



**HAL**  
open science

## Suivi électrique temps réel en salle machine à la mode "open source"

Edouard Gaulué

► **To cite this version:**

Edouard Gaulué. Suivi électrique temps réel en salle machine à la mode "open source". JRES (Journées réseaux de l'enseignement et de la recherche ) 2011, Nov 2011, Toulouse, France. 2011. hal-04804445

**HAL Id: hal-04804445**

**<https://hal.science/hal-04804445v1>**

Submitted on 26 Nov 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

# Suivi électrique temps réel en salle machine à la mode "open source"

## À propos

Depuis la mise en service d'un nouveau bâtiment (en 1997), le service informatique observait des instabilités dans l'alimentation électrique de sa salle machine qui pouvaient conduire jusqu'à la disjonction de certains départs. L'alimentation électrique dépendant du service "immobilier", il s'en suivait des discussions difficiles, les uns accusant les autres d'être à l'origine des problèmes. Cette présentation est un « *proof of concept* » : elle montre qu'avec des pinces ampèremétriques, une carte d'acquisition et un peu de calcul, il est possible d'avoir un système souple et paramétrable permettant de suivre tension, intensité et puissance sur chacun de nos départs, et ceci de façon suffisamment précise pour répondre à nos applications.

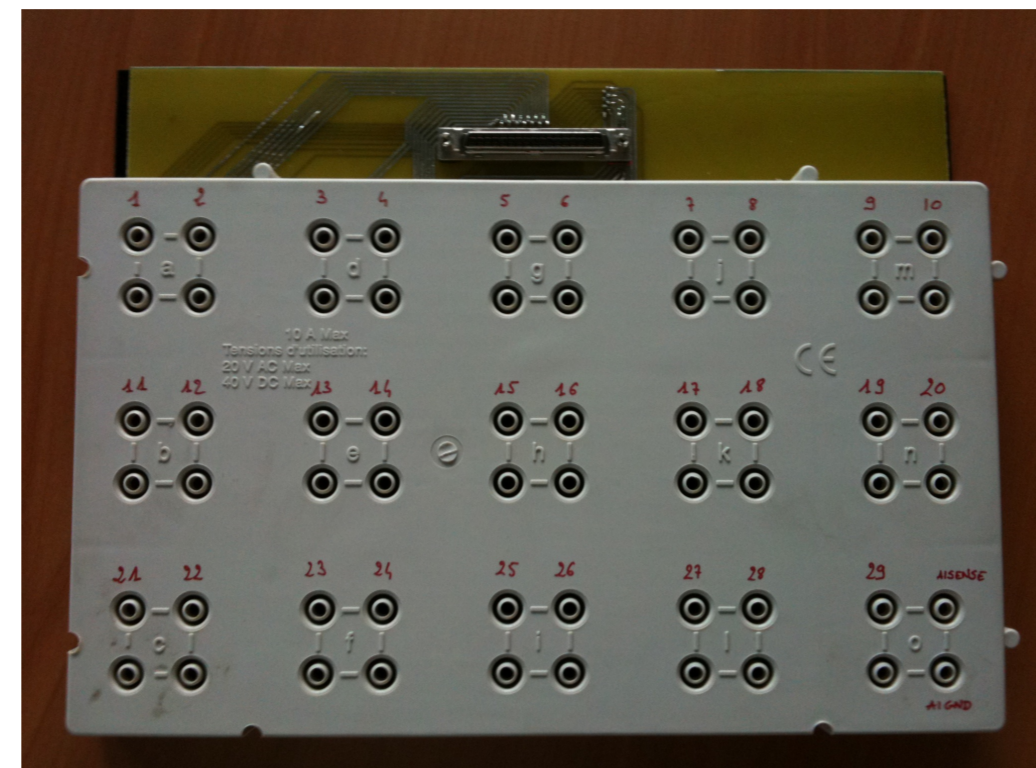
## Ingrédients



Une armoire électrique avec des départs à mesurer (il faut un peu de place sous chaque départ)



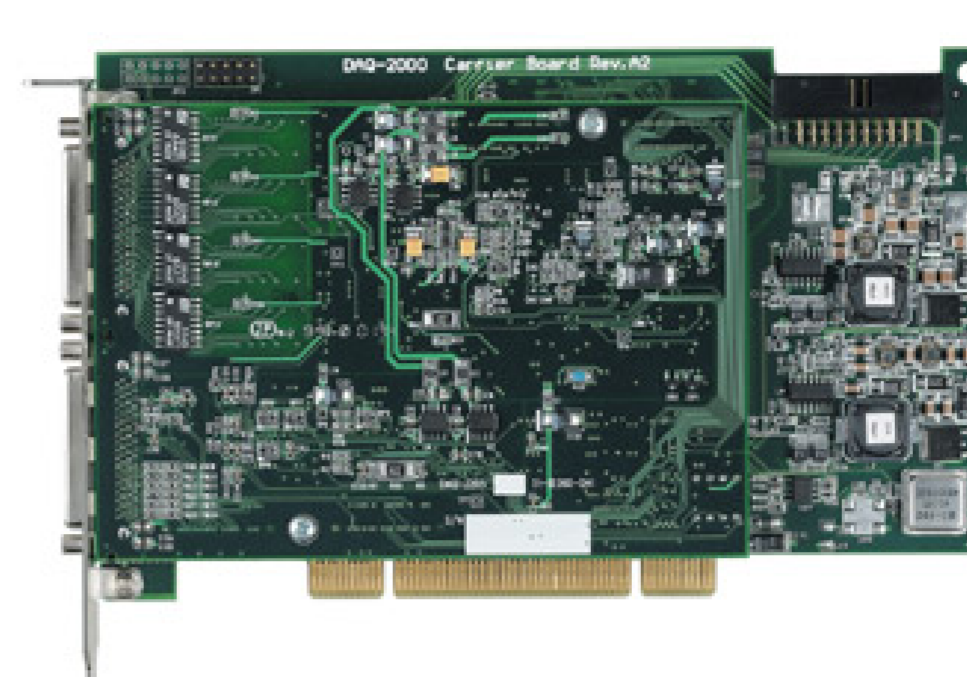
Un transformateur pour carillon



Un tableau fait sur mesure pour y connecter vos pinces



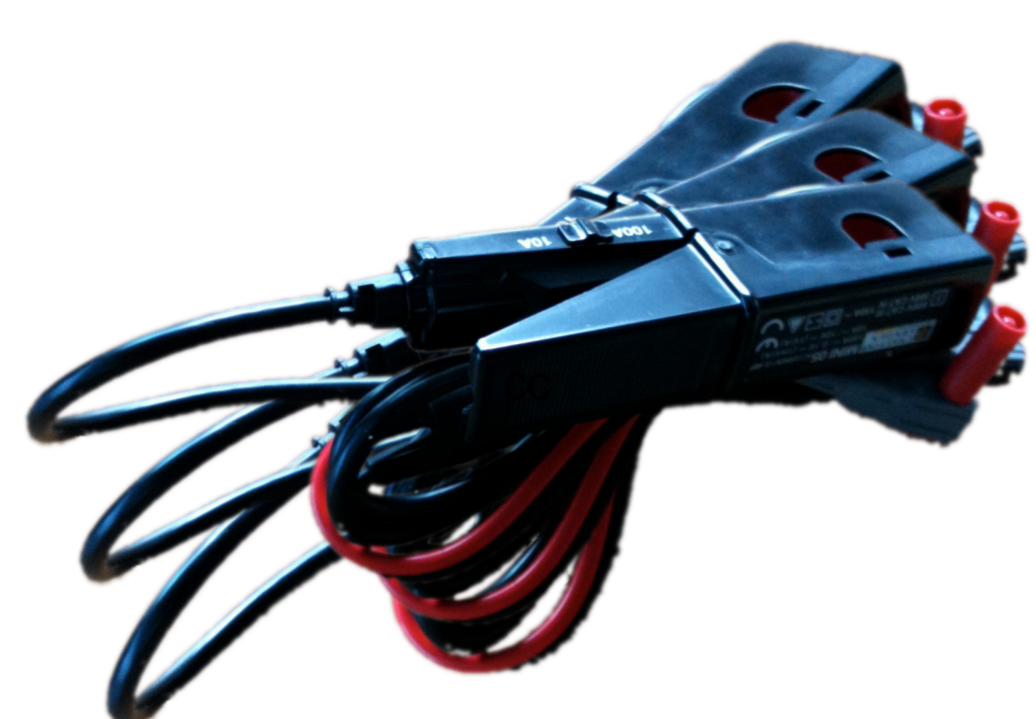
Un câble SCSI conforme à votre carte d'acquisition



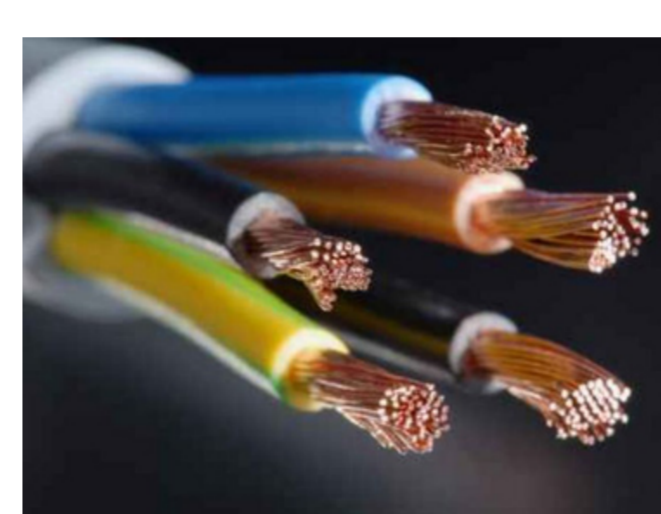
Une carte d'acquisition supportant suffisamment d'entrées analogiques (dans notre cas PCI)



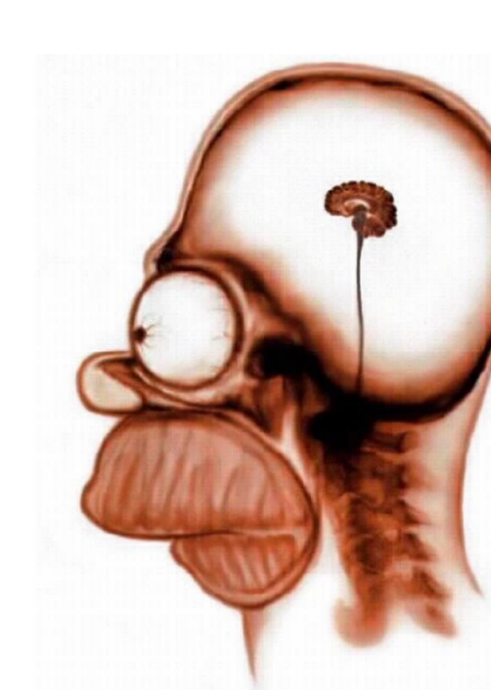
Un vieil ordinateur connecté au réseau, supportant le format de votre carte et fonctionnant sous Linux



Autant de pinces ampèremétriques que de départs à observer



Des fils électriques pour suivre la phase et connecter la terre

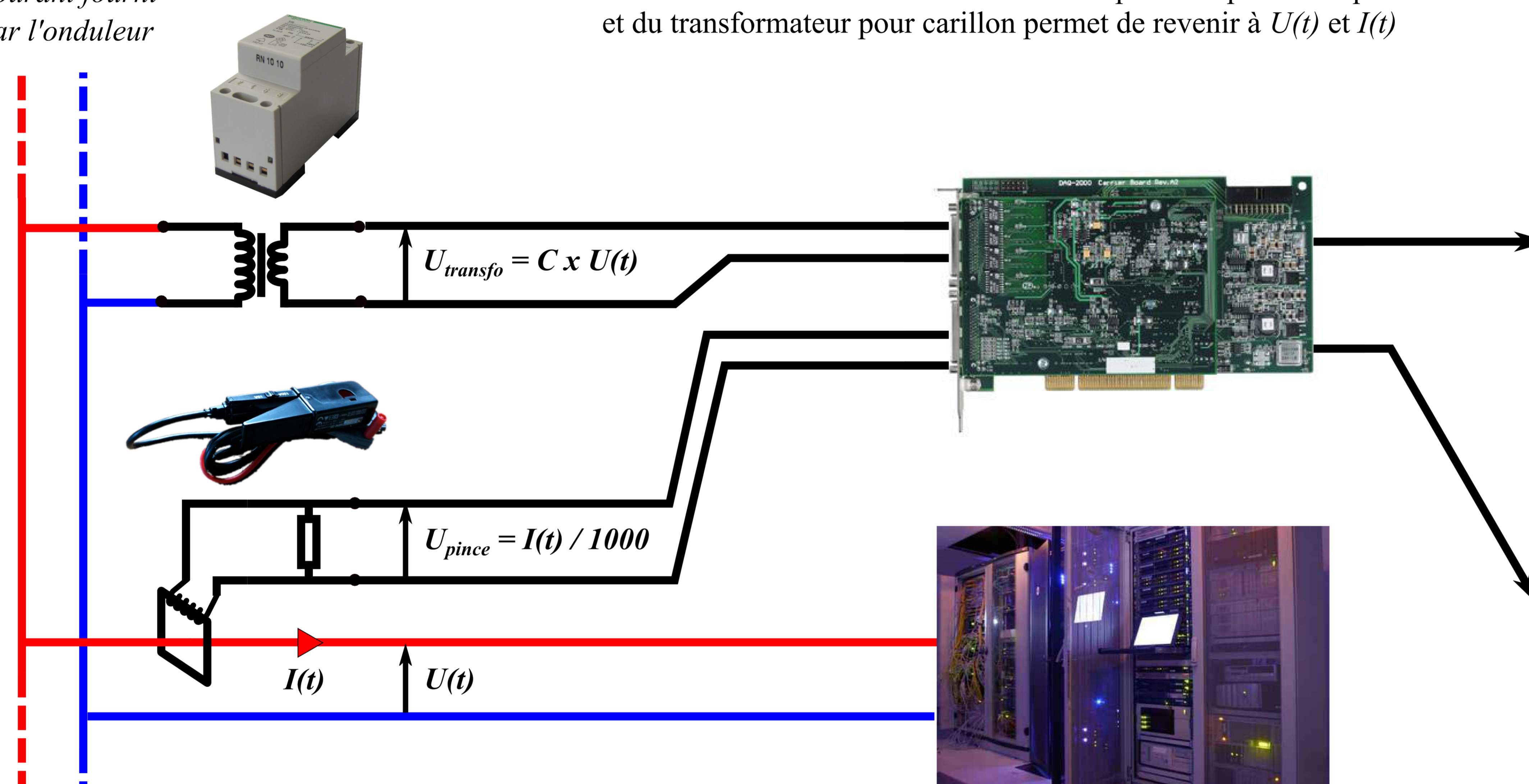


Quelques grammes de bon sens

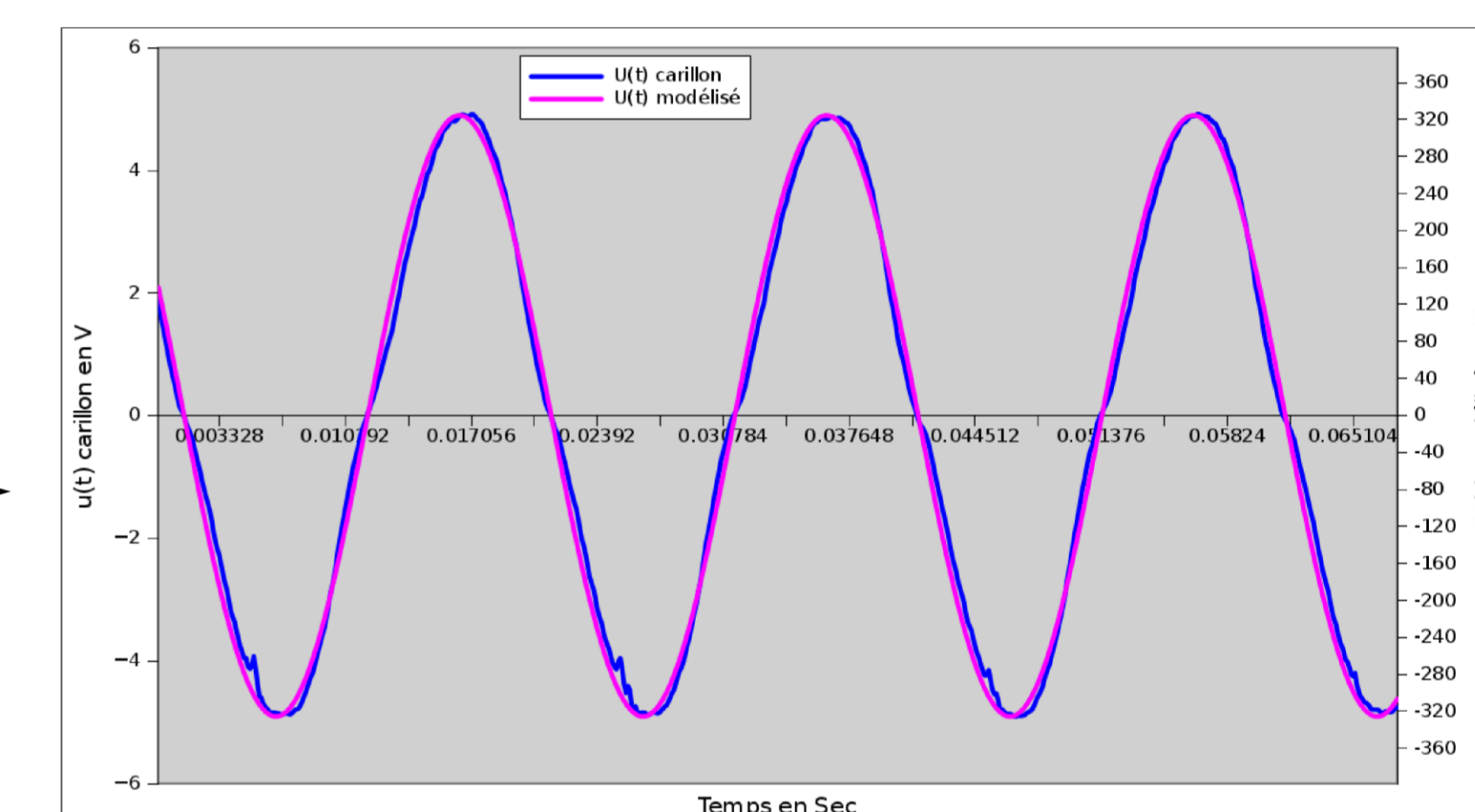
## Principe

Courant fourni par l'onduleur

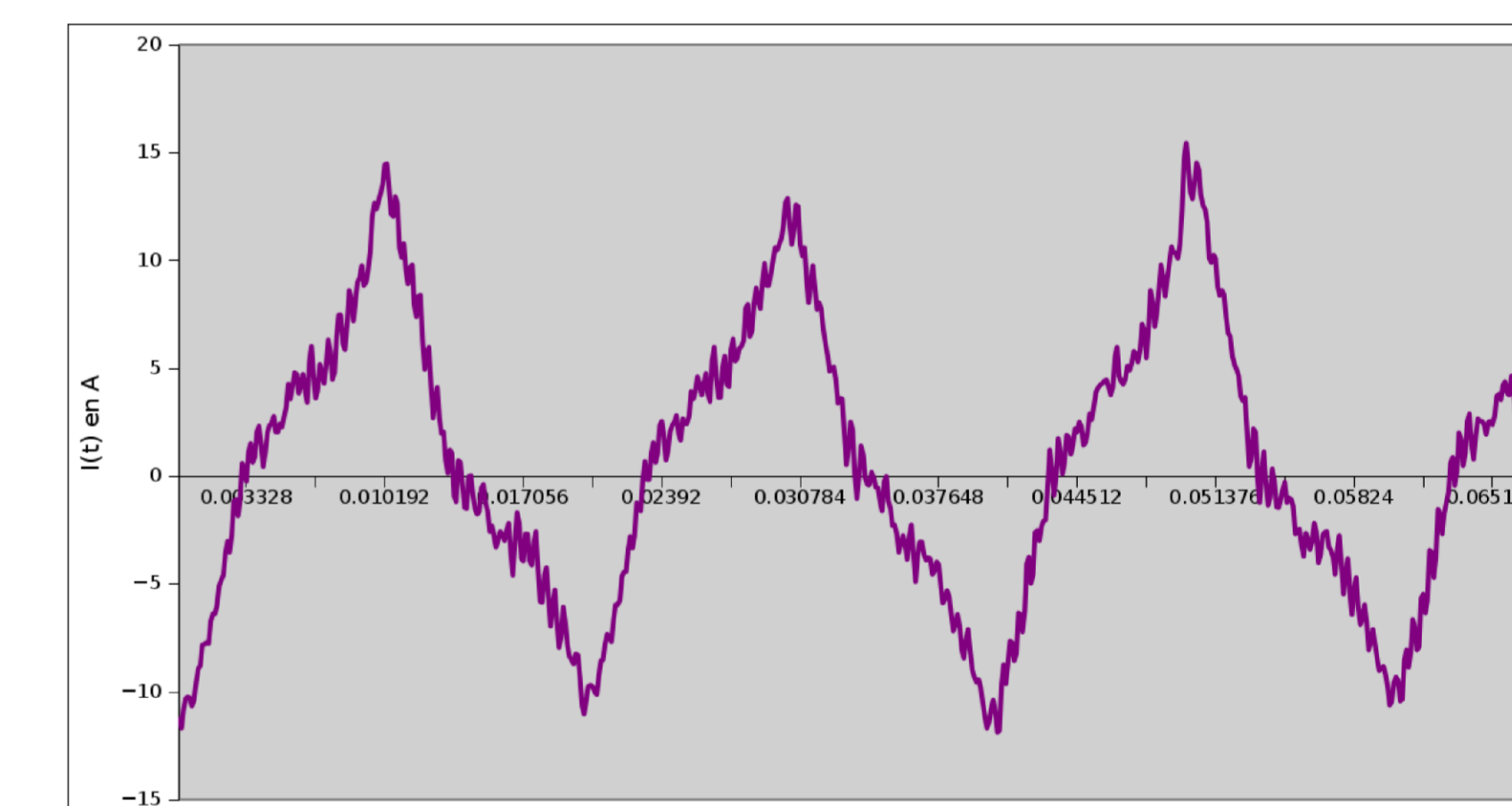
La mesure de la tension aux bornes de la pince ampèremétrique et du transformateur pour carillon permet de revenir à  $U(t)$  et  $I(t)$



$U(t)$

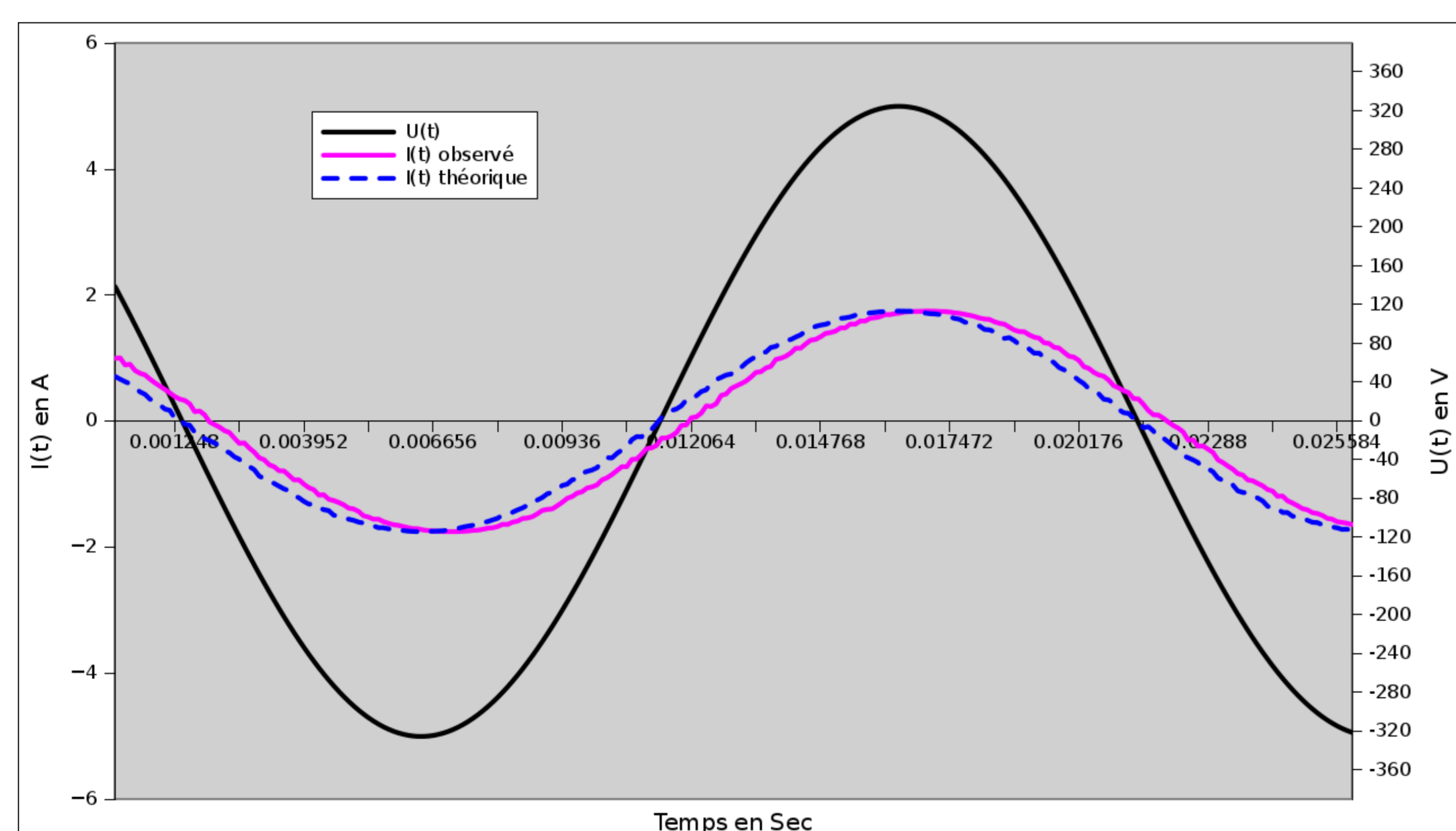


$I(t)$



## Cas d'une résistance

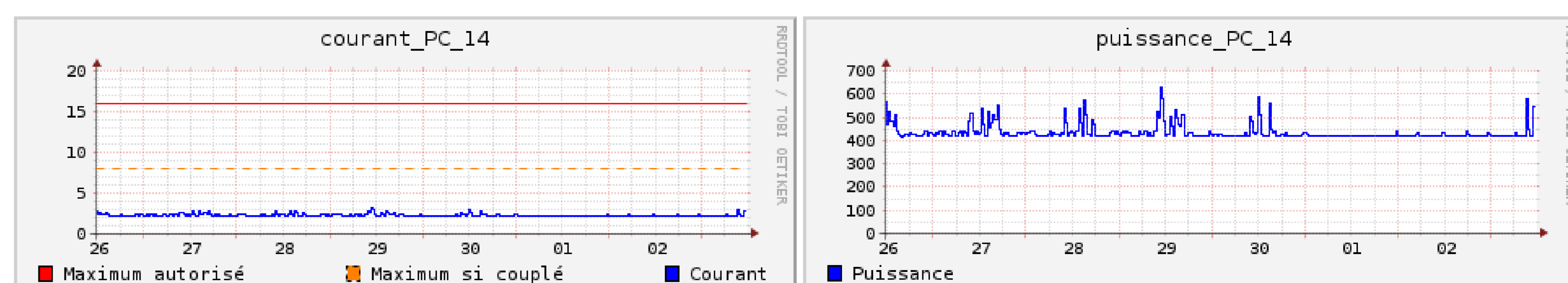
L'étude d'une résistance parfaite devrait, selon la loi d'Ohm, ne montrer aucun déphasage. Pour autant, nous en observons attendu que le transformateur et la pince ampèremétrique fonctionnent sur la base d'un courant induit dans une bobine. Nous avons donc étalonné chaque pince en mesurant la valeur du déphasage entre  $U(t)$  et  $I(t)$  aux bornes d'une résistance. Les résultats ont été enregistrés, ils sont pris en compte dans les calculs.



## Définitions de U, I et P retenues

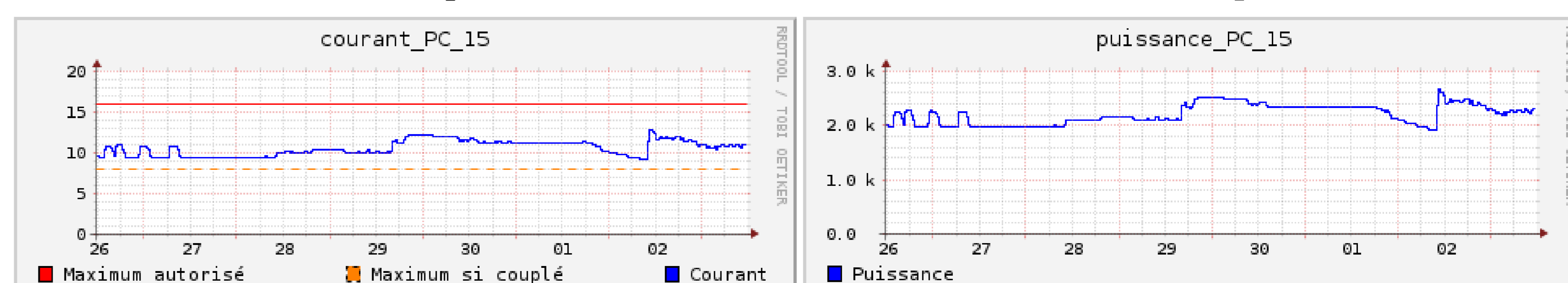
$$u(t) = \sqrt{2} \cdot 230 \cdot \sin(2\pi \cdot 50 \cdot t) \quad i(t) = \sqrt{\frac{1}{T} \int_t^{t+T} i^2(t) dt} \quad P(t) = \frac{1}{T} \int_t^{t+T} i(t) \cdot u(t) dt$$

## Résultats via RRDtool



Exemple de courant montrant des pics de consommation quotidiens

Exemple de puissance montrant des pics de consommation quotidiens



Exemple de courant avec forte variation

Exemple de puissance avec forte variation

## Applications possibles

- Optimisation des charges (dont double alimentation) sur le réseau électrique
- Mise en place d'indicateurs de développement durable
- Refacturation des consommations électriques aux utilisateurs

## Références

- Derosiaux D. *Fonctionnement d'une alimentation*. Cooling-Master.com, Décembre 2005 <http://www.cooling-masters.com/articles-36-0.html>
- Gaulué E. Article, poster et plus de références sur : <http://www.e-gaulue.com>