

Traffic Modeling

Network Design

Modélisation d'une bibliothèque de source de trafic générique

Simulation

Planning

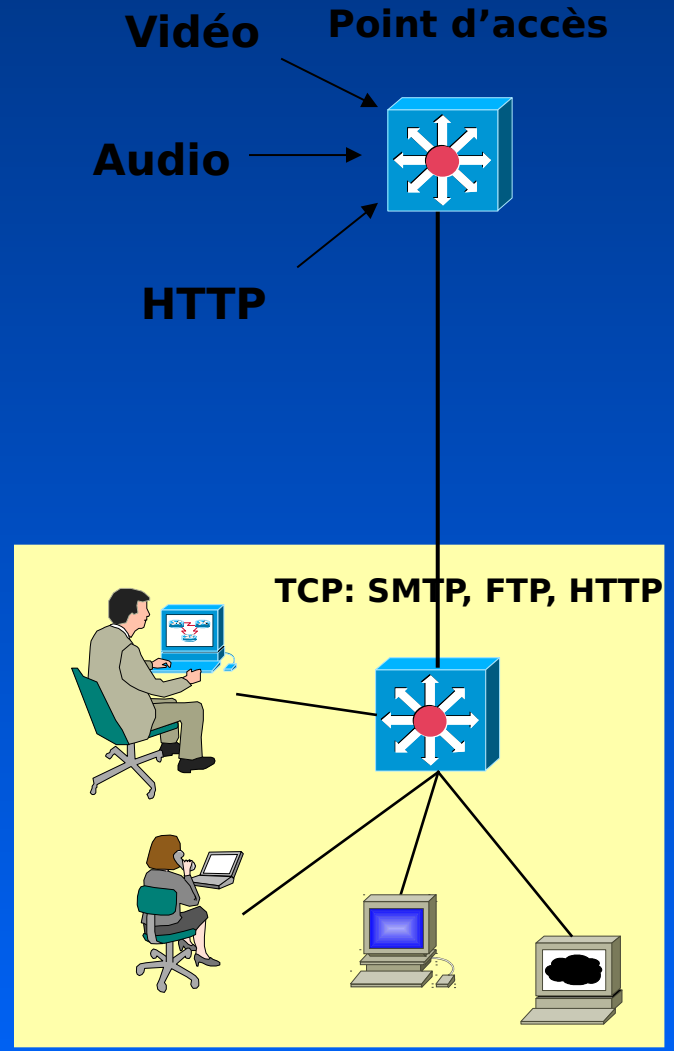
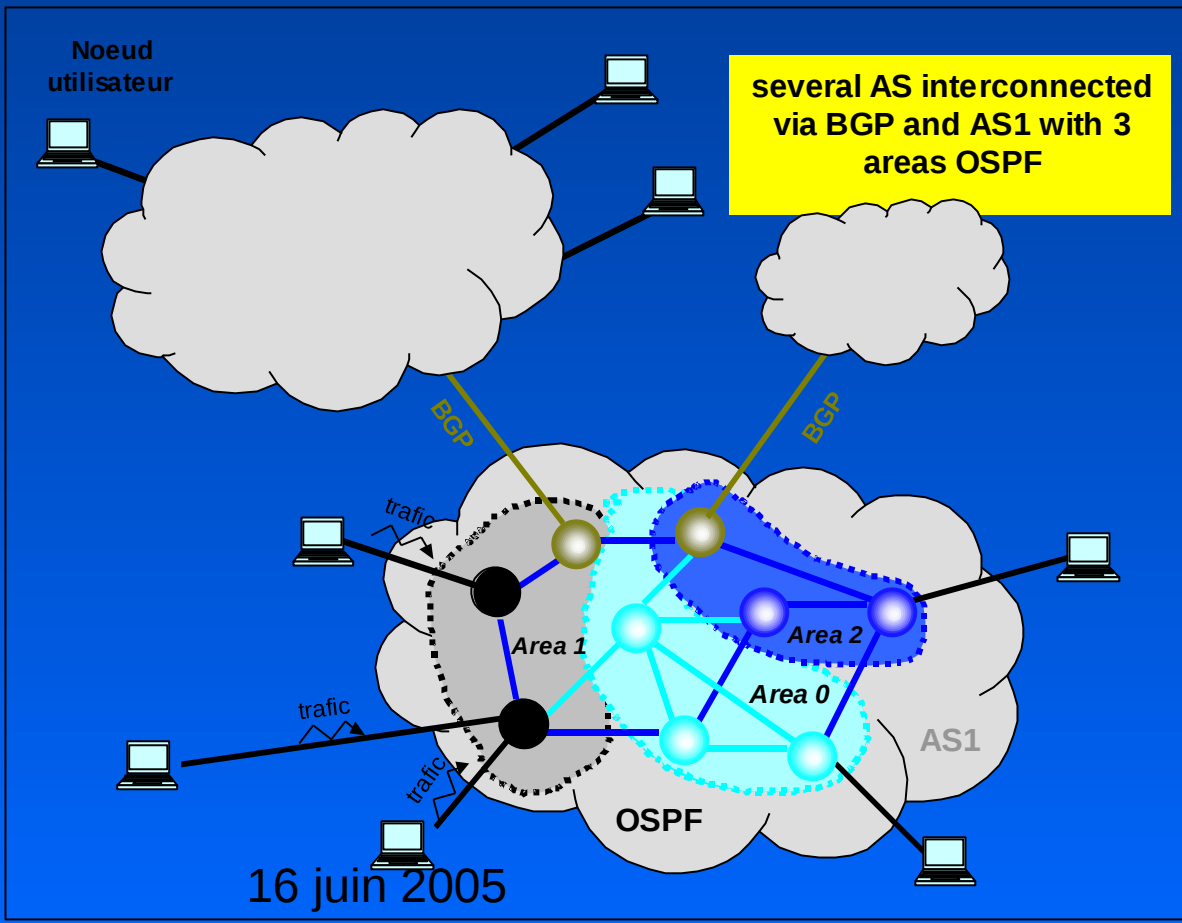
fcamps@laas.fr

Large Scale IP Network

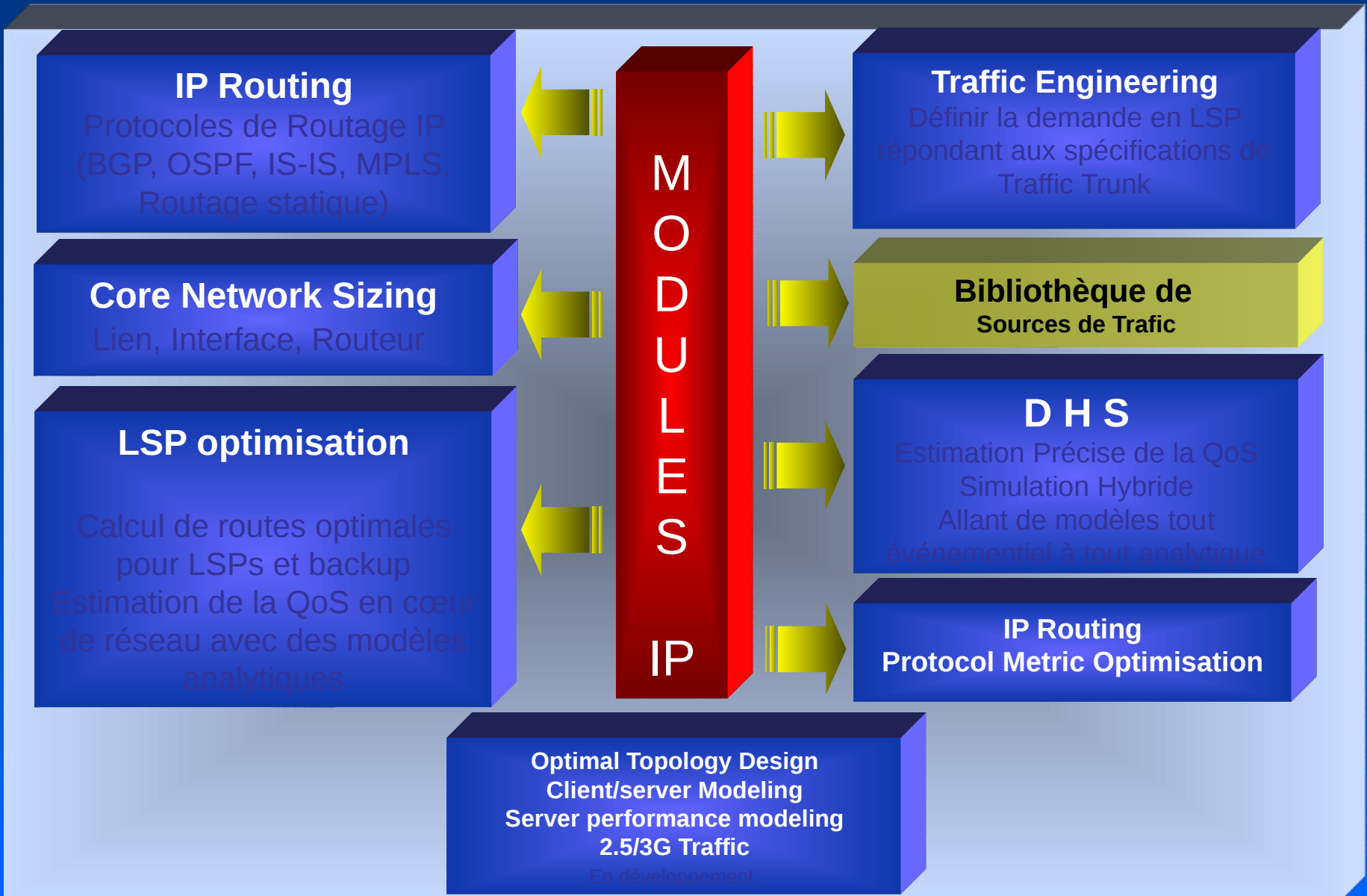
Bibliothèque de sources de trafic

- 1 – Introduction
- 2 – Contexte du projet
- 3 – Générateur de source
- 4 – Caractérisation des sources de trafic
- 5 – Modèle de source
- 6- Analyse statistique
- 7 – Gestion du projet

Contexte du projet



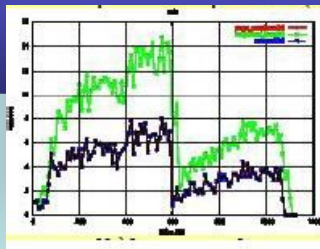
Générateur de source



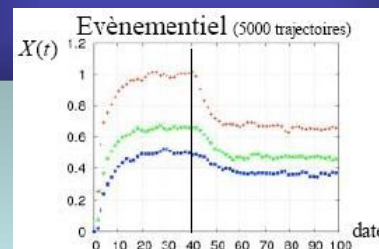
Générateur de source

Bibliothèque générique
Source de trafic

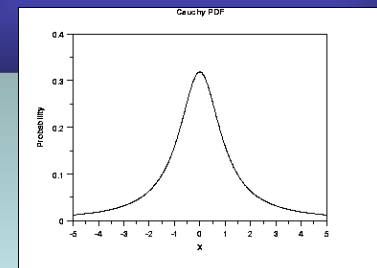
Module
Injecteur de trafic



SIMULATEUR
DHS

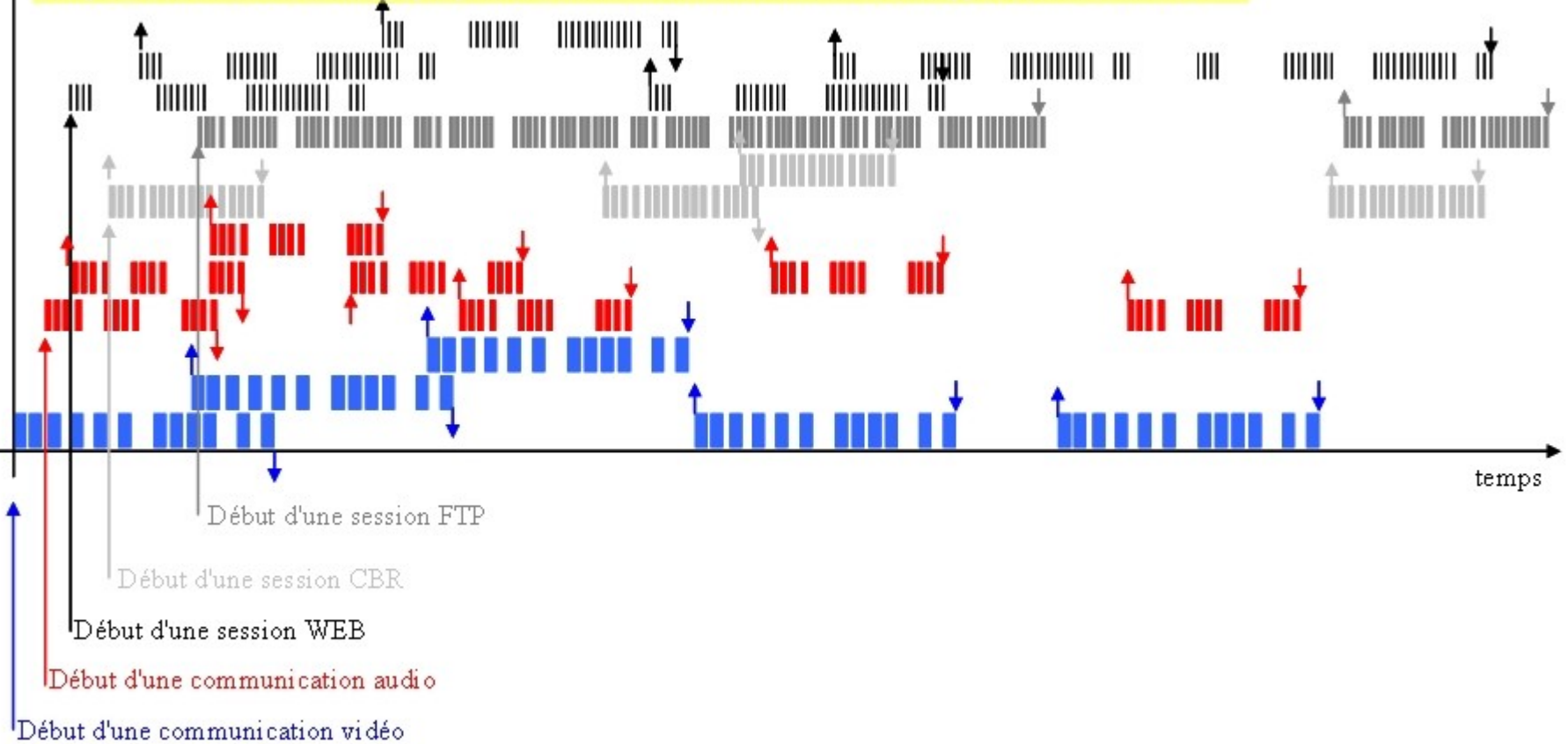


Module analyse
statistique



Caractérisation des sources

Paquets émis au cours du temps par plusieurs utilisateurs d'un site utilisant des applications différentes



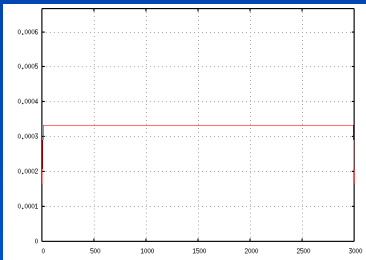
16 juin 2005

Caractérisation des sources

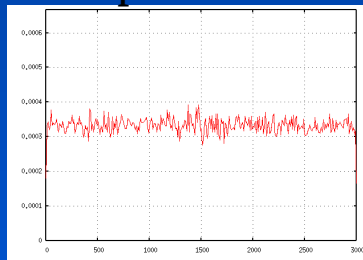
Les Trafics multimédia : Voix, Vidéo, Données, sont des Trafics de nature très différente. Ces flux nécessitent des contraintes de qualité de service très différentes :

- SLA : Délai & gigue maximum (voix, vidéo), Pertes maximum (données)

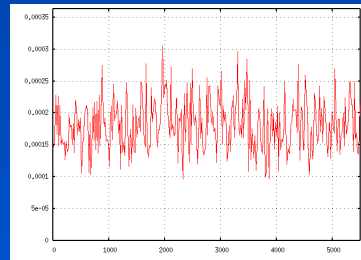
Constante



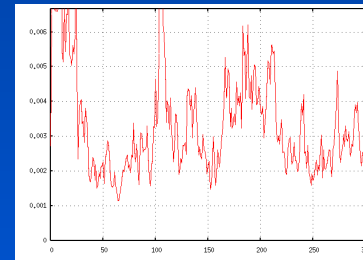
Exponentielle



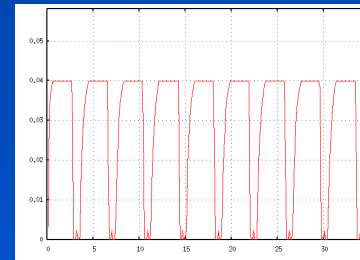
Audio : G711



Video : MPEG2



TCP



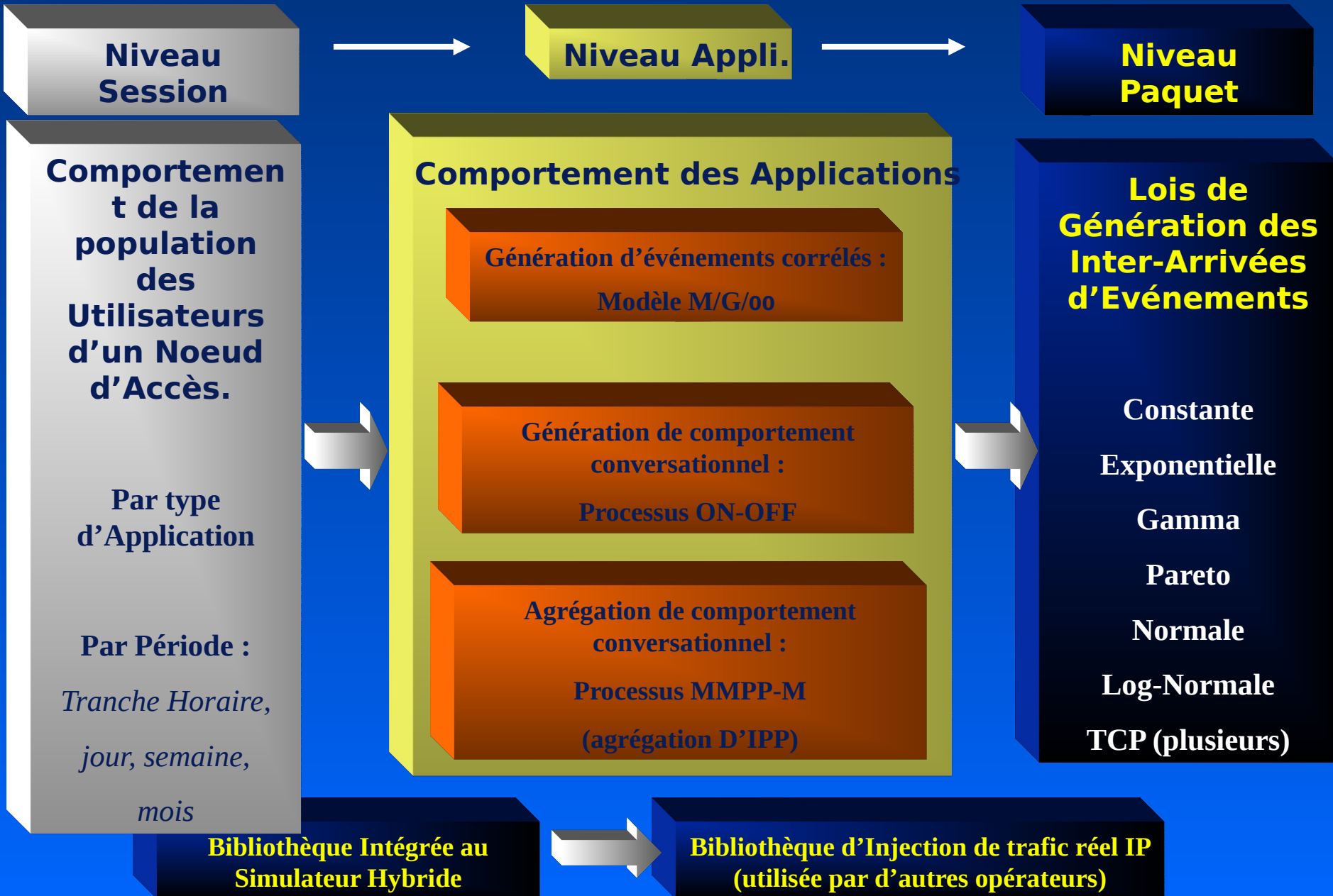
Débit instantané de sources multimédia

Dans cet exemple toutes les sources ont transmis la même quantité de données

Caractérisation des sources

- **Protocole de transport : UDP / TCP**
- **IA paquet**
- **Taille paquet**
- **L'auto-corrélation : LRD ou SRD**
- **L'autosimilarité : paramètre de Hurst**
- **4 premiers moments (série Taylor)**

Caractérisation des sources



Caractérisation des sources

• Trafics Mutimédia :

Voix : Codecs G711, G726, G729, RealAudio

Vidéo : MPEG1, MPEG2, MJPEG



• ON-OFF exponentiels avec interarrivée de paquets constante



• M/G/oo Taille des images Gamma ou LogNormale, interarrivée des paquets constante ou exponentielle

• Data :

FTP, HTTP (*www*), SMTP (Mail)



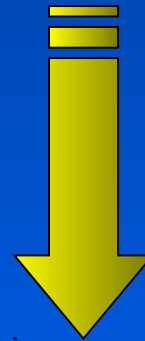
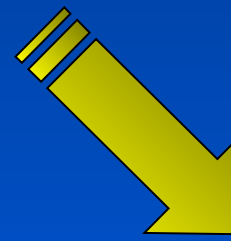
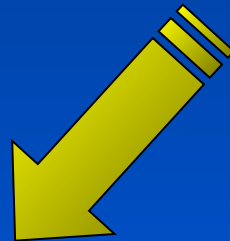
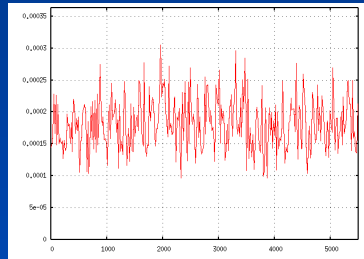
• Taille des datas Pareto, TCP, ON-OFF exponentiels avec TCP

• Nouvelles Sources



• Combinaison des divers mécanismes de façon générique

Caractérisation des sources



Unitaire

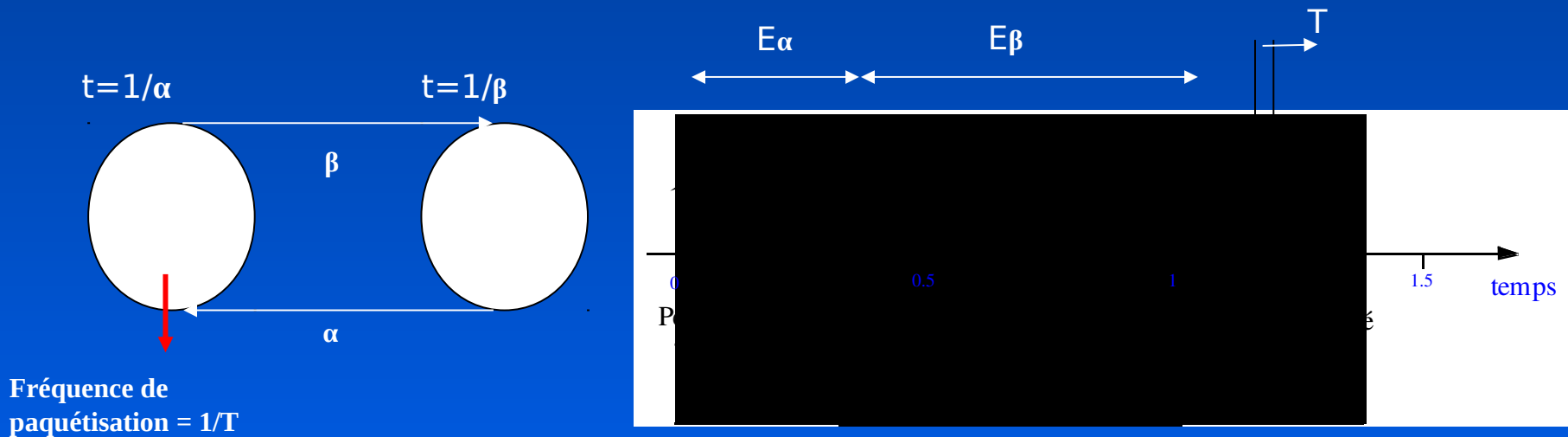
Superposée

Agrégé

16 juin 2005

Modèle de source

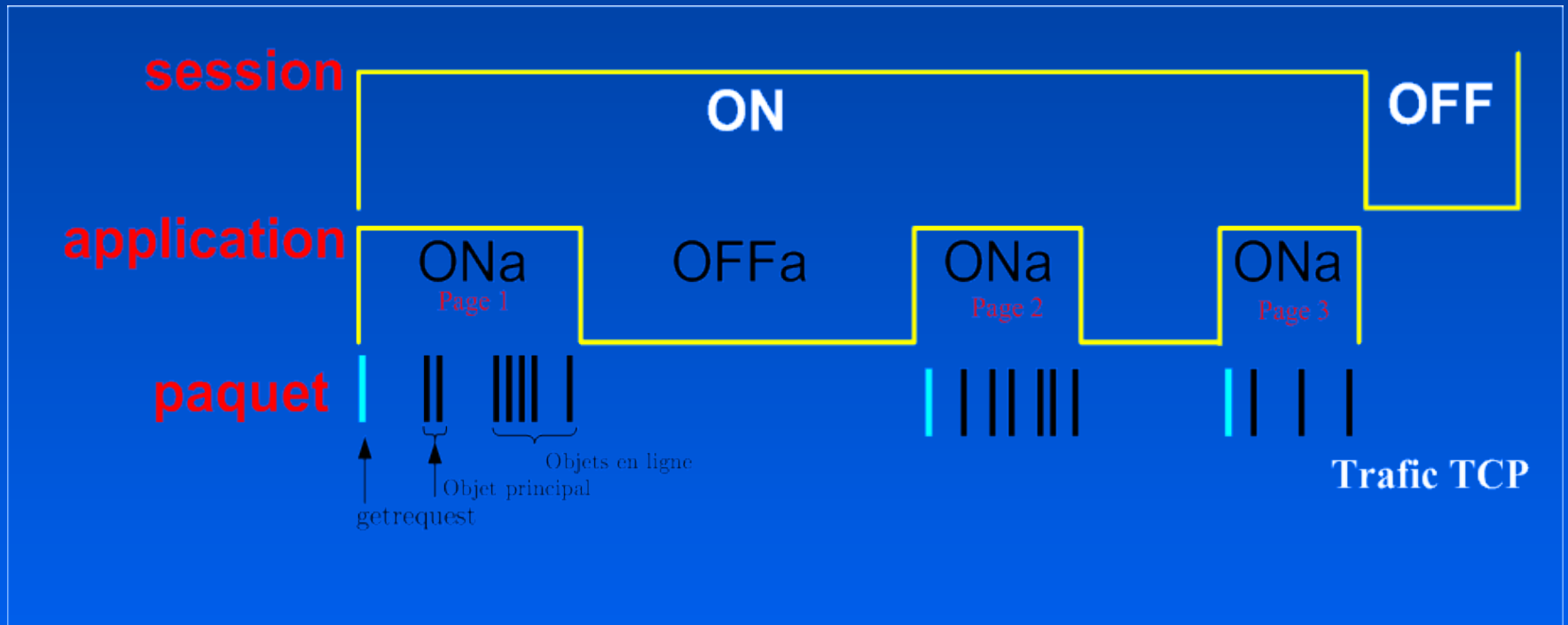
- Niveau application : HTTP, VoIP, FTP ...



ON : activité / OFF : inactivité

Modèle de source

- Exemple de source unitaire HTTP



Modèle de source

session

stream

motif

periode

paramètres

File Edit Simulation Trace analysis Traffic emulation Help

Source Properties

- Source Name
- Rate
- Driven type
- Stream properties
 - HTTP
 - M_HTTP
 - ON GetRequest
 - ON MainObject
 - ON ObjectInLine
 - M_ObjectInLine
 - ON ObjectInLine
 - OFF Read
- G711
 - m_G711
 - ON SPEAK
 - OFF LISTEN

Edition Periode :

ON ObjectInLine

Add Period ON

Add Period OFF

Delete Period

Driven type :

Period Driven Size (Kb)

Sub-Period Driven Duration (s)

Period Size/Duration parameters :

Distribution :

B Gamma

Mean : 5.5 Variance : 11.4

Min. : 0.0 Max. : 0.0

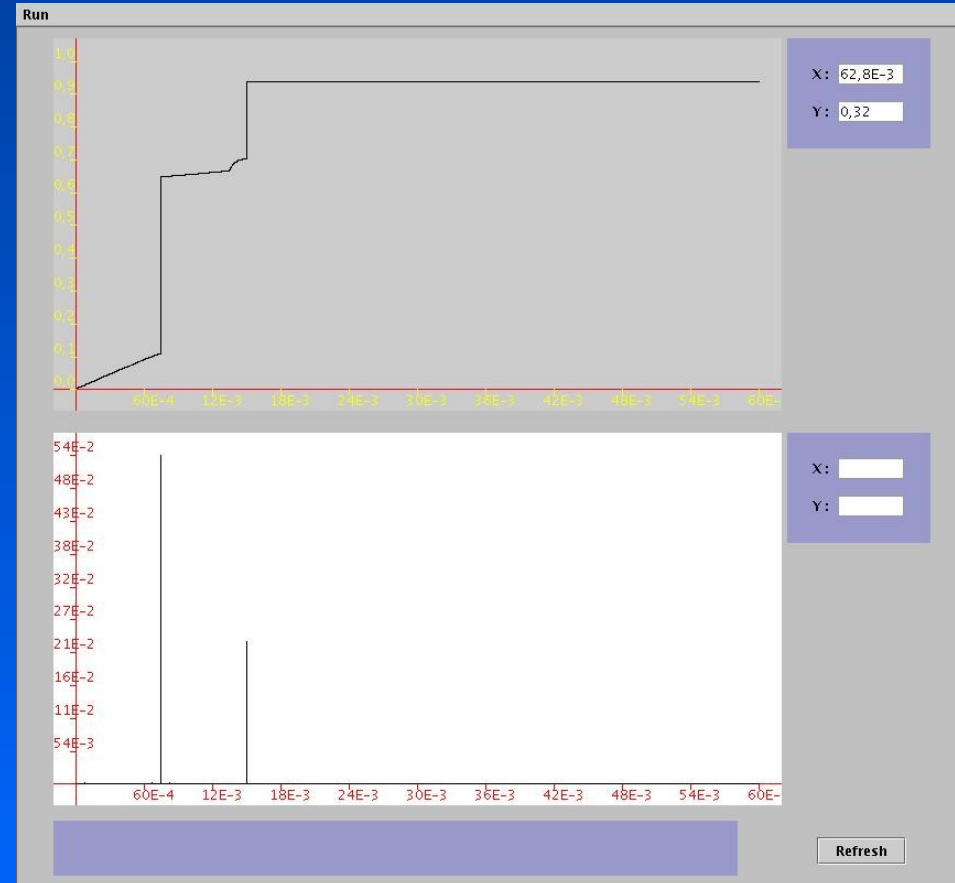
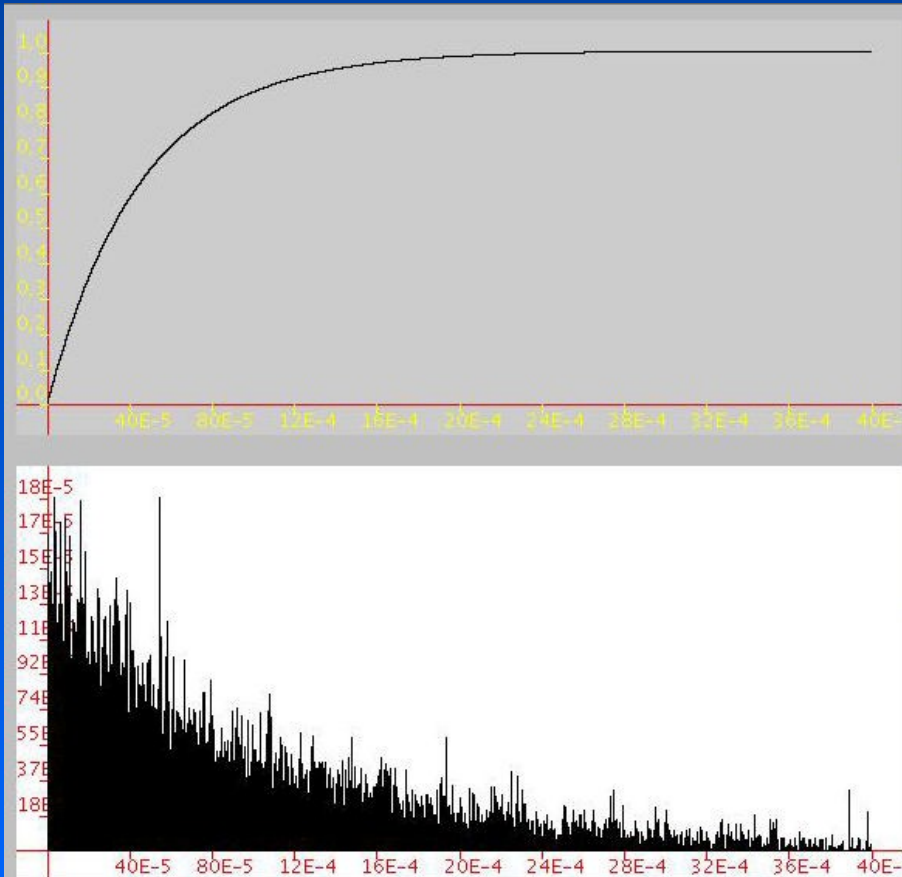
Transport :

TCP TCP Parameters >> UDP UDP Parameters

Add Motif Save Period Help

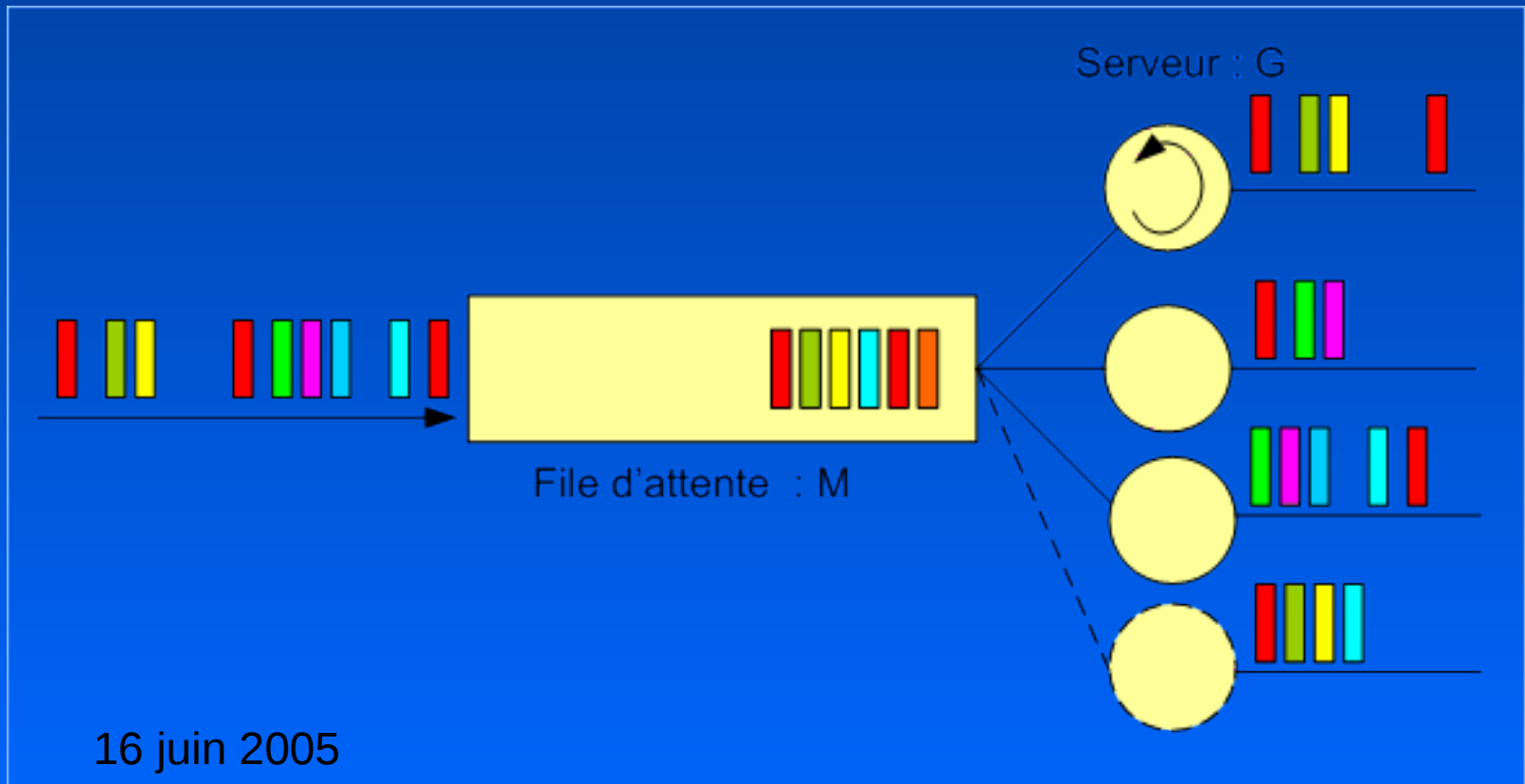
Modèle de source

- G711 : superposition
- HTTP : superposition



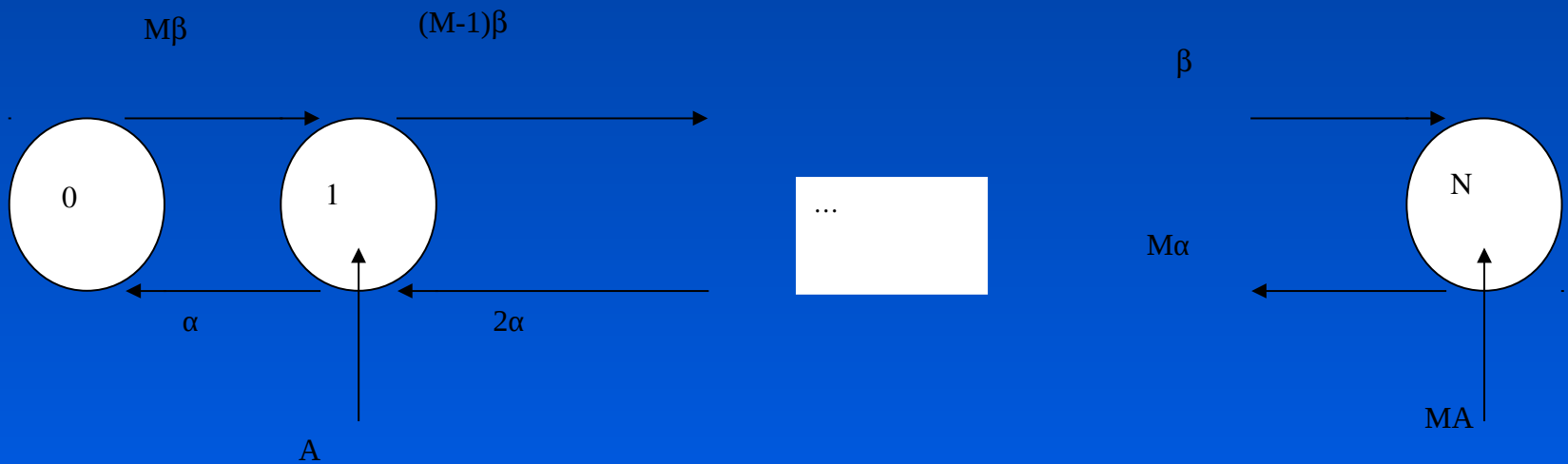
Modèle de source

- Niveau application : source corrélée, agrégé M/G/OO



Modèle de source

- Niveau application : Modèle agrégé MMPP



Modèle de source

Packet size type :

Discret Continue ?

Packet size discret :

Proportion	Packet Size
------------	-------------

Add Del

Packet size Continue :

Distribution : B Lognormal ▼

Mean : 41.21

Variance : 4511

Min : 0.0

Max : 0.0

Inter-arrival :

Distribution : C MGooGeneric ▼

Mean :

Variance :

Inter-arrival complex : Edit IA

OK Cancel Help

Bit type :

CBR

VBR

Bit type parameters :

Mean rate :

Time slot : 0.0

Exponential generation

Frame or GOP size :

Distribution function : B Constant ▼

Mean : 0.0

Variance : 0

Correlation type :

$p(k) = e(-bk)$

$p(k) = e(-b \cdot \text{SQR}(k))$

$p(k) = (k+1) \exp(-b)$

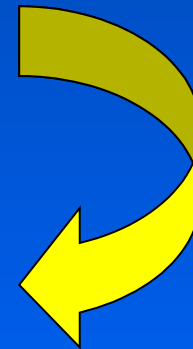
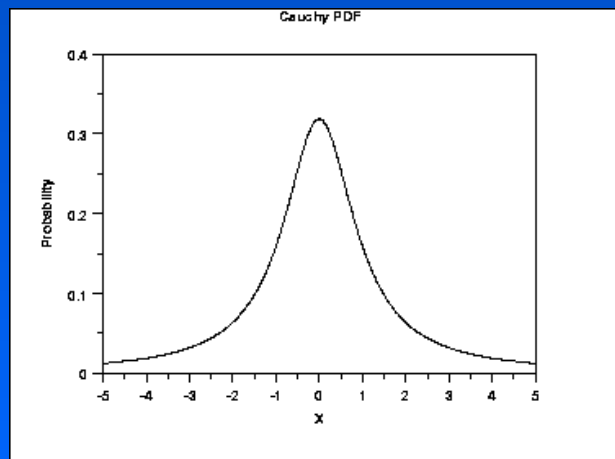
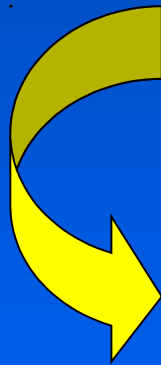
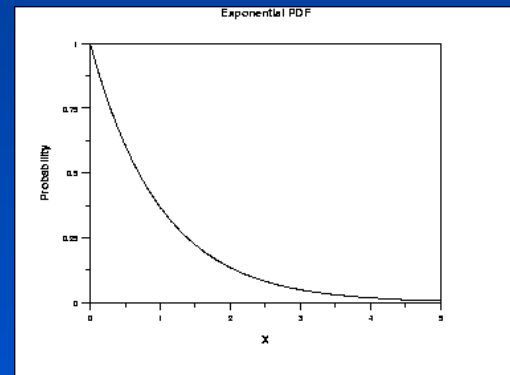
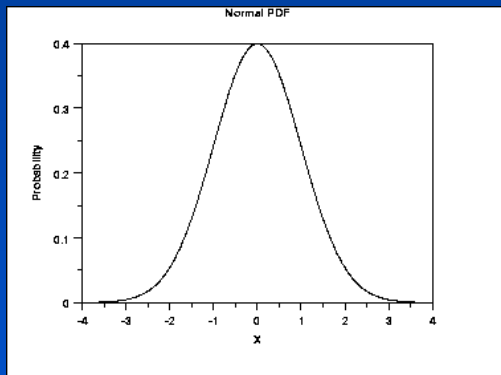
Parameter b : 0.0

OK Cancel Help

16 juin 2005

Modèle de source

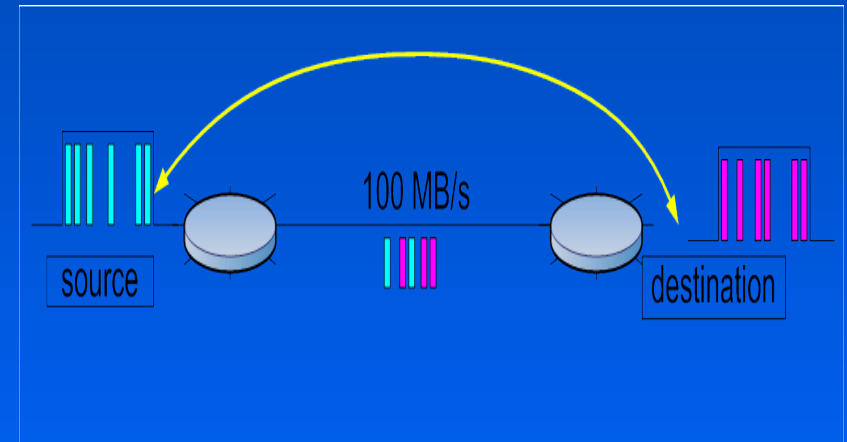
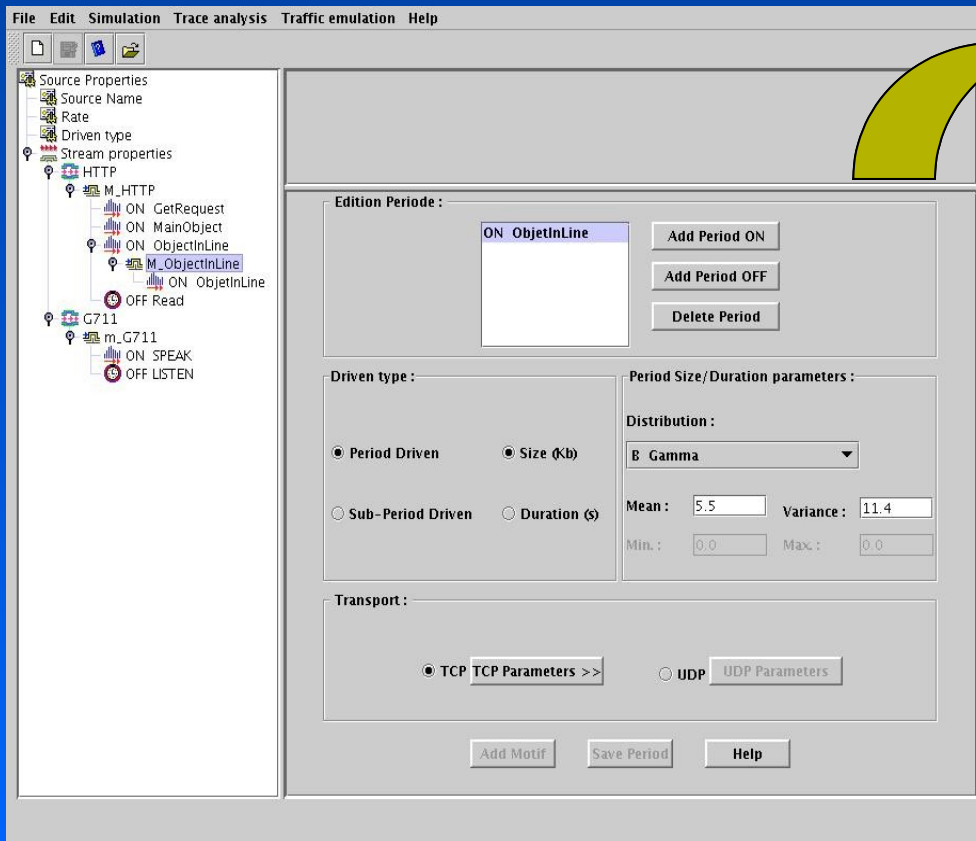
Densité de probabilité mixée



16 juin 2005

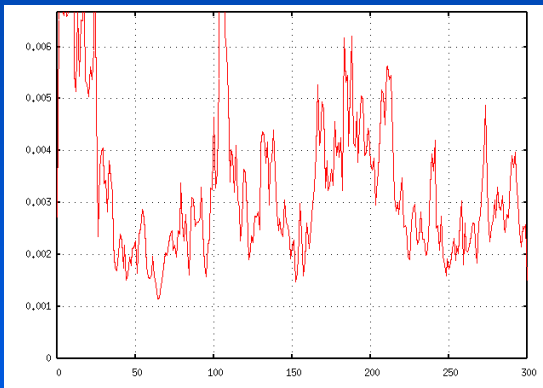
Modèle de source

- L'éditeur générique



Analyse statistique

- But : Définir un modèle analytique à partir d'observation ou d'une simulation



$F(X) = ?$

Analyse statistique

Plusieurs méthodes possibles

- Méthode du Maximum de Vraisemblance -> E/M

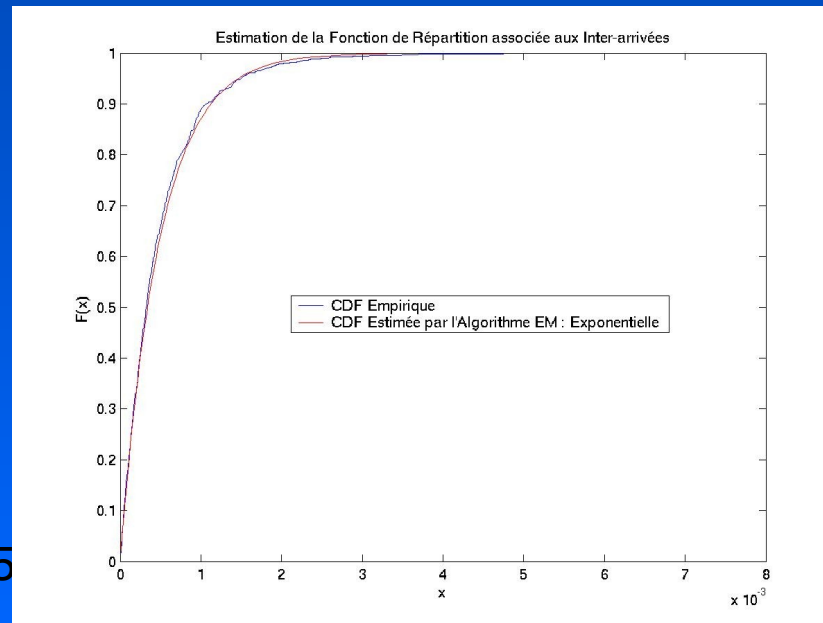
$$\frac{d \ln(L(\underline{X}; \theta))}{d\theta} =$$

- Méthode des moindres carrés

$$\min \frac{1}{2} \|F(x, xdata) - ydata\|_2^2 = \min \left(\frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (F(x, xdata_i) - ydata_i)^2 \right)$$

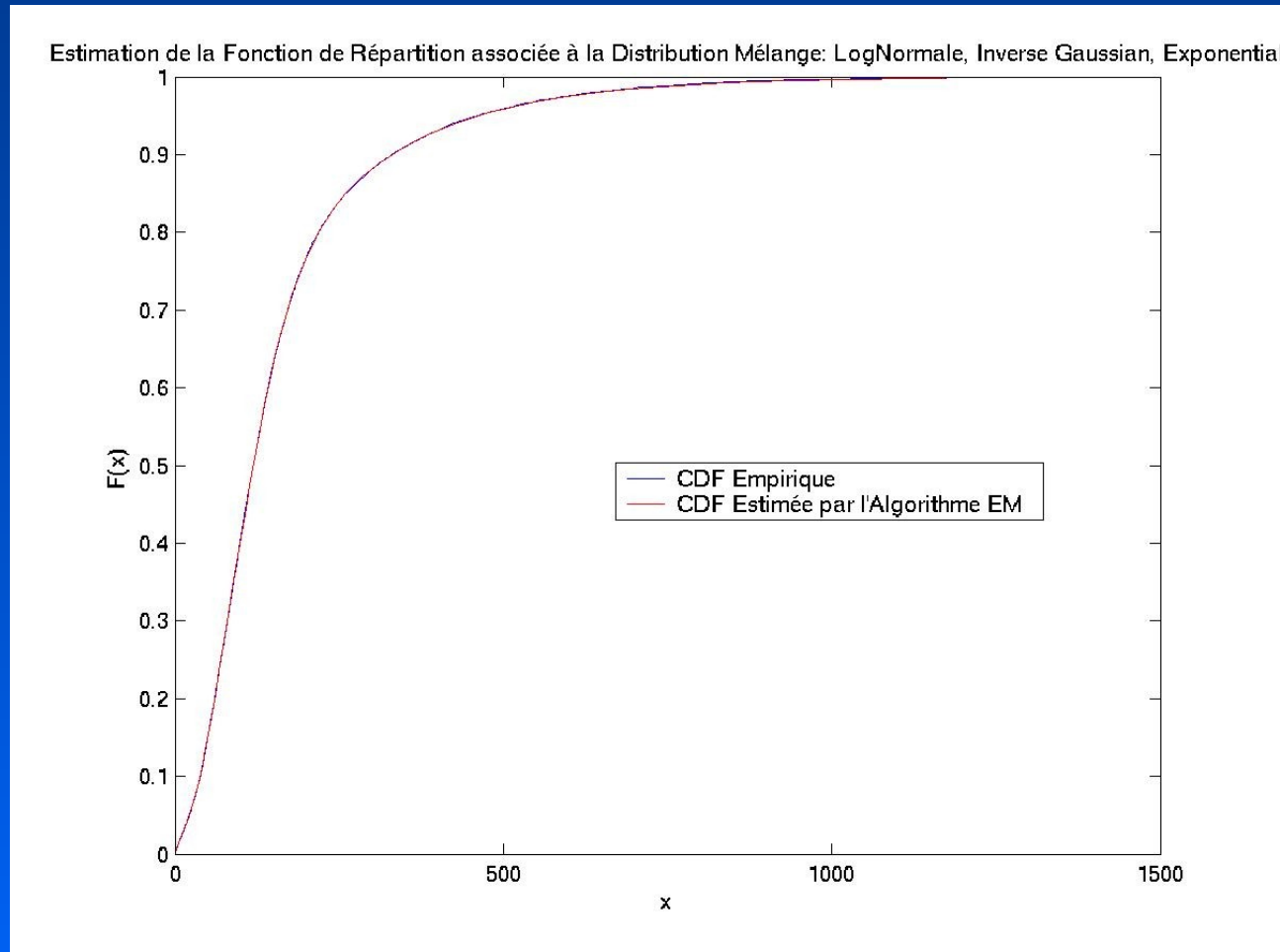
Analyse statistique

- Résultat E/M
 - Permet de retrouver des mélanges de densité de probabilité
 - Permet d'éliminer rapidement des densités non inclus dans l'échantillon en fonction du poids
 - Résultats analytiques immédiats et exploitables
 - Maximum local possible
 - Exprime le meilleur résultat possible mais pas forcément la solution idéale



16 juin 2005

Analyse statistique

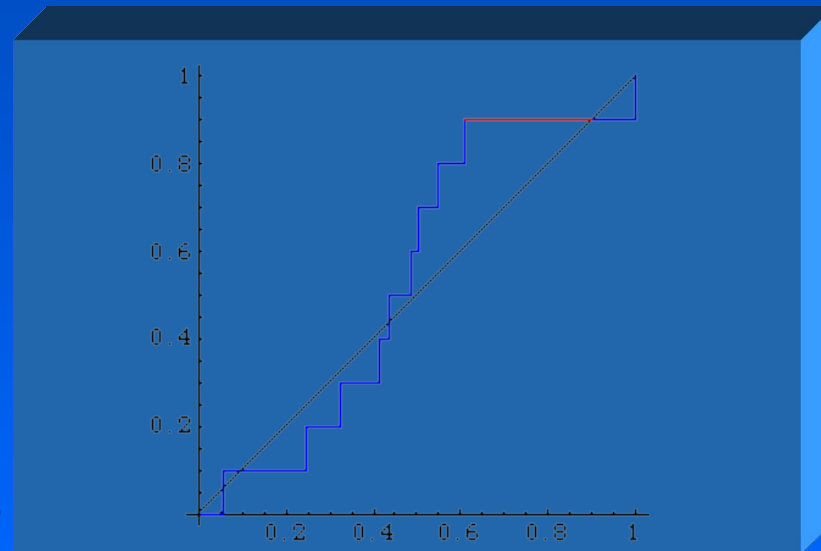


16 juin 2005

Analyse statistique

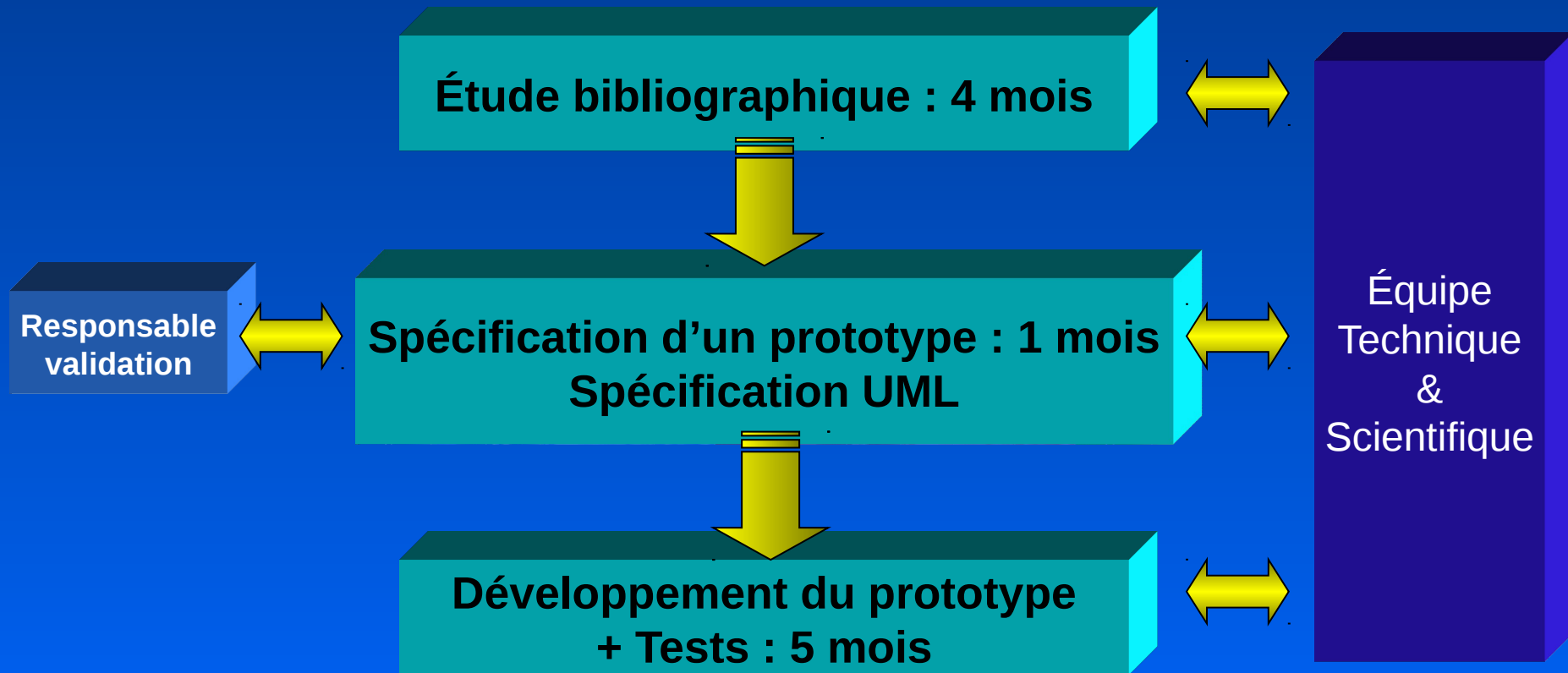
But : Vérifier la solution proposée

- Test Kolmogorov-Smirnov (détection aberration)
- Test de Cramer Von Mises (moyenne écart)
- Test du $Ki2$ (écart par effectif)



16 juin 2005

Gestion du projet



16 juin 2005

Gestion du projet : bilan

- Bilan du projet :
 - Le concept est satisfaisant
 - La structure de données est complexe
 - Travail en étroite collaboration
 - Délais difficile à estimer
 - Plan de test nécessaire
- Perspectives :
 - Configuration du réseau de test, intégration injecteur, validation.