

Programmation avancée en C++ GIF-1003

Module 1 : Codage des algorithmes 1.1 Introduction

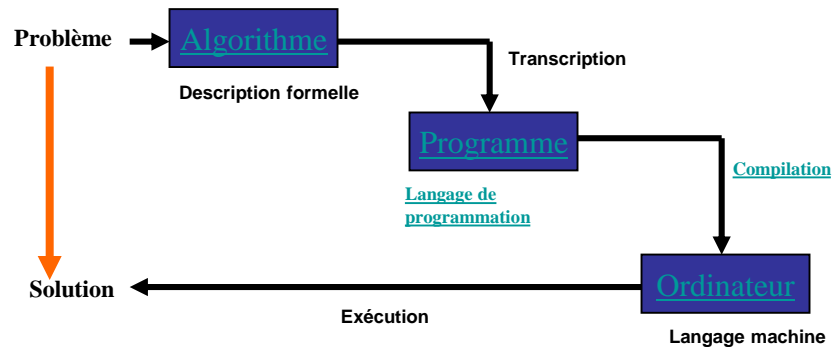
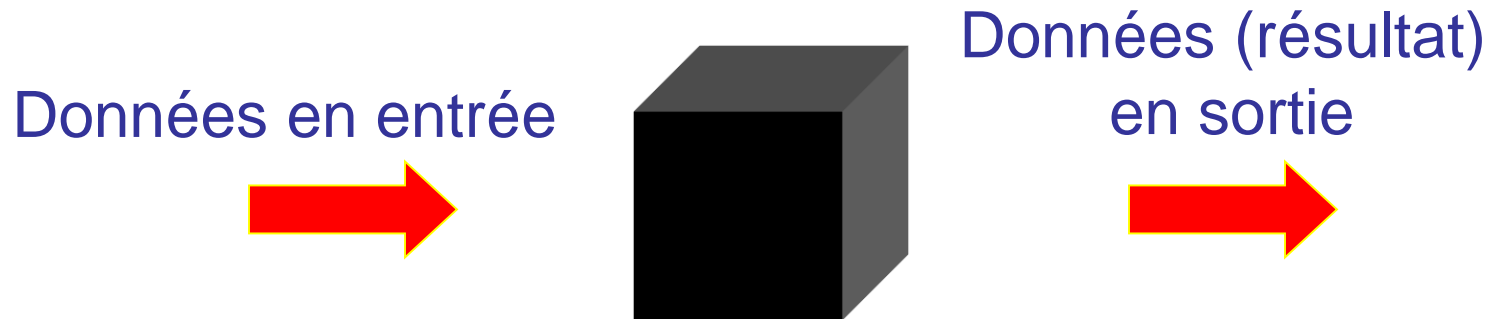
T. Eude



UNIVERSITÉ
LAVAL

Département d'informatique
et de génie logiciel

Qu'est-ce qu'un programme?



Algorithme, programme et

Problème

Algorithme

fonction [Dist, Pred] = DIJKSTRA(G, s)

Initialisations :

n = nombre de sommets du graphe G

$Pred$ = tableau des prédécesseurs initialisé à 0

$Dist$ = tableau des distances initialisé à $+\infty$

$Dist(s) = 0$

W = matrice de

$C = \{1, 2, \dots, n\}$

Traitements :

tant que $C \neq \emptyset$

$x = s$

retire

pour

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

fin

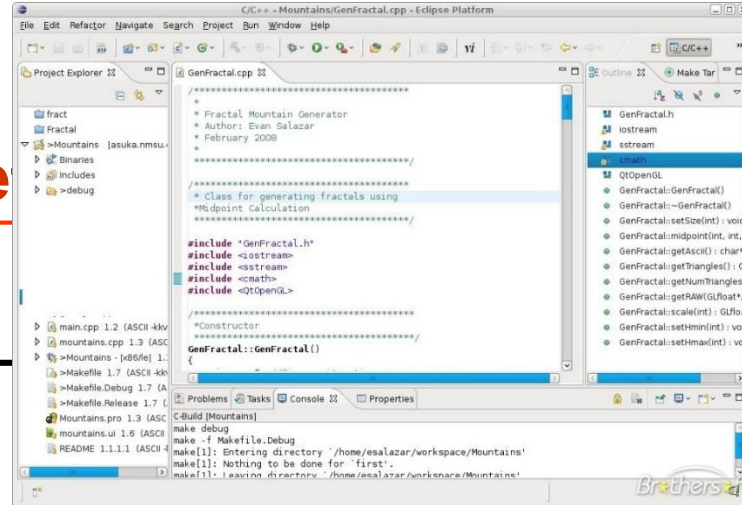
fin

fin

fin

fin

Formelle



Programme

Langage de programmation

Compilation

Exécution



Ordinateur

Langage machine

```
00000490 e0 74 13 85 45 77 46 13 48 88 45 ae 79 68 20 12 |.t...wF.HK..yn..|
000004a0 48 5e 6c 91 b7 88 90 66 68 79 70 68 73 75 68 67 |H?o...thypshsh|
000004b0 6a 68 68 6b 61 62 63 7a 65 67 6c 6c 6a 64 6c 6a |jhkhabozeglojdl|
000004c0 78 76 67 6d 64 72 75 7a 65 69 64 6c 63 79 74 67 |xvmdruzeidocyto|
000004d0 79 72 61 64 61 71 77 63 64 70 69 66 65 79 69 6c |yradaqvcdpifeyil|
000004e0 72 69 65 61 62 6d 63 77 6b 65 6d 74 67 70 63 73 |zieahmcwkentgpcp|
000004f0 68 69 77 73 6e 73 67 77 74 73 72 64 71 74 63 78 |hivensgwtxrdqck|
00000500 61 61 64 6d 78 71 62 6c 71 77 76 73 66 64 6b 6b |aadmxqblqvsvfdkk|
00000510 68 61 78 75 76 71 70 6d 69 78 79 61 72 63 6d 76 |hexuvqpmixyarcow|
00000520 79 7a 66 7a 6b 63 63 75 79 6d 7a 66 74 65 61 72 |yzfzkccuymzftear|
00000530 66 65 63 61 64 79 6a 77 71 65 67 73 64 74 6a 76 |fecadyjwqegsdtyv|
00000540 79 62 62 75 66 64 73 6d 74 61 6b 61 73 71 6b 6a |ybbufdsmtakasqkj|
00000550 72 61 78 63 6f 6e 65 69 75 69 6d 63 73 75 75 61 |zaxconeiuimcsuual|
00000560 76 78 61 63 7a 68 71 72 77 64 67 62 74 75 64 78 |vxaczghzwdgbtudi|
00000570 75 70 6d 76 65 6f 77 76 6b 79 62 7a 61 70 7a 62 |upmveovwkybzapzb|
00000580 79 77 64 63 63 67 73 7a 6f 69 67 66 6c 63 62 65 |ywdccgsozigflcbe|
00000590 61 74 73 8b 45 30 05 24 2b 2f 2f 2f e0 eb 24 63 |ats.E0.$.....G|
000005a0 7a 0b 0b 1b 66 61 72 6e 77 79 6a 68 68 62 71 67 |z...farnwyjhbgq|
```

Les langages de programmation: Vocabulaire, syntaxe et sémantique

- Vocabulaire:** ensemble des symboles/termes utilisables pour construire des expressions
- Syntaxe:** ensemble des règles définissant la bonne construction des expressions
- Sémantique:** ensemble des règles permettant d'associer un sens à une expression (signification d'une expression)

Les langages de programmation

[Language Popularity Index](#) - Web queries done on: 2013/07/01 18:49

Language category: any * 123 entries.					Language category: general-purpose * 48 entries.			Language category: script * 49 entries.			Language category: other * 26 entries.		
Rank	Name	Share	Last month's share	Last year's share	Rank	Name	Share	Rank	Name	Share	Rank	Name	Share
1	C	17.668%	15.868%	16.825%	1	C	26.623%	1	PHP	19.801%	1	Logo	14.778%
2	Java	14.720%	15.450%	20.381%	2	Java	22.182%	2	Python	16.458%	2	COBOL	14.597%
3	Objective-C	8.230%	8.516%	9.221%	3	Objective-C	12.401%	3	Perl	11.545%	3	Prolog	10.099%
4	C++	6.770%	7.544%	7.912%	4	C++	10.202%	4	Ruby	8.628%	4	PL/SQL	8.939%
5	Basic	5.457%	5.955%	7.592%	5	Basic	8.223%	5	JavaScript	5.399%	5	SAS	8.619%
6	PHP	4.401%	4.144%	4.247%	6	C#	4.926%	6	R	4.898%	6	LabView	8.317%
7	Python	3.658%	3.363%	3.616%	7	Pascal	1.906%	7	Lisp/Scheme	3.960%	7	ABAP	6.482%
8	C#	3.269%	3.444%	4.598%	8	Ada	1.688%	8	MATLAB	3.488%	8	Transact-SQL	2.837%
9	Perl	2.566%	2.455%	2.459%	9	Fortran	1.201%	9	Bourne shell	2.757%	9	Focus	2.728%
10	Ruby	1.918%	1.392%	1.576%	10	Forth	1.148%	10	APL	2.316%	10	XSLT	2.713%
					11	D	0.955%	11	NXT-G	1.871%	11	YACC	2.550%

The Language Popularity Index tool is a fully automatic, transparent, open-source and free tool to measure the popularity of programming languages on the Internet.

To see the bigger picture, please find below the positions of the top 10 programming languages of many years back. Please note that these are *average* positions for a period of 12 months.

Programming Language	2016	2011	2006	2001	1996	1991	1986
Java	1	1	1	3	17	-	-
C	2	2	2	1	1	1	1
C++	3	3	3	2	2	2	5
C#	4	5	6	11	-	-	-
Python	5	6	7	25	23	-	-
PHP	6	4	4	8	-	-	-
JavaScript	7	9	8	7	21	-	-
Visual Basic .NET	8	29	-	-	-	-	-
Perl	9	8	5	4	3	-	-
Ruby	10	10	21	32	-	-	-
Ada	27	16	16	17	7	4	2
Lisp	28	12	12	14	6	7	3
Pascal	62	13	17	15	4	3	7

© 2016 TIOBE software BV (TIOBE checks more than 400 million lines of software code for its customers world-wide, realtime, each day.)

Les compilateurs

Qu'est-ce qu'un compilateur ? (interpréteur?)

```
int main(void)
{
    int a;
    int b;
    int c;

    c = a + b;
    return 0;
}
```

Fichier source

compilateur

```
00100010010101
01100100011101
11011101000110
00110111011000
01110011010100
10110111101011
11101101000010
11101011000101
01110101000100
```

Correspondance en
langage machine

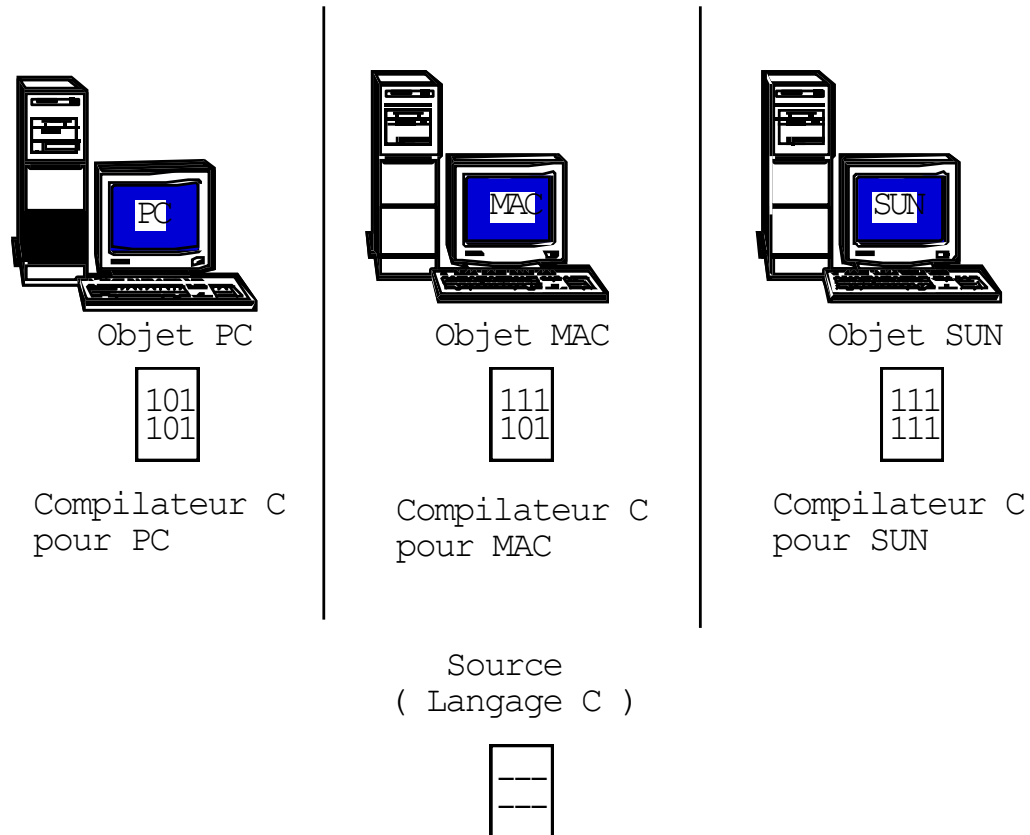
Les compilateurs

- Un compilateur donné est toujours spécifique au processeur pour lequel il a été conçu.
- Si l'on suit bien les standards établis pour les langages de programmation que l'on utilise, les compilateurs de plusieurs processeurs différents seront en mesure de comprendre nos programmes et de générer le code machine correspondant.



Les compilateurs

La portabilité d'un programme



Les compilateurs

La portabilité d'un programme

- Certains des problèmes liés à la portabilité disparaissent avec une standardisation du langage : **ANSI** et **ISO Organization**.



Des fabricants du compilateur ajoutent des extensions" au langage qui le rendent incompatible avec certains environnements de programmation.

Langage de programmation : le C++

- est un langage de programmation permettant la programmation sous de multiples paradigmes comme
 - la programmation procédurale,
 - la programmation orientée objet
 - la programmation générique.
- Un des langages le plus utilisé au monde.
- n'appartient à personne
 - ➔ n'importe qui peut l'utiliser sans besoin d'une autorisation ou obligation de payer pour avoir le droit d'utilisation.



Compilateurs C++

- **GNU Compiler Collection (UNIX, Windows, DOS, etc.)**
- Microsoft Visual C++ (Windows)
- Borland C++ Builder (Windows)
- Intel C++ Compiler (Windows, Linux, MacOS)
- Comeau C++ Compiler

Environnements de développement



- Anjuta DevStudio
- Code::Blocks
- C++ Builder
- Dev-C++ et son probable successeur WxDev-C++
- **Eclipse avec le plugin CDT**
- KDevelop
- Microsoft Visual C++
- NetBeans
- QtCreator
- Sun Studio
- Xcode



Environnement
Officiel du cours

Programmation avancée en C++ GIF-1003

Module 1 : Codage des algorithmes

1.2 Environnement de développement et processus de compilation

T. Eude



UNIVERSITÉ
LAVAL

Département d'informatique
et de génie logiciel

Environnement de développement intégré (IDE)

15



Compilateur : g++

Éditeur de lien : g++

Débogueur : gdb

Documentation : doxygen, graphviz

Interface GUI : Framework Qt

...



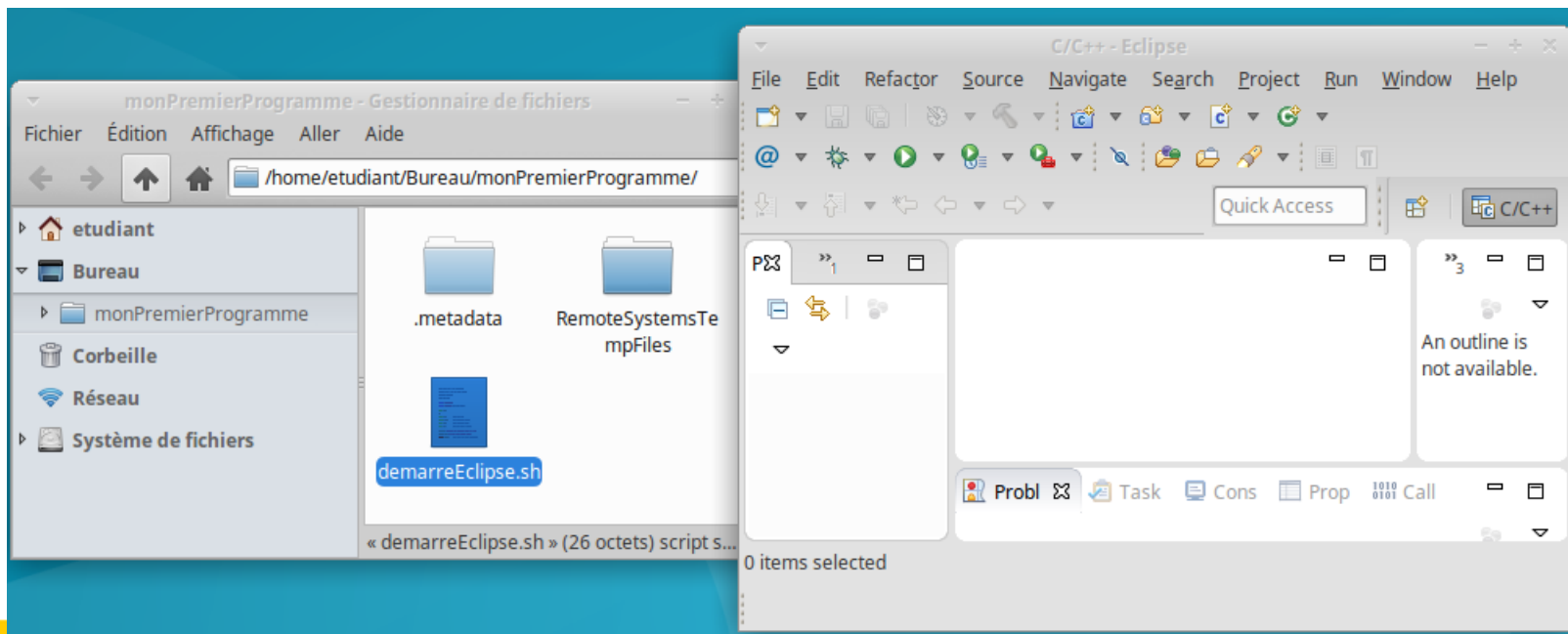
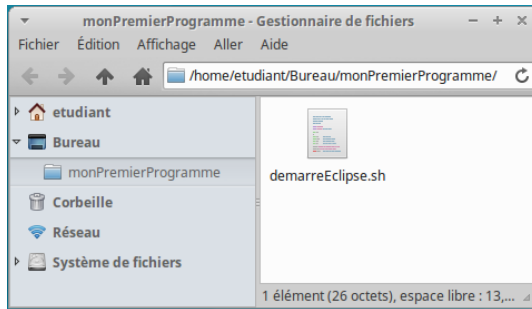
Mon premier programme

- Espace de travail (workspace)
- Projet
- Programme exécutable
- La compilation
- L'édition de lien
- L'exécution



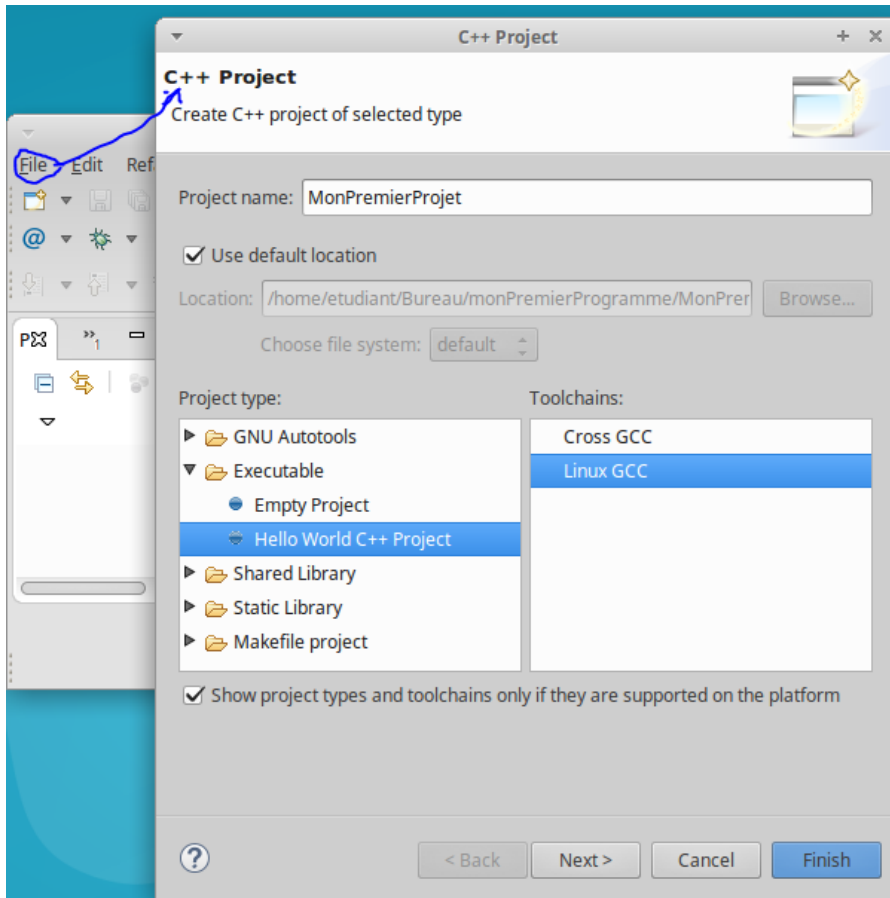
Espace de travail

- Environnement configurable
- Répertoire «racine» de l'espace

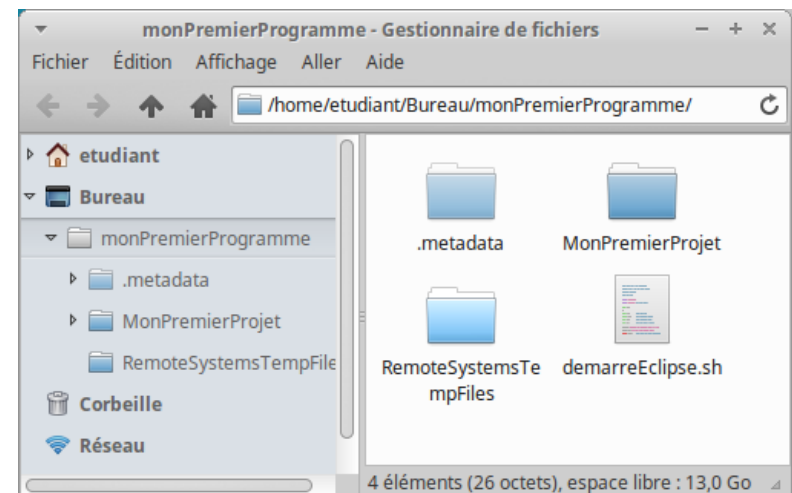




Projet



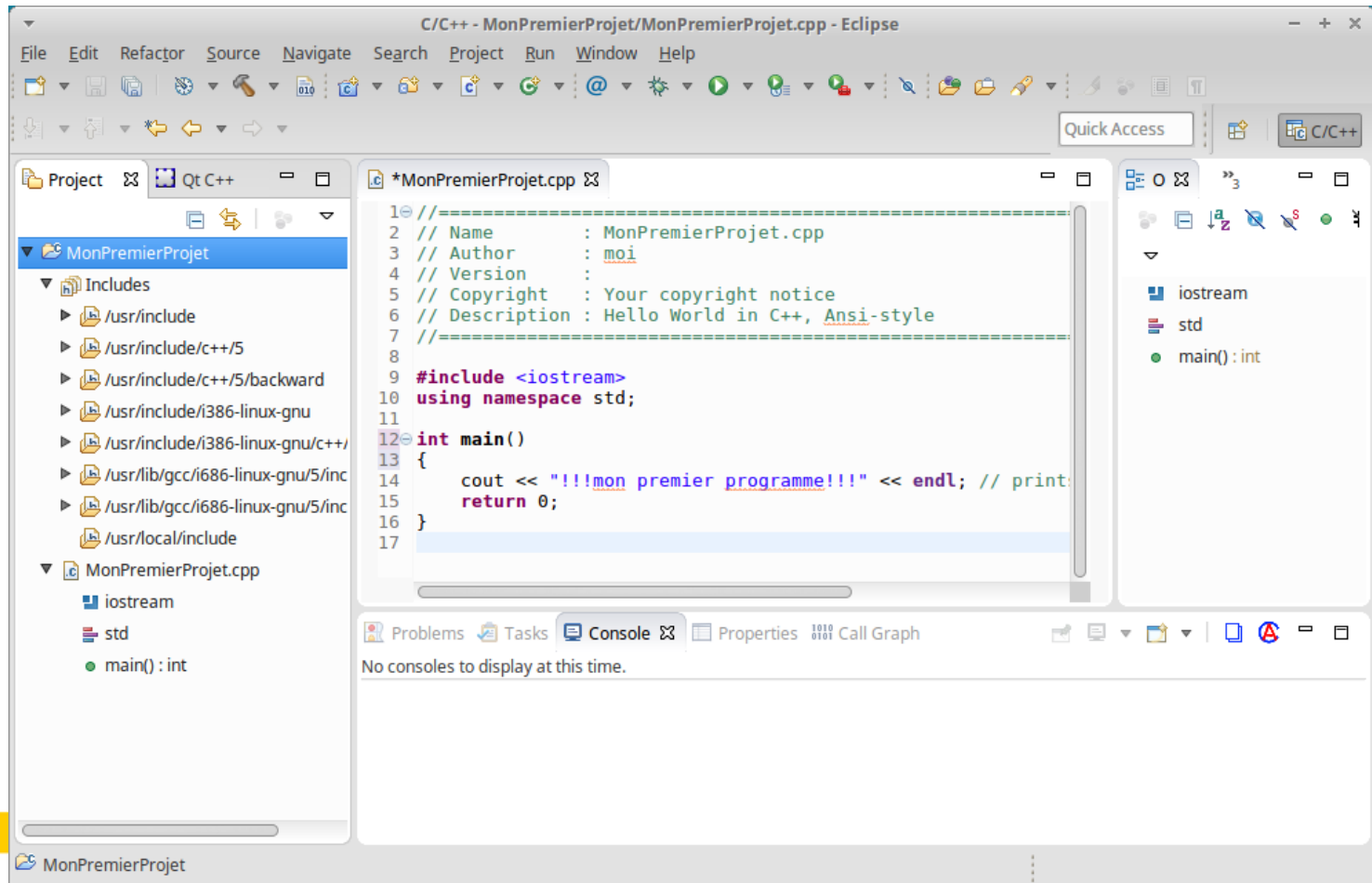
- Une partie de l'espace de travail
- Option de compilation
- Réutilisation
- ...





Programme exécutable

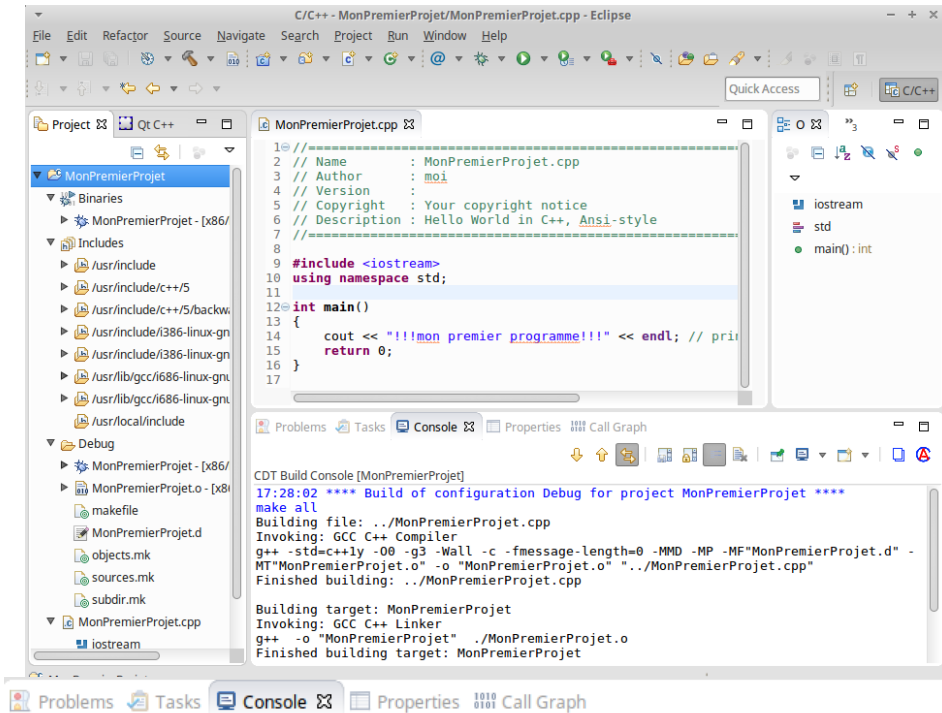
■ La fonction main()





Compilation et édition de liens

- Compilateur : g++
- Éditeur de lien : g++
- « sur fichier »



```

CDT Build Console [MonPremierProjet]
17:28:02 **** Build of configuration Debug for project MonPremierProjet ****
make all
Building file: ../MonPremierProjet.cpp
Invoking: GCC C++ Compiler
g++ -std=c++1y -O0 -g3 -Wall -c -fmessage-length=0 -MMD -MP -MF"MonPremierProjet.d" -MT"MonPremierProjet.o" -o "MonPremierProjet.o" "../MonPremierProjet.cpp"
Finished building: ../MonPremierProjet.cpp

```

```

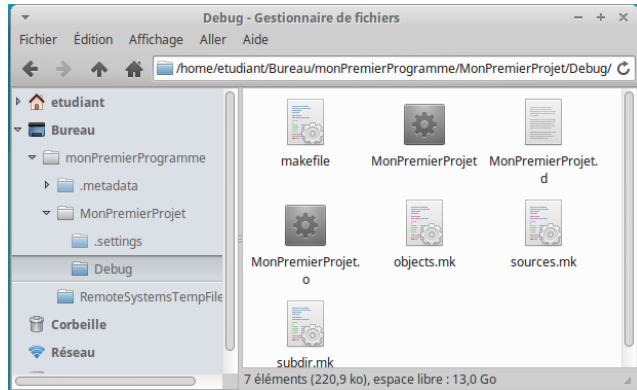
Building target: MonPremierProjet
Invoking: GCC C++ Linker
g++ -o "MonPremierProjet" ../MonPremierProjet.o
Finished building target: MonPremierProjet

```

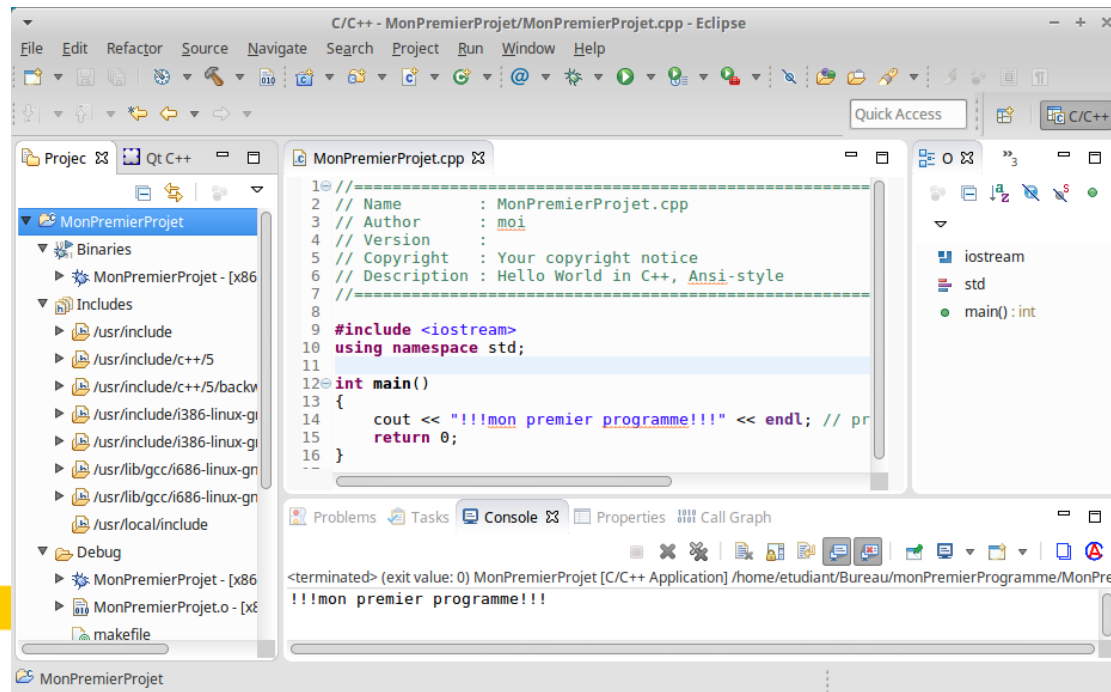
17:28:03 Build Finished (took 326ms)



Exécution



- En mode commande
- Directement à partir de l'environnement de développement



Synthèse

- Programme
- Langages de programmation
- Compilateur
- Environnement de développement
- Mon premier programme

Programmation avancée en C++

GIF-1003

Module 1 : Codage des algorithmes

1.3 Normes de programmation

T. Eude



UNIVERSITÉ
LAVAL

Département d'informatique
et de génie logiciel

A lire

- Document sur les normes de programmation à appliquer dans le cadre du cours
- (voir site Web du cours, dans notes de cours)