

Prométhée Spathis

# Technologies et protocoles Internet



Avant-propos de Jim Kurose



# *Table des matières*

<b>1</b>	<b>Architecture des réseaux</b>	<b>11</b>
1.1	Applications Internet . . . . .	11
1.2	Empaquetage des données . . . . .	13
1.3	Garanties de livraison . . . . .	14
1.4	Architecture en couches . . . . .	16
1.5	Internet et modèle OSI . . . . .	20
1.6	Cœur vs périphérie du réseau . . . . .	21
1.7	Principe du bout en bout . . . . .	25
1.8	Serveurs mandataires . . . . .	29
1.9	Mode circuit virtuel vs mode datagramme . . . . .	29
1.10	Exercices . . . . .	31
<b>2</b>	<b>Hypertext transfer protocol</b>	<b>37</b>
2.1	Uniform resource locators . . . . .	37
2.2	Aperçu du protocole HTTP . . . . .	38
2.3	Messages HTTP . . . . .	41
2.4	Interactions HTTP/TCP . . . . .	47
2.5	Cookies . . . . .	52
2.6	Caches Web . . . . .	56
2.7	Content distribution network . . . . .	63
2.8	Champs d'entête HTTP . . . . .	66
2.9	Exercices . . . . .	71
<b>3</b>	<b>Domain Name System</b>	<b>73</b>
3.1	Base de données et enregistrements DNS . . . . .	73
3.2	Serveurs DNS . . . . .	74
3.3	Création d'un domaine . . . . .	75
3.4	Résolution des requêtes DNS . . . . .	77
3.5	Proxy et caching DNS . . . . .	78
3.6	Encodage des noms de domaine . . . . .	79

---

3.7	Interactions DNS/UDP . . . . .	80
3.8	Messages DNS . . . . .	81
3.9	Compression des messages DNS . . . . .	83
3.10	Exercices . . . . .	84
<b>4</b>	<b>Couche Transport (4) : Protocoles UDP et TCP</b>	<b>89</b>
4.1	Interactions entre couches Application et Transport . . . . .	89
4.2	Services offerts par la couche Transport . . . . .	92
4.3	Services communs à UDP et TCP . . . . .	93
4.4	User datagram protocol . . . . .	96
4.5	Transmission control protocol . . . . .	99
4.6	Exercices . . . . .	117
<b>5</b>	<b>Couche Réseau (3) : Adressage IP</b>	<b>127</b>
5.1	Notation et format des adresses IPv4 . . . . .	127
5.2	Attribution des adresses IP . . . . .	129
5.3	Adressage avec classes . . . . .	131
5.4	Adressage sans classe . . . . .	133
5.5	Subnetting et supernetting . . . . .	135
5.6	Longest matching prefix . . . . .	137
5.7	Multi-path label switching . . . . .	139
5.8	Adresses IPv6 . . . . .	140
5.9	Interactions IP/Ethernet . . . . .	147
5.10	Exercices . . . . .	151
<b>6</b>	<b>Couche Réseau (3) : Protocoles IP et ICMP</b>	<b>157</b>
6.1	Paquet IPv4 . . . . .	158
6.2	Fragmentation IPv4 . . . . .	161
6.3	Somme de contrôle . . . . .	163
6.4	Options IPv4 . . . . .	165
6.5	Protocole ICMP . . . . .	169
6.6	Paquet IPv6 . . . . .	175
6.7	Protocole ICMPv6 . . . . .	184
6.8	Tunnels IP . . . . .	186
6.9	Exercices . . . . .	191
<b>7</b>	<b>Configuration des machines hôtes</b>	<b>201</b>
7.1	Remplissage des entêtes . . . . .	201

---

7.2	Paramètres réseaux . . . . .	202
7.3	Configuration statique vs dynamique . . . . .	204
7.4	Dynamic Host Configuration Protocol . . . . .	206
7.5	DHCPv6 . . . . .	215
7.6	Address resolution protocol . . . . .	216
7.7	Network address translation . . . . .	222
7.8	Configuration des adresses IPv6 unicast . . . . .	224
7.9	Multicast IPv6 . . . . .	228
7.10	ICMPv6 et découverte de voisin . . . . .	231
7.11	Exercices . . . . .	244
<b>8</b>	<b>Routage</b>	<b>253</b>
8.1	Architecture de routage hiérarchique . . . . .	254
8.2	Approches de routage . . . . .	255
8.3	Algorithme vs protocole de routage . . . . .	257
8.4	Algorithmes de routage . . . . .	258
8.5	Protocoles de routage . . . . .	259
8.6	Border gateway protocol . . . . .	263
8.7	Convergence . . . . .	270
8.8	Exercices . . . . .	276
<b>9</b>	<b>Réseaux locaux</b>	<b>289</b>
9.1	Réseaux à diffusion naturelle . . . . .	290
9.2	Méthodes de contrôle d'accès . . . . .	291
9.3	Ethernet (CSMA/CD) . . . . .	293
9.4	WiFi (CSMA/CA) . . . . .	298
9.5	Interconnexion intra-LAN . . . . .	306
9.6	Commutateurs et ponts . . . . .	307
9.7	Virtual LAN . . . . .	313
9.8	Exercices . . . . .	317
<b>10</b>	<b>Synthèse</b>	<b>331</b>
10.1	Identification des machines dans Internet . . . . .	331
10.2	Champs d'entête notoires . . . . .	334
10.3	Remplissage des entêtes côté client . . . . .	335
10.4	Point de vue et valeurs des champs d'entête . . . . .	338
10.5	Conclusion . . . . .	343
10.6	Exercices . . . . .	347

---

<b>11</b>	<b>Solutions des exercices sur papier</b>	<b>359</b>
11.1	Chapitre 1 . . . . .	359
11.2	Chapitre 2 . . . . .	362
11.3	Chapitre 3 . . . . .	364
11.4	Chapitre 4 . . . . .	366
11.5	Chapitre 5 . . . . .	368
11.6	Chapitre 6 . . . . .	371
11.7	Chapitre 7 . . . . .	374
11.8	Chapitre 8 . . . . .	378
11.9	Chapitre 9 . . . . .	384
11.10	Chapitre 10 . . . . .	392
	<b>Bibliographie</b>	<b>397</b>
	<b>Glossaire</b>	<b>401</b>
	<b>Index</b>	<b>407</b>