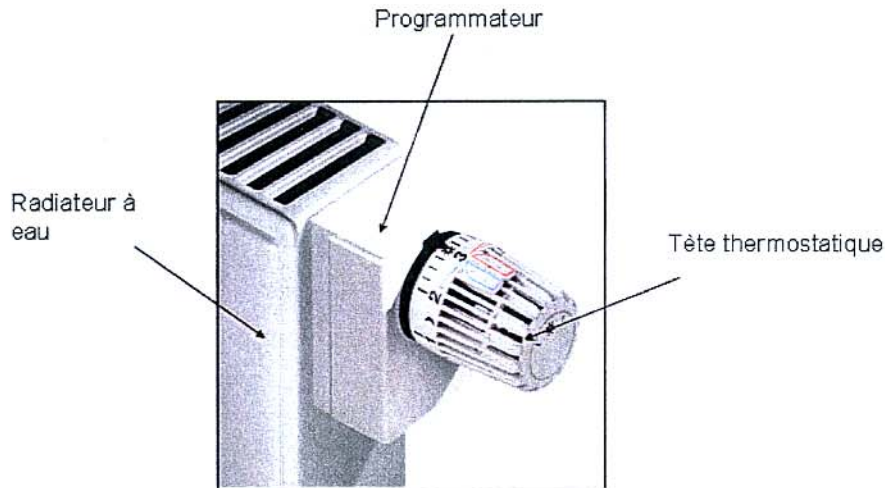


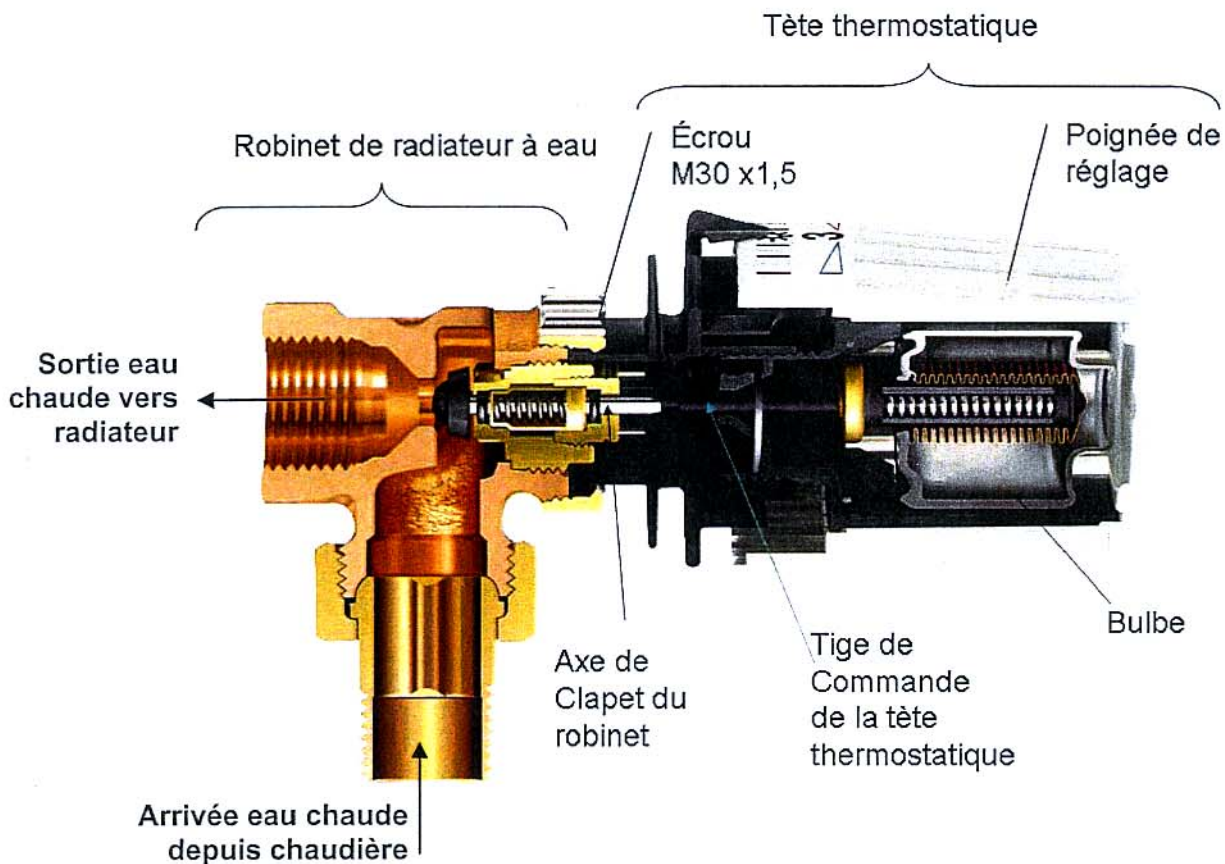
Mise en situation

Le programmeur pour tête thermostatique permet de régler la température ambiante d'un local équipé de radiateurs à eau en fonction de l'heure.

Le montage se fait entre le robinet de radiateur et la tête thermostatique sans modification du fonctionnement normal de la tête thermostatique.



Fonctionnement d'une tête thermostatique non équipée d'horloge programmable

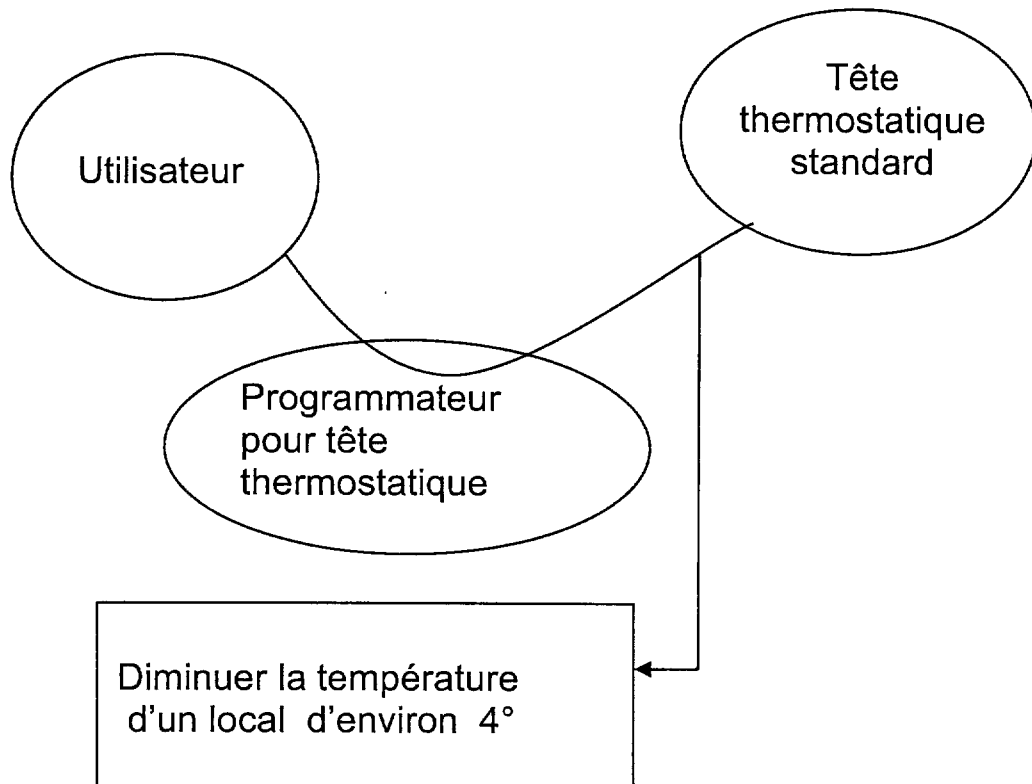


Une tête thermostatique est un robinet automatique qui permet de régler et de réguler le débit d'eau circulant dans le radiateur de deux façons différentes :

- soit par l'action de régulation du bulbe qui se dilate en fonction de la température du local ;
- soit par l'action manuelle de réglage sur la poignée.

Expression du besoin

Afin de réaliser des économies d'énergie de chauffage dans les habitations utilisant des radiateurs à eau (muni de tête thermostatique), les fabricants ont développé des systèmes de programmation qui se substituent momentanément à la tête thermostatique pour diminuer le débit de circulation d'eau chaude dans les radiateurs pendant les périodes désirées (de non occupation des locaux ou de nuit)

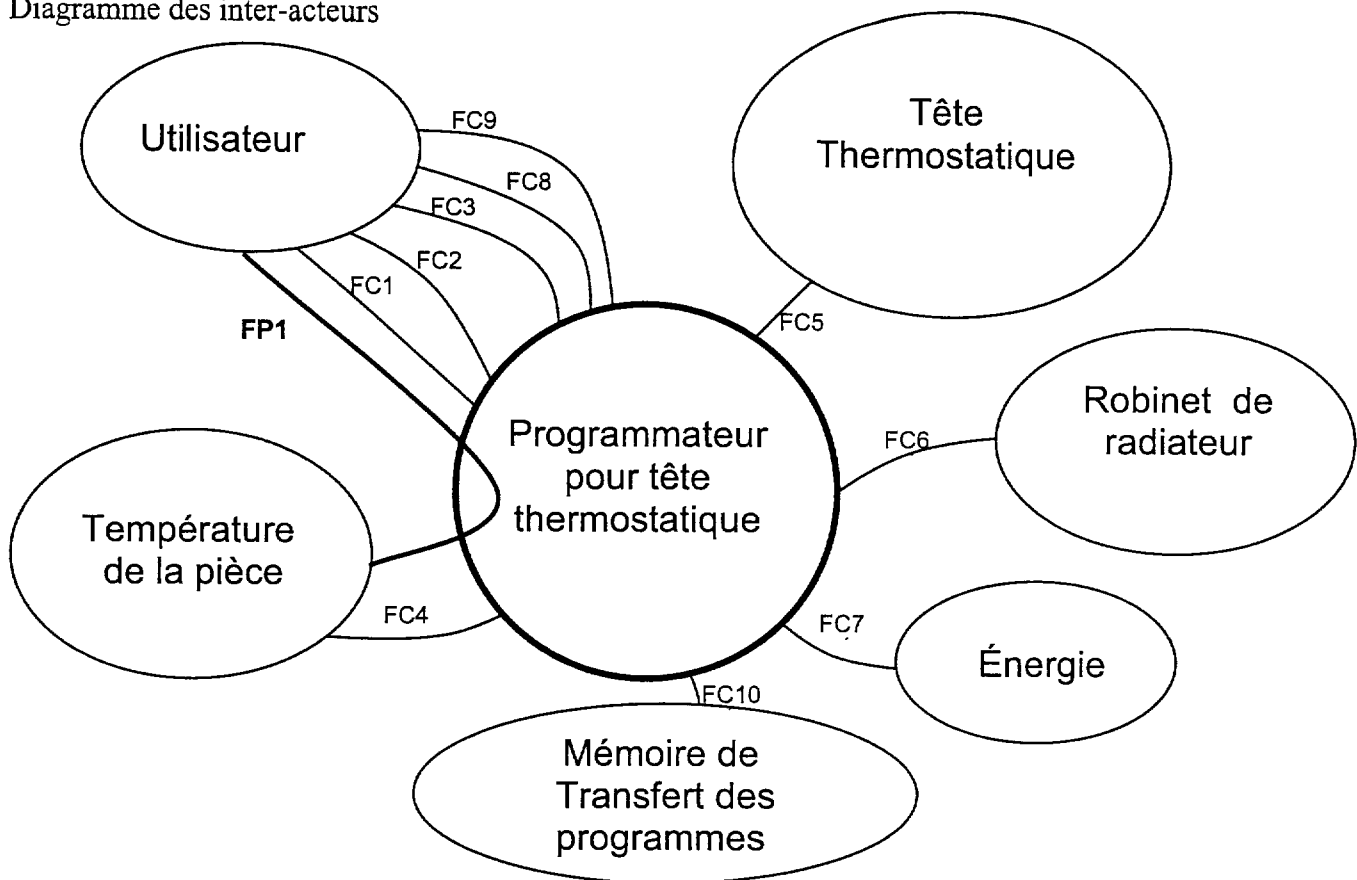


C.R.D.P.

75, cours Alsace et Lorraine
33075 BORDEAUX CEDEX
Tél. : 05 56 01 56 70

Analyse fonctionnelle externe

Diagramme des inter-acteurs



FP1 : Réduire la température de la pièce d'environ 4° en fonction d'un programme et revenir en position initiale.

FC1 : Programmer les périodes d'abaissement de la température.

FC2 : Mettre en service

FC3 : Choisir la programmation journalière ou hebdomadaire

FC4 : Réagir automatiquement à une chute brutale de température (fenêtre ouverte)

FC5 : S'adapter à la tête thermostatique standard

FC6 : S'adapter au robinet de radiateur

FC7 : Etre alimenté en énergie

FC8 : Informer de l'usure des piles

FC9 : Indiquer l'état de régime (période d'abaissement de T° ou normale)

FC10 : Transférer des données d'un programmeur à un autre

Analyse Fonctionnelle interne (les fonctions grisées ne sont pas étudiées)

FP1 : Réduire la température de la pièce d'environ 4°C en fonction d'un programme et revenir en position initiale

FTP1 : déplacer l'axe de clapet du robinet de 1

FT01 : Transformer le mouvement de rotation en mouvement de translation

Vis-écrou

FT02 : Réduire la vitesse

Réducteur

FT03 : Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique

Moteur

FT031 : Contrôler le sens de rotation du moteur

Transistors

FT0311 : Commander le moteur

Programme

FT032 : Détecter les positions extrêmes par mesure du couple

FT0321 : Capturer l'intensité dans le moteur

Résistance

FT0322 : Mesurer la tension aux bornes du capteur

CAN du μ C

FC1 : Programmer les périodes d'abaissement de la température

Microprocesseur

FT11 : programmer en temps réel l'heure de début de plage « mode abaissement »

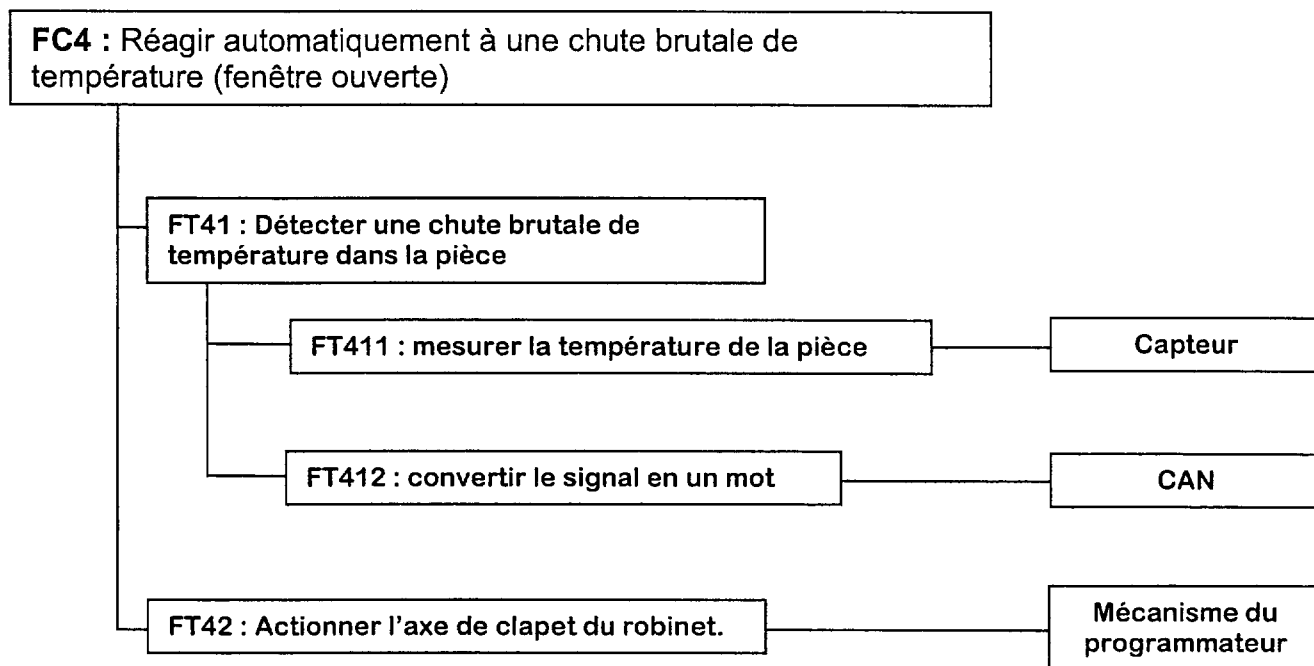
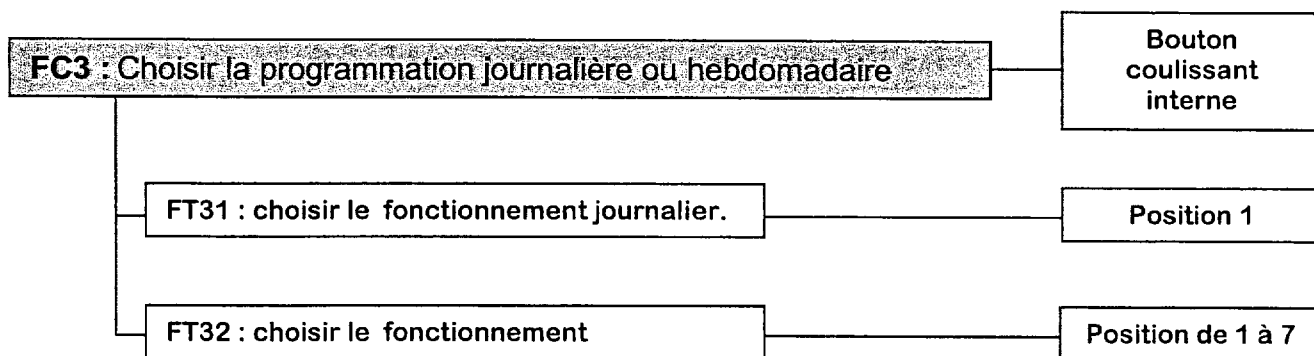
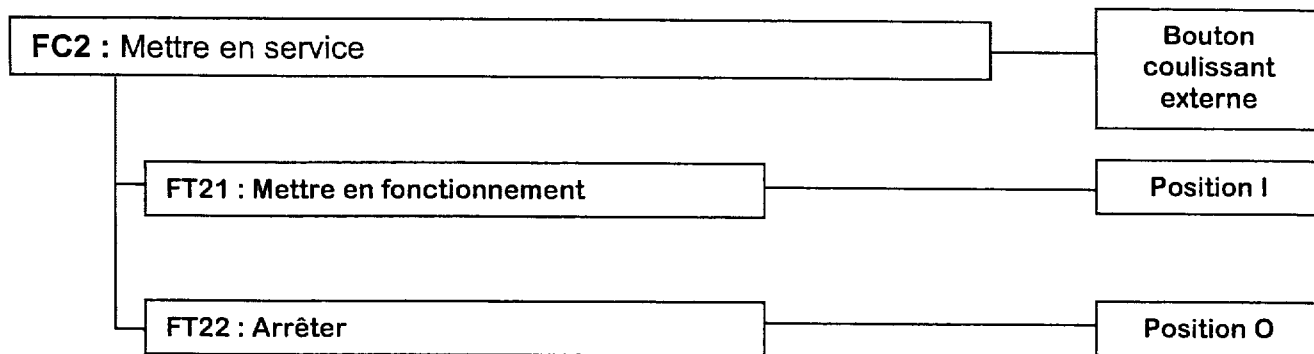
Touche bleue

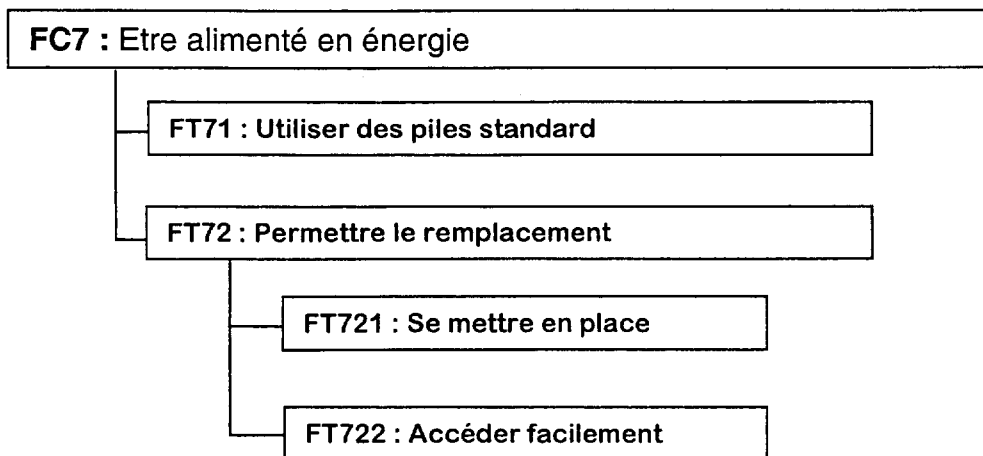
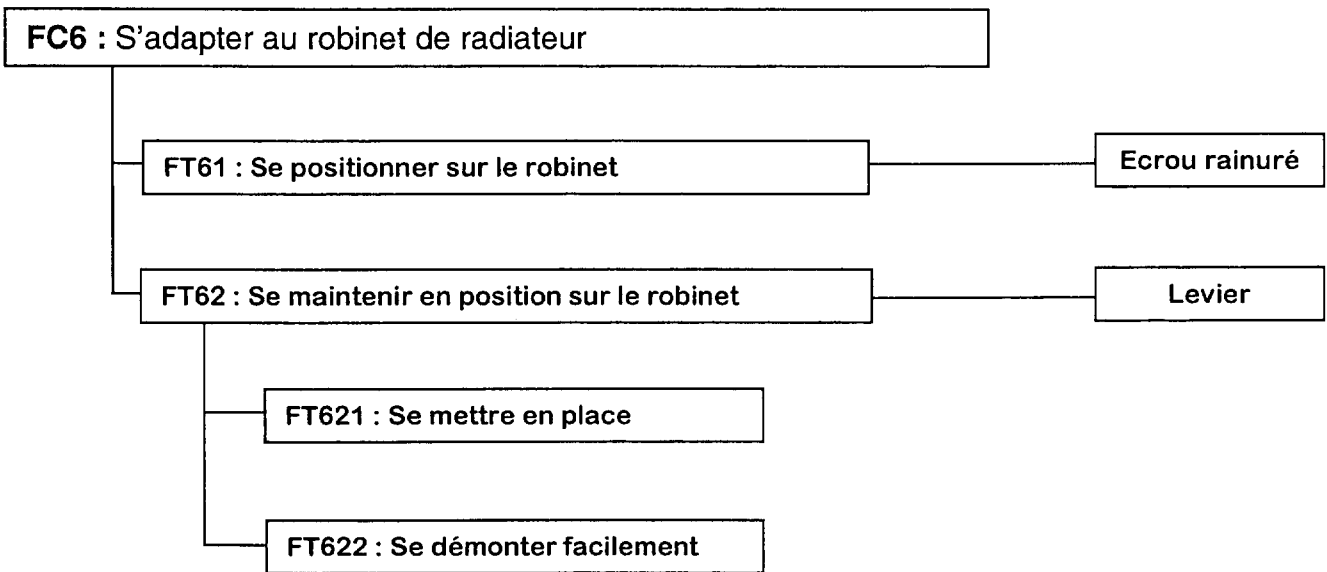
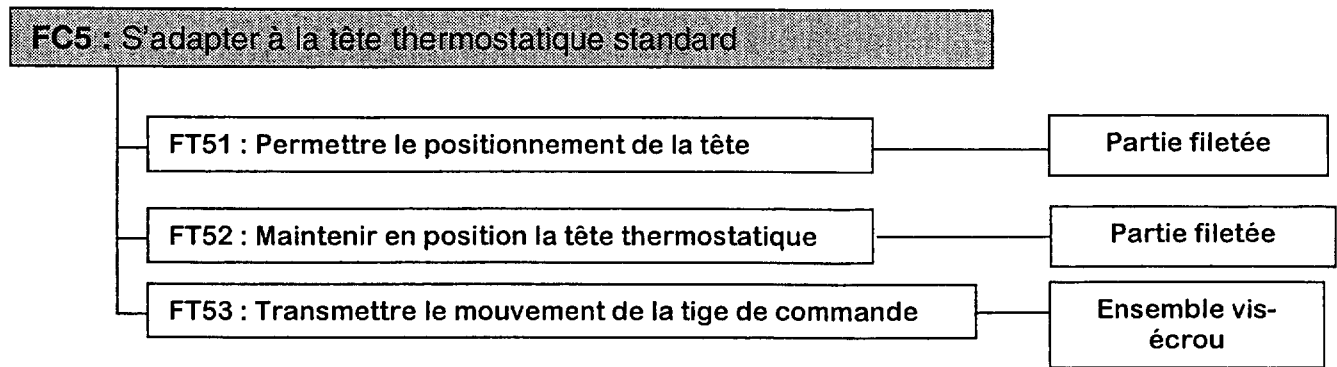
FT12 : programmer en temps réel l'heure de fin de plage « mode abaissement »

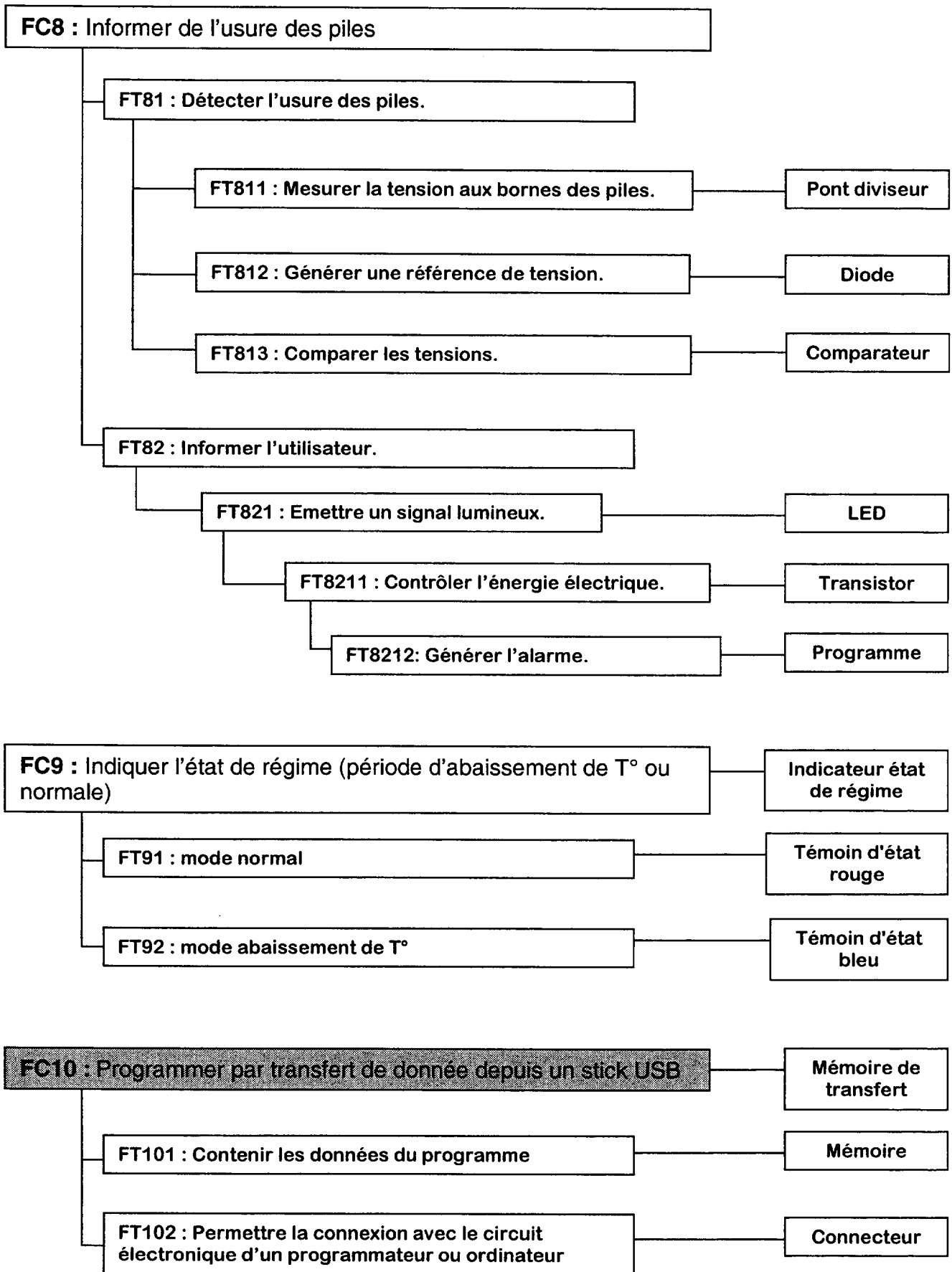
Touche rouge

FT13 : Confirmer visuellement la réussite de la programmation

LED





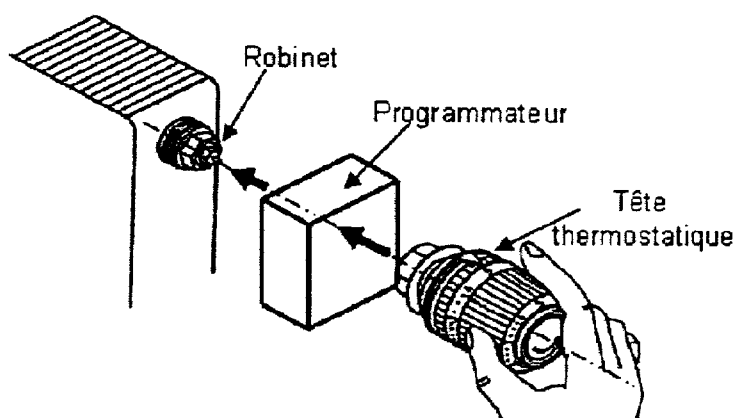


Caractéristiques des fonctions de services

Fonction	Caractérisation de l'environnement	Caractéristiques de la fonction	Niveau
FP1 : Réduire la température de la pièce.	Le milieu ambiant : Air ambiant du local	Température de la pièce	$\theta_{\text{pièce}} = \theta_{\text{consigne}} - 4^{\circ}\text{C}$
		Plage d'utilisation	0 à 30°C
FC1 : Programmer les périodes d'abaissement de la température.	Utilisateur. Actions sur deux boutons	Nombre de plage d'abaissement	3 / jour maxi
		Choix de l'heure en temps réel du début de plage « mode abaissement »	Touche bleue Appui > 5 sec.
		Choix de l'heure en temps réel du début de plage « mode normal »	Touche rouge Appui > 5 sec.
		Confirmation visuelle d'appui sur les touches	LED allumée
		Effacement d'une plage abaissement de T°	Touches bleue et rouge Appui > 5 sec pendant la phase abaissement
		Effacement tous programmes (reset)	Touches bleue et rouge Appui > 15 sec.
		Passage heure été->hiver	Passage heure été Touche bleue Appui > 15 sec. Passage heure hiver Touche rouge Appui > 15 sec. Confirmation visuelle LED clignote rapidement
FC2 : Mettre en service	Utilisateur : Action sur bouton Coulissant externe	Mise en marche	Position I
		Arrêt	Position O
FC3 : Choisir la programmation Journalière ou hebdomadaire	Utilisateur. Actions sur bouton Coulissant interne	Journalier	Bouton position 1
		Hebdomadaire	Bouton position 1.....7
FC4 : Réagir automatiquement à une chute brutale de température (fenêtre ouverte)	Le milieu ambiant : Air ambiant du local	Détecter une baisse de température dans la pièce	5 degrés en 1min
		Passer en régime « mode abaissement »	Durée de 30 min Clignotement de LED 1 fois 0,5s toutes les 9s
FC5 : S'adapter à la tête thermostatique	Tête thermostatique standard	Mise en position et Maintien en position démontable	filetage M30x1,5
		Dimensions Maxi du boîtier	110 x 65 x 45

Fonction	Caractérisation de l'environnement	Caractéristiques de la fonction	Niveau
FC6 : S'adapter au robinet de radiateur	Robinet de radiateur	Mise en position par l'intermédiaire d'un écrou spécial strié	Précision de la position angulaire : 4°
		Maintien en position Démontable par clipsage	Effort maxi de manœuvre du déclipage : 20 N
FC7 : Etre alimenté en énergie.	Energie électrique	Type de piles	
		Durée de vie	Jusqu'à 2 ans A raison de 6mois par an
FC8 : Informer de l'usure des piles.	L'utilisateur	Avertisseur lumineux	LED clignote 1 fois 0,5s toutes les 3s
			Niveau lumineux : $I_v = 50\text{mcd}$
			Tension du montage $\leq 2\text{V}$
FC9 : Indiquer l'état de régime	L'utilisateur : Témoin de fonctionnement visible en permanence.	Indicateur état de régime	Secteur bleu : Régime d'abaissement
			Secteur rouge : Régime normal
FC10 : Programmer à l'aide d'un stick USB	L'utilisateur	stick USB avec bouton de transfert des données	Transfert d'un programmeur à l'autre
			Transfert d'un PC vers un programmeur

Montage du programmeur



Structure de la chaîne d'action.

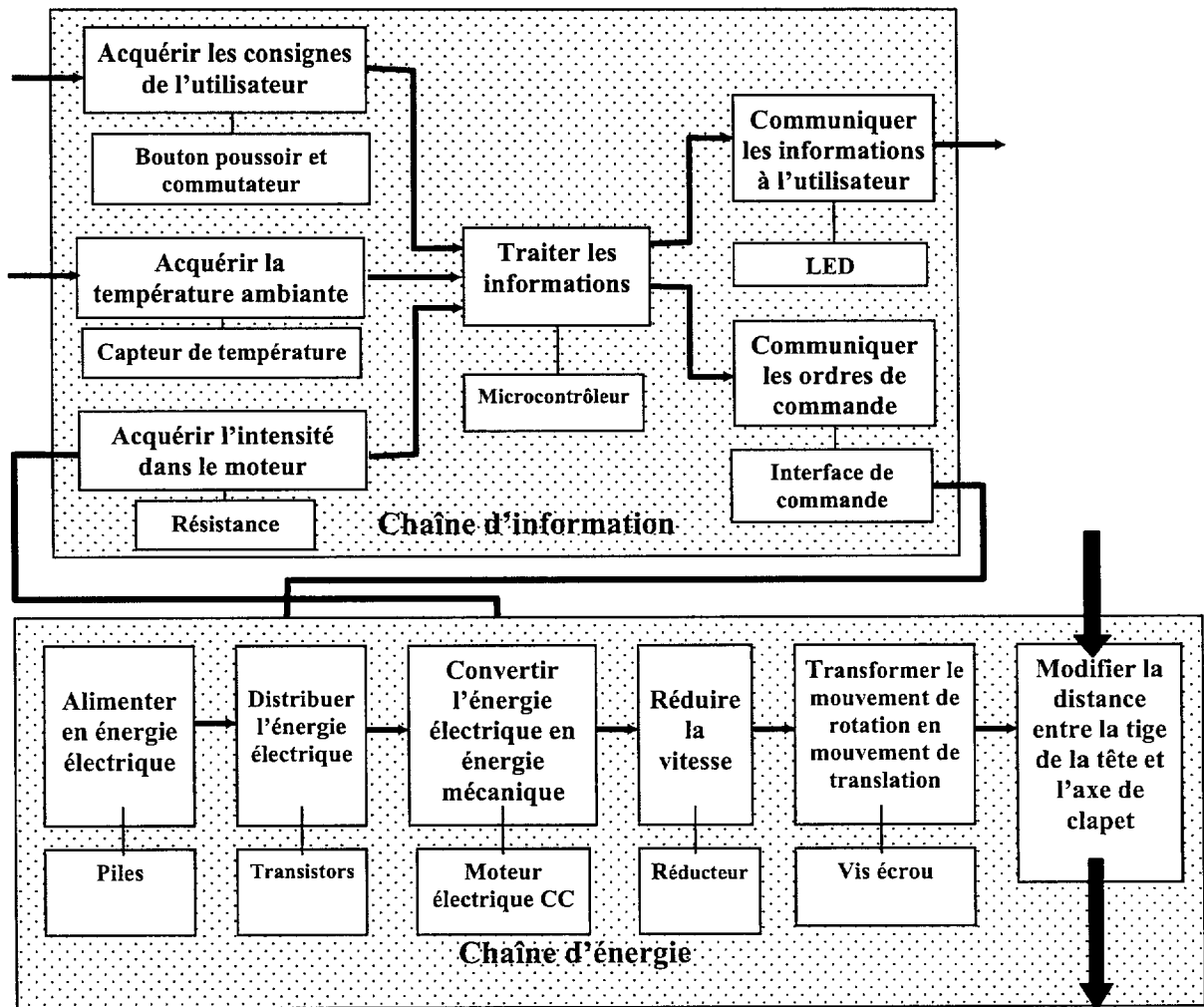
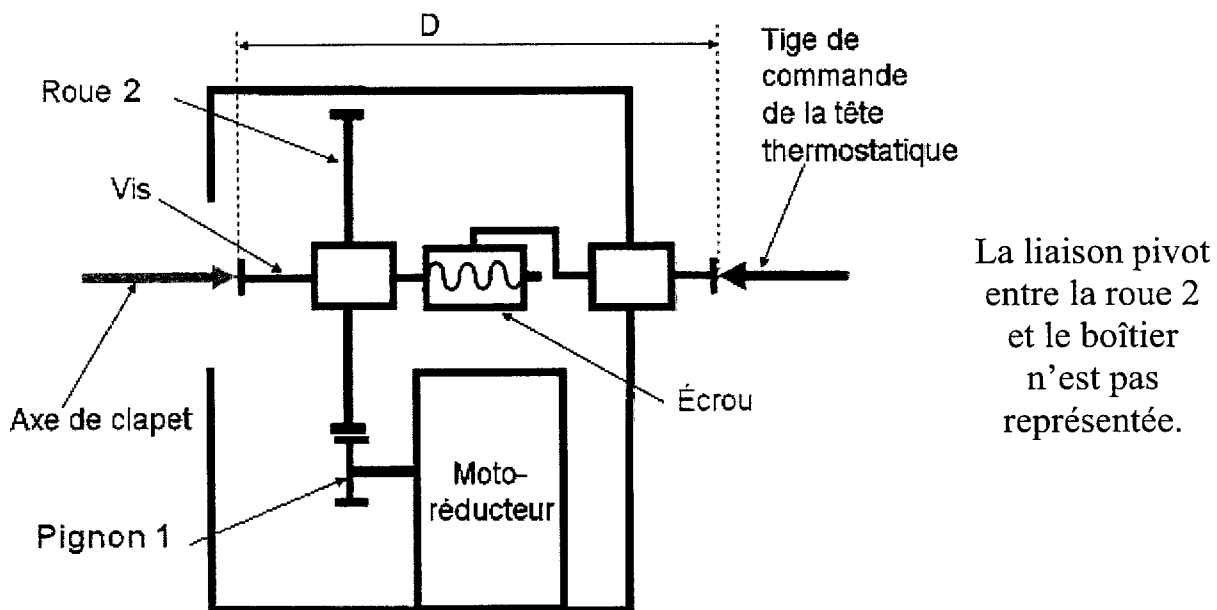


Schéma du mécanisme du programmeur



Fonctionnement : La roue, entraînée par le pignon du moto-réducteur, fait tourner la vis par rapport à l'écrou qui est arrêté en rotation par rapport au boîtier. Ce qui a pour effet de modifier la distance D.