

Cycle 4 - Classe de 4^{ème} - Séquence 6 – Monte charge

S6	Thème de séquence	Problématique		
	8) Comment fonctionnent les systèmes de notre environnement ?	P8_1: Comment fonctionne un monte charge		
Compétences	Thématiques du programme	Connaissances		
CS 1.6	MSOST Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties.	Représentation fonctionnelle des systèmes. Structure des systèmes. Chaîne d'énergie. Chaîne d'information.		
CT 2.7	DIC.1.5 Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu.	Design. Innovation et créativité. Veille. Représentation de solutions (croquis, schémas, algorithmes). Réalité		
CT 7.2	OTSCIS.1.2 Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.			
Présentation de la séquence		Situation déclenchante possible		
Etude et programmation de 4 maquettes de système automatiques : monte charge, portail automatique à télécommande, barrière de parking, barrière à commande manuelle.		Comment fonctionnent les systèmes automatiques de notre environnement ?		
Éléments pour la synthèse de la séquence (objectifs)		Piste d'évaluation		
Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles. Systèmes embarqués		Le élèves tire au sort une maquette et son organigramme et doivent créer le programme + contrôle sur papier (identification des capteurs/actionneurs)		
Positionnement dans le cycle 4 Milieu de cycle		Liens possibles avec les EPI ou les parcours (Avenir, Citoyen, PEAC)		
Prérequis				
Proposition de déroulé				
	Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4
Question directrice	Comment ouvrir ou fermer une barrière ?	Comment déclencher une ouverture ou une fermeture ?	Comment afficher un message ?	Comment lever une charge ?
Activités	Etude de la maquette à commande manuelle (questionnaire d'observation à remplir), identification des éléments (capteurs/actionneurs)	Etude de la maquette portail automatique à télécommande infrarouge (questionnaire d'observation à remplir), identification des éléments (capteurs/actionneurs)	Etude de la maquette barrière de parking avec affichage d'un message (questionnaire d'observation à remplir), identification des éléments (capteurs/actionneurs)	Etude de la maquette d'un monte charge (questionnaire d'observation à remplir), identification des éléments (capteurs/actionneurs)
Démarche pédagogique	Investigation, observation, programmation.	Investigation, observation, programmation.	Investigation, observation, programmation.	Investigation, observation, programmation.
Conclusion / bilan	Identifier le signal d'une manette et programmer un servomoteur. Utilisation de variable.	Identifier un signal infrarouge et programmer un servomoteur. Utilisation de variable.	Identifier un signal infrarouge, afficher des message sur un afficheur et programmer un servomoteur. Utilisation de variable.	identifier le signal d'un interrupteur et programmer un moteur électrique. Utilisation de variable.
Ressources	Doc de cours : Séquence 7 - Etude de la barrière à commande manuelle.pdf + maquette d'une barrière à commande manuelle	Doc de cours : Séquence 7 - étude du portail automatique avec télécommande.pdf + maquette d'un portail automatique.	Doc de cours : Séquence 7 - Barrière automatique avec affichage d'un message.pdf + maquette d'une barrière automatique.	Doc de cours : Séquence 7 - Maquette d'un monte charge.pdf + maquette d'un monte charge

Travail à faire

1. Lire attentivement les pages 3 et 4
2. vous pouvez aussi vous déplacer dans le calme pour inspecter la maquette
3. Répondez au questionnaire de la page 5
4. Lire attentivement la page 6
5. Remplissez les cadres de la chaîne d'information (page 7)
6. Remplissez les cadres de la chaîne d'énergie (page 7)

**Séquence 6 : activité - Etude d'un système de notre
environnement : « Maquette d'un monte-charge »**

*Présentation - identification des éléments - représentation du fonctionnement
Chaîne d'informations et chaîne d'énergie*

CS 5.7 Analyser le comportement attendu d'un système réel et décomposer le problème posé en sous-problèmes afin de structurer un programme de commande.

CT 5.4 Piloter un système connecté localement ou à distance.

CT 4.2 Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.

Moteur électrique

c'est un **actionneur** qui entraînera la poulie sur laquelle s'enroulera ou se déroulera le câble du monte-charge.

Cage du monte-charge

qui sera entraîné par le câble en montée ou en descente.

Interrupteur c'est un

capteur qui permettra la montée ou la descente de la cage du monte-charge, il a deux positions.

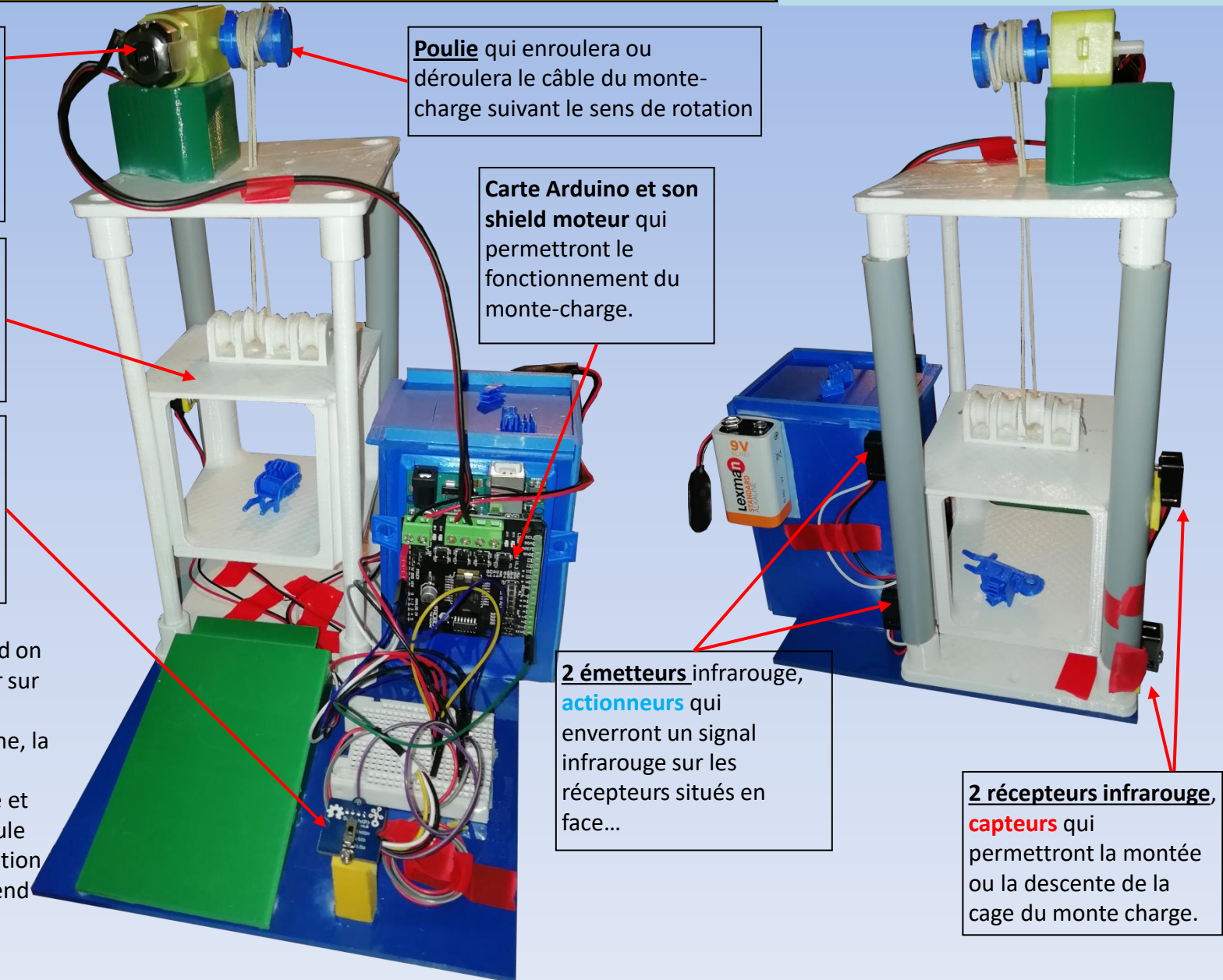
Fonctionnement : quand on enclenche l'interrupteur sur la position « **High** », le moteur se met en marche, la cage du monte-charge monte au premier étage et s'arrête. Lorsqu'on bascule l'interrupteur sur la position « **Low** », la cage redescend au rez de chaussée.

Poulie qui enroulera ou déroulera le câble du monte-charge suivant le sens de rotation

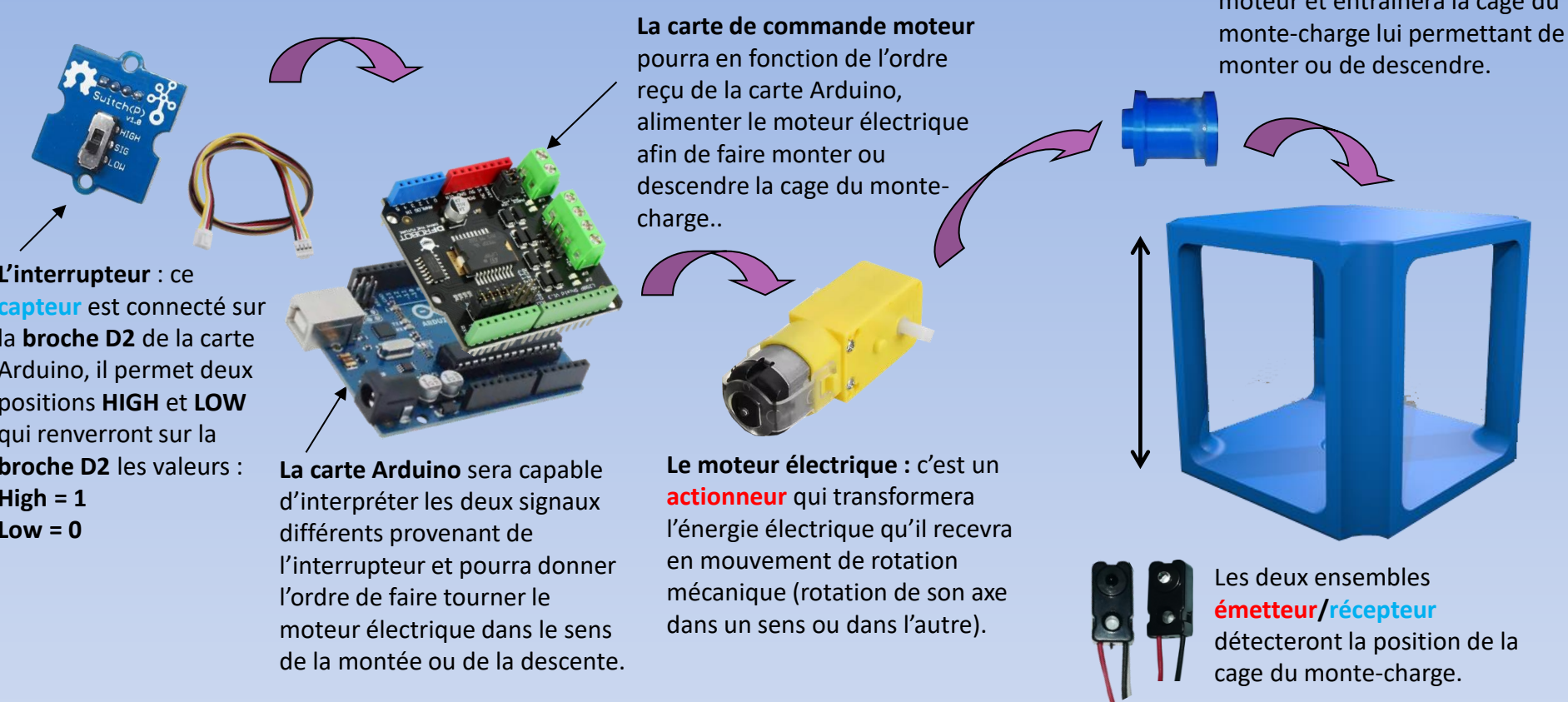
Carte Arduino et son shield moteur qui permettront le fonctionnement du monte-charge.

2 émetteurs infrarouge, **actionneurs** qui enverront un signal infrarouge sur les récepteurs situés en face...

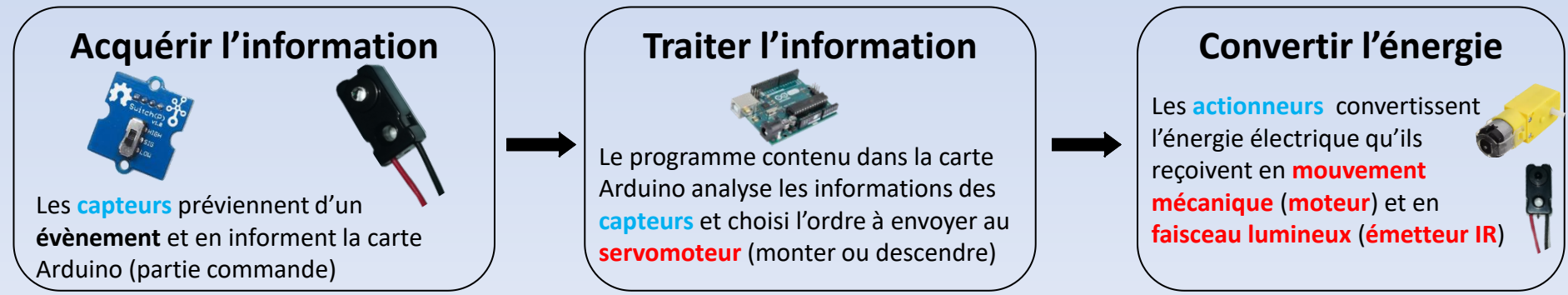
2 récepteurs infrarouge, capteurs qui permettront la montée ou la descente de la cage du monte charge.



Représentation schématique de la maquette :



Représentation graphique du fonctionnement de la Maquette de barrière automatique :



Ce qu'il faut retenir... répondre aux questionnaire ci-dessous

1/ Expliquez le fonctionnement d'autre chose quand on enclenche l'interrupteur sur la position « **High** », le moteur se met en marche, la cage du monte-charge monte au premier étage et s'arrête. Lorsqu'on bascule l'interrupteur sur la position « **Low** », la cage redescend au rez de chaussée.

2/ Cette maquette est composée, entre autres, de 3 actionneurs et de 3 capteurs :

Les 3 capteurs sont l'interrupteur et les deux capteurs infrarouges

Les 3 actionneurs sont les deux émetteurs infrarouges placés en face des deux capteurs, et le moteur électrique

3/ Quel est le rôle de chaque capteur ?

L'interrupteur permet la commande de la montée ou de la descente de la cage, les deux capteurs infrarouges permettront à la cage de s'arrêter au bon étage

4/ Quel est le rôle de chaque actionneur ?

Les deux émetteurs infrarouges sont placés en face des deux capteurs et leur envoient un signal infrarouge (faisceau)

5/ Quel est l'élément de cette maquette qui reçoit les informations provenant des capteurs ?

La carte Arduino (la partie commande)

6/ Quels sont les éléments de cette maquette qui exécutent les ordres envoyés par la partie commande (carte Arduino) ?

Les actionneurs (émetteurs infrarouges et moteur électrique)

7/ Dans cette maquette, quel élément est entraîné par le moteur et que permet-il ?

Une poulie.

8/ On représente le fonctionnement d'un système programmé par un schéma, quelles sont, dans l'ordre, les opérations que le système réalise au cours d'un cycle de travail ?

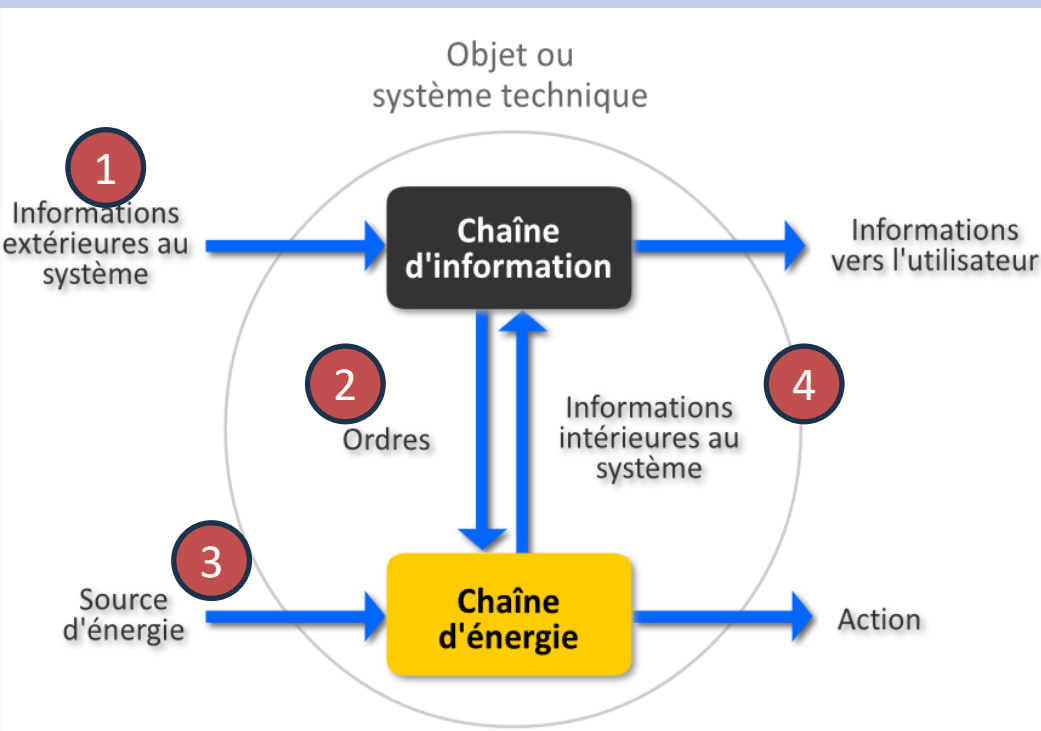


Chaîne d'informations et chaîne d'énergie

La plupart des systèmes automatisés ont besoin d'informations et d'énergie pour réaliser leur « **fonction d'usage** » (c'est-à-dire : à quoi ils servent...). Ainsi le schéma de fonctionnement d'un système automatisé sera composé de deux blocs fonctionnels :

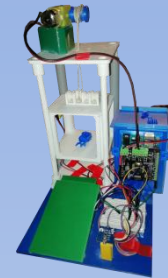
1. La chaîne d'informations : elle représente le chemin des informations (signaux électriques) qui circulent dans un système automatisé.
2. La chaîne d'énergie : elle représente le chemin de l'énergie (électricité) qui circule dans un système automatisé.

Les 4 étapes du fonctionnement d'un système :

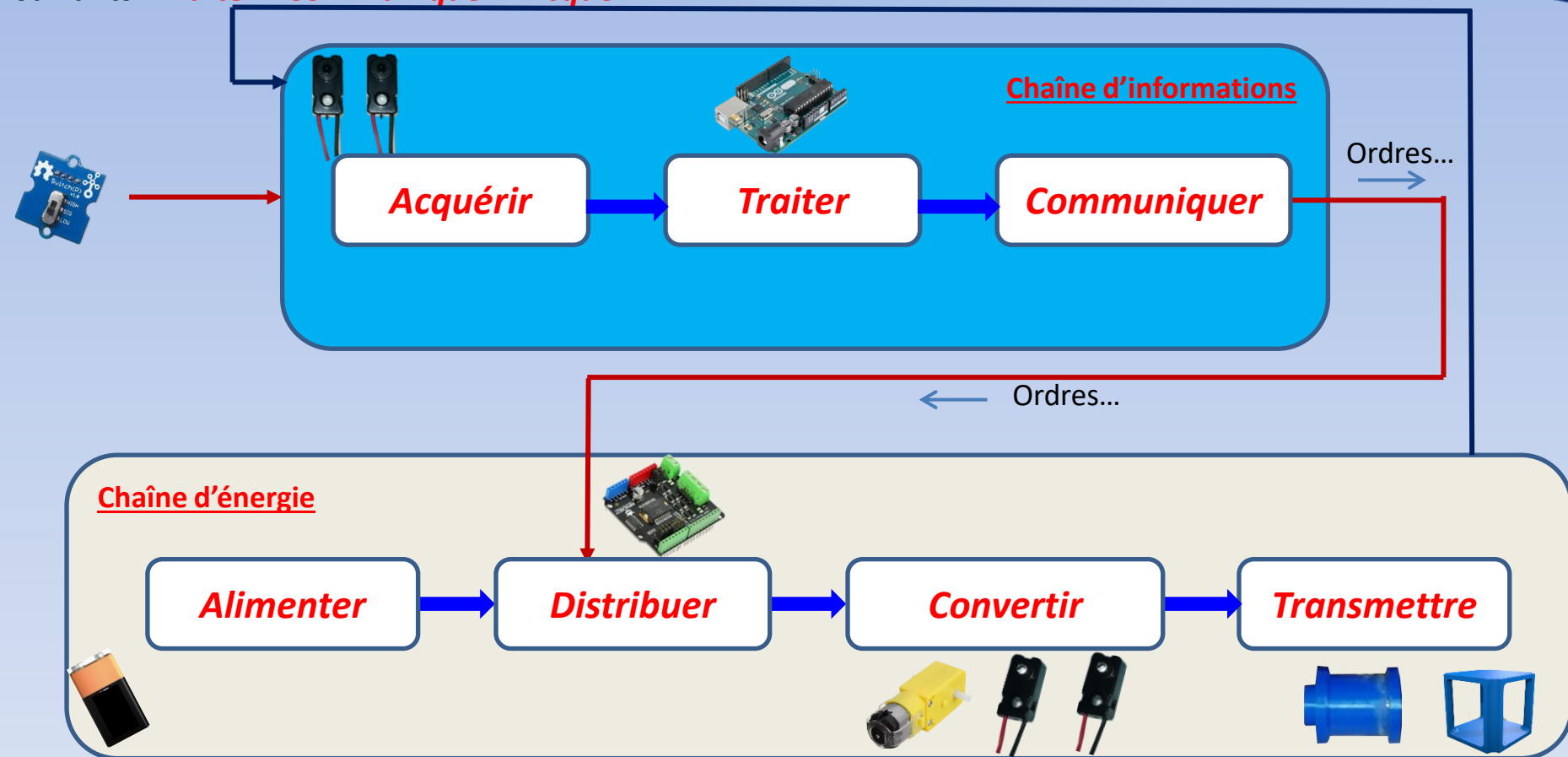


- 1 La chaîne d'informations reçoit des informations du milieu extérieur qui sont fournies par l'utilisateur ou par les capteurs.
- 2 La chaîne d'informations envoie des ordres à la chaîne d'énergie
- 3 La chaîne d'énergie utilise de l'énergie (source) et effectue une action (la fonction d'usage du système) en prenant en compte les ordres de la chaîne d'informations.
- 4 Enfin, la chaîne d'énergie envoie des informations intérieures au système à la chaîne d'information qui elle, transmet des informations à l'utilisateur (confirmation de l'action effectuée par exemple)

Chaîne d'informations et chaîne d'énergie...

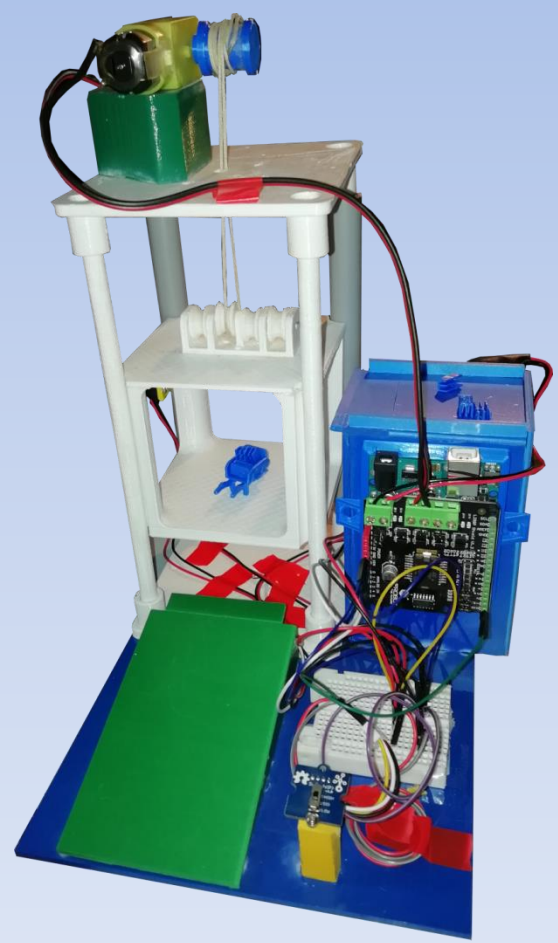


Chaîne d'informations : à l'aide des informations des pages 3 et 4, et de l'animation Techno-flash : [chaîne information](#), remplir les 3 cadres de la chaîne d'informations à l'aide des mots suivants : **Traiter - Communiquer - Acquérir**



Chaîne d'énergie : à l'aide des informations des pages 3 et 4 et de l'animation Techno-flash : [chaîne energie \(techno-flash.com\)](#), remplir les 4 cadres de la chaîne d'énergie à l'aide des mots suivants : **Transmettre - Distribuer - Alimenter - Convertir**

Programmation du système



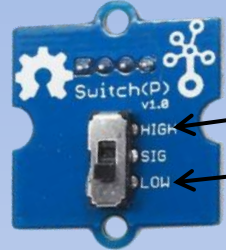
Travail à faire

1. Lire attentivement les pages 10, 11, 12 et 13
2. Réalisez le programme du système en suivant avec précision l'organigramme de la page 14

1/ Utilisation de l'interrupteur :

Nous savons déjà programmer un moteur électrique donc la montée et la descente de la cage du monte-charge, c'est-à-dire, faire tourner le moteur dans un sens puis dans l'autre sens. Mais comment utiliser l'interrupteur pour piloter ce système ?

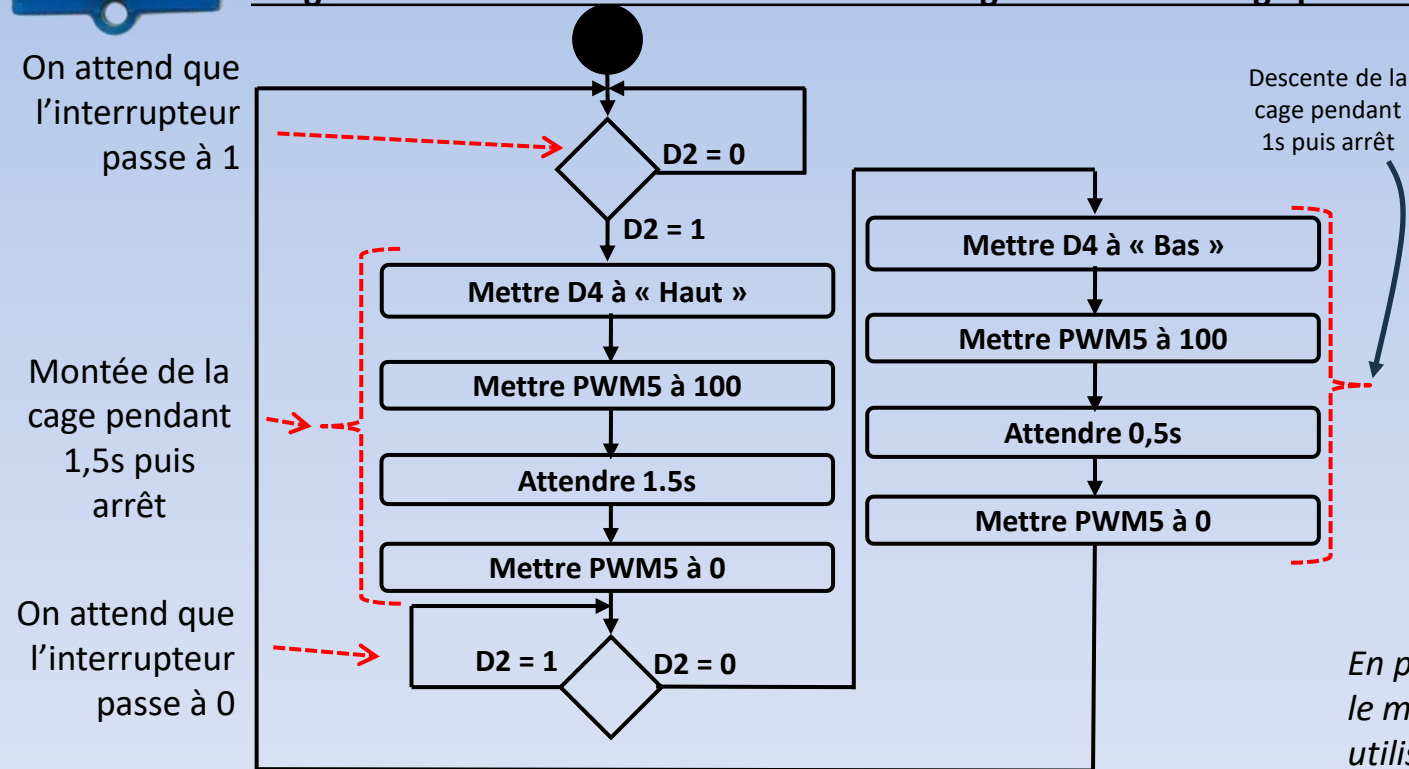
L'interrupteur : ce **capteur** est connecté sur la **broche D2** de la carte Arduino, il permet deux positions : **High** et **Low** (monter/descendre) qui renverront sur la **broche D2** les valeurs :



HIGH : D2 = 1 alors la cage du monte-charge devra monter

LOW : D2 = 0 alors la cage du monte-charge devra descendre

Programmons la montée et la descente de la cage du monte-charge pendant 1,5s à l'aide de l'interrupteur :



En plus des blocs pour programmer le moteur, blocs supplémentaires à utiliser plusieurs fois :



Quand on bascule l'interrupteur sur la position « High », la cage du monte-charge doit monter pendant 1,5s, s'arrêter et attendre que la position de l'interrupteur soit basculée sur « Low » avant de redescendre pendant 0,5s. Lorsque vous avez terminé le programme, enregistrez-le dans votre espace en le nommant correctement et prévenez le professeur...

2/ Utilisation des émetteurs et des récepteurs InfraRouges :

Nous savons maintenant programmer la montée et la descente de la cage du monte-charge à l'aide de l'interrupteur, mais comment faire pour que le système sache quand il faut arrêter la cage ?

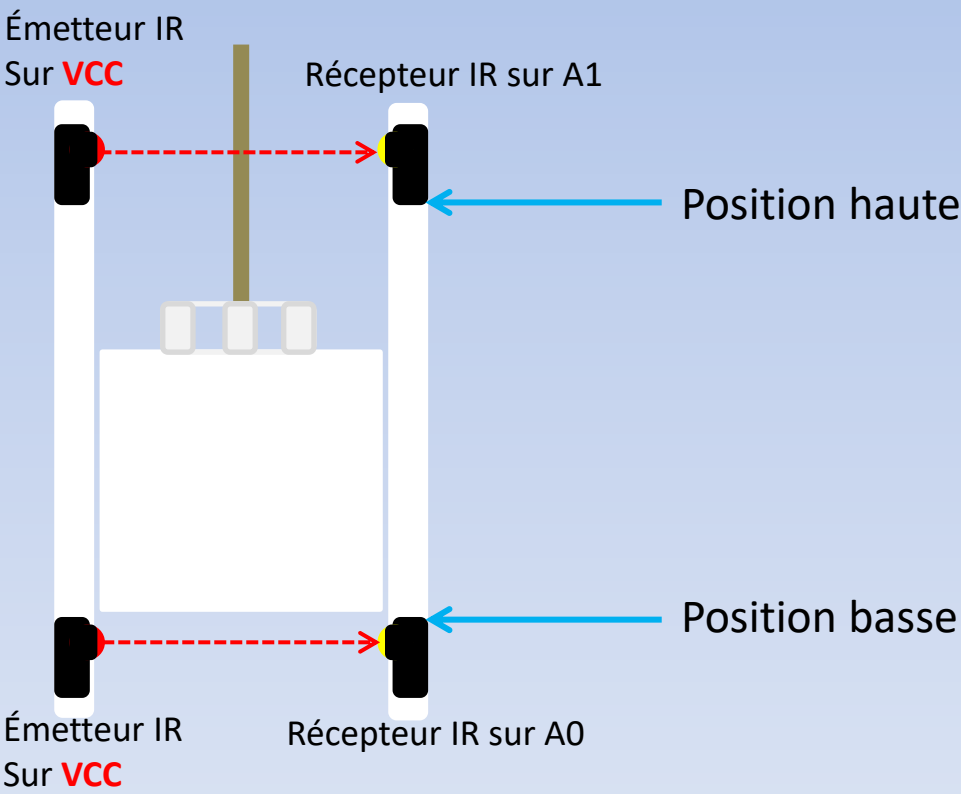
Émetteur IR (**actionneur**)



Récepteur IR (**capteur**)



Pour que le système connaisse exactement la position de la cage du monte-charge, nous allons utiliser deux ensembles d'émetteurs/récepteurs infrarouge : le premier ensemble sera positionné au bas du monte-charge et le deuxième en haut :



Fonctionnement : les deux émetteurs IR sont connectés à la broche **VCC** de la carte Arduino (broche **alimentation 5V**). Donc dès que le programme démarrera, ils enverront un signal infrarouge sur les deux récepteurs placés en face.

Le récepteur IR du bas est connecté sur la broche « Entrée analogique **A0** » :

Si $A0 > 500$ alors le faisceau n'est pas coupé

Si $A0 < 500$ alors le faisceau est coupé

Le récepteur IR du haut connecté sur la broche « Entrée analogique **A1** » :

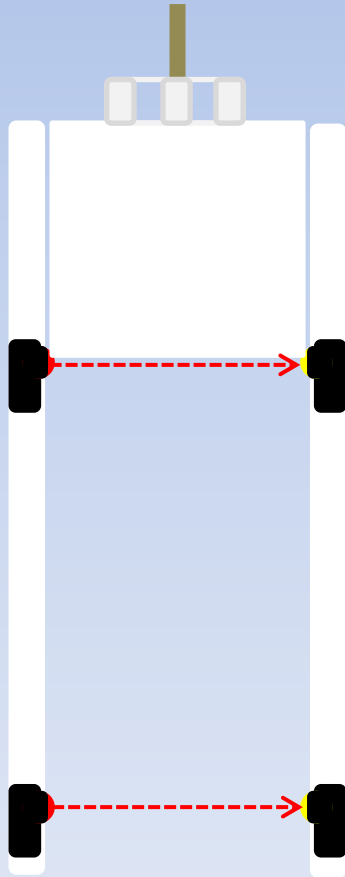
Si $A1 > 500$ alors le faisceau n'est pas coupé

Si $A1 < 500$ alors le faisceau est coupé

Position haute :

La cage est montée et le récepteur IR du haut reçoit à nouveau le faisceau IR provenant de l'émetteur du haut d'où :

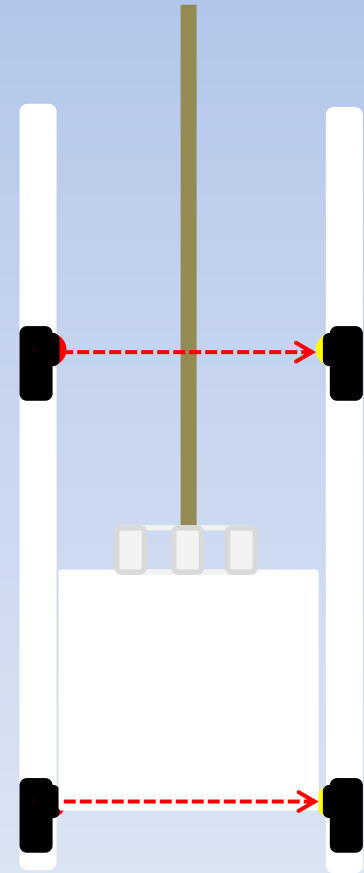
$A1 > 500$, alors il faut donc stopper le moteur



Position basse :

La cage est redescendue jusqu'à couper le faisceau IR du bas provenant de l'émetteur du bas d'où :

$A0 < 500$, il faut donc stopper le moteur



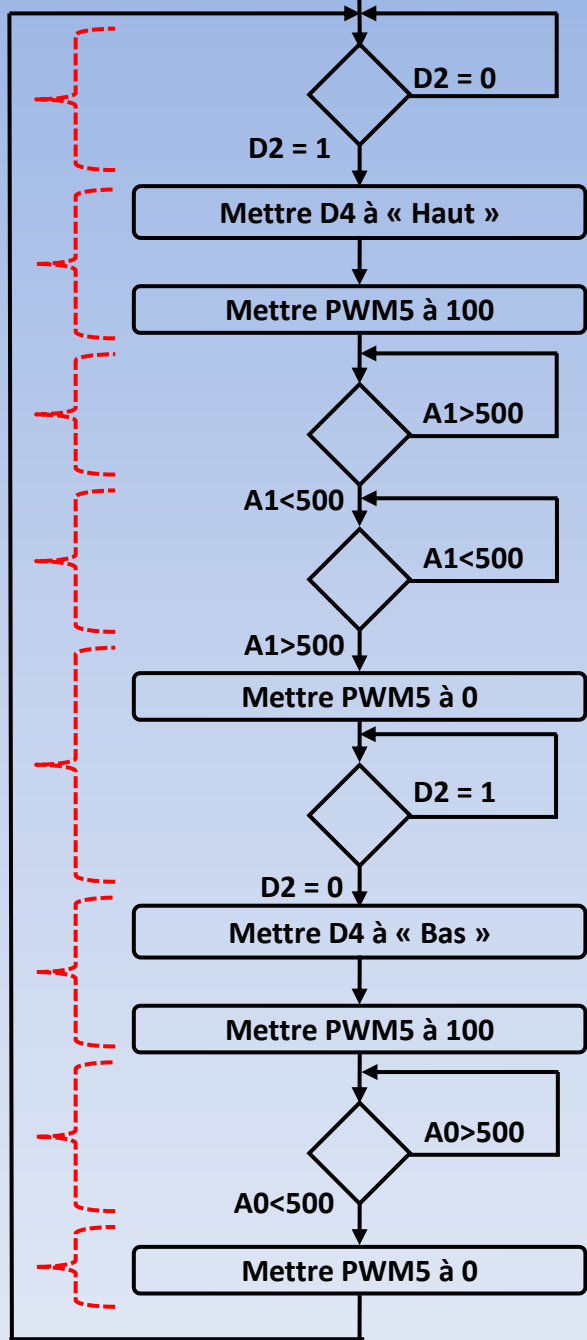
Séquence 6 : activité - Etude d'un système de notre environnement : « Maquette d'un monte-charge »
 » Récapitulatif des connexions des capteurs et des actionneurs sur la carte Arduino

	Capteurs	Connexion	Conditions
	Interrupteur	Entrée digitale D2	Si D2 = 0 (position Low) : descente de la cage Si D2 = 1 (position High) : montée de la cage
	Capteurs du bas InfraRouge (faisceau)	Entrée analogique A0	Si A0 > 500 alors faisceau pas coupé Si A0 < 500 alors faisceau coupé
	Capteurs du haut InfraRouge (faisceau)	Entrée analogique A1	Si A1 > 500 alors faisceau pas coupé Si A1 < 500 alors faisceau coupé

	Actionneurs	Connexion	Conditions
	Émetteur InfraRouge du bas (faisceau)	Relié au VCC	Au début du programme, un signal InfraRouge est émis
	Émetteur InfraRouge du haut (faisceau)	Relié au VCC	Au début du programme, un signal InfraRouge est émis
	Moteur électrique	Sortie digitale D4 Sortie PWM5	D4 = haut : montée de la cage D4 = bas : descente de la cage PWM5 : réglable de 0 à 255

3/ Explications et programme principal du monte-charge :

- Le système **attend** que l'interrupteur soit basculé sur la position « **High** »
- Le programme démarre le moteur et la cage du monte-charge commence sa montée
- Le programme laisse la cage monter jusqu'à ce que le faisceau du haut soit coupé...
- ...Puis jusqu'à ce que le faisceau du haut soit rétabli
- Le système stoppe le moteur de la cage du monte-charge et attend que l'interrupteur soit basculé sur la position « **Low** »
- Le programme redémarre le moteur et la cage du monte-charge commence sa descente
- Le programme laisse la cage descendre jusqu'à ce que le faisceau du bas soit coupé
- Le système stoppe le moteur de la cage du monte-charge et repart au début



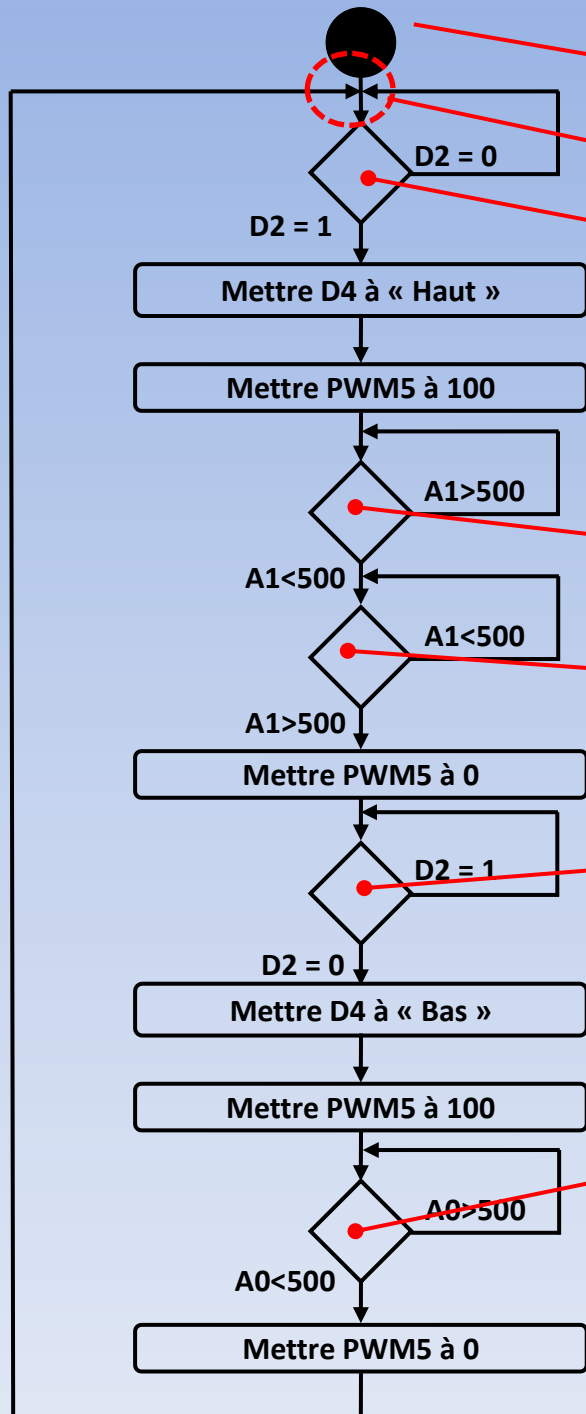
En plus des blocs déjà vus dans cette étude, voici les blocs nécessaires pour faire le programme principal (**certains seront à dupliquer**) :



Quand on bascule l'interrupteur sur la position « High », la cage du monte-charge doit monter, s'arrêter au premier étage, attendre que l'on bascule l'interrupteur sur la position « Low » et redescendre.

Lorsque vous avez terminé le programme, enregistrez-le dans votre espace en le nommant correctement et prévenez le professeur...

Programme corrigé



lorsque l'Arduino Uno démarre

pour toujours

attendre jusqu'à lire la broche numérique 2 = 1

régler la sortie de la broche numérique 4 sur haut

définir la sortie de PWM 5 comme 100

attendre jusqu'à lire la broche analogique (A) 1 < 500

attendre jusqu'à lire la broche analogique (A) 1 > 500

définir la sortie de PWM 5 comme 0

attendre jusqu'à lire la broche numérique 2 = 0

régler la sortie de la broche numérique 4 sur bas

définir la sortie de PWM 5 comme 100

attendre jusqu'à lire la broche analogique (A) 0 < 500

définir la sortie de PWM 5 comme 0