Compléments sur les Tubes Nommés

Olivier Dalle
Université de Nice – Sophia Antipolis
olivier.dalle@unice.fr

Plan de la présentation

- **Les tubes nommés**
  - Utilisation en shell
  - Utilisation en python
- **Problèmes d'interblocage**
  - Solution non symétrique
  - Solution symétrique
  - Programmation SPMD
- **Multiplexage**
- **Atomicité**
  - Principe
  - Règles de conception

Les Tubes Nommés

Tubes, mais accessibles comme des fichiers

Création depuis le shell

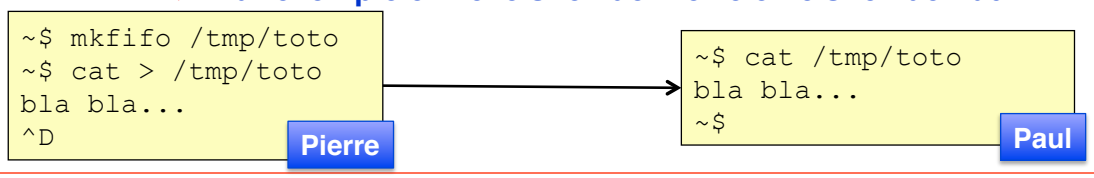
```
~$ mkfifo toto
~$ ls -al toto
prw-r--r--  1 odalle  staff  0 11 avr 11:38 toto
```

Création depuis programme python

```
import os
os.mkfifo("toto")
```

Intérêt?

- Connection possible entre processus quelconques
  - Par exemple entre le shell de Pierre et le shell de Paul



Utilisation des Tubes Nommés

S'ouvrent comme des fichiers...

- Ex: fd = os.open("toto",os.O_RDONLY)

...se lisent et s'écrivent comme des fichiers...

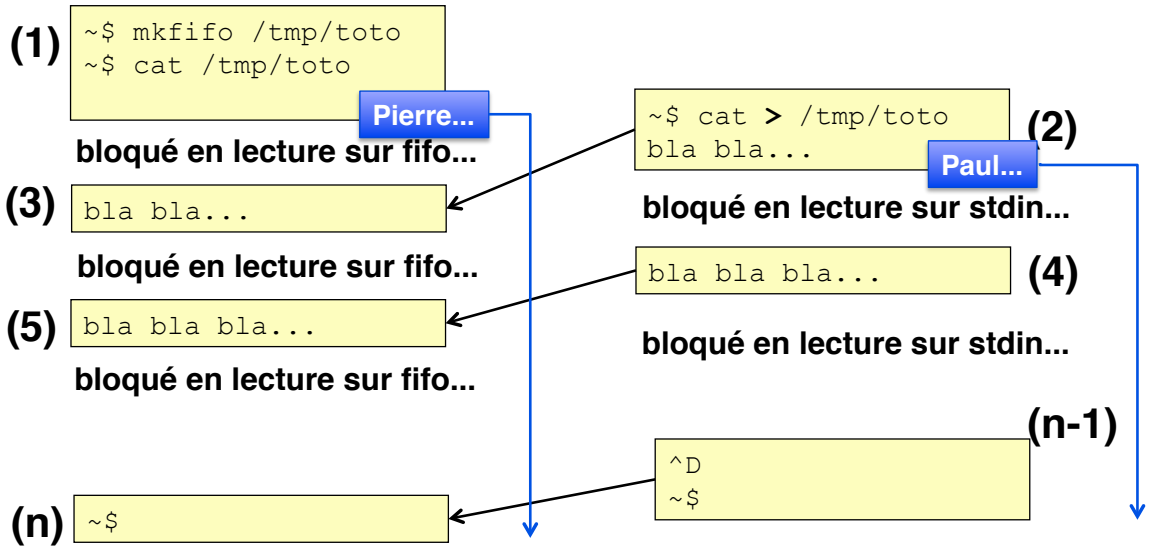
- Ex: os.write(fd,"bla bla ...")

... mais fonctionnent comme des tubes (!!)

- suppression du contenu au fur et a mesure des lectures
- lectures/écritures bloquantes
  - si tube plein ou vide
- Fin de fichier atteinte lors de la fermeture

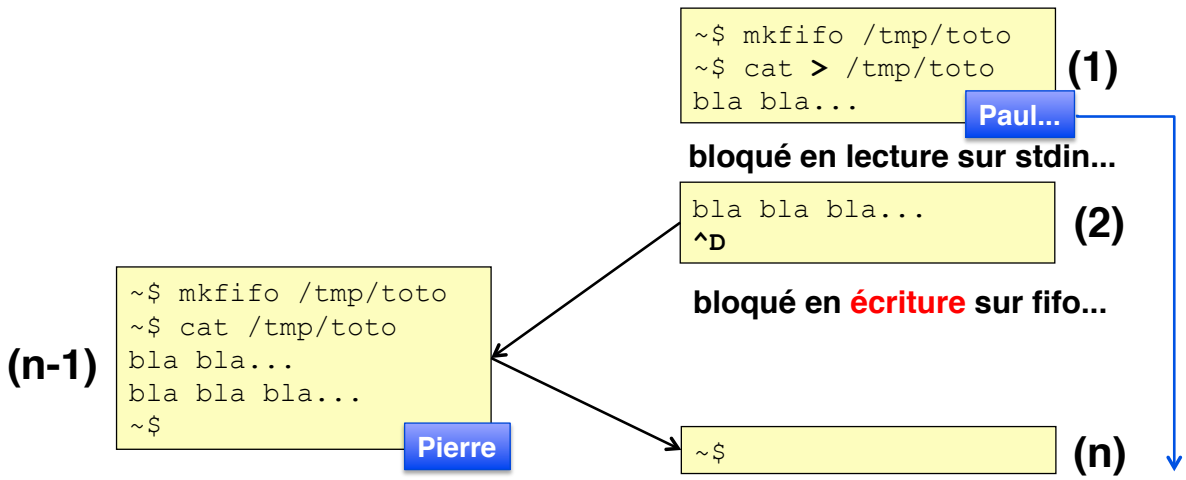
Exemples d'utilisation des tubes (nommés)

Bloquage en lecture (en shell)



Exemples d'utilisation des tubes (nommés)

Bloquage en écriture (en shell)



Exemple d'utilisation des tubes nommés

open_fifo.py

```
import sys,os

def creation_fifo(name):
    try: os.mkfifo(name)
    except OSError, (errno, strerror):
        print >>sys.stderr,\
          "Erreur creation fifo %s: %s(%d)" \
          %(name,strerror,errno)


if __name__ == "__main__":
    if len(sys.argv) < 2:
        print >>sys.stderr,\
          "Usage: %s nom_fifo" %(sys.argv[0])
        sys.exit(0)
    print "On essaie de creer (erreur non fatale)"
    creation_fifo(sys.argv[1])
    print "On essaie d'ouvrir:"
    fd = os.open(sys.argv[1],os.O_WRONLY)
    print "On essaie d'ecrire dans fifo:"
    os.write(fd,"blabla\n")
    print "On essaie d'ecrire encore dans fifo:"
    os.write(fd,"blabla2\n")
    print "On ferme la fifo"
    os.close(fd)
    sys.exit(0)
```

bloqué...

shell(1)...

```
~$ python open_fifo.py toto
On essaie de creer (erreur non fatale)
Erreur creation fifo toto: File exists(17)
On essaie d'ouvrir:
```

(1)

(2)

(3)

shell(2)

```
~$ cat toto
blabla
blabla2
~$
```

(4)

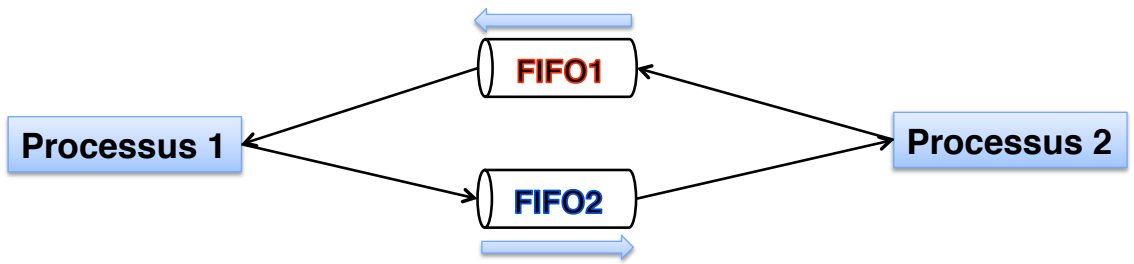
(5)

(6)

...shell(1)

```
On essaie d'ecrire dans fifo:
On essaie d'ecrire encore dans fifo:
On ferme la fifo
~$
```


Problème d'Interblocage à l'Ouverture

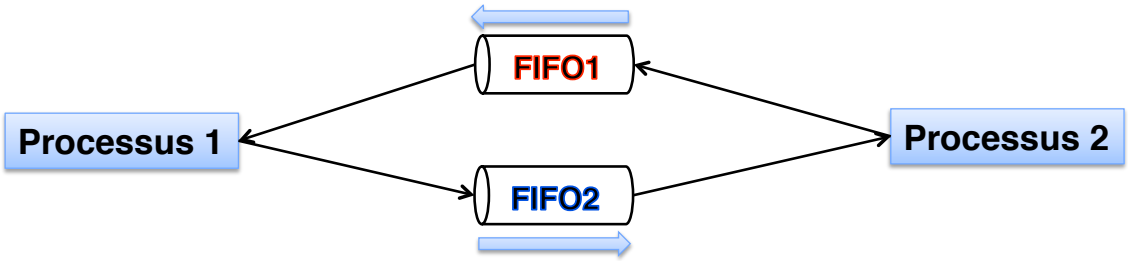



```
import sys,os
...

fdr = os.open("FIFO1",os.O_RDONLY)
fdw = os.open("FIFO2",os.O_WRONLY)
```

Verrou mortel (interblocage)

```
import sys,os
...

fdr = os.open("FIFO2",os.O_RDONLY)
fdw = os.open("FIFO1",os.O_WRONLY)
```

Interblocage : solution 1

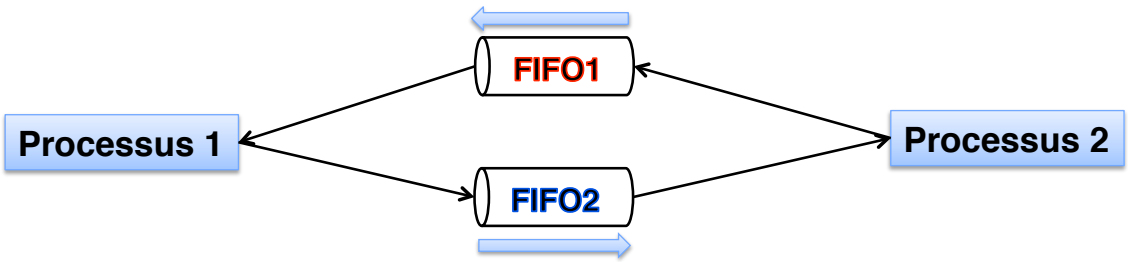



```
import sys,os
...

fdr = os.open("FIFO1",os.O_RDONLY)
fdw = os.open("FIFO2",os.O_WRONLY)
```

```
import sys,os
...

fdw = os.open("FIFO1",os.O_WRONLY)
fdr = os.open("FIFO2",os.O_RDONLY)
```

- **Inconvénient : programme différent (asymétrique)**
  - Ok jusqu'à 2 processus, ingérable au-delà...

Interblocage : solution 2

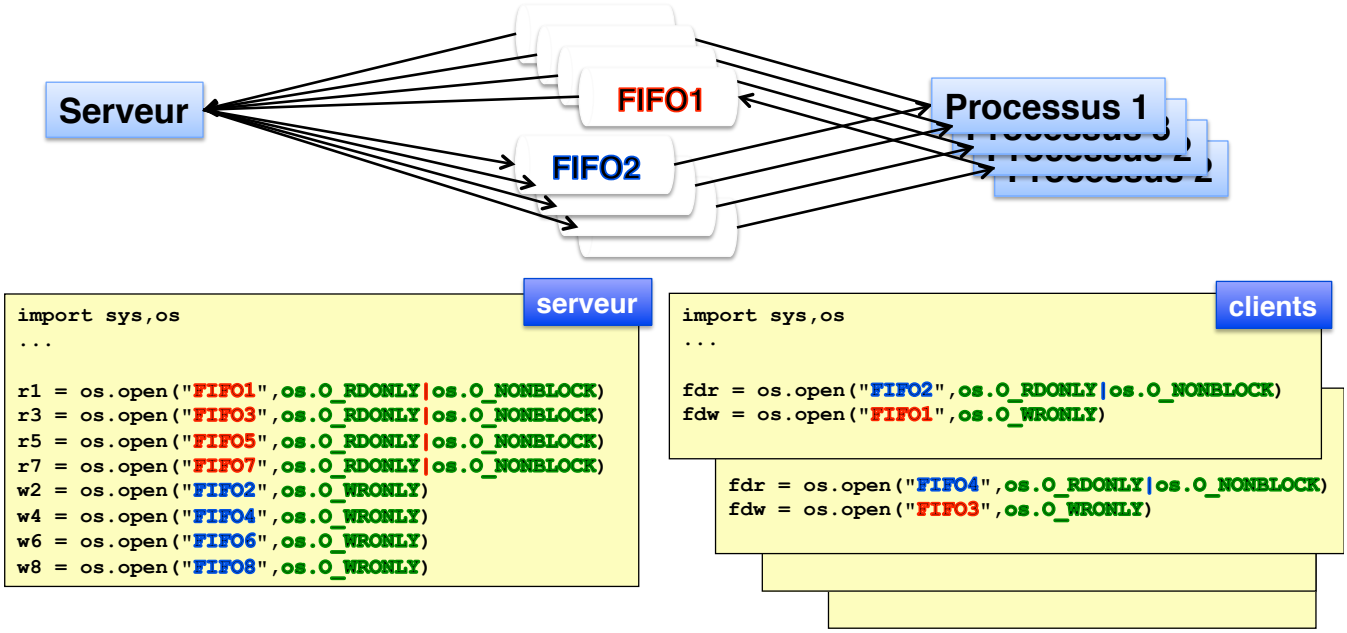



```
import sys,os
...

fdr = os.open("FIFO1",os.O_RDONLY|os.O_NONBLOCK)
fdw = os.open("FIFO2",os.O_WRONLY)
```

```
import sys,os
...

fdr = os.open("FIFO2",os.O_RDONLY|os.O_NONBLOCK)
fdw = os.open("FIFO1",os.O_WRONLY)
```

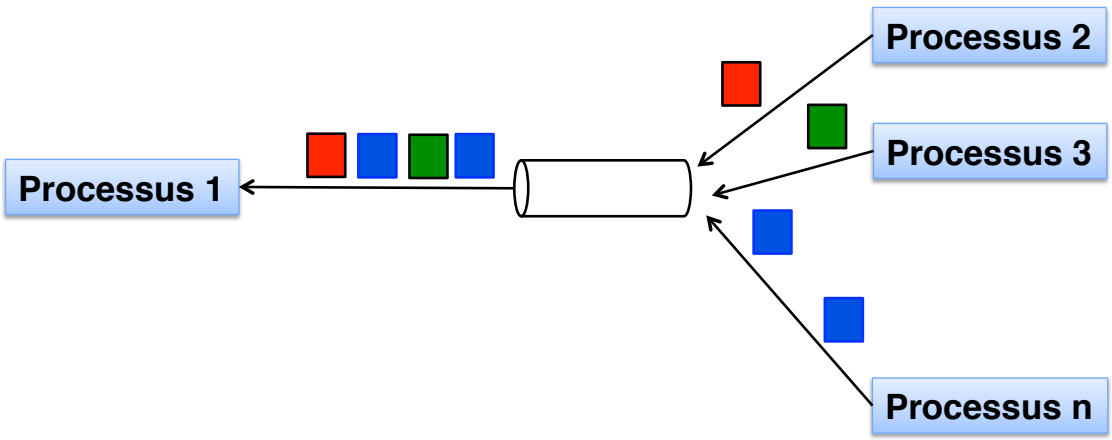
- **Programme quasi-identique (symétrique)**
  - Mais données différentes
  - paradigme SPMD (Single Program Multiple DATA)

Exemple de solution client/serveur symétrique type SPMD



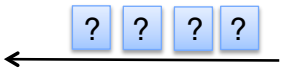
Multiplexage

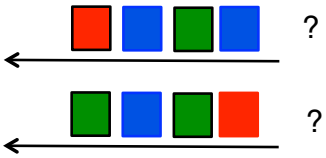
- **Partage d'un même medium par plusieurs entités**



Avantages et Inconvénients du Multiplexage

- **Avantage**
  - On économise des tuyaux!
- **Inconvénient**
  - On ne sait pas à qui on parle...

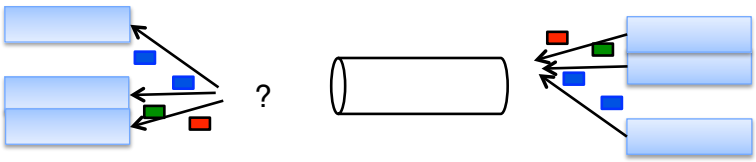




  - ... mais parfois ce n'est pas necessaire!
    - Si necessaire, définir un protocole

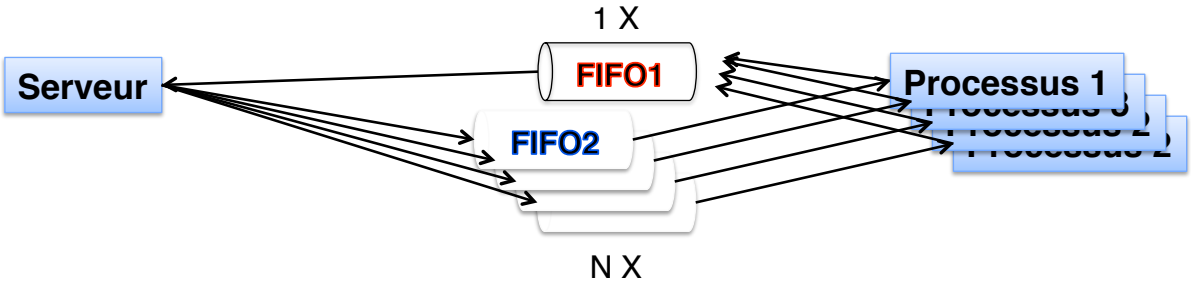
Semi-multiplex ou Full-multiplex?

- **Full-multiplex**
  - Chaque tube peut être lu par et écrit par plusieurs entités
  - Problème : la lecture consomme (détruit) le message
    - 1 seul lecteur recoit... mais qui?



- **Semi-multiplex (Ex: 1-lecteur, n-ecrivains)**
  - Un tube peut être écrit par plusieurs, mais lu par un seul
  - Le (unique) lecteur peut consommer le message sans se soucier des autres
  - OK si on n'a pas besoin de savoir d'ou ca vient.

Solution client/serveur semi-multiplexée (sans protocole)



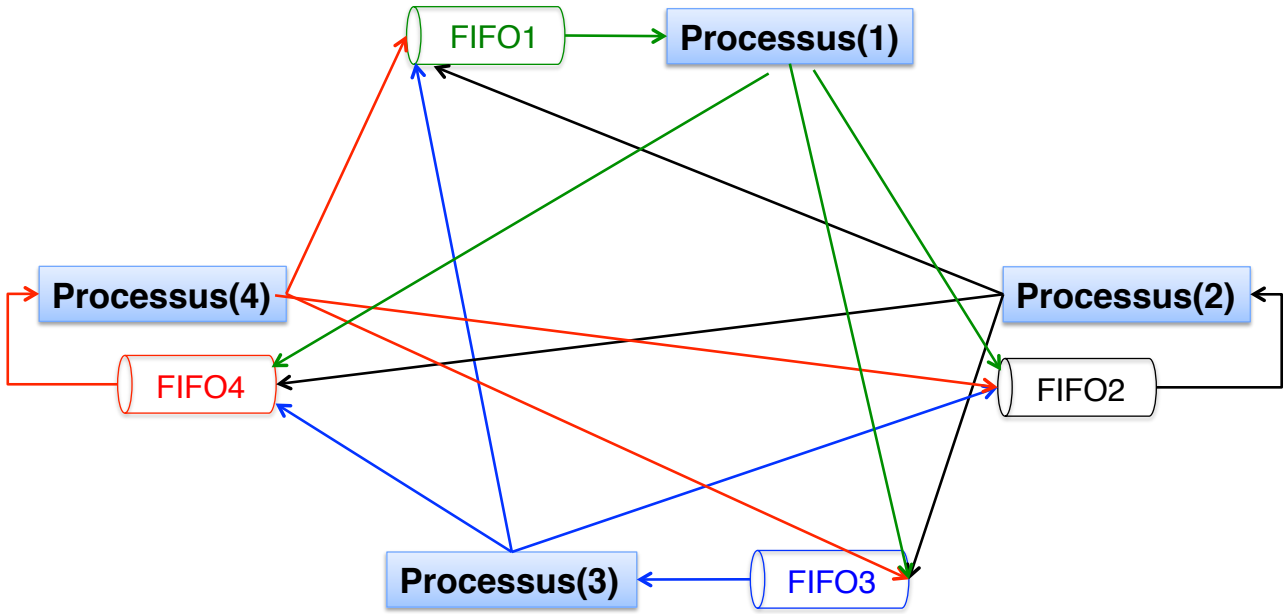
serveur

```
import sys,os
...

r = os.open("FIFO",os.O_RDONLY|os.O_NONBLOCK)
w2 = os.open("FIFO2",os.O_WRONLY)
w4 = os.open("FIFO4",os.O_WRONLY)
w6 = os.open("FIFO6",os.O_WRONLY)
w8 = os.open("FIFO8",os.O_WRONLY)
```

clients

```
import sys,os
...

fdr = os.open("FIFO2",os.O_RDONLY|os.O_NONBLOCK)
fdw = os.open("FIFO",os.O_WRONLY)

fdr = os.open("FIFO4",os.O_RDONLY|os.O_NONBLOCK)
fdw = os.open("FIFO",os.O_WRONLY)
```


Solution N-vers-N (Pair-à-pair) symétrique semi-multiplexée



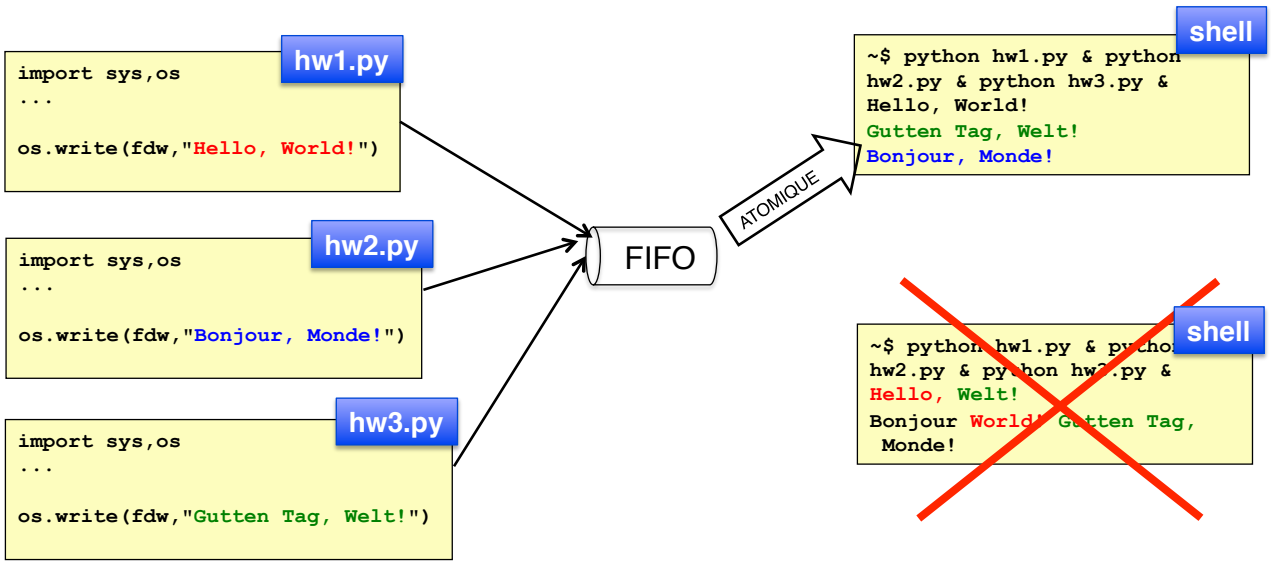
- **Joli plat de spaghettis!**
  - Mais ça marche (au moins sur papier)
    - programme identique pour tous = vrai SPMD

Identification de la source?

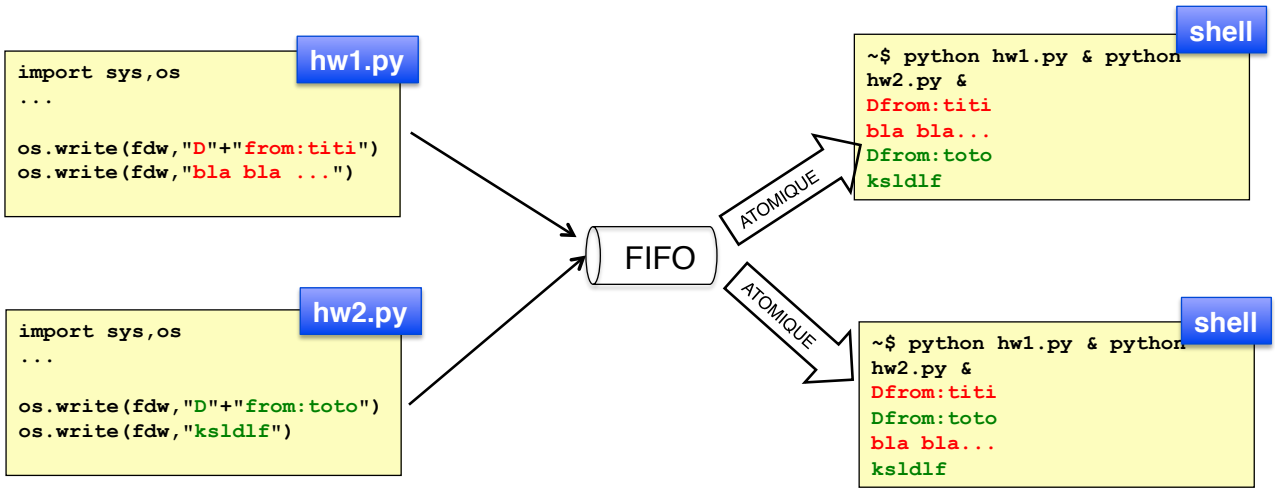
- **Concevoir un protocole**
  - Phase de présentation
    - Je suis toto, on peut me joindre sur fifo "/tmp/toto"
    - Je suis titi, on peut me joindre sur ...
  - Phase de dialogue
    - toto: bla bla ...
    - titi: bla bla ...
  - Autres ... ?
- **Definir des types et structures de message**
  - Ex:
    - Presentation = 'P' + nom + '\n' + chemin + '\n' ?
    - Dialogue = 'D' + ...

Ecritures Atomiques

- **Ecriture Atomique = mélange impossible**
  - Contenu d'une opération indivisible



Granularité de l'Atomicité

Granularité = 1 écriture

- mélange possible entre plusieurs écritures!