

Nom :	<b>LES SYSTÈMES AUTOMATIQUES</b>
Prénom :	<b>C.S 1.6 Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties</b>
Date :	<b>C.T 4.1 - Décrire, en utilisant les outils et langages adaptés, la structure et le comportement des objets.</b>

## INTRODUCTION

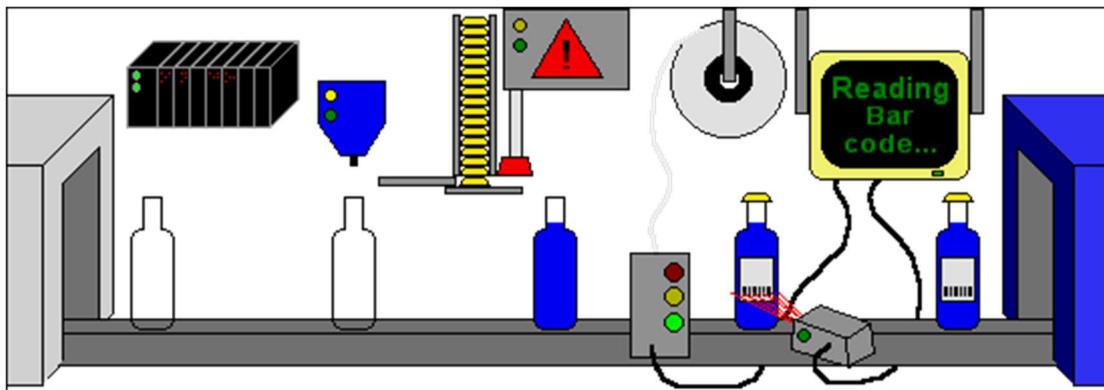
Bien que l'on puisse classer les objets techniques en plusieurs catégories (manuel, mécanique, électrique, automatique, informatique), il existe deux grandes familles : les systèmes mécaniques et les systèmes automatiques.

**Système mécanique :** Dans un système mécanique, l'utilisateur commande et contrôle l'ensemble des opérations. Le système peut être un objet technique simple (porte, paire de ciseaux, bicyclette...) ou plus complexe et peut apporter l'énergie à la place de l'utilisateur (machine à coudre, marteau-piqueur, voiture, grue, engin de terrassement...).

**Système automatique :** Dans un système automatique, les opérations programmées s'exécutent et s'enchaînent sans l'intervention de l'utilisateur. Un opérateur suit l'évolution du système et contrôle le bon déroulement du cycle de fonctionnement. Il assure la programmation, le démarrage et l'arrêt du système (en cas de problème). Un système est dit automatique s'il exécute toujours le même cycle de travail après avoir reçu les consignes d'un opérateur.

Simple ou complexes, les systèmes automatiques sont partout dans notre environnement quotidien. Ils se développent de plus en plus et modifient la manière de travailler dans les ateliers de production comme dans les bureaux. Dans l'industrie par exemple, ils permettent d'augmenter la sécurité et remplacent l'homme en accomplissant des travaux pénibles (convoyeur), répétitifs (ligne de montage), dangereux (atelier de peinture) ou dans des endroits inaccessibles (réacteur nucléaire).

**Exemple :** Un embouteillage automatisé (remplissage, capsulage et étiquetage) permet d'assurer une cadence sûre, rapide et régulière. (Voir l'animation sur technocol - document 1)



## COMPOSITION DES SYSTÈMES AUTOMATIQUES

**La partie commande :** Elle assure le pilotage et le contrôle du système. Elle peut être composée d'un ordinateur ou plus souvent d'une simple carte électronique.

**La partie opérative :** La partie opérative effectue les tâches (travail, action) en produisant un phénomène physique. Elle est composée de capteurs et d'actionneurs.

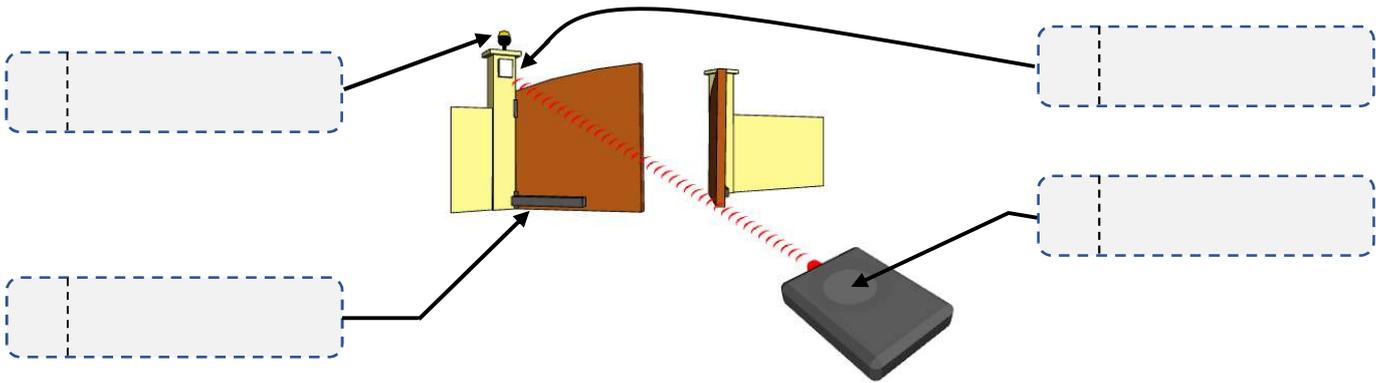


**Un capteur** est un élément de la partie opérative qui détecte un phénomène physique dans son environnement. Il réagit donc en fonction d'une grandeur physique (présence, distance, niveau, débit, masse, pression, vitesse, accélération, température, luminosité, humidité...).



**Un actionneur** est un élément de la partie opérative qui produit un phénomène physique (déplacement d'un objet, dégagement de chaleur, émission de lumière, production de son...) à partir de l'énergie qu'il reçoit. Ils transforment donc un type d'énergie en un autre.

**EXERCICE : COMPLETER LA LEGENDE DU DESSIN EN NOMMANT LES CAPTEURS [C] ET LES ACTIONNEURS [A].**

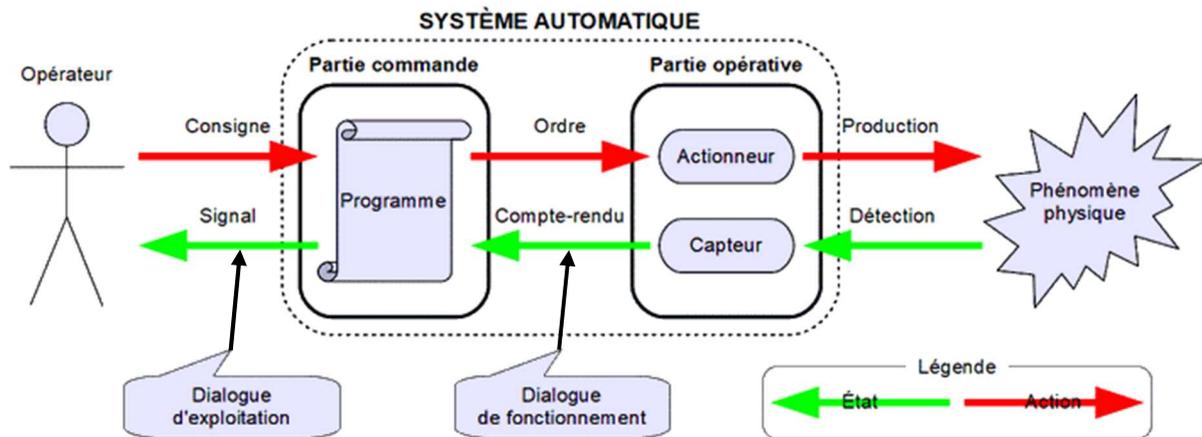


Vous pouvez vérifier vos réponses grâce à l'animation du fonctionnement du portail sur technocol – Document 2.

**ÉCHANGE D'INFORMATIONS**

L'ensemble des échanges d'informations est contrôlé par le programme de la partie commande :

- L'opérateur donne des consignes à la partie commande.
- La partie commande adresse des ordres à la partie opérative.
- Les actionneurs exécutent les ordres reçus, il y a production d'un phénomène physique.
- Les capteurs réagissent à une variation d'état, c'est la détection d'un phénomène physique.
- La partie opérative adresse des comptes-rendus à la partie commande.
- La partie commande envoie à l'opérateur des signaux sur l'état du système ou de son environnement.
- Il s'établit un dialogue d'exploitation entre l'opérateur et la partie commande, et un dialogue de fonctionnement entre la partie commande et la partie opérative.



**EXEMPLE DE L'ASCENCEUR**

Décomposition des échanges d'informations dans un système d'ascenseur :

Voir l'animation sur Technocol – Document 3

**Consigne :** une personne appuie sur le bouton pour appeler la cabine.

**Ordre :** le moteur doit se déclencher pour déplacer la cabine.

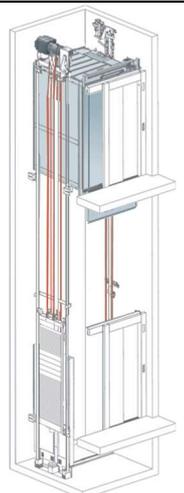
**Production :** le moteur fonctionne.

**Phénomène physique :** la cabine monte ou descend.

**Détection :** Le capteur de présence de l'étage de départ ne détecte plus la cabine.

**Compte-rendu :** un capteur détecte la position de la cabine.

**Signal :** un voyant lumineux indique le déplacement de la cabine.



## MODES DE COMMANDE

Un système automatique peut exécuter une suite d'opérations selon deux types de cycles possibles.

**1- Cycle ouvert :** En cycle ouvert, les tâches se répètent continuellement sans aucune vérification.

C'est le cas des feux de carrefour fonctionnant de la même façon jour et nuit, sans tenir compte du trafic ou de la présence de piétons.

**2- Cycle fermé :** En cycle fermé, les tâches ne se déclenchent que lorsque c'est nécessaire, en prenant en compte l'état de l'environnement. C'est le cas d'un passage à niveau dont la barrière ne se lève que si le train est bien passé.

## RESSOURCES

Pour être en capacité de répondre aux exercices suivants, aidez-vous du cours ainsi que des documents ressources sur les capteurs et actionneurs disponibles sur le site technocol13 à la page de ce cours, ce sont les Documents 4.

## EXERCICES

### 1- RELIER LES ELEMENTS CORRESPONDANTS ENTRE EUX

Dans un système mécanique, les opérations	•	Les tâches se répètent continuellement sans vérification.
Dans un système automatique, les opérations	•	Sont exécutées par un prestidigitateur fonctionnel automatique.
Dans un système en cycle ouvert	•	Les tâches ne se déclenchent que lorsque c'est nécessaire.
Dans un système en cycle fermé	•	Sont toutes commandées et contrôlées par l'utilisateur
La phrase qui ne sert à rien est	•	S'exécutent sans intervention de l'utilisateur

### 2- COMPLÉTER LES TEXTES AVEC LES PROPOSITIONS

*De la partie opérative (2), produit un phénomène physique, la partie commande, la partie opérative, un type d'énergie, d'un capteur, détecte un phénomène physique.*

Un capteur est un élément ..... qui .....

Un actionneur est un élément ..... qui .....

..... réagit en fonction .....

..... transforme ..... en un autre.

*La partie commande, un dialogue de fonctionnement, d'ordres et de comptes-rendus, un dialogue d'exploitation, des ordres et des signaux, de consignes et de signaux, des consignes et des comptes-rendus.*

La partie commande reçoit .....

La partie commande envoie .....

Le dialogue d'exploitation est composé .....

Le dialogue de fonctionnement est composé .....

Entre l'opérateur et la partie commande s'établit .....

Entre la partie commande et la partie opérative s'établit .....

L'ensemble des échanges d'informations est contrôlé par .....

### 3- COMPLÉTER LE TABLEAU AVEC LA LISTE DES PHÉNOMÈNES PHYSIQUES DÉTECTÉS PAR LES CAPTEURS :

L'accélération, l'altitude, l'humidité, la direction du vent, la distance, la luminosité, la masse, la présence, la pression, la température, la vitesse du vent, le débit d'un fluide, le mouvement, le son, le temps, le volume sonore.

CAPTEUR	PHÉNOMÈNE PHYSIQUE	UTILISATION
Girouette		Station météo
Microphone		Interphone
Minuterie		Éclairage
Thermistance		Four électrique
Photorésistance		Store
Accéléromètre		Manette de jeux
Altimètre		Avion
Anémomètre		Soufflerie
Débitmètre		Compteur d'eau
Hygromètre		Serre
Manomètre		Compresseur
Sonomètre		Salle de spectacle
Cellule photoélectrique		Tapis de caisse
Cellule à ultrasons		Radar de recul
Cellule infrarouge		Alarme anti-intrusion
Cellule piézoélectrique		Pèse-personne

### 4- COMPLÉTER LE TABLEAU AVEC LA LISTE DES ÉNERGIES UTILISÉES ET GÉNÉRÉES PAR LES ACTIONNEURS :

Énergie acoustique, énergie électrique, énergie hydraulique, énergie magnétique, énergie mécanique, énergie pneumatique, énergie de rayonnement, énergie thermique.

ÉNERGIE UTILISÉE	CAPTEUR	ÉNERGIE GÉNÉRÉE
	Alternateur	
	Ampoule	
	Electroaimant	
	Eolienne	
	Gyrophare	
	Haut-parleur	
	Moteur électrique	
	Résistance chauffante	
	Sirène	
	Ventilateur	
	Vérin (à gaz)	
	Vérin (à liquide)	

### 5- COMPLÉTER LE TABLEAU EN FAISANT CORRESPONDRE CHAQUE SYSTÈME AVEC UN CAPTEUR

Accéléromètre, cellule à ultrasons (2), cellule photoélectrique (2), cellule piézoélectrique, clavier, débitmètre, girouette, gyrophare, haut-parleur, minuterie, photorésistance, sonomètre, altimètre, anémomètre, cellule à infra-rouge, électrovanne, hygromètre, manomètre, microphone, minuterie, sirène, thermistance.

SYSTÈME	CAPTEUR
Compteur d'eau	
Coussin de sécurité (airbag)	
Éclairage d'escalier	
Pèse-personne	
Radar de recul	
Salle de spectacle	
Station météo	
Store automatique	
Alarme anti-intrusion	
Avion	
Système de chauffage automatique	
Compresseur	
Interphone	
Portes d'ascenseur	
Serre	
Soufflerie	

### 6- COCHER LA CASE SELON QUE LA PROPOSITION EST UN CAPTEUR OU UN ACTIONNEUR

PROPOSITION	CAPTEUR	ACTIONNEUR
Accéléromètre	✓	
Alternateur		
Bouton-poussoir		
Cellule à ultrasons		
Cellule piézoélectrique		
Débitmètre		
Electroaimant		
Girouette		
Haut-parleur		
Lampe		
Minuterie		
Moteur		
Photorésistance		
Radar		
Sirène		
Sonomètre		
Ventilateur		
Vérin		

Quels sont les capteurs de l'être humain ?

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

Complète le texte :

Quel élément récupère les informations provenant des capteurs ?

C'est la \_\_\_\_\_ qui récupère les informations. Elle ne fait pas que cela. En plus d'être en mesure de comprendre les informations envoyées par les capteurs, elle doit les analyser et trouver si des décisions sont à prendre. Si c'est le cas, elle doit commander les bons actionneurs afin qu'ils réalisent l'action souhaitée.

Chez l'être humain, quelle partie du corps a le rôle de la partie commande ?

.....

Dans un système automatique, quels sont les éléments commandés par la partie commande ?

.....

Pourquoi un capteur seul n'est pas très utile ?

.....  
 .....  
 .....

Dans la chaîne logique suivante, que se passe-t-il si un problème survient sur une des 5 parties du schéma ?

Voir l'animation sur technocol - Document 5



.....

Relie les bulles dans l'ordre de fonctionnement d'un système automatique

Un capteur repère un phénomène et le traduit en signal électrique.	L'information part du capteur vers la partie commande	L'actionneur reçoit l'ordre d'agir	Si une action doit se faire, un ordre est envoyé à l'actionneur
La partie commande reçoit l'information	L'action se réalise	L'actionneur se met à fonctionner	
L'information est analysée pour savoir si une action doit être effectuée		Un phénomène physique se produit	