

Collecte de données dépendant d'une alimentation par panneau solaire

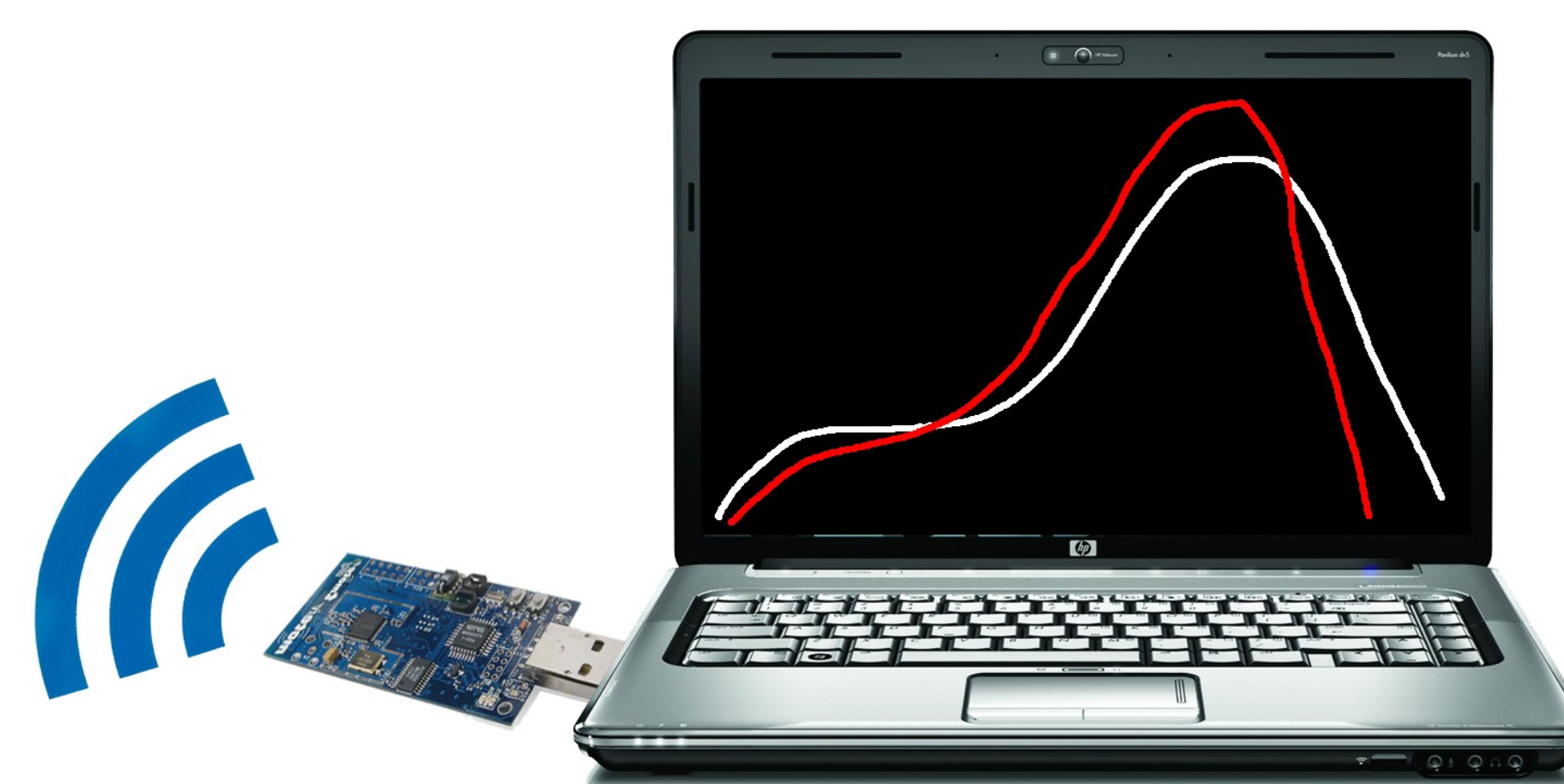
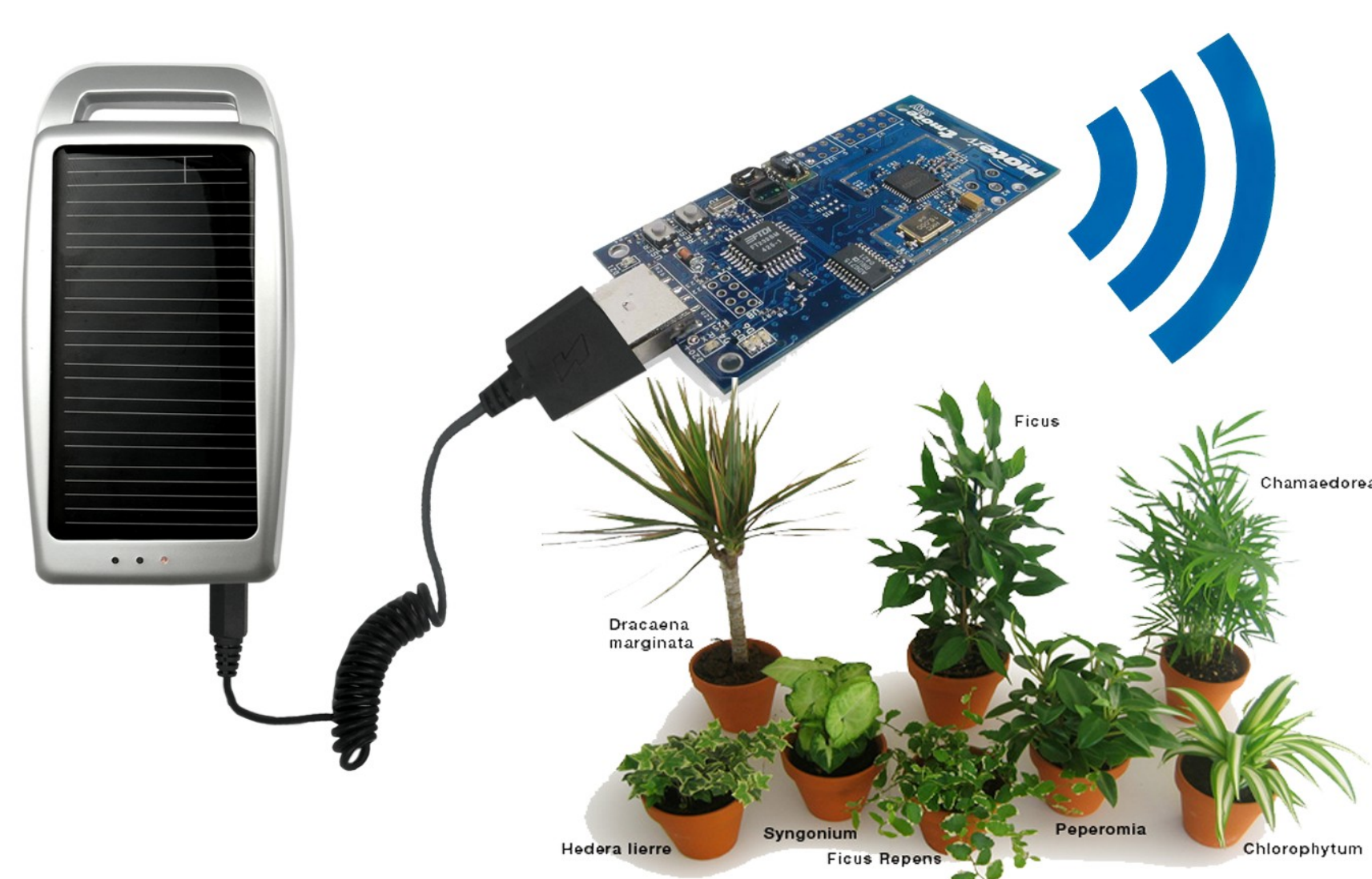
Dagnely Pierre, Dehouck Samuel, Lebeau Aurélien, Meire Wouter
Département d'Informatique



Application

Réguler la température d'une serre afin de conserver les plantes dans de bonnes conditions.

Un capteur alimenté par panneau solaire vérifiera la température de la serre à intervalles réguliers. Il communiquera celle-ci à l'ordinateur, qui prendra la décision de la refroidir ou non en fonction des messages reçus.



Dû au panneau solaire et à sa batterie limitée, l'apport énergétique est variable. Le capteur doit donc être le moins énergivore possible.

Objectif

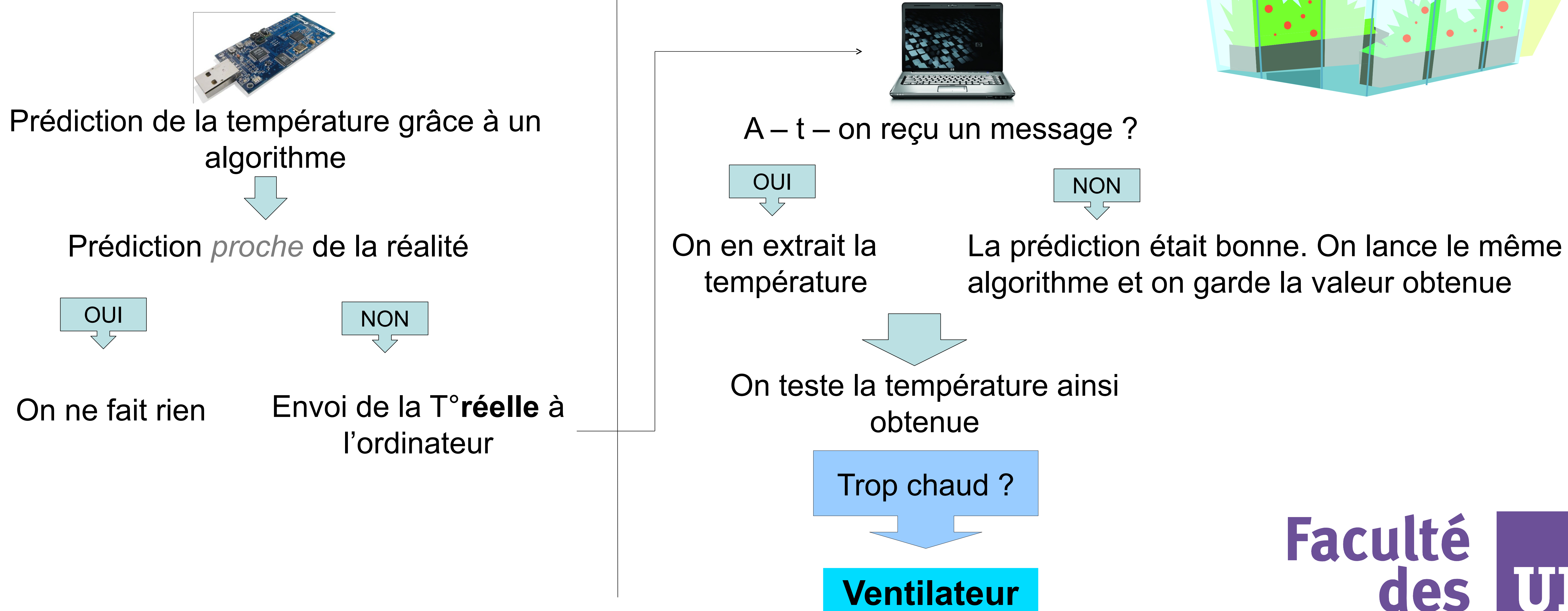
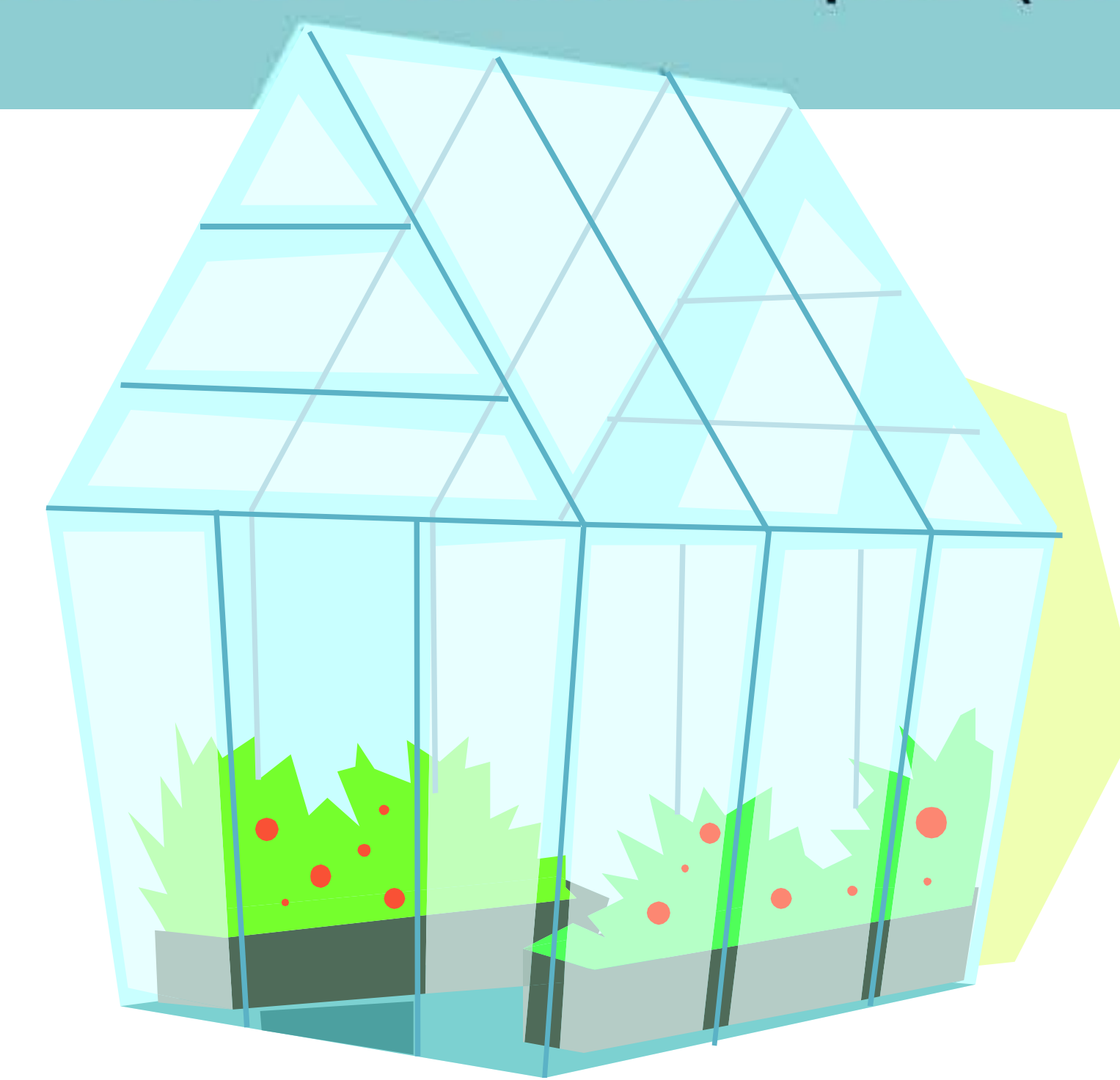
Optimiser le nombre de données communiquées à l'ordinateur par le capteur sans-fil avec une perte de précision acceptable.

Communications trop fréquentes → la batterie va se vider trop vite (plus de communications possibles).

Communications trop rares → la température peut grimper sans que l'on s'en rende compte. (Ce qui serait fatal à nos pauvres petites plantes)

Détermination du nombre d'envois

À chaque intervalle de temps, nous allons réaliser les opérations suivantes



Collecte de données dépendant d'une alimentation par panneau solaire

Dagnely Pierre, Dehouck Samuel, Lebeau Aurélien, Meire Wouter
Département d'Informatique

Que signifie une température proche de la réalité ?

La température estimée peut s'éloigner de la température réelle d'au plus ϵ (taux d'erreur). C'est-à-dire :
 $T_{réelle} - \epsilon \leq T_{estimée} \leq T_{réelle} + \epsilon$

Algorithme de prédiction

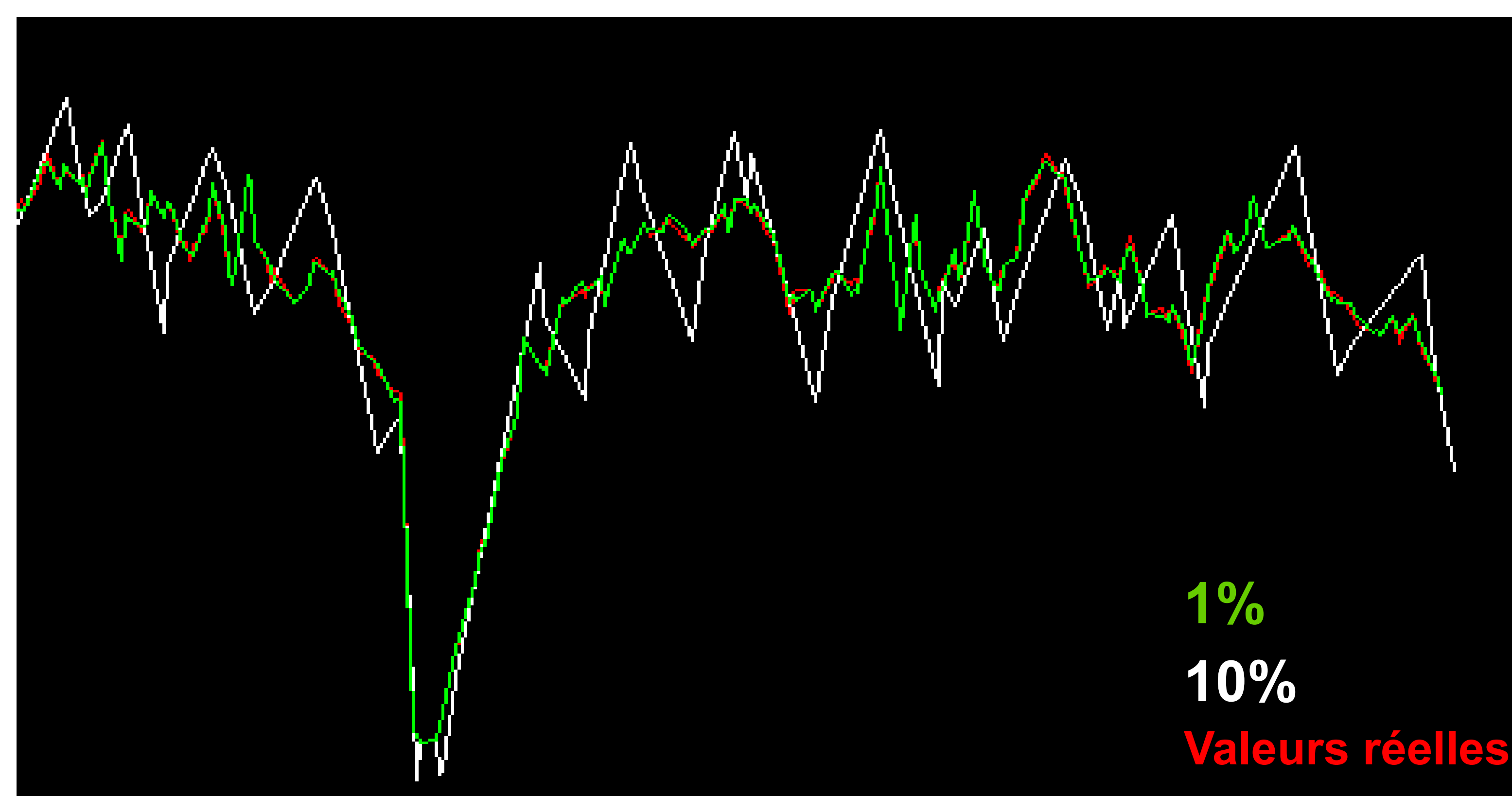
Nous avons utilisé le lissage exponentiel double comme méthode de prédiction de température. Ce type d'approximation se base sur une série de valeurs précédemment obtenue et amplifie les tendances. Ceci est particulièrement utile dans le cas des variations de températures. En effet, en conditions normales, les températures varient en suivant une certaine tendance (croissante ou décroissante), elles ne varient pas aléatoirement.

Résultats

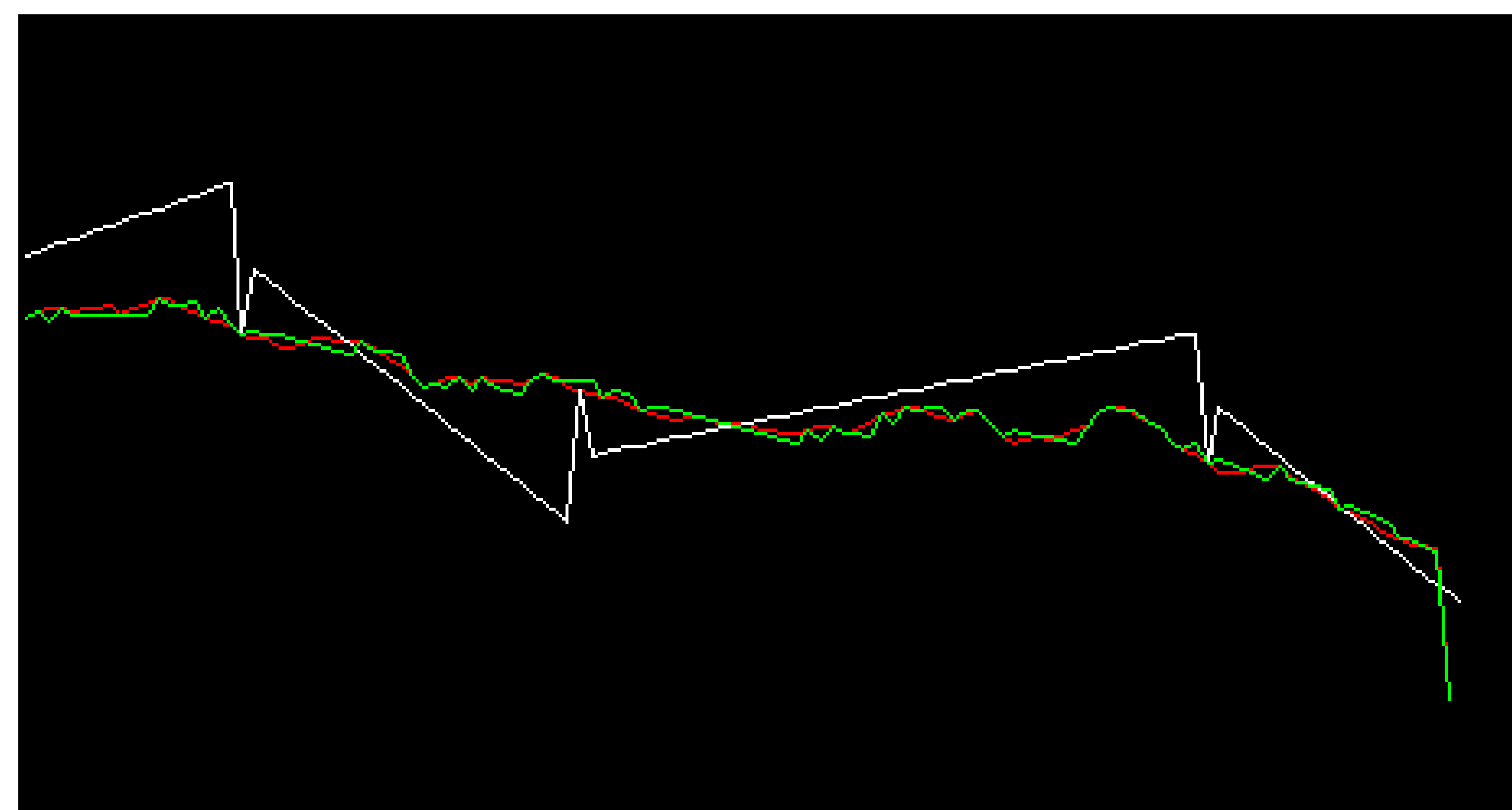
Voici les résultats d'une simulation que nous avons effectuée à partir de données réelles prélevées à Hawaï (Station météorologique de La Ola Lanai) du 19/02/2012 au 20/02/2012.

Taux d'erreurs	Nombre total de lectures de données	Nombre de messages envoyés	Nombre de messages économisés
1%	2075	862	1213
10%	2075	65	2010

Vue d'ensemble



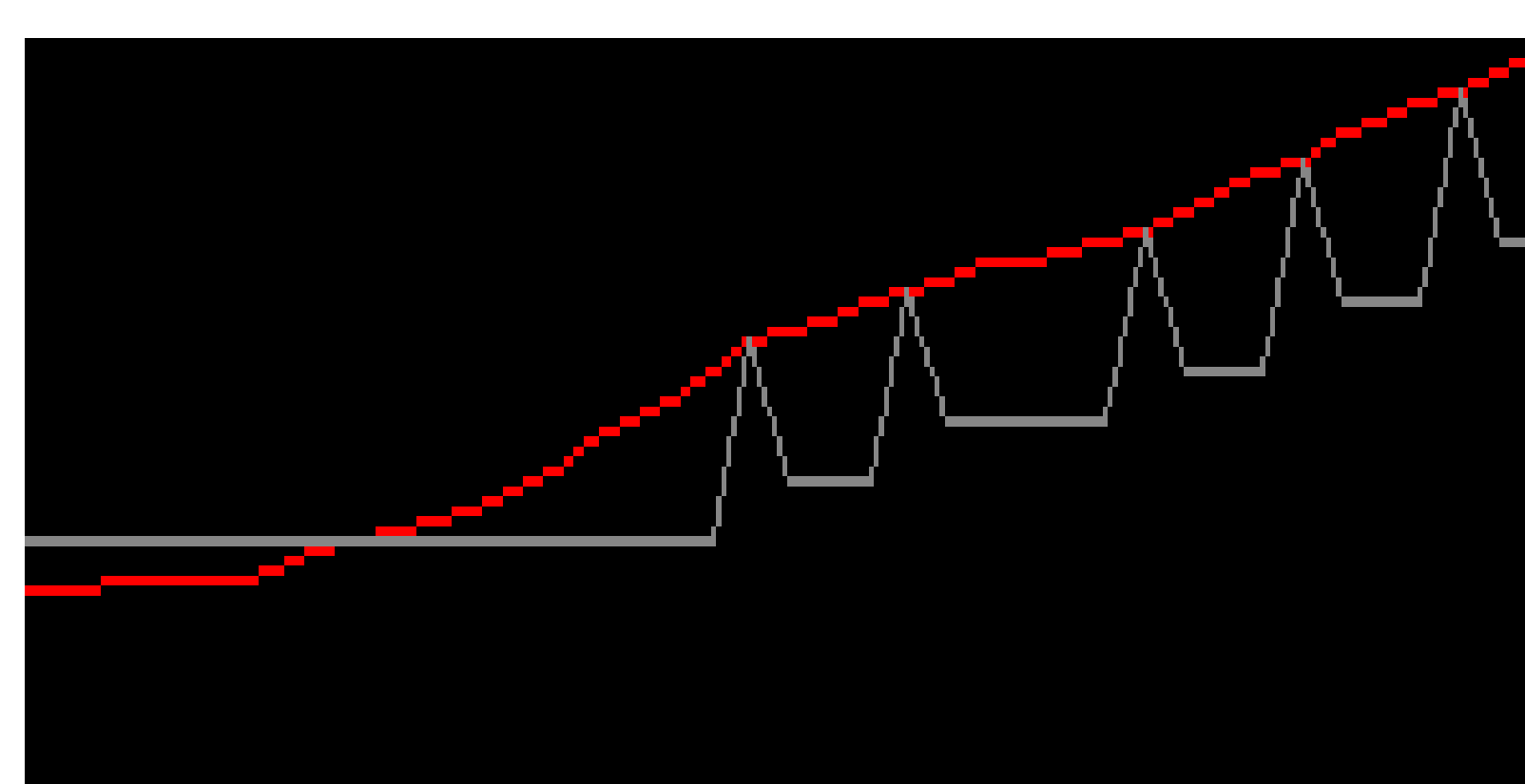
Zoom



D'autres techniques d'approximations ont été testées et comparées

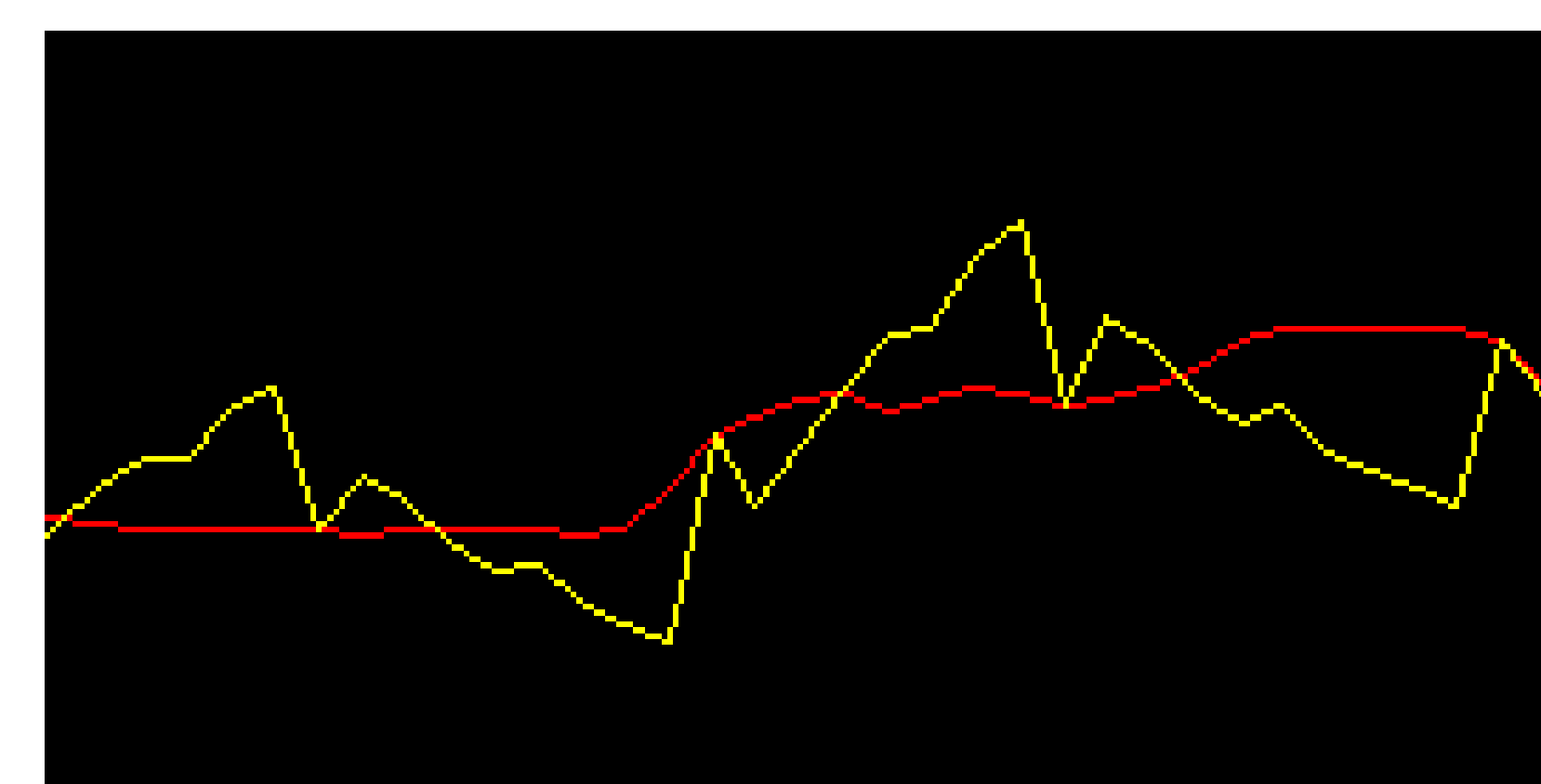
Le lissage simple

Elle consiste simplement à prolonger une série de données en donnant plus d'importance aux dernières.



La régression linéaire

Il s'agit de trouver la droite qui minimise la somme des écarts au carré entre les différentes valeurs de température et la droite elle-même.



Ces techniques ont donné des estimations moins précises que le lissage double. Nous avons donc utilisé ce dernier.

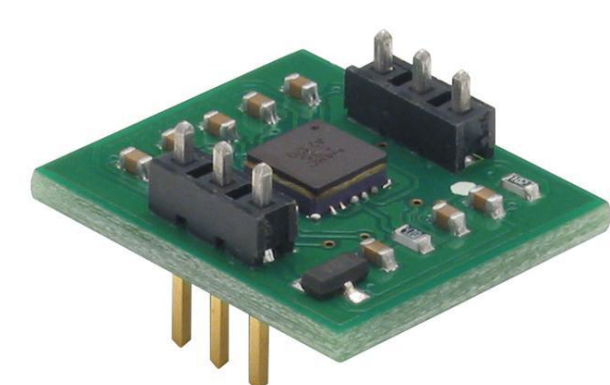
Economie d'énergie par collecte de données approximée

Larbi Elouafrassi, Cédric Lood, Michael Lopez Martinez, François Veevaete
Département d'Informatique

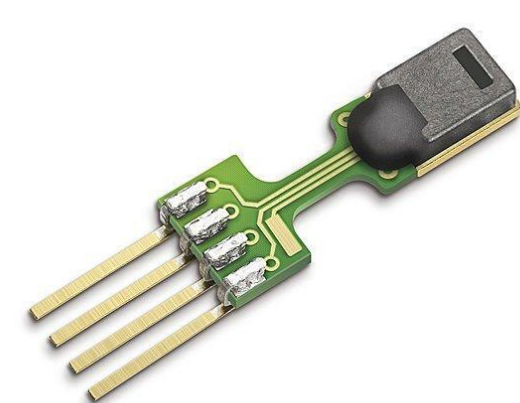
Qu'est ce qu'un capteur sans fil ?

Les capteurs sans fil sont des systèmes informatiques embarqués permettant de récolter et transmettre des données environnementales.

A quoi ressemble un capteur ?



Accéléromètre



Humidité



Température



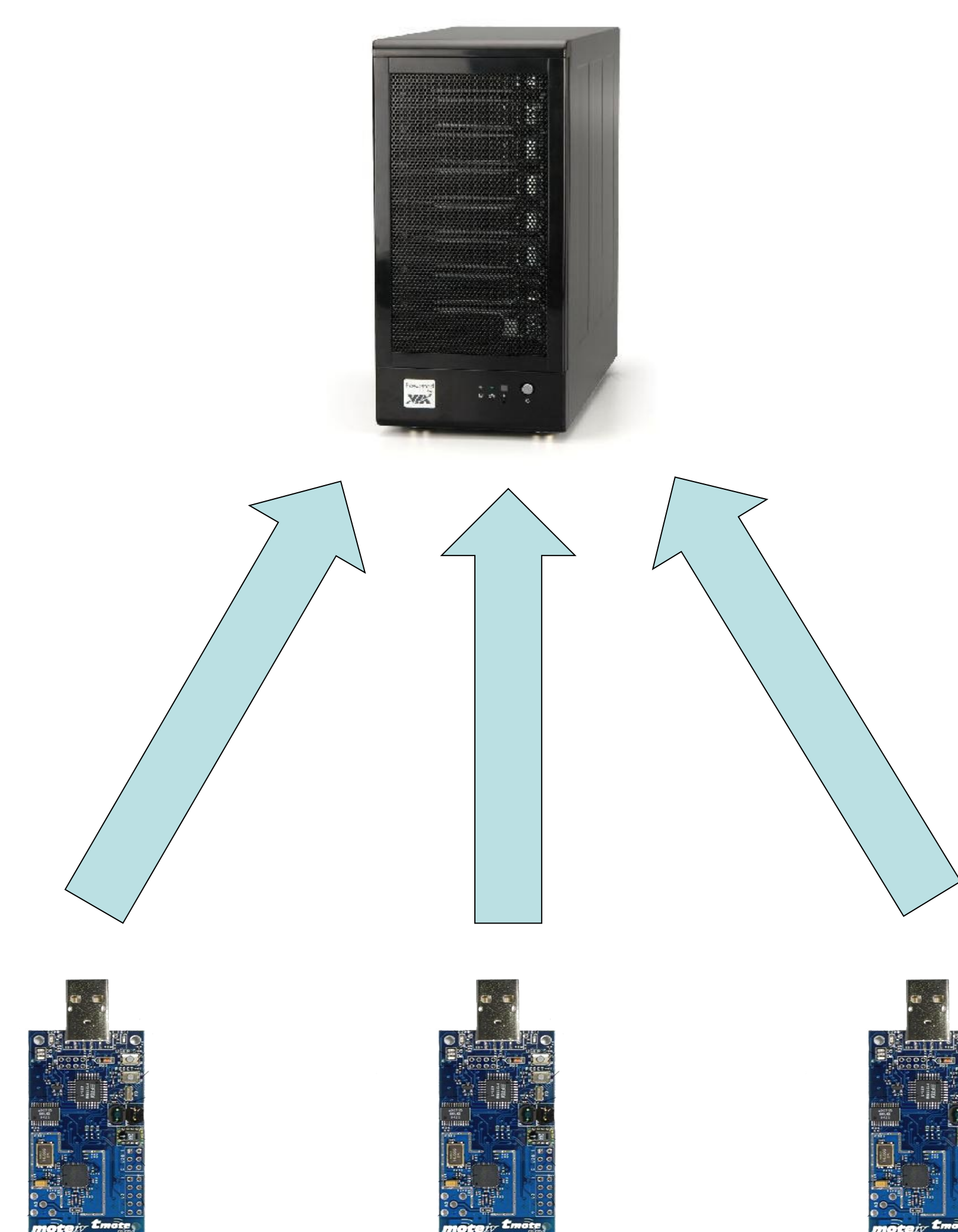
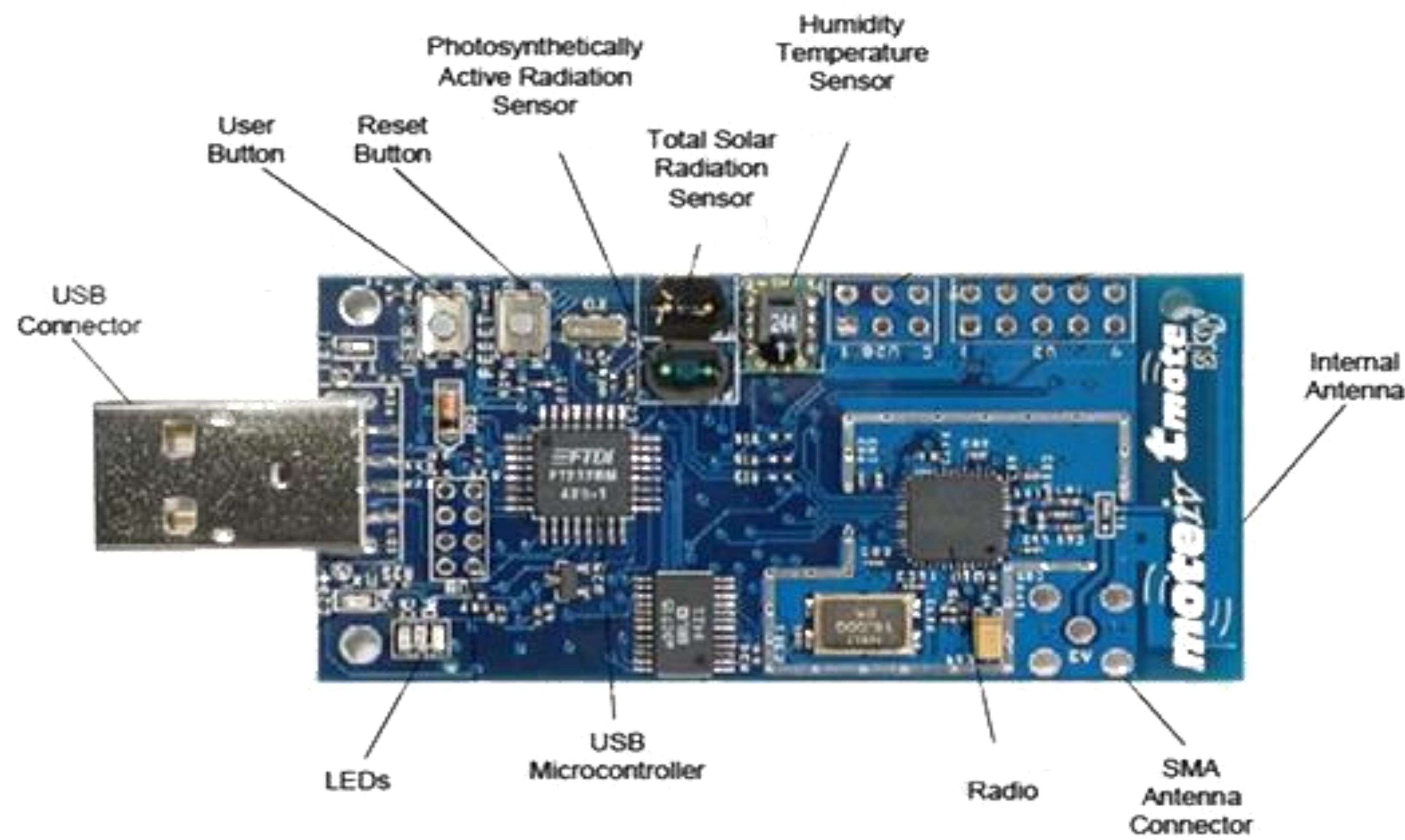
Concentration en CO2

Où sont-ils utilisés ?



Qu'est ce qu'une mote ? Comment ça marche ?

Une mote est un dispositif de capteurs sans fils faisant tourner un programme permettant de communiquer par radios des données provenant de capteurs avec une station de collecte des données.



Economie d'énergie par collecte de données approximée

Larbi Elouafrassi, Cédric Lood, Michael Lopez Martinez, François Veevaete
Département d'Informatique

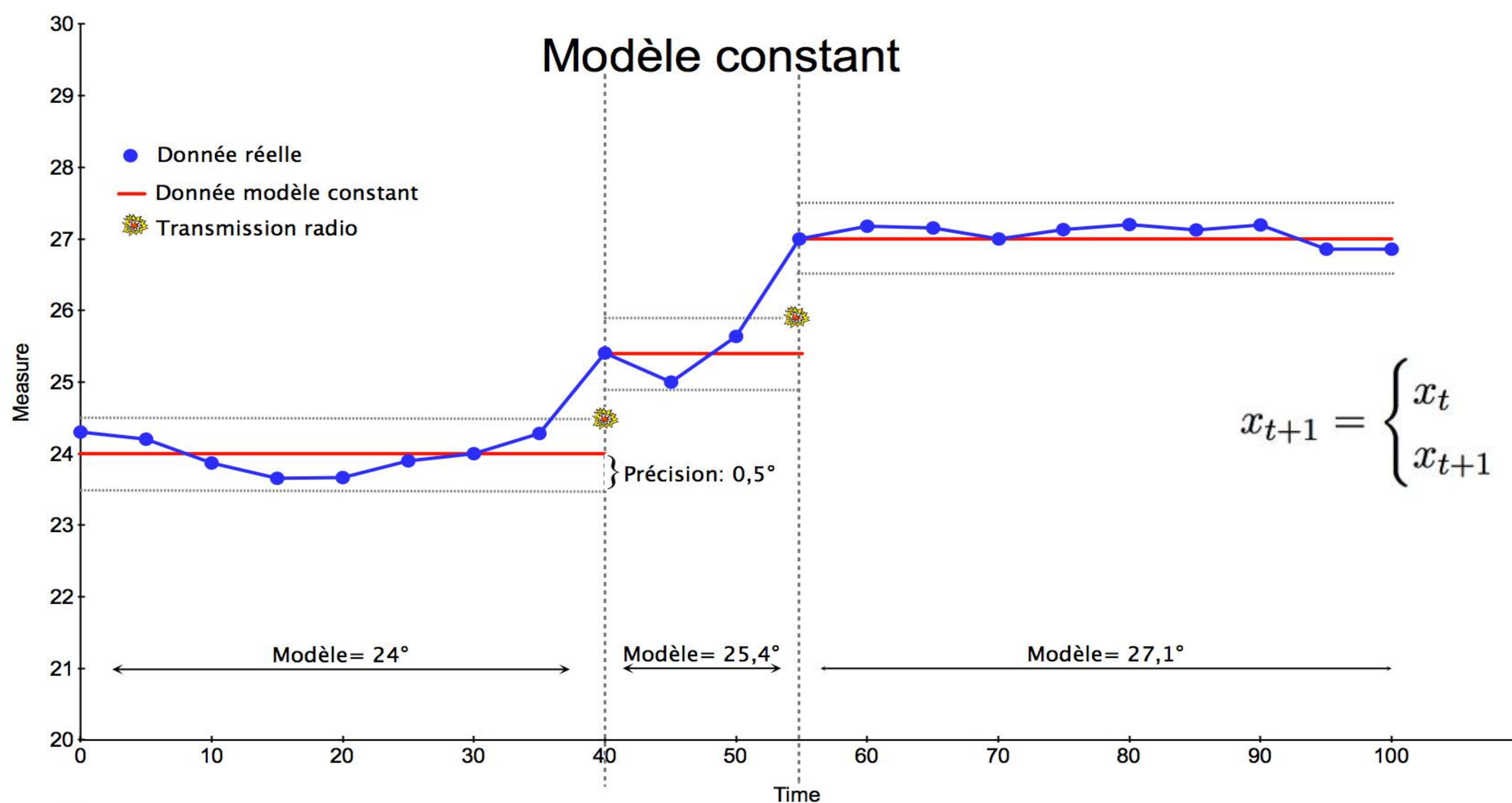
Description du problème:

Les applications liées aux notes ont souvent besoin de pouvoir fonctionner de façon autonome pendant plusieurs mois ou plusieurs années. De ce fait, la gestion de l'énergie est l'un des grands défis dans l'utilisation de ces systèmes.

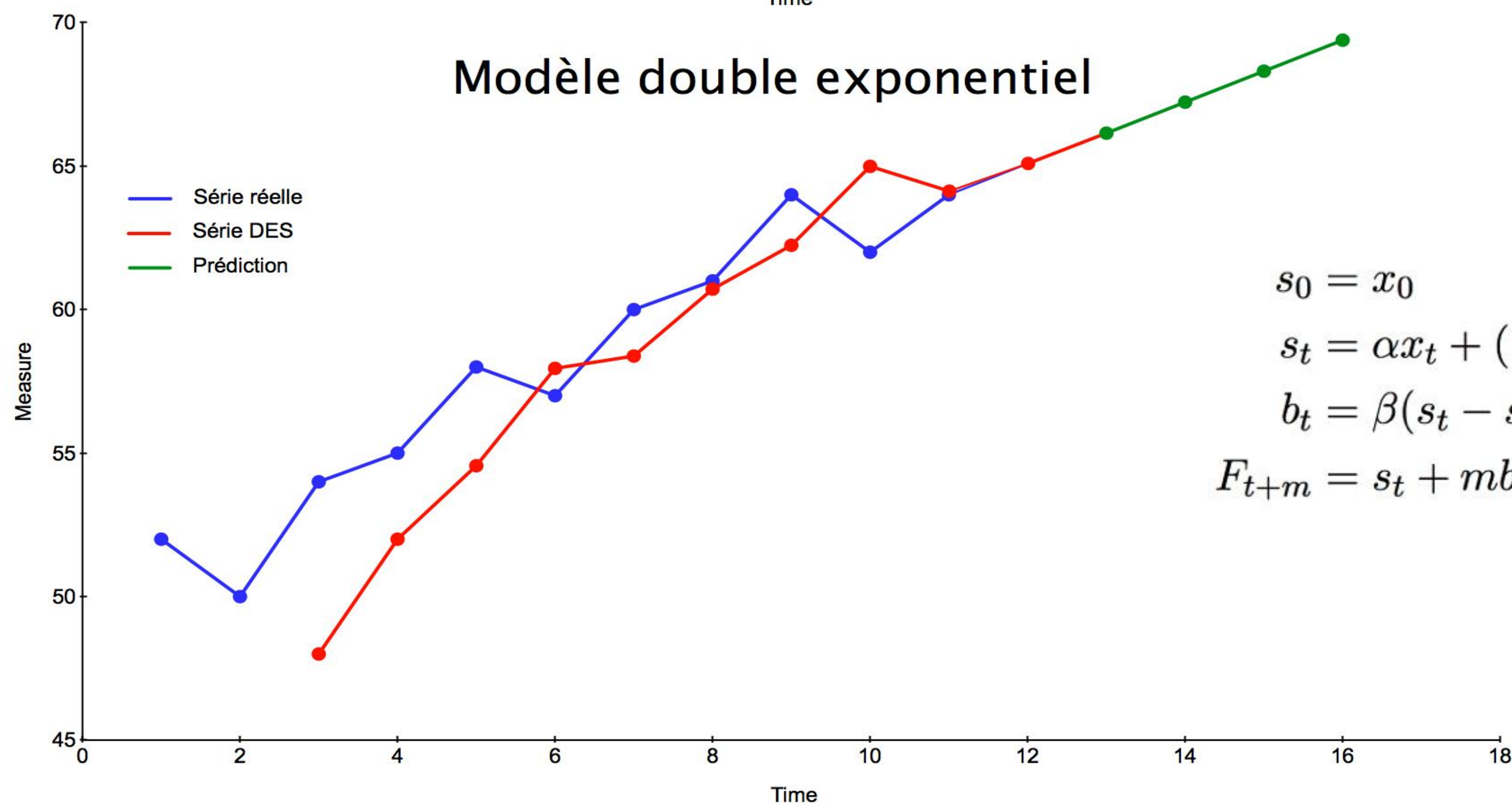
Comment peut on économiser de l'énergie ?

L'idée consiste à envoyer des données seulement lorsque des changements importants apparaissent dans les mesures, dans le cas contraire on utilisera un modèle prédictif afin d'économiser les transmissions radios.

Comment fonctionne ces modèles?



$$x_{t+1} = \begin{cases} x_t & \text{si } |x_{t+1} - x_t| < \epsilon \\ x_{t+1} & \text{sinon} \end{cases}$$



$$s_0 = x_0$$

$$s_t = \alpha x_t + (1 - \alpha)(s_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(s_t - s_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$F_{t+m} = s_t + mb_t$$