



# Enseignement de l'informatique au collège Initiation à la programmation des systèmes embarqués

Nouveaux programmes de technologie au collège – Jeudi 24 Mars 2016

# Plan

---

## Les programmes

Contexte de l'informatique  
L'informatique en technologie  
Contenu des programmes  
Proposition de logiciels et matériels

## Éléments de formation

Résumés de cours  
Fiches d'utilisation  
Activités

## Exemples de logiciels et de supports

mBlock...  
Interaction programme – interface graphique  
Interaction programme – matériel  
App Inventor

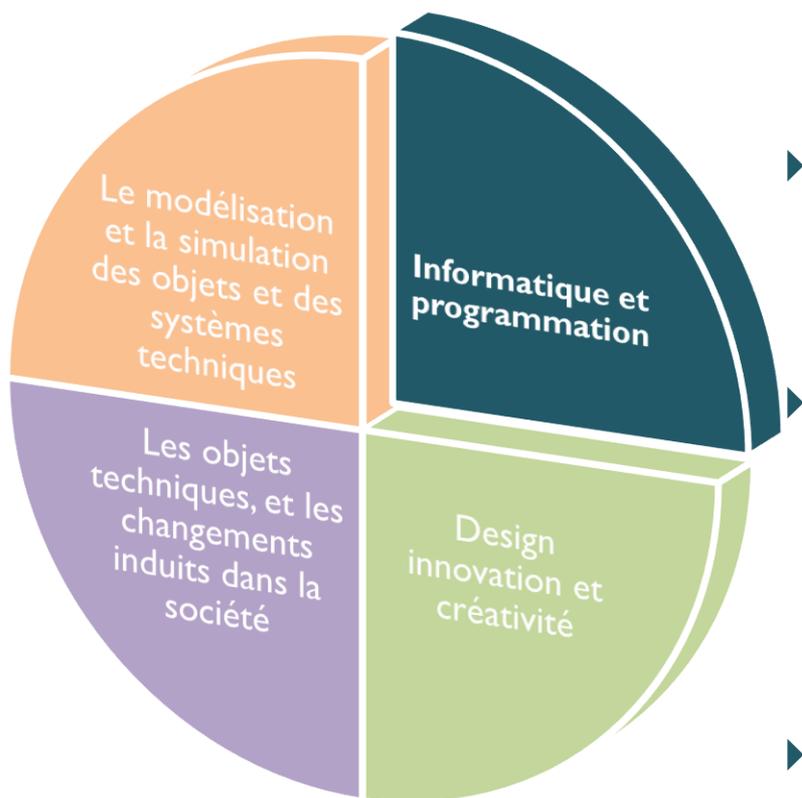
- ▶ Cycle 4 : cycle des approfondissements de la 5<sup>e</sup> à la 3<sup>e</sup>
- ▶ Un enseignement partagé
  - ▶ En mathématiques
    - ▶ Attendus de fin de cycle :
      - écrire, mettre au point et exécuter un programme simple.
  - ▶ En technologie
    - ▶ Compétences travaillées :
      - imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques pour des appareils nomades.
    - ▶ Attendus de fin de cycle :
      - comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique ;
      - écrire, mettre au point et exécuter un programme.

**Un des enjeux de l'enseignement de l'informatique en technologie est de développer des activités permettant de :**

**⇒ communiquer avec du matériel;**

**⇒ changer le comportement d'un système en le reprogrammant.**

## ► Compétences travaillées dans le programme de technologie au cycle 4.



- Pratiquer des démarche scientifiques et technologiques (Socle : 4) :
  - rechercher des solutions techniques ;
  - participer à l'organisation de projets.
- Concevoir, créer, réaliser (Socle : 4) :
  - imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques pour des appareils nomades.
- Pratique des langages (Socle : I)
  - décrire la structure ou le comportement des objets ;
  - appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.
- Mobiliser des outils numériques (Socle : 2) :
  - piloter un système.

Écrire, mettre au point et exécuter un programme

### Compétences

- ▶ Analyser le comportement attendu d'un système réel et décomposer le problème posé en sous problèmes afin de structurer un programme de commande.
- ▶ Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné.<sup>1</sup>
- ▶ Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.<sup>1</sup>
- ▶ Programmer des scripts de déroulant en parallèle.<sup>2</sup>

### Connaissances

- ▶ Notions d'algorithme et de programme.<sup>1</sup>
- ▶ Notion de variable informatique.<sup>1</sup>
- ▶ Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles instructions conditionnelles.<sup>1</sup>
- ▶ Systèmes embarqués.
- ▶ Forme et transmission du signal.
- ▶ Capteur, actionneur, interface.

Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique

### Connaissances

- ▶ Composants d'un réseau, architecture d'un réseau local, moyens de connexion d'un moyen informatique.
- ▶ Notion de protocole, d'organisation de protocoles en couche, d'algorithme de routage.
- ▶ Internet.

<sup>1</sup> : compétences communes avec le programme de mathématiques.

<sup>2</sup> : compétences du programme de mathématiques.

**Écrire, mettre au point et exécuter un programme**

### Couche logicielle

- Logiciels graphiques permettant :
- ▶ de programmer des algorithmes, des comportements ;
  - ▶ d'implémenter un programme sur une cible ;
  - ▶ de piloter un système embarqué à partir d'un Smartphone.

### Couche matérielle

- ▶ Cartes programmables permettant de gérer l'acquisition de capteurs et le pilotage de sorties (et permettant de concevoir des systèmes embarqués).
- ▶ Systèmes embarqués laissant la possibilité de gérer les entrées et les sorties.
- ▶ Tablette et Smartphone.

**Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique**

### Couche logicielle

- ▶ Système d'exploitation permettant de visualiser les paramètres réseau;
- ▶ micrologiciels clients serveurs.
- ▶ ...

### Couche matérielle

- ▶ Ordinateur de bureau.
- ▶ Switch – Routeurs ?

# Les programmes

## Éléments de formation

### Exemples de logiciels et de supports

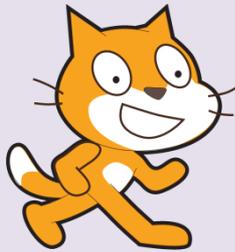
Contexte de l'informatique  
L'informatique en technologie

Contenu des programmes

Proposition de logiciels et matériels

Écrire, mettre au point et exécuter un programme

### Couche logicielle



Scratch



mBlock



App Inventor

### Couche matérielle



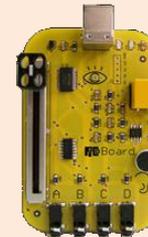
Carte Arduino



Mindstorm



Robot



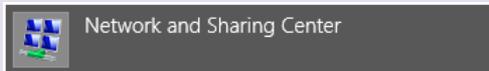
Picoboard



Tablette

Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique

### Couche logicielle



### Couche matérielle



# Plan

---

## Les programmes

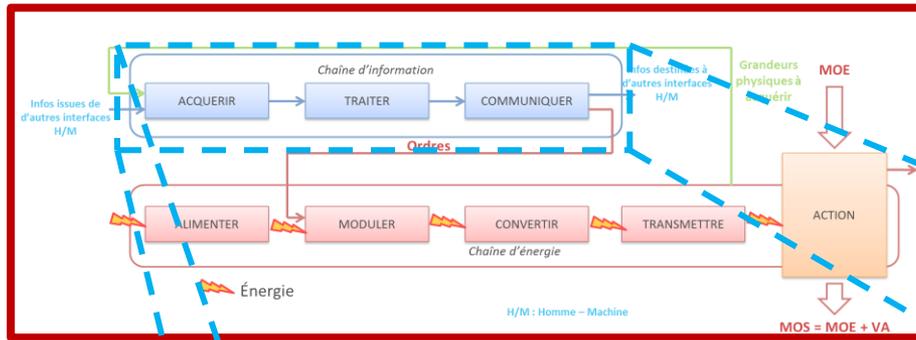
Contexte de l'informatique  
L'informatique en technologie  
Contenu des programmes  
Proposition de logiciels et matériels

## Éléments de formation

**Résumés de cours**  
**Fiches d'utilisation**  
**Activités**

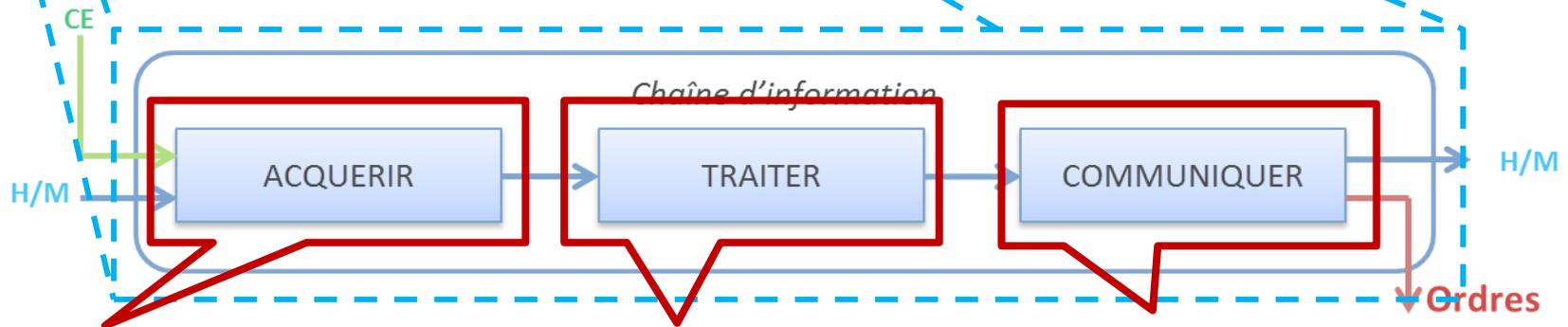
## Exemples de logiciels et de supports

mBlock...  
Interaction programme – interface graphique  
Interaction programme – matériel  
App Inventor



## Chapitre 1

Positionnement de l'informatique par rapport à la chaîne fonctionnelle



## Chapitre 2

Nature des informations acquises par un système et transitant dans un système

## Chapitre 3

Traitement des informations par une unité de traitement – Structures algorithmiques

## Chapitre 4

Communication entre les systèmes

- ▶ **Fiche 1** : liste non exhaustive de matériel.
- ▶ **Fiche 2** : prise en main de scratch.
- ▶ **Fiche 3** : prise en main rapide du fonctionnement d'une carte Arduino.
- ▶ **Fiche 4** : prise en main de mBlock pour piloter une carte Arduino.
- ▶ **Fiche 5** : prise en main de Appinventor pour piloter une carte Arduino à partir d'un smartphone.
- ▶ **Fiche 6** : piste des liens des logiciels nécessaires.

- ▶ Les activités proposées sont réalisées dans le but que l'enseignant s'approprié le fonctionnement des logiciels et du matériel.
  - ▶ **Activité 1** : création d'un jeu type « pong ».
    - ▶ Raquettes (à l'écran) commandées par un potentiomètre.
  - ▶ **Activité 2** : pilotage d'un moteur à courant continu.
    - ▶ Le moteur peut être piloté par un potentiomètre ou par d'autres détecteurs.
  - ▶ **Activité 3** : jeu du Simon.
    - ▶ Reproduire une séquence d'allumage de led par boutons.
  - ▶ **Activité 4** : acquisition des signaux d'une Wiimote et interaction avec un jeu.
  - ▶ **Activité 5** : création d'une application sur smartphone permettant l'interaction avec des éléments distants (leds, capteurs).
  - ▶ **Activité 6** : initiation à la structure d'un réseau.

# Plan

---

## Les programmes

Contexte de l'informatique  
L'informatique en technologie  
Contenu des programmes  
Proposition de logiciels et matériels

## Éléments de formation

Résumés de cours  
Fiches d'utilisation  
Activités

## Exemples de logiciels et de supports

mBlock...  
Interaction programme – interface graphique  
Interaction programme – matériel  
App Inventor

- ▶ Scratch : logiciel de programmation graphique développé par le MIT :
  - ▶ gestion d'interface graphique;
  - ▶ gestion d'événements ...
- ▶ mBlock : logiciel basé sur scratch mais permettant d'interagir aisément avec des microcontrôleurs (carte Arduino par exemple).



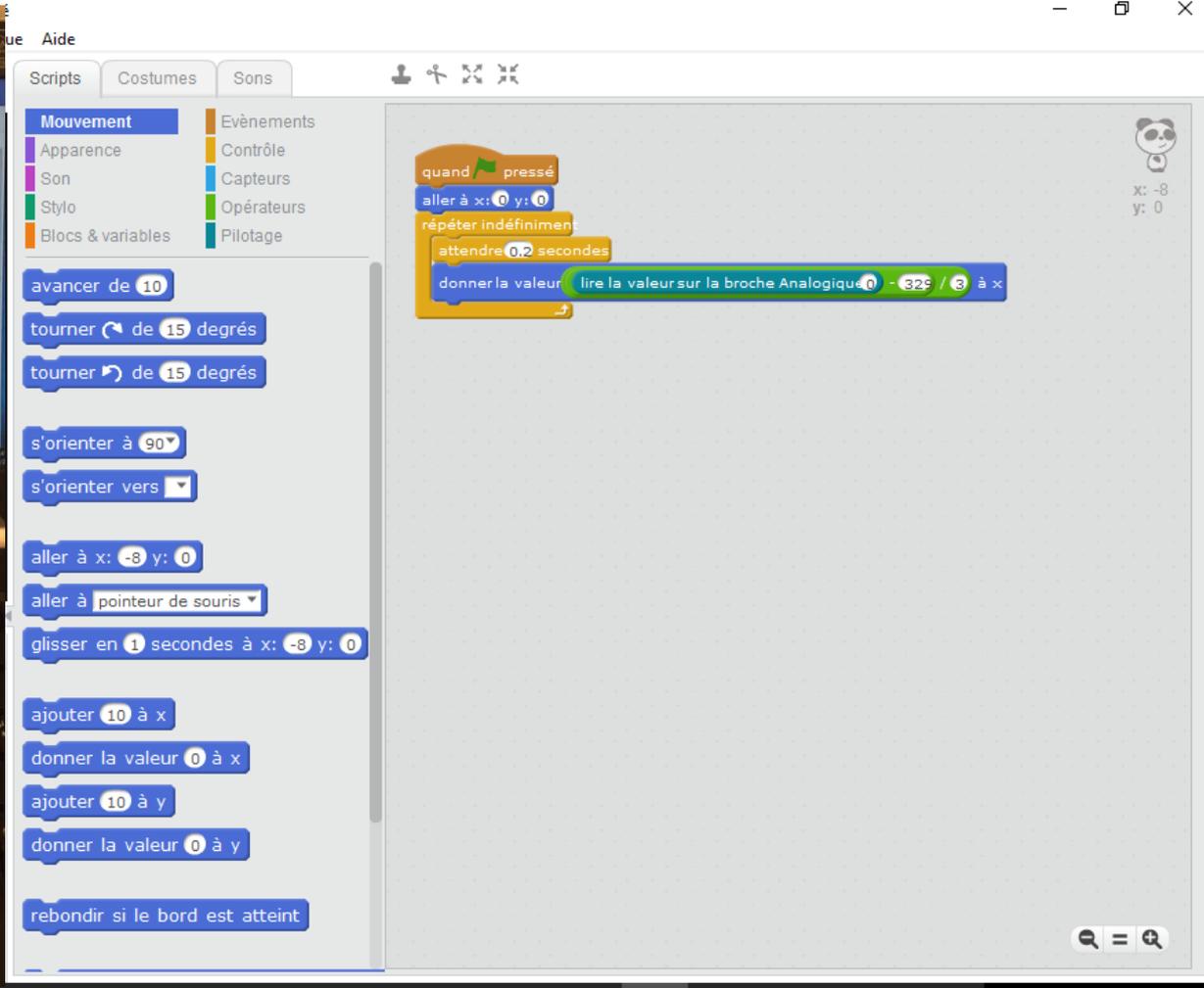
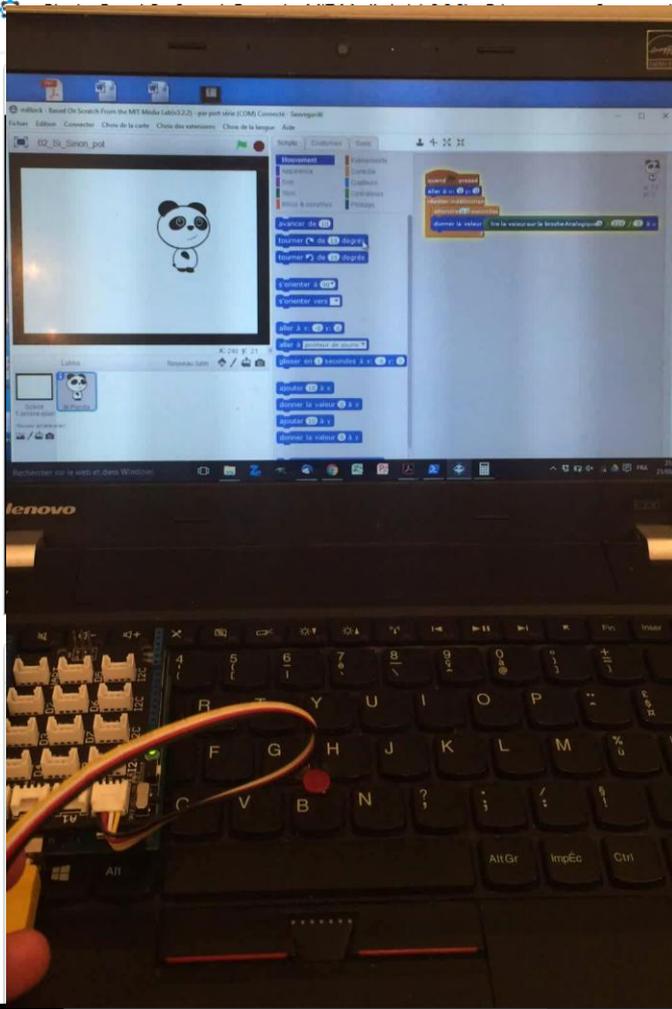
## ► Interaction programme ↔ interface graphique

The screenshot displays the mBlock software interface. At the top, the title bar reads "mBlock - Based On Scratch From the MIT Media Lab(v3.2.2) - Déconnecter - Pas sauvegardé". Below the title bar is a menu bar with options: "Fichier", "Edition", "Connecter", "Choix de la carte", "Choix des extensions", "Choix de la langue", and "Aide".

The main workspace is divided into several panels:

- Stage:** A large white area with a black border where a cartoon panda character is positioned. The coordinates "x: 240 y: -99" are shown at the bottom right of the stage.
- Scripts Panel:** A vertical list of script categories: "Mouvement", "Apparence", "Son", "Stylo", "Blocs & variables", "Evènements", "Contrôle", "Capteurs", "Opérateurs", and "Piloteage".
- Script Editor:** A large area containing a script for the panda character. The script starts with "quand flag pressée" followed by a "répéter indéfiniment" loop. Inside the loop, there is a "si couleur touchée? alors" block. The "alors" branch contains a "répéter 10 fois" loop with "avancer de -10", "attendre 0,2 secondes", and "avancer de 10". The "sinon" branch contains "avancer de 10" and "attendre 0,2 secondes".
- Costumes Panel:** A small panel at the bottom left showing the "Lutins" (sprites) area with a "Nouveau lutin" button and a "M-Panda" costume selected.

► Interaction matériel ↔ interface graphique



## ► Interaction programme ↔ matériel (mBot )

mBlock - Based On Scratch From the MIT Media Lab(v3.2.2) - par port série (COM) Connecté - Pas sauvegardé

Fichier Edition Connecter Choix de la carte Choix des extensions Choix de la langue Aide

02\_Si\_Sinon\_mbot

Scripts Costumes Sons

Mouvement Apparence Son Stylo Blocs & variables Evènements Contrôle Capteurs Opérateurs Pilotage

attendre 1 secondes

répéter 10 fois

répéter indéfiniment

si alors

si alors

sinon

attendre jusqu'à

répéter jusqu'à

stop tout

quand je commence comme un clone

quand pressé

répéter indéfiniment

si couleur touchée? alors

répéter 10 fois

avancer de -10

attendre 0.2 secondes

sinon

avancer de 10

attendre 0.2 secondes

quand pressé

répéter indéfiniment

si état du suiveur de ligne sur le Port2 = 3 alors

avancer à la vitesse 50°

attendre 0.2 secondes

sinon

reculer à la vitesse 50°

attendre 3 secondes

Scène 1 arrière-plan

Nouvel arrière-plan :

Lutins Nouveau lutin :

M-Panda

x: 240 y: 56

x: 152 y: -36

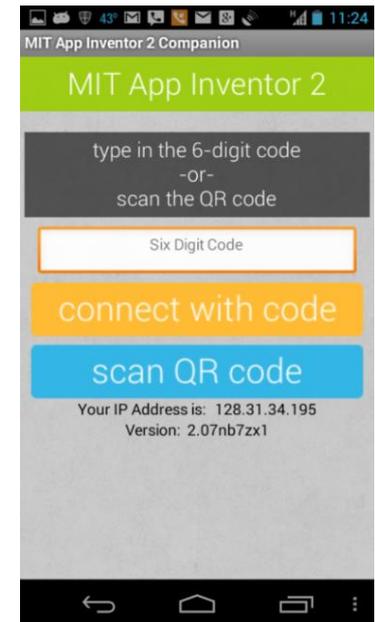
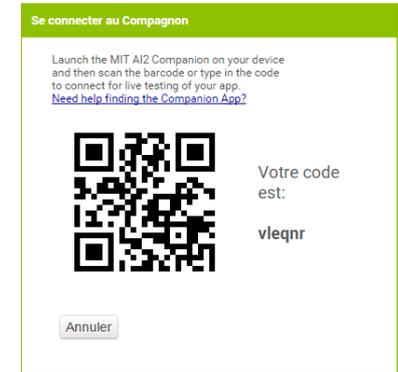
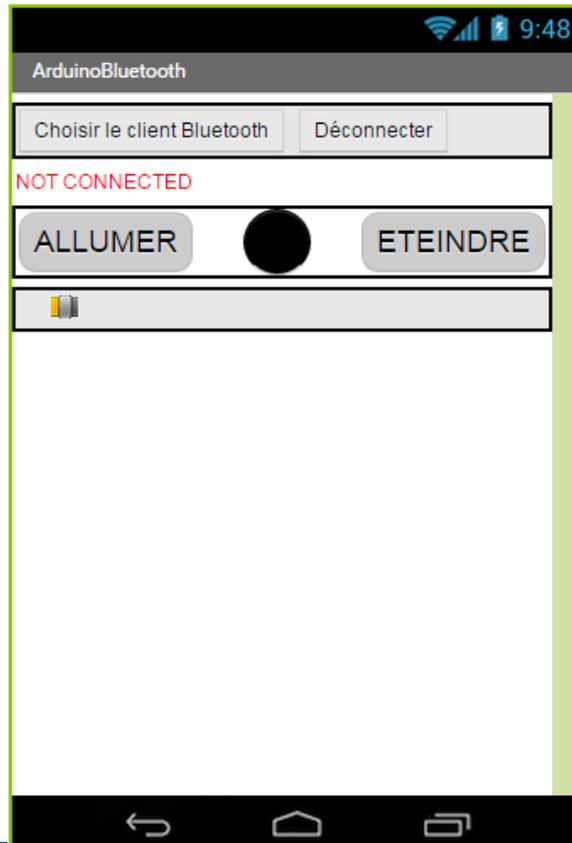
## ► mBlock et systèmes embarqués

The screenshot shows the mBlock software interface. On the left, there is a 'Scripts' panel with various categories like 'Mouvement', 'Apparence', 'Son', 'Stylo', 'Blocs & variables', 'Evènements', 'Contrôle', 'Capteurs', 'Opérateurs', and 'Piloteage'. The 'mBot' script is visible, containing several blocks such as 'mBot - générer le code', 'avancer à la vitesse 0', 'activer le moteur M1 à la puissance 0', 'régler le servomoteur du Port1 Slot1', 'régler la DEL sur led sur la carte n°', 'régler la bande LED Port1 Slot2 tout', 'joue la note C4 beat un demi', 'arrêter le son', 'affiche le visage Port1 : afficher en x', 'affiche l'heure Port1 hour: 10 : min', 'affiche le dessin Port1 : dessiner en x', 'sur le 7 segments du Port1 afficher 1', 'régler le détecteur de lumière du Port3', and 'mettre l'obturateur du Port1 en mode'. The central workspace shows a script starting with 'mBot - générer le code' (highlighted with a red box), followed by a 'si' block with the condition 'état du suiveur de ligne sur le Port2 = 3'. The 'alors' branch contains 'avancer à la vitesse 50' and 'attendre 0,2 secondes'. The 'sinon' branch contains 'reculer à la vitesse 50' and 'attendre 3 secondes'. On the right, the code editor shows the corresponding C++ code for the Arduino IDE. A red box highlights the 'téléverser dans l'Arduino' button, and a red arrow points from this button to the 'mBot - générer le code' block in the script.

```
08 double angle_rad = PI/180.0;
09 double angle_deg = 180.0/PI;
10 MePort linefollower_2(2);
11 MBotDCMotor motor(0);
12
13
14
15 void setup(){
16
17 }
18
19 void loop(){
20
21 if(((linefollower_2.dRead1()*2+linefollower_2.dRead2())==(3)))
22   motor.move(1,50);
23   delay(1000*0.2);
24 }else{
25   motor.move(2,50);
26   delay(1000*3);
27 }
28
29 }
30
```

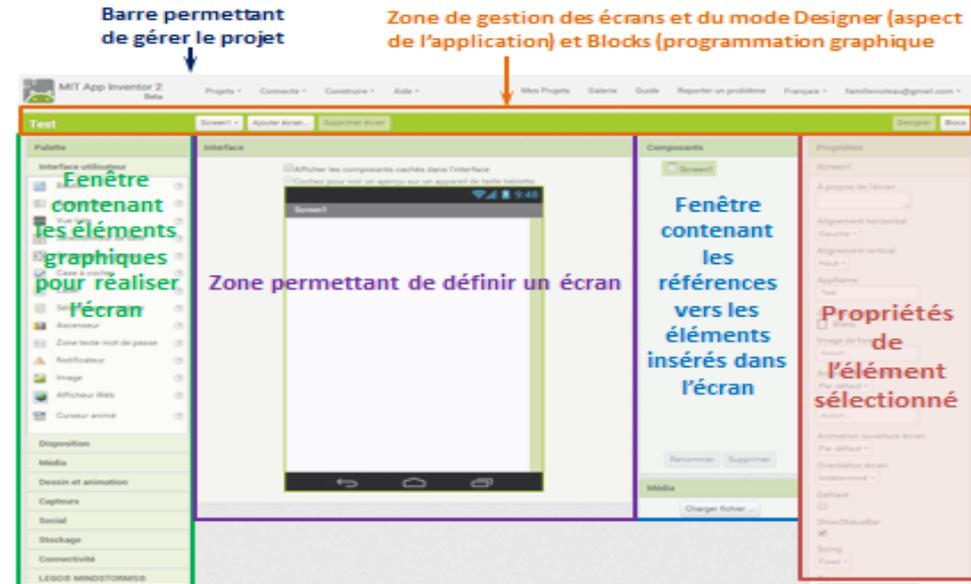
► Génération :

- test sur tablette en temps réel ;
- construction d'une application installable.



## ► Structure et principe d'utilisation :

- accessible uniquement en ligne ;
- glisser déposer d'éléments graphiques / mise en page des éléments ;
- développements réalisés pour faciliter la communication en Bluetooth avec des cartes Arduino.



Les programmes

Éléments de formation

**Exemples de logiciels et de supports**

mBlock...

Interaction programme – interface graphique

Interaction programme – matériel

**App Inventor**

► **Exemple d'application**



# Pour conclure...

- ▶ <https://magistere.education.fr/ac-lyon/>
- ▶ Objectif : mise en ligne mi-avril.

The image shows a presentation slide with a dark blue background. At the top left, it says 'Chapitre 1 : Architecture d'un système pluritechnologique'. Below this, in a dark grey box, is the text 'Formation "Algorithmie et codage" en technologie'. In the center, there is a vertical line separating 'CHAPITRE 1' on the left from 'ARCHITECTURE D'UN SYSTEME PLURITECHNOLOGIQUE' on the right. Below the text is a photograph of a small, custom-built robot with a blue PCB, various sensors, and two large black wheels. At the bottom left, there is a logo that says 'L'école change avec le numérique' with a hashtag #EcoleNumerique. At the bottom right, the text 'm@gistere' is visible. On the right side of the slide, there is a 'Menu' section with a list of items: 'Scène principale', 'Formation "Algorithmie et co...', 'Qu'est-ce qu'un système plur...', 'Représentation d'un système...', 'Exemple de la voiture électriq...', 'Activité 1 : Le robot explorateur', 'Le traitement des informations', 'La communication des inform...', 'Les systèmes embarqués', 'Les systèmes embarqués : C...', and 'Les systèmes embarqués : L...'. At the bottom of the slide, there are navigation controls including a play button, a progress bar, a refresh icon, and buttons for 'PRÉC' and 'SUIVANT'.



**Merci de votre attention.**



Enseignement de l'informatique au collège  
Initiation à la programmation des systèmes  
embarqués

Nouveaux programmes de technologie au collège – Jeudi 24 Mars 2016

# Les éléments en ligne

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://magistere.education.fr/dgesco/course/view.php?id=948>. The page header includes the DGESCO logo, the user name 'Xavier Pessoles (Déconnexion)', and navigation links for 'Rechercher...', 'Support', and 'Aide'. The main content area features the 'm@gistère' logo and a banner for 'L'école change avec le numérique' with the hashtag #EcoleNumerique. A navigation bar contains 'Modifier cette page' and 'Changer de rôle :'. The breadcrumb trail reads: Accueil > Parcours de formation > Second degré > Parcours nationaux > informatique collège > Accueil. The main title is 'Enseigner l'informatique au collège' with a sub-section 'Accueil'. A left sidebar menu lists: Accueil, Cadre institutionnel, Actualisation des connaissances (highlighted with a red dashed box), Mise en activité, Conclusion, Page formateur, and Forum formateur. The main content area has a section 'PRÉSENTATION DE VOTRE FORMATION' with the following text: 'Cette formation a pour objectif d'aider les enseignants de technologie au collège à s'initier à l'informatique et à la programmation de systèmes embarqués. Ces éléments de formation s'appuient (entre autre) sur le logiciel Scratch (et des dérivés). Scratch est un logiciel libre développé par le MIT. Les algorithmes sont représentés sous forme graphique et permettent de réaliser des applications graphiques des plus simples aux plus évoluées. Au niveau matériel, nous nous appuyons (entre autre) sur des cartes Arduino. Cette formation doit permettre de transférer les compétences acquises sur des robots tels les Moway, shpéro, BB8, les robots proposés par mbot... à compléter'. Below this is a section 'COMMENT RÉUSSIR VOTRE FORMATION ?'. On the right, there is a 'BARRE DE PROGRESSION' showing 33% completion and a 'DERNIÈRES NOUVELLES' section.

# Les éléments en ligne

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://magistere.education.fr/dgesco/course/view.php?id=948&pageid=13084>. The page title is "Enseigner l'informatique au collège" and the current section is "Actualisation des connaissances".

**Navigation:** Accueil ► Parcours de formation ► Second degré ► Parcours nationaux ► informatique collège ► Actualisation des connaissances

**Left Sidebar:**

- SOMMAIRE** (Green header)
  - Accueil
  - Cadre institutionnel
  - **Actualisation des connaissances** (Active)
  - Mise en activité
  - Conclusion
- Page formateur**
- Forum formateur**
- PARTICIPANTS** (Brown header)
  - Voir la liste
- UTILISATEURS EN LIGNE** (Brown header)

**Main Content:**

## Actualisation des connaissances

### PRÉSENTATION DE L'ÉTAPE

- Actualiser ses connaissances dans un objectif de mise en oeuvre des nouveaux programmes de technologie
- 2h30

### CHAPITRE 1 : ARCHITECTURE D'UN SYSTÈME PLURITECHNOLOGIQUE

- Comprendre l'architecture d'un système et l'articulation entre chaîne d'énergie et chaîne d'information
- 10 min

**Downloads:** Télécharger le cours : chapitre 1 (docx) (Fichier)

**Navigation:** < Page précédente Page suivante >

**Right Sidebar:**

- BARRE DE PROGRESSION** (Blue header)
  - Progression: 33%
  - Formation en cours
  - ▼ Suivi des participants
  - ▼ Actualiser la barre de suivi (Mise à jour : 20h43)
- DERNIÈRES NOUVELLES** (Blue header)
  - Ajouter un nouveau sujet...
  - (Aucune brève n'a encore été publiée)
- EXABIS E-PORTFOLIO** (Brown header)
  - Mon Portfolio

# Les éléments en ligne

Parcours: Enseigner l'informati... x Chapitre 1 : Architecture d'un ... x +

https://video.magistere.education.fr/d/8u5fstJZnOrHgBe7MC78lQ/1458506708/8df5162f8ed92f9560da642a120

Rechercher

Chapitre 1 : Architecture d'un système pluritechnologique

Formation "Algorithmie et codage" en technologie

CHAPITRE 1 | ARCHITECTURE D'UN SYSTEME PLURITECHNOLOGIQUE  
Interaction programme – matériel



L'école change avec le numérique >>> #EcoleNumérique

m@gistère

Menu

- Scène principale
  - Formation "Algorithmie et co...
  - Qu'est-ce qu'un système plur...
  - Représentation d'un systèm...
  - Exemple de la voiture électriq...
  - Activité 1 : Le robot explorateur
  - Le traitement des inform...
  - La communication des inform...
  - Les systèmes embarqués
  - Les systèmes embarqués : C...
  - Les systèmes embarqués : L...

< PRÉC SUIVANT >

# Les éléments en ligne

Parcours: Enseigner l'informati... x Chapitre 1 : Architecture d'un ... x +

https://magistere.education.fr/dgesco/course/view.php?id=948&pageid=13086

Rechercher

- ▶ Accueil
- ▶ Cadre institutionnel
- ▶ Actualisation des connaissances
- ➔ Mise en activité
  - ▶ ACT 1 : Jeu de pong
  - ▶ ACT 2 : Mini-moteur
  - ▶ ACT 3 : Jeu Simon
  - ▶ ACT 4 : Manette de jeu
  - ▶ ACT 5 : Application domotique
  - ▶ ACT 6 : Découvrir les réseaux
- ▶ Conclusion
- ▶ Page formateur
- ▶ Forum formateur

## PRÉSENTATION DE L'ÉTAPE

Mettre en œuvre des travaux pratiques et se projeter dans une mise en activité avec les élèves

3h

## FICHES D'AIDE

Ci-dessous des fiches d'aide concernant le matériel et les logiciels mis en œuvre dans les différentes activités. Elles vous permettront une prise en main plus rapide de ces différents outils

- Fiche : Liste de matériel**  
Fichier
- Fiche : Prise en main de Scratch**  
Fichier
- Fiche : Prise en main de la carte Arduino**  
Fichier
- Fiche : Prise en main de mBlock**  
Fichier
- Fiche : Prise en main de App Inventor**  
Fichier
- Fiche : Initiation communication réseau**  
Fichier

< Page précédente

Page suivante >

Progression: 33%

**Formation en cours** ?

- ▼ Suivi des participants
- ▼ Actualiser la barre de suivi  
Mise à jour : 20h43

### DERNIÈRES NOUVELLES

- ▶ Ajouter un nouveau sujet...
- (Aucune brève n'a encore été publiée)

### EXABIS E-PORTFOLIO

- 📁 Mon Portfolio
- 🔗 Portfolios partagés
- 📄 Exporter un fichier SCORM