

**Efficacité énergétique -
Banc d'essai de chauffage**



jeudi 4 mars 2021

BO ou Référentiel : BO n°31 du 30 juillet 2020

Thématique	Attendus de fin de cycle	N°	Compétences	Socle	Parcours
1 Design, innovation et créativité.	1.1 Imaginer des solutions en réponse aux besoins, matérialiser des idées en intégrant une dimension design.	1.1.2	Imaginer, synthétiser et formaliser une procédure, un protocole.	4	A
3 La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques.	3.1 Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet.	3.1.6	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.	4	M
3 La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques.	3.1 Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet.	3.1.7	Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.	/	A

Dom.	Items	Compétences travaillées
4	Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.	Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques
4	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.	Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques

PREREQUIS :	• /
DUREE :	• 1 séance de 1 heure 30
SUPPORTS :	
DOCUMENTS :	• /
AUDIO-VISUELS :	• /
AUTRES :	• Banc d'essai (Fabrication Moulin Blanc - Base Radiateur soufflant Brico-dépôt)
	• Wattmètre
BIBLIOGRAPHIE :	• /
LIENS :	• http://www.fournisseurs-electricite.com/
	• http://www.connaissancedesenergies.org/
	• http://www.labo-energetic.eu

Type	Intitulé / Description	Ilot/Ind/Classe	Comp.	Durée
Activités	1. Préparer le banc d'essai <i>Manipulations</i> Les élèves vérifient la présence et le l'état du matériel puis réalisent le branchement des différents composants	Ilot	3.1.6	15 mn
	2. Effectuer la mesure <i>Manipulations</i> Les élèves effectuent les mesures et reportent les valeurs dans le tableau de synthèse.	Ilot	3.1.6	45 mn

Efficacité énergétique -
Banc d'essai de chauffage



jeudi 4 mars 2021

	Type	Intitulé / Description	Ilot/Ind/Classe	Comp.	Durée
Activités	<i>Etude de dossier</i>	3. Etudier la fonction du sélecteur - ou + Les élèves découvrent le rôle et la fonction du thermostat	Ilot	1.1.7	15 mn
	<i>Etude de dossier</i>	4. Calculer l'économie réalisée Les élèves calculent l'énergie consommée en pleine charge ou en fonctionnement avec thermostat	Ilot	3.1.7	15 mn
	<i>Synthèse</i>	5. Synthèse Présentation par un ou deux îlots du travail effectué. Synthèse et correction	Classe		30 mn

**Efficacité énergétique
Banc d'essai de chauffage**

Présentation de l'activité

Beaucoup d'habitations sont équipées de **radiateurs d'appoint**, par exemple dans les salles de bains ou dans les chambres notamment.

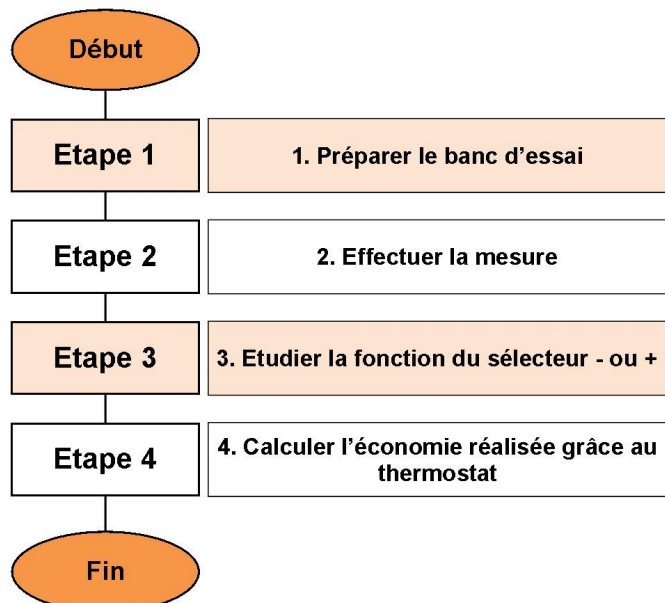
Dans cette étude, nous allons nous intéresser à la **consommation énergétique d'un radiateur soufflant** et à son coût d'utilisation journalier et annuel grâce à l'utilisation d'un banc d'essai nous permettant de relever la puissance de l'appareil en fonction des choix effectués sur les différents boutons et sélecteurs.



Le banc d'essai



Déroulement de l'activité

L'activité comporte plusieurs étapes à réaliser dans l'ordre chronologique.



1. Préparer le banc d'essai

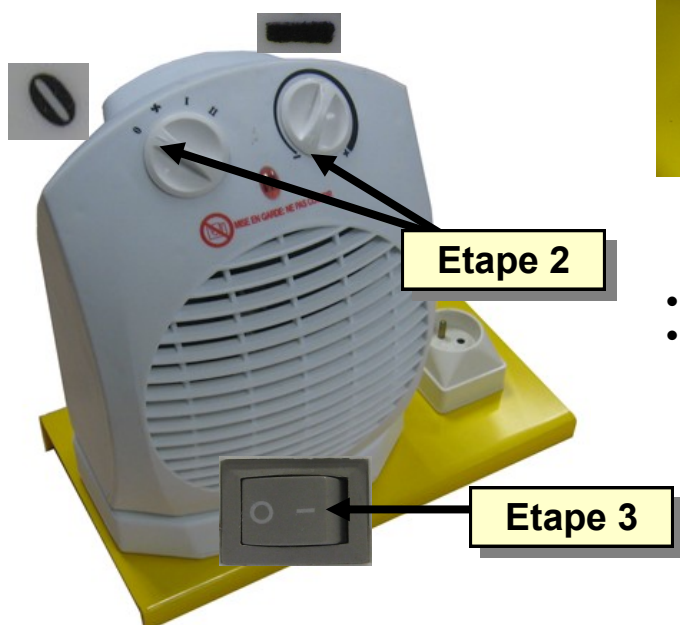
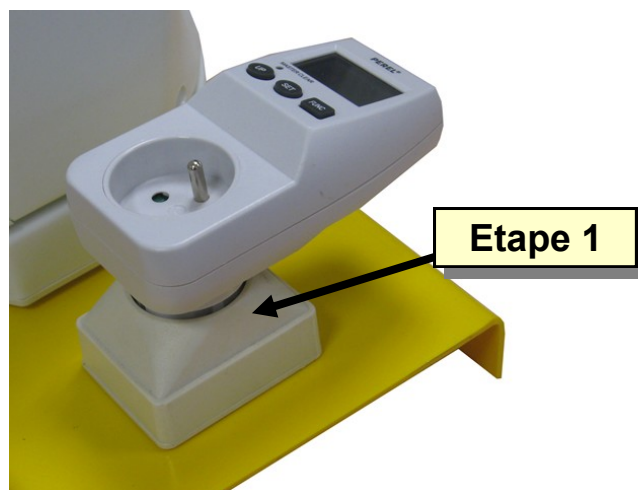
1.1 Vérifier la présence du matériel nécessaire.

Appareils			
Banc d'essai		Wattmètre	

1.2 Effectuer les raccordements et les réglages de base.

Etape 1 : Placer le **Wattmètre** dans la prise de courant du banc, puis connecter le banc dans une prise murale.

Appuyer plusieurs fois sur la touche **FUNC** jusqu'à ce que l'indication **WATT** apparaisse dans le haut de l'écran

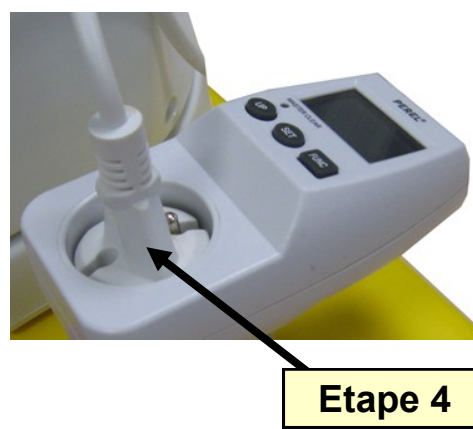


Etape 2 : Mettre le sélecteur

- de gauche sur **0**
- de droite sur **-**

Etape 3 : Mettre l'interrupteur sur **0**

Etape 4 : Appeler le professeur pour vérification, puis connecter la prise du radiateur dans le Wattmètre.



2. Effectuer la mesure

2.1 Compléter le tableau par la valeur lue sur le wattmètre en fonction des positions des interrupteurs et sélecteurs.

Remarque préliminaire : La mesure étant expérimentale, la valeur lue sur le wattmètre est parfois variable. Dans ce cas, noter une valeur moyenne estimée.

CAS 0 : Interrupteur sur 0








CAS 1 : Interrupteur sur 1



3. Etudier la fonction du sélecteur - ou +

3.1 Régler le radiateur dans la position ci-dessous

- Placer l'interrupteur  sur **0**
- Placer le sélecteur  sur 
- Placer le sélecteur  sur 

3.2 Relever le nombre de watts consommés sur le wattmètre

Nombre de watts en position initiale	
--------------------------------------	--

3.3 Tourner délicatement le sélecteur vers le jusqu'à la mise en route du radiateur

Qu'avez-vous constaté lors de la mise en route ?
<ul style="list-style-type: none">•••

3.4 Relever le nombre de watts consommés sur le wattmètre

Nombre de watts en position démarrée	
--------------------------------------	--

3.5 Laisser fonctionner l'appareil dans la même position sans toucher au sélecteur.



Que se passe-t-il au bout de quelques instants ?
<ul style="list-style-type: none">•••••

3.6 Nommer le sélecteur : Il s'agit d'un _____

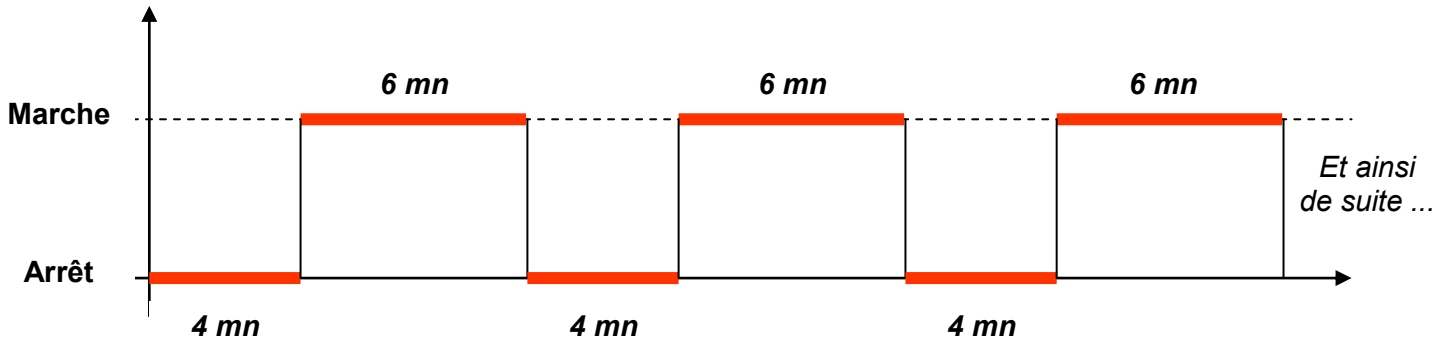
3.7 La manipulation sur le banc est désormais terminée. Remettre le banc en position initiale. Ranger le matériel.

4. Calculer l'économie réalisée

4.1 Lire l'Animation - W et Wh puis calculer l'énergie consommée par le radiateur utilisé le matin pendant **deux heures en continu** dans le cas où le sélecteur est placé à fond sur le + (Prendre la valeur de la question 3.4 pour le calcul)

Détail du calcul

4.2 Calculer l'énergie consommée par le radiateur utilisé le matin pendant **deux heures en mode discontinu (grâce au thermostat) selon le cycle suivant :**



Détail du calcul

4.3 Compléter le tableau de synthèse permettant de calculer le **coût journalier et annuel** en euros pour les 2 cas d'utilisation.

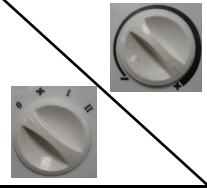








Fonctionnement du radiateur	Durée de fonctionnement réel en heures	Puissance électrique en watts du radiateur (Question 3.4)	Énergie électrique consommée tous les matins (kWh)	Coût en Euros	Coût en Euros par an pour 2h d'utilisation journalière
2 heures en continu					
2 heures en discontinu avec thermostat					

4.4 Calculer l'économie réalisée au bout d'un an

Détail du calcul

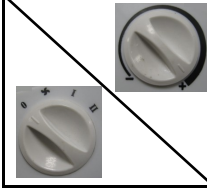








CAS 0 : Interrupteur sur 0



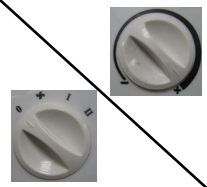








CAS 1 : Interrupteur sur 1



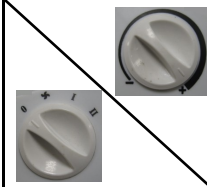








CAS 0 : Interrupteur sur 0



CAS 1 : Interrupteur sur 1





Fonctionnement du radiateur	Durée de fonctionnement réel en heures	Puissance électrique en watts du radiateur (Question 3.4)	Énergie électrique consommée tous les matins (kWh)	Coût en Euros	Coût en Euros par an pour 2h d'utilisation journalière
2 heures en continu					
2 heures en discontinu avec thermostat					



Fonctionnement du radiateur	Durée de fonctionnement réel en heures	Puissance électrique en watts du radiateur (Question 3.4)	Énergie électrique consommée tous les matins (kWh)	Coût en Euros	Coût en Euros par an pour 2h d'utilisation journalière
2 heures en continu					
2 heures en discontinu avec thermostat					



Fonctionnement du radiateur	Durée de fonctionnement réel en heures	Puissance électrique en watts du radiateur (Question 3.4)	Énergie électrique consommée tous les matins (kWh)	Coût en Euros	Coût en Euros par an pour 2h d'utilisation journalière
2 heures en continu					
2 heures en discontinu avec thermostat					



Fonctionnement du radiateur	Durée de fonctionnement réel en heures	Puissance électrique en watts du radiateur (Question 3.4)	Énergie électrique consommée tous les matins (kWh)	Coût en Euros	Coût en Euros par an pour 2h d'utilisation journalière
2 heures en continu					
2 heures en discontinu avec thermostat					



Fonctionnement du radiateur	Durée de fonctionnement réel en heures	Puissance électrique en watts du radiateur (Question 3.4)	Énergie électrique consommée tous les matins (kWh)	Coût en Euros	Coût en Euros par an pour 2h d'utilisation journalière
2 heures en continu					
2 heures en discontinu avec thermostat					

Préserver les ressources et économiser l'énergie

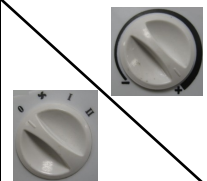













Efficacité énergétique - Banc d'essai de chauffage

2. Effectuer la mesure

2.2 Compléter le tableau de résultats

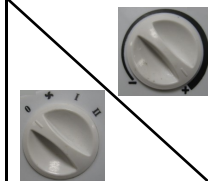













CAS 0 : Interrupteur sur 0



CAS 1 : Interrupteur sur 1



3 Fonction du sélecteur + ou -

3.2 Relever le nombre de watts consommés en position initiale

Nombre de watts en position initiale =

3.3 Qu'avez-vous constaté lors de la mise en route ?

-
-
-

3.4 Relever le nombre de watts consommés sur le wattmètre

Nombre de watts en position démarrée =

3.5 Que se passe-t-il au bout de quelques instants ?

-
-
-
-

3.6 Nommer le sélecteur

- Il s'agit d'un _____

4. Energie consommée par le radiateur

4.1 Calculer l'énergie consommée par le radiateur utilisé le matin pendant deux heures en continu

-

4.2 Calculer l'énergie consommée pendant deux heures en mode discontinu.

-

4.3 Compléter le tableau de synthèse

Fonctionnement du radiateur	Durée de fonctionnement réel en heures	Puissance électrique en watts du radiateur (Question 3.4)	Énergie électrique consommée tous les matins (kWh)	Coût en Euros	Coût en Euros par an pour 2h d'utilisation journalière
2 heures en continu					
2 heures en discontinu avec thermostat					

4.4 Calculer l'économie réalisée au bout d'un an

-

Puissance et énergie, kW et kWh

La confusion entre kW et kWh est fréquente dans le langage courant. L'unité de puissance (kW) est souvent utilisée à tort pour désigner une consommation ou une production (qu'on exprime en kWh).

On ne consomme pas des kW mais des kWh

- Le **kW** est un multiple du watt, unité de puissance particulièrement utilisée dans les industries électriques. La puissance d'une machine mesure sa capacité à délivrer ou consommer une quantité d'énergie par unité de temps.
- Le **kWh** est utilisé pour quantifier l'énergie délivrée : 1 kWh correspond à l'énergie consommée par un appareil d'une puissance de 1 kW pendant une durée d'une heure (1 kW × 1 h). Une autre erreur fréquente consiste à l'écrire kW/h au lieu de kWh.

Voici quelques ordres de grandeur :

- consommation annuelle d'un rasoir électrique d'une puissance de 10 W, utilisé 5 minutes par jour durant l'année : 0,01 kW x 30,4 h = 0,304 kWh ;
- production annuelle d'une éolienne d'une puissance de 2 MW fonctionnant 2 000 heures durant l'année : 2 000 kW x 2 000 h = 4 000 000 kWh, soit 4 GWh ;
- consommation électrique annuelle de la France en 2011 : 478 200 000 000 kWh, soit 478,2 TWh.

A retenir : L'énergie électrique consommée **W** s'exprime en **kilowattheure** d'après la formule :

$$W = P \times t$$

- *W en kWh*
- *P en kW (puissance mesurée avec le wattmètre)*
- *t en heure (durée d'utilisation)*

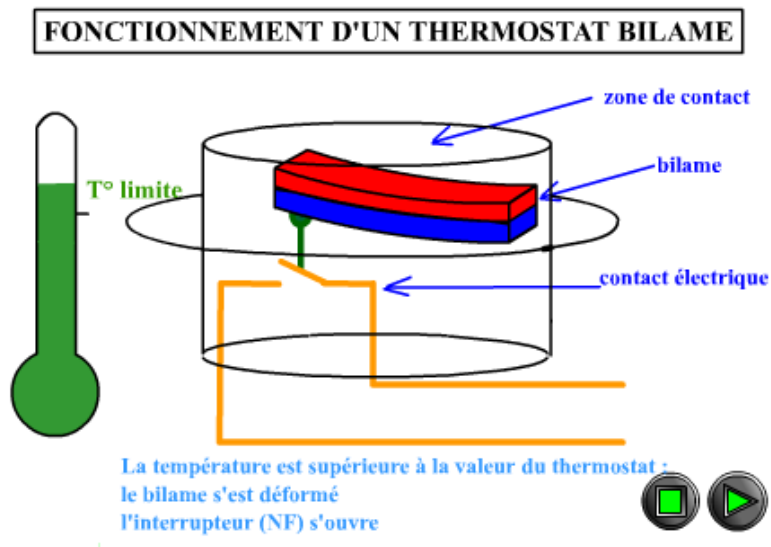
Le coût d'un kilowattheure est facturé 0,1218 Euros par EDF.

Exemple de thermostat : Le thermostat bilame

Le thermostat bilame est composé de 2 lames d'alliages solidaires, de coefficients de dilatation différents. Une liaison mécanique entre le bilame et un interrupteur électrique permet à celui-ci de s'ouvrir ou de se fermer.

Principe de fonctionnement

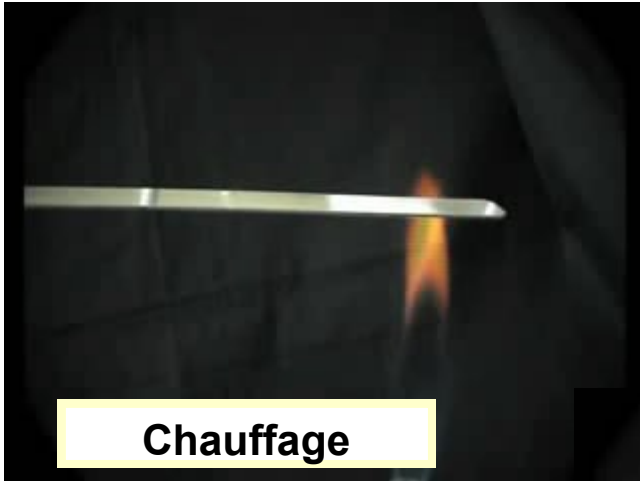
- Lorsque la température n'est pas atteinte : le bilame est au repos (non déformé), l'interrupteur est fermé. Le courant passe dans le circuit
- Lorsque la température est atteinte : le bilame est déformé, l'interrupteur s'ouvre. Le passage du courant est interrompu.



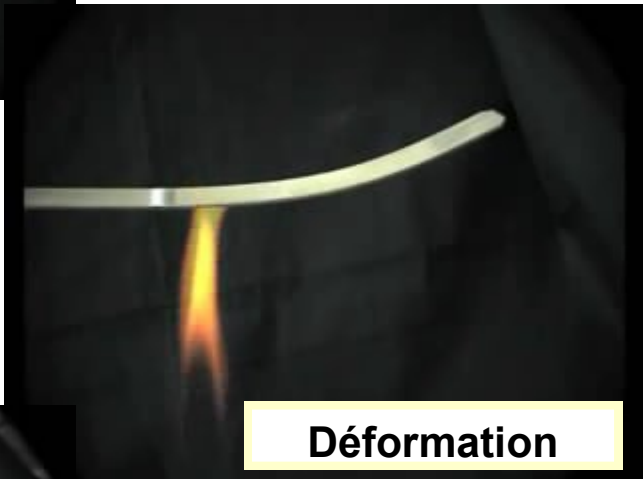
Principe du bilame

Deux lames de métaux ou d'alliages différents sont collés l'un contre l'autre. Ils ont un coefficient de dilatation différent. La lame du dessous se dilate plus que celle du dessus: l'objet se déforme sous l'effet de la température.

Le refroidissement permet un retour à la position initiale



Chauffage



Déformation



Refroidissement



Retour état initial

FR

WATTMETRE - NOTICE D'EMPLOI

1. Introduction

Aux résidents de l'Union européenne

Des informations environnementales importantes concernant ce produit

Ce symbole sur l'appareil ou l'emballage indique que l'élimination d'un appareil en fin de vie peut polluer l'environnement. Ne pas jeter un appareil électrique ou électronique (et des piles éventuelles) parmi les déchets municipaux non sujets au tri sélectif ; une déchèterie traitera l'appareil en question. Renvoyer les équipements usagés à votre fournisseur ou à un service de recyclage local. Il convient de respecter la réglementation locale relative à la protection de l'environnement.

En cas de questions, contacter les autorités locales pour élimination.

Nous vous remercions de votre achat ! Lire la présente notice attentivement avant la mise en service de l'appareil. Si l'appareil a été endommagé pendant le transport, ne pas l'installer et consulter votre revendeur. Lire la **garantie de service et de qualité Velleman®** sur www.velleman.eu.

2. Prescriptions de sécurité

- Raccorder le wattmètre à un réseau électrique de 230V / 50-60Hz.
- Les dommages occasionnés par des modifications à l'appareil par le client, ne tombent pas sous la garantie.
- Déconnecter le wattmètre du réseau électrique et retirer les piles après usage ou avant de le nettoyer.
- Ne jamais insérer d'objet dans le mètre.
- Éviter d'utiliser un wattmètre endommagé ou déformé.

3. Emploi

Insertion des piles

Ouvrir le compartiment des piles à l'aide d'un tournevis approprié et insérer 3 piles LR44 en respectant la polarité. Refermer le compartiment des piles et enfoncer **MASTER CLEAR** pour remettre à zéro le wattmètre.

Description

1. affichage de la valeur
2. affichage de la fonction
3. affichage de la valeur
4. affichage de l'heure/du jour de la semaine

Affichage de la fonction

Enfoncer **FUNC** à plusieurs reprises pour afficher : heure + tension en ligne (**VOLT ac**) → heure + courant en ligne + facteur de puissance (**AMP**) → heure + puissance réelle + facteur de puissance (**WATT**) → heure + facteur de puissance accumulé (**Kwh**) → durée de service + totalité de charge électrique (**TOTAL PRICE**) → durée de service tarif 1 + totalité de charge électrique tarif 1 (**TOTAL PRICE 1**) → durée de service tarif 2 + totalité de charge électrique tarif 2 (**TOTAL PRICE 2**).

Maintenir enfoncé **FUNC** pour effacer les données en mémoire.

Configuration de l'horloge

Enfoncer **FUNC** jusqu'à ce que l'heure s'affiche. Enfoncer **SET** pour accéder au mode de configuration, configurer le digit clignotant avec **UP**, commuter vers le digit suivant et confirmer avec **SET**. Après la configuration de l'heure, connecter le wattmètre au réseau électrique et insérer la fiche de l'appareil dans le wattmètre.

Configuration des fonctions

Tarif 1/2

Enfoncer **FUNC** jusqu'à ce que **VOLT ac** s'affiche. Maintenir enfoncé **FUNC** jusqu'à ce que le wattmètre affiche le mode **COST/Kwh**. Enfoncer **SET** pour accéder au mode de configuration du premier tarif, configurer le digit clignotant avec **UP**, commuter vers le digit suivant et confirmer avec **SET**. Enfoncer **FUNC** et **SET** pour accéder au mode de configuration du second tarif, configurer le digit clignotant avec **UP**, commuter vers le digit suivant et confirmer avec **SET**.

Standby mode

PEREL

TOOLS



L'appareil s'arrête après ± 10s après la déconnection du réseau électrique. Poussez n'importe quelle touche pour redémarrer.

4. Spécifications techniques

Tension de service	230VCA / 50Hz
Charge max.	16A, 3600W
Plage de mesure de courant	0.01 ~ 16A
Alimentation	3 piles 1.5V type LR44 (incl.)



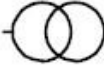






























N'employer cet appareil qu'avec des accessoires d'origine. SA Velleman ne sera aucunement responsable de dommages ou lésions survenus à un usage (incorrect) de cet appareil. Pour plus d'information concernant cet article, visitez notre site web www.perel.eu. Toutes les informations présentées dans cette notice peuvent être modifiées sans notification préalable.







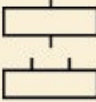





























© DROITS D'AUTEUR

SA Velleman est l'ayant droit des droits d'auteur pour cette notice. Tous droits mondiaux réservés. Toute reproduction, traduction, copie ou diffusion, intégrale ou partielle, du contenu de cette notice par quelque procédé ou sur tout support électronique que se soit est interdite sans l'accord préalable écrit de l'ayant droit.



Schéma électrique Symboles normalisés

APPAREILS DE PRODUCTION ET TRANSFORMATION	APPAREILS DE MESURE	CANALISATIONS	APPAREILS D'UTILISATION
 Générateur  Batterie de piles ou accus  Transformateur  Transformateur triphasé triangle/étoile  Transformateur de courant  Transformateur tore  Autotransformateur	<div style="background-color: #008080; color: white; padding: 2px; text-align: center;">Indicateurs</div>  Voltmètre  Ampèremètre  Wattmètre  Varmètre  Fréquencemètre <div style="background-color: #008080; color: white; padding: 2px; text-align: center;">Enregistreurs</div>  Compteur d'énergie active (wattheuremètre)  Compteur d'énergie active (varheuremètre)	 Conducteur de phase  Neutre  De protection (terre)  5 conducteurs (3 P + N + T)  Connexion borne  Connexion barrette  Croisement de 2 conducteurs avec connexion  Sans connexion  Dérivation  Boîte de jonction non enterrée	 Lampe d'éclairage (symbole général)  Tube à fluorescence  Moteur  Sonnerie  Résistance  Condensateur  Impédance  Eclairage de sécurité sur circuit spécial  Bloc autonome d'éclairage de sécurité

APPAREILLAGE D'INSTALLATION			
Fonctions de l'appareillage	Appareillage à fonction simple	Appareillage à fonctions multiples	Appareillage de protection contre les surtensions
 Fonction disjoncteur  Fonction sectionneur  Fonction interrupteur-sectionneur  Fonction déclenchement automatique  Contact à fermeture (contact de travail)  Contact à ouverture (contact de repos)  Bobines de commande  Élément de protection thermique  Élément de protection magnétique	 Sectionneur  Interrupteur (commande)  Fusible (protection contre les surintensités)  Contacteur (commande)  Rupteur (commande)  Bouton-poussoir à fermeture et retour automatique  Tirette à ouverture et retour automatique	 Fusible interrupteur  Discontacteur  Fusible sectionneur  Interrupteur-sectionneur  Fusible interrupteur-sectionneur  Disjoncteur  Fusible à percuteur  Disjoncteur tripolaire à relais magnétothermiques  Disjoncteur différentiel  Contacteur tripolaire avec contact auxiliaire à deux directions	 Eclateur  Eclateur double intervalle  Limiteur de surtension  Parafoudre <div style="background-color: #008080; color: white; padding: 2px; text-align: center;">Appareillage de connexion</div>  Fiche de prise de courant  Socle de prise de courant  Fiche et prise associées <div style="background-color: #008080; color: white; padding: 2px; text-align: center;">Autres formes</div>  Fiche mâle  Prise femelle  Fiche et prise associées