert(s3.find("fille"), "grande "); cout << s2 << endl;

s3.replace(1, 8 ,"le fils");cout << s3 << endl;
```

```
aaaaaaaaaa la fille du roi zoulou.
 la fille du roi zoulou. la f
13
2
 la grande fille du roi zoulou.
 le fils du roi zoulou.
```