

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

INSTITUT NATIONAL D'INFORMATIQUE

I.N.I

# Mémoire de fin d'étude

*En vue de l'obtention du Diplôme  
d'Ingénieur d'Etat en Informatique*

*Option :*

*Système d'informatique*

## Thème

Conception Et Réalisation  
D'un Système De Micropaiement  
Basé Sur La Norme  
« Common Markup For Micropayment  
Per-Fee-Link » De w3c

Réalisé par :

M<sup>elle</sup> BOUSBIA Nabila

M<sup>elle</sup> ZEGHACHE Linda

Encadré par :

M<sup>me</sup> EL MOUAHAB

M<sup>elle</sup> SALMI Louiza

*Promotion 2001 / 2002*

# RESUME

Le commerce électronique (e-commerce) est le nom donné au processus de vente des produits et services d'une société par le biais du Web. Dans sa forme la plus simple, il consiste à héberger le catalogue de produits d'une entreprise sur un serveur Web afin que les clients puissent rendre visite à ce site, consulter les produits en vente et passer la commande. La plupart des sites de commerce demandent aux clients de payer au moyen d'une carte de crédit. A cet effet, ils proposent des formulaires permettant de saisir leurs informations de manière sécurisée. Cependant, la carte de crédit tend à être inappropriée au paiement des petits montants.

Au cours de ces dernières années, le recours aux systèmes de micropaiement a permis de résoudre ce problème.

Le Consortium W3C a travaillé dans le domaine des micropaiements afin d'assurer la standardisation des systèmes de micropaiements.

C'est dans ce courant de recherche que s'inscrit le cadre de notre travail qui consiste à réaliser un système de micropaiement standard réduisant au mieux le coût de la transaction et ceci en se basant sur la norme « Common Markup for Micropayment Per-Fee-Link » et le protocole MPTP (Micropayment Transfer Protocol).

Notre Système appartient au modèle architectural Client/Serveur. Il est composé des principaux modules suivants : un serveur marchand, un serveur courtier, une application cliente (porte-monnaie électronique) et le PFLH (Per Fee Link Handler).

**Mots-clé :** commerce électronique, paiement électronique, micropaiement, Per-Fee-Link, PFLH (Per-Fee-Link-Handler), monnaie électronique, Wallet, signature électronique, certificat, Socket, SSL(Secure Socket Layer), MPTP (Micropayment Transfer Protocol).

## *ABSTRACT*

The electronic commerce (e-commerce) is the name given to products and services selling process of a company through the Web. It consists in hosting the products catalog of a company in a Web server so that customers can visit this site, to consult and order products on sale. Most sites of commerce ask customers to pay by credit card. So, forms are made available to fill in the required information in a secure way. However, the credit card seems inappropriate to the payment of small amounts.

Now, the resort to micropayment systems allow to solving problem.

The Consortium W3C worked in this domain in order to set the standardization of micropayment systems.

Our work goes along with research that aims at realizing a standard micropayment system reducing the cost of transactions according to the Common Markup for Micropayment Per-Fee-Link norm and the MPTP protocol (MicroPayment Transfer Protocol).

Our System works within architectural model Client/Server. It is composed of the following main modules : a merchant server, a broker server, a client application (electronic purse) and the PFLH (Per Fee Link Handler).

**Key words**: electronic commerce, electronic payment, micropayment, Per-Fee-Link, PFLH (Per-Fee-Link-Handler), electronic cash, Wallet, electronic signature, certificate, Socket, SSL (Secure Socket Layer), MPTP (MicroPayment Transfer Protocol).

# SOMMAIRE

## Introduction Générale

### Chapitre I : Concepts de base

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
I.1 – Le modèle client/serveur .....	1
I.1.1 – Fonctionnement d'un système client/serveur.....	2
I.1.2 – Avantages de l'architecture client/serveur.....	2
I.1.3 – Inconvénients de l'architecture client/serveur.....	3
I.2– Le modèle TCP/IP.....	3
I.2.1 – La couche physique.....	5
I.2.2 – La couche réseau.....	5
I.2.3 – La couche transport.....	5
I.2.4 – La couche application.....	6
I.3– Services Internet.....	7
I.3.1 – Messagerie électronique.....	7
I.3.2 – FTP.....	8
I.3.3 – Le World Wide Web.....	9
I.3.3.1 – Hypertexte et Hypermedia.....	9
I.3.3.2– HTML.....	10
I.3.3.3– HTTP.....	10
<b>Conclusion.....</b>	<b>11</b>

### Chapitre II : Commerce Electronique

<b>Introduction.....</b>	<b>12</b>
II.1 – Définition du commerce électronique .....	13
II.2 – Les activités du commerce électronique .....	13
II.3 – Le commerce électronique sur Internet .....	14
II.4 – Avantages du commerce électronique.....	14
II.4.1 – Flexibilité.....	14
II.4.2 – Nouveau marché.....	15
II.4.3 – Vitesse.....	15
II.4.4 – Economies.....	15
II.4.5 – Meilleurs services.....	15
II.4.6 – Réduction de la chaîne de distribution.....	16
II.5 – Comparaison commerce électronique - commerce traditionnel.....	16
II.6 – Les acteurs du commerce électronique .....	17
II.6.1 – Le client.....	17
II.6.2 – Le Marchand.....	17
II.6.3 – La banque.....	17

II.7 – Les formes du commerce électronique .....	17
II.7.1 – Les sites vitrines.....	18
II.7.2 – Les sites « galeries marchandes ».....	18
II.7.3 – Les sites « boutiques virtuelles ».....	18
II.8 – Les types du commerce électronique .....	18
II.8.1 – Commerce Business To Business.....	19
II.8.2 – Commerce Business To Consumer.....	19
II.8.3 – Commerce Business To Administration.....	20
II.8.4 – Commerce Administration To Consumer.....	20
II.8.5 – Commerce Consumer To Consumer.....	20
II.9 – Les technologies utilisées .....	20
II.9.1 – WWW .....	20
II.9.2 – L’EDI .....	20
II.9.3 – Les Réseaux à Valeur Ajouté .....	21
II.10 – Fonctionnement du commerce électronique .....	21
II.10.1 – Présentation du produit.....	22
II.10.2 – Commande en ligne .....	23
II.10.3 – Le Paiement .....	23
II.10.3 – La livraison .....	23
<b>Conclusion.....</b>	<b>23</b>

### **Chapitre III : Le Paiement Electronique**

<b>Introduction.....</b>	<b>24</b>
III.1 – Les mécanismes de paiement électronique.....	24
III.1.1 – Paiement hors ligne.....	24
III.1.1.1 – Procédé classique.....	24
III.1.1.2 – Abonnement préalable.....	24
III.1.2 – Paiement en ligne.....	25
III.2 – Les moyens de paiement en ligne .....	25
III.2.1 – Le crédit.....	25
III.2.1.1 – La carte de crédit.....	25
III.2.1.2 – Le chèque électronique.....	26
III.2.2 – Le débit.....	27
III.2.2.1 – la monnaie électronique.....	27
III.2.2.2 – Le porte-monnaie électronique et le porte-monnaie virtuel.....	27
III.3 – Les besoins du paiement sécurisé.....	28
III.3.1 – Authentification.....	28
III.3.2 – Intégrité des opérations.....	29
III.3.3 – Protection des informations.....	29
III.3.4 – L’ordre juridique.....	29
III.4 – Les techniques de sécurité.....	29
III.4.1 – La cryptographie .....	30
III.4.1.1 – Cryptographie à clés secrètes .....	30
III.4.1.1 – Cryptage par blocs.....	31
III.4.1.2 – Cryptage à clés publiques.....	31
III.4.2 – La signature électronique.....	32
III.4.3 – L’empreinte électronique.....	33
III.4.4 – Le certificat.....	34

III.4.5 – L’identification.....	35
III.5 – Les protocoles de sécurité traditionnelle.....	35
III.5.1 – SSL (Secure Socket Layer).....	36
III.5.2 – SET (Secure Electronic Transaction).....	37
III.5.3 – S-HTTP (Secure HTTP).....	38
<b>Conclusion.....</b>	<b>39</b>

## Chapitre IV: Le Micropaiement

<b>Introduction.....</b>	<b>40</b>
IV.1 – Les besoins du micropaiement.....	40
IV.2 – Définition du micropaiement.....	41
IV.3 – Les conditions d’un système de micropaiement.....	41
IV.4 – L’étude de la norme « Common Markup For Micropayment Per-Fee-Links » .....	42
IV.4.1 – Motivation.....	42
IV.4.2 – Conditions d’intégration.....	42
IV.4.3 – Définitions.....	42
IV.4.3.1 – Per-Fee-Link (PFL).....	42
IV.4.3.2 – PFLH (Per-Fee-Link Handler).....	43
IV.4.4 – Architecture.....	43
IV.4.5 – Définition des champs.....	45
IV.4.5.1 – Champs obligatoires.....	45
IV.4.5.2 – Champs recommandés.....	47
IV.4.5.3 – Champs optionnels.....	47
IV.5– Le protocole MPTP (MicroPayment Transfer Protocol).....	51
IV.5.1 – Politique.....	51
IV.5.2 – Mécanisme.....	51
IV.5.3 – Fonctionnement.....	52
<b>Conclusion.....</b>	<b>56</b>

## Chapitre V: Etude Conceptuelle

<b>Introduction.....</b>	<b>57</b>
V.1 – Le schéma générale du système MPMW.....	57
V.2 – Le processus de fonctionnement.....	58
V.3 – Architecture générale du système MPMW.....	61
V.3.1– Le Client.....	61
V.3.1.1 – Le PFLH (Per-Fee-Link Handler).....	62
V.3.1.2– Le Wallet.....	63
V.3.1.3 – Base de données Wallet.....	66
V.3.2– Le serveur marchand.....	69
V.3.2.1– Gestion du catalogue.....	69
V.3.2.2 – Consultation d’un produit.....	70
V.3.2.3 – Encapsulation.....	71
V.3.2.4 – Gestion des transaction.....	72
V.3.2.5 – Base de données marchand.....	74
V.3.3– Le serveur courtier.....	78
V.3.3.1 – InSCRIPTION.....	79

V.3.3.2 – Garantie des paiements.....	79
V.3.3.3 – Collection des charges.....	79
V.3.3.4 – Gestion des comptes.....	79
V.3.3.5 – Base de données courtier .....	80
V.3.4– La couche interface de communication.....	82
V.4– La sécurité du système MPMW.....	84
V.4.1 – L’authentification .....	84
V.4.2 – La confidentialité .....	84
V.5– L’interaction globale entre les modules du système MPMW.....	85

## Chapitre VI: Mise en œuvre

<b>Introduction.....</b>	<b>86</b>
VI.1 – Le schéma générale du système MPMW.....	86
VI.2 – Analyse des fonctionnalités du système.....	87
VI.2.1 – Les fonctionnalités du client.....	87
VI.2.2 – Les fonctionnalités du marchand.....	87
VI.2.3 – Les fonctionnalités du courtier.....	88
VI.3 – Choisir les logiciels du système.....	88
VI.3.1 – Choix du serveur Web.....	88
VI.3.2 – Choix du niveau intermédiaire.....	88
VI.3.3– Choix des bases de données.....	89
VI.4 – Expérimentation du système.....	89
VI.5 – Implémentation du système.....	90
VI.5.1 – Le client.....	90
VI.5.1.1 – Le PFLH (Per-Fee-Link Handler).....	90
VI.5.1.2 – Le Wallet.....	91
VI.5.2 – Le serveur marchand.....	99
VI.5.2.1 – La gestion du catalogue.....	99
VI.5.2.2 – Consultation d’un produit.....	103
VI.5.2.3 – Encapsulation.....	105
VI.5.2.4 – Gestion des transaction.....	106
VI.5.3– Le serveur courtier.....	111
VI.6 – L’implémentation de la sécurité.....	112
VI.6.1 – Intégrité.....	112
VI.6.2– Authentification.....	112
VI.6.3 – Confidentialité.....	112
VI.7– Etude d’un exemple.....	113

## Conclusion Générale

### Références bibliographiques

### Annexes :

Annexe I : Outils JAVA

Annexe II: Outils de sécurité