

CYCLE 4

**Comment améliorer un dispositif d'ouverture
de porte de maison pour PMR ?**

NIVEAU
QUATRIÈME

Présentation de la séquence :

Les personnes à mobilité réduite (PMR) rencontrent des difficultés dans leur vie quotidienne. Des solutions technologiques existent : portes automatiques, monte-escaliers, fauteuils roulants électriques, rampes automatiques...
Cependant, peu de systèmes sont initialement prévus dans une maison.

Dans cette séquence, les élèves vont analyser une situation de handicap, identifier un besoin d'assistance, puis assembler et tester une maquette de porte automatisée pour PMR.

Après la réalisation du prototype, les élèves vont apprendre à décrire un algorithme, le traduire en programme et l'optimiser grâce à l'IA et à la reconnaissance faciale.

La totalité des ressources permettant de réaliser la maquette sont mises à disposition.

Thème abordé : Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

Attendu de fin de cycle : Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences (de développement durable, par exemple) ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité

Compétences

Identifier les constituants manquants dans un prototype et le compléter.

Connaissances

- les mécanismes de transmission et de transformation de mouvements (engrenages, courroies, chaînes).

Proposer et fabriquer une solution pour ajouter une nouvelle fonction à un OST (croquis, schéma, graphique, algorithme, modélisation).

- les contraintes : prise en compte des exigences issues des normes ou d'un cahier des charges, labels et certifications ;
- l'ergonomie liée à l'usage.

Thème abordé : Structure, Fonctionnement, Comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre

Attendu de fin de cycle : Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier

Compétences

Proposer un protocole permettant de vérifier l'origine d'un dysfonctionnement.

Remplacer une pièce défectueuse sans protocole fourni (la pièce de remplacement étant fournie).

Connaissances

- les modes de représentation : croquis, schéma, graphique, algorithme, modélisation ;
- les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation au sein d'un atelier de fabrication collaboratif ;

Thème abordé : Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

Attendu de fin de cycle : Concevoir, écrire, tester et mettre au point un programme

Compétences

Traduire un algorithme permettant de répondre à un besoin ou à problème simple en un programme.

Modifier un algorithme permettant de répondre au besoin ou au problème posé.

Réaliser et mettre au point un programme commandant un système réel incluant éventuellement une interaction entre un humain et une machine

Connaissances

- déclenchement d'une séquence d'instructions par un événement.

- opérateurs arithmétiques et logiques.

- Les grands types d'apprentissages des intelligences artificielles et leurs usages possibles (géolocalisation, identification, calcul, traduction, etc).

PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

Séance 1 – 80 min

Dans cette séance, les élèves vont découvrir comment concevoir une solution technique permettant à une personne à mobilité réduite d'accéder plus facilement à son habitation.

Ils apprendront à identifier un besoin réel et en observeront un système d'ouverture de porte automatisée adapté à la situation.

À partir d'une maquette, les élèves aborderont les principes de transmission et de transformation du mouvement, la fonction de chaque composant dans la chaîne d'énergie.

Situation déclenchante de la séquence (15 min) :

Mise en place de la problématique sociétale.

Les élèves observent en classe entière l'image :



Les élèves partagent oralement leurs observations.

➤ **Problématique**

L'enseignant note la problématique au tableau :

Comment faciliter l'accès à une maison pour une personne à mobilité réduite ?

➤ **Mise en situation**

Les élèves notent leurs hypothèses ou propositions.

➤ **Bilan intermédiaire**

Les élèves partagent leur réflexion, l'enseignant notent les éléments intéressants au tableau. L'enseignant complète les informations si nécessaire.

Les élèves notent les idées retenues :

- installer un moteur avec une télécommande ;
- installer un bouton pour que la porte s'ouvre toute seule ;
- ...

Situation déclenchante de la séance (15min) :

Les élèves observent en classe entière la vidéo :

<https://podeduc.apps.education.fr/video/130698-dispositif-douverture-de-porte-pmrm4/>

Les élèves partagent oralement leurs observations.

➤ **Problématique**

L'enseignant note la problématique au tableau :

Quels sont les constituants de la maquette et comment fonctionnent-ils ?

➤ **Mise en situation**

Les élèves notent leurs hypothèses ou propositions.

➤ **Bilan intermédiaire**

Les élèves partagent leur réflexion, l'enseignant notent les éléments intéressants au tableau. L'enseignant complète les informations si nécessaire.

Les élèves notent les idées retenues :

- La maquette est composée d'une porte, d'un moteur, d'un système de transmission de mouvement (bielle), d'une carte de programmation, de capteurs, ...
- Le système est alimenté en énergie.
- Le moteur convertit l'énergie électrique en énergie mécanique.

Activité 1 : Découverte et identification des constituants dans un système (40 min)

Quels sont les constituants de la maquette et comment fonctionnent-ils ?

Dans cette activité, les élèves vont :

- repérer et nommer les constituants d'un système technique,
- identifier le rôle des constituants de la maquette.

La classe se répartie en groupe.

En observant la maquette à disposition et après avoir visionné la vidéo ressource sur les mouvements, les élèves préparent les questions de l'évaluation diagnostique.

Ressources disponibles :

- *Eva_Dia – Eleve*
- Vidéo : <https://nuage01.apps.education.fr/index.php/s/X4pmcoa8gLKZMwb>

L'enseignant projette la version corrigée de l'évaluation diagnostique et revient sur les éléments non maîtrisés par la classe.

Ressources disponibles :

- *Eva_Dia – Prof*

Chaque groupe doit rédiger en 3 à 5 phrases une proposition de fonctionnement de l'ouverture de la porte. Le travail est présenté et explicité à l'enseignant. L'enseignant sélectionne le travail d'un groupe pertinent.

Après la rédaction, chaque groupe effectue l'auto-évaluation sur un ordinateur.

<https://robot33.fr/ameliorer-un-dispositif-douverture-de-porte-de-maison-pour-pmr/>

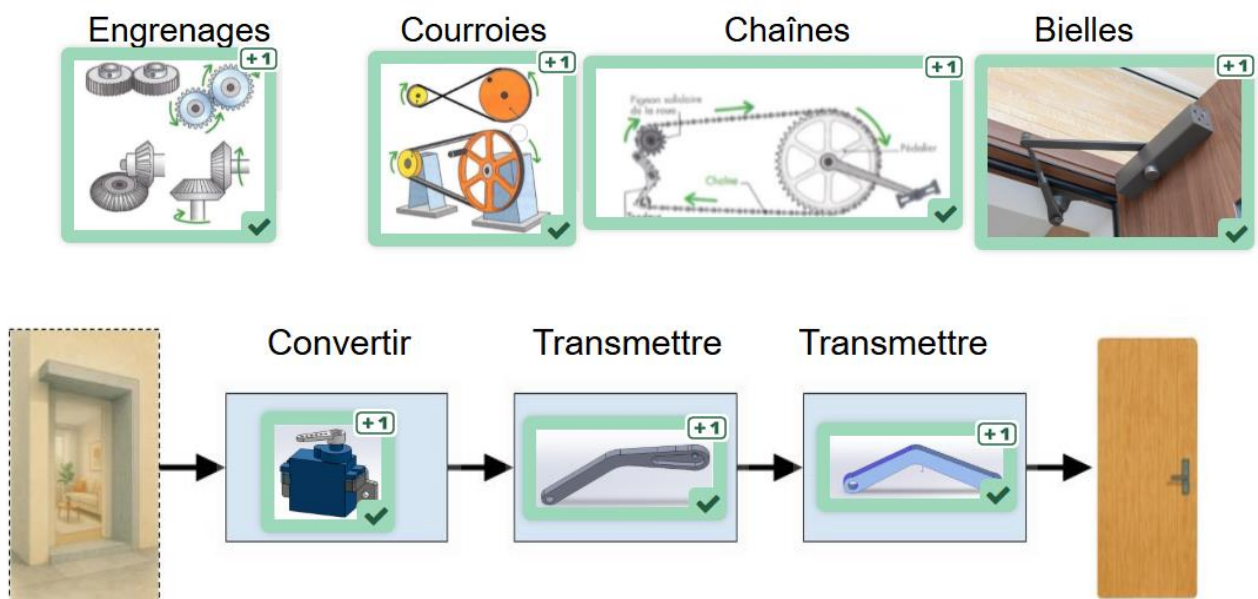
➤ **Bilan (10 min)**

L'enseignant corrige l'auto-évaluation :

Mécanismes qui permettent de transmettre et de transformer un mouvement

La chaîne d'énergie du système

Mécanismes qui permettent de transmettre et de transformer un mouvement



Le groupe identifié précédemment présente son travail. L'enseignant complète si nécessaire. Les élèves corrigent si nécessaire.

La carte de programmation gère la demande d'ouverture de la porte. En cas de demande, le moteur convertit l'énergie électrique en mouvement. La bielle transmet le mouvement du moteur à la porte qui s'ouvre.

Ressources pour le professeur

Fichiers :

Fiche Prof - Lancement de séquence.pdf (+docx)
Eva_Dia - Prof.pdf (+pptx)

Lien Vidéo :

<https://podeduc.apps.education.fr/video/130698-dispositif-douverture-de-porte-pmrm4/>

Lien utile :

<https://robot33.fr/ameliorer-un-dispositif-douverture-de-porte-de-maison-pour-pmr/>

Ressources pour les élèves

Fichiers :

Fiche Elève - Lancement de séquence.pdf (+docx)
Eva_Dia - Eleve.pdf (+pptx)

Lien Vidéo :

<https://nuage01.apps.education.fr/index.php/s/X4pmcoa8gLKZMwb>

Lien utile :

<https://robot33.fr/ameliorer-un-dispositif-douverture-de-porte-de-maison-pour-pmr/>

4

Séance 2 – 80 min

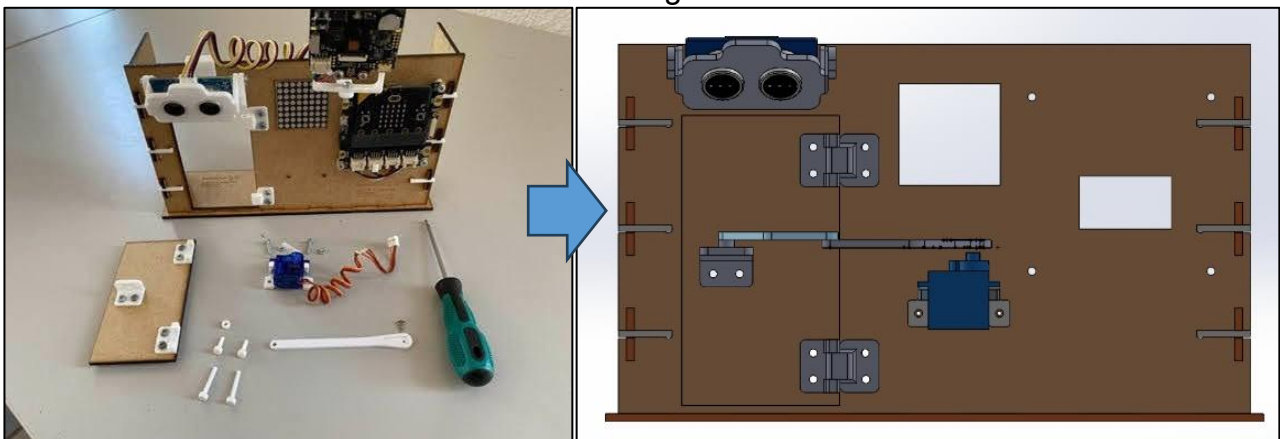
Dans cette séance, les élèves vont assembler la maquette d'ouverture d'une porte de maison adaptée aux personnes à mobilité réduite.

À partir d'une maquette incomplète, les élèves devront **repérer les constituants manquants du système technique, assembler les éléments mécaniques et vérifier le bon fonctionnement du prototype.**

Les éléments fournis ne permettront pas à la maquette de fonctionner normalement. Les élèves devront identifier la panne et changer le constituant à l'origine du dysfonctionnement.

Situation déclenchante de la séquence (5 min) :

Les élèves observent en classe entière l'image :



Les élèves partagent oralement leurs observations.

➤ **Problématique**

Comment assembler le prototype du système d'une porte à ouverture automatique ?

Activité 1 : Assemblage de la maquette (35 min)

Dans cette activité, les élèves vont :

- analyser un protocole d'assemblage,
- assembler la porte de la maquette.

➤ Mise en situation

La classe se répartie en groupe.

En observant la maquette à disposition et après avoir consulté le document ressource, les élèves préparent les réponses aux questions suivantes préalablement noté au tableau par l'enseignant :

- Comment s'assurer de disposer de tous les composants ?
- Quels outils devra-t-on utiliser pour le montage ?
- Comment savoir dans quel ordre assembler les pièces ?
- Comment s'assurer de respecter la gamme de montage ?

Ressources disponibles :

- Fiche ressource – protocole d'assemblage

➤ Bilan intermédiaire

L'enseignant échange avec la classe autour des questions précédentes.

Le bilan est noté :

Chaque étape est lue une par une et cochée au fur et à mesure ce qui est fait.

Pour chaque étape, le résultat doit être identique avec les photos ou schémas de la fiche.

En cas d'erreur, il faut revenir à l'étape précédente.

➤ Mise en situation

La classe se répartie en groupe.

A l'aide du protocole d'assemblage, les groupes assemblent leur maquette.

Ressources disponibles :

- Fiche ressource – protocole d'assemblage

L'enseignant accompagne les groupes dans les étapes d'assemblage. Lorsqu'un groupe termine son assemblage, l'enseignant effectue une vérification de celui-ci avant d'autoriser le passage à l'activité suivante.

Activité 2 : Analyse et vérification du fonctionnement (20 min)

Dans cette activité, les élèves vont :

- utiliser un protocole de tests de fonctionnement,
- vérifier et valider l'assemblage la porte de la maquette.

➤ Mise en situation

La classe se répartie en groupe.

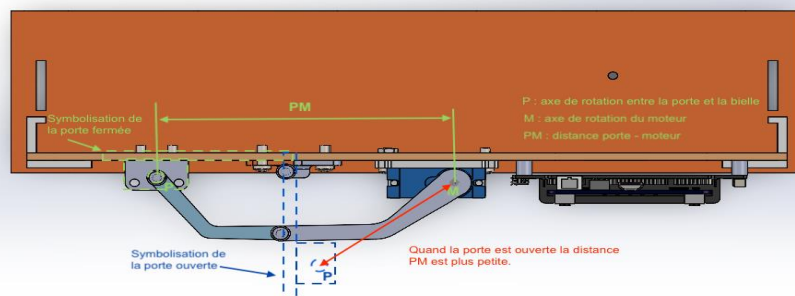
En observant la maquette assemblée précédemment et après avoir consulté le document ressource, les élèves complètent le tableau de validation des tests fourni. Les tests doivent permettre aux élèves d'identifier le constituant responsable du dysfonctionnement : la bielle.

On demande aux élèves de réfléchir et d'invalider le composant bielle installée lors de l'activité 1 en justifiant.

Ressources disponibles :

- Fiche ressource – protocole de tests
- Fiche élève – Activité 2

L'enseignant accompagne les groupes dans les étapes de vérification. Lorsqu'un groupe termine son analyse, il l'explique oralement à son enseignant. L'enseignant autorise le passage à l'activité suivante.



Activité 3 : Remplacer la pièce défectueuse (15 min)

Dans cette activité, les élèves vont :

- changer la bielle
- vérifier et valider le fonctionnement de la porte de la maquette.

➤ Mise en situation

La classe se répartie en groupe.

L'enseignant fournit les éléments de la bielle articulée à chaque groupe.

Sans protocole fourni, les groupes échangent les constituants et vérifient le bon fonctionnement de la porte.

L'enseignant accompagne les groupes dans les étapes. Lorsqu'un groupe termine sa réparation, il présente le résultat à son enseignant afin qu'il le valide.

➤ Bilan

L'enseignant échange avec la classe autour des questions suivantes :

En quoi consiste l'assemblage des composants pour finaliser un prototype ?

Comment vérifier que le système final répond bien au besoin de départ ?

Après les échanges et les éventuelles corrections, le bilan est noté :

Assembler les composants, c'est suivre une **gamme de montage** (protocole d'assemblage) pour relier correctement les pièces entre elles et obtenir un prototype fonctionnel.

Pour vérifier le bon fonctionnement, on **teste** le système, on **corrige** si besoin.

Synthèse (5 min) :

Le document synthèse est distribué aux élèves et explicité par l'enseignant. Il est possible de compléter avec la vidéo explicative.

Ressources disponibles :

- Synthèse-transmission-et-transformation-de-mouvements
- <https://nuage01.apps.education.fr/index.php/s/X4pmcoa8gLKZMwb>

Ressources pour le professeur

Fichiers :

[Fiche Ressource – protocole d'assemblage.docx](#)

[Fiche Ressource – protocole de tests.docx](#)

[Fiche Prof - Activité 2.docx\(+pdf\)](#)

Ressources pour les élèves

Fichiers :

[Fiche Ressource – protocole d'assemblage.pdf](#)

[Fiche Ressource – protocole de tests.pdf](#)

[Fiche Elève - Activité 2.docx\(+pdf\)](#)

[Synthèse-Transmission-et-transformation-de-mouvement.pdf](#)

Liens Vidéo :

<https://nuage01.apps.education.fr/index.php/s/X4pmcoa8gLKZMwb>

Séance 3 – 80 min

Dans cette séance, les élèves vont découvrir comment un système automatisé peut être programmé pour répondre à un besoin précis, en l'occurrence l'ouverture d'une porte pour une personne à mobilité réduite.

Ils apprendront d'abord à décrire le fonctionnement d'un système sous forme d'algorithme, en identifiant les conditions et les opérateurs logiques (ET, OU, NON) qui déterminent les actions à réaliser.

Situation déclenchante de la séance (5 min) :

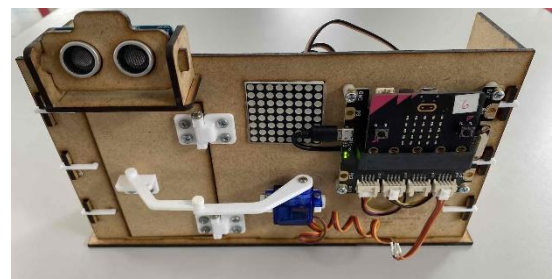
Les élèves observent en classe entière le fonctionnement de la maquette.

L'enseignant note la question :

La porte ne s'ouvre jamais, pourquoi ?

Les élèves partagent oralement leurs observations.

[Le système n'est pas programmé.](#)



➤ **Problématique**

L'enseignant note la problématique :

Comment programmer l'ouverture automatique de la porte ?

Afin de s'assurer de prendre en compte tous les éléments lors de la programmation de la porte, l'enseignant propose de s'inspirer d'un système courant : l'ouverture automatique d'une porte de magasin.

Activité 1 : comment une porte automatique de magasin est-elle programmée ? (20 min)

Dans cette activité, les élèves vont :

- analyser le fonctionnement d'une porte de magasin,
- valider l'algorithme d'une porte de magasin,
- élaborer l'algorithme du système de porte PMR.

➤ **Mise en situation**

La classe se répartie en groupe.

Après avoir visionné la vidéo ressource sur les portes automatiques de magasin, les élèves préparent les questions de l'évaluation diagnostique.

Ressources disponibles :

- *Eva_Dia – Eleve*
- Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=IHXCypvPu54>

L'enseignant projette la version corrigée de l'évaluation diagnostique et revient sur les éléments non maîtrisés par la classe.

Ressources disponibles :

- *Eva_Dia – Prof*

Chaque élève recopie l'algorithme de fonctionnement de la porte automatique de magasin en complétant avec les opérateurs logiques adaptés.

Chaque groupe doit rédiger une proposition de l'algorithme de fonctionnement de l'ouverture de la porte PMR. Le travail est présenté et explicité à l'enseignant.

L'enseignant sélectionne le travail d'un groupe pertinent qui partage son travail avec la classe. Les autres groupes corrigent leurs réponses si nécessaire.

Si une personne est détectée par le système **ET** que la personne est reconnue par le système : alors la porte PMR s'ouvre.
Sinon la porte PMR reste fermée

Activité 2 : vérifier le fonctionnement électronique de la maquette (45 min)

Dans cette activité, les élèves vont :

- vérifier et corriger si nécessaire le fonctionnement du servomoteur,
- vérifier et corriger si nécessaire le fonctionnement du capteur de distance.

➤ **Mise en situation**

La classe se répartie en groupe.

Avec la maquette assemblée précédemment et le document ressource, les élèves effectuent les vérifications du fonctionnement de la maquette.

Dans un premier temps, les élèves doivent étalonner le servomoteur en respectant un protocole simple donné.

L'enseignant vérifiera la fonctionnalité et s'assurera de la sauvegarde des programmes créés.

Ensuite, les élèves doivent étalonner la détection du capteur à ultrason en respectant un protocole complexe donné.

L'enseignant vérifiera la fonctionnalité et s'assurera de la sauvegarde des programmes créés.

Pour les groupes plus rapides, des améliorations de la détection sont proposées en respectant un protocole complexe donné.

Ressources disponibles :

- Fiche ressource – Protocole d'étalonnage

Synthèse (10 min)

L'enseignant échange avec la classe autour des questions précédentes.

Un groupe ayant terminé la dernière partie présente rapidement son travail.

Les documents synthèses sont distribués aux élèves et explicités par l'enseignant.

Ressources disponibles :

- Synthèse-opérateurs-arithmétiques-et-logiques-ET-OU-NON
- Synthèse-déclenchement-d'une-sequence-d'instructions-par-un-événement

8

Ressources pour le professeur

Fichiers :

[Eva_Dia - Prof.pdf \(+pptx\)](#)

[Fiche Ressource - Protocole d-etalonnage .docx](#)

[Corrections_programmes.docx](#)

Ressources pour les élèves

Fichiers :

[Eva_Dia - Eleve.pdf \(+pptx\)](#)

[Fiche Ressource - Protocole d-etalonnage .pdf](#)

[Synthese-operateurs-arithmetiques-et-logiques-ET-OU-NON.pdf](#)

[Synthese-declenchement-dune-sequence-dinstructions-par-un-evenement.pdf](#)

Séance 4 – 80 min

Dans cette séance, les élèves découvriront comment **l'intelligence artificielle peut reconnaître des visages** grâce à la caméra HuskyLens et comment **intégrer cette reconnaissance dans le programme** pour rendre la porte plus autonome et sécurisée.

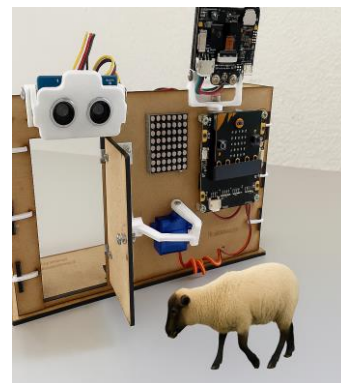
Situation déclenchante de la séance (5 min) :

Les élèves observent en classe entière le fonctionnement de la maquette.

L'enseignant note la question :

Lors de la séance précédente, l'automatisation de la porte a été effectuée mais l'accès est-il sécurisé ?

Les élèves partagent oralement leurs observations.



➤ **Problématique**

L'enseignant note la problématique :

Comment programmer l'ouverture automatique de la porte uniquement pour des utilisateurs identifiés ?

Activité 1 : comment utiliser une caméra Huskylens pour reconnaître un visage ? (50 min)

Dans cette activité, les élèves vont :

- vérifier leurs connaissances sur le fonctionnement de l'intelligence artificielle,
- découvrir le fonctionnement de la caméra Huskylens,
- paramétrer la caméra pour le projet.

➤ **Mise en situation**

La classe se répartie en groupe.

Après avoir visionné la vidéo ressource sur l'intelligence artificielle, les élèves préparent les questions de l'évaluation diagnostique.

Ressources disponibles :

- *Eva_Dia – Eleve*
- Vidéo : <https://nuage01.apps.education.fr/index.php/s/QWzgtgcTNcPdmqz?dir=/>

L'enseignant projette la version corrigée de l'évaluation diagnostique et revient sur les éléments non maîtrisés par la classe.

Ressources disponibles :

- *Eva_Dia – Prof*

L'enseignant présente rapidement la caméra huskylens et explique l'intérêt pour le système. Les élèves paramètrent la caméra en respectant le protocole du document ressource. Les élèves vérifient le fonctionnement de leur caméra et le font valider par l'enseignant.

Ressources disponibles :

- Fiche ressource – Protocole caméra

Activité 2 : comment utiliser le résultat de la reconnaissance faciale pour ouvrir la porte ? (20 min)

Dans cette activité, les élèves vont :

- adapter l'algorithme pour utiliser la caméra IA,
- modifier le programme pour utiliser la caméra Huskylens.

➤ **Mise en situation**

La classe se répartie en groupe.

Avec la maquette assemblée précédemment et le document ressource, les élèves effectuent les manipulations.

Dans un premier temps, il faut adapter l'algorithme précédent à l'utilisation de la caméra. Puis il est nécessaire de paramétrer l'utilisation de la caméra dans le programme. Pour finir, les élèves doivent modifier le programme de la porte pour inclure la reconnaissance à l'aide de la caméra et sécuriser l'ouverture.

Les élèves vérifient le fonctionnement de leur système et le font valider par l'enseignant.

Ressources disponibles :

- Fiche ressource – Ouvrir la porte avec la huskylens

Synthèse (5 min)

L'enseignant échange avec la classe autour des questions précédentes.

Le document synthèse est distribué aux élèves et explicité par l'enseignant.

Ressources disponibles :

- Synthèse – Les grands types d'apprentissages des IAs

Ressources pour le professeur

Fichiers :

[Eva_Dia - Prof.pdf \(+pptx\)](#)

[Fiche Ressource – Paramétrer-Caméra.docx](#)

Ressources pour les élèves

Fichiers :

[Eva_Dia - Eleve.pdf \(+pptx\)](#)

[Fiche Ressource – Paramétrer-Caméra.pdf](#)

[Synthese-Les grands-types-d'apprentissages-des-IAs.pdf](#)