

TRAAM 2019-2020



www.bosch-mobility-solutions.fr

Traiter en interdisciplinarité des données issues d'objets connectés intégrés à une smart city, de manière à les exploiter au mieux selon les disciplines

2



Projet :

Comment optimiser et mutualiser les équipements urbains (feux de circulation, éclairage public, caméras...) afin de faciliter la gestion de l'espace public.



- **Problématique** : étudier concevoir, et simuler la gestion d'un parking connecté et réaliser un prototype maquettisé modulaire.
- **Des outils numériques** : smartphone, ordinateur, outils de prototypage (imprimante 3D, MOCN, carte programmable), logiciels de conception, pour concevoir et simuler des implantations de projets en vue de leur réalisation.
- **Des activités numériques** pour, travailler en équipe, partager les tâches, modéliser, réaliser des prototypes ou maquettes.

Choix des pistes d'exploration

- **Utiliser les équipements disponibles** : tablettes, ordinateur, logiciels libres de droits → *justification* auprès des collectivités de l'utilisation des matériels financés et accompagnement des professeurs
- **Proposer des évolutions des équipements** : carte microbit
- **Permettre une réappropriation par les professeurs** de technologie de l'académie, des situations proposées → *présentation aux journées départementales en visoconférence ou en présentiel*
- **Enrichir la progression pédagogique du cycle 4**
- **Maquettes modulaires complémentaires échelle 1/43°**

les thématiques et problématiques

5



Les séquences et séances proposées et compétences validées s'inscrivent dans les 4 thématiques du programme :

La problématique globale



Comment optimiser et mutualiser les équipements urbains (feux de circulation, éclairage public, caméras...) afin de faciliter la gestion de l'espace public ?

Les thèmes de séquence

Comment adapter un éclairage de parking dans son contexte ?

Comment piloter un système technique (barrière) en fonction des données récupérées ?

Comment un objet (gestion occupation parking) peut-il communiquer avec son environnement ?

Comment optimiser le placement des usagers sur un parking ?

6



Situation déclenchante : un automobiliste cherche à garer sa voiture sur un parking, il reste peu de places disponibles. Il est obligé de parcourir l'ensemble des allées du parking pour trouver une place libre.



Observation de la maquette

Présentation du système

Lorsque qu'un conducteur indique son arrivée en appuyant sur le bouton « arrivée ».

La direction à prendre est indiquée sur le chemin au sol par l'allumage successif de signaux lumineux vert jusqu'à la travée de la place disponible.

La place disponible clignote en bleu.

Elle passe au rouge une fois occupée.

Séquence 23 :

Cycle 4 4ème

7



Un parking est organisé en **chemins** et **travées**.

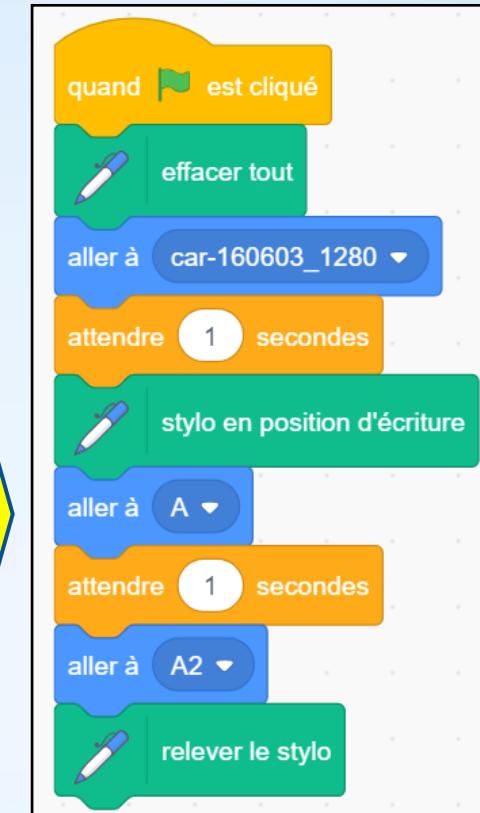
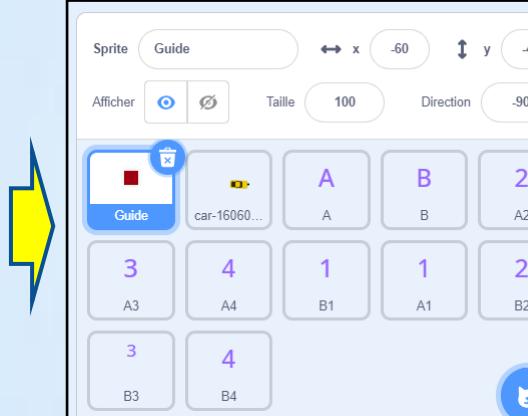
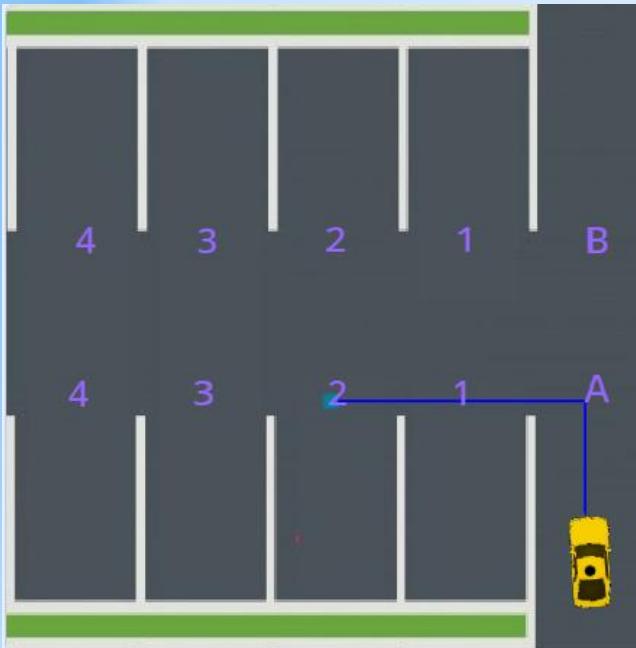
Le **chemin** permet aux véhicules d'atteindre les **travées** dans lesquelles ils pourront être garés sur une **place numérotée**

Décoder le programme

Simuler avec scratch



Comprendre le repérage Du parking



Comment optimiser le placement des usagers sur un parking ?

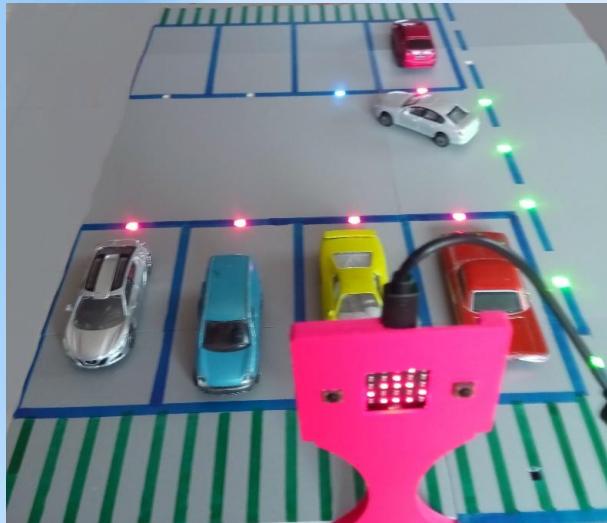
8

CT 1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.

CT 2.1 Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées).

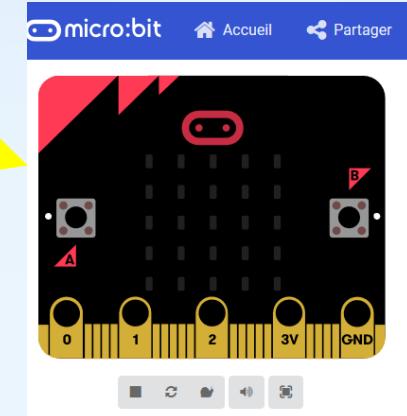
Mettre en œuvre le prototype maquettisé

Observer le fonctionnement sur la maquette



Analyser le programme

Modifier le programme et tester sur la maquette



Matrice d'affichage

Séquence 23 :

Cycle 4 4ème

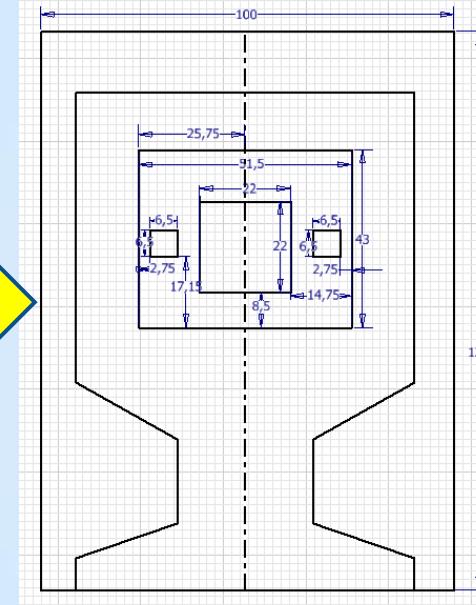
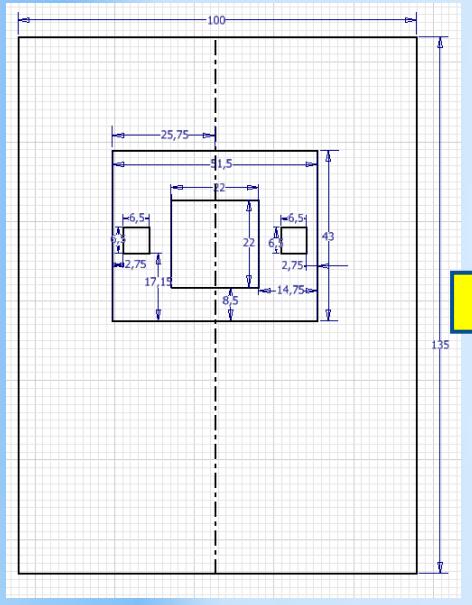
Comment optimiser le placement des usagers sur un parking ?

9

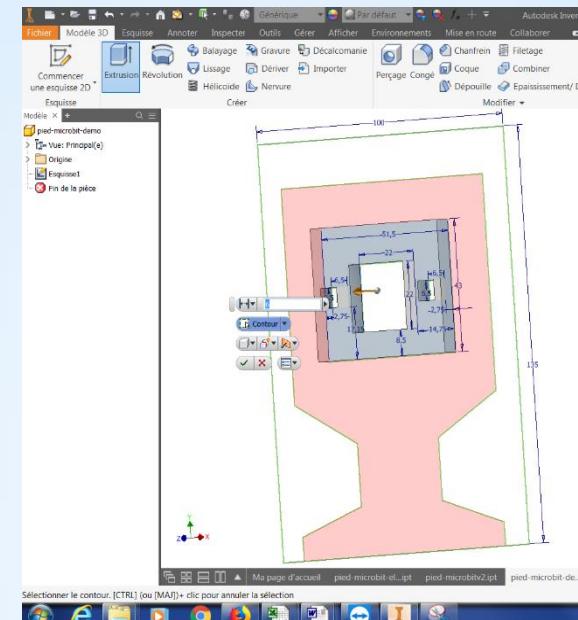
CT 2.6 Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution.

Modéliser le support de l'afficheur du parking : modeleur Inventor

Modifier une esquisse



Extruder



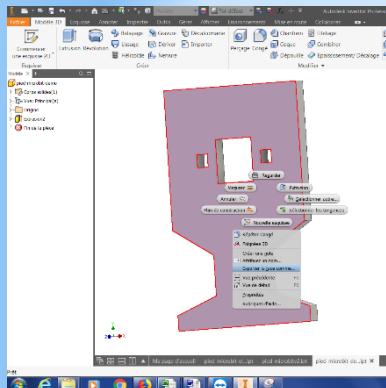
Comment optimiser le placement des usagers sur un parking ?

10

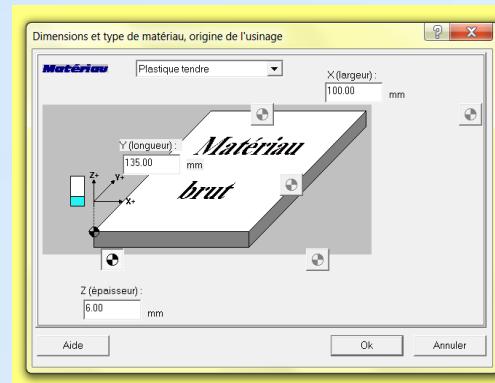
CT 2.6 Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution.

Modéliser et fabriquer le support de l'afficheur du parking

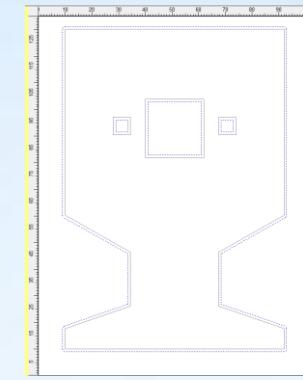
Exporter pour fichier d'usinage



Définir les paramètres d'usinage



Fichier d'usinage



Réaliser



Séquence 24: Comment piloter un système technique (barrière) en fonction des données récupérées ?

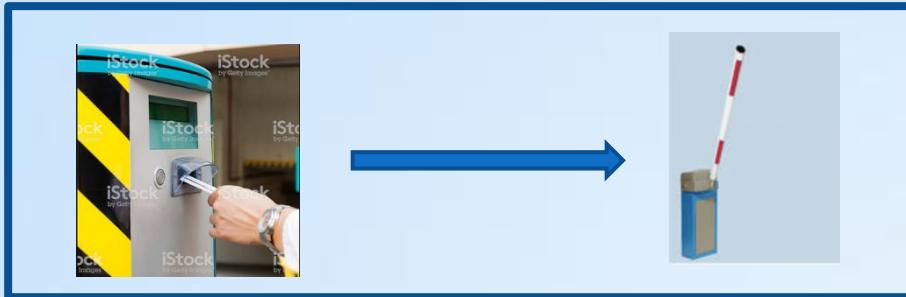
11?

CT 2.4 Associer des solutions techniques à des fonctions

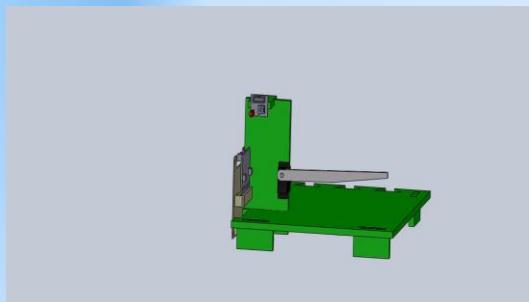
CT 4.2 Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.



Observer le système réel

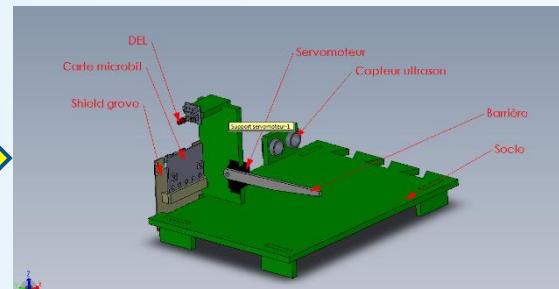


Observer le fonctionnement de la maquette virtuelle



Fonction d'usage	Fonction technique	Solution technique
Sécuriser l'accès au parking	Commander et contrôler le système	Carte micro-bit + smartphone
Empêcher l'entrée du véhicule	Barrière	
Lever et baisser la barrière	Servomoteur	
Déterminer la position de la barrière	LED rouge	
Déetecter l'arrivée d'un véhicule	Bouton poussoir ou caméra smartphone	
Déetecter le passage du véhicule	Capteur à ultrason	

Identifier les éléments de la maquette



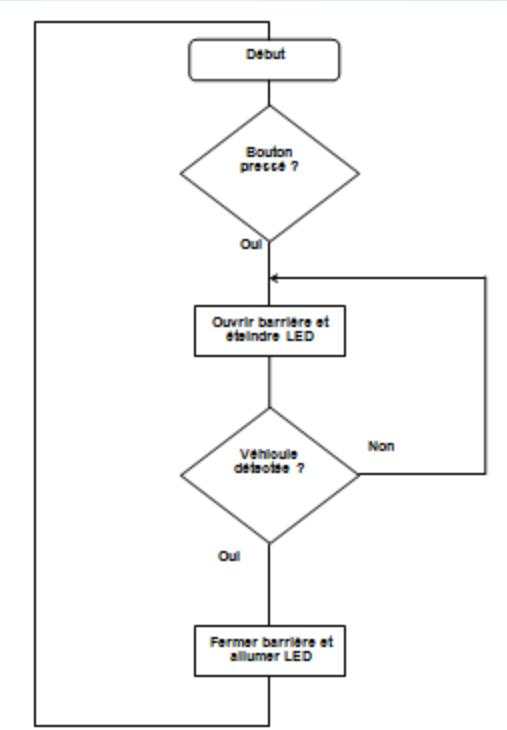
Séquence 24: Comment piloter un système technique (barrière) en fonction des données récupérées ?

12

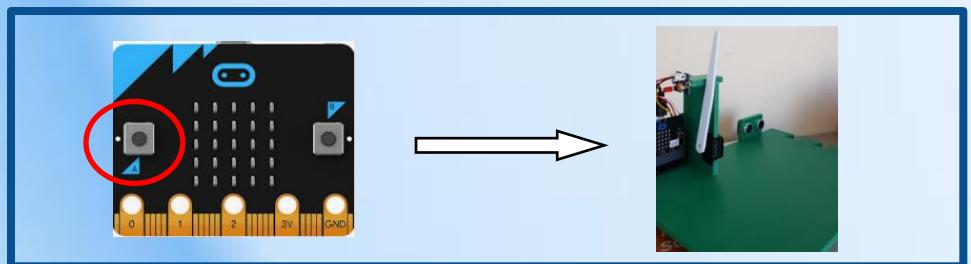
CT 2.4 Associer des solutions techniques à des fonctions

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

1^{er} système : l'utilisateur doit appuyer sur un bouton pour obtenir un ticket et l'ouverture de la barrière.



1^{er} système : Utilisation du bouton A de la carte microbit pour obtenir l'ouverture de la barrière



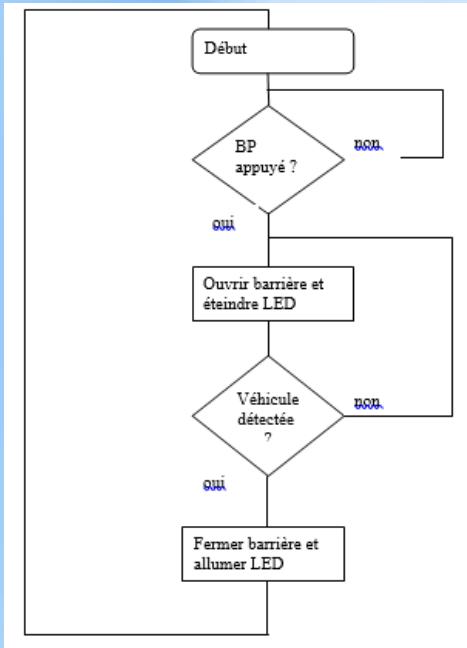
Séquence 24: Comment piloter un système technique (barrière) en fonction des données récupérées ?

13?

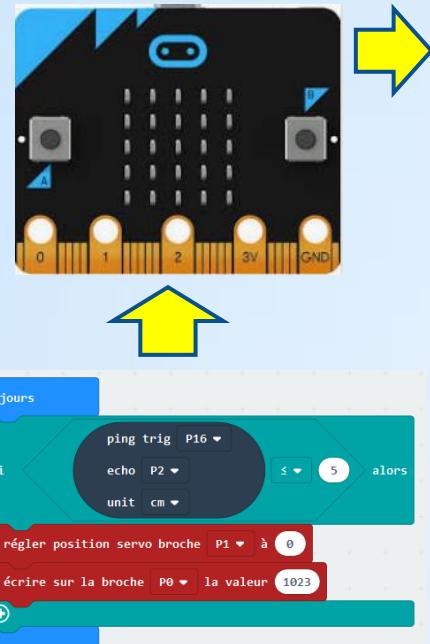
CT 2.4 Associer des solutions techniques à des fonctions

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

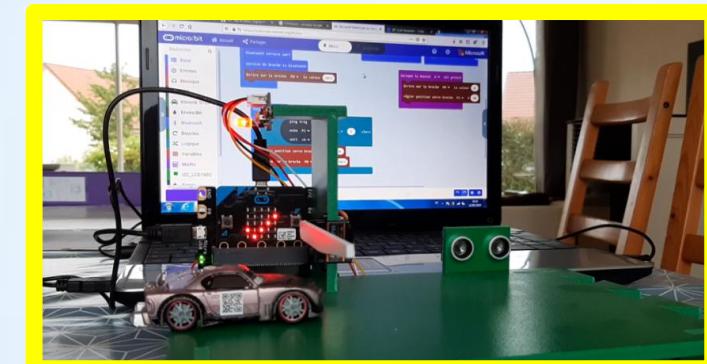
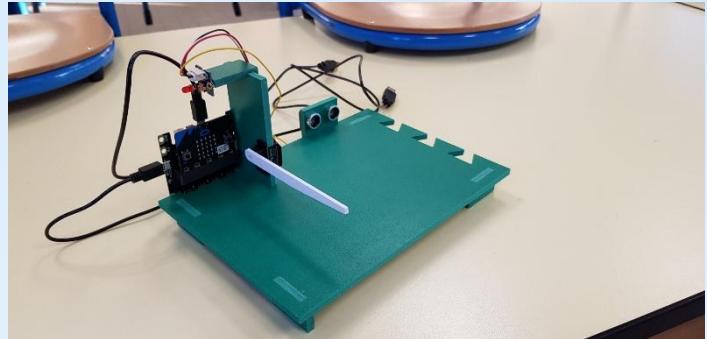
Définir l'algorithogramme



programmer



Tester sur la maquette



Séquence 24: Comment piloter un système technique (barrière) en fonction des données récupérées ?

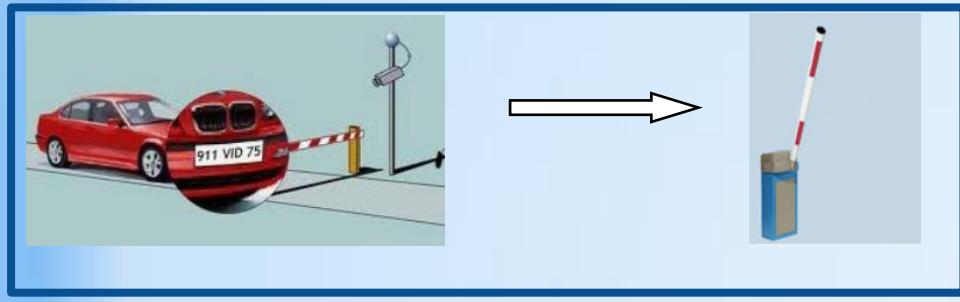
14



CT 2.4 Associer des solutions techniques à des fonctions

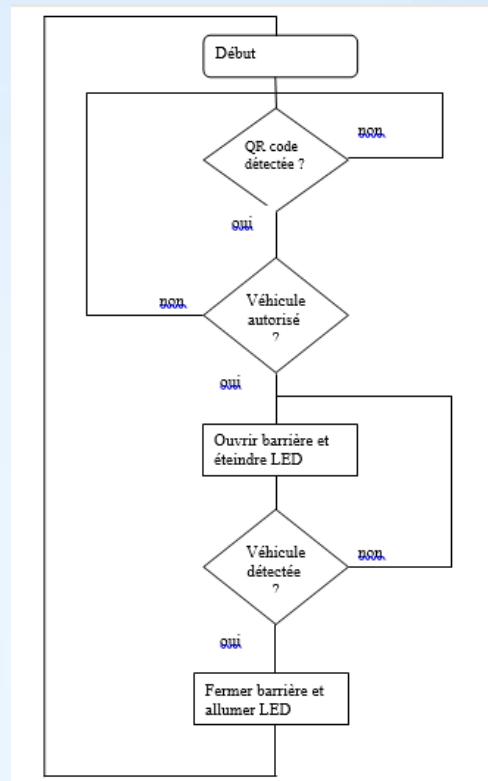
CT 4.2 Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.

2^{ème} système : l'utilisateur possède un abonnement. Une caméra avec un logiciel de lecture de plaque d'immatriculation identifie les utilisateurs abonnés, ce qui permet l'ouverture de la barrière sans avoir à gérer les tickets.



2^{ème} système : utilisation des QR codes pour remplacer les plaques d'immatriculation.

Leurs détections se fait grâce à la camera d'un Smartphone.



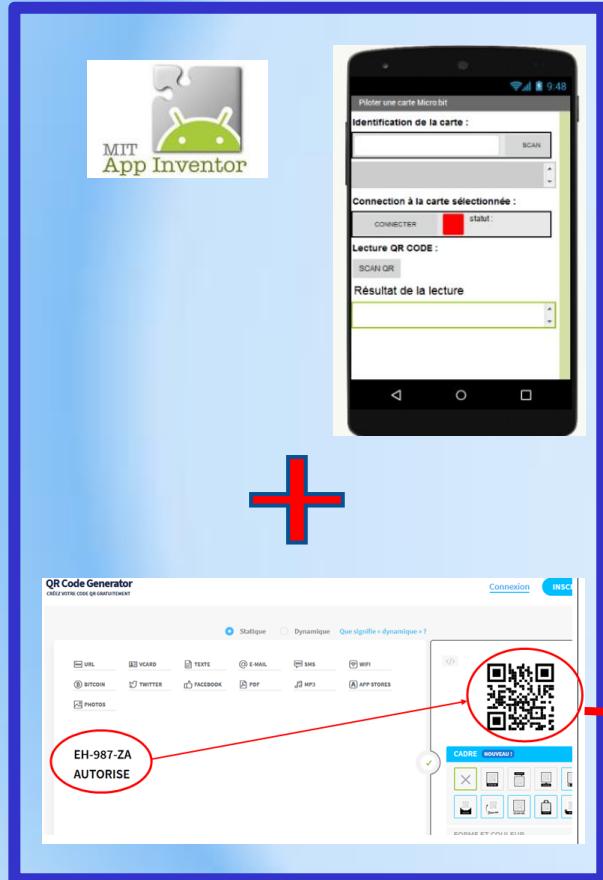
Séquence 24: Comment piloter un système technique (barrière) en fonction des données récupérées ?

15

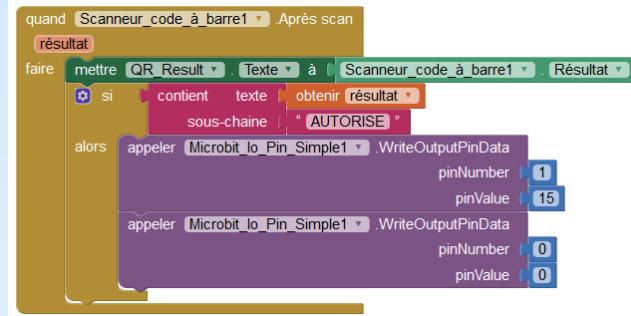
CT 2.4 Associer des solutions techniques à des fonctions

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

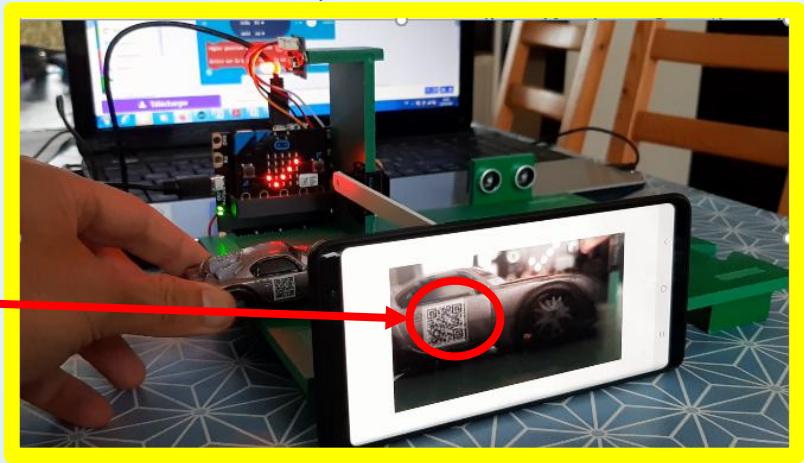
Mettre en œuvre des applications



Compléter un programme



Tester sur la maquette



Séquence 25: Comment un objet peut-il communiquer avec son environnement ?

16

CS 1.6 Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties

CT 2.4 Associer des solutions techniques à des fonctions

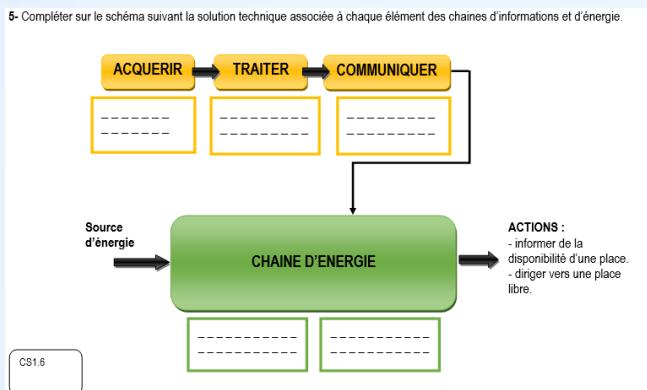
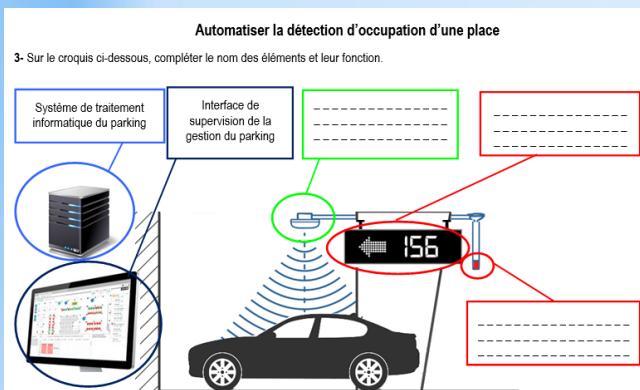
Comment réaliser le comptage des places disponibles d'un parking ?

Observation du système réel



Le gestionnaire d'un parking souhaite automatiser la gestion des places disponibles afin de faciliter l'accès aux usagers et minimiser l'impact environnemental du à la recherche d'une place.

Analyse du système réel



Séquence 25: Comment un objet peut-il communiquer avec son environnement ?

17

CS 1.6 Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties
 CT 2.4 Associer des solutions techniques à des fonctions

Comment compter et afficher les places disponibles ?

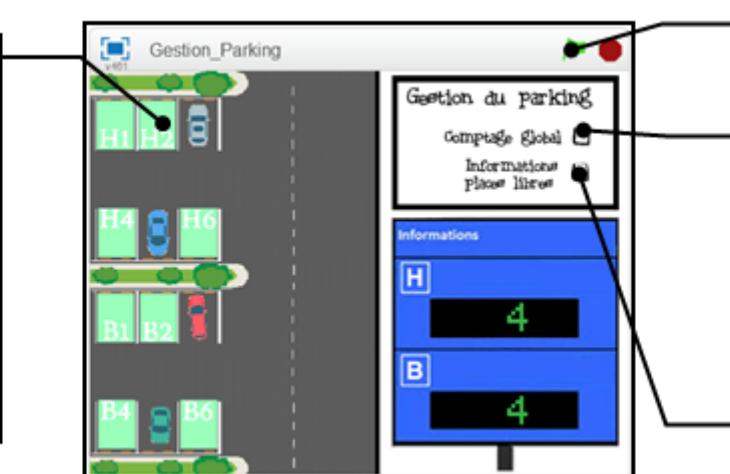


Programmation et utilisation d'un simulateur

Place repérée
 H1 à H6 pour Haut
 B1 à B6 pour Bas

Etat :
rectangle vert : place libre
voiture : place occupée

Clic sur la place pour passer d'un état à l'autre.



Initialisation du programme :
initialisation des variables

Comptage séparé :
chaque parking est géré séparément

Comptage global :
les 2 parkings sont gérés en un seul comptage.

Active l'affichage précis de l'état des places.



Place libre :

mettre H1 à 1



Place occupée :

mettre H1 à 0

Séquence 25: Comment un objet peut-il communiquer avec son environnement ?

18

CT 1.1 Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.

CT 1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.

CT 1.7 Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.

Comment détecter la présence d'un véhicule sur la place ?

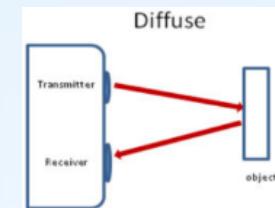
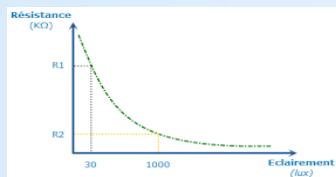
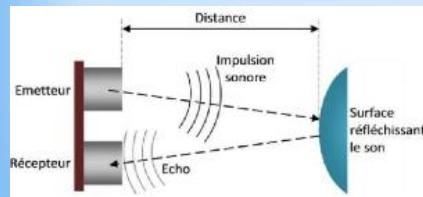
Détecter la présence de véhicule

1



2

Comprendre les principes physiques de fonctionnement des capteurs



Sélectionner des solutions possibles

3



Capteur de distance à ultrason

Interrupteur infrarouge de distance



Capteur d'intensité lumineuse

Séquence 25: Comment un objet peut-il communiquer avec son environnement ?

19



CT 1.1 Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.

CT 1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.

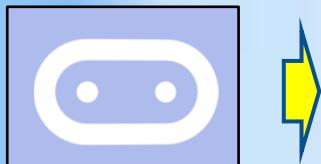
CT 1.7 Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.

Comment détecter la présence d'un véhicule sur la place ?

programmer

Expérimenter sur la maquette

Makecode



On peut par exemple prendre cette mesure et l'arrondir à l'entier inférieur.
Pour diminuer le risque d'erreur de précision, il est conseiller de réduire la valeur de 1cm

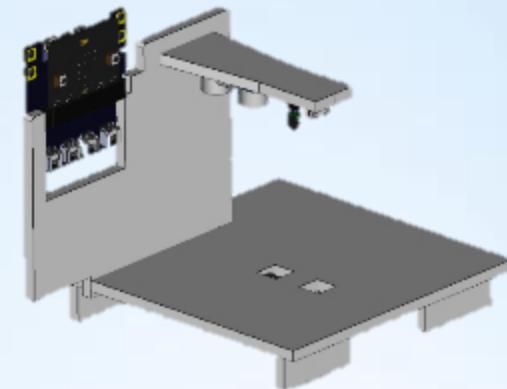
L'algorithme est donc :
Si la distance mesurée est inférieure à 9 cm alors une voiture est présente, sinon la place est libre.

ce qui donne en programmation :

```

toujours
  si Ultrasonic Sensor (in cm) at P1 <= 9 alors
    montrer l'icône [voiture v.1 icon]
    montrer l'icône [voiture v.2 icon]
    écrire sur la broche P2 la valeur 0
    écrire sur la broche P2 la valeur 1
  sinon
    montrer l'icône [voiture v.1 icon]
    montrer l'icône [voiture v.2 icon]
    écrire sur la broche P2 la valeur 0
  fin
fin
  
```

Insérer correctement les blocs restants.
Tester le fonctionnement de votre maquette.



Choisir les solutions

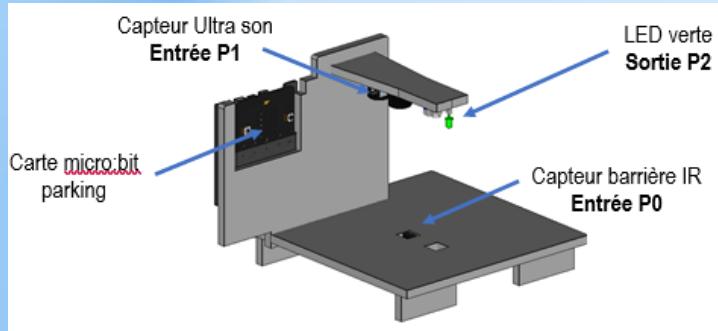
Séquence 25: Comment un objet peut-il communiquer avec son environnement ?

20

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

CT 5.4. Piloter un système connecté localement ou à distance.

Comment automatiser la gestion d'une place de parking ?



Comment piloter la gestion d'une place de parking ?

1

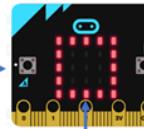
configuration

Comment commander la LED d'affichage de place disponible ?

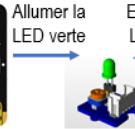
2

programmation

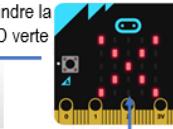
Appuyer sur A pour simuler une place vide



Afficher un carré pour signaler une place libre



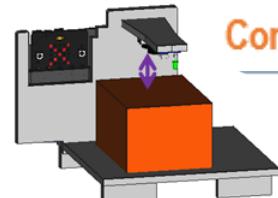
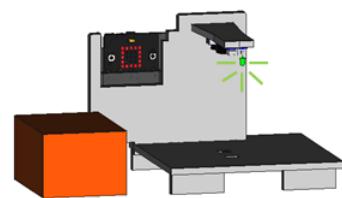
Allumer la LED verte



Afficher une croix pour signaler une place occupée

AIDE: RESS place

Appuyer sur B pour simuler une place occupée



Comment détecter l'occupation d'une place avec les capteurs choisis ?

3

programmation

Séquence 25: Comment un objet peut-il communiquer avec son environnement ?

21

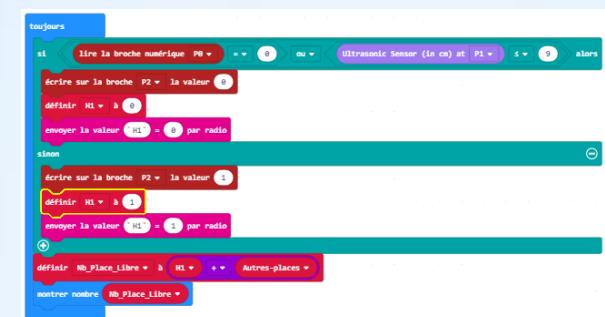
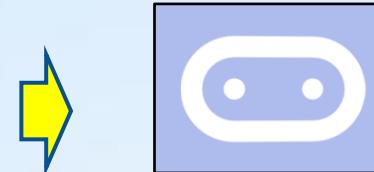
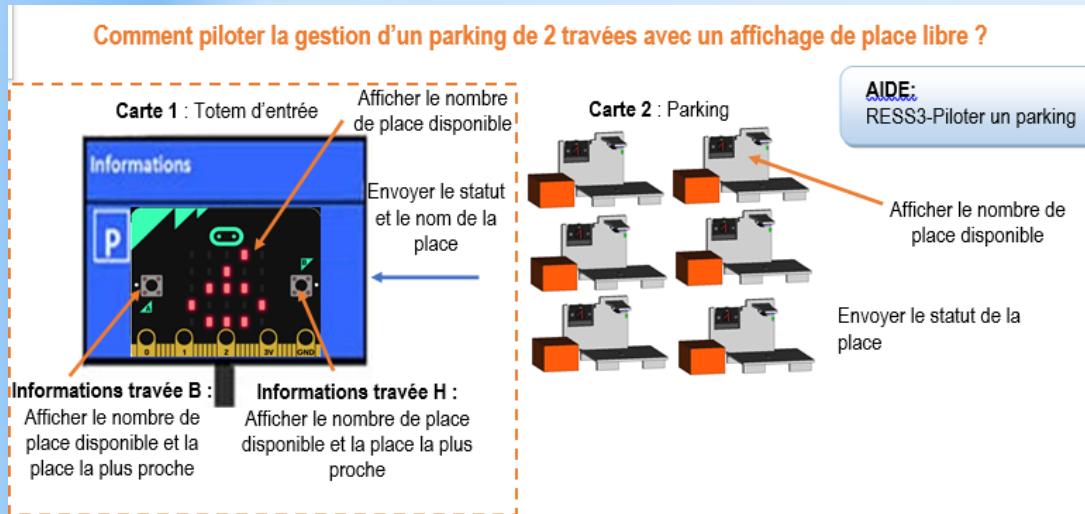


CT 4.2 Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.

CT 5.4. Piloter un système connecté localement ou à distance.

Comment automatiser la gestion des places disponibles d'un parking ?

TRAAM 2019 -2020



Protocole : Groupe radio 1 et Travée Place Statut

B N pour travée basse Y = 1 Si la place est libre

H N pour travée haute Y = 0 Si la place est occupée



Plusieurs modules disponibles par classe

Dijon

Séquence 25: Comment un objet peut-il communiquer avec son environnement ?

22



CT 1.1 Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.

CT 1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.

CT 1.7 Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.

Comment exploiter les données recueillies par un système ?

Traiter des données en
mathématiques

Récupérer des données du parking

A	B	C	D	E	F	G	H
103	102	16:50:00	1	1	1	0	1
104	103	17:00:00	1	0	0	1	0
105	104	17:10:00	1	1	1	1	1
106	105	17:20:00	1	1	1	1	1
107	106	17:30:00	1	1	1	1	1
108	107	17:40:00	1	1	1	0	1
109	108	17:50:00	0	1	0	1	0
110	109	18:00:00	1	0	1	1	1
111	110	18:10:00	1	1	1	1	1
112	111	18:20:00	1	1	1	1	1
113	112	18:30:00	1	1	1	1	1

Traiter les données

$$fx \ \Sigma = =MOYENNE(C2:C145)$$

Plage des cellules à
calculé séparées
par :

Calculer le taux d'occupation du parking



Surexploitation ?

Agrandir le parking ?

Compétences du socle :

23



Domaine 1 - les langages pour penser et communiquer

- **Appliquer les principes élémentaires de l'algorithme et du codage à la résolution d'un problème simple.**

Domaine 2 - les méthodes et outils pour apprendre

- **Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées).**
- **Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.**
- **Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets.**
- **Piloter un système connecté localement ou à distance.**

Domaine 4 - les systèmes naturels et les systèmes techniques

- **S'approprier un cahier des charges**
- **Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant.**
- **Participer à l'organisation et au déroulement de projets.**
- **Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution**

Compétences , connaissances du programme

Réalisation de fiches séquences évaluant les compétences travaillées du socle commun cycle 4 destinées aux élèves de quatrième

S18	Thème de séquence Acquérir et transmettre des informations ou données		Problématique P8_44 : Comment un objet (gestion occupation parking) peut-il communiquer avec son environnement.	
Compétences		Thématisques du programme		Connaissances Instruments de mesure usuels. Principe de fonctionnement d'un capteur, d'un codeur, d'un détecteur. Nature du signal : analogique ou numérique. Nature d'une information : logique ou analogique.
CT 1.2	► Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.		MSOST.1.6	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.
CT 2.2	► Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production		Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un	
S17	Thème de séquence Acquérir et transmettre des informations ou données		Problématique P8_66 : Comment piloter un système technique (barrière) en fonction des données récupérées ?	
Compétences		Thématisques du programme		Connaissances Instruments de mesure usuels. Principe de fonctionnement d'un capteur, d'un codeur, d'un détecteur. Nature du signal : analogique ou numérique. Nature d'une information : logique ou analogique.
CT 4.2	► Appliquer les principes élémentaires de l'algorithme et du codage à la résolution d'un problème simple.		MSOST.1.6	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.
CT 5.4	► Piloter un système connecté localement ou à distance.		Problématique P8_44 : Comment un objet (gestion occupation parking) peut-il communiquer avec son environnement.	
Compétences		Thématisques du programme		Connaissances Instruments de mesure usuels. Principe de fonctionnement d'un capteur, d'un codeur, d'un détecteur. Nature du signal : analogique ou numérique. Nature d'une information : logique ou analogique.
CS 1.7	► Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.		MSOST.1.6	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.
CT 2.4	► Associer les notions de capteur, de codeur et de détecteur à leur fonctionnement et à leur utilisation dans un système technique.		Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un	
CT 4.2	► Appliquer les principes élémentaires de l'algorithme et du codage à la résolution d'un problème simple.		MSOST.1.4	Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.
► Piloter un système connecté localement ou à distance.		Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.		Familles de matériaux avec leurs principales caractéristiques. Sources d'énergie. Chaîne d'information.
IP.2.3	► Appliquer les principes élémentaires de l'algorithme et du codage à la résolution d'un problème simple.		Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu.	
IP.2.2	► Piloter un système connecté localement ou à distance.		Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu.	

- **1.2. Gérer des données**
 - Dossier et fichier ; Stockage et compression ; Transfert et synchronisation ;
- **1.3. Traiter des données**
 - Données quantitatives, type et format de données ; Calcul, traitement statistique et représentation graphique
- **3.4. Programmer**
 - Algorithme et programme ; Représentation et codage de l'information ; Complexité ; Pensée algorithmique et informatique ;
- **4.3. Protéger la santé, le bien-être et l'environnement**
 - Ergonomie du poste de travail ; Communication sans fil et ondes ; Impact environnemental ; Capteurs ;

EPI : enseignement pratique interdisciplinaire

- **Sciences technologie et société**

En lien avec les Mathématiques : programmation,
les sciences physiques : « mesurer des grandeurs..... ,

Outils numériques utilisés

26



- **Modéliser**
 - Modeleur : **inventor ,Freecad, solidworks**
- **Traiter les données, Communiquer, mener un projet**
 - Lecteur QRcode, Ooffice, cura, charlygraal
- **Programmer**
 - Makecode, Appinventor, Mblock

Calendrier

- Finalisation pour mai 2020
- Mise en ligne sur le site académique en juin 2020
- Présentation des travaux aux professeurs de l'académie en septembre octobre 2020

Pour le groupe Traam :

- Younesse *EL MOURTADI*
- Arnaud *GUERIN*
- Marc *MOINE*
- Philippe *REMY*
- Jean Pierre *SALVIDANT*

– O. Vendeme
Coordonnateur du projet