



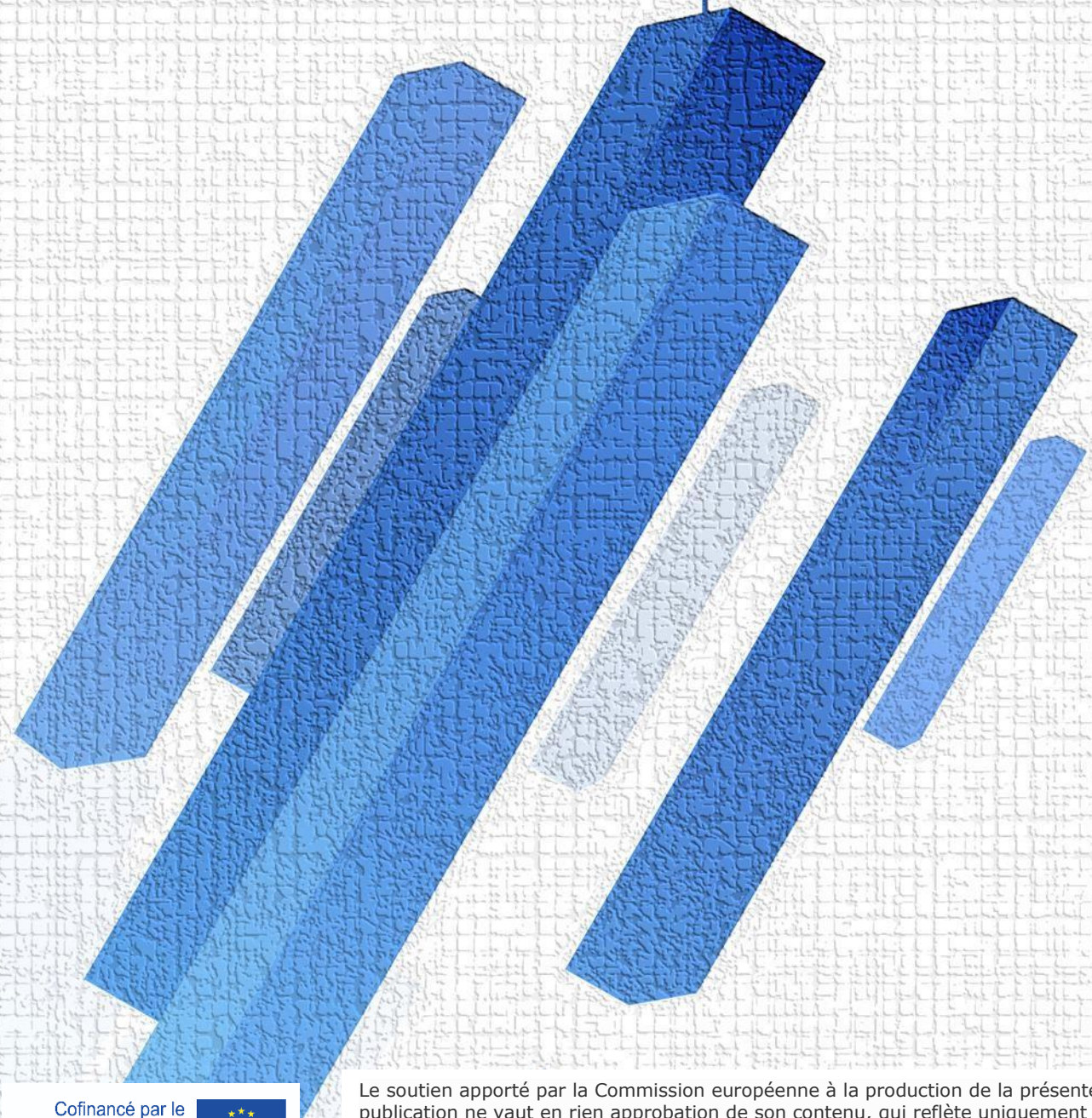
REAMOOC
Réseau africain de développement de MOOC pour
l'innovation pédagogique dans l'enseignement supérieur



CERGY-PARIS
UNIVERSITÉ

COMPTE- RENDU du WP2

*Rapport technique de l'université de
Cergy-Pontoise*



Cofinancé par le
programme Erasmus+
de l'Union européenne



Le soutien apporté par la Commission européenne à la production de la présente publication ne vaut en rien approbation de son contenu, qui reflète uniquement le point de vue des auteurs; la Commission ne peut être tenue responsable d'une quelconque utilisation qui serait faite des informations contenues dans la présente publication.

SOMMAIRE :

POINT n° 1 : Principes et Méthodologie

- Principes
- Méthodologie

POINT n° 2 : Analyse

- Analyse
 - 1- Sénégal
 - 2- Cameroun
- Recommandations

Principes :

La qualité d'une liaison Internet peut s'apprécier à l'aide de quatre paramètres :

- latence (ping par abus de langage – ping est un programme),
- gigue (jitter),
- perte de paquets de données,
- débit.

• **La latence** correspond à la durée aller-retour d'une requête envoyée vers une autre machine. Sa valeur s'exprime en millisecondes et devrait être inférieure à 10 ms et ne pas trop varier.

• **La gigue** est la variation de la latence au cours du temps. Elle se mesure en millisecondes et doit être la plus faible possible. La voix sur IP et les flux multimédia sont dégradés si la latence est importante (supérieure à quelques millisecondes). La mise en mémoire tampon peut réduire ses effets mais provoque une attente au début de la transmission.

• Dans l'idéal, **la perte de paquets de données** doit être nulle. En cas de perte, les logiciels réseaux renvoient les paquets, cela ralentit la transmission des données.

• Le **débit** (quantité de données transmises par unité de temps) se mesure en bits par seconde (bit/s). Il doit être le plus élevé possible. Les valeurs actuelles se chiffrent plutôt en Mbit/s (10^6 bit/s) ou en Gbit/s (10^9 bit/s).

Méthodologie :

Afin d'obtenir les résultats les plus fiables possibles, il faut effectuer les mesures avec une liaison entre l'ordinateur et le point d'accès Internet (box, routeur) par câble Ethernet (RJ45 de catégorie 6 ou plus) – pas de Wi-Fi qui peut dégrader la liaison.

Sur une installation privée, aucun autre dispositif (autre ordinateur, téléphone, multimédia) ne doit utiliser le réseau pendant la mesure.

Analyse :

1- Sénégal

a. Filaire

Test depuis le Sénégal en direction d'une machine Hors Sénégal
Test réalisé le 30 Juin 2018

Ping sur Serveur Hors Sénégal : 188.165.208.59 => Filaire Catégorie 4 et 5
Jeudi 30 Juin 2018, 10h19 (Hr-Fr)

PING 188.165.208.59 (188.165.208.59) : 56 data bytes

```
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=0 ttl=51 time=106.603 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=1 ttl=51 time=106.752 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=2 ttl=51 time=106.716 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=3 ttl=51 time=106.835 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=4 ttl=51 time=106.482 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=5 ttl=51 time=106.635 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=6 ttl=51 time=106.288 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=7 ttl=51 time=106.630 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=8 ttl=51 time=106.456 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=9 ttl=51 time=106.581 ms
```

--- 188.165.208.59 ping statistics ---

```
10 packets transmitted, 10 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 106.288/106.598/106.835/0.150 ms
```

Mais persistance, voire baisse de qualité de service au niveau de retour de PING, avec des tests pendant mon séjour qui avoisinent les 190 ms. Je rappelle que pour un fonctionnement normal, les retours de ping doivent être inférieurs à 50 ms.

Test sur 3 jours consécutifs à raison de 3 tests par jour

=> moyenne : 145 ms avec écart type de +/- 45 ms

On reste bien < 50 ms tant que nous sommes sur des serveurs sénégalais, sauf pour le dernier, qui envoie un signal, reçu par le premier serveur en 41 (Hors Sénégal) qui est d'environ 100 ms. Le serveur en jeu est donc le serveur d'interconnexion entre propriétaire de la fibre au Sénégal et d'autres serveurs relais.

Possible goulet d'étranglement sur la sortie du territoire => cf. protocole *TraceRoute* (TRACERT) – Utilitaire de ligne de commande qui permet de suivre le cheminement parcouru par un paquet de données IP pour arriver à destination.

b. Test en Wifi :

Même configuration de test de Ping 188.165.208.59 avec proximité de 1 mètre de la borne et sur les mêmes périodes du test filaire :

PING 188.165.208.59 (188.165.208.59) : 56 data bytes

```
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=0 ttl=51 time=126.533 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=1 ttl=51 time=136.423 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=2 ttl=51 time=124.322 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=3 ttl=51 time=146.385 ms
```

64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=4 ttl=51 time=125.222 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=5 ttl=51 time=135.425 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=6 ttl=51 time=166.670 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=7 ttl=51 time=145.230 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=8 ttl=51 time=106.321 ms
64 bytes from 188.165.208.59: icmp_seq=9 ttl=51 time=156.231 ms

--- 188.165.208.59 ping statistics ---

10 packets transmitted, 10 packets received, 12.0% packet loss

Synthèse réseau pour le Sénégal :

- non-linéarité des temps de réponses ;
- paquets perdus

Test sur 3 jours consécutifs à raison de 3 tests par jour

=> moyenne : 185 ms avec écart type de +/- 75 ms

c. Test 3G / 4G

=> même protocole

- Variation importante en fonction de l'opérateur :

- **Opérateur 1** : Test sur 3 jours consécutifs à raison de 3 tests par jour
=> moyenne : 325 ms avec écart type de +/- 65 ms
- **Opérateur 2** : Test sur 3 jours consécutifs à raison de 3 tests par jour
=> moyenne : 225 ms avec écart type de +/- 65 ms

2- Cameroun

=> même protocole sur même période sur même serveur de destination

a. Filaire :

Test sur 3 jours consécutifs à raison de 3 tests par jour

=> moyenne : 165 ms avec écart type de +/- 35 ms

Même problématique d'interconnexion entre serveur Camerounais et premier Serveur Hors Cameroun (cf. Trace route).

b. Wifi :

Test sur 3 jours consécutifs à raison de 3 tests par jour

=> moyenne : 172 ms avec écart type de +/- 83 ms

c. 3G / 4G :

Opérateur 1 : Test sur 3 jours consécutifs à raison de 3 tests par jour

=> moyenne : 310 ms avec écart type de +/- 70 ms

Opérateur 2 : Test sur 3 jours consécutifs à raison de 3 tests par jour

=> moyenne : 275 ms avec écart type de +/- 95 ms

Recommandations :

- ▶ Travail en filaire avec une machine-hôte des MOOCs localisée dans le pays :
 - => vérification nécessaire entre interconnexion de la machine hôte et les vidéos
 - => si vidéo ne dépassant pas 3 minutes, 'buffering' des navigateurs : OK
- ▶ Lenteur sur réseau fait travailler les ressources des navigateurs donc machine avec au moins 8 Go de RAM au minimum de type DDR-3 cadencée à 1 600 Mhz
- ▶ Si hébergement hors des pays hôtes, vérification des temporalités de ping pour la partie STUDIO et test à réaliser avec le même protocole réseau :
 - Charge à 100 participants au MOOC Sénégal sur une machine-serveur hébergée au Sénégal, sur une machine-serveur hébergée au sein de l'Université du Sénégal, avec étudiants en salle d'enseignement avec réseau filaire, avec réseau Wifi, avec matériel de l'Université, avec matériel des étudiants ;
 - Charge à 100 participants au MOOC Sénégal sur une machine-serveur hébergée au Sénégal, sur une machine-serveur hébergée au sein de l'Université du Sénégal, avec étudiants hors de la salle d'enseignement avec réseau filaire, avec réseau Wifi, avec matériel de l'Université, avec matériel des étudiants => **hors de la salle mais au sein de l'université et hors de la salle et hors de l'Université.**

=> test à réaliser pendant les tests des MOOCs - hypothèses à tester :

- Est-ce que la machine-hôte n'a pas de problème de montée en charge ?
- "Trace Route" sur les éléments actifs entre machine-hôte et machine-serveur d'entrée et de sortie du pays.
- Mesure de temps de latence et de perte de paquets des éléments actifs au sein des universités.

Pour le Cameroun les recommandations et le protocole ci-dessus restent identiques.