

# TECHNOSUP

Les COURS DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE D'ÉLECTRICITÉ



Supélec

## Belle programmation et langage C

Yves NOYELLE

ellipses

005-350-1

2-005-350-1

# TECHNOSUP

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS



Supélec

## Belle programmation et langage C



Yves NOYELLE

Professeur à Supélec



## Table des matières

Avant-propos .....	vii
Chapitre I. Premières notions de programmation .....	1
1. Généralités .....	1
2. Variables et types .....	2
3. Instructions .....	3
3.1. Instruction d'affectation .....	3
3.2. Instructions d'entrée/sortie .....	3
3.3. Instructions de conduite .....	3
3.4. Algorithme et programme .....	3
4. Langage de programmation et compilateur .....	4
5. Système d'exploitation .....	5
6. Notion de fichier .....	5
Chapitre II. Premières notions de C .....	7
1. Premier exemple .....	7
2. Second exemple .....	8
3. Troisième exemple .....	12
Chapitre III. Les éléments fondamentaux de C .....	15
1. L'alphabet du langage .....	15
2. Les lexèmes .....	15
3. Phases de traitement d'un programme C .....	17
Chapitre IV. Généralités sur les types ; types simples .....	19
1. Introduction .....	19
2. Types numériques .....	19
2.1. Types entiers .....	19
2.2. Types réels .....	22
2.3. Nommage des constantes .....	23
3. Type caractère .....	23
4. Type booléen .....	24
5. Définition de type ; types d'information et de représentation .....	24
6. Types énumération .....	26
7. Type void .....	26
Chapitre V. Expressions .....	27
1. Introduction .....	27
1.1. Terminologie .....	27
1.2. Conversion implicite de types .....	27
2. Opérateurs .....	28
2.1. Priorité et associativité des opérateurs .....	29
2.2. Répertoire des opérateurs .....	29
3. Opérateurs arithmétiques .....	31
4. Opérateurs de modification .....	31
5. Opérateurs de comparaison .....	33
6. Opérateurs logiques .....	34
7. Opérateurs binaires .....	35

8. Opérateur conditionnelle .....	37
9. Opérateur séquence .....	37
10. Opérateur sizeof .....	37
11. Opérateur de transtypage .....	38
12. Ordre d'évaluation des opérandes .....	38
13. Autres opérateurs .....	39
<b>Chapitre VI. Instructions .....</b>	<b>41</b>
1. Instruction expression .....	41
2. Instruction composée (bloc) .....	41
3. Instruction vide .....	42
4. Instructions de conduite .....	42
4.1. Instructions de sélection .....	42
4.2. Instructions de boucle .....	46
4.3. Instructions de rupture de séquence .....	48
5. Exemple de synthèse .....	50
<b>Chapitre VII. Fonctions et variables globales .....</b>	<b>53</b>
1. Fonctions .....	53
1.1. Généralités .....	53
1.2. Définition de fonction .....	53
1.3. Appel de fonction ; transmission des paramètres .....	55
1.4. Déclaration de fonction .....	55
1.5. Les fonctions récursives et l'approche récursive .....	56
1.6. Une fonction utile .....	58
1.7. Fonctions variadiques .....	58
2. Variables globales .....	60
2.1. Présentation .....	60
2.2. Portée .....	60
<b>Chapitre VIII. Structure d'un programme C .....</b>	<b>61</b>
1. Unité de compilation .....	61
2. Fichiers d'en-tête .....	61
3. Notion de service .....	62
4. Diverses sortes de fichiers d'en-tête .....	64
5. Enrichissement d'un service .....	64
6. Diagramme récapitulatif de la compilation séparée .....	64
7. Organisation générale d'une unité de compilation .....	65
<b>Chapitre IX. Déclarations et définitions des variables .....</b>	<b>67</b>
1. Introduction .....	67
2. Attributs et qualificatifs des variables .....	67
3. Définition et déclaration des variables externes .....	67
4. Définition des variables globales .....	68
5. Définition des variables locales .....	68
6. Durée de vie des variables .....	69
7. Tableau récapitulatif des diverses sortes de variables .....	69
8. Déclaration de variables constantes .....	70
<b>Chapitre X. Agrégats .....</b>	<b>71</b>
1. Types dérivés .....	71
2. Structures .....	71
2.1. Déclaration des structures .....	71
2.2. Opérations sur les structures .....	72
2.3. Encombrement des structures et disposition des champs .....	73
2.4. Initialisation des structures .....	74

2.5. Champs de bits .....	74
3. Unions .....	75
4. Constantes agrégat .....	76
5. Espace de noms .....	76
<b>Chapitre XI. Tableaux et chaînes de caractères .....</b>	<b>79</b>
1. Déclaration des tableaux .....	79
2. Opérations sur les tableaux .....	79
3. Choix de la taille d'un tableau .....	80
4. Initialisation des tableaux .....	81
5. Déclaration incomplète de tableau .....	81
6. Tableaux multidimensionnels (à plusieurs dimensions) .....	81
7. Paramètres tableaux .....	82
8. Chaînes de caractères .....	86
9. Tableaux et agrégats .....	87
<b>Chapitre XII. Pointeurs .....</b>	<b>89</b>
1. Généralités .....	89
2. Opérateur 'adresse' & .....	89
3. Opérateur de déréférencage * .....	89
4. Déclaration d'une variable de type pointeur .....	89
5. Utilisation des pointeurs .....	90
6. Simulation de fonctions à plusieurs résultats .....	90
7. Autre exemple de passage de pointeur à une fonction .....	91
8. Fonction à résultat pointeur .....	91
9. Utilisation de pointeur pour explorer séquentiellement un tableau .....	92
10. Opérations possibles sur les pointeurs .....	93
11. Pointeurs et structures/unions (opérateur '->') .....	94
12. Qualificatif 'const' et pointeurs .....	94
13. Pointeurs sur fonctions .....	95
14. Arguments de la fonction 'main' .....	96
<b>Chapitre XIII. Allocation dynamique de mémoire .....</b>	<b>97</b>
1. Généralités .....	97
2. Fonction 'malloc' .....	97
3. Fonction 'free' .....	97
4. Utilisation de l'allocation dynamique pour simuler une déclaration de tableau de taille non connue à la compilation .....	98
5. Allocation dynamique d'un tableau .....	99
6. Réalisation d'un contenant de taille arbitraire .....	99
<b>Chapitre XIV. Directives et macros .....</b>	<b>105</b>
1. Généralités .....	105
2. Inclusion de fichiers .....	105
3. Définition de symbole .....	105
4. Définition de macro .....	106
4.1. Opérateurs ## et # .....	107
5. Substitutions réitérées .....	108
6. Usage des macros .....	110
7. Directive de fin de portée de symbole/macro .....	111
8. Compilation conditionnelle .....	111
9. Forçage d'erreur .....	112
10. Divers .....	113
11. Exemples de synthèse .....	113

Chapitre XV. Fichiers .....	11
1. Généralités .....	11
2. Noms de fichiers et répertoires .....	11
3. Désignateur de fichier .....	11
4. Flot .....	11
5. Ouverture .....	11
6. Fichiers texte et fichiers binaires .....	11
7. Fin de fichier .....	11
8. Anomalies .....	11
9. Suppression de fichier .....	11
10. Fichiers temporaires .....	11
11. Tamponisation et performances .....	11
12. Exemple de synthèse .....	11
Chapitre XVI. Quelques fonctions standard de C .....	12
1. Généralités .....	12
2. Fonctions d'entrée/sortie .....	12
3. Fonctions mathématiques .....	12
4. Fonctions sur caractères .....	12
5. Fonctions sur chaînes .....	12
6. Fonctions opérant sur le temps .....	13
7. Fonctions de sortie extraordinaire de fonctions .....	13
8. Fonctions diverses .....	13
Annexe A. Différences entre C discipliné et C traditionnel .....	13
Annexe B. Conventions de nommage .....	13
Annexe C. Code ASCII .....	13
Annexe D. Présentation de dcc, et liste des d-pragmas .....	13
1. Présentation .....	13
2. Utilisation .....	13
3. Règles d'indentation .....	13
4. Mise en page .....	14
5. Liste des d-pragmas .....	14
Annexe E. Grammaire de C discipliné .....	14
Annexe F. Quelques exemples complets .....	14
1. Calcul de la moyenne d'une liste de nombres entiers de longueur quelconque .....	14
2. Calcul d'une racine carrée par la méthode de Newton .....	13
3. Remplacement de tabulations par des espaces .....	13
4. Utilisation de tableaux : calculette sur vecteurs .....	13
5. Introduction aux listes chaînées : calcul de $2^n$ .....	14
6. Gestion de listes de contenu et longueur arbitraires .....	14
Index .....	17

