

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

**UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
HOUARI BOUMEDIENE**

**FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE
DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE**

Mémoire de fin d'étude présenté en vue de l'obtention
du diplôme d'ingénieur d'état en informatique

OPTION : RESEAUX

THEME :

**SYSTEME INTERACTIF VOCAL BASE SUR
LA NORME VoiceXML
« Voice extensible Markup Language ».**

Proposé et Encadré par :

**M^{me} EL MOUAHAB
M^{elle} ÇALMI**

Étudié Par :

**M^r CHABANE RAFIK
M^{elle} THAMINY MERYEM**

Composition du Jury :

**Président : M^r BENCHAIBA
Examineur : M^{me} BENCHENNAF
Examineur : M BERBAR**

Promotion : 2002 / 2003

Introduction générale	1
1 Le langage XML « eXtensible Markup Language »	3
Introduction	3
1.1 Les langages de balisage	3
1.1.1 Origines des langages de balisage	3
1.1.2 Type de balisage	3
1.1.2.1 Balisage orienté-matériel(ou primitif).....	3
1.1.2.2 Balisage générique.....	4
1.1.2.3 Balisage descriptif	4
1.1.3 Les dates clés des langages de balisages.....	4
1.1.4 Quelques langages de balisage.....	5
1.1.4.1 SGML	5
1.1.4.2 HTML	6
1.1.4.3 XML	7
1.1.5 Comparaison	8
1.1.5.1 XML-SGML.....	8
1.1.5.2 XML-HTML	9
1.2 Présentation de la norme XML :	10
1.2.1 Introduction	10
1.2.2 Origine et buts.....	10
1.2.3 Standards associés	11
1.2.4 Documents XML	11
1.2.5 Structure d'un document XML	11
1.2.5.1 Le prologue de document	11
1.2.5.2 la définition de type de document (DTD)	13
1.2.5.3 l'arbre des éléments	13
1.3 Les éléments de la norme XML	17
1.3.1 La DTD (Définition de Type Document)	17
1.3.1.1 Définition	17
1.3.1.2 Rôle d'une DTD	17
1.3.1.3 Structure d'une DTD	18
1.3.2 XSL	21
1.3.2.1 Introduction.....	21
1.3.2.2 Définition	21
1.3.2.3 Composants de XSL.....	22
1.3.2.4 Structure d'un document XSL	23
1.3.2.5 Association d'une feuille XSL à un document XML	24
1.3.2.6 Applications de XML et XSL	25
Conclusion.....	26
2 Interface Homme Machine	27
Introduction	27
2.1 L'interface Homme Machine (IHM)	27
2.1.1 Définition	27
2.1.2 Importance des IHM	27
2.1.3 Conception et réalisation des IHM(s)	28
2.1.4 Caractéristiques des IHM	29

2.2	La multimodalité	30
2.2.1	Définition	30
2.2.2	Les types de modalités :	31
2.2.2.1	Modalité en entrée	31
2.2.2.2	Modalité en sortie	32
2.2.3	Avantages de la multimodalité	32
2.3	Aspect vocal	33
2.3.1	Estimation du marché des technologies vocales	33
2.3.2	Les avantages et inconvénients de l'interaction vocale	34
2.3.3	Les technologies vocales	34
2.3.3.1	La reconnaissance vocale	34
2.3.3.2	La synthèse vocale	35
2.3.4	Quelques domaines d'applications	36
2.3.4.1	Les télécommunications.....	36
2.3.4.2	Bureautique (traitement de texte).....	36
2.3.4.3	Applications industrielles (commandes de machines)	36
2.3.4.4	Réservations à distance	36
2.3.4.5	Accès à des bases de données à distance :	37
2.3.4.6	Domaines divers (Aide aux handicapés)	37
	Conclusion :	37
Etude de la norme VoiceXML		38
	Introduction	38
3.1	Les travaux de l'organisme de standardisation W3C	38
3.2	Les navigateurs Web.....	38
3.2.1	Le navigateur classique.....	38
3.2.2	Le navigateur vocal.....	38
3.2.3	Comparaison navigateur visuel/navigateur vocal.....	39
3.2.4	Les domaines d'application.....	40
3.3	Etude de la norme Voice eXtensible Markup Language 2.0.....	40
3.3.1	Définitions	40
3.3.2	Evolution de VoiceXML	41
3.3.3	Architecture du système VoiceXML	42
3.3.3.1	Le contexte d'interpréteur.....	43
3.3.3.2	L'interpréteur.....	43
3.3.3.3	Le serveur de document.....	43
3.3.3.4	La plateforme d'exécution.....	44
3.4	Le langage VoiceXML2.0	44
3.4.1	Objectifs du langage.....	44
3.4.2	Les avantages de VoiceXML.....	44
3.4.3	Les impératifs du langage	44
3.4.4	Notions de base du langage VoiceXML2.0 :	45
1)	<i>La session</i>	45
2)	<i>L'application</i>	45
3)	<i>Le contexte d'exécution</i>	45
4)	<i>Les variables</i>	46
5)	<i>Les Scripts</i>	46

6) <i>Les grammaires</i>	46
7) <i>les dialogues</i>	46
8) <i>Les sous dialogues</i>	49
9) <i>Les événements</i>	49
10) <i>Les traiteurs d'événement</i>	50
11) <i>Les liens</i>	50
12) <i>Les propriétés</i>	51
13) <i>Le contenu exécutable</i>	51
14) <i>Les portées</i>	51
3.4.5 <i>Les entrées / sorties</i>	53
3.4.5.1 <i>Les entrées de l'utilisateur</i>	53
3.4.5.2 <i>Les sorties système</i>	54
3.4.6 <i>Les ressources de VoiceXML</i>	54
3.4.7 <i>Exemple d'un document VoiceXML</i>	55
Conclusion	57
4 Etude conceptuelle	58
Introduction	58
4.1 <i>Le schéma fonctionnel de VoiNet</i>	58
4.2 <i>Le processus de fonctionnement</i>	59
4.3 <i>Architecture générale de VoiNet</i>	60
4.3.1 <i>Le navigateur VoiceXML</i>	60
4.3.1.1 <i>Le contexte d'interpréteur</i>	61
a) <i>Demande de document</i>	61
b) <i>Recherche de document</i>	62
b.1) <i>Création du contexte d'exécution</i>	63
b.2) <i>Gestion du cache</i>	64
c) <i>Contrôle de la plate-forme d'exécution</i>	64
d) <i>Génération d'événements</i>	65
4.3.1.2 <i>L'interpréteur</i>	65
a) <i>Procédure d'interprétation</i>	66
a.1) <i>Etape1 :Initialisation</i>	66
a.2) <i>Etape2 :Algorithme d'interprétation de formulaire</i>	66
a.2.1) <i>Phased'initialisation</i>	66
a.2.2) <i>Boucle principale</i>	66
a.2.3) <i>Model d'interprétation des menus</i>	68
a.2.4) <i>Les états de l'interpréteur Génération d'événements</i>	68
b) <i>Génération d'événements</i>	69
c) <i>Contrôle du flux de dialogue</i>	69
c.1) <i>Gestion des variables</i>	70
c.2) <i>Gestion des événements</i>	70
c.3) <i>Gestion du contenu exécutable</i>	71
d) <i>Contrôle de la plate-forme d'exécution</i>	71
d.1) <i>Contrôle des entrées</i>	72
d.2) <i>Contrôle des sorties</i>	72
d.3) <i>Ordre de transfert</i>	72
d.4) <i>Manipulation d'objet</i>	72
e) <i>Demande de document</i>	73
4.3.2 <i>Plateforme d'exécution</i>	73

4.3.2.1 Noyau du système.....	74
a) Interpréteur ECMAScript	74
b) Gestionnaire d'événement	74
4.3.2.2 Interface Internet	75
4.3.2.3 Interface téléphonique	75
4.3.2.4 Gestionnaire des sorties	76
a) Moteur de synthèse vocale (TTS)	76
b) Lecture de fichier audio	76
4.3.2.5 Gestion des entrées	77
a) Moteur de reconnaissance vocale (ASR)	77
b) Détecteur de code DTMF	78
c) Enregistrement	78
4.3.3 Le serveur de document	78
4.3.4 La couche interface de communication	81
4.4 Interaction globale entre les modules du système	82
4.5 Exemple de scénario de base	83
Implémentation	85
Introduction	85
5.1 Le schéma fonctionnel du système VoiNet	85
5.1.1 Environnement client	86
5.1.2 Environnement serveur	86
5.2. Environnement de développement	86
5.2.1 Serveur Web	87
5.2.2 Niveau intermédiaire (serveur d'application)	87
5.2.3 Bases de données	87
5.2.4 Langage de programmation	87
5.2.5 Moteurs ASR/TTS	87
5.3 Implémentation du système VoiNet	88
5.3.1 Interface utilisateur	88
5.3.2 Le client (navigateur VoiNet)	88
5.3.3 Le serveur de document	91
5.4 Etude d'une application VoiceXML	92
5.5. Scénario	95
5.6 Résultats du test	96
Conclusion générale.....	97
Annexe A :Les élément du langage VoiceXML.....	I
Annexe B :Les variables VoiceXML.....	II
Annexe C : Les types d'événements	III
Glossaire.....	V

Auteurs : Chabane Rafik & Thami Meryem.

Promoteurs : Mme El Mouahab & Melle Salmi.

Titre : Système interactif basé sur la norme « Voice eXtensible Markup Language ».

Résumé du mémoire :

Avec l'avènement de machines de plus en plus perfectionnées est apparu la nécessité d'obtenir des interfaces de plus en plus conviviales ; La complexité des systèmes croît en effet au même rythme que les performances atteintes par ceux-ci.

Malgré l'introduction d'interfaces plus conviviales, la communication homme/machine reste peu naturelle. C'est pourquoi l'étape ultime de l'amélioration ergonomique serait celle où la machine s'efface et où l'utilisateur aurait l'impression de communiquer oralement avec un être humain.

La téléphonie constitue une des applications les plus prometteuses dans le domaine du vocal, qui est en pleine expansion, raison pour laquelle un standard fut élaboré par le W3C.

C'est dans ce courant de recherche que s'inscrit notre travail qui consiste à concevoir et à réaliser un système interactif vocal basé sur la norme « Voice Extensible Markup Language ».

Notre système appartient au modèle architectural Client/Serveur ; il est composé des principaux modules suivants : un serveur de document (serveur Web) et une plateforme vocale (application cliente) qui connecte l'utilisateur.

Mots Clés : VoiceXML, voix, XML, IHM, plateforme vocale, navigateur vocal, RTC, PSTN, téléphone, reconnaissance vocale, synthèse vocale.