Comment tester et optimiser la performance d'un SI ?

18 janvier 2016

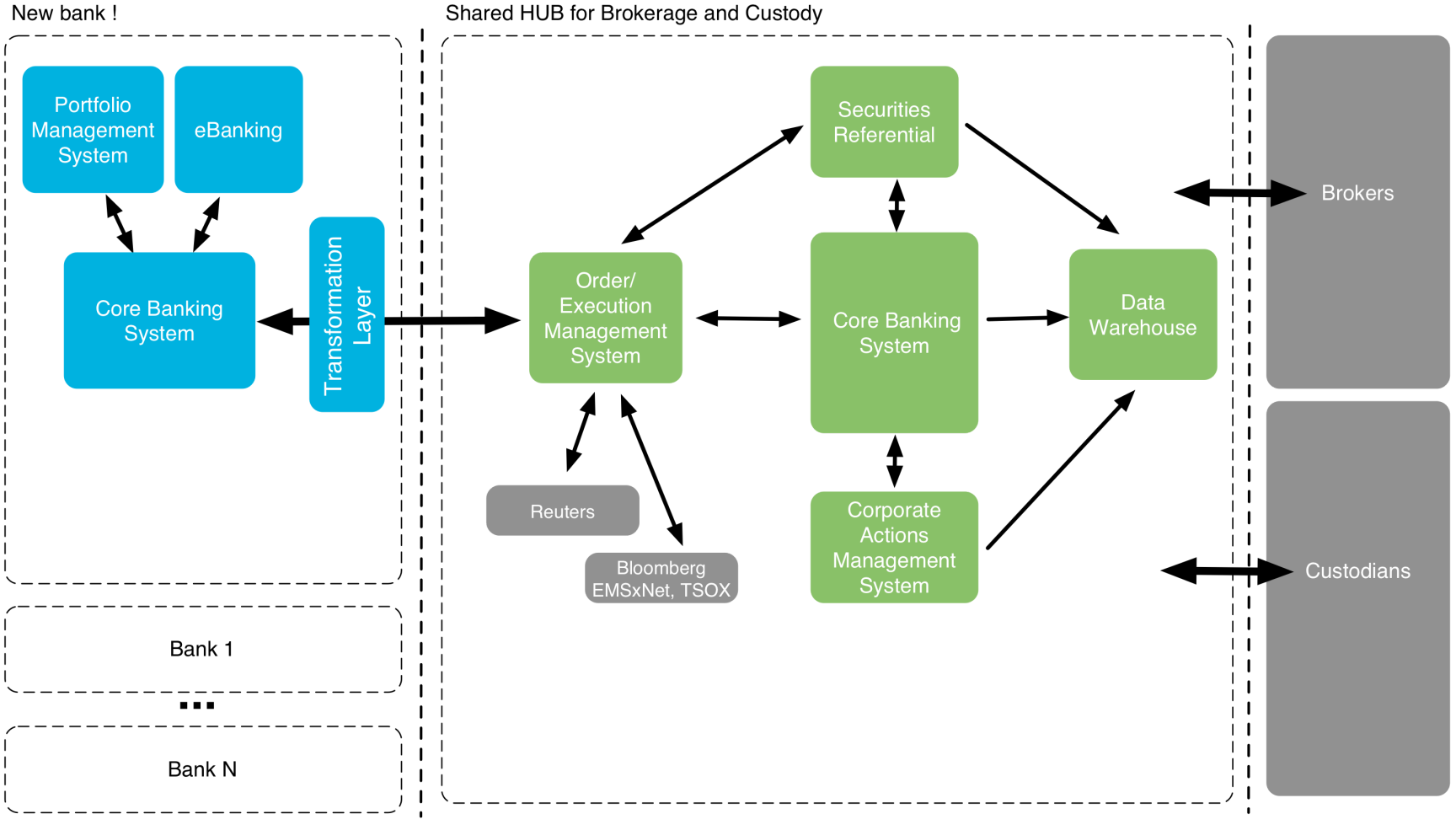
Marc BOJOLY

OCTO Technology Paris, manager et consultant
Co-fondateur du Performance User Group Paris

Cyril PICAT

OCTO Technology Lausanne, consultant

Le projet : migration d'une banque vers une nouvelle plateforme titres



Quelques chiffres

Clients : **x10**

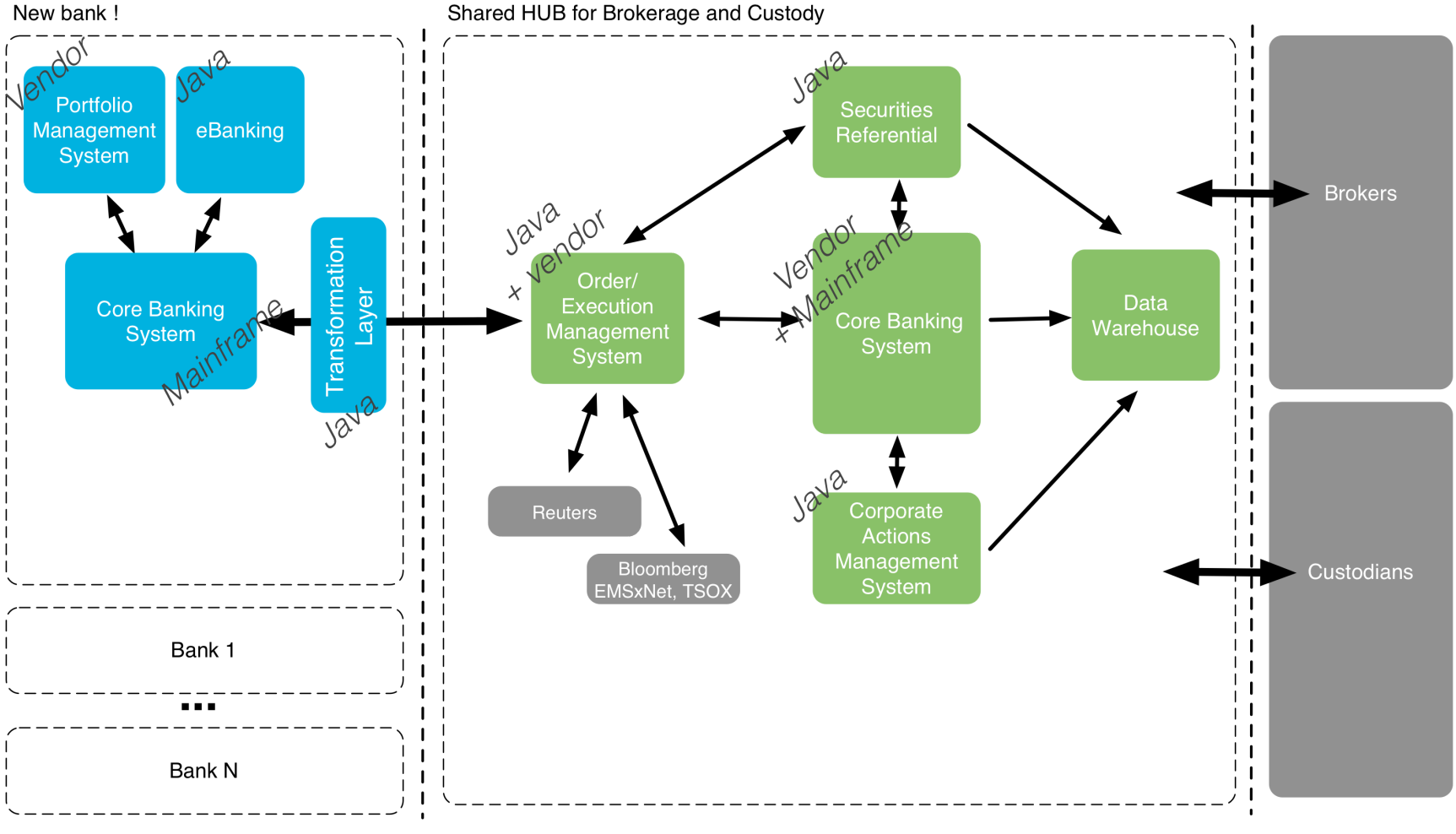
Portefeuilles titres : **x5**

Positions : **x3**

Titres : **+50%**

Ordres de Bourse : **x2**

Le projet : migration d'une banque vers une nouvelle plateforme titres



Autant attendre la mise en production...

Méconnaissances

Nier l'existence du problème	On a bien travaillé, ça va passer
Nier l'existence de solutions	C'est impossible à tester sauf en prod
Nier la fiabilité des solutions	La charge ne sera pas représentative
Mettre en doute ses capacités	On n'y arrivera jamais

Idées reçues sur les pré-requis

- Une pré-production identique à la production
- Simuler l'ensemble des activités de la banque

Idées reçues sur les tests de charge

Tester en automatique ? Impossible même avec <*un nom de produit ici*>

Idées reçues sur le diagnostic

Les problèmes sont sur le mainframe

Ce sont des idées reçues

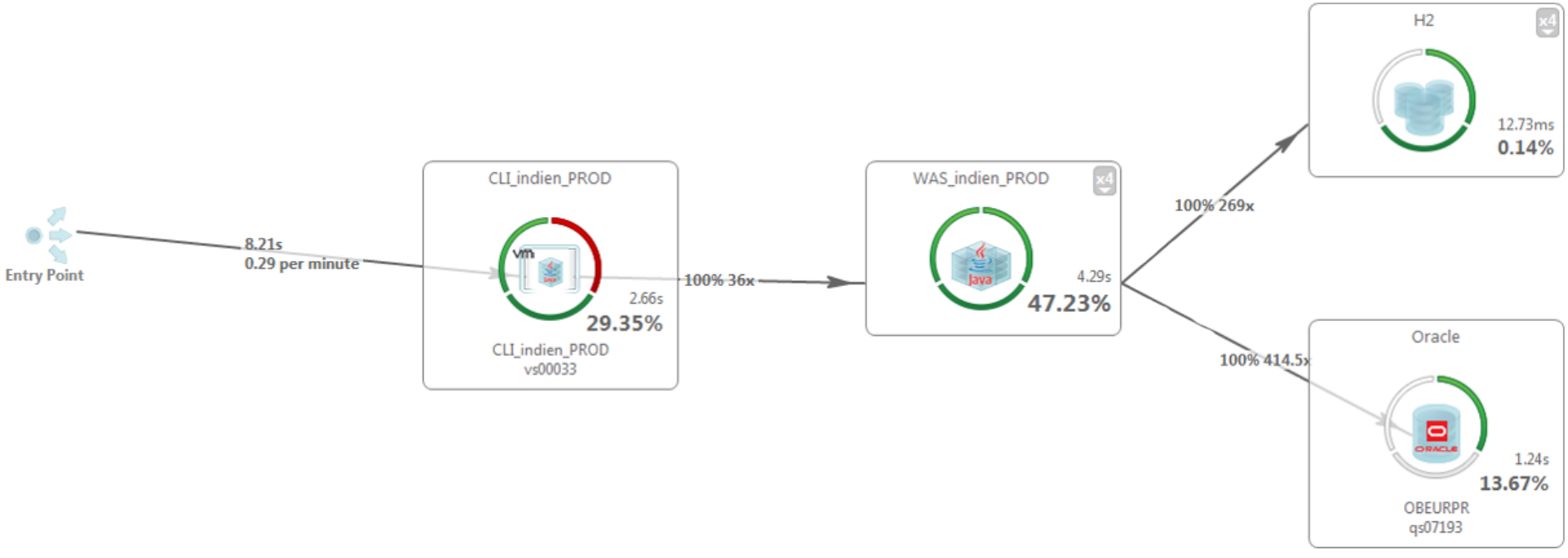
Notre objectif, vous montrer

- comment adapter vos pré-requis à vos enjeux
- comment aborder les tests de charge dans un SI
- comment ne pas être piégé par les diagnostics préconçus

Dans un monde parfait...

“Fais de ta vie un rêve, et d'un rêve une réalité.” Antoine de Saint-Exupéry - Cahiers de Saint-Exupéry (1900-1944)

Rêve : une vue intégrée de la performance



Dynatrace

Réalité : Qui le fait au niveau d'un SI?

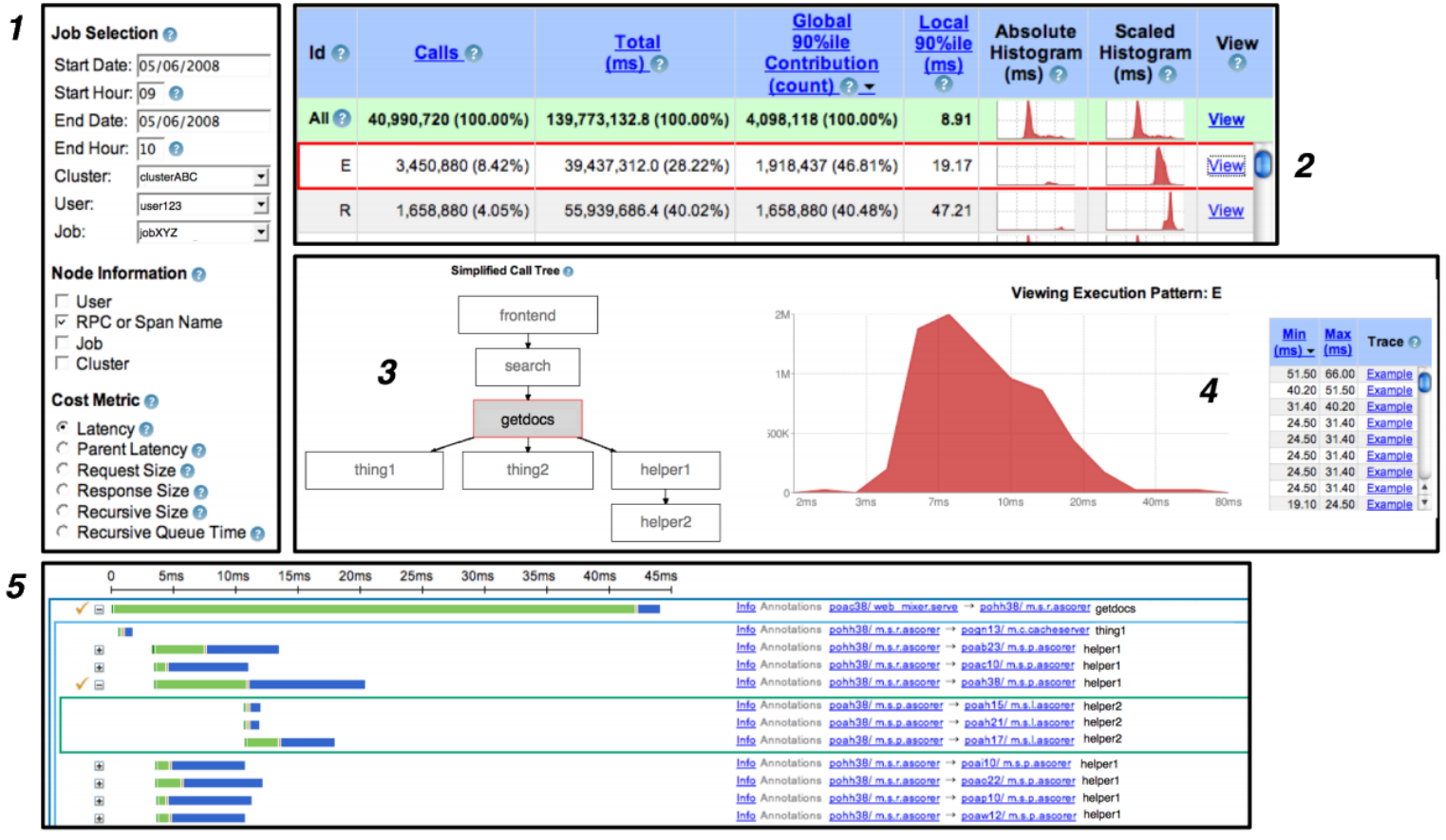


Figure 6: A typical user workflow in the general-purpose Dapper user interface.

Google Dapper

Réalité : Commencer par des outils simples

- Analyse de logs (python, pandas...)

- Collecte d'outils systèmes (nmon, vmstat...)

Rêve : Tout ce qu'il faut pour faire les tests

- Des développements terminés
- Des données migrées
- Des personnes disponibles.... et colocalisées

Réalité : Les intangibles

- Un environnement opérationnel
- Un jeu de données minimal
- Une zone de mesure isolée

Pour le reste...

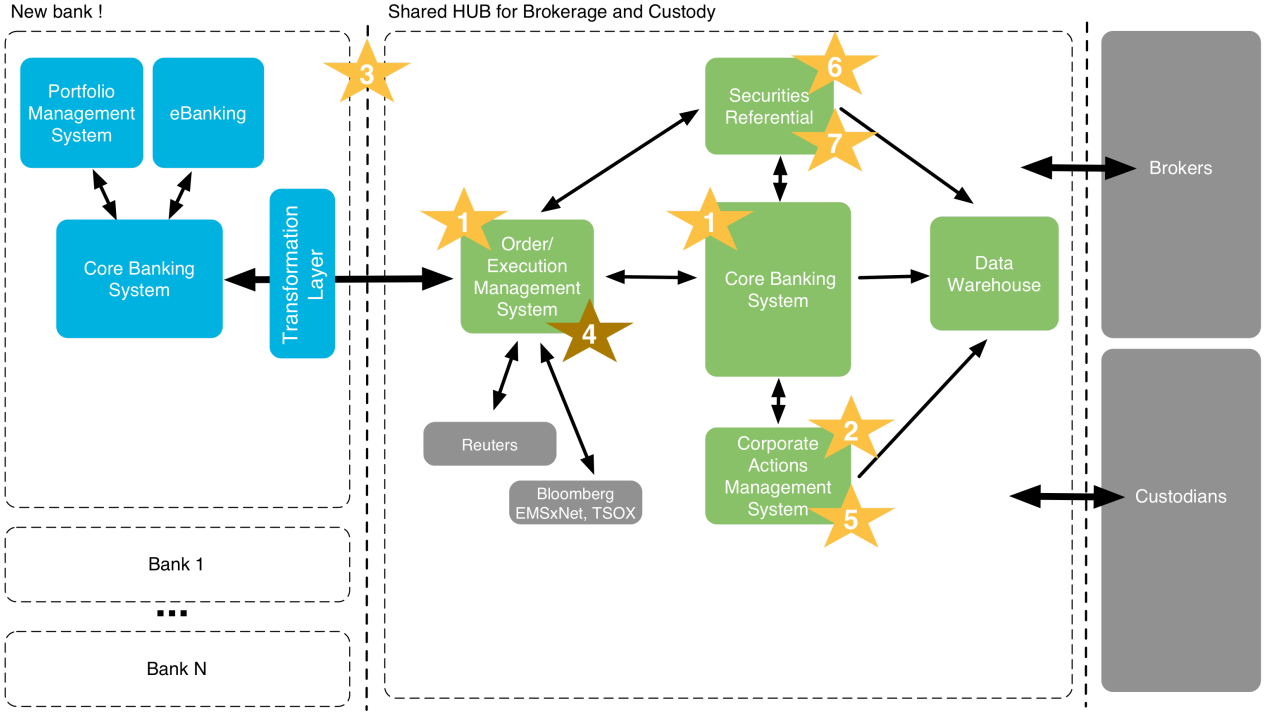
Savoir fixer ses priorités

Les problèmes peuvent sembler vertigineux

Il faut ”cadrer” le chantier

- Factualiser les volumes existants et cibles
- Lister les problèmes existants
- Brainstormer sur les problèmes potentiels

Les problèmes "usuels"



1. **Capacité** en terme de nombre de transactions/jour
2. Augmentation de **volumétrie** (x2)
3. **SLA** temps de réponse end-to-end
4. Lenteurs **actuelles**
5. Augmentation du **nombre d'utilisateurs**
6. Impact sur la **durée des batchs**
7. **Latence et temps de réponse** pour les utilisateurs distants

Et ensuite ?

La carte vous aide à visualiser et à prioriser, elle ne "résout" pas les problèmes

Chaque problème reste complexe et lié au reste du SI

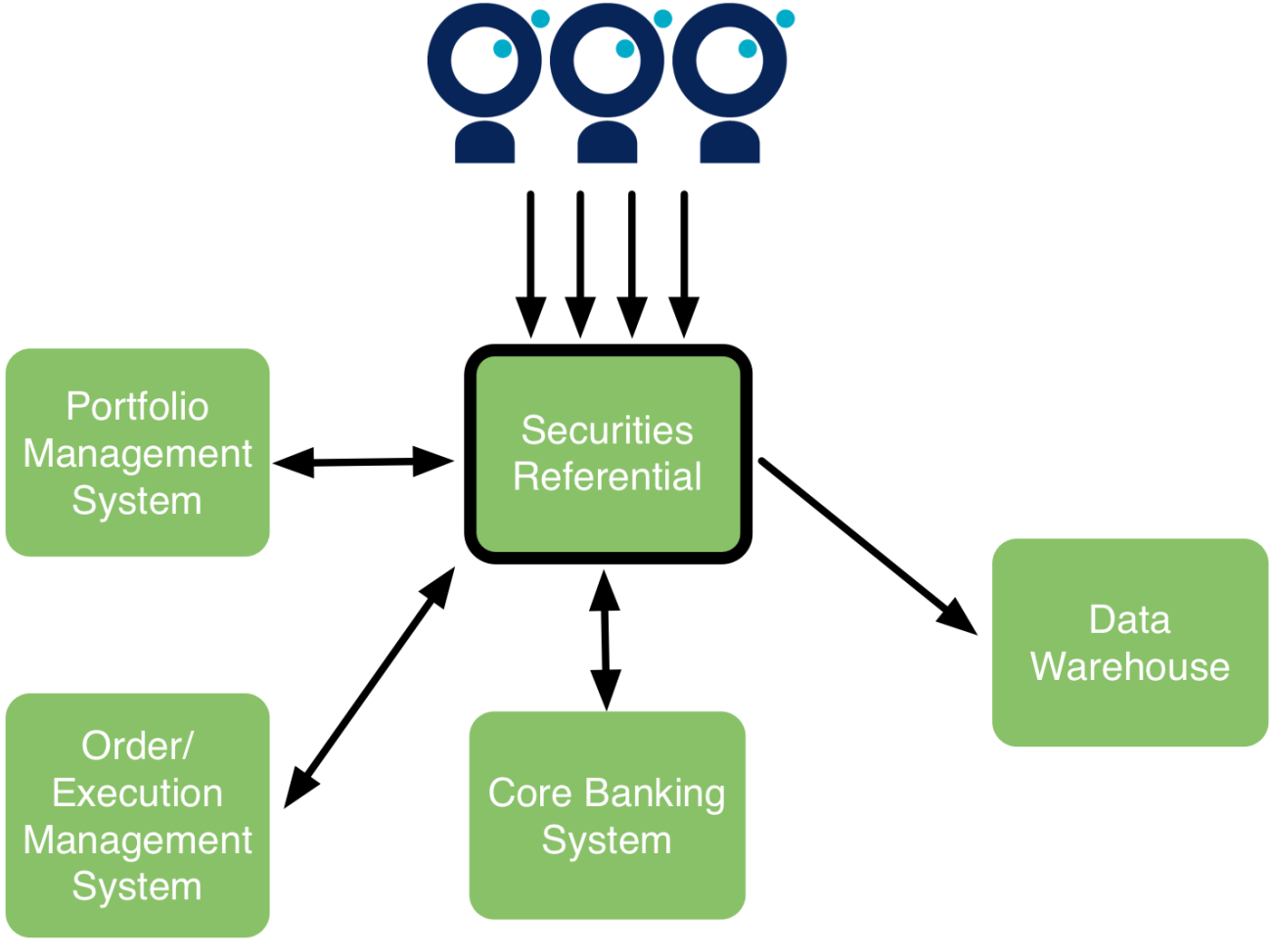
Diviser pour mieux régner

2 patterns

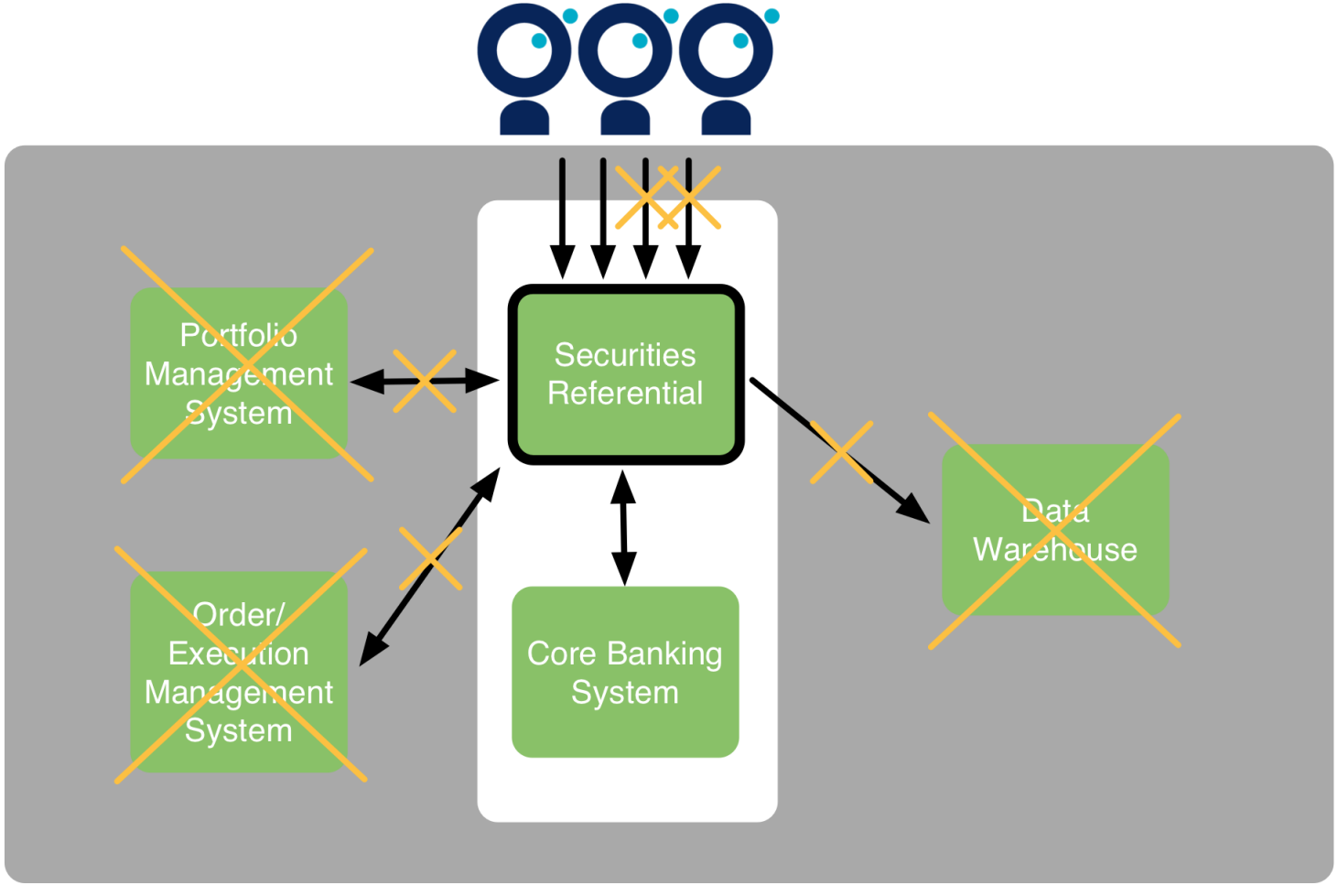
- **Diviser/découpler** : passer d'un test de N systèmes à un test de k<N systèmes (idéalement 1)

- **Simplifier** : réduire la dimensionnalité (cas de tests, données etc.)

Diviser/découpler : un exemple



Diviser/découpler : un exemple



Et maintenant ?

Ne prévoyez pas un test de charge pour tous les problèmes !

Penser à d'autres outils

- Analyse de l'existant
- Modélisation et extrapolation
- Test de charge de l'existant (données, systèmes)
- Test de charge de la cible (données, systèmes)

Où pouvez-vous vous ”planter” ?

Mauvaise connaissance de la performance existante

Mauvaise connaissance des usages existants

Bonnes pratiques de tests de charges (application par application)

☑ Délimiter le périmètre testé

- Car un test de charge reste un test automatisé
- Car un test en erreur ne sert à rien

Comment ?

- Choisissez soigneusement votre jeu de données
- Ou développez des bouchons

 Bouchonner

- Les composants utilisés systématiquement
- Le plus simplement possible

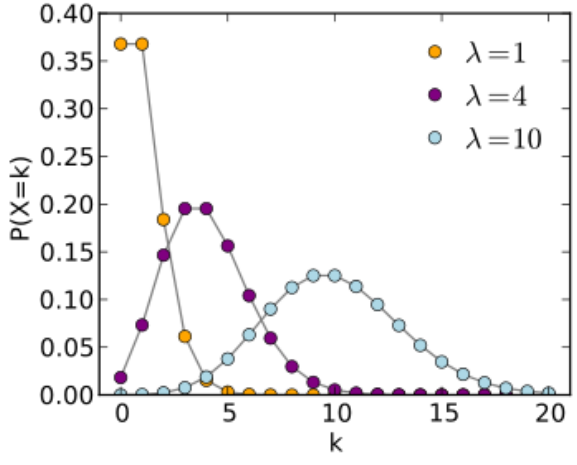
☑ Modéliser scientifiquement

Modéliser le comportement de mes utilisateurs ?

- Combien d'utilisateurs simultanés ?
- Qu'est-ce qu'un utilisateur simultané ?

Modélisation scientifique

- La vérité est en production
- Un modèle : moyenne ET percentile 99th

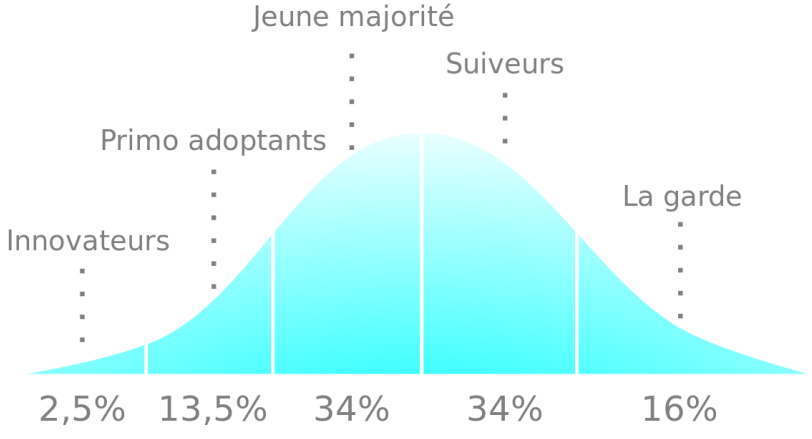


Exemple de lois de Poisson

Modélisaton : soyez prédictifs

Si vous n'avez pas de statistiques production,

proposez un modèle de prévision du nombre d'utilisateurs

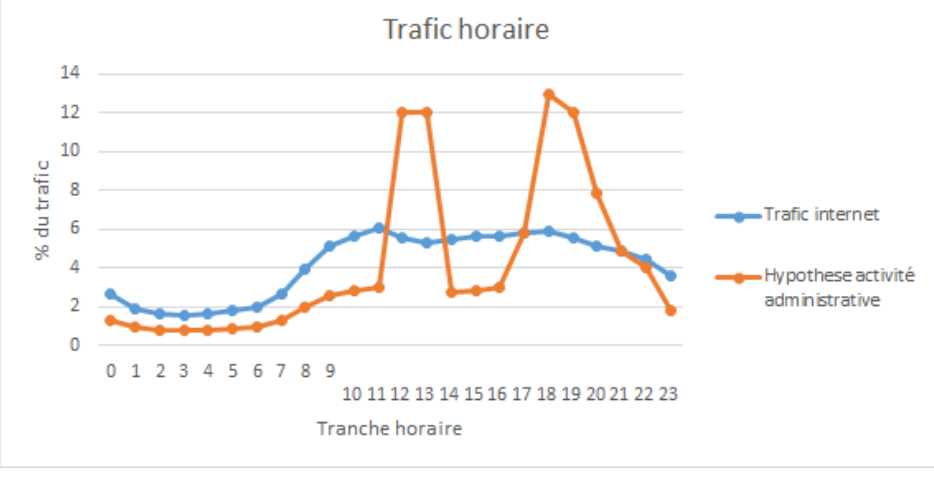


Cycle de diffusion de l'innovation

Modélisation : soyez prédictifs

Si vous n'avez pas de statistiques production,

proposez un modèle de prévision de leur utilisation



Modélisation : comment l'utiliser ?

Définissez dans vos tests d'injection locaux le nombre d'utilisateurs "simultanés" et le temps de réflexion

```
val clientSearchChain = group("client_search_page") {
    exec(http("client_search_html")
    .get("""/ebankingAdmin/xxxxx/root/contract/contractlist/""")
}
).pause(7,8) //Pause between 7 and 8 seconds

val scn = scenario("AdminSimulation").repeat(1) {
    exitBlockOnFail {
        exec(loginChain).exec(clientSearchChain)//No logout, 90% of use
rs don't
    }
}

setUp(scn.inject(rampUsers(120).over(60))).protocols(httpProtocol) //Th
is will go from 0 to 120 users in 60 seconds
```

☑ Tests de charge par application

Une brique de base de la performance du SI

Comment fait-on pour manger un éléphant ?
Bouchée par bouchée.

Mais il faut (quand même) tester en end-to-end

DEMO Quizz : quel est le temps de réponse d'une application ?

70 ms. de traitement

7 appels en base de données, 14 ms. chacun

```
curl -X POST \
-H "Accept: applicaiton/json" \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{"cpuIntensiveComputationsDuration":70, "databaseCallsNumber":7, "d
atabaseCallDuration":14 }' \
http://$HOST:8080/compute
```

Temps de réponse ~ 190 ms.

```
$ ./sh/poc1.sh
% Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  C
urrent
Dload  Upload   Total   Spent    Left  Speed
100   253  100   161  100    92    789    450 --:--:-- --:--:-- --:--:-
-   789
Call HTTP Ressources : For an HTTP ressources total of 0.0 ms.
Call the database 7 times during 14 ms. each for a total of 118 ms.
CPU intensive compute 186 ms.
```

Détail de l'exécution

```
10-18 16:32:22 jdbc:
/**/CallableStatement call98 = conn7.prepareCall("call sleep(?)");
10-18 16:32:22 jdbc: SESSION_PREPARE_READ_PARAMS 30
10-18 16:32:22 jdbc:
/**/call98.setLong(1, 14L);
10-18 16:32:22 jdbc:
/**/call98.execute();
10-18 16:32:22 jdbc: COMMAND_EXECUTE_QUERY 30
10-18 16:32:22 jdbc: RESULT_CLOSE 31
10-18 16:32:22 jdbc:
/**/call98.close();
10-18 16:32:22 jdbc: COMMAND_CLOSE 30
10-18 16:32:22 jdbc:
/**/conn7.getAutoCommit();
10-18 16:32:22 jdbc:
/**/conn7.getWarnings();
```

DEMO & Quizz : quel est le temps de réponse d'une chaîne applicative dans un SI ?

7 applications identiques à la précédente (70 ms. de traitement, 7 x 14 ms. de BD)

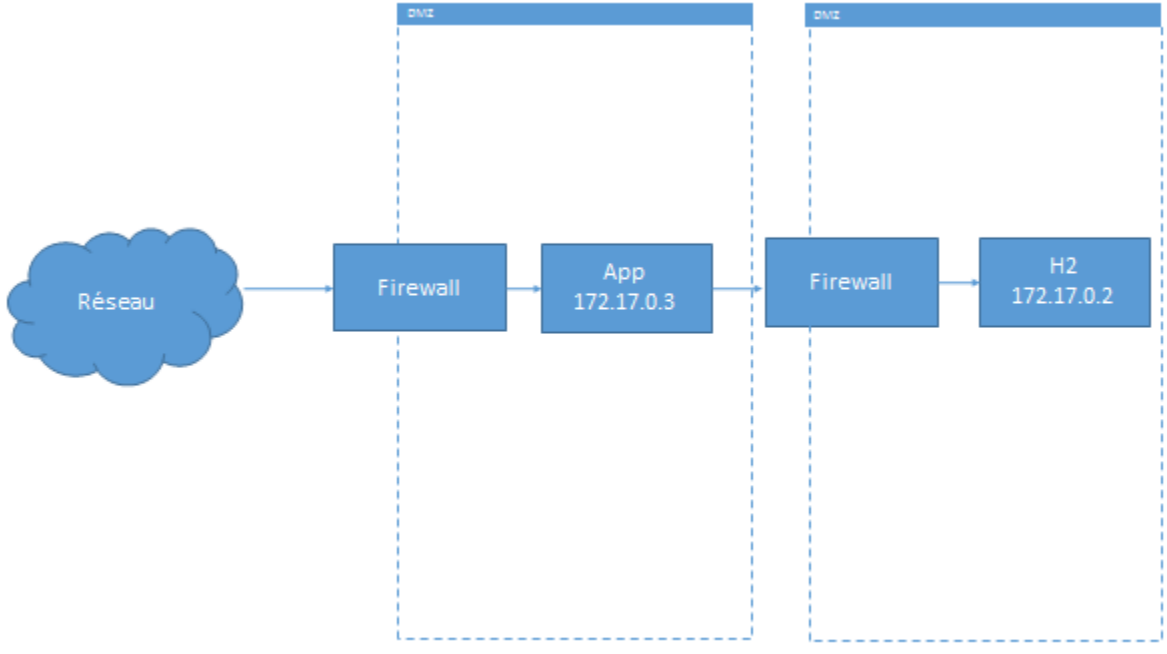
Appels synchrones séquentiels

```
curl -X POST \
-H "Accept: applicaiton/json" \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{"cpuIntensiveComputationsDuration":70, "databaseCallsNumber":7, "d
atabaseCallDuration":14, "serviceCalls":[{"computationDescription":{"cp
uIntensiveComputationsDuration":70, "databaseCallsNumber":7, "databaseC
allDuration":14}, "callsNumber":6 }]}' \
http://$HOST:8080/compute
```

Temps de réponse : 1 s.

```
$ ./sh/poc2.sh
  % Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time
Current
                                 Dload  Upload   Total   Spent    Left
Speed
100  1417  100  1171  100   246    881    185  0:00:01  0:00:01 --:--:-
-   881
Call HTTP Ressources : {
        Call HTTP Ressources : For an HTTP ressources total of 0.0 ms.
        Call the database 7 times during 14 ms. each for a total of 113
ms.
        CPU intensive compute 68ms.
{,
{
        Call HTTP Ressources : For an HTTP ressources total of 0.0 ms.
        Call the database 7 times during 14 ms. each for a total of 114
```

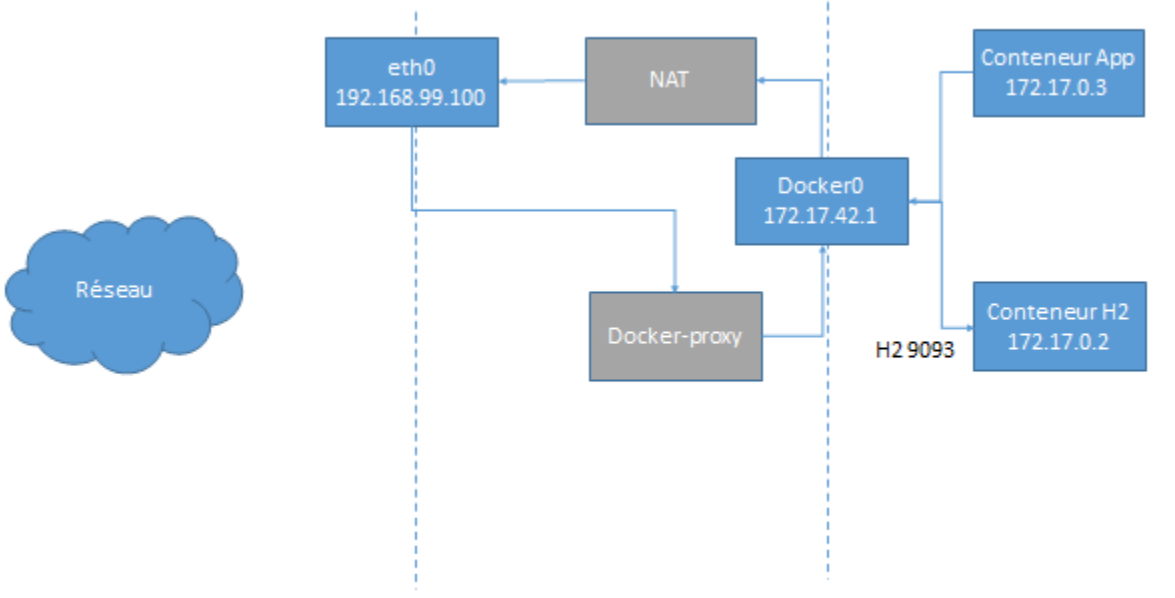
DEMO & Quizz : quel est le temps de réponse de la même chaîne dans une modélisation plus proche de la réalité ?



Implémentation de ce Quizz

Diokles : An Information System scale performance simulator

https://github.com/mbojoly/diokles
(https://github.com/mbojoly/diokles)



Adapté de Docker Up & Running p. 172

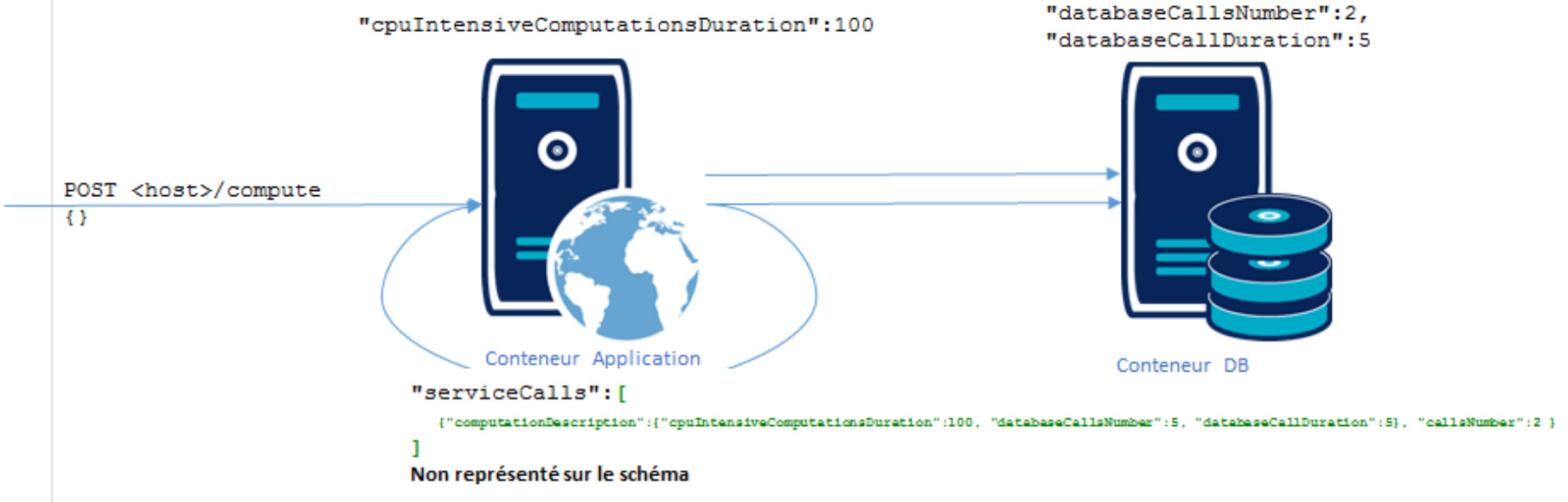
```
$ sudo docker-machine ssh default
                              $$ sudo tc qdisc add dev docker0 root netem
delay 10ms
                              $$ sudo tc qdisc show dev docker0
                              $$ #After demo
                              $$ sudo tc qdisc del root dev docker0
```

Temps de réponse : 3 s.

```
$ ./sh/poc2.sh
                                 % Total    % Received % Xferd  Average Spee
d   Time    Time     Time  Current
                                 Dload  Upload   Total   Spent    Left  Spee
d
                                 100  1417  100  1171  100   246    328
69  0:00:03  0:00:03 --:--:--   328
                                 Call HTTP Ressources : {
                                 Call HTTP Ressources : For an HTTP ressourc
es total of 0.0 ms.
                                 Call the database 7 times during 14 ms. eac
h for a total of 394 ms.
                                 CPU intensive compute 69ms.
                                 {,
                                 {
                                 Call HTTP Ressources : For an HTTP ressourc
es total of 0.0 ms.
```

L'outil utilisé

SI DANS UNE UNE MACHINE VIRTUELLE



Des problèmes ”mineurs” peuvent devenir critiques à l’échelle d’un SI

- Latence
- N+1 SQL requêtes
- N+1 appels à des applications externes

Les tests ”end-to-end” sont obligatoires car certains résultats peuvent défier l’intuition

Boîte à outils pour les tests ”end-to-end”

⚠ Disclaimer ⚠

Les tests end-to-end sont complexes. Ceci ne se veut pas une méthode systémique mais un **inventaire d'outils à disposition**, ainsi qu'un **REX sur leur efficacité**

Outil #1 : Analyse de la production existante

Analyse des latences entre systèmes

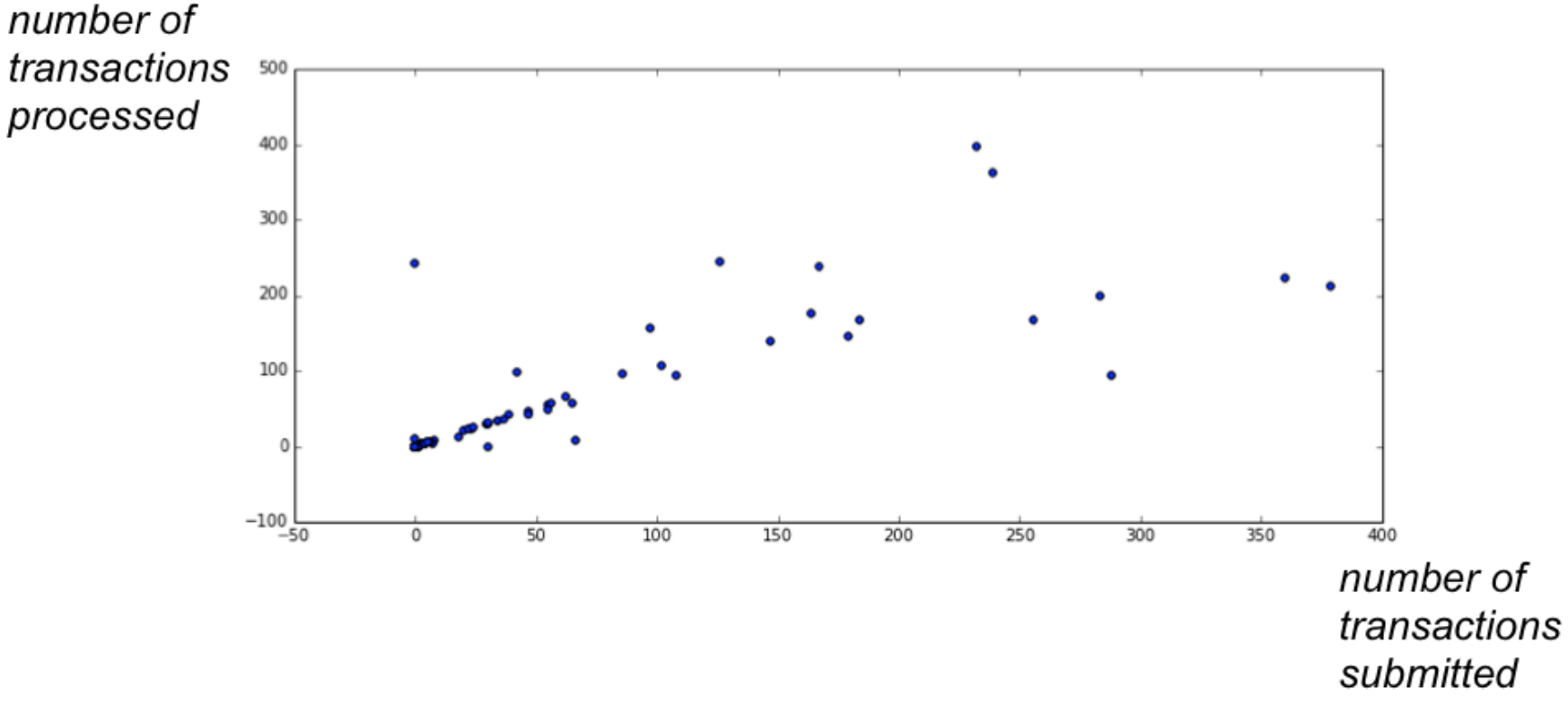
Identification du goulet d'étranglement

Découverte des problèmes de design

Évaluation de la capacité du système

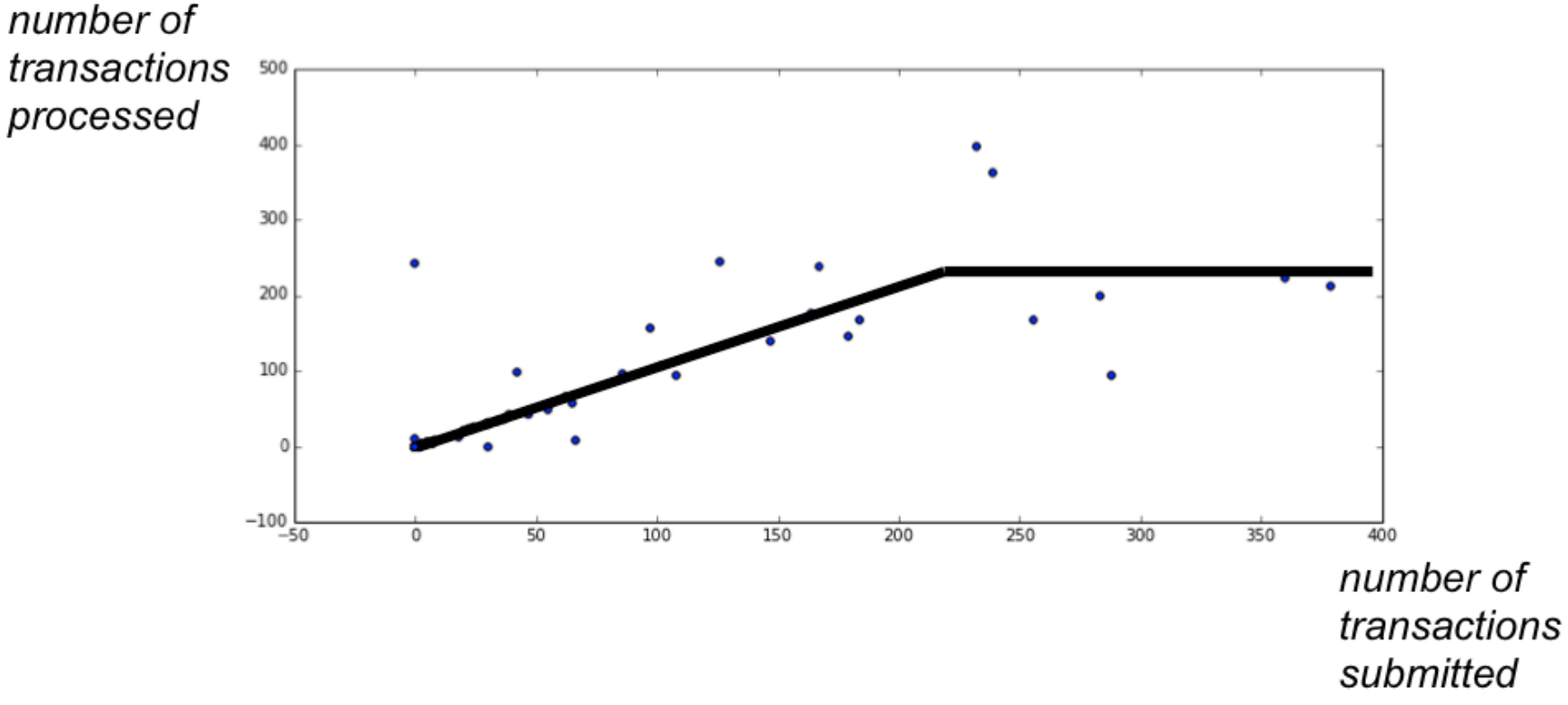
Outil #1 : Analyse de la production existante

Exemple de l'évaluation de la capacité du système



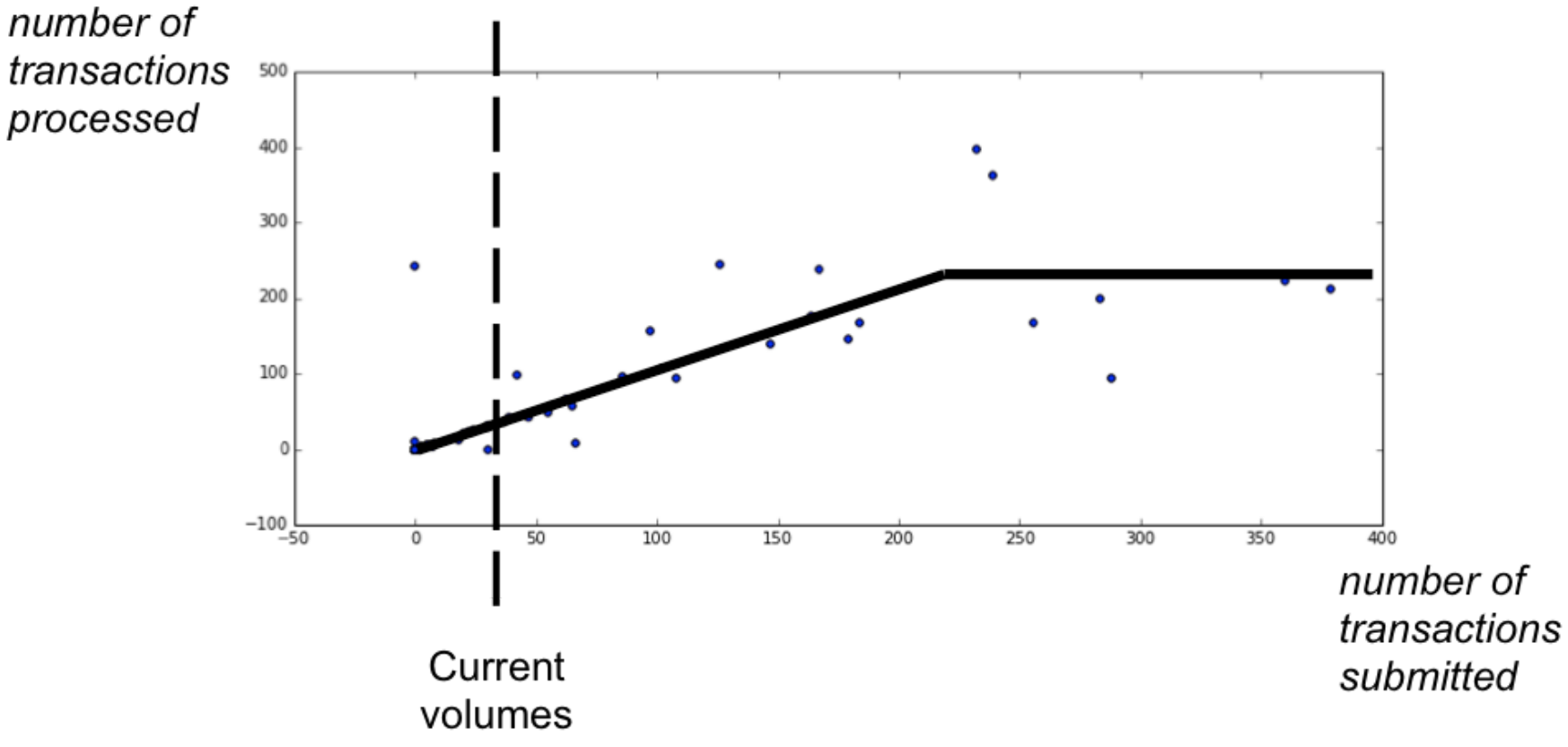
Outil #1 : Analyse de la production existante

Exemple de l'évaluation de la capacité du système



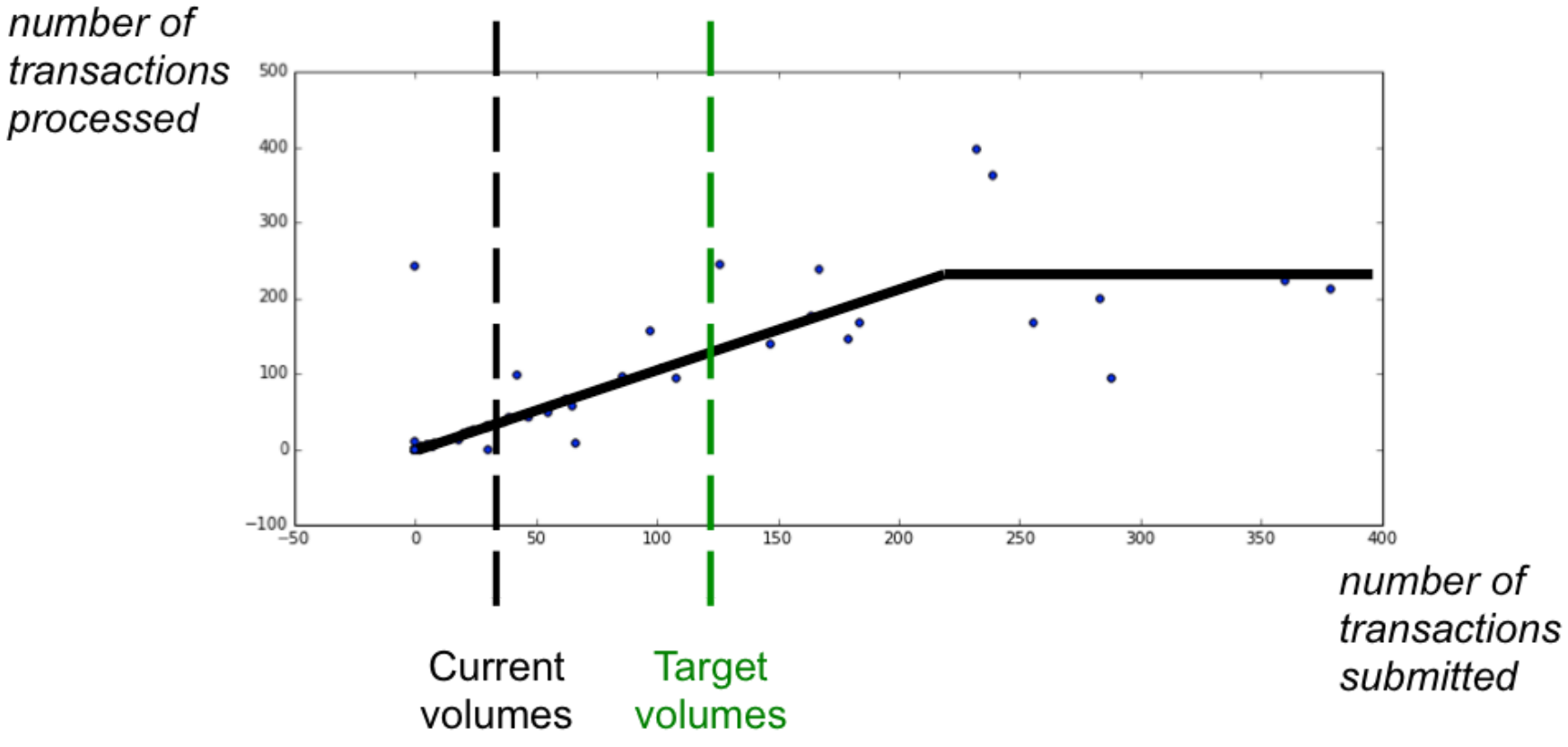
Outil #1 : Analyse de la production existante

Exemple de l'évaluation de la capacité du système



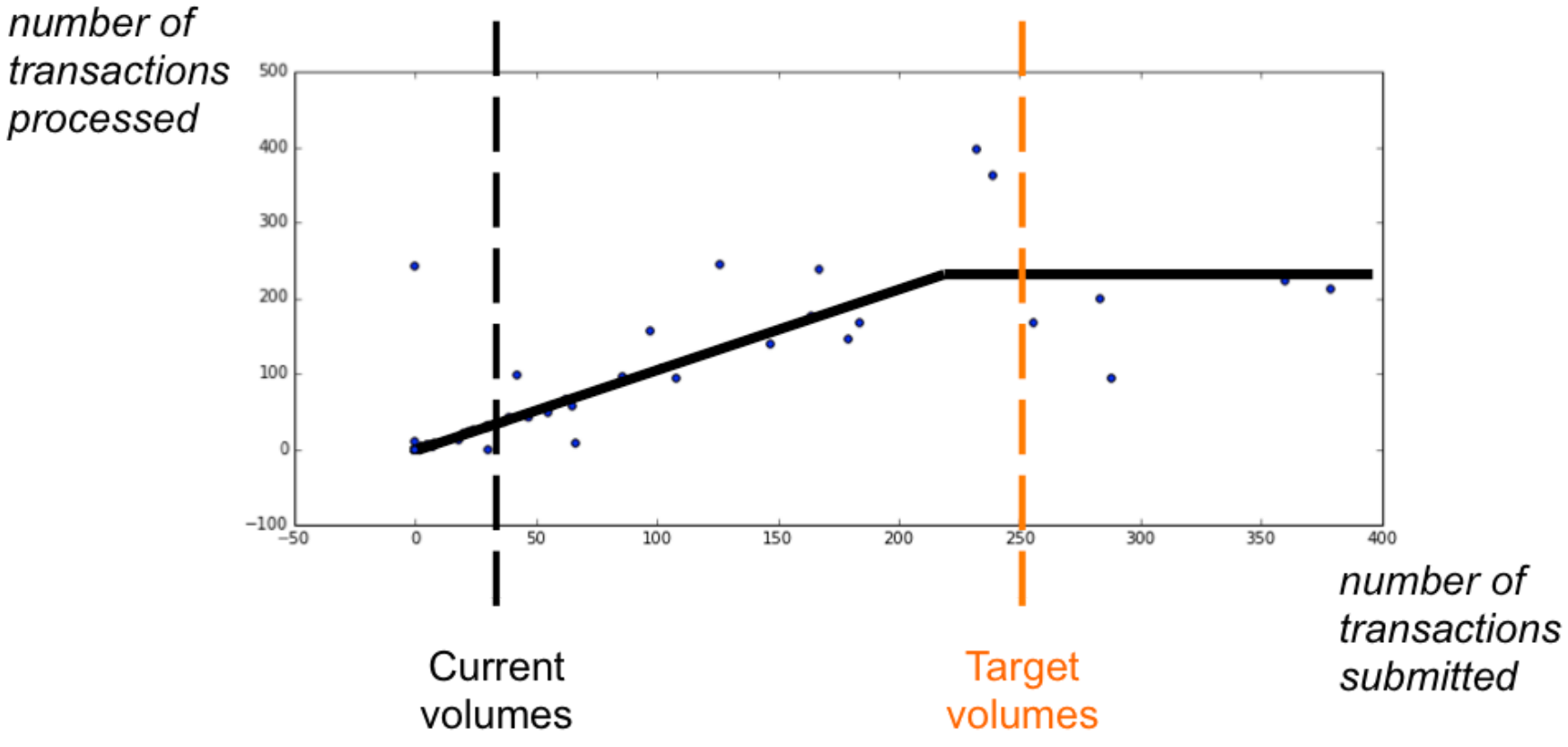
Outil #1 : Analyse de la production existante

Exemple de l'évaluation de la capacité du système



Outil #1 : Analyse de la production existante

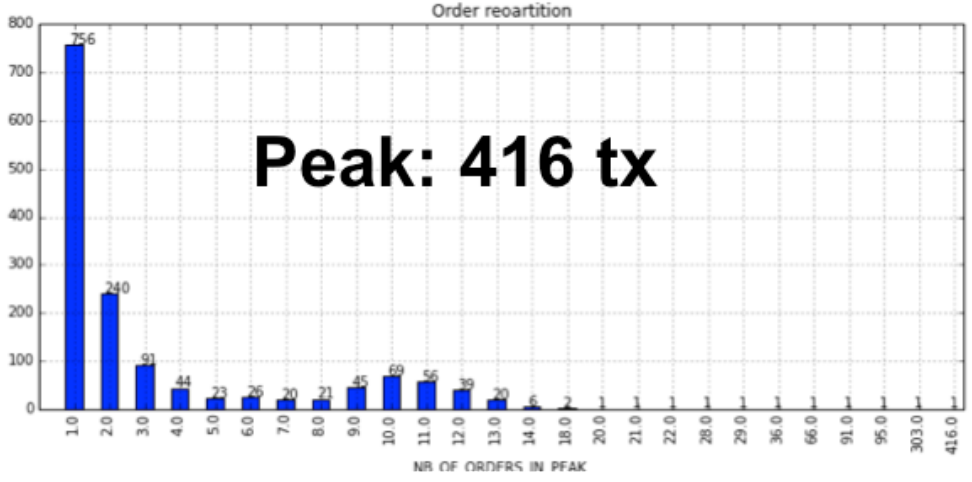
Exemple de l'évaluation de la capacité maximale du système

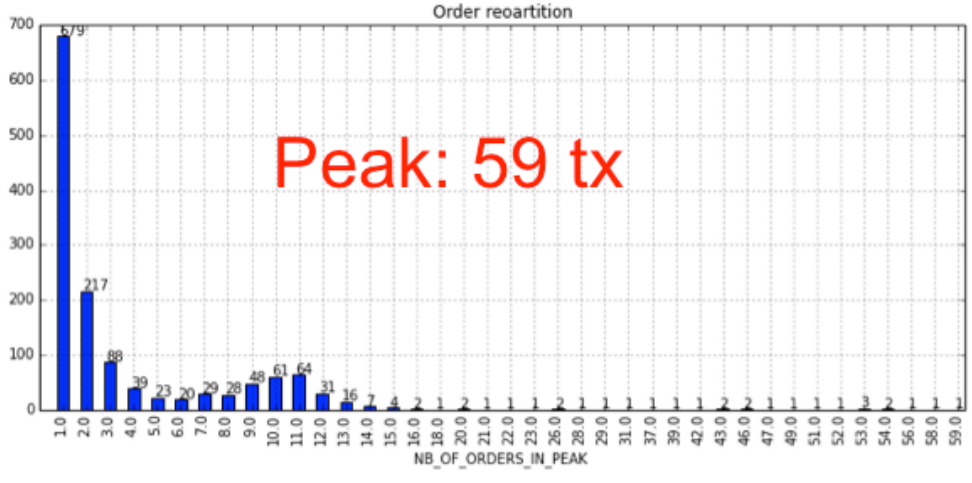


Outil #1 : attention aux chiffres !

Volume	Temps de réponse moyen
1000 transactions	15s
2000 transactions	40s

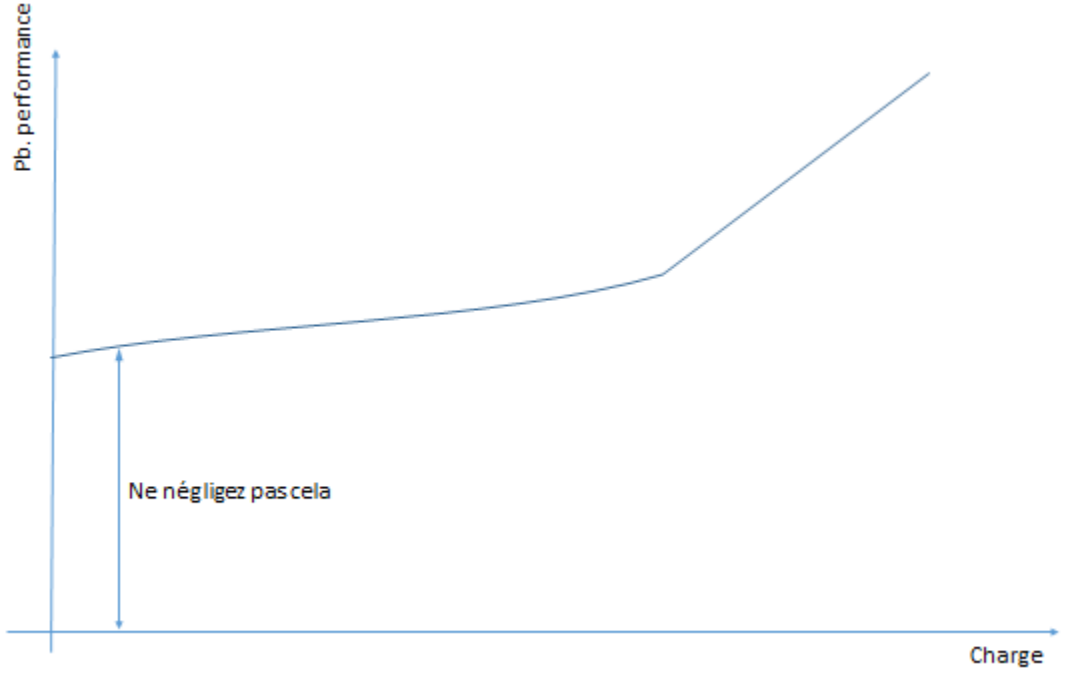
Outil #1 : attention aux chiffres !





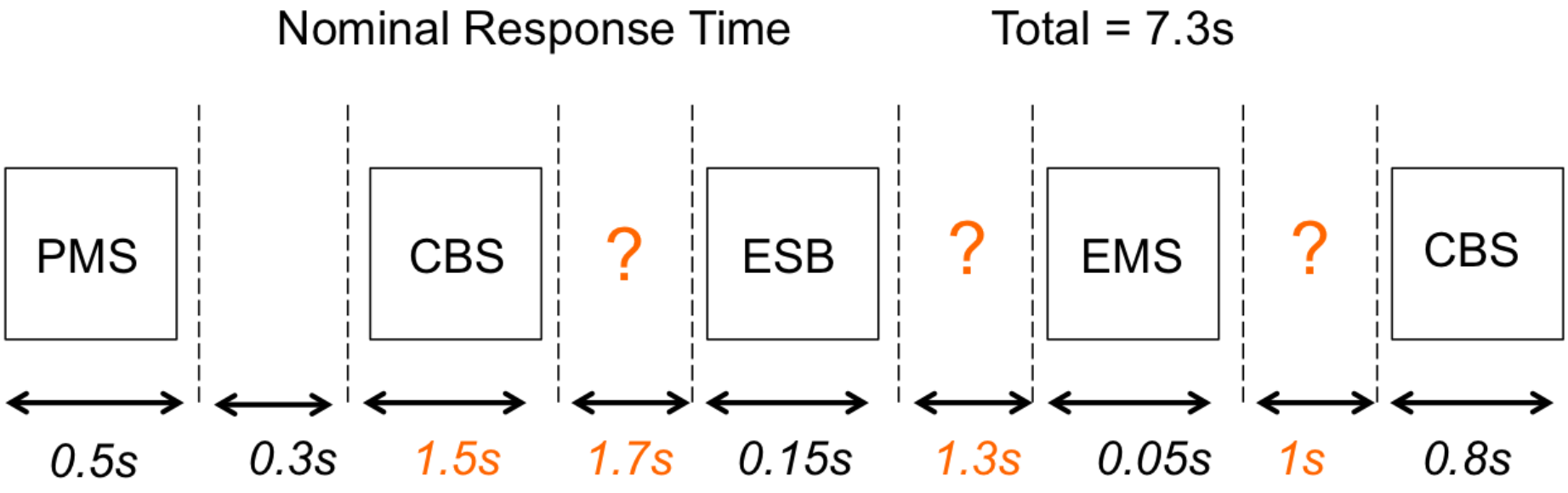
Outil #2 : Benchmark unitaire

Définition : mesure de la réponse à une transaction unitaire

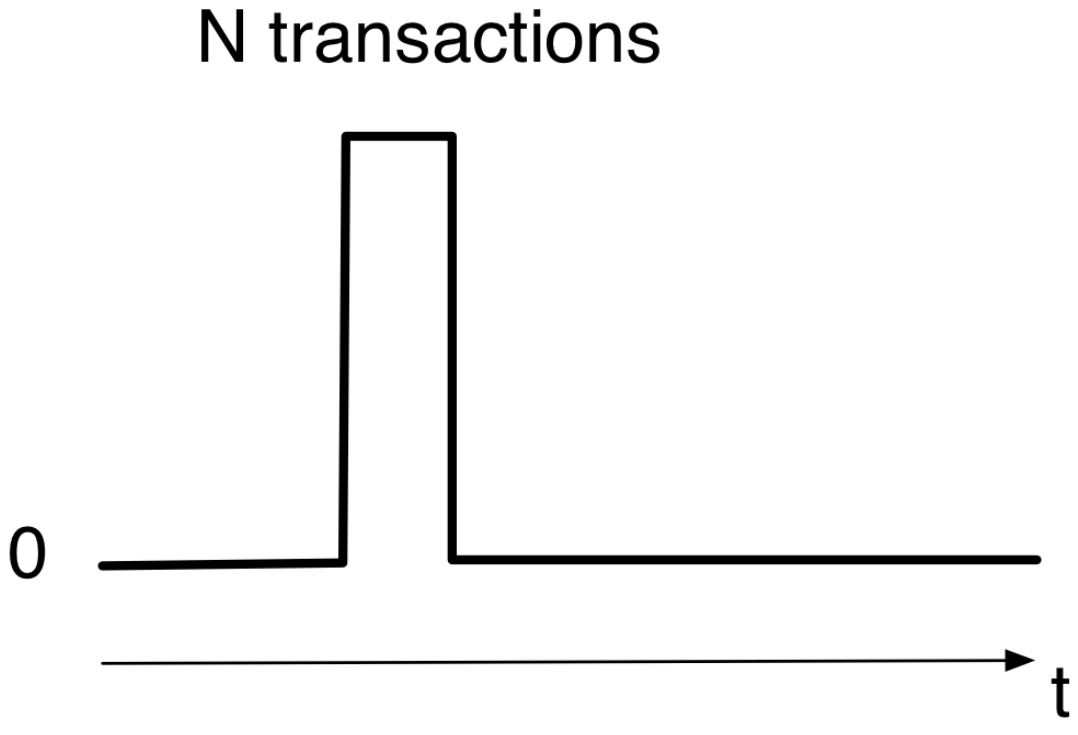


Outil #2 : Benchmark unitaire

Exemple d'analyse

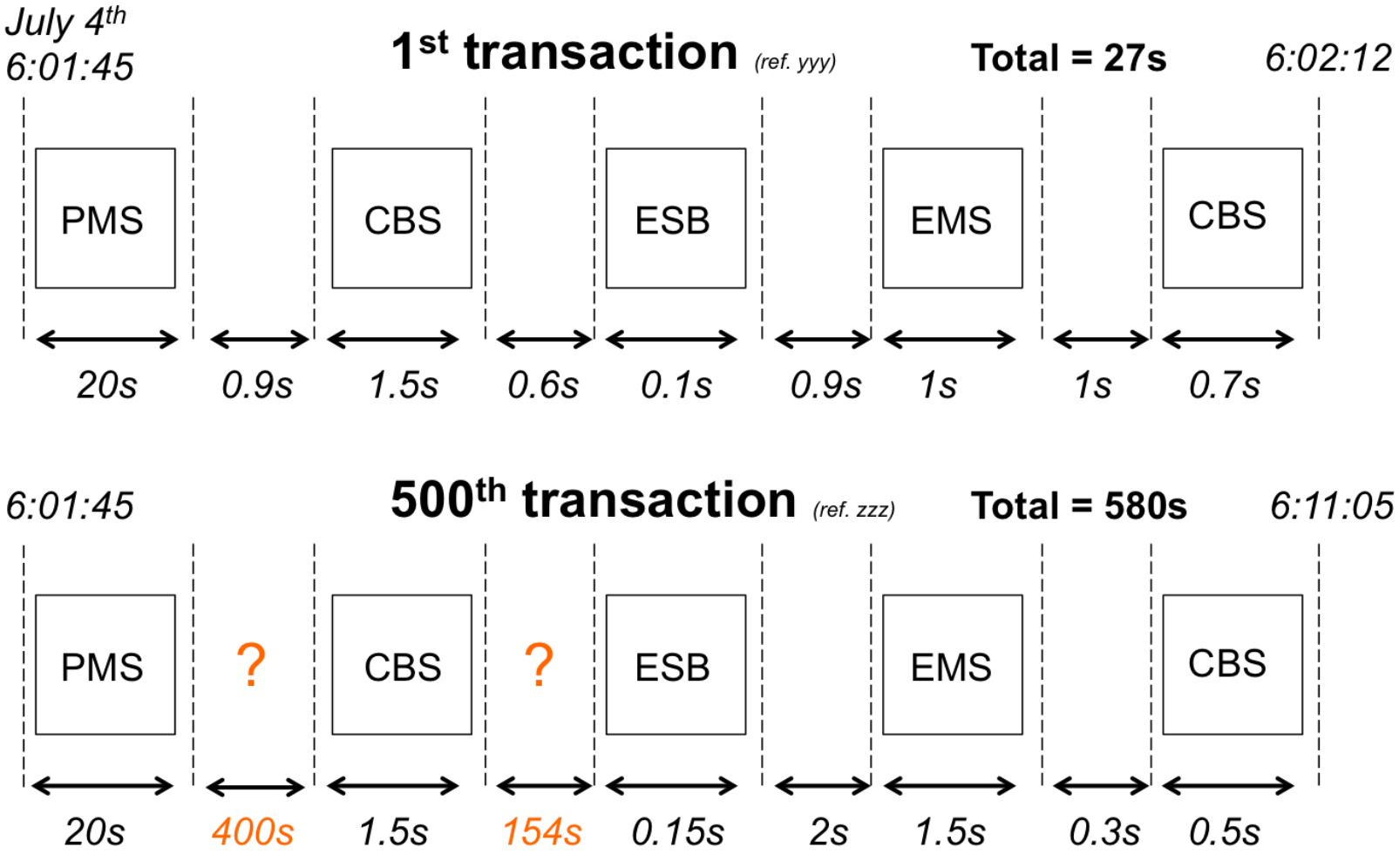


Outil #3 : le pic de transactions

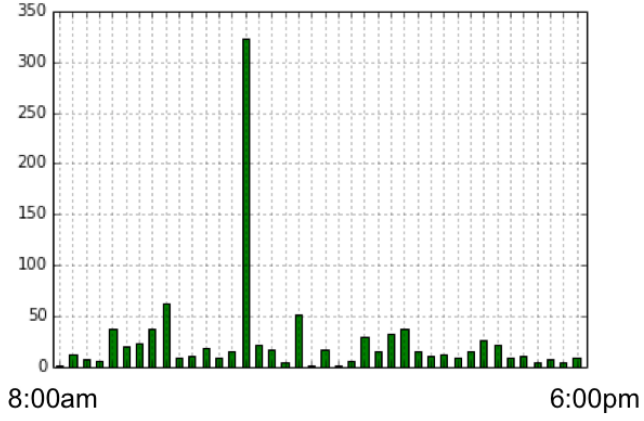


Outil #3 : le pic de transactions

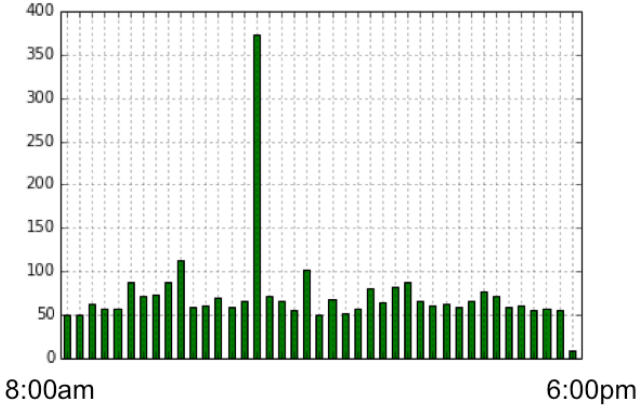
Exemple d'analyse



Outil #4 : ”rejeu” d’une journée de production

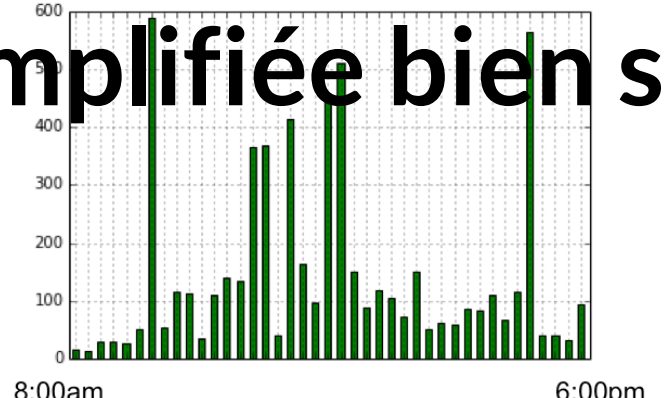


Current production load



Average target volumes

simplifiée bien sûr !



Worst-case scenario

Outil #5 : mettre en production

Tout ce qui peut être mis en production par avance doit l'être

Pensez votre stratégie de migration pour monter en charge progressivement

Inspirez-vous des "Géants du Web"

Take-away

- Faites des tests, même imparfaits
- Mesurez scientifiquement
- Revenez-en à des problèmes simples
- Extrapolez, en ayant conscience des limites

"Tous les modèles sont faux, certains sont utiles"

Si cela vous a intéressé

recrutement@octo.com

Sources

Tous les slides : icônes (c) OCTO Technology (2015)

Autant attendre la mise en production : Morguefile (http://www.morguefile.com/archive/display/940045)

Vivre ses rêvess : ginacn.blogspot.fr (http://ginacn.blogspot.fr/2006/05/petites-estrelles.html) et Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Antoine_de_Saint-Exup%C3%A9ry)

APM : Outil Dynatrace (http://www.dynatrace.com/fr/index.html)

Google Dapper : Dapper, a Large-Scale Distributed Systems Tracing Infrastructure (http://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/fr//pubs/archive/36356.pdf)

Bonnes pratiques : Géants du Web, l'obsession de la mesure (http://www.octo.com/fr/publications/11-les-geants-du-web)

Exemples de lois de poisson : Wikipedia (https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Poisson)

(https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Poisson)

(https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Poisson)Cycle de diffusion de l'innovation : Wikipedia (https://fr.wikipedia.org/wiki/Everett_Rogers)

Traffic sur Internet : Libstat (http://www.libstat.com/pages/heure.htm)

Tests end-to-end : Youtube : Spectacular Domino Rally Stunt Screen Link 4:51 (https://www.youtube.com/watch?v=7BVr6LaC_HQ)

Tous les modèles sont faux certains sont utiles : Morguefile (http://www.morguefile.com/archive/display/940045)