

Introduction au Green IT logiciel

David Sferruzza

Human Talks 11/03/2014

À propos de moi

- @d_sferruzza
- github.com/dsferruzza
- ingénieur Icam
- 5 mois sur le projet Code Vert

Le Green IT

Qu'est ce que c'est ?

Proposition de définition :

Démarche d'amélioration continue qui vise à réduire l'empreinte écologique, économique et sociale des technologies de l'information et de la communication.

Qu'est ce que c'est ?

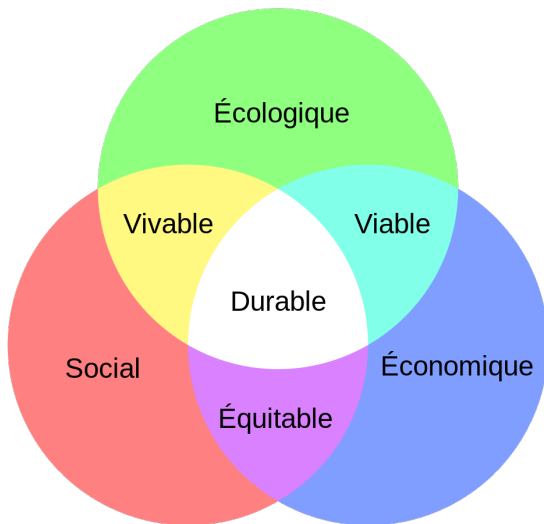


Figure: Développement durable.

À quoi ça sert ?

Consommer moins d'énergie implique :

- consommer moins de ressources naturelles
- moins polluer
- réduire les coûts

Réduire l'empreinte énergétique d'un programme

Que peut-on optimiser ?



Approche matérielle

Agir sur le matériel qui fait fonctionner les programmes.

Exemples :

- réduire le dégagement de chaleur d'un processeur
- réduire le coût énergétique de la fabrication d'un disque dur

Avantages/inconvénients

- possible d'obtenir un gain important
- difficile d'accès pour le développeur

Approche logicielle

Agir directement sur les programmes.

Exemples :

- supprimer des opérations inutiles
- réduire la configuration matérielle minimum requise

Avantages/inconvénients

- à la portée du développeur
- gain à priori moins important (mais pas forcément non significatif)

Mesure du gain

Soient :

- **A**, un programme
- **B**, une version optimisée de A

Mesure du gain

Soient :

- **A**, un programme
- **B**, une version optimisée de A

Pour savoir si l'optimisation est concluante, il faut :

- choisir des **indicateurs**
- mesurer un **gain**

Mesure du gain

Soient :

- **A**, un programme
- **B**, une version optimisée de A

Pour savoir si l'optimisation est concluante, il faut :

- choisir des **indicateurs**
- mesurer un **gain**

$$gain = \frac{indicateur_B}{indicateur_A}$$

Indicateurs

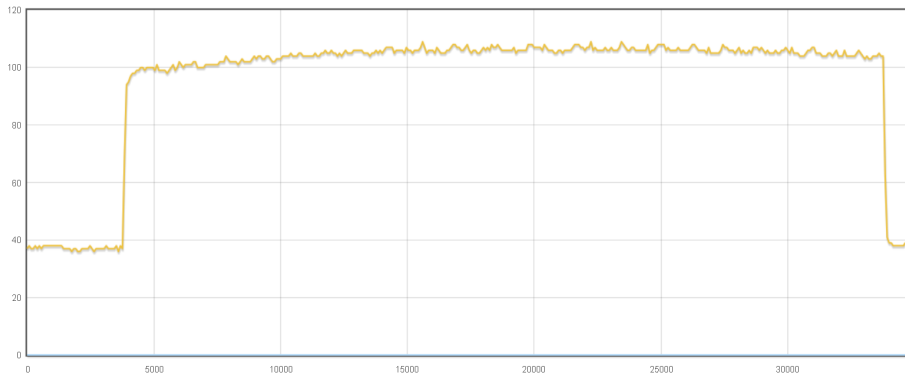
Un bon indicateur (observable) est en **corrélation** avec la grandeur qu'on souhaite connaître.

À lire : <http://ploum.net/mefiez-vous-des-observables/>

Indicateurs

Exemple : surconsommation énergétique provoquée par l'exécution du programme

- en Joule
- obtenu par mesure physique



Indicateurs

Exemple : maximum de la mémoire vive occupée

- en octet
- obtenu par mesure logique

Exemple d'expérience

Hypothèse

On veut vérifier l'hypothèse suivante :

En Java, il vaut mieux initialiser les variables de manière littérale plutôt qu'avec un objet.

Plan d'expérience

On mesure la *surconsommation énergétique* provoquée par l'exécution de 2 programmes de **fonction(s) identique(s)**.

Matériel :

- un ordinateur d'essai dont l'alimentation est monitorée
- un ordinateur d'acquisition

Déroulement de la mesure :

- ① lancement de la mesure
- ② attente de X secondes
- ③ lancement de la perturbation (programme sur l'ordinateur d'essai)
- ④ fin de la perturbation
- ⑤ attente de Y secondes
- ⑥ fin de la mesure

Programmes de test

Hypothèse : les techniques de micro-benchmarking permettent d'obtenir un résultat pertinent

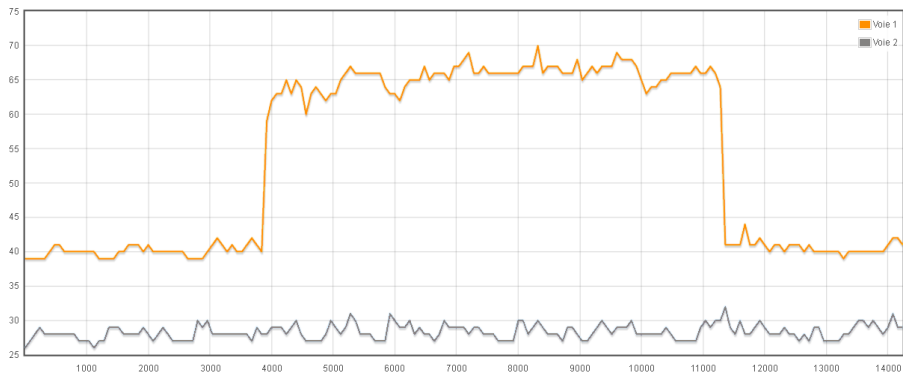
Code "vert"

```
for (int i = 0; i < 1000; i++) {  
    array[i] = "abcdefg...";  
}
```

Code "gris"

```
for (int i = 0; i < 1000; i++) {  
    array[i] = new String("abcdefg...");  
}
```

Mesures



Analyse

Variante	Énergie code vert	Énergie code gris	Gain
String	697 J ($\pm 4,40$ %)	7885 J ($\pm 8,14$ %)	11,3
Integer	685 J ($\pm 5,21$ %)	9575 J ($\pm 6,51$ %)	14,0
Float	10311 J ($\pm 5,85$ %)	10448 J ($\pm 6,58$ %)	1,0
Double	10003 J ($\pm 5,58$ %)	10210 J ($\pm 7,83$ %)	1,0

Avec cet indicateur : gain significatif avec certains types mais pas tous !

Pour aller plus loin :

- reproduire dans des conditions/environnements différents
- reproduire avec des programmes différents
- regarder d'autres indicateurs

Conclusion

Conclusion

- optimiser pour la conso \simeq optimiser pour les perfs
- bientôt plus besoin de mesures physiques ?

Conclusion

- optimiser pour la conso \simeq optimiser pour les perfs
- bientôt plus besoin de mesures physiques ?

De manière générale :

- prendre en compte **l'ensemble** du cycle
- choisir de **bons indicateurs** par rapport à ce qu'on veut mesurer
- **reproduire** l'expérience
- faire **varier** les paramètres d'environnement

Merci à Jérôme Rocheteau

Questions ?