

# COMMENT UTILISER UN THERMOMÈTRE DE SURFACE ?

Cette fiche pratique est à destination du grand public ayant assisté à « L'atelier des outils ».

Cette fiche récapitule la démarche pour utiliser correctement un thermomètre de surface.

## DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Mesurer la température de surface d'un mur, et identifier les surfaces froides.

## PUBLIC CIBLE

Grand public souhaitant mesurer la température de surface des différents matériaux de leur habitation.

## DURÉE

Quelques minutes.

## UTILISATION

Pointer le devant de l'appareil vers la surface à mesurer et appuyer sur le bouton « MEAS » pour réaliser la mesure de température.

L'appareil reste sur la dernière mesure effectuée et s'éteint au bout de 15 secondes.

Attention : pour mesurer la température d'une paroi vitrée (double et triple vitrage), collez d'abord un adhésif opaque côté intérieur, patientez une dizaine de minutes et prenez la mesure sur l'adhésif.



# COMMENT UTILISER UN MESUREUR DE QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR ?

Cette fiche pratique est à destination du grand public ayant assisté à «L'atelier des outils».

Cette fiche récapitule la démarche pour utiliser correctement un mesureur de qualité de l'air intérieur (QAI).

## DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Mesurer la qualité de l'air de son environnement et agir en conséquence pour l'améliorer.



## PUBLIC CIBLE

Grand public souhaitant mesurer la qualité d'air de son logement

## DURÉE

Plusieurs heures.

## UTILISATION

Mise en marche en branchant l'appareil sur le secteur. Il indique alors en instantané :

- le taux de CO<sub>2</sub> dans l'environnement en ppm,
- la température ambiante (en °C),
- le taux d'humidité (en %).

Il est possible d'afficher les valeurs minimales et maximales atteintes en appuyant sur le bouton de droite «MIN/MAX». Pour remettre à zéro ces valeurs, il suffit de laisser appuyer sur le bouton central «RESET».

## EXPLOITATION DES RÉSULTATS

### Le taux de CO<sub>2</sub> :

Ce n'est pas un facteur de risque direct pour la santé (sauf à très forte concentration, supérieure à 60 000 ppm), mais plus un indicateur de confinement et de la qualité du renouvellement d'air. En France et au niveau international, les valeurs limites réglementaire et/ou normative de qualité du renouvellement d'air se situent généralement entre 1 000 et 1 500 ppm de CO<sub>2</sub>.

### Humidité de l'air :

C'est la quantité de vapeur d'eau dans l'air. On la mesure sur une échelle de 0 à 100 % en fonction de la température. Au-dessus de 100 % l'air est saturé et il y a apparition d'un brouillard.

Un air trop humide peut être néfaste pour de nombreux biens d'équipement puisqu'il crée des gonflements, des oxydations (rouille), des décollements, des moisissures, de la condensation etc. Lorsque la moisissure se développe à l'intérieur de la maison, elle peut causer des allergies et des maladies car elle émet des substances chimiques et des spores.

Un air trop sec n'est pas recommandé non plus. En période de chauffe la chaleur des systèmes de chauffage assèche l'air, particulièrement avec un chauffage à l'électricité. L'air ambiant cherche alors à reprendre de l'humidité là où il le peut et assèche donc notre peau, notre gorge, nos narines. Ceci augmente nos chances d'attraper un rhume ou une grippe.

En règle générale, il est conseillé d'avoir une humidité relative à l'intérieur du logement comprise entre 40 % et 70 %.



# COMMENT UTILISER UN MESUREUR DE CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUE ?

Cette fiche pratique est à destination du grand public ayant assisté à « L'atelier des outils ».

Cette fiche récapitule la démarche pour utiliser correctement un mesureur de champs électromagnétique.

## DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Identifier les appareils émetteurs de champs électromagnétique et mesurer leur niveau d'émission.

## PUBLIC CIBLE

Grand public souhaitant connaître la consommation en énergie de ses appareils électriques et contrôler sa consommation.

## DURÉE

Quelques minute.

## UTILISATION

Avant toute utilisation, pensez à lire le mode d'emploi !

- 1) Mise en marche grâce au bouton « power » situé sur la droite de l'appareil.
- 2) Choisir pour un relevé plus compréhensible le mode sonore.
- 3) Sélectionner ensuite la mesure de champ magnétique « M », ou de champ électrique « E ».

## EXPLOITATION DES RÉSULTATS



# COMMENT UTILISER UN KIT DE VISUALISATION DE CONSOMMATIONS ECOWATT 850 ?

Cette fiche pratique est à destination du grand public ayant assisté à «L'atelier des outils».

Cette fiche récapitule la démarche pour utiliser correctement un kit de visualisation de consommations.

## DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Mesurer la consommation électrique générale de l'habitation en temps réel et visualiser une courbe de consommation sur une durée déterminée.

## PUBLIC CIBLE

Grand public souhaitant mesurer sa consommation globale d'électricité.

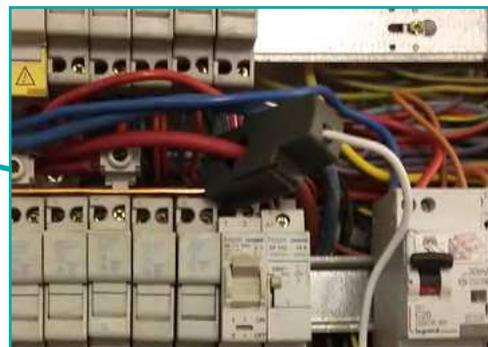
## DURÉE

Plusieurs jours.

## UTILISATION

**ATTENTION** : L'utilisation de cet appareil nécessite d'ouvrir le compteur et de placer le capteur sur le câble sous tension (phase) qui relie le compteur à la boîte à fusible. Cette opération plutôt simple nécessite tout de même des précautions de sécurité (lire impérativement le manuel d'utilisation).

1) Placez la pince ampermetrique autour du câble de phase qui relie le compteur à la boîte à fusible. Ce câble, généralement noir, gris ou marron est placé à côté du câble neutre de couleur bleu.



2) Une fois la pince ampermétrique en place, reliez-le à l'émetteur.

3) Réalisez ensuite le lien entre l'émetteur et l'écran en appuyant simultanément sur le bouton « learn » de l'émetteur et le bouton « link » au dos de l'écran.

4) Définissez ensuite la date et l'heure grâce au bouton « timer » derrière l'écran.

5) Sélectionnez le type de monnaie ainsi qu'un prix pour l'électricité.

Il est possible de mettre en place une alarme pour prévenir d'un seuil de dépassement.

D'autres options sont disponibles, par exemple l'ajout d'un second tarif (voir mode d'emploi).



# COMMENT INSTALLER ET UTILISER UN FOOBOT ?

Cette fiche pratique est à destination du grand public ayant assisté à « L'atelier des outils ».

Cette fiche récapitule la démarche pour installer et utiliser correctement le Foobot.

## DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Appréhension de la qualité de l'air intérieur : contrôle de l'humidité, de la température, du taux de CO<sub>2</sub>, du taux de composés organique volatils, et du taux de particules.

Il n'a pas pour but de vous donner des mesures très précises de ces éléments mais plutôt de vous donner une vision globale de la qualité de votre air intérieur.

## PUBLIC CIBLE

Grand public s'interrogeant sur la qualité de l'air d'une pièce (chambre, salon/salle à manger, salle de bain, salle de classe, bureau, etc).

## DURÉE

Un mois de mesure, avec un adaptation de l'outil à son environnement durant une semaine (6 jours) pour fiabiliser les mesures.

## INSTALLATION

### Matériels requis

Connexion internet en wifi

Smartphone fonctionnant sous iOS (Apple) ou Android avec une connexion à internet

### Connexion du Foobot à votre box internet

1. Télécharger et installer l'application. Pour cela il suffit de chercher « Foobot » dans l'App Store pour Apple ou dans Google Play pour Android.
2. Lancez l'application et appuyez sur « J'ai un Foobot ».
3. Appuyez ensuite sur « Installez votre Foobot ».
4. Branchez votre Foobot au secteur dans un rayon de 2 mètres à coté de votre box internet (juste le temps de l'installation, vous pourrez ensuite le déplacer). Les leds bleues du Foobot devraient alors s'allumer graduellement. Appuyez sur « Suivant ».
5. Retournez votre Foobot pour qu'il se retrouve « la tête en bas ». Le Foobot est un appareil fragile, manipulez le avec précautions. Appuyez sur « Suivant ».
6. Attendez jusqu'à ce que le Foobot clignote en orange. Appuyez alors sur « Suivant ».
7. Repositionnez le Foobot à l'endroit et appuyez sur « Suivant ».
8. Vous pouvez maintenant connecter votre Foobot au Wifi en entrant le mot de passe (ou clé de sécurité) de votre box internet. Appuyez ensuite sur « Suivant ».



9. Regardez votre Foobot, il devrait clignoter 5 fois en bleu. Cela signifie que la connexion est établie avec succès.

10. S'il clignote en orange, cela signifie que la connexion a échoué. Attendez qu'une fenêtre apparaisse.

11. Appuyez sur OK puis allez dans les paramètres wifi de votre smartphone. Recherchez les réseaux disponibles et sélectionnez le réseau « foobot-config » (il faut patienter un peu pour que ce réseau apparaisse).

12. Retournez ensuite sur l'application Foobot et vérifiez que vous avez rentré correctement le mot de passe. Appuyez ensuite sur « Suivant ».

13. Un message vous demandant si votre Foobot a clignoté 5 fois en bleu apparaît. Appuyez sur « Oui » si c'est le cas, sinon appuyez sur « Retour ». Vérifiez alors que vous êtes bien connecté au réseau « foobot-config », que le mot de passe est correct et réessayez de vous connecter.

14. Une fois que votre Foobot est connecté vous pouvez changer son nom et le sauvegarder (vous pourrez le changer par la suite si vous le souhaitez).

15. Entrez votre adresse mail et un mot de passe pour créer un compte. Appuyez sur « Suivant » et... Félicitation ! Votre Foobot est maintenant configuré et prêt à fonctionner. Un petit tutoriel vous explique comment fonctionne l'application.

### Où le placer ?

Le Foobot mesure la qualité l'air intérieur que vous respirez, c'est donc mieux de le placer à la même hauteur que votre nez.

Il est recommandé de placer votre Foobot dans un endroit ouvert. Si vous souhaitez le mettre sur une étagère, veillez à le positionner plus proche du bord que du mur. De manière plus générale, évitez de placer le Foobot près d'un mur ou de quelque chose qui pourrait bloquer la circulation d'air.

Si vous placez le Foobot dans la cuisine, évitez des endroits où il pourrait être humide ou exposé à des fortes chaleurs.

## UTILISATION

### Du Foobot

Comme indiqué précédemment, Foobot est un objet connecté qui vous permet de prendre le contrôle de la qualité de votre air intérieur. Il vous permet d'agir en conséquence pour régler la bonne température et la bonne humidité et pour réduire les sources d'émission de polluants.

Pour cela, le Foobot utilise des capteurs et des algorithmes qui scannent votre air intérieur en tout temps et vous avertira en cas de pollution. Les résultats sont envoyés toutes les 5 minutes à un serveur et vous pouvez les consulter directement sur votre smartphone, que vous soyez chez vous ou en déplacement. Vous pouvez demander une analyse instantanée de l'air et un envoi des valeurs relevées en tapotant deux fois sur le Foobot.

### Que signifient les couleurs des LED du Foobot ?

Le Foobot possède des LED en façade qui indiquent la qualité globale de votre air intérieur : si l'air est globalement de bonne qualité, les LED seront allumées en bleue, sinon elles seront en orange. Il existe trois niveaux par couleur :



Si le Foobot clignote rapidement en orange et bleu, c'est parce qu'il est en train de faire une mise à jour, donc n'y touchez pas et laissez le faire.

## De l'application (smartphone / tablette)

Si ce n'est pas déjà fait, commencez par vous connecter à votre Foobot en entrant votre adresse mail et votre mot de passe que vous aurez créé auparavant.

Vous devriez arriver sur cet écran :



Cet écran présente le tableau de bord du Foobot, on y retrouve les informations principales.

Si le fond est bleu, c'est que la qualité de l'air intérieur est globalement bonne. Si en revanche il est orange, cela indique qu'un votre air intérieur est pollué.

En cliquant sur la flèche en bas de l'écran, vous accéderez aux graphiques. Ils affichent l'historique des données. En appuyant sur une valeur, il est possible d'y associer un « événement » comme une ouverture de fenêtre ou une source de pollution. Cela permet d'avoir un repère sur tous les autres polluants à cet horaire et de constater l'impact de cet événement sur la qualité de l'air.

En cliquant sur l'icône représentant une roue d'engrenage en haut à gauche de l'écran puis en cliquant sur le nom du Foobot, vous accéderez aux paramètres de l'appareil. Vous pourrez changer le nom du Foobot, sa localisation, le fuseau horaire, l'unité utilisée pour la température, la luminosité des LED sur le Foobot, la plage horaire où on veut allumer ces LED

Le curseur « Intensité des Leds » permet de régler la luminosité des LED, pour les éteindre, il faut placer le curseur le plus à gauche.

Vous pouvez également définir des plages horaires où vous voulez allumer les LED en activant le « Timer des Leds ». Il suffit pour cela de placer le curseur vers la droite et d'indiquer la plage horaire en déplaçant les deux plus petits curseurs.

## INTERPRÉTATION

Le nuage central indique le taux global de pollution de votre logement. Il résulte d'une moyenne pondérée des différents polluants mesurés. A 0 % l'air est le plus pur possible, au-dessus de 50 % l'air n'est pas sain, et au-dessus de 100 %, il est même dangereux. Essayez de garder votre taux de pollution global en dessous de 50 % pour votre santé et votre bien être.

En cliquant sur un polluant depuis le menu principal, vous avez accès à de plus amples informations avec notamment une échelle de taux acceptables.

### Le taux de CO2 :

Ce n'est pas un facteur de risque direct pour la santé (sauf à très forte concentration, supérieure à 60 000 ppm), mais plus un indicateur de confinement et de la qualité du renouvellement d'air. En France et au niveau international, les valeurs limites réglementaire et/ou normative de qualité du renouvellement d'air se situent généralement entre 1 000 et 1 500 ppm de CO2.

### Le taux de COV (Composés Organiques Volatiles) :

Un COV est une molécule « volatile » qui se déplace facilement en raison de ses passages fréquents de l'état liquide à l'état gazeux et inversement. Ces COV proviennent des transports, des solvants dans les peintures, les encres ou les colles, etc.

Ingérés à forte dose, les COV peuvent provoquer des irritations de la peau, du nez, de la gorge et des yeux, ou des vertiges, des maux de tête et des nausées.

De forts soupçons de cancérogénicité pèsent sur les COV. Certains (comme le benzène) sont même considérés comme cancérogène certain.

Enfin, certains COV pourraient nuire à la reproduction et au développement prénatal et postnatal.

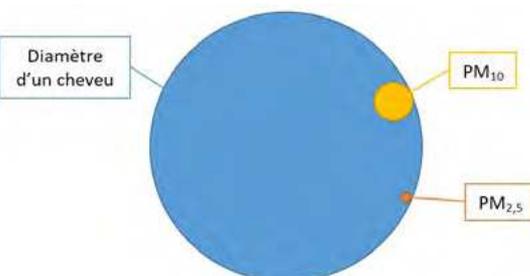
Il est recommandé de ne pas dépasser une concentration de 500 ppb.

### Le taux de particules en suspension :

Les particules fines sont présentes naturellement dans l'environnement du fait de l'érosion provoquée par le vent, du pollen, etc. Mais les activités humaines ont considérablement augmenté leur concentration atmosphérique. Les principaux secteurs responsables sont la transformation d'énergie par l'industrie (31 %) ; la combustion de bois pour chauffer les habitations (30 %) ; l'agriculture avec l'utilisation d'engrais (20 %) ; et les transports, du fait notamment de la combustion de diesel (15 %).

Deux catégories de particules sont particulièrement encadrées par les normes de qualité de l'air : les PM10 (« particulate matter » en anglais), de diamètre inférieur à 10 micromètres (1 micromètre = 0,001 millimètre) et les PM2,5, qui mesurent 2,5 micromètres (pour comparaison, un cheveu fait environ 70 micromètres de diamètre). Plus les particules sont fines, plus elles pénètrent loin dans les poumons pouvant même passer dans les vaisseaux sanguins.

Une concentration trop élevée ou une exposition trop longue aux particules fines peuvent entraîner des cancers du poumon, des troubles respiratoires et circulatoires. Il est conseillé de ne pas rester plus de 2h avec une concentration supérieure à 50 µg/m<sup>3</sup>.



### Humidité de l'air :

C'est la quantité de vapeur d'eau dans l'air. On la mesure sur une échelle de 0 à 100 % en fonction de la température, (taux d'hygrométrie). Au-dessus de 100 % l'air est saturé et il y a apparition d'un brouillard.

A l'intérieur d'un logement, on observe de nombreuses variations qui vont dépendre de l'humidité extérieure mais aussi des sources d'humidité de l'habitation :

- Les sources qui produisent de la vapeur d'eau : La cuisson, le séchage de la vaisselle ou du linge, le repassage, le bain, la lessive, le lavage des sols.... produisent en moyenne 2,4 litres d'eau par jour.
- Un homme peut libérer jusqu'à 3 litres de vapeur d'eau par jour, par sa transpiration, sa respiration et ses activités quotidiennes.

Un air trop humide peut être néfaste pour de nombreux biens d'équipement puisqu'il crée des gonflements, des oxydations (rouille), des décollements, des moisissures, de la condensation etc.

Lorsque la moisissure se développe à l'intérieur de la maison, elle peut causer des allergies et des maladies car elle émet des substances chimiques et des spores.

Un air trop sec n'est pas recommandé non plus. En période de chauffe la chaleur des systèmes de chauffage assèche l'air, particulièrement avec un chauffage à l'électricité. L'air ambiant cherche alors à reprendre de l'humidité là où il le peut et assèche donc notre peau, notre gorge, nos narines. Ceci augmente nos chances d'attraper un rhume ou une grippe.

Un taux d'humidité inférieur à 40 % assèche notre système respiratoire.

En règle générale, il est conseillé d'avoir une humidité relative à l'intérieur du logement comprise entre 40 % et 70 %.



# COMMENT UTILISER UNE CAMÉRA THERMIQUE ?

Cette fiche pratique est à destination du grand public ayant assisté à « L'atelier des outils ».

Cette fiche récapitule la démarche pour utiliser correctement la caméra thermique FLIR E 30.

## DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Sensibiliser les usagers d'un bâtiment aux points faibles thermiques en vue de travaux correctifs.

## PUBLIC CIBLE

Grand public souhaitant localiser les points faibles thermiques d'un bâtiment : déperditions d'énergie, ponts thermiques et défauts d'étanchéité à l'air.

## DURÉE

Environ une heure pour la prise de vue. Entre 30 minutes et 1 heure pour la restitution avec un conseiller.

## CONDITIONS IDÉALES D'UTILISATION

- température extérieure la plus basse possible,
- le bâtiment doit être chauffé et avoir atteint sa température de consigne depuis plusieurs heures.

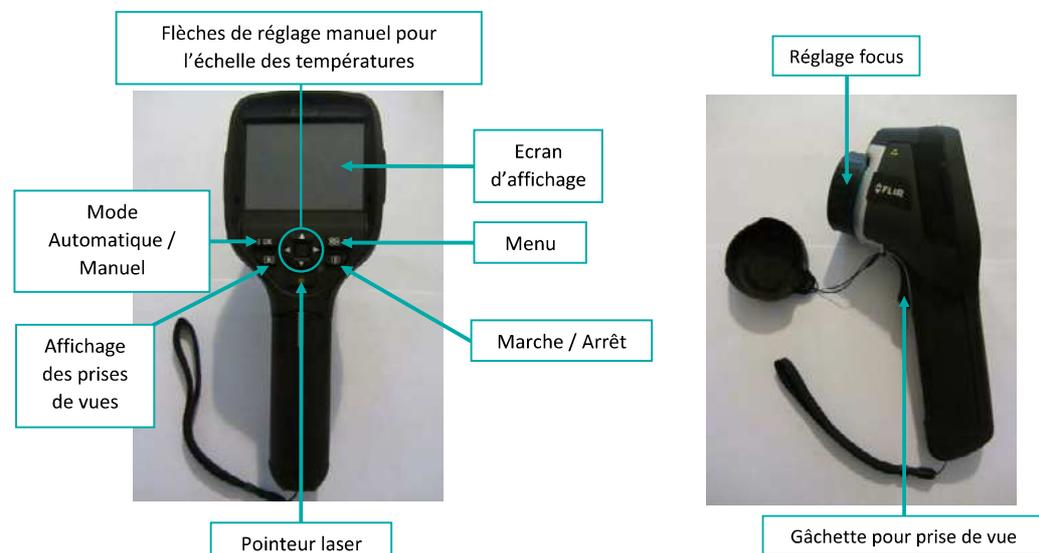
### Par l'intérieur :

- thermographier les fenêtres légèrement de biais,
- ouvrir les rideaux et les volets plusieurs heures avant l'inspection.

### Par l'extérieur :

- pas de pluie, ni de neige, ni d'humidité relative importante,
- pas de vent, ni de soleil direct.

## PRÉSENTATION GÉNÉRAL DE LA CAMÉRA



## ÉCRAN D’AFFICHAGE



## UTILISATION

- 1) Mettez sous tension la caméra par un appui long sur le bouton **Marche / Arrêt**,
- 2) Enlevez le **cache**,
- 3) **Visiez** l'endroit à analyser,
- 4) Réglez la netteté de l'image en tournant la molette de réglage du **focus** sur le devant de la caméra,



- 5) Appuyez sur la **gâchette** si vous souhaitez prendre une photo. L'appareil prend automatiquement une photo thermique et une photo classique pour pouvoir se repérer dans l'espace.

L'échelle de température sur la droite de l'écran s'ajuste automatiquement entre les températures maximum et minimum affichées à l'écran. Si elle est trop grande (lorsque vous pointez le ciel dégagé ou un point chaud par exemple), vous avez la possibilité de la bloquer manuellement. Pour cela, pointez une surface où l'écart de température entre le point le plus chaud et le point le plus froid n'est pas trop important (5 à 6°C), puis passez en mode manuel en appuyant brièvement sur le bouton :  OK. N'oubliez pas de repasser en mode automatique dès que possible en appuyant sur ce même bouton.

En cas de besoin, vous pouvez recharger la caméra en branchant le chargeur sur le port approprié qui est situé sous le cache en caoutchouc à droite de l'appareil.

## EXPLOITATION DES RÉSULTATS

Voir notre fiche sur «Comment analyser une image thermique ?».

CONTACTEZ  
NOTRE ÉQUIPE  
POUR PLUS  
D'INFORMATIONS !



10, promenade Émilie du  
Châtelet - 54000 NANCY  
www.alec-nancy.fr  
03 83 37 25 87  
info@alec-nancy.fr

# COMMENT UTILISER UN THERMOMÈTRE DE SURFACE ?

Cette fiche pratique est à destination du grand public ayant assisté à « L'atelier des outils ».

Cette fiche récapitule la démarche pour utiliser correctement un thermomètre de surface.

## DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Mesurer la température de surface d'un mur, et identifier les surfaces froides.

## PUBLIC CIBLE

Grand public souhaitant mesurer la température des surfaces composant leur habitation.

## DURÉE

Quelques minutes.

## UTILISATION

- 1) Mise en marche grâce à l'interrupteur situé sur le côté droit.
- 2) L'appareil va ensuite effectuer un auto-test, il se termine par un « BIP ».
- 3) Un message « CAP » s'affiche : l'appareil affiche la capacité des piles (voir manuel pour signification).
- 4) L'appareil affiche ensuite la température en degrés Celsius puis en Fahrenheit.
- 5) L'appareil entre ensuite dans une phase de nettoyage du capteur qui va durer environ 30 secondes.
- 6) Il affiche ensuite le taux de CO mesuré dans l'air, ce taux sera actualisé toutes les 2 s.
- 7) Une alarme se déclenchera lorsque ce taux dépassera les 50 ppm réglementaire, elle évoluera en fonction de l'augmentation de ce taux (voir mode d'emploi).
- 8) Il est possible d'afficher la valeur maximale calculée en appuyant sur le bouton « MAX » et une pression sur « MAX RESET » permettra une remise à zéro de cette valeur.
- 9) Pour afficher l'autonomie restante en cours de fonctionnement, il suffit de presser le bouton bas plus d'une seconde.



CONTACTEZ  
NOTRE ÉQUIPE  
POUR PLUS  
D'INFORMATIONS

## EXPLOITATION DES RÉSULTATS

Le monoxyde de carbone est un gaz incolore, inodore et très toxique pour les mammifères. Le taux habituel de CO dans l'air ambiant est d'environ 0,2 ppm (part par million). La valeur seuil pour anomalie est fixée à 10 ppm.

# COMMENT UTILISER UN DÉBITMÈTRE ?

Cette fiche pratique est à destination du grand public ayant assisté à « L'atelier des outils ».

Cette fiche récapitule la démarche pour utiliser correctement un débitmètre.

## DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Mesurer le débit des points d'eau afin de vérifier qu'ils ne sont pas trop importants.

## PUBLIC CIBLE

Grand public souhaitant connaître le débit des points d'eau.

## DURÉE

Quelques secondes par points d'eau.

## UTILISATION

Faire couler l'eau dans le compartiment principal du débitmètre en tenant celui-ci le plus droit possible.

Attendre que le niveau de l'eau se stabilise dans la partie transparente. Il suffit ensuite de lire la graduation à laquelle s'arrête le niveau d'eau. Sur l'exemple ci-contre, le débit est d'environ 5 l/min, soit environ 300 l/h.

## EXPLOITATION DES RÉSULTATS

Plus le débit est faible, plus vous économiserez de l'eau et de l'énergie (l'énergie qu'il a fallu pour chauffer l'eau chaude).

On estime qu'un robinet est économe lorsque le débit est à 5 l/min maximum.



# COMMENT UTILISER UN WATTMÈTRE ?

Cette fiche pratique est à destination du grand public ayant assisté à «L'atelier des outils».

Cette fiche récapitule la démarche pour utiliser correctement un wattmètre.

## DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

- Mesurer la consommation d'énergie des appareils électriques.
- Identifier les appareils les plus énergivores de son foyer.
- Mettre en place des solutions simples pour limiter ces consommations.

## PUBLIC CIBLE

Grand public souhaitant connaître la consommation en énergie de ses appareils électriques et contrôler sa consommation.

## DURÉE

Quelques minutes par appareil.

## UTILISATION

- 1) Brancher le wattmètre sur une prise de courant,
- 2) Brancher l'appareil à mesurer sur le wattmètre,
- 3) La consommation instantanée de l'appareil apparaît alors sur l'écran du wattmètre. D'autres fonctions permettent de mesurer la consommation sur une certaine durée (voir mode d'emploi). Ce mode peut être intéressant pour connaître la consommation moyenne d'un appareil qui fonctionne de manière discontinue comme un réfrigérateur par exemple.

## EXPLOITATION DES RÉSULTATS

Pour savoir quel est le coût de fonctionnement annuel d'un appareil, vous pouvez appliquer cette formule :

$$\frac{P \times t \times 365 \times 0,17}{1000} \quad \text{ou} \quad P \times t \times 0,062$$

Avec : P = puissance instantanée de l'appareil (valeur en Watts lue sur l'écran du wattmètre)  
t = temps d'utilisation journalière de l'appareil (en heure)

