

Introduction

La domotique, pourquoi faire ?

La domotique pour le confort.

L'accroissement du niveau de confort des locaux est le domaine de prédilection de la domotique.

Les fonctions de commande à distance simples opérant sur toutes sortes d'appareils sont maintenant banalisées. Des commandes agissant en même temps sur des appareils différents de manière à les placer dans un état fonctionnel déterminé était jusqu'à présent impossible sans passer par une étape fastidieuse et compliquée de "programmation" sur une "centrale" quelconque.

Le bouton d'ambiance, raccourci vers des configurations prédéfinies :

Les systèmes de la dernière génération tels que X10 permettent de s'affranchir de ces contraintes et de proposer une commande à distance d'un nouveau type appelé "bouton d'ambiance". L'intérêt de cette innovation est de permettre de commander la restitution d'états complexes correspondants à des situations données mettant en œuvre des appareils de types différents avec une ergonomie compatible avec un marché de masse.

Il s'agit dans une première étape de placer un bouton d'ambiance en position d'enregistrement, de positionner les appareils souhaités dans l'état fonctionnel qu'il s'agira de retrouver ultérieurement puis de revenir toucher le bouton d'ambiance lorsque tous les appareils concernés auront été réglés convenablement. Après cette phase d'enregistrement, chaque sollicitation du bouton d'ambiance concerné replacera les appareils concernés dans l'état préalablement enregistré.

Le bouton d'ambiance, une réponse à la demande de l'utilisateur :

Ce nouveau type de commande, simple mais puissant, correspond bien à ce que les utilisateurs attendent c'est à dire la prise en compte de situation qui ont un sens dans la vie quotidienne. Par exemple l'utilisateur peut associer un bouton d'ambiance "je regarde la télévision", un simple appui sur ce bouton peut provoquer la mise en marche du téléviseur sur une chaîne donnée, l'extinction de l'éclairage principal, l'allumage d'une lampe d'ambiance à un niveau d'éclairage adapté, la fermeture de volets roulants, l'adaptation du chauffage à la situation etc. De même un autre bouton d'ambiance peut être associé à la situation "je lis" pour reconditionner tout ou partie des appareils affectés par la commande précédente et les adapter à la nouvelle situation. On peut imaginer une infinité d'usage au bouton d'ambiance comme l'installation à proximité de la porte d'entrée d'un bouton "présence" et un bouton "absence" qui place le local dans l'état qui convient en cas de présence ou d'absence humaine par action sur le chauffage, l'éclairage, les volets, le système d'alarme, etc.

De même des boutons "bonjour" et "bonne nuit" peuvent trouver leur place à proximité d'un lit.

La gestion de l'énergie.

Il existe d'autres couples produit/service en phase d'émergence, moins spectaculaires mais très utiles notamment pour abaisser les coûts d'exploitation des locaux dans lesquels ils seront installés.

L'énergie face aux besoins croissants :

Parmi ces services, beaucoup vont apparaître dans le domaine de la gestion de l'énergie électrique. En effet l'énergie disponible va devenir une ressource rare compte tenu de l'augmentation croissante des besoins et de la limitation des capacités de production. Cette réalité mondiale est encore peu perceptible en France, cas d'exception, à cause de la part importante de l'électricité d'origine nucléaire.

La domotique peut intervenir en trois points de la gestion de l'énergie électrique:

- la gestion de la tarification de l'énergie,
- la gestion de la puissance consommée,
- l'information du consommateur.

La gestion de la tarification.

La tarification a plusieurs vitesses :

La tendance va être à la multiplication des paliers tarifaires au-delà des tarifs à deux états communément pratiqués (par exemple en France: heures creuses/heures pleines (EJP). On voit apparaître en France par exemple le tarif Tempo à trois fois deux états tarifaires.

Or l'utilisateur de base est perturbé par la complexité de ce type de structure tarifaire qui sort de la dichotomie habituelle cher/pas cher. De plus l'utilisateur n'accepte pas longtemps de devoir aller modifier des réglages sur une "centrale" à chaque fois qu'il souhaite changer les conditions de fonctionnement d'un appareil.

La gestion de la puissance

La limitation en ressources énergétiques :

Le deuxième volet de la gestion de l'énergie dans les locaux concerne la maîtrise de la puissance cumulée pour qu'elle ne dépasse pas un seuil déterminé.

Dans beaucoup de pays les ressources énergétiques sont limitées, et les raccordements domestiques sont généralement de faible puissance, par exemple de 3 kW.

Dans d'autres pays l'énergie est disponible en quantité mais le prix des abonnements croît avec la puissance souscrite.

Dans ces deux cas, il est intéressant pour le consommateur de gérer la puissance appelée par son installation. L'objectif étant de pouvoir utiliser davantage d'appareils que ce que la puissance souscrite permettrait sans gestionnaire. Selon les pays, le dépassement de la puissance souscrite provoque une disjonction ou l'application de pénalités tarifaires.

Les motivations des usagers

Les motivations de l'usager pour la domotique sont multiples et l'on peut considérer les points suivants par ordre d'importance :

- accès partagé à Internet,
- partage de ressources informatiques gestion et distribution de l'énergie,
- surveillance et sécurité,
- confort et commodité,
- indépendance et autodétermination,
- prestige, qualité de vie.

Les attentes des utilisateurs

La mise en place d'une installation domotique peut s'étaler dans le temps et l'utilisateur sera donc à la recherche :

- d'un système qu'il puisse compléter par lui-même,
- de produits connectés indépendants de leur point de connexion (le "système" doit reconnaître chaque produit communicant "Plug & Play") afin qu'ils puissent être déplacés,
- d'une transmission d'information qui soit sûre afin d'éviter les erreurs de fonctionnement, d'un module d'interface qui soit peu cher et convivial.

Les utilisateurs sont plus demandeurs de services que de techniques. La domotique passe donc par des services, et surtout des téléservices, proposés à l'habitant pour simplifier son quotidien.

Domaines d'activités principales

Les services de programmes audio-vidéo et d'informations.

De nouveaux services comme les films ou l'information à la demande (V.O.D) le téléachat, la banque à domicile vont être offerts aux utilisateurs dans un avenir proche. Toutes ces activités seront principalement organisées autour d'un téléviseur évolué, du câble et du satellite.

Les services de communication des données et de la voix.

Ces services sont pour l'instant basés sur la ligne téléphonique et permettent le transport de la voix, des données (e-mail, fax) et la connexion à Internet. Toutes ces activités seront, sans doute, organisées autour d'un micro-ordinateur. (les réseaux voix et données convergent). Cette convergence permettra de nouveaux télé-services comme le centre d'appel Internet. Grâce à ce service, l'utilisateur peut être en communication vocale avec un interlocuteur par un simple clic de souris sur un écran. L'interlocuteur pourra alors montrer à l'usager telle ou telle page d'un site Internet et le renseigner de manière plus efficace.

La sécurité.

Ce domaine d'activité est déjà une réalité dans l'habitat domestique. Il permet la communication entre de nombreux capteurs et un système de sécurité qui peut être relié à une ligne téléphonique. Il repose sur l'existence d'un réseau local câblé ou sans fil.

La gestion de l'énergie.

Domaine également existant dans l'habitat domestique et promu par les distributeurs d'électricité. Il comprend la gestion des consommations internes à l'habitat et la communication avec le distributeur d'énergie (options tarifaires, gestion des pics de consommation...).

Les services domestiques, regroupés selon la distance entre l'habitat et le fournisseur, peuvent être classés en services liés à l'habitat, services locaux et services longue distance. Les téléservices offerts par les technologies de l'information vont conduire à de profonds changements dans notre environnement et modifient les relations au sein de la société.

Le standard américain: le X-10

Présentation globale

La norme X10 est le standard créé par POWERHOUSE pour contrôler des appareils domestiques aux Etats-Unis et dans le reste du monde. Le principe est d'avoir des émetteurs et des récepteurs connectés au réseau électrique communiquant entre eux.

Le protocole

X10 est un protocole permettant à divers produits compatibles de communiquer à travers un câblage 220V existant, sans avoir à recâbler la maison. Le principe est l'utilisation de transmetteurs spécifiques (comme le PL513 ou le TW523) qui vont émettre un signal code à travers le câblage de la maison. Ensuite les récepteurs X10 détectent ce signal et agissent en fonction du message reçu. Tout ceci est contrôlé grâce à un tableau de commande ou tout simplement par un ordinateur, relié aux transmetteurs grâce à un câble de téléphone classique.
Transmetteur PL513 Transmetteur/émetteur TW523

Les transmetteurs X10 envoient un signal à bas voltage qui est superposé aux 220V préexistants. Tout récepteur X10 branché dans le réseau électrique de la maison pourra capter le signal. Néanmoins, les récepteurs répondront uniquement quand le signal est envoyé sur leur adresse. Il est possible d'avoir jusqu'à 256 adresses différentes. Si vous voulez que plus d'un appareil réponde au même signal, il suffit de leur assigner la même adresse.

Les appareils X10 peuvent être divisés en trois groupes distincts:

- Transmetteurs
- Récepteurs
- Transmetteurs/Récepteurs

Les technologies X10 permettent un contrôle automatisé de toute la maison. Voici un exemple:

Sur cette image, il est possible d'apprécier quelques-unes des applications possibles des appareils X10.

Un détecteur au niveau de l'entrée du garage permet de savoir quand un véhicule arrive, déclenchant une sonnerie à l'intérieur de la maison et allumant des phares à l'entrée du garage.

Il est évidemment possible de permettre l'ouverture automatique de la porte.

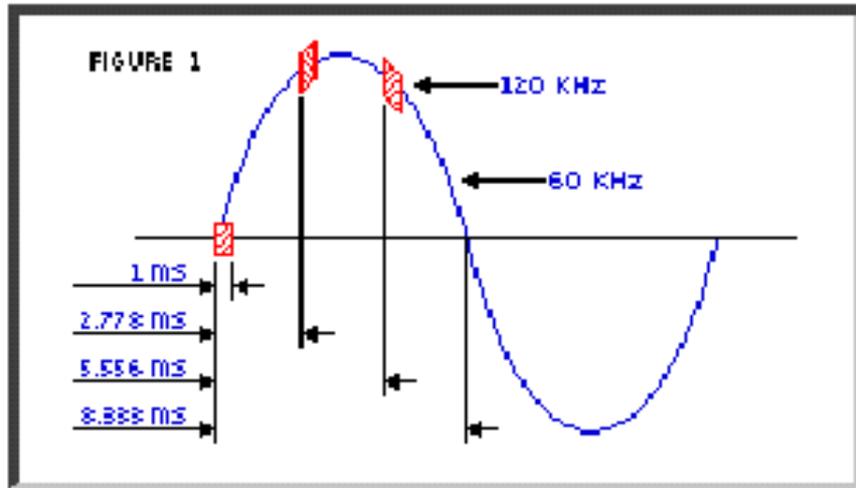
Il est également possible de placer des détecteurs dans les boîtes à lettres, permettant de savoir si du courrier y a été placé sans avoir à se déplacer.

Afin de contrôler ces appareils il existe divers outils comme par exemple le X10 Powerhouse CP290 Home Automation Interface qui permet de programmer jusqu'à 128 événements, donne un contrôle direct des appareils X10 à partir d'un PC et qui est contrôlable par le logiciel fourni avec ainsi qu'avec le logiciel pour Windows ACTIVE HOME.

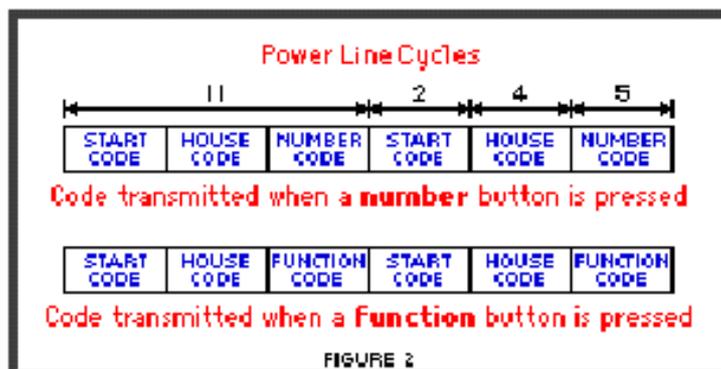
Un peu de théorie

Les transmissions X10 sont synchronisées au début des signaux du courant électrique. Le but est de transmettre le plus près possible du zéro. L'émetteur PL513 et l'émetteur/récepteur TW523 fournissent une onde carrée à 60 kHz avec un décalage maximum de 100 µsec par rapport au signal AC. Les envois de signaux se font par des rajouts de signaux à 120 kHz qui sont décalés au plus de 50 µsec par rapport à la demande d'envoi du signal. Les envois de signal à partir du PL513 ou du TW523 se font dans les 50 µsec " entourant " le croisement à zéro du signal carré de référence.

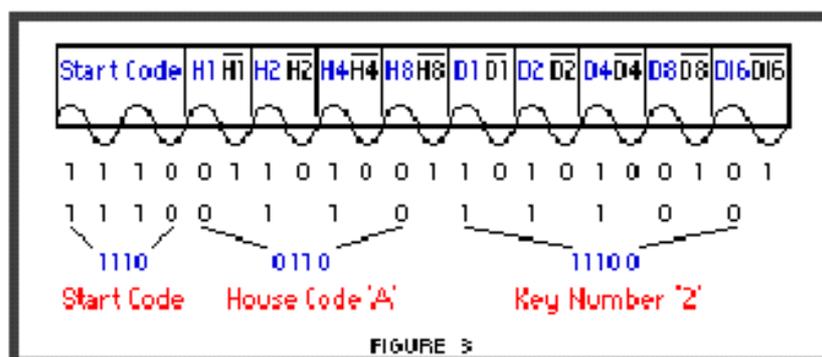
Le principe est d'envoyer des messages sous forme d'ensemble de bits. Un bit à 1 est représenté par des rafales à 120 kHz pendant une milliseconde au niveau du passage à zéro du signal électrique, et un bit à 0 est représenté par l'absence du signal à 120 kHz. Les entrées de signaux au niveau du PL513 et le TW523 sont modulés à 120 kHz, ainsi, pour l'envoi de bits, ils suffit d'appliquer une "enveloppe" de 1ms. Ces rafales de 1ms sont envoyées trois fois, afin de coïncider avec les croisements à zéro des trois phases dans les systèmes de distribution à trois phases. La figure suivante montre les instants d'envoi de signaux par rapport au passage à zéro.



L'envoi total de messages se fait par transmissions codées au long de onze cycles du courant électrique. Les deux premiers cycles représentent le code de début d'envoi. Les Quatre cycles suivants représentent le code "maison" (ou code d'adresse) et les cinq derniers représentent soit un code de numéro (de 1 à 16) soit un code de fonction (On, Off, etc.). Ce bloc total (code démarrage, de "maison" et clé) doivent être transmis en double avec trois cycles de courant à vide entre chaque groupe de 2 codes. Les instructions "bright" et "dim" (brillant, faible) sont des exceptions à cette règle et sont transmises en continue (au moins deux fois) sans aucun trou entre les codes.



Dans chaque bloc de données, chaque groupe de quatre ou cinq bits sont transmis sur des moitiés de cycles du courant électrique de façon alternée. Sur chaque cycle, les bits sont complémentaires, ainsi, si dans un demi-cycle il y a une rafale, dans le demi-cycle suivant il n'y en aura pas.



La table suivante montre les codes binaires étant transmis pour chaque code " maison " et chaque code " clé ". Le code de démarrage est toujours 1110 qui est un code unique et qui est le seul qui ne suit pas la relation de complémentarité des demi-cycles alternés.

| HOUSE CODES | | | | KEY CODES | | | | | | |
|------------------------|----|----|----|-----------|----|----|----|----|-----|---|
| | H1 | H2 | H4 | H8 | D1 | D2 | D4 | D8 | D16 | |
| A | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| B | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| D | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| F | 1 | 0 | 0 | 1 | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| G | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| H | 1 | 1 | 0 | 1 | 8 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| I | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| J | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| K | 0 | 0 | 1 | 1 | 11 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| L | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| M | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N | 1 | 0 | 0 | 0 | 14 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| O | 0 | 1 | 0 | 0 | 15 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| P | 1 | 1 | 0 | 0 | 16 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| All Units Off | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| All Lights On | | | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| On | | | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| Off | | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| Dim | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| Bright | | | | | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| All Lights Off | | | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| Extended Code | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Hail Request | | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | ① |
| Hail Acknowledge | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| Pre-Set Dim | | | | | 1 | 0 | 1 | X | 1 | ② |
| Extended Data (analog) | | | | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | ③ |
| Status-on | | | | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| Status-off | | | | | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| Status Request | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

FIGURE 4

(1) Hail Request (Requête de "salutation") est transmis afin de vérifier si d'autres transmetteurs X-10 sont à portée d'écoute. Ceci permet de choisir un nouveau code de maison si le message "Hail Acknowledge" est reçu (ce qui voudrait dire que les messages transmis peuvent être reçus par les maisons voisines). Le code de maison est représenté par une lettre entre A et P, bien évidemment, si l'on possède plus de 16 appareils X-10, il faut utiliser plus d'une adresse.

(3) Le code "Extended Data" est suivi d'octets qui représentent des données analogiques. Il ne devrait pas y avoir de trous entre le code "Extend data" et les octets ni entre les différents octets. Le premier octet peut être utilisé pour indiquer le nombre d'octets qui vont suivre. Si

des trous apparaissent dans l'envoi, les codes pourraient être reçus par des modules X-10, causant ainsi des opérations erronées.

Le " Extended Code " est similaire au " Extended data " : des octets qui suivent le " extended code " (sans trous) peuvent représenter des codes supplémentaires. Ceci permet au designer d'employer plus de 256 codes (actuellement existants).

Quelques notes importantes

Les modules de réception X-10 nécessitent d'un "silence" d'au moins 3 cycles entre chaque paire de onze bits transmis. La seule exception est le cas des codes "dim" et "bright". Ceux-ci sont transmis en continu sans aucun trou entre chaque code de 11 bits, que se soit pour "dim" ou "bright". Néanmoins, un trou de 3 cycles est nécessaire entre les différents codes, c'est à dire, entre "bright" et "dim", ou entre "1" et "dim", ou entre "on" et "bright", etc.

Le TW523 ne peut recevoir les " extended code " ni les "extended data " parce que ces codes n'ont pas de trous entre eux. Le TW523 peut uniquement recevoir des paires standard de code X10 sur 11 bits avec des trous de 3 cycles du courant.

Le TW523 peut recevoir des codes "dim" et "bright" mais la sortie représentera le premier code "dim" ou "bright" reçu, suivi de tout autre code reçu, c'est à dire, la sortie du TW523 ne sera pas une suite continue de codes "dim" et "bright".

Diagrammes de transmission

Un signal carré représentant la détection du croisement à zéro est fourni par le PL513/TW523 et est au plus à 100 µsec tu croisement à zéro du courant électrique. L'enveloppe de signal issue des appareils devrait être au plus à 50 µsec de ce passage à zéro. Sa durée est de 1ms. Comme indiqué précédemment, chaque rafale de 120 kHz est envoyée trois fois, néanmoins, il n'y a que la première rafale qui est disponible à la sortie du TW523.

Quand à la norme X-10, par exemple, elle est la confirmation d'un autre avantage de la domotique : la facilité d'installation. Bien que la théorie des courants porteurs ne soit pas ce qui ce fait de plus simple, ces connaissances théoriques ne sont pas requises pour réaliser les installations. Il suffit de savoir brancher un appareil à une prise et d'utiliser un tournevis pour tourner les " disques " de sélection d'adresse. Ainsi, aucun recâblage de la maison ne doit être fait pour profiter de cette technologie.

Le fonctionnement lui aussi peut être simple, en dépendant de la solution choisie. Ainsi, une solution où toutes les commandes se font à travers des panneaux de contrôle sera bien plus simple qu'une interface basée sur un PC sous Linux (par exemple). Cette polyvalence autorise donc tout type d'utilisateur à exploiter les capacités de la domotique et des différentes normes.

Finalement un énorme atout est la quantité d'appareils axés dans tous les champs de la domotique : audiovisuel, maisons en général et bâtiments.

Conclusion

La domotique est à toute évidence le point de rencontre idéal entre l'informatique, l'électronique et le contrôle de maisons. C'est l'exploit de faire communiquer tous les éléments désirés entre eux et réussir à les contrôler manuellement à partir d'un même poste ou encore mieux, de programmer des contrôles automatiques. L'idée de la domotique est de rendre la vie plus agréable au sein d'un foyer.

Les avantages principaux sont la facilité d'installation et d'utilisation de ces produits, permettant à tout le monde d'avoir un système de contrôle automatisé de leur maison. Par contre, le manque de publicité de ces produits fait que la domotique n'est pas dans la bouche de tout le monde.

Malgré le manque de motivation de la part des personnes potentiellement intéressées, les produits liés à la domotique sont en train de rentrer dans la vie des détracteurs sans même qu'ils s'en rendent compte. L'évolution de ces technologies dépend énormément de l'acceptation de part du public et tant que les utilisateurs potentiels ne se rendent pas compte de l'éventail de possibilités, l'invasion des foyers ne pourra pas avoir lieu.

Heureusement pour les personnes impliquées dans des projets de domotique, dans les années à venir, ces technologies ne peuvent être que de mieux en mieux connues et tôt ou tard, leur acceptation en masse aura lieu. Le début sera certainement un mouvement de " mode ", mais dès lors les gens se rendront compte du potentiel réel de cette technologie.

Il est d'hors et déjà possible d'imaginer la maison du futur. Les commandes infrarouges et vocales existent déjà, alors est-il si invraisemblable de penser à un contrôle mental ?

GLOSSAIRE

Courants porteurs :

On appelle courants porteurs les techniques qui permettent de communiquer des informations par l'intermédiaire du réseau électrique existant dans le local. Très tôt beaucoup d'industriels ont senti que les courants porteurs seraient le support de transmission principal pour le marché résidentiel. En effet il ne nécessite aucun nouveau câblage du local et la plupart des appareils concernés sont déjà raccordés au réseau pour leur alimentation en énergie. L'autre support de transmission qui aurait pu présenter un intérêt similaire était la radio. Cependant les courants porteurs X-10 offrent des avantages significatifs: la possibilité de limiter la portée des transmissions à l'intérieur du local concerné et l'existence d'une norme européenne (EN 50065-1) qui permet aux industriels de mettre sur le marché des produits ne nécessitant pas de modifications ni d'agrément nationaux. S'oppose aux courants faibles.

Future Proof :

Ce terme caractérise l'aptitude d'un système à évoluer sur le plan fonctionnel sans remise en cause des produits déjà installés ni des services que ces derniers offrent. Cette caractéristique ne peut véritablement exister que dans les systèmes à architecture décentralisée.

Produits Blancs et Bruns :

Produits blancs : Electroménagers

Produits bruns : Audio-visuels