# Communications via sockets

# Les Sockets en C

- Les principes de la communication
- En pratique

# Principes

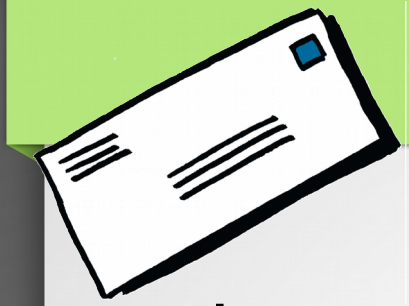
Reseau ⇔ ensemble d'immeubles

adresse ⇔ adresse IP

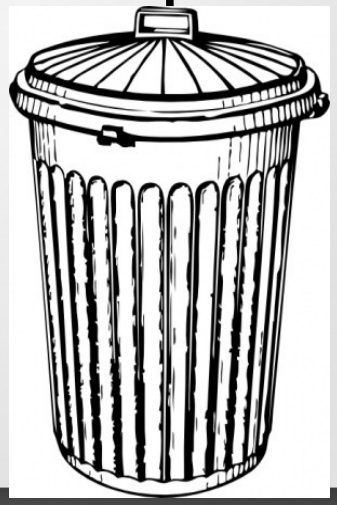
Numéro d'appartement ⇔ numéro de port

# Principes

2 Façons de communiquer



# Mode non connecté (datagram)



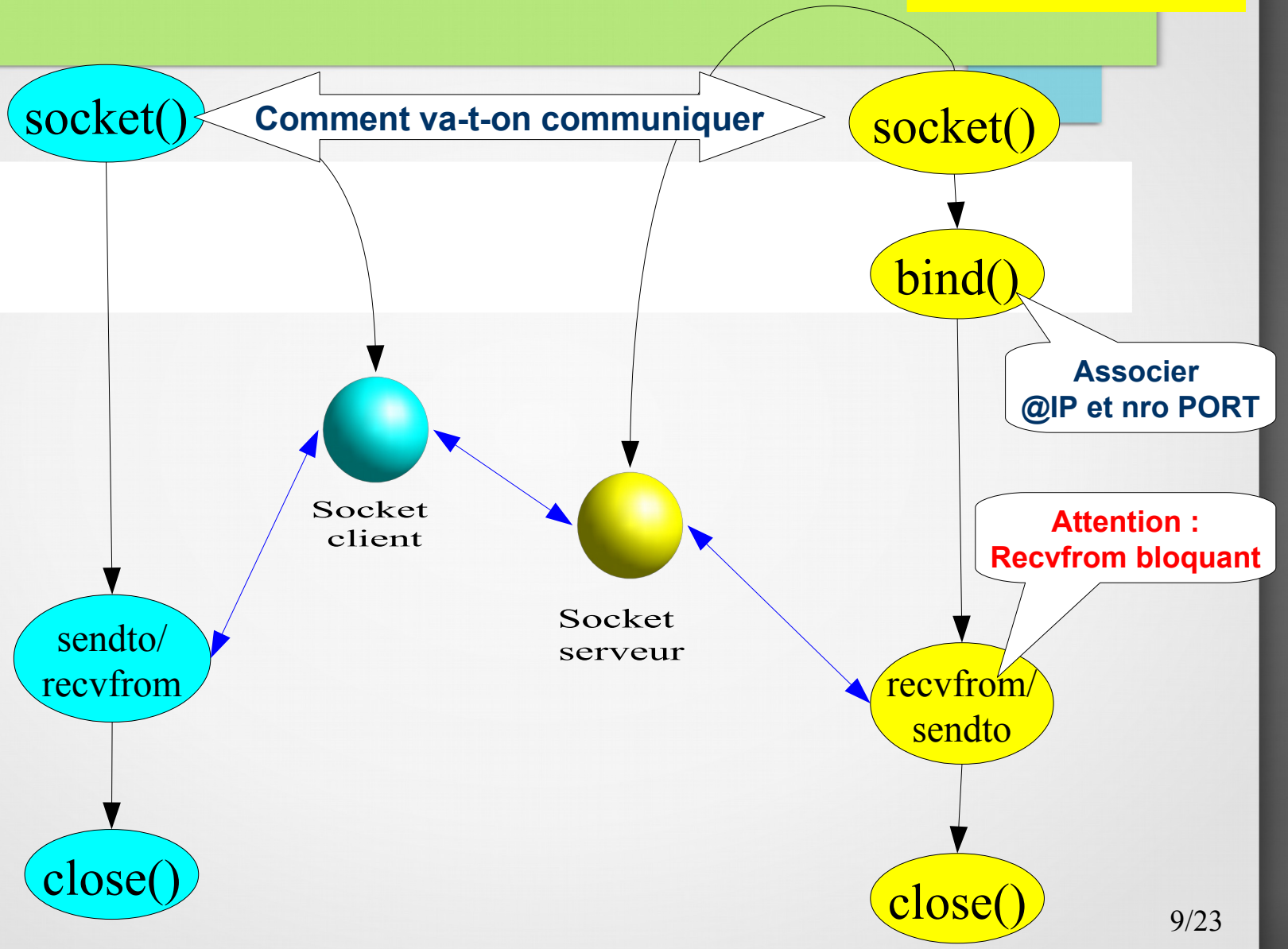
# Mode connecté (STREAM)

# En pratique

# Socket en mode non-connecté

# Client UDP

# Serveur UDP



# Fonctions et Paramètres

- L'ensemble des ports réservés se trouve (sous linux )dans le fichier : **/etc/services**

```
ftp-data        20/tcp
ftp             21/tcp
fsp             21/udp          fspd
ssh             22/tcp                          # SSH Remote Login Protocol
ssh             22/udp
telnet          23/tcp
smtp            25/tcp          mail
time            37/tcp          timserver
time            37/udp          timserver
rlp             39/udp          resource        # resource location
nameserver      42/tcp          name            # IEN 116
whois           43/tcp          nicname
tacacs          49/tcp                          # Login Host Protocol (TACACS)
tacacs          49/udp
re-mail-ck      50/tcp                          # Remote Mail Checking Protocol
re-mail-ck      50/udp
domain          53/tcp                          # Domain Name Server
domain          53/udp
```

# La commande socket()

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
       int socket(int domain, int type, int protocol);
```

# La commande bind()

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
int bind(int sockfd, struct sockaddr *my_addr, socklen_t addrlen);
```

La structure contenant les informations relatives à l'adresse et au numéro de port du serveur

Le descripteur retourné par la commande socket

Taille de la structure d'adresse

# La structure sockaddr

```
struct sockaddr{
        u_char sa_len;     // longueur de l'adresse
        u_char sa_family; // famille de protocole
        char sa_data[14]; // adresse
};
```

# La structure sockaddr_in

```
#include <netinet/in.h>
#include <arpa/inet.h>
struct sockaddr_in {
        sa_family_t    sin_family;    /* famille d'adresses : AF_INET
                                              sur 16 bits    */
        u_int16_t      sin_port;      /* port dans l'ordre d'octets
                                              réseau */
        struct in_addr sin_addr;      /* adresse Internet
 */
        char sin_zero[8];             /* initialise à zéro */
};



struct in_addr {
        u_int32_t      s_addr; /* Adresse dans l'ordre d'octets réseau */
                               /* INADDR_ANY afin d'ecouter sur toutes */
                               /* les interface presentes              */
};
```

# La structure sockaddr_in

```
#include <netinet/in.h>
#include <arpa/inet.h>
struct sockaddr_in {
        sa_family_t     sin_family;     /* famille d'adresses : AF_INET
                                                sur 16 bits    */
        u_int16_t       sin_port;       /* port dans l'ordre d'octets
                                                réseau */
        struct in_addr  sin_addr;       /* adresse Internet
 */
        char            sin_zero[8];    /* initialise à zéro */
};


struct in_addr {
                                        /* adresse dans l'ordre d'octets réseau */
                                        /* INADDR_ANY afin d'ecouter sur toutes */
                                        /* interface presentes                  */
};
```

Ses structures sont des types. Il faut donc déclarer des variables de ses types et non redéfinir les structures!!!

# Se mettre d'accord entre lilliputiens

**htonl** : host to network long
-> de l'hote vers le réseau sur 4 octets

**htons** : host to network short
-> de l'hote vers le réseau sur 2 octets

**ntohl** : network to host long
-> du réseau vers l'hote sur 4 octets

**ntohs** : network to host short
-> du réseau vers l'hote sur 2 octets

# Commande sendto()

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
       int  sendto( int s, const void *msg, size_t len,
                    int flags, const struct sockaddr *to,
                     socklen_t tolen);
```

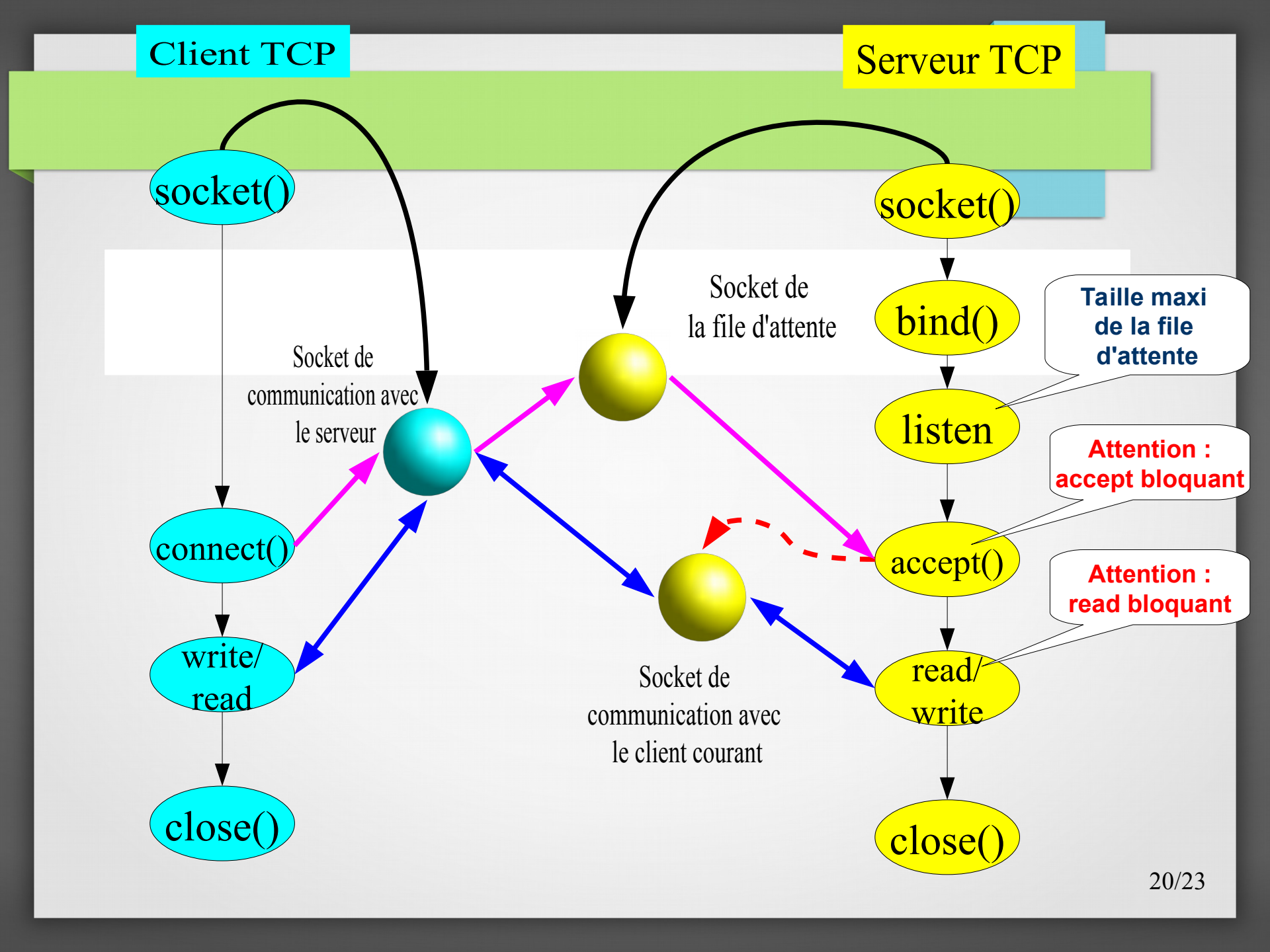
**s** : la socket
**msg** : l'adresse de ce qui doit être envoyé
**len** : le nombre d'octets à envoyer
**flags** : options diverses (vaut généralement 0)
**to** : adresse d'une structure **sockaddr_in** initialisée avec les informations relatives au destinataire. Cette structure est ensuite castée →(`struct sockaddr *)` devant.
**tolen** : Taille de la structure d'adressage du destinataire.

# Commande recvfrom()

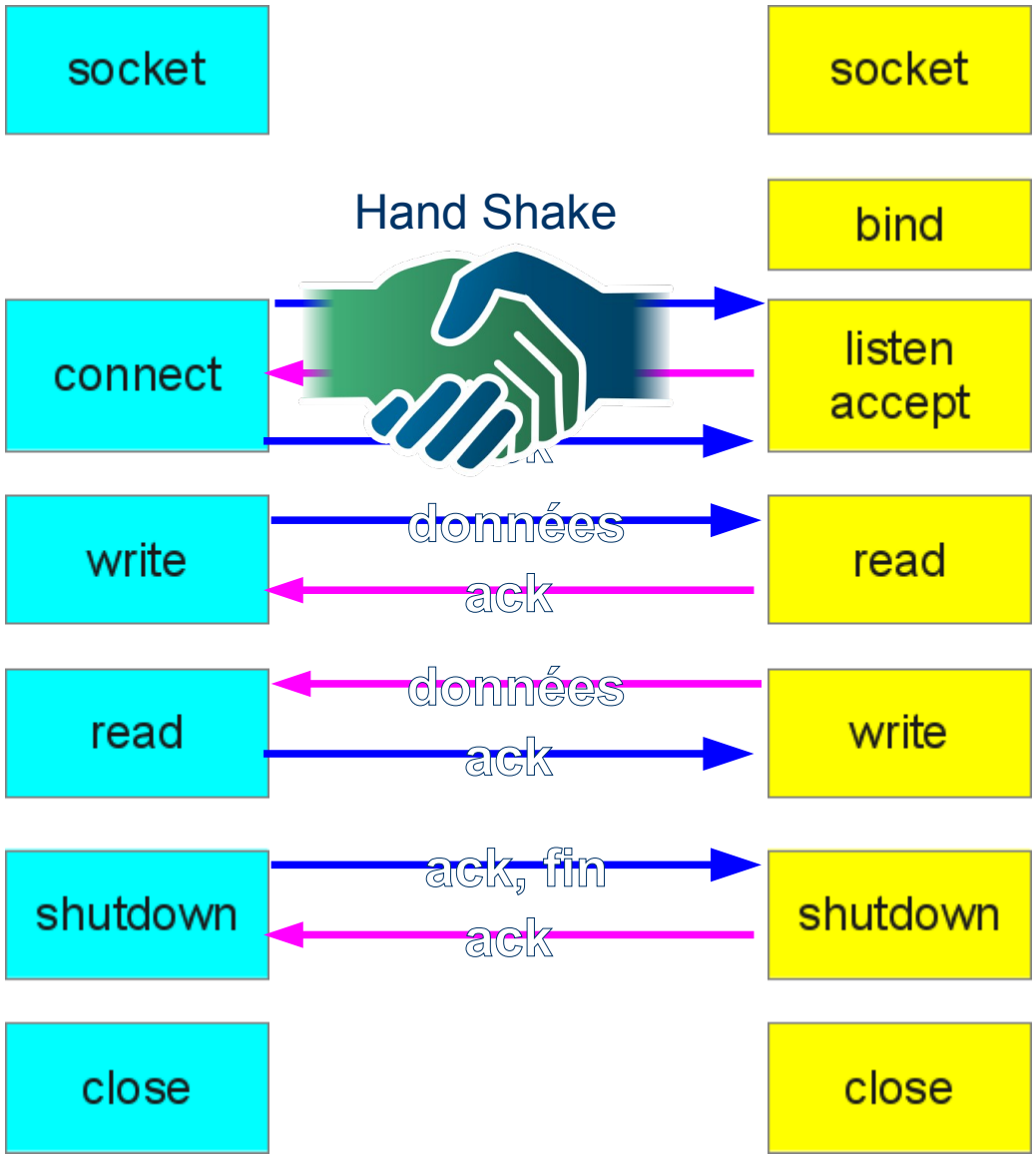
```
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
       int  recvfrom(int s, void *msg, int len,
                     int flags, const struct sockaddr *from,
                      socklen_t *fromlen);
```

**s** : la socket
**msg** : l'adresse où sera stocké ce qui doit être reçu
**len** : le nombre d'octets maximum que peut supporter **msg**
**flags** : options diverses (vaut généralement 0)
**from** : adresse d'une structure **sockaddr_in.** Elle sera initialisée avec les informations de celui qui envoie les données. Cela permettra de lui répondre par la suite.
**tolen :** adresse d'une variable qui contiendra la taille de la structure d'adressage de celui qui envoie un message.

# Socket en mode connecté


Client TCP
Serveur TCP
socket()
socket()
bind()
Taille maxi de la file d'attente
Socket de la file d'attente
Socket de communication avec le serveur
listen
Attention : accept bloquant
connect()
accept()
Attention : read bloquant
write/ read
read/ write
Socket de communication avec le client courant
close()
close()

# Vue avec les échanges réseau



# Commande connect()

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
int connect(int s, struct sockaddr *serv_addr, socklen_t len);
```

**s** : la socket
**serv_addr** : adresse d'une structure **sockaddr_in** initialisée avec les données du serveur (IP, port,etc).
**len** : Taille de la structure d'adressage du serveur.

# Commande accept()

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
int accept(int s, struct sockaddr *adresse, socklen_t *len);
```

**s** : la socket
**adresse** : adresse d'une structure **sockaddr_in .** Elle sera initialisée avec les informations de celui qui demande une connexion. Cela permettra de créer la socket de communication.
**len** : adresse d'une variable qui contiendra la taille de la structure d'adressage de celui qui envoie un message.

**La valeur retournée par accept est la socket à utiliser pour communiquer avec le client.**