

Chapitre 11 - Le portail automatique

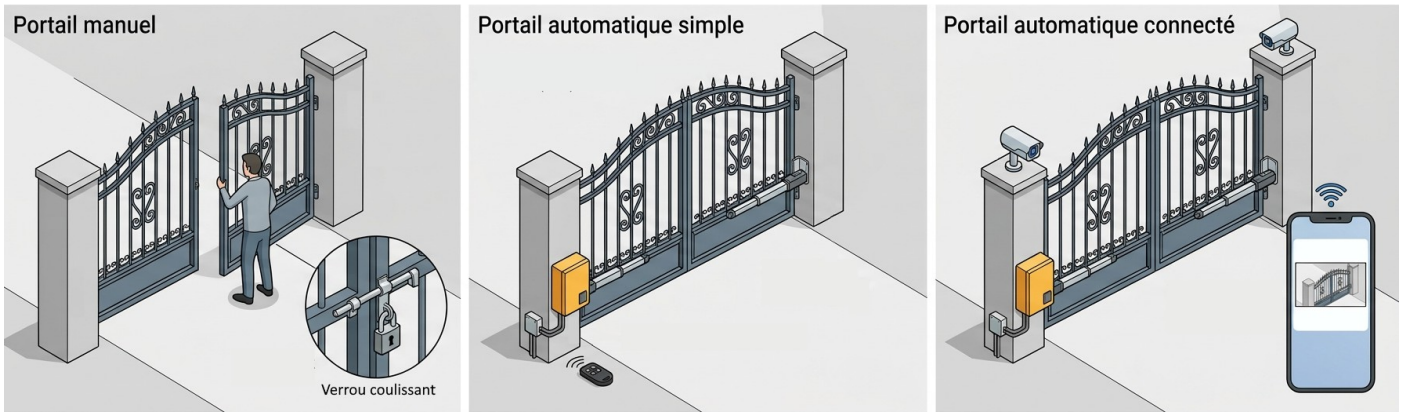
PROBLÉMATIQUE DU CHAPITRE

Comment automatiser et sécuriser sa propriété ?

1 Quelle solution pour sécuriser l'accès à une propriété ?

Objectif : Caractériser et choisir un objet technique selon différents critères

Doc.1 : Trois solutions pour sécuriser l'accès à une propriété



A l'aide du doc.1, compléter le tableau (++ / + / − / −−), puis justifier en 2 à 3 lignes quelle solution tu choisirais pour la maison de tes grands-parents.

Critère	Portail manuel	Portail automatique simple	Portail automatique connecté
Coût			
Sécurité			
Confort d'usage			
Entretien			

……

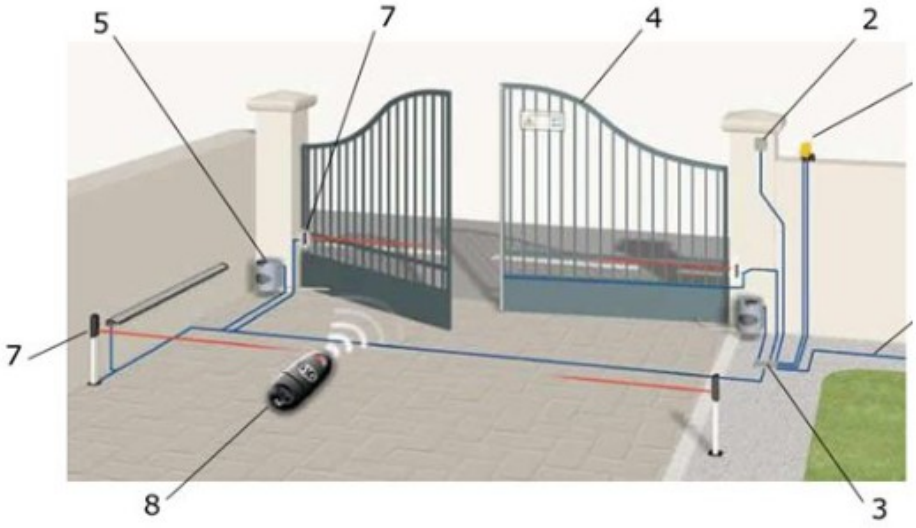
……

……

2 Un portail automatique, de quoi est-il constitué ?

Objectif : Connaître le rôle des différents constituants

Doc.2 : Description d'un portail automatique



1. Feu clignotant
2. Antenne Réceptrice
3. Boîtier de commande
4. Vantail
5. Moteur (équipé d'un capteur d'effort) à bras (équipé d'un capteur d'angle)
6. Alimentation électrique
7. Cellule optique (émetteur et récepteur infrarouge)
8. Télécommande

Dans le boîtier de commande (non visibles ici) boutons poussoirs intérieur/extérieur, fins de course ouverture/fermeture.

A l'aide du navigateur Mozilla Firefox et du site Internet techno-flash.com [lien], répondre aux questions posées ci-dessous.

Quel est le rôle d'un capteur ? (Rédiger la réponse en donnant des exemples)

……

……

……

Quel est le rôle d'une interface ? (Rédiger la réponse en donnant des exemples)

……

……

……

Quel est le rôle d'un actionneur ? (Rédiger la réponse en donnant des exemples)

……

……

……

À l'aide du doc.2, classer chaque élément de la banque de mots dans la colonne correspondante.

Banque de mots : Bouton poussoir intérieur – Bouton poussoir extérieur – Récepteur infrarouge – Émetteur infrarouge – Fin de course ouverture – Fin de course fermeture – Moteur – Feu clignotant – Crémaillère – Roue dentée – Rail

<u>Attention, certains éléments ne sont ni des capteurs, ni des interfaces, ni des actionneurs.</u>

Capteur	Interface	Actionneur
……	……	……
……	……	……
……	……	……
……	……	……
……	……	……
……	……	……

A l'aide de l'animation [lien], compléter le tableau en mettant en marche le portail en utilisant la télécommande et répondre aux questions posées ci-dessous.

État des capteurs et actionneurs	**Capteur PO** 0 ou 1	**Capteur PF** 0 ou 1	**Émetteur IR** 0 ou 1	**Engrenage** tourne ou ne tourne pas	**Gyrophare** Clignote ou ne Clignote pas
Portail fermé					
Portail qui s'ouvre					
Portail ouvert					
Portail qui se ferme					

3 Un portail automatique, comment fonctionne-t-il ?

Objectif : Comprendre le fonctionnement d'un O.S.T.

À l'aide du doc.2, répondre aux questions posées ci-dessous.

Comment fonctionne le portail automatique ? (Rédiger la réponse)

……
……

La fermeture du portail est automatique. Pourquoi ? Comment ? (Rédiger la réponse)

……
……

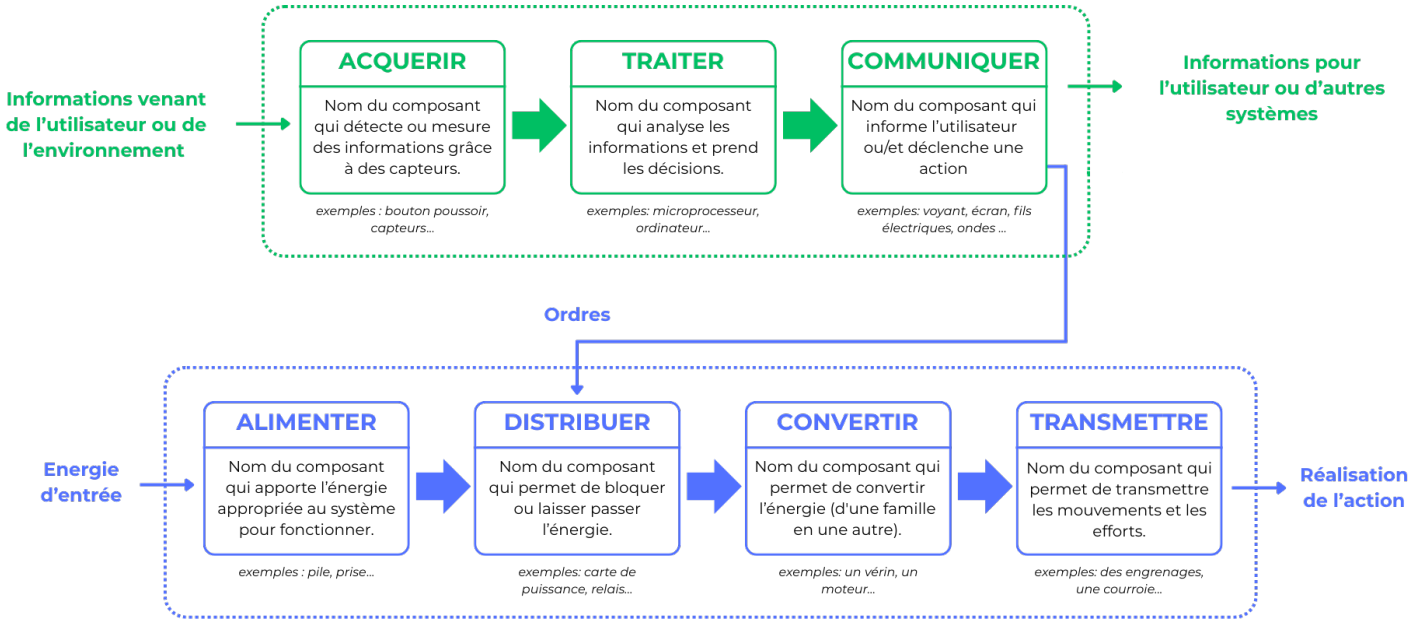
Pourquoi le portail possède-t-il un émetteur et un récepteur infrarouge ? Que se passe-t-il si un obstacle coupe ce faisceau pendant la fermeture ? (Rédiger la réponse)

……
……

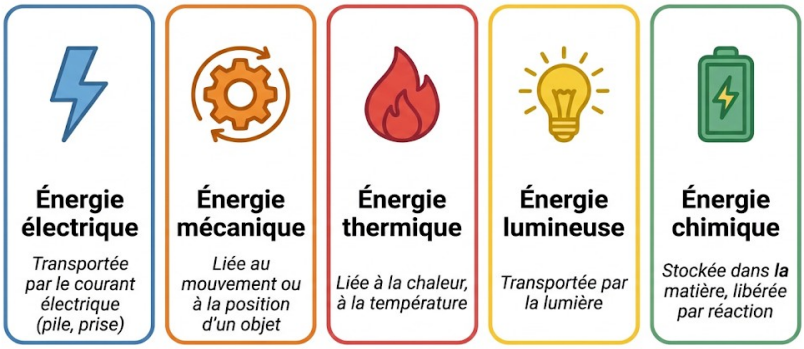
Pourquoi est-il intéressant d'automatiser un portail ? (Rédiger la réponse)

……
……

Doc.3 : Chaîne d'information et chaîne d'énergie



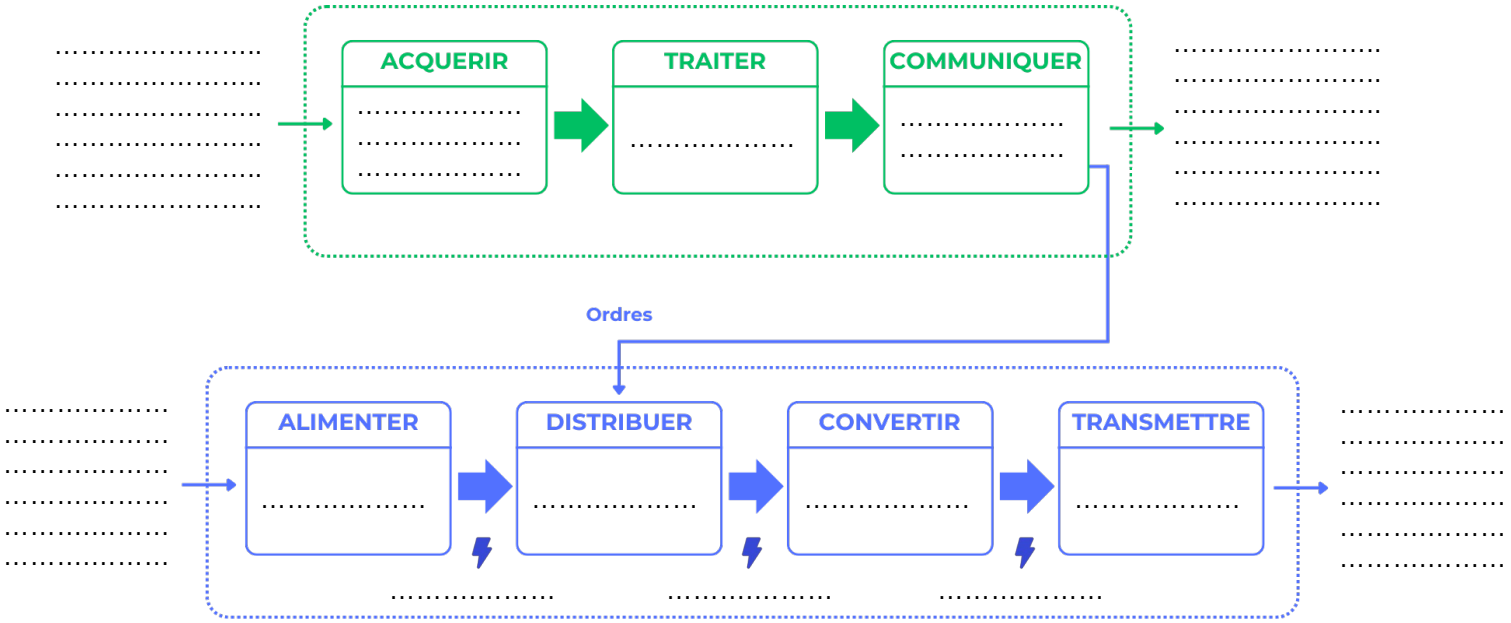
Doc.4 : Les formes d'énergie



Qu'est-ce qu'une « forme d'énergie » ?

L'énergie est une seule et même grandeur physique, mais elle peut se manifester sous différentes formes (électrique, mécanique, thermique, lumineuse, chimique…). Quand l'énergie passe d'une forme à une autre, on parle de conversion d'énergie : par exemple, un moteur convertit l'énergie électrique en énergie mécanique. Dans un objet technique, l'énergie n'est jamais créée ni perdue : tout ce qui entre dans un convertisseur en ressort, sous une autre forme.

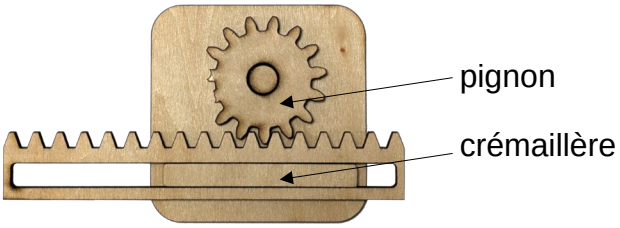
À l'aide du doc.3 et doc.4, compléter le diagramme des chaînes d'information et d'énergie du portail automatique.



4 Un portail automatique, comment le réparer ?

Objectif : Identifier et réparer un dysfonctionnement

Doc.5 : Le portail automatique en panne



Pour transformer le mouvement de rotation en mouvement de translation rectiligne, un système pignon-crémaillère est utilisé dans le portail automatique.

Le système de transmission présenté est endommagé.

A l'aide du matériel fourni, compléter le tableau suivant.

Circular pitch (the circumference of the pitch circle divided by the number of teeth):	10
Gear 1 Tooth Count (n1 > 0: external gear; n1 = 0: rack; n1 < 0: internal gear):	0
Gear 2 Tooth Count: (Nombre de dents)	
Gear 2 Center Hole Diameter (0 for no hole): (Diamètre du trou central)	

Rappel

SVG (Scalable Vector Graphics) est un format d'image vectorielle : la forme est décrite par des contours (des lignes et des courbes), et non par une grille de pixels comme une photo (JPG, PNG). On peut donc l'agrandir ou le réduire sans perte de qualité. C'est pour cela que ce format est utilisé pour la découpe laser : la machine suit exactement les contours du dessin.

A l'aide du navigateur Google Chrome et du site Internet [lien], remplacer les valeurs par celles du tableau précédent et générer un fichier .svg de l'engrenage.

Organiser la réparation en numérotant de 1 à 5 les étapes dans l'ordre où elles doivent être réalisées pour remettre le portail en service

N°	Étape
	Choisir le procédé de fabrication
	Générer le fichier numérique de la pièce
	Fabriquer et remonter la pièce
	Diagnostiquer la panne
	Mesurer la pièce cassée

Doc.6 : Les procédés de fabrication d'une pièce

Procédé	 Découpeuse graveuse laser	 Imprimante 3D
Type	Fabrication soustractive	Fabrication additives
Action	Enlèvement de matière par découpe ou gravure	Ajout de matière
Outil	Laser concentré sur une faible surface	Corps de chauffe et buse qui dépose du plastique fondu
Matériau	Cuir, bois, verre, carton, plastique	Plastique
Extension des fichiers	.svg	.stl

À l'aide du doc.6, choisir la machine la plus adaptée pour fabriquer l'engrenage. (Rédiger la réponse)

……

……

……

Dans le logiciel « xTool Creative Space », importer le fichier généré précédemment. Choisir le matériau « 3mm basswood », la fonction « couper » et accéder au processus.

Le portail est réparé. Le propriétaire en est satisfait, mais aimerait maintenant qu'il fasse plus qu'ouvrir et fermer l'accès à la propriété.

Exemples de besoins exprimés par le propriétaire

- *« Je ne sais jamais si le portail est bien refermé quand je suis dans la maison. »*
- *« En cas de coupure de courant, le portail reste bloqué, je ne peux plus sortir ma voiture. »*
- *« N'importe qui peut ouvrir le portail en appuyant sur le bouton, ce n'est pas très sûr. »*

Choisir un de ces besoins (ou propose le tien) et complèter le tableau ci-dessous pour présenter la nouvelle fonction que tu imagines.

Besoin choisi	***Élément à ajouter (capteur, actionneur, voyant...)***	***Rôle de cet élément dans le fonctionnement du portail***

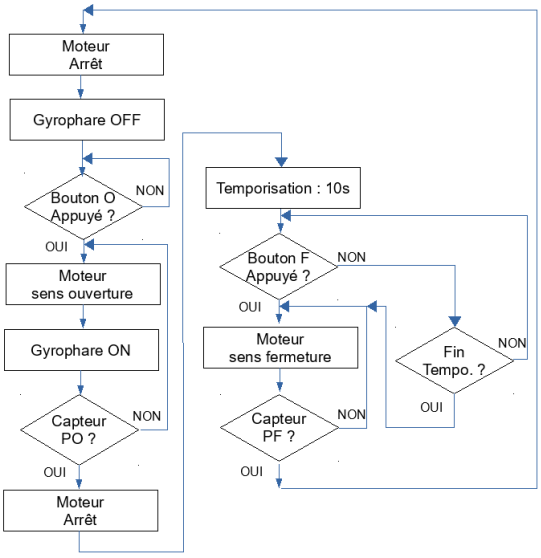
Faire un croquis de ta solution ci-dessous : où se situe le nouvel élément sur le portail, comment est-il raccordé ou fixé ?

Faire le croquis ici

5 Un portail automatique, comment simuler son fonctionnement ?

Objectif : Programmer le portail automatique

D'après l'organigramme ci-dessous, répondre aux questions en justifiant les réponses.



Le gyrophare est-il allumé lors de la fermeture ? (Rédiger la réponse)

……
……
……

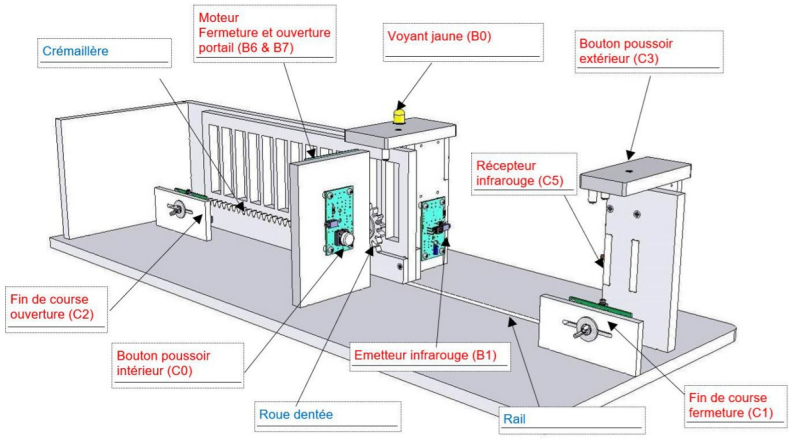
Pouvons nous refermer le portail avant la fin de la temporisation ? (Rédiger la réponse)

……
……
……

Pouvons nous refermer le portail alors qu'il est en train de s'ouvrir ? (Rédiger la réponse)

……
……
……

Doc.7 : Maquette du portail automatique

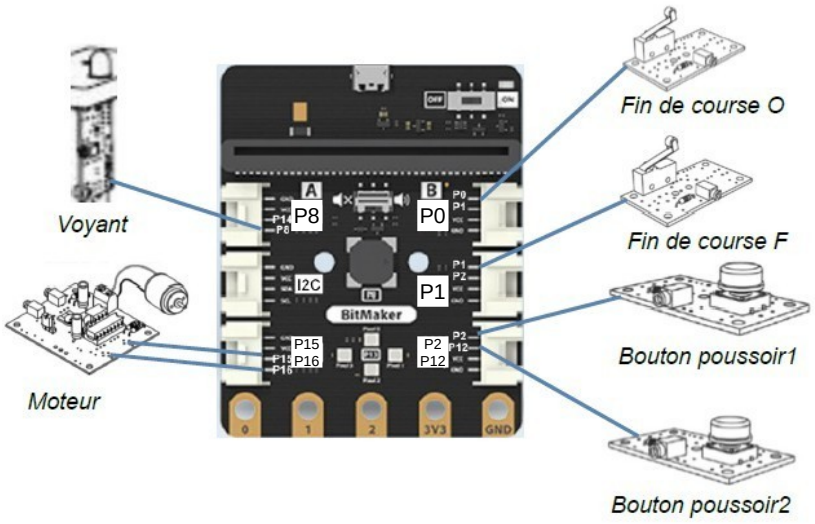


Le portail automatique attend l'appui sur un des boutons pour s'ouvrir, il s'arrête quand le capteur de fin de course Ouverture est activé. Après 10 secondes le portail se ferme et s'arrête quand le capteur de fin de course Fermeture est activé.

Lorsque le portail est en mouvement un feu se met à clignoter (0,3s allumé / 0,3s éteins)

Compléter le tableau en notant la solution technique devant la broche choisie.

Ports groove	Solutions techniques	Broche
P0		0
		1
P1		1
		2
P2		2
		12
P8		8
		14
P16	Moteur	15
	Moteur	16



Doc.8 : Algorithme du portail automatique

```
Répéter indéfiniment
  Si bouton poussoir 1 appuyé
    Appeler sous-programme ouvrir()
    Tant que capteur fin de course F ouvert
      Appeler sous-programme clignotant()
    Éteindre voyant
    Appeler sous-programme arreter()
    Attendre 3000ms
    Appeler sous-programme fermer()
    Appeler sous-programme arreter()
```

```
Début « Ouvrir »
    Activer moteur pour ouverture
Fin
```

```
Début « Fermer »
    Activer moteur pour fermeture
Fin
```

```
Début « Arrêter »
    Arrêter le moteur
Fin
```

```
Début « Clignotant »
    Allumer voyant
    Attendre 500ms
    Eteindre voyant
    Attendre 500ms
Fin
```

Doc.9 : État d'une broche numérique

Exemple : État des bornes 1 et 2 pour faire fonctionner un moteur.

	Broche 1	Broche 2
Sens horaire	1	0
Sens anti-horaire	0	1

L'écriture ou la lecture de broche numérique vont vous permettre de contrôler vos composants et de lire leurs états.
Le programme peut écrire sur la broche 1 ou 0, qui sera traduit en une tension de 5V pour le 1 et de 0V pour le 0.

A l'aide du navigateur Google Chrome et du site Microsoft MakeCode [lien], écrire le programme en utilisant une interface adaptée (doc.8) et tester-le en le téléversant sur une carte programmable.

6 Un portail automatique, comment l'améliorer avec l'IA ?

Objectif : Comprendre le principe d'un système de reconnaissance par IA, et en identifier les apports et les limites.

A l'aide de la vidéo [lien], décrire, dans l'ordre, les différentes étapes du traitement réalisé par le système, depuis la prise de la photo jusqu'à l'ouverture de la barrière.

……

……

……

A l’aide de la vidéo [lien], répondre aux questions en justifiant les réponses.

Pour reconnaître les caractères sur la plaque, ce type de système a été entraîné à partir d'un très grand nombre de photos de plaques. En quoi est-ce différent du capteur infrarouge vu en partie 2, qui lui a été programmé avec une règle simple (faisceau coupé ou non) ? (Rédiger la réponse)

……

……

……

D'après toi, dans quels cas ce système pourrait-il se tromper ou ne pas réussir à lire une plaque (plaque sale, pliée, mal éclairée, caractères ambigus comme O et 0…) ? Comment appelle-t-on ce type d'erreur d'une IA ? (Rédiger la réponse)

……

……

……

En quoi un système de lecture de plaque peut-il apporter plus de sécurité ou de confort qu'un simple capteur infrarouge ? (Rédiger la réponse)

……

……

……

Le portail du chapitre pourrait-il fonctionner uniquement avec un système de ce type, sans capteur infrarouge de sécurité ? Justifie ta réponse à l'aide de tes réponses précédentes.

……

……

……

QUEL SYSTÈME CHOISIR ?



Pour choisir une solution technique, on compare plusieurs critères :

- le coût
- la sécurité
- le confort d'utilisation
- l'entretien nécessaire

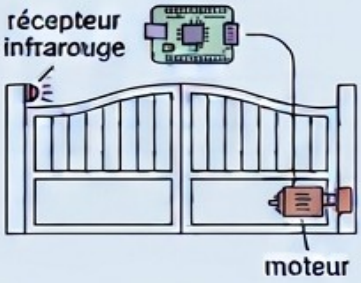
Exemple : avant d'installer un portail automatique, on compare plusieurs solutions selon ces critères.

QUOI ?

Un objet technique automatisé est composé de trois familles d'éléments :

- des capteurs
- une carte programmable (le « cerveau »)
- un actionneur

Exemple du portail automatique : un récepteur infrarouge (capteur), une carte programmable, et un moteur (actionneur).



COMMENT ÇA MARCHE ?

Chaîne d'information

ACQUÉRIR → TRAITER → COMMUNIQUER

Un capteur acquiert une information, la carte la traite, puis communique une commande.

\+

Chaîne d'énergie

ALIMENTER → DISTRIBUER → CONVERTIR → TRANSMETTRE → AGIR

L'énergie est distribuée, convertie puis transmise pour agir sur le système.

Exemple du portail : le récepteur infrarouge détecte un obstacle, la carte décide, puis commande le moteur qui convertit l'énergie électrique en mouvement.

COMMENT LE PROGRAMMER ?

Un algorithme est une suite d'instructions.
Il peut contenir une condition :

SI ... ALORS ... SINON ...

Exemple du portail : SI le bouton est appuyé ALORS le portail s'ouvre, SINON il reste fermé.



COMMENT RÉPARER OU AMÉLIORER UN OBJET TECHNIQUE ?

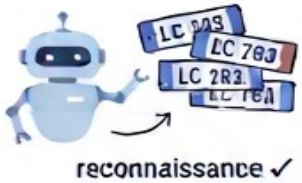
- ✓ Diagnostiquer la panne
- ✓ Mesurer la pièce défectueuse
- ✓ Choisir un procédé de fabrication (découpe laser ou impression 3D)
- ✓ Fabriquer et remonter la pièce
- ✓ Proposer une nouvelle fonction pour répondre à un nouveau besoin



INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Une intelligence artificielle apprend à partir de nombreux exemples pour réaliser une tâche de reconnaissance.

Exemple du portail : apprentissage à partir de photos de plaques d'immatriculation → reconnaissance automatique.



\+ **Avantage** : automatise une tâche de reconnaissance sans intervention humaine.

— **Limite** : une donnée de mauvaise qualité (photo floue, sombre...) peut être mal interprétée.