

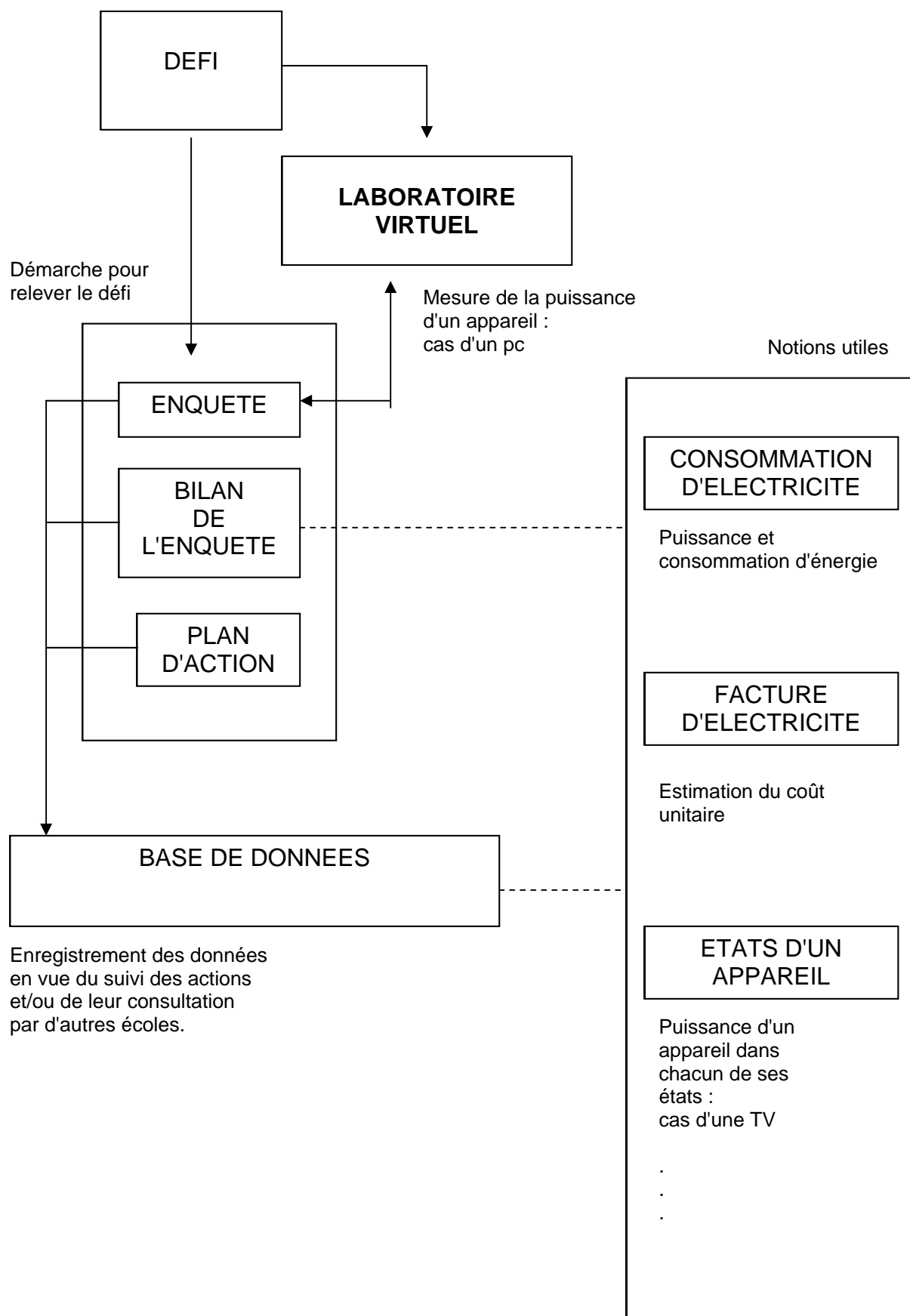
DEFI " MISE EN VIELLE "

Même éteint, certains appareils consomment de l'électricité.

D'autres, en attente d'être activés, consomment aussi ; on parle alors de consommation de veille.

Quel gaspillage énergétique, écologique... et financier !

Le défi à relever est de découvrir les consommations cachées, très souvent inutilisées des appareils électriques, de les quantifier et si possible, de les supprimer.



LABORATOIRE VIRTUEL

Un ordinateur est un bel exemple d'appareil ayant des consommations électriques cachées.

[illu du pc utilisé ci-après, en réduction]

La puissance d'un pc dépend de l'état dans lequel se trouve :

- pc en fonctionnement ;
- pc en veille ;
- pc éteint via le menu ;
- pc débranché.

Le laboratoire virtuel proposé ici décrit la méthode pour mesurer la puissance d'un ordinateur dans ses différents états.

Connaissant les puissances, les consommations d'électricité sont estimées sur base du temps d'utilisation de chaque état.

→ Voir calcul dans la rubrique "Consommation d'électricité".

Les mesures sont effectuées à l'aide d'un wattmètre.

L'ordinateur testé comprend :

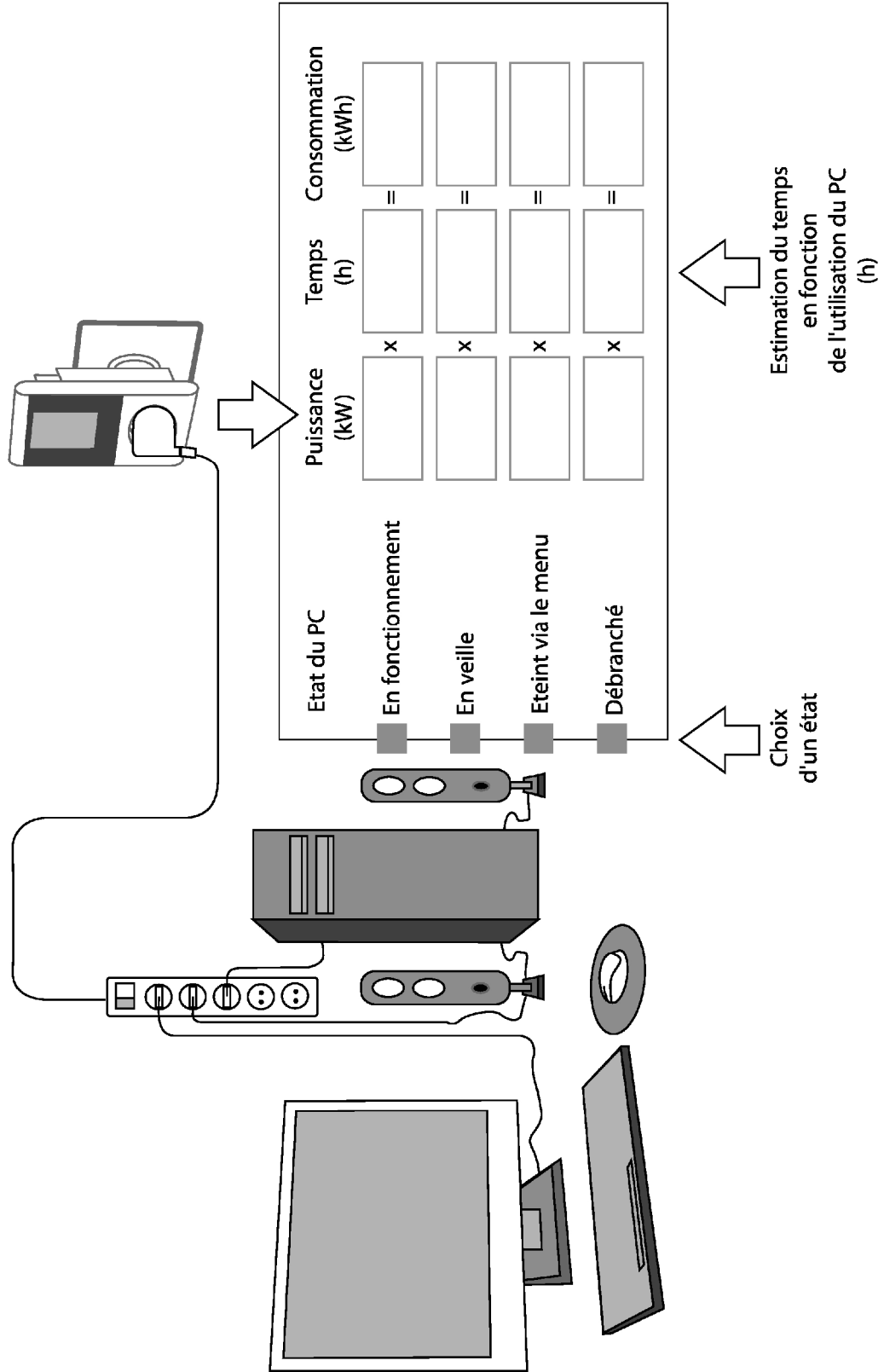
- une tour (microprocesseur, disque dur, lecteur dc.dvd, carte réseau...) ;
- un écran ;
- des haut-parleurs.

Ces 3 composants sont raccordés à une même multiprise ; elle-même connectée au wattmètre qui est branché dans une prise de courant.

→ Commencer les mesures

[animation avec pc branché à un wattmètre, voir page suivante]

Wattmètre : mesure de la puissance du PC (W)



ENQUETE

Objectif : découvrir les consommations cachées de certains appareils électriques et proposer des solutions pour les supprimer.

- Dans l'école.
- Chez soi.

Exemples :

- ordinateur
- imprimante
- scanner
- télévision
- magnétoscope
- lecteur dvd
- chaine hi-fi
- radio
- cafetière
- photocopieur
- four micro-onde
- chargeur gsm
- lampe de bureau
- ...

Pour cela, il est nécessaire d'utiliser un wattmètre.

→ Découvrir la méthode de mesure dans la rubrique "Laboratoire virtuel".

Méthode :

- travailler en groupes de 2 ou 3 élèves ;
- se munir d'un wattmètre et de fiches d'enquête ;
- attribuer à chaque groupe une zone précise à explorer ;
- établir la liste des appareils électriques dans la zone observée ;
- mesurer la puissance de ces appareils dans leurs différents états et noter les résultats sur la fiche → Voir rubrique "Laboratoire virtuel" ;
- estimer les temps d'usage pour chaque état et le noter également sur la fiche ;
- calculer la consommation d'électricité pour chaque état → Voir rubrique "Consommation d'électricité" ;
- dresser le bilan de l'enquête, par groupe puis mettre en commun les résultats → Voir rubrique "Bilan de l'enquête" ;
- rechercher collectivement des solutions pour économiser l'énergie et surtout pour supprimer les consommations cachées → Voir rubrique "Plan d'action".

L'enquête peut commencer.

Ne pas oublier :

- un wattmètre [illu d'un wattmètre]
- des fiches d'enquête → Cliquer ici [Voir fiche ci-après]

FICHE D'ENQUETE

sur les consommations d'appareils électriques.

- La puissance est mesurée à l'aide d'un wattmètre.
- Les temps d'usage sont estimés pour chaque appareil.

Appareil **Localisation**

État	Puissance (kW)		Temps d'usage (h)	=	Consommations (kWh)
En fonctionnement	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
En veille	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
Éteint (via bouton apparent)	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
Débranché	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>

Appareil **Localisation**

État	Puissance (kW)		Temps d'usage (h)	=	Consommations (kWh)
En fonctionnement	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
En veille	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
Éteint (via bouton apparent)	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
Débranché	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>

Appareil **Localisation**

État	Puissance (kW)		Temps d'usage (h)	=	Consommations (kWh)
En fonctionnement	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
En veille	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
Éteint (via bouton apparent)	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
Débranché	<input type="text"/>	x	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>

Bilan de l'enquête

Solutions pour supprimer les consommations inutiles

BILAN DE L'ENQUETE

Les puissances de veille sont en général beaucoup plus faibles que les puissances de fonctionnement.

Par contre, pour la plupart des appareils, la durée de veille est beaucoup plus longue que la durée de fonctionnement.

Alors, qu'en est-il des consommations ?

- Quelles sont les consommations de veille et de fonctionnement ?
- Quelles conclusions en tirer ?
- A quoi sert la consommation de veille ?
- Quelles solutions pour supprimer les consommations inutiles ? → Voir rubrique "Plan d'action".

De plus, certains appareils consomment encore après les avoir éteint, par exemple via le menu pour un pc ou via un bouton apparent sur l'avant de l'appareil. Pour supprimer cette consommation, il faut débrancher ou arrêter l'appareil via un bouton situé à l'arrière.

Quelle est la consommation des appareils qui sont éteints ?

Quelle en est l'origine ? → Voir rubrique "États d'un appareil".

Cette consommation est-elle utile ?

Quelles solutions pour supprimer les consommations inutiles ? → Voir rubrique "Plan d'action".

PLAN D'ACTION

Voici les solutions pour supprimer les consommations inutiles.

- Débrancher l'appareil après usage.
- Placer une prise multiple et arrêter les appareils avec le bouton poussoir "rouge".

[illu prise multiple]

- Insérer un horodateur sur la ligne qui alimente la prise (dans le coffret de distribution) et programmer une coupure en dehors des heures d'utilisation.

[illu horodateur]

- Installer un interrupteur sur l'alimentation commune de toutes les prises du local informatique sur lesquelles sont branchées les pc.

Et aussi...

- Désigner un responsable (élève ou autre personne) chargé de vérifier si tout est bien arrêté en fin de journée, et surtout en fin de semaine ou avant un congé.
- Ajouter une lampe témoin sur la multiprise pour signaler l'alimentation ou non des appareils.
- Organiser régulièrement un tour de l'école pour vérifier le bon usage des multiprises, des horodateurs...
- Choisir, lors de son remplacement, un appareil aisé à éteindre totalement et/ou sans consommation de veille.

Et encore... d'autres solutions peuvent être imaginées.

L'enquête a permis de repérer des consommations cachées, très souvent inutiles.

Afin de les supprimer, un plan d'action est à mettre en œuvre dans l'école.

Qui fait quoi ?

- Définition et planification des actions à entreprendre.
- Information de la direction et du personnel technique de l'école.
- Installation des nouveaux équipements.
- Sensibilisation des utilisateurs.
- Évaluation après un certain temps (1 semaine, 1 mois, 1 an).

CONSOMMATIONS D'ELECTRICITE

La consommation d'énergie électrique d'un appareil se mesure en kWh (kilo-watt-heure = 1000 watt-heure). Le montant de la facture d'électricité est en relation directe avec les kWh consommés.

Coût (€) = Énergie consommée (kWh) x coût unitaire (€/kWh).

Ce coût unitaire peut-être déduit d'une facture de l'école. Il suffit de prendre le montant total et de le diviser par le nombre total de kWh (heures pleines et heures creuses).

En Wallonie, ce coût unitaire varie entre 0,11 et 0,16 €/kWh → Consulter la rubrique "Facture d'électricité".

Pour calculer la consommation électrique d'un appareil, il est nécessaire de connaître :

- sa puissance, en kW (kilo-watt = 1000 watt) ;
- son temps d'utilisation, en h (heure).

Énergie (kWh) = Puissance (kW) x Temps (h).

La puissance est une donnée caractéristique de chaque appareil. Elle peut varier en fonction de l'état dans lequel se trouve l'appareil ; par exemple état de fonctionnement ou état de veille.

Deux méthodes permettent de connaître le (les) puissance(s) d'un appareil :

- consulter l'étiquette ou la notice ;
- effectuer des mesures à l'aide d'un wattmètre → Découvrir la méthode de mesure dans la rubrique "Laboratoire virtuel".

Exemple

[illu ampoule]

Une ampoule de 100 W est allumée durant 8 h par jour dans l'école, pendant 120 jours de l'année scolaire. Le coût unitaire est estimé à 0,15 €/kWh.

Énergie consommée =
 $0,1 \text{ kW} \times 8 \text{ h/jour} \times 120 \text{ jours} = 96 \text{ kWh}$.

Coût sur l'année =
 $96 \text{ kWh} \times 0,15 \text{ €/kWh} = 14,40 \text{ €}$

Remarque : la puissance d'une ampoule est indiquée sur celle-ci.

Calcul

[animation avec horloge et calcul de la consommation, reprendre l'animation déjà réalisée]

Choisit un appareil, détermine sa puissance et son temps d'utilisation puis calcule sa consommation.

Par exemple :

- lampe de bureau ;
- radio réveil ;
- chargeur gsm ;
- chaine hi-fi...

FACTURE ELECTRIQUE

Ce n'est pas facile de comprendre la facture électrique !

Clarifions d'abord les termes :

- heures "pleines" = heures de jour en semaine (de 7h00 à 22h00).
- heures "creuses" = heures de nuit (de 22h00 à 7h00) et toutes les heures de week-end.

Il y a les coûts de l'énergie, les coûts du transport et les taxes diverses. Comment savoir ce que coûtent les consommations de jours (= heures pleines) ainsi que celles de nuits et de week-end (= heures creuses) ?

Par exemple :

Consommation en heures pleines	$1.000 \text{ kWh} \times 0,07 \text{ €/kWh} =$	70 €
Consommation en heures creuses	$500 \text{ kWh} \times 0,04 \text{ €/kWh} =$	20 €
Coût de la distribution		85 €
Taxes (dont la TVA)		75 €

Total		250 €

Analyse :

Pourcentage de consom. en heures pleines :

$$1.000 \text{ kWh} / (1.000 + 500) \text{ kWh} = 0,67 = 67 \%$$

Pourcentage de consom. en heures creuses :

$$500 \text{ kWh} / (1.000 + 500) \text{ kWh} = 0,33 = 33 \%$$

Prix moyen du kWh, tout confondu :

$$250 \text{ €} / 1.500 \text{ kWh} = 0,17 \text{ €/kWh}$$

Coefficient de majoration lié à la distribution et aux taxes :

$$250 / (70+20) = 2,78$$

Coût total réel du kWh en heures pleines :

$$0,07 \text{ €} \times 2,78 = 0,195 \text{ €/kWh}$$

Coût total réel du kWh en heures creuses :

$$0,04 \text{ €} \times 2,78 = 0,11 \text{ €/kWh}$$

Vérification :

On retrouve le montant total en faisant :

$$1000 \text{ kWh} \times 0,195 \text{ €/kWh} + 500 \text{ kWh} \times 0,11 \text{ €/kWh} = 250 \text{ €}$$

On peut donc dire que

Le coût de la consommation en heures pleines est de

$$1000 \text{ kWh} \times 0,195 \text{ €/kWh} = 195 \text{ €}$$

Le coût de la consommation en heures creuses est de

$$500 \text{ kWh} \times 0,11 \text{ €/kWh} = 55 \text{ €}$$

ETAT D'UN APPAREIL

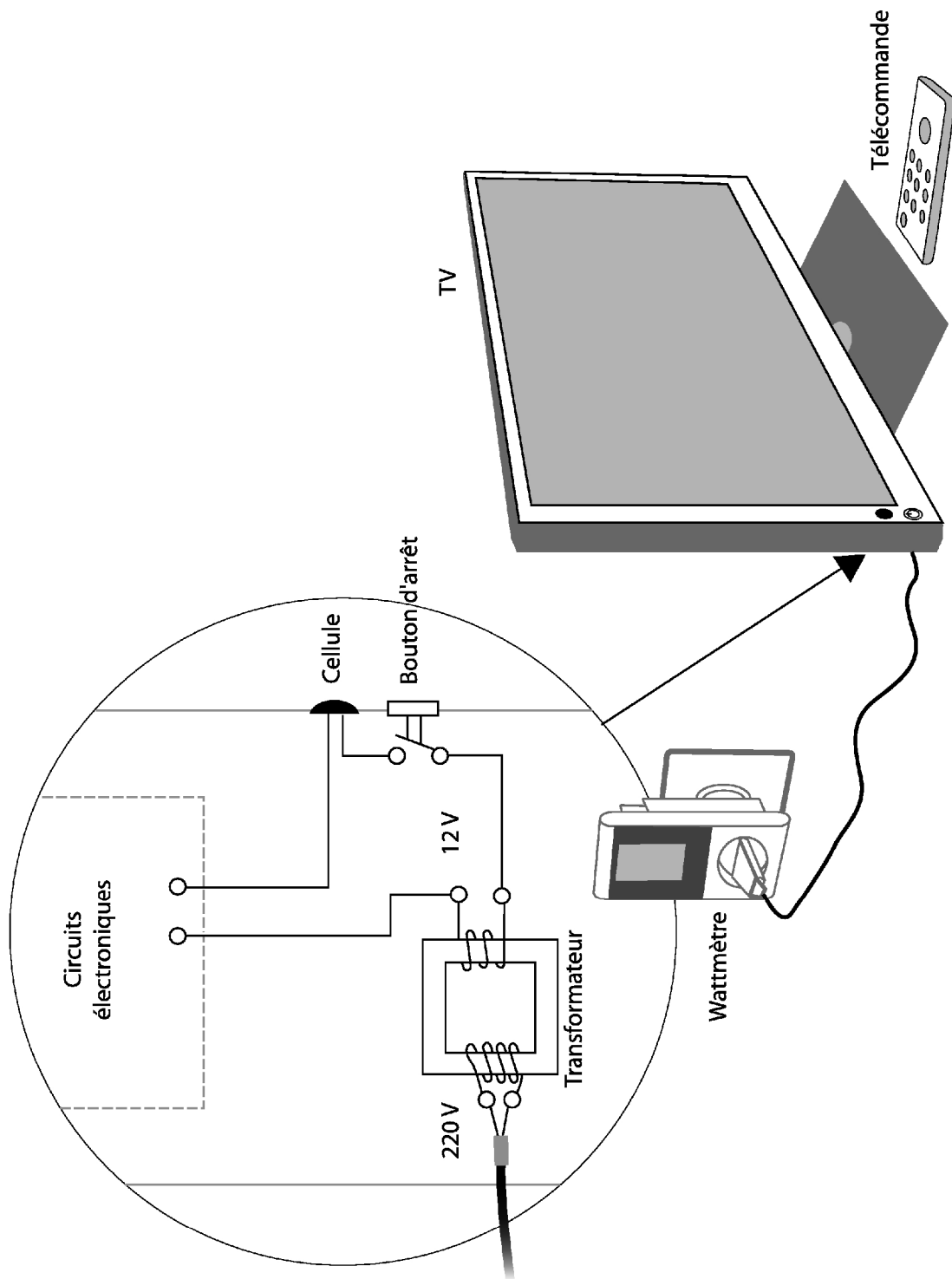
Il s'agit de comprendre l'origine de la consommation électrique d'un appareil dans chacun de ses états.

- Appareil en fonctionnement.
- Appareil en veille.
- Appareil éteint.
- Appareil débranché.

Exemple : télévision à écran plat avec télécommande

[animation avec schéma ci-joint]

- La tv est raccordée au réseau électrique 220 V via le cordon branché dans une prise de courant.
- Ce cordon est directement connecté à un transformateur : à partir du 220 V, celui-ci permet d'alimenter en basse tension les circuits électroniques de la tv (12 V par exemple).
- Dans un tel transformateur, le circuit primaire (raccordé au 220 V) est électriquement indépendant du circuit secondaire (basse tension). La seule liaison entre ces deux circuits est magnétique.
- Dans la plupart des cas, lorsque la tv est éteinte via le bouton situé sur la face avant, seul le circuit secondaire est coupé. Le circuit primaire reste connecté au réseau 220 V : il subsiste une faible puissance que l'on peut mesurer avec un wattmètre ; la tv génère donc une consommation.
- Lorsque la tv est éteinte via ce bouton, la télécommande est inactive ; en fait, le signal envoyé par la télécommande n'est plus détecté par la cellule (présente sur la face avant de la tv) car celle-ci est coupée en même temps que le circuit secondaire.
- Si la tv est allumée, la puissance de fonctionnement est au maximum.
- Si la tv est éteinte via la télécommande, elle se met en veille : l'écran ne fonctionne plus mais la cellule permettant de détecter le signal de la télécommande reste active ; la tv s'allume immédiatement dès que l'on pousse sur le bouton de la télécommande.
- Dans cet état de veille; la tv enregistre également une consommation d'électricité qui peut être mesurée avec un wattmètre.



	État de la tv	Puissance mesurée en watt (W)
La tv est allumée, une émission est en cours	Fonctionnement	100
La tv est éteinte en poussant sur le bouton off de la télécommande, l'image disparaît	Veille	20
La tv est éteinte en utilisant le bouton d'arrêt visible sur la face avant	Éteint	10
La tv est débranchée	Débranché	0

BASE DE DONNEES

Le présent site web energ@tic dispose d'une base de données qui permet de :

- conserver les données récoltées dans le cadre d'une enquête ainsi que les résultats de celle-ci (bilan et plan d'action) ;
- gérer le suivi des actions entreprises dans l'école ;
- comparer les données introduites par différentes écoles en Europe ainsi que les démarches entreprises par celles-ci.

→ introduire les données consignées sur les fiches d'enquête.

[interface semblable à la fiche d'enquête, voir page suivante].

École

Ville

Pays

Classes (s)

Appareil 1

Menu déroulant

Nombre

État

Puissance
(kW)

Temps d'usage
(h)

Consommations
(kWh)

En fonctionnement

x

=

En veille

x

=

Éteint (via bouton
apparent)

x

=

Appareil 2

Menu déroulant

Nombre

État

Puissance
(kW)

Temps d'usage
(h)

Consommations
(kWh)

En fonctionnement

x

=

En veille

x

=

Éteint (via bouton
apparent)

x

=

Appareil 3

Menu déroulant

Nombre

État

Puissance
(kW)

Temps d'usage
(h)

Consommations
(kWh)

En fonctionnement

x

=

En veille

x

=

Éteint (via bouton
apparent)

x

=

...

Bilan de l'enquête

Bilan résultant de la mise en commun de plusieurs groupes et/ou classes.

Plan d'action

Liste des actions pour supprimer les consommations inutiles, celles mises en œuvre et celles qui le seront plus tard.

Estimation de l'économie réalisée dans l'école
= total des consommations supprimées.

kWh/an

Suivi et évaluation

Informations précisant le déroulement des actions ainsi que les résultats obtenus.

Réactions

Commentaires des personnes extérieures à l'école : experts, partenaires, autres écoles...