



Contenu de la valisette d'appareils de mesure

1. Objectif : impliquer les élèves

L'idée de départ est de **rendre les élèves « acteurs »**. En mettant un appareil de mesure entre leurs mains, il y a plus de chances qu'ils s'impliquent dans le projet ... C'est un [audit participatif](#) (par opposition à un audit réalisé par un auditeur spécialisé externe).

L'intérêt est également d'**objectiver le gaspillage** : l'homme est très peu objectif dans sa sensation de confort (fait-il trop chaud ou trop froid ?), dans son évaluation de la qualité de la lumière, ... Par exemple, il est très frappant de mesurer (avec le luxmètre !) la différence de luminosité ambiante lorsque le local est éclairé artificiellement et lorsque le local est éclairé par le soleil. On prend conscience de l'extraordinaire capacité de notre pupille de s'adapter à la luminosité présente ... au risque de fatiguer notre vue !

Pour **cadrer l'utilisation** de ces instruments par les élèves, une série de "[défis](#)" sont proposés aux élèves sur le site www.educ-energie.ulg.ac.be, défis accompagnés de check-lists de mesures à réaliser.



Mesurer c'est le point de départ pour piloter ...

2. Un soutien par la valisette et/ou un animateur spécialisé.

Dans le cadre de la campagne « Réussir avec l'énergie », des valisettes ont été constituées. Elles peuvent être empruntées par des enseignants qui le souhaitent. La location est gratuite.

Contenu ?

- 2 appareils de mesure de température digitaux, de température d'ambiance et de température de paroi via un détecteur de rayonnement infrarouge.
- 2 luxmètres
- 1 kit enregistrement des températures avec CD, cordon et 3 enregistreurs
- 10 Wattmètres

Il a été imaginé dans un double but :

1. Donner un appareil à chaque groupe de 2 ou 3 élèves constitué dans la classe, chaque groupe ayant un défi à relever.

2. Donner des Wattmètres aux élèves leur permettant de relever les consommations des différents appareils électriques chez eux (prolongation de l'opération menée dans l'école).

Modalités pratiques ?

Deux possibilités : emprunter la valisette, ou financer un(e) animateur(trice) ... qui viendra avec la valisette réaliser l'audit de l'école avec vous !

Ce financement peut être subventionné à 50% dans le cadre du programme "réussir avec l'énergie". La seule condition est que l'école introduise son "projet-énergie".

3. Les appareils



2 Appareils Testo 810

1. Pour mesurer la température de l'ambiance :

Un thermomètre permet d'objectiver les températures de chauffage dans l'école.

Applications :

- On sait que diminuer la température ambiante de 1°C, entraîne une diminution de consommation de 7 à 8 %. On peut donc faire une « photographie thermique » de l'école en mesurant la température dans différents locaux ... et ajuster la régulation ensuite ! Suggestion : reprendre les plans d'incendie (généralement en format A4) et demander aux élèves d'y noter la température mesurée.
- C'est l'occasion d'expliquer le fonctionnement des vannes thermostatiques. On peut montrer que la position "3" entraîne une température permanente de 20°C dans la pièce. Si le soleil apporte un excédent de chaleur, la température dépassera les 20°C mais le débit d'eau dans le radiateur s'arrêtera.

2. Pour mesurer la température d'une paroi, d'un ballon d'eau chaude mal isolé, ...

Un capteur de rayonnement infrarouge permet de connaître la température du matériau émetteur.

Applications :

- Mesurer la température d'une paroi et en déduire si elle est isolée (plus la paroi est chaude, plus elle est isolée; la fenêtre constitue le point faible du local... (Pourquoi pas un survitrage via la pose d'un film intérieur en polycarbonate, au moins sur les impostes supérieurs ?).
- Repérer un pont thermique (linteau très froid par exemple)...
- Repérer le lieu de passage d'une conduite de chauffage dans le sol

- Visualiser le principe rayonnement infra-rouge avec des élèves au cours de sciences : prendre une poêle, la recouvrir de moitié avec du film alu (en veillant à une bonne adhérence entre alu et poêle), la chauffer au bec bunsen. Mesurer la température dans la poêle (par ex : 80°C) et sur l'alu (par ex : 20°C) puis demander de mettre la main sur l'alu ! Bien sûr, celui -ci est très chaud par conduction ! Mais l'appareil ne le mesure pas parce que le coefficient d'émissivité de l'alu est très faible, c'est un mauvais émetteur par rayonnement (parallèle possible avec la bouteille thermos, avec la couverture de survie des montagnards, ...).



3 appareils Testo 174

Pour enregistrer la température

Trois petits data-loggers permettent d'enregistrer dans le temps l'évolution d'une température. Leur taille est celle d'une boîte d'allumettes mais il peut contenir 9.000 mesures de température. La fréquence d'enregistrement a été fixée à 20 minutes. Mais on peut la reprogrammer avec une autre fréquence. Un câble permet de transférer ensuite vers un PC les données, d'une manière similaire à celle qui permet de transférer vers un PC les données d'un appareil photo numérique. Une exploitation des résultats par Excel est alors possible.

Applications :

- Enregistrer si la régulation de l'école est adéquate (coupure effective du chauffage la nuit et le WE, par exemple). En pratique, le mieux est de placer 3 enregistreurs en parallèle : dans l'ambiance, sur le radiateur (pour voir si le chauffage est en route) et à l'extérieur (notamment pour voir s'il y a du soleil, ce qui modifie la température intérieure).
- Mesurer l'évolution de la température d'un récipient contenant de l'eau chaude par exemple (= « calorimètre ») au fil du temps, en fonction du degré d'isolation autour du récipient (briques, isolants, etc...)
- Faire un exercice de traitement de données sur Excel au cours d'informatique, en partant de données intéressantes !



2 luxmètres Testo 540

Applications :

- Mesurer la luminosité. Un minimum de 300 Lux est nécessaire sur les tables de travail, 500 Lux sur le tableau, 100 lux dans les couloirs.
- Comparer avec la luminosité donnée par la lumière naturelle et sensibiliser à éteindre les luminaires si non nécessaires.
- Au cours de sciences, il est intéressant d'objectiver l'adaptation extraordinaire de l'œil humain grâce à sa pupille. Exemples :



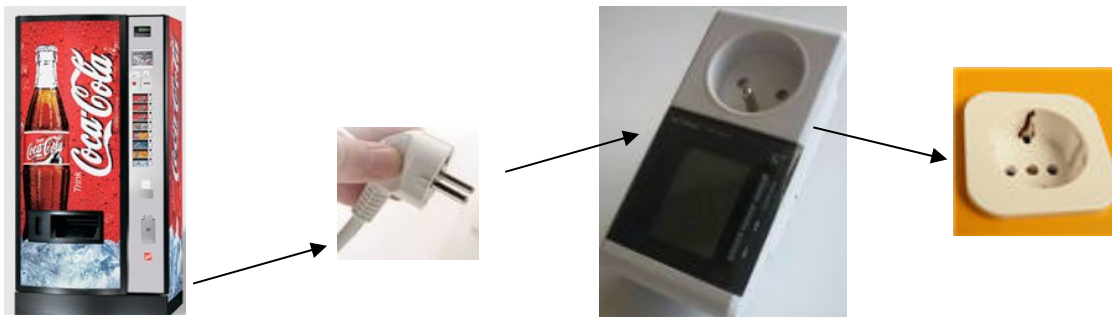
- les lampes de sécurité incendie (qui s'allument lors d'une coupure de courant) doivent assurer 1 lux pour nous permettre de retrouver dans le noir...



- par contre, dehors, le 21 juin à 12h00, par ciel serein, les 100.000 lux sont atteints !

On prend d'ailleurs conscience que nous nous adaptons tellement bien à la luminosité existante... que nous sommes presque incapables de juger « à l'œil » de la luminosité ambiante !

10 Wattmètres Chacon Power Control PC-200



Un Wattmètre permet de mesurer la puissance électrique. Il s'insère dans la prise, entre le réseau et la fiche de raccordement de l'appareil.

Applications :

Mesurer la consommation des appareils électriques : PC, frigos, distributeurs de boissons, photocopieuse, percolateurs, etc...

Il est possible de mesurer la puissance électrique instantanée en Watts (appareil en fonctionnement ou en standby), mais aussi la consommation sur une longue période en kWh (frigo ou distributeur de boissons).

Astuces :

- c'est parfois bien difficile de lire au niveau d'une prise, donc le placer sur une prise multiple permet de ne pas se retrouver à 4 pattes pour déchiffrer les chiffres !

- L'appareil utilise l'énergie du réseau pour son affichage. Des piles sont présentes, elles permettent de conserver en mémoire les données mesurées. Les piles sont à retirer avant une période de vacances prolongée. Si les piles sont plates... elles ne seront pas remplacées. Ne pas oublier dès lors de transcrire la valeur des kWh consommés ... avant de retirer la prise !!