

Technologie : 3e	Chapitre 3 - Systèmes automatisés	 LYCÉE FRANÇAIS DE SHANGHAI 上海法國外籍人員子女學校
2025-2026	Document élève - Cours	

Principe général : Pour s'activer, les systèmes automatisés ont besoin de capter un phénomène physique, donc de **capteurs**, puis d'être actionnés, donc d'**actionneurs**.

La version couleur de ce document se trouve sur le site guimervincent.com/moodle

I. Les Capteurs

1. Définition et fonctionnement :

Un capteur est un appareil qui détecte un phénomène physique dans son environnement (lumière, chaleur, etc.) et qui le transforme en une grandeur, généralement électrique.

Le signal de sortie peut-être de type :

- Logique : prend deux états seulement (ouvert/fermé)
- Numérique : prend un nombre discret de valeurs (échantillonnage).
- Analogique : peut prendre une infinité de valeurs dans un intervalle de temps donné.

Par exemple, une jauge d'essence qui permet de détecter tous les états possibles du réservoir d'une voiture.

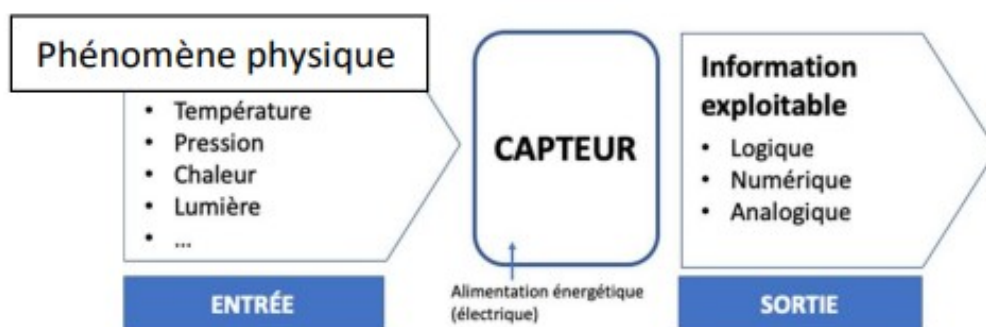


Figure 1 : principe de fonctionnement d'un capteur

2. Différents types de capteurs :

Capteurs

avec contact



sans contact



3. Caractéristiques des capteurs

Les caractéristiques principales des capteurs sont :

- **La résolution** : plus petite variation de grandeur mesurable par le capteur.
- **La sensibilité** : variation du signal de sortie par rapport à la variation du signal d'entrée.
- **La précision** : aptitude du capteur à donner une mesure proche de la valeur vraie.
- **La rapidité** : temps de réaction du capteur.
- **L'étendue de mesure** : valeurs extrêmes pouvant être mesurée par le capteur

Exercice 1 :

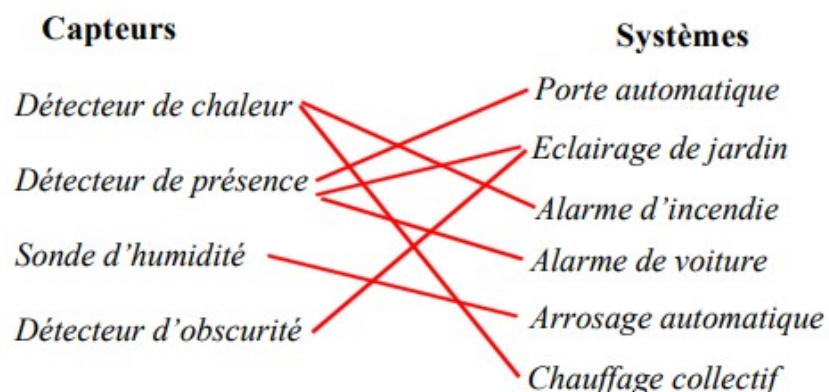
Retrouver pour chaque définition le nom du **capteur** correspondant (Dans le cas où l'élément est inconnu de votre part, utiliser un moteur de recherche) :

Détecteur de position, Photo-résistance, Thermistance, Hygromètre, Détecteur infrarouge, Anémomètre, Girouette, Pressostat, Baromètre.

- 1-.....Pressostat,..... est utilisé pour mesurer la pression d'un fluide.
- 2-..... Thermistance,..... est utilisée pour mesurer la température ambiante.
- 3-..... Baromètre. sert à mesurer la pression atmosphérique.
- 4-.....Anémomètre,..... est utilisé pour mesurer la vitesse ou la pression du vent.
- 5-.... Détecteur de position,.... est utilisé pour déterminer l'endroit où se trouve un objet.
- 6-.....Hygromètre,..... est utilisé pour mesurer l'humidité relative de l'air.
- 7-..... Détecteur infrarouge,. est utilisé pour déterminer la présence d'être vivants dans un endroit.
- 8-.....Photo-résistance,..... est utilisé pour mesurer la luminosité ambiante.
- 9-..... Girouette, est utilisée pour déterminer la direction du vent.

Exercice n°2 : choisir un capteur

Associer chaque capteur au système correspondant :



II. Les Actionneurs

1. Définition et fonctionnement :

Un **actionneur** est un appareil capable de produire un phénomène physique (déplacement d'un objet, dégagement de chaleur, émission de lumière, production de son...) à partir de l'énergie qu'il reçoit.

Un actionneur va convertir une énergie disponible, appelée énergie **exploitée**, en une énergie utilisable, appelée énergie **utile**, pour obtenir un effet donné. Cette conversion est réalisée par l'intermédiaire d'un **convertisseur**. Cf schéma ci-dessous :

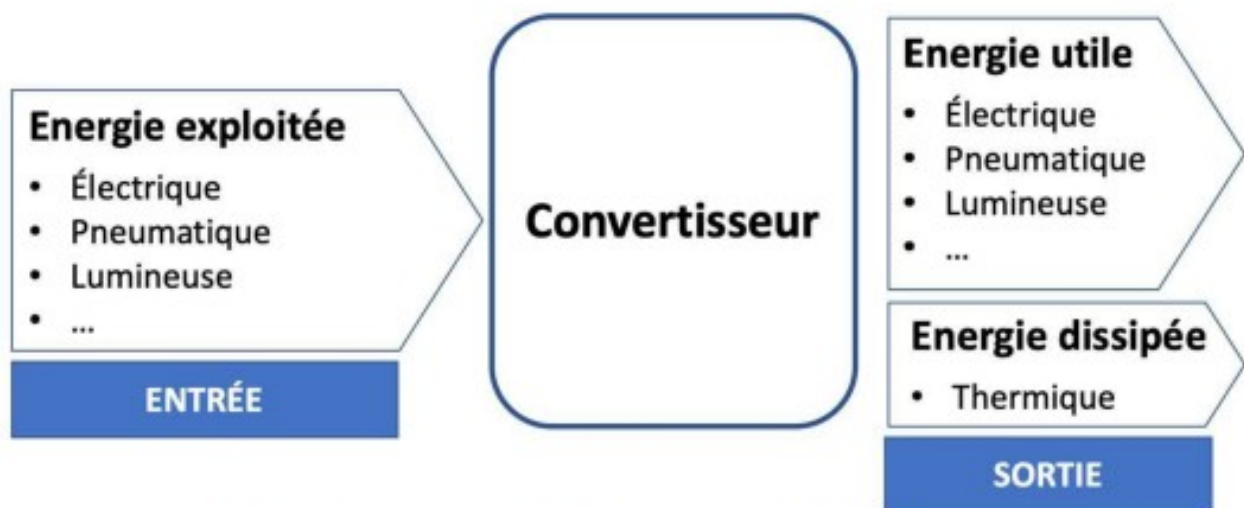


Figure 1 : principe de fonctionnement d'un actionneur

Durant cette conversion une certaine partie de l'énergie exploitée est dissipée, c'est-à-dire perdue, la plupart du temps sous forme d'énergie thermique (chaleur).

2. Différents types d'actionneurs :

Il existe différents types d'actionneurs dont :

- **Un moteur** transforme de l'énergie électrique en énergie mécanique.
- **Un vérin** transforme de l'énergie pneumatique, hydraulique ou électrique en énergie mécanique de translation.
- **Une diode électroluminescente** transforme de l'énergie électrique en énergie lumineuse.
- **Un haut-parleur** transforme de l'énergie électrique en énergie sonore.

Exercice 1

Retrouver pour chaque définition le nom de l'**actionneur** correspondant (dans le cas où l'élément est inconnu de votre part, utiliser un moteur de recherche) :

Lampe à incandescence, Pompe, Résistance électrique, Lampe halogène, Moteur électrique, Sirène, Lampe fluo-compacte, Vérin électrique, Ventilateur.

..... Pompe, permet de mettre un liquide en mouvement.

..... Ventilateur. permet de mettre de l'air en mouvement.

. Sirène, permet de produire un son.

..... Moteur électrique, convertit l'énergie électrique en énergie mécanique.

Lampe à incandescence, produit de la lumière en chauffant un fil de tungstène.

.. .. Vérin électrique, permet de produire un mouvement linéaire.

.... Lampe halogène, produit de la lumière en brûlant un gaz.

.. Résistance électrique, .. convertit l'énergie électrique en énergie thermique.

Lampe fluo-compacte, . produit de la lumière grâce à un gaz fluorescent.

Exercice 2 : classer les constituants d'un système

Recopiez les mots ci-dessous dans le tableau :

Sonde d'humidité – détecteur de présence – télécommande – bouton poussoir – sirène – moteur électrique – capteur de lumière – détecteur d'obscurité – gyrophare – cabine d'ascenseur – vérin

Capteur	Actionneur
<i>Sonde d'humidité</i>	<i>sirène</i>
<i>détecteur de présence -</i>	<i>moteur électrique -</i>
<i>télécommande</i>	<i>gyrophare</i>
<i>bouton poussoir</i>	<i>cabine d'ascenseur</i>
<i>capteur de lumière</i>	<i>vérin</i>
<i>détecteur d'obscurité -</i>	

III. Chaîne d'énergie et chaîne d'information

1.1. Présentation :

Un système automatisé a besoin **d'énergie** et **d'information** pour agir.

Exemple :

Un **ascenseur** utilise de l'énergie électrique qui est transformée en énergie mécanique pour déplacer la cabine. Ce système a besoin d'information pour connaître la position et la destination. Toutes ces étapes sont réalisées **automatiquement** après que l'utilisateur ait appuyé sur le bouton.

Un système automatisé peut être modélisé par deux chaînes : une **chaîne d'information** et une **chaîne d'énergie**.

1.2. La chaîne d'information :

▪ La chaîne d'information

C'est la partie du système automatisé qui capte l'information et qui la traite. Elle est composée des blocs fonctionnels suivants :

- Acquérir : mesurer l'information à l'aide de capteurs et la traduire sous forme numérique.
- Traiter : interpréter l'information numérique pour décider. Ce bloc est constitué de cartes électroniques et/ou d'ordinateur et de programmes informatiques
- Communiquer : assurer la communication vers l'utilisateur et/ou d'autres systèmes. Cette communication est généralement réalisée via des câbles ou fils électriques.

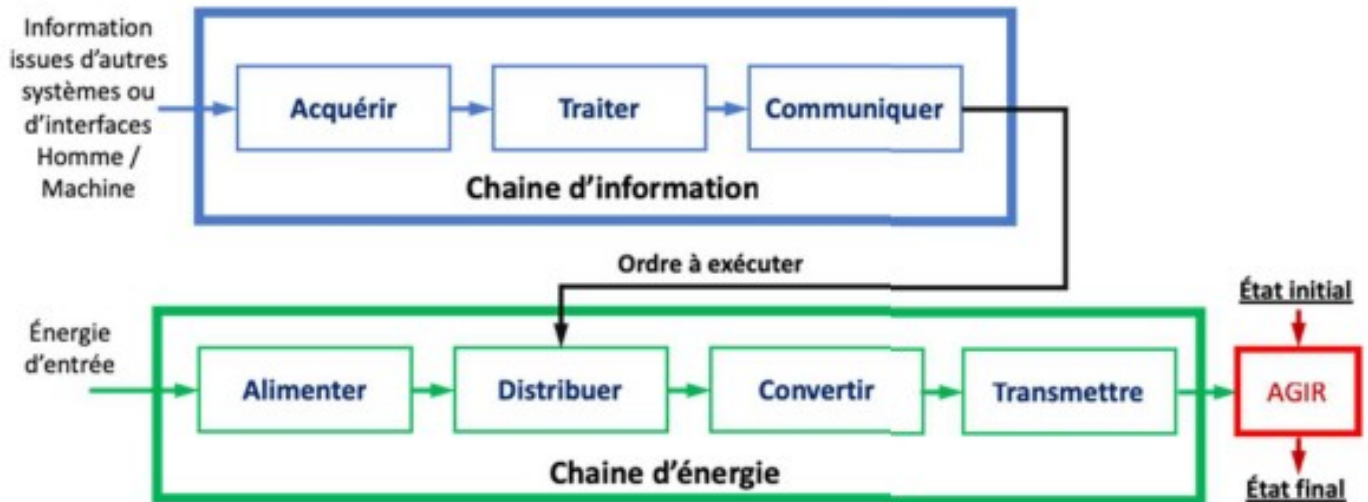
▪ La chaîne d'énergie

Elle représente l'ensemble des procédés qui vont réaliser une action. Elle est composée des blocs fonctionnels suivants :

- Alimenter : mise en forme de l'énergie externe en énergie compatible pour créer une action (pile, prise secteur EDF, transformateur, etc.).
- Distribuer : distribution de l'énergie à l'actionneur (fils et/ou câble électriques).
- Convertir : conversion de l'énergie initiale par l'actionneur (convertisseur).
- Transmettre : transmet l'énergie utile pour agir directement sur le système.

1.3. Représentation générale :

Les chaînes d'information et d'énergie peuvent être représentées dans un seul schéma tel que celui ci-dessous. Il s'agit bien évidemment d'une première approche simplifiée de la description de systèmes complexes.



Remarques :

Le bloc fonctionnel « communiquer » de la chaîne d'information est connecté au bloc fonctionnel « distribuer » de la chaîne d'énergie pour lui passer un **ordre à exécuter**.

Le bloc fonctionnel « transmettre » de la chaîne d'énergie permet d'agir et de faire passer le système d'un **état initial** vers un **état final**.

2. Exercices

Exercice 1 : Définir les fonctions de la chaîne d'information

Associez à chaque définition l'un des verbes suivants représentant une fonction réalisée sur l'information : *acquérir, traiter, communiquer / transmettre.*

a) Fonction consistant à envoyer des signaux à destination des actionneurs ou des utilisateurs.

communiquer / transmettre.

b) Fonction consistant à gérer les informations provenant des capteurs et à effectuer des opérations afin de les communiquer.

traiter,

c) Fonction consistant à recueillir les informations extérieures et les consignes des utilisateurs.

acquérir,

Exercice 2 : Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie des éléments de la chaîne

Détecteur de fumée (Doc 26)

En présence de fumée, la lumière émise par la led dans la chambre de détection est conduite vers la cellule photoélectrique.

Le circuit intégré reçoit l'information et commande la signalisation sonore assurée par le transducteur piézo-électrique.

Un bouton de test permet d'activer manuellement le signal sonore.

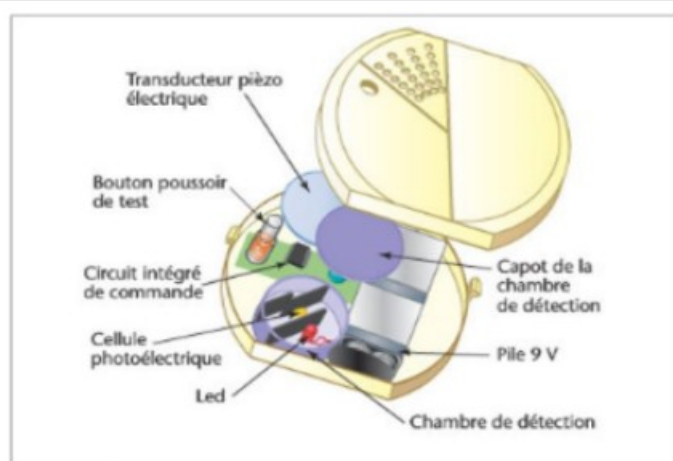
1. Complétez le Doc 27.

2. Indiquez pour chaque élément la grandeur physique d'entrée à laquelle il réagit :

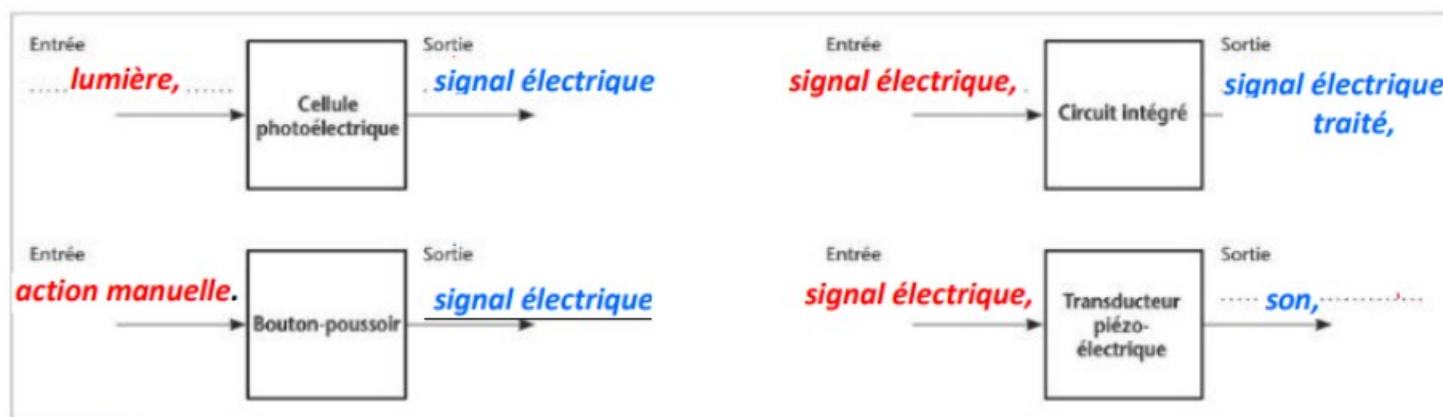
lumière, signal électrique, action manuelle.

3. Indiquez pour chaque élément la grandeur physique qu'il délivre :

signal électrique traité, son, signal électrique.



▲ Doc 26



▲ Doc 27

Exercice 3 : Décrire la chaîne d'information d'un objet connecté :

Le « Flower power » (Doc 28) est un objet qui mesure les besoins d'une plante et alerte son propriétaire sur son smartphone.

L'objet est équipé de capteurs qui mesurent en temps réel l'intensité lumineuse, la température ambiante, l'humidité du sol et les niveaux d'engrais. Les données relevées sont transmises en Bluetooth à un smartphone. Une application permet de stocker et gérer les informations en fonction des données disponibles sur un serveur distant et de les afficher sur l'écran du smartphone. Un message d'alerte peut être envoyé au propriétaire en cas de besoin.



▲ Doc 28

Complétez la chaîne d'information de l'objet (Doc 29), en précisant :

- les éléments manquants : **puce de traitement, émetteur Bluetooth, capteurs**;
- la dénomination des fonctions assurées par ces éléments : **transmettre, acquérir, traiter**.



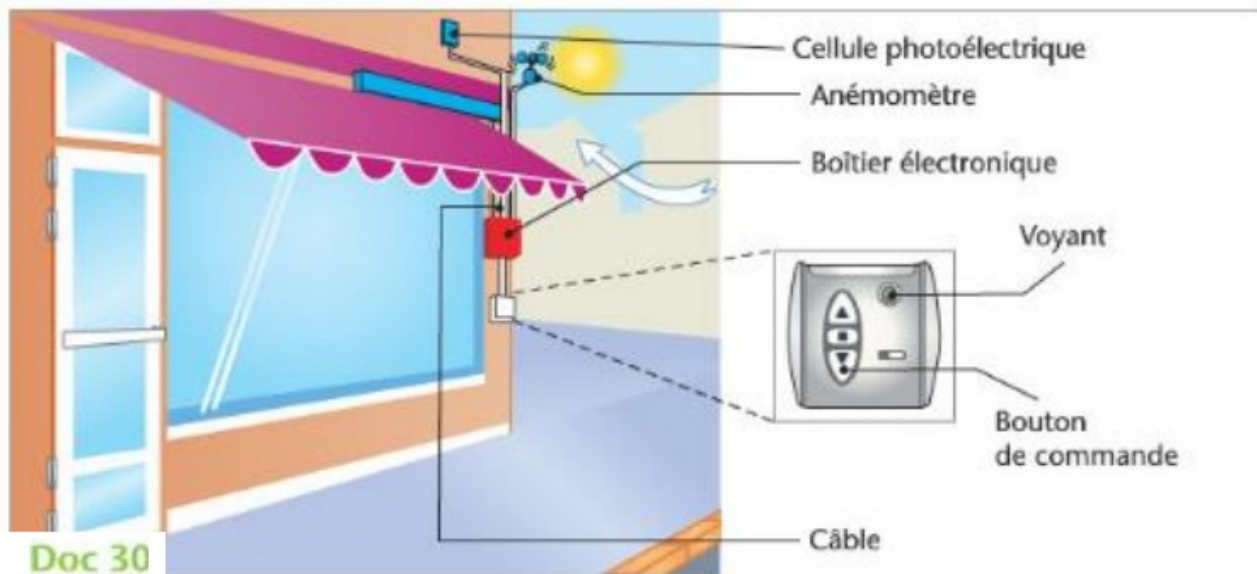
▲ Doc 29

Exercice 4 : Décrire la chaîne d'information d'un système automatisé

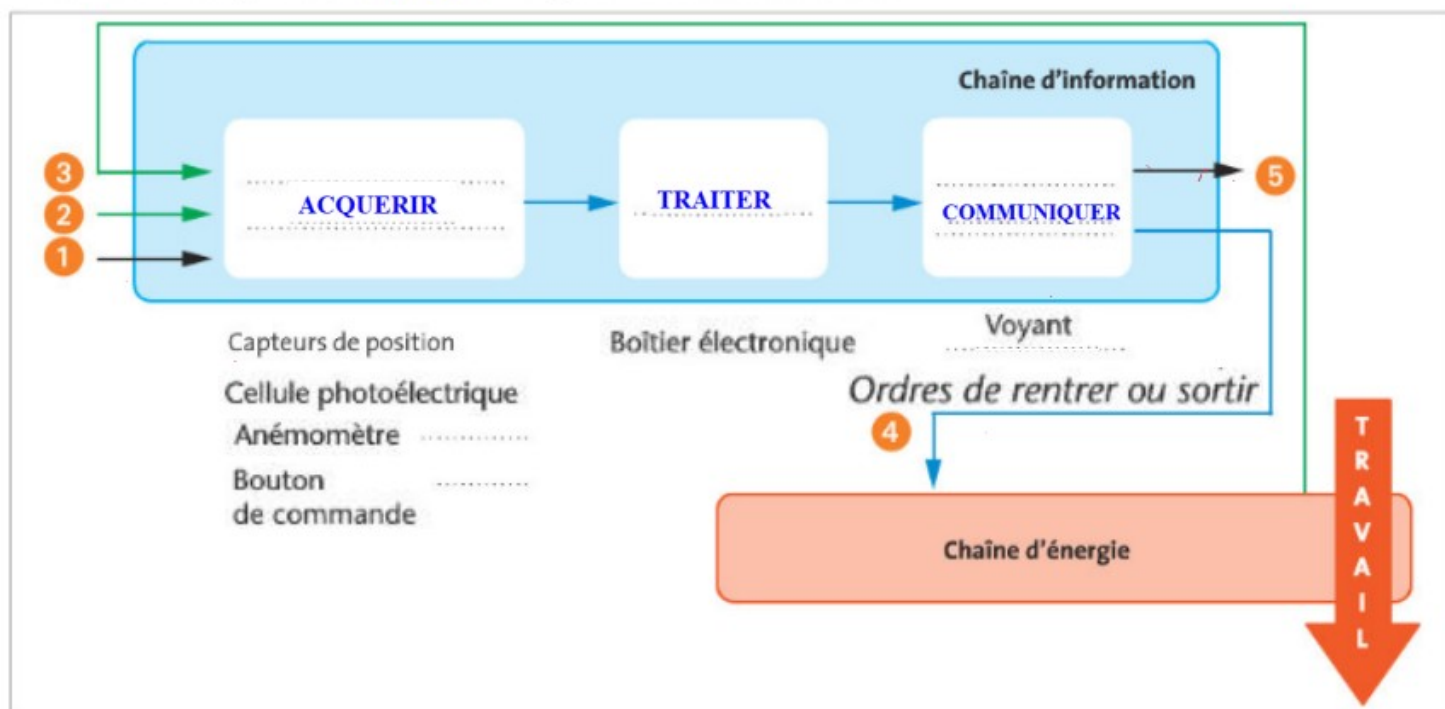
Vous devez représenter le flux d'informations circulant dans le store automatisée du **Doc 30**.

1. Associez chacune des propositions suivantes à l'un des repères numérotés de 1 à 5 sur le schéma du **Doc 31** :

- a) Information provenant de la chaîne d'énergie (position du store : sorti ; rentré) 3
- b) Événement extérieur (vitesse du vent, luminosité) 2
- c) Consignes données par l'utilisateur (commande manuelle du store) 1
- d) Informations communiquées à l'utilisateur (signal lumineux) 5
- e) Ordres de rentrer ou sortir le store 4



2. Recopiez et complétez la chaîne d'information du **Doc 31** en inscrivant les éléments manquants du **Doc 30** ainsi que les fonctions assurées.



▲ Doc 31

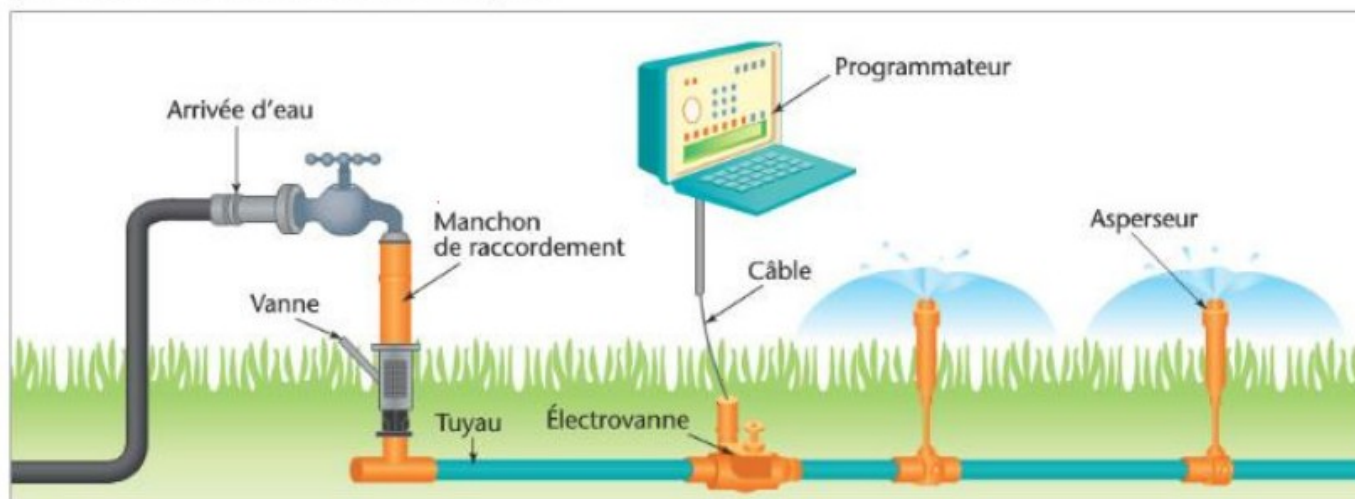
3. En vue de piloter le store à l'aide d'une télécommande à infrarouge, un récepteur infrarouge a été installé dans le système. À quel bloc fonctionnel cet élément se rapporte-t-il ? **Le récepteur infrarouge se rapporte au bloc « ACQUERIR ». C'est un capteur.**

Exercice 5 : Associer fonctions techniques et solutions techniques :

Le système étudié sur le **Doc 4**, assure l'arrosage automatique du jardin.

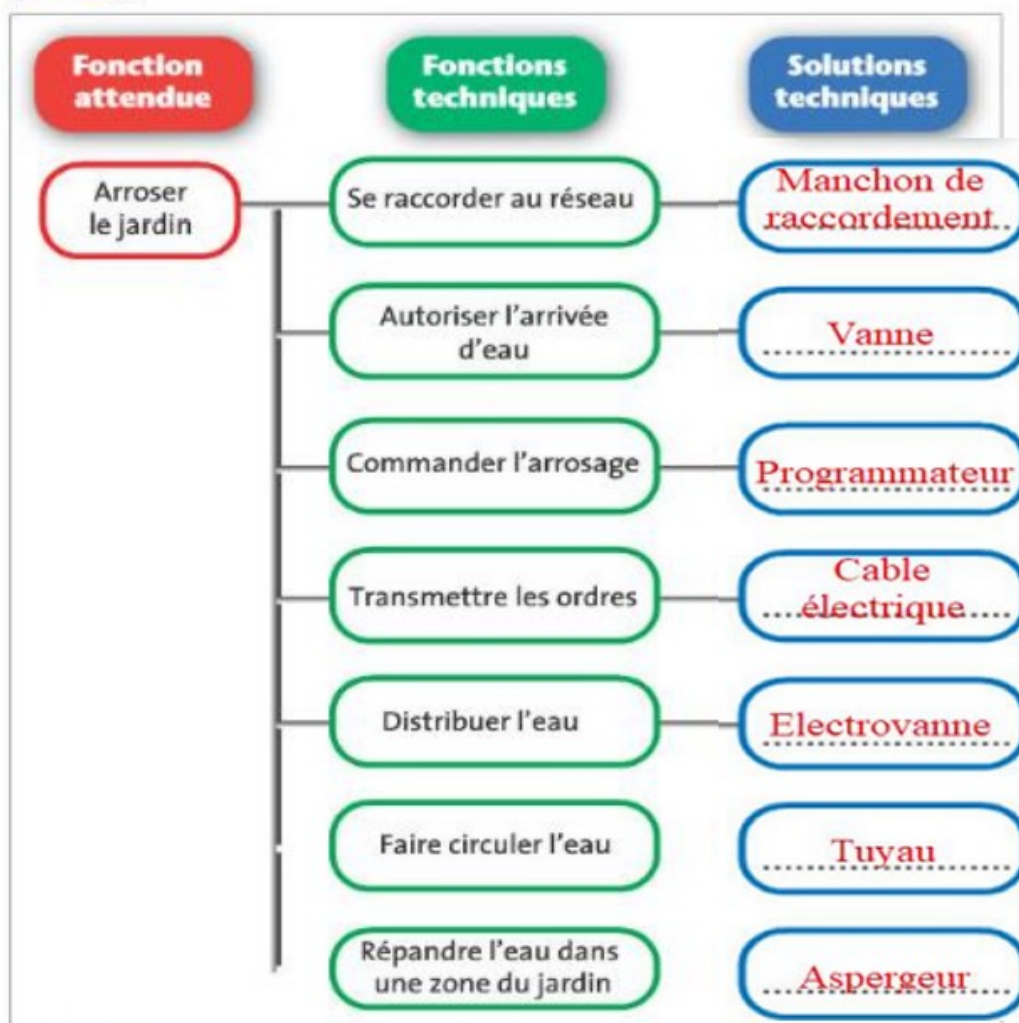
L'eau provenant du réseau est prélevée à partir d'un robinet à l'aide d'un manchon adapté, qui permet de raccorder le robinet au réseau.

Une vanne permet d'autoriser l'arrivée d'eau dans le circuit d'arrosage constitué d'un ensemble d'asperseurs disposés dans différentes zones du jardin et reliés par des tuyaux. La circulation de l'eau est commandée par un programmeur qui transmet l'ordre d'ouverture ou de fermeture d'une électrovanne par l'intermédiaire d'un câble électrique.



▲ Doc 4

Recopiez et complétez la représentation fonctionnelle de l'installation (**Doc 5**).



▲ Doc 5

Exercice 6 : Définir les fonctions du flux d'énergie :

Associez à chaque définition l'un des verbes suivants représentant une fonction réalisée sur l'énergie : *alimenter, stocker, distribuer, convertir, transmettre*.

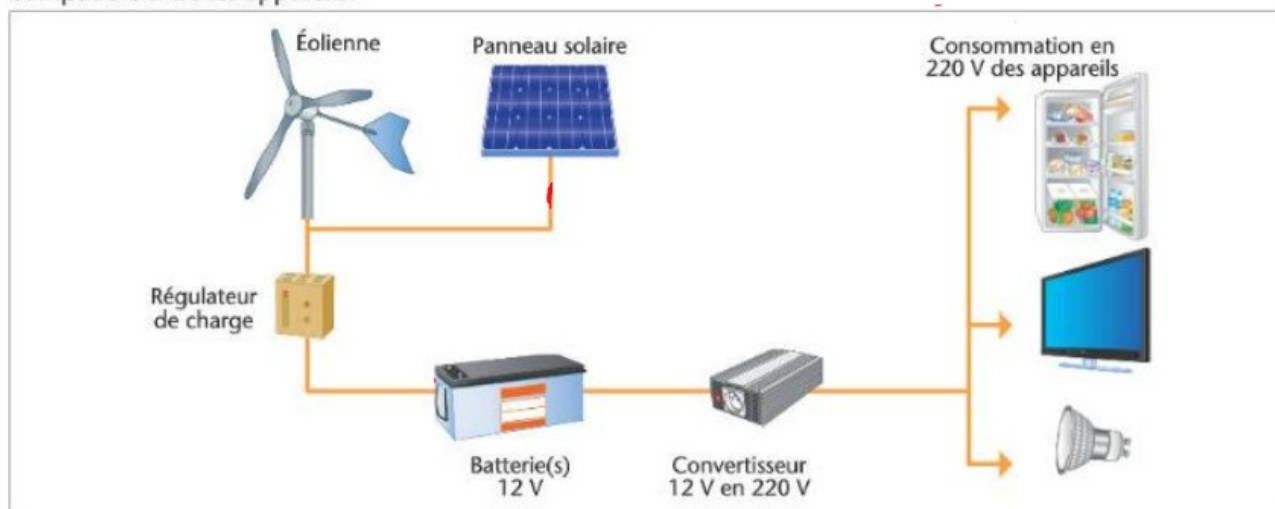
- a) **STOCKER** : Opération qui consiste à conserver l'énergie en vue de la restituer.
- b) **CONVERTIR** : Opération qui consiste à modifier la forme de l'énergie.
- c) **ALIMENTER** : Opération qui consiste à fournir l'énergie au système.
- d) **DISTRIBUER** : Opération qui consiste à distribuer l'énergie en quantité désirée ou sous condition définie.
- e) **TRANSMETTRE** : Opération qui consiste à diffuser l'énergie.

Exercice 7 : Déterminer les transformations d'énergie dans un système :

Une installation mixte solaire-éolien (**Doc 18**) permet d'alimenter en énergie électrique plusieurs appareils domestiques.

L'éolienne et le panneau solaire produisent l'électricité qui est stockée par la batterie. Un régulateur protège la batterie en limitant le courant de charge si celui-ci est trop fort.

Un convertisseur permet d'adapter la tension électrique afin de la rendre compatible avec les appareils.



▲ Doc 18

Écrivez la nature de l'énergie en entrée et en sortie de chaque élément du **Doc 19**, ainsi que la fonction qu'il assure, et utilisez les verbes suivants :

alimenter, distribuer, stocker, convertir, transmettre.

Recopiez et écrivez la nature de l'énergie en entrée et en sortie de chaque élément du **Doc 19**, ainsi que la fonction qu'il assure, et utilisez les verbes suivants :

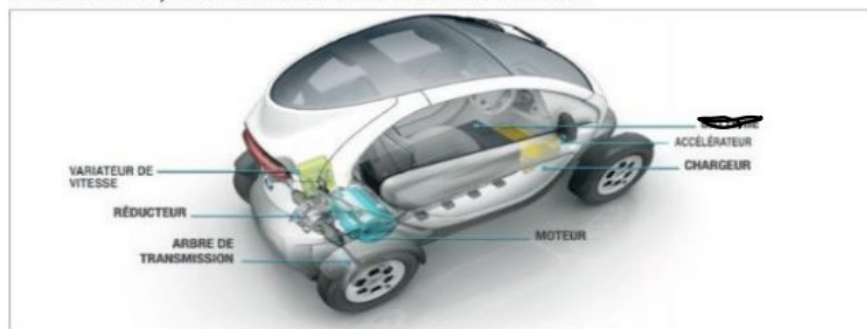
alimenter, distribuer, stocker, convertir, transmettre.

a) Fonction CONVERTIR Entrée : solaire → Sortie : électrique	b) Fonction DISTRIBUER, TRANSMETTRE Entrée : électrique → Sortie : électrique	c) Fonction STOCKER Entrée : électrique → Sortie : électrique
d) Fonction CONVERTIR Entrée : éolienne → Sortie : électrique	e) Fonction CONVERTIR Entrée : électrique → Sortie : lumineuse	f) Fonction ALIMENTER Entrée : électrique → Sortie : électrique

▲ Doc 19

Exercice 8 : Construire la chaîne d'énergie :

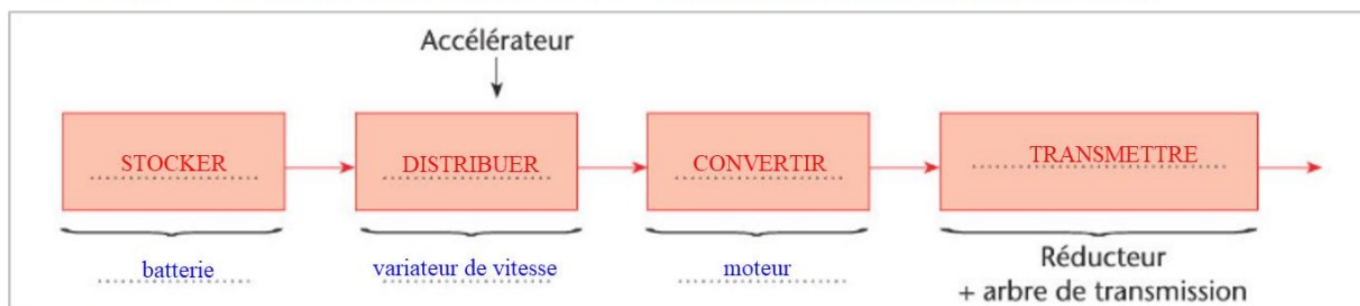
Le véhicule électrique du **Doc 20** se recharge sur une prise secteur classique. La batterie chargée fournit l'énergie nécessaire au moteur électrique. Ce dernier propulse la voiture en agissant sur les roues par l'intermédiaire d'engrenages. L'arbre de transmission entraîné en rotation fait tourner les roues. Un variateur de vitesse, sous le contrôle de l'accélérateur, fixe la vitesse de rotation du moteur.



▲ Doc 20

Complétez la chaîne d'énergie du véhicule en utilisant la liste suivante des éléments qui constituent chaque fonction : **moteur, batterie, variateur de vitesse**.

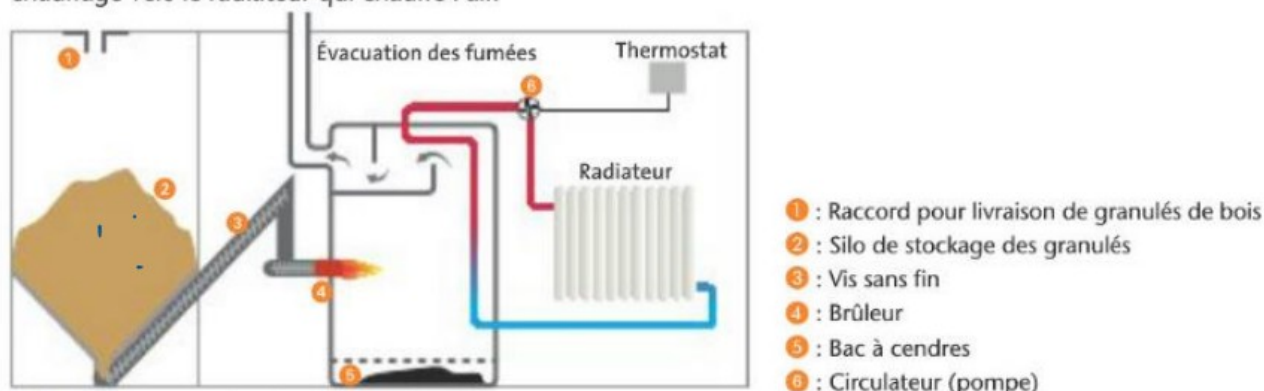
Puis donnez le verbe à l'infinitif de la fonction assurée : **stocker, transmettre, distribuer, convertir**.



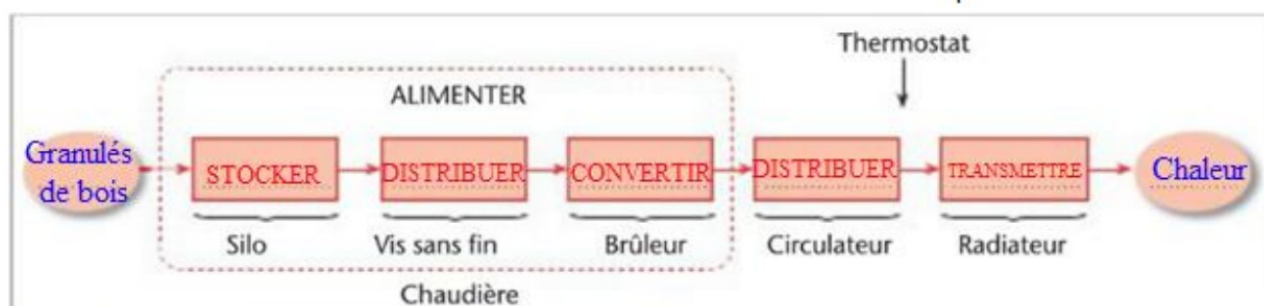
▲ Doc 21

Exercice 9 : Décrire le flux d'énergie dans un système :

Un brûleur est alimenté en combustible (granulés de bois) par une vis sans fin. La chaleur produite par combustion chauffe l'eau d'un circuit fermé de chauffage. La chaleur est ainsi acheminée par un circuit de canalisations. Une pompe commandée par le thermostat fait circuler le liquide du circuit de chauffage vers le radiateur qui chauffe l'air.



Complétez la chaîne d'énergie du **Doc 25** : - Nommez la source d'énergie
- Précisez la nature de l'énergie produite ;
- Nommez les fonctions assurées par les éléments.



▲ Doc 25