

Des activités d'informatique sans ordinateur pour la classe

IS 



Séminaire IREM Clermont - 02 juin 2023

1 De quoi parle-t-on ?

2 Qui sommes-nous ?

1 De quoi parle-t-on ?

2 Qui sommes-nous ?

Informatique débranchée

Une drôle d'idée ?

- Enseigner des notions de base d'informatique de façon ludique, sans aucun recours à l'ordinateur
- Mettre l'accent sur les concepts scientifiques
- Ne pas se laisser éblouir ni rebuter par la technologie

Informatique débranchée

Origines

- 1992 : Tim Bell et al. - Université de Canterbury (Nouvelle-Zélande)

Visibilité croissante

- 2003 : Intégré dans le curriculum en informatique proposé par les puissantes associations ACM (Association for Computing Machinery) et CSTA (Computer Science Teachers Association)
- 2006 : Sponsoring Google
- Fin des années 10 : programmes scolaires en France

Informatique débranchée

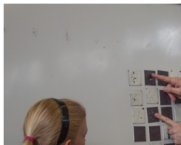
Communauté internationale

- <http://csunplugged.org/>



[View a sneak peek of CS Unplugged 2.0!](#)

[Home](#) [The Book](#) [Activities](#) [Videos](#) [Community](#) [Promotional](#) [About](#)



View a sneak peek of CS Unplugged 2.0

We are currently updating the CS Unplugged content and website, [click here to preview](#).

The new website is designed for teachers and includes unit plans, lesson plans, ...



Informatique débranchée

En France

- Pixees - Class'Code - 123...Codez
- Martin Quinson - Marie Duflot-Kremer
- Grenoble - Groupe IREM "Algo"
- Clermont-Ferrand - Groupe IREM "Info sans Ordi"
- Groupe national informel depuis ± 2015
- Etc.

Principes pédagogiques

Une évidence

- Complémentarité des approches « branchée » et « débranchée »

Objectifs

- Profiter du décalage apparent pour prendre du recul
- Ni pallier au manque d'équipement dans les établissements
- Ni décourager l'usage des ordinateurs par les élèves

Principes pédagogiques

Une évidence

- Complémentarité des approches « branchée » et « débranchée »

Des idées anciennes

- Manipuler des objets tangibles et expérimenter à partir de situations concrètes
- Mettre les enfants en situation de recherche par des jeux et des problèmes à résoudre

Principes pédagogiques

Les activités

- Ont pour objet des concepts de la science informatique (l'entrée n'est pas forcément la programmation)
- Favorisent des approches coopératives plutôt qu'individuelles
- Sont agréables, non ennuyeuses

Et aussi

- Disponibles à faible coût, sous licence CC
- Neutres par rapport au genre
- Robustes à l'erreur (de l'enseignant et de l'élève)

1 De quoi parle-t-on ?

2 Qui sommes-nous ?

Objectif prospectif et militant

Enseigner l'informatique

- Confusion sur le sens du mot « informatique »
- Existence d'une science informatique
- Culture générale indispensable
- Nécessité de l'enseigner à tous les âges

Groupe IREM

"Informatique sans ordinateur"

- Depuis 2012
- 5 participants réguliers
- Enseignants du second degré et universitaires
- Aller-retour groupe/classe

Actions

- Production de ressources pour la classe
- Animation de stages PRAF
- Diffusion à destination des élèves et du grand public

Productions

- Niveaux visés : variable (cycle 1 à Tle)
- Activités issues de la communauté ou conçues par le groupe

Ressources pour la classe

- Fiches professeur clé en main
- Fiches scientifiques pour l'accompagnement des enseignants
- Documents élève

Productions

Thèmes

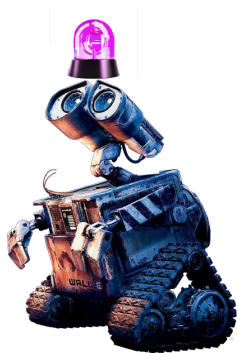
- Nombres binaires
- Images numériques
- Cryptographie
- Algorithmique
- Codes détecteurs et correcteurs d'erreurs
- Automates finis
- Langages de programmation
- Bases de données
- Architecture des ordinateurs
- ...

Productions

Où les trouver ?

- Fichiers à télécharger sur l'onglet « Ressources » du site de l'IREM de Clermont-Ferrand
- (Pochettes pour la classe prêtes à l'emploi en prêt à l'IREM/MPSA à Clermont-Ferrand)

Robots lumineux explorateurs



Des **robots** amnésiques et myopes doivent **explorer** une zone.

Notions d'informatique :

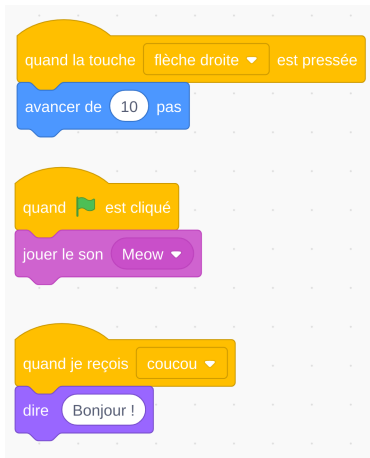
- ▶ Programmation événementielle
- ▶ Algorithmique distribuée

Programmation séquentielle



```
def fibo(n):  
    val1 = 0  
    val2 = 1  
    if n == 0:  
        return 0  
    if n == 1:  
        return 1  
    for i in range(1,n):  
        tmp = val1 + val2  
        val1 = val2  
        val2 = tmp  
    return val2
```

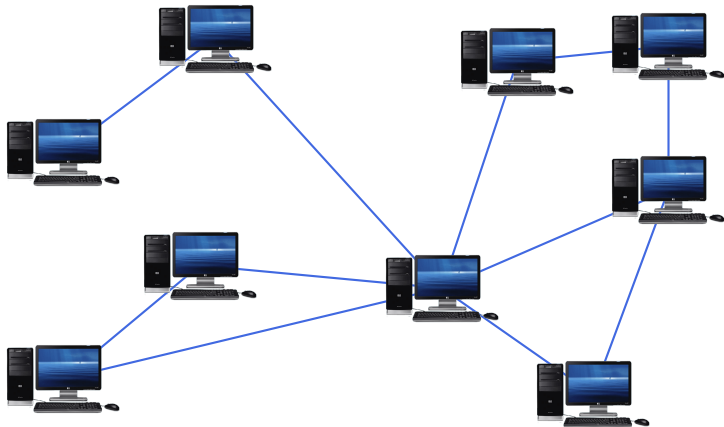
Programmation événementielle



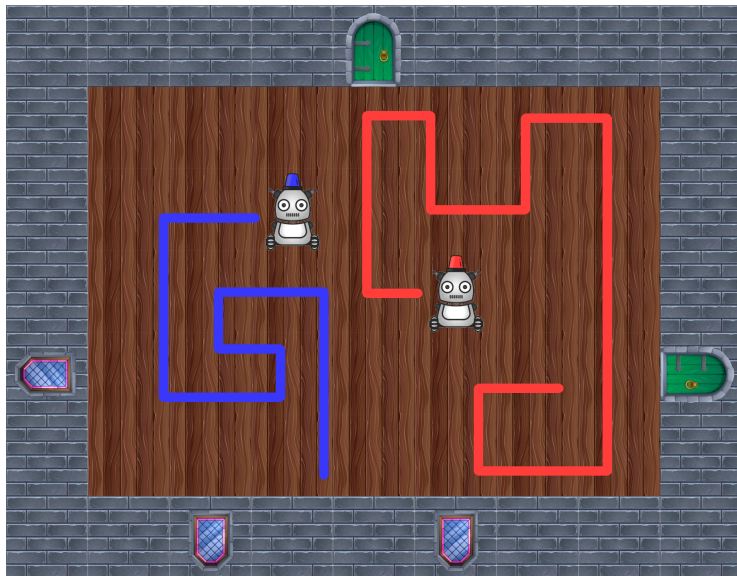
Programmation événementielle

```
import pygame
pygame.init()
...
position = pygame.Vector2(screen.get_width()/2,screen.get_height()/2)
while running:
    for event in pygame.event.get():
        ...
        if event.type == pygame.KEYDOWN:
            if event.key == pygame.K_LEFT:
                position.x -= 300 * dt
            elif event.key == pygame.K_RIGHT:
                position.x += 300 * dt
    pygame.display.flip()
    screen.fill("black")
    pygame.draw.circle(screen, "blue", position, 20)
    dt = clock.tick(60) / 1000
pygame.quit()
```

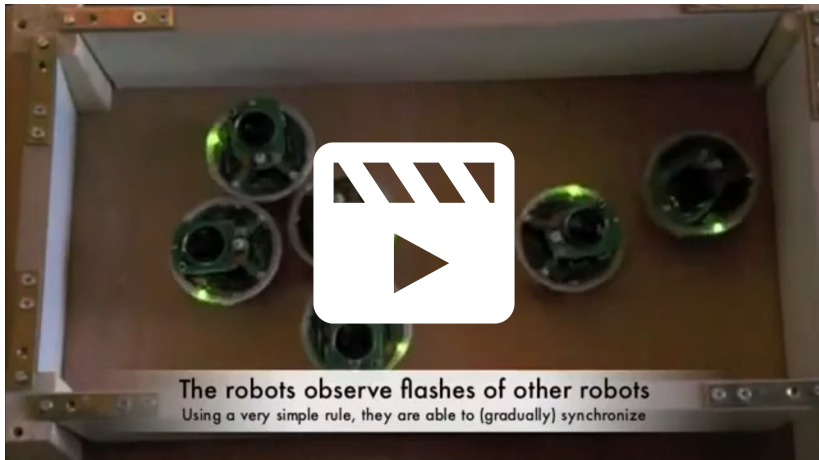
Algorithmique distribuée (ou répartie)



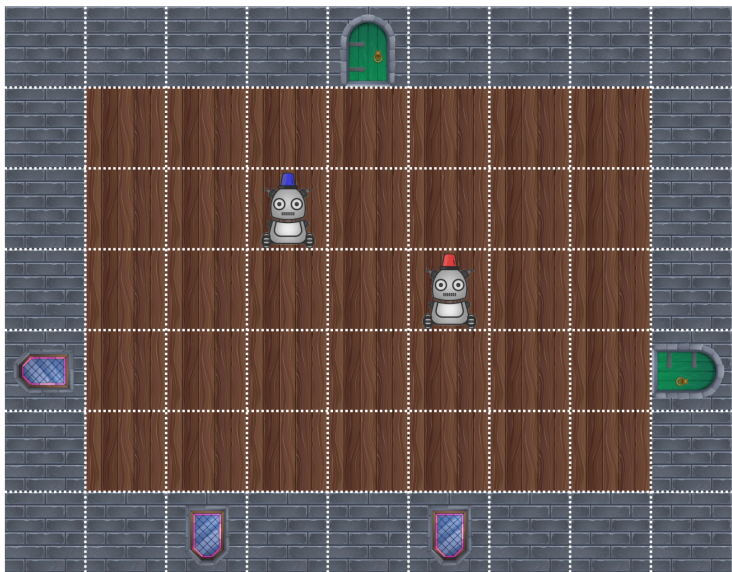
Algorithmique distribuée (ou répartie)



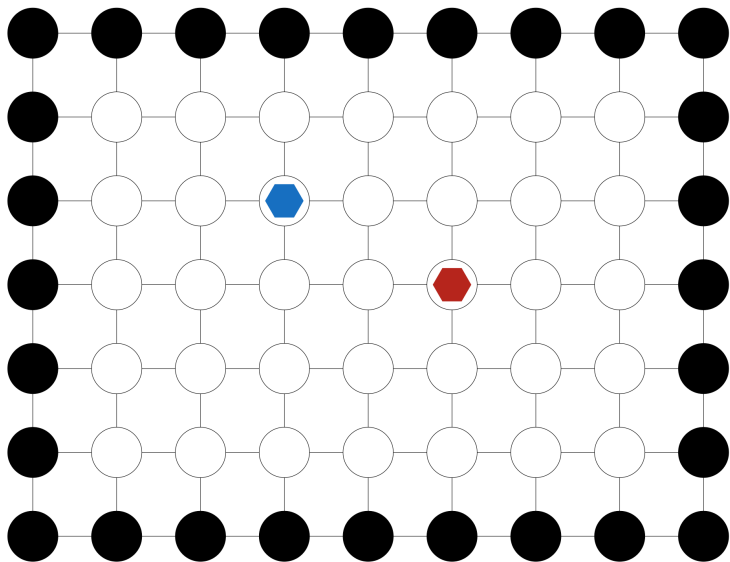
Algorithmique distribuée (ou répartie)



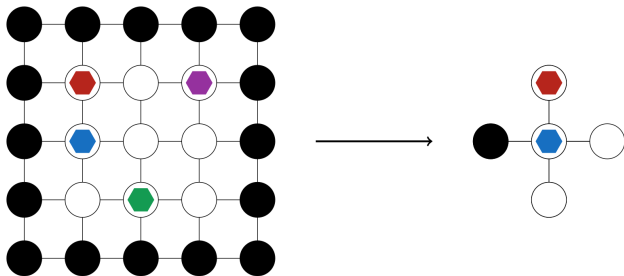
Contexte de l'activité



Contexte de l'activité



Contexte de l'activité



Objectifs









1 Concevoir des algorithmes

Robots lumineux explorateurs

01/11/2022

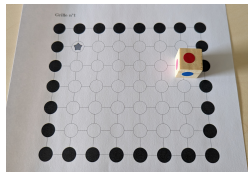
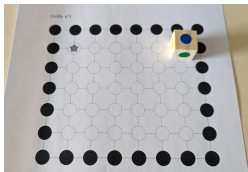
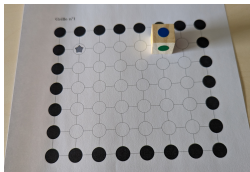
Activité 3 : Explorer avec un robot

Placer un robot de la couleur de votre choix sur l'étoile (grille n°1). Ecrire un algorithme permettant au robot d'explorer toute la grille (il doit passer une fois par chaque case).

Règle n° : 1	Règle n° : 2	Règle n° : 3	Règle n° : 4
			
(→)	(→)	(↓ ●)	(←)
Règle n° : 5	Règle n° : 6	Règle n° : 7	Règle n° : 8
			
(←)	(↓ ●)	(→)	(→)

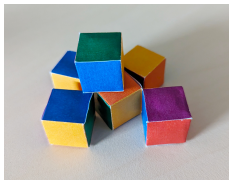
Objectifs

- 2 Réfléchir à la notion de solution optimale
Y a t'il d'autres solutions avec plus/moins de couleurs ?
- 3 S'initier à la preuve d'impossibilité
L'objectif est-il réalisable avec une seule couleur ?
- 4 S'initier à la notion de complexité
Combien d'étapes doit faire le robot pour réaliser son objectif ?



Matériel nécessaire

- ▶ Des cubes



- ▶ Les fiches imprimées pour les élèves
- ▶ Un vidéo-projecteur

Simulateur

Robots lumineux explorateurs

Paramètres

- Boussole
- Visibilité: 1
- Grille: 7 x 8

Algorithme

Action 1:

Action 2:

Action 3:

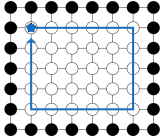
Cases visitées

Pas 1 / 1

<https://sancy.iut.uca.fr/~durand/robot-simulator/>

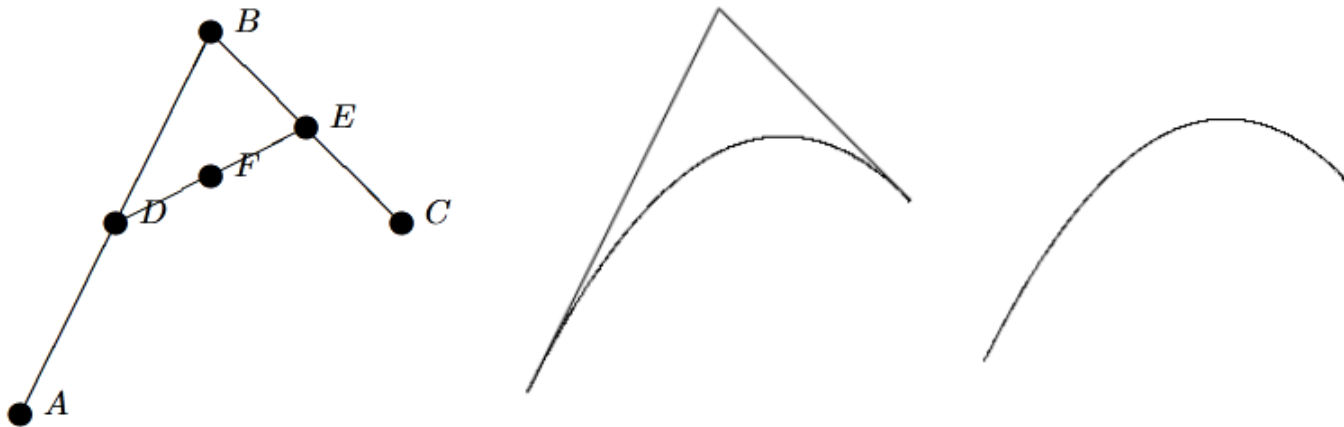
Ce qu'il reste à faire

► Construire un déroulé d'activité

Activités	Formulations et consignes
Activité 2 : Exécuter un algorithme	<p data-bbox="432 233 1103 274"><u>Matériel</u> : Fichiers <code>activite2.pdf</code> (à projeter ou à distribuer) et <code>grilleA.pdf</code> (à distribuer), et un cube par élève (ou par groupe)</p> <p data-bbox="432 288 1103 370"><u>Consigne</u> : Les élèves doivent exécuter l'algorithme proposé sur la feuille <code>activite2.pdf</code> en faisant bouger leur robot (le cube) sur la grille (fichier <code>grilleA.pdf</code>) selon les actions de l'algorithme. En plaçant le robot dans le coin supérieur gauche marqué par une étoile. L'objectif est de deviner ce que fait cet algorithme : il fait faire le tour de la pièce.</p>  <p data-bbox="432 585 1103 663"><u>Facultatif</u> : Il est possible d'utiliser le simulateur (https://sancy.iut.uca.fr/~durand/robot-simulator/) pour visualiser le comportement du robot, en chargeant l'algorithme "Activité 2". Un guide d'utilisation du simulateur est disponible dans le fichier <code>guideSimulateur.pdf</code> (TODO).</p>

- Rajouter des exercices (autour de la notion de complexité, avec plusieurs robots, ...)
- Préparer la fiche scientifique
- Tester (et faire tester) en classe

Les courbes de Bézier

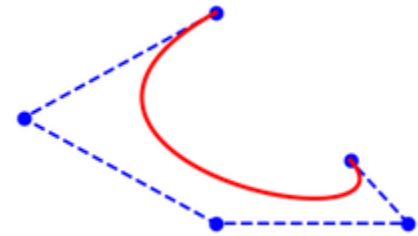
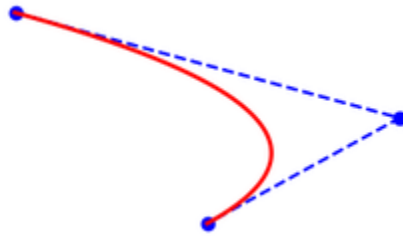


Les **courbes de Bézier** sont des courbes polynomiales paramétriques développées pour concevoir des pièces de carrosserie d'automobiles. Elles ont été conçues par Paul de Casteljou en 1959 pour Citroën et, indépendamment, par Pierre Bézier en 1962 pour Renault (les travaux de Paul de Casteljou étant confidentiels, c'est le nom de Bézier qui est passé à la postérité). Elles ont de nombreuses applications dans la synthèse d'images et le rendu de polices de caractères.

Des exemples sans point de contrôle:



Des exemples avec points de contrôle:



Différence entre images vectorielles et images matricielles



Différence entre images vectorielles et images matricielles

Les images vectorielles sont moins volumineuses que les images matricielles et passent sans déformation à l'échelle.

Ces images sont constituées uniquement d'équations, de formules qui permettent de tracer les courbes les constituant.

Les courbes de Bézier sont un des types de courbes souvent utilisées dans ces images.



Image vectorielle

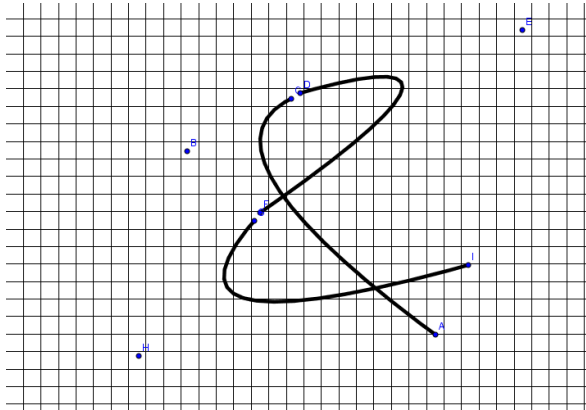
Image matricielle

Nos objectifs:

- Montrer aux élèves la formation des lettres cursives par un ordinateur.
- Parler d'images vectorielles et d'images matricielles.
- Montrer que chaque lettre est constituée d'une ou plusieurs courbes.
- Objectif : à partir de 3 points et un algorithme, pouvoir générer une courbe.
- Intérêt : stocker 3 points et un algorithme (moins lourd)

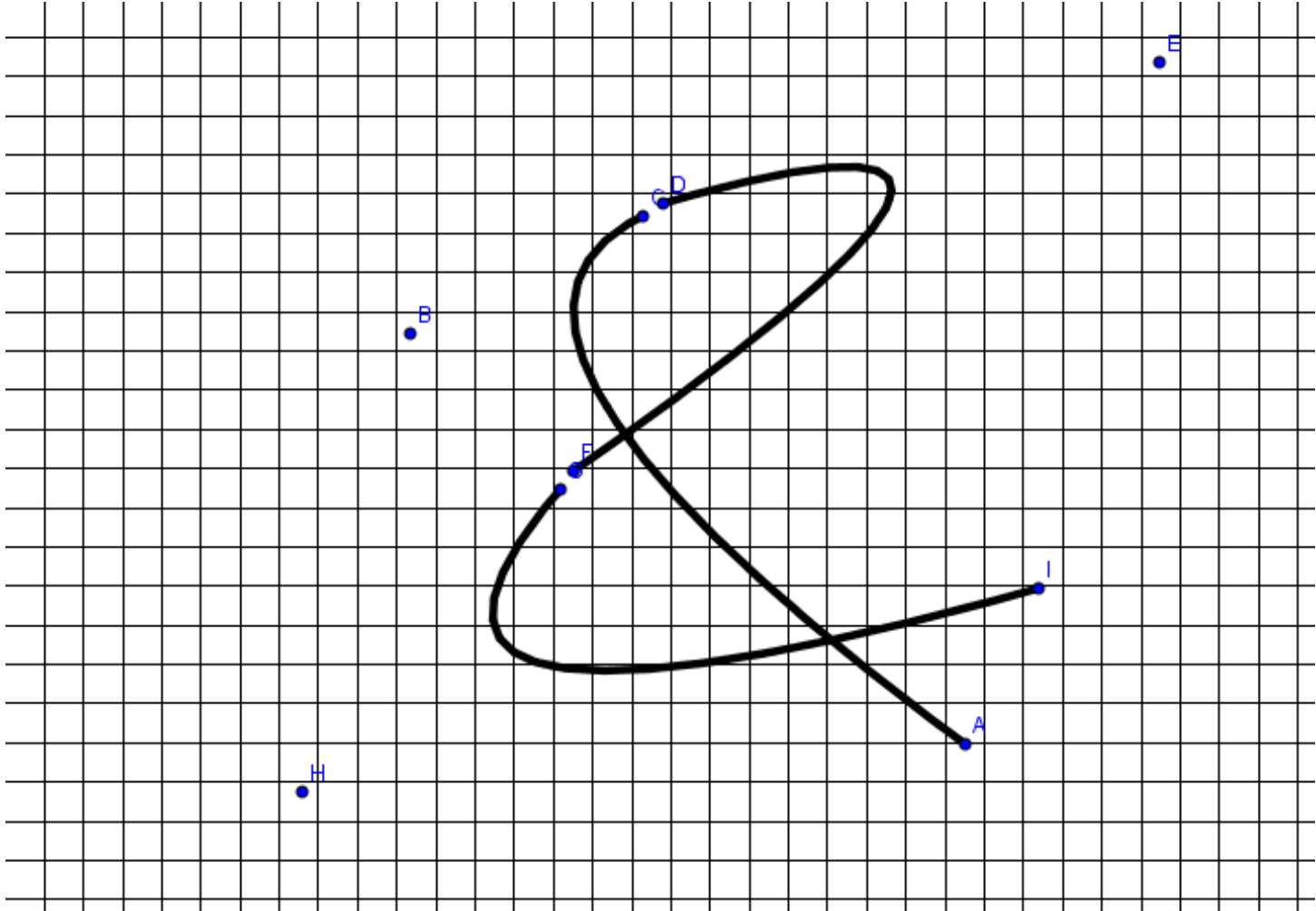
En classe

- Proposer un algorithme simplifié en partant de 3 points de contrôle et en proposant de faire 2 ou 3 itérations.

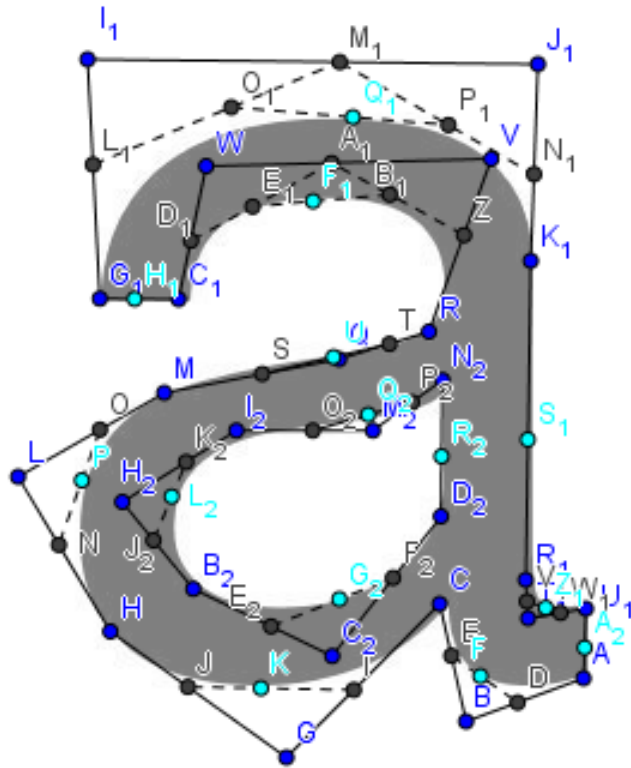


- Pouvoir différencier:
 - en proposant de faire 2 ou 3 itérations,
 - en proposant des points déjà placés,
 - en proposant de placer les points dans un repère déjà construit,
 - en proposant de placer les points après avoir construit le repère.


En classe



En classe



t = 0.56



Activité 1 papier et crayon: pour découvrir et se familiariser

Fiche 1 : Activité avec les carreaux

A l'aide du quadrillage et des trois points suivants, construire les deux premières itérations.

Pour cela :

Placer les points D, E et F où :

- D est le milieu de [AB]
- E est le milieu de [BC]
- F est le milieu de [DE]

C'est la première itération.

Puis :

Placer les points

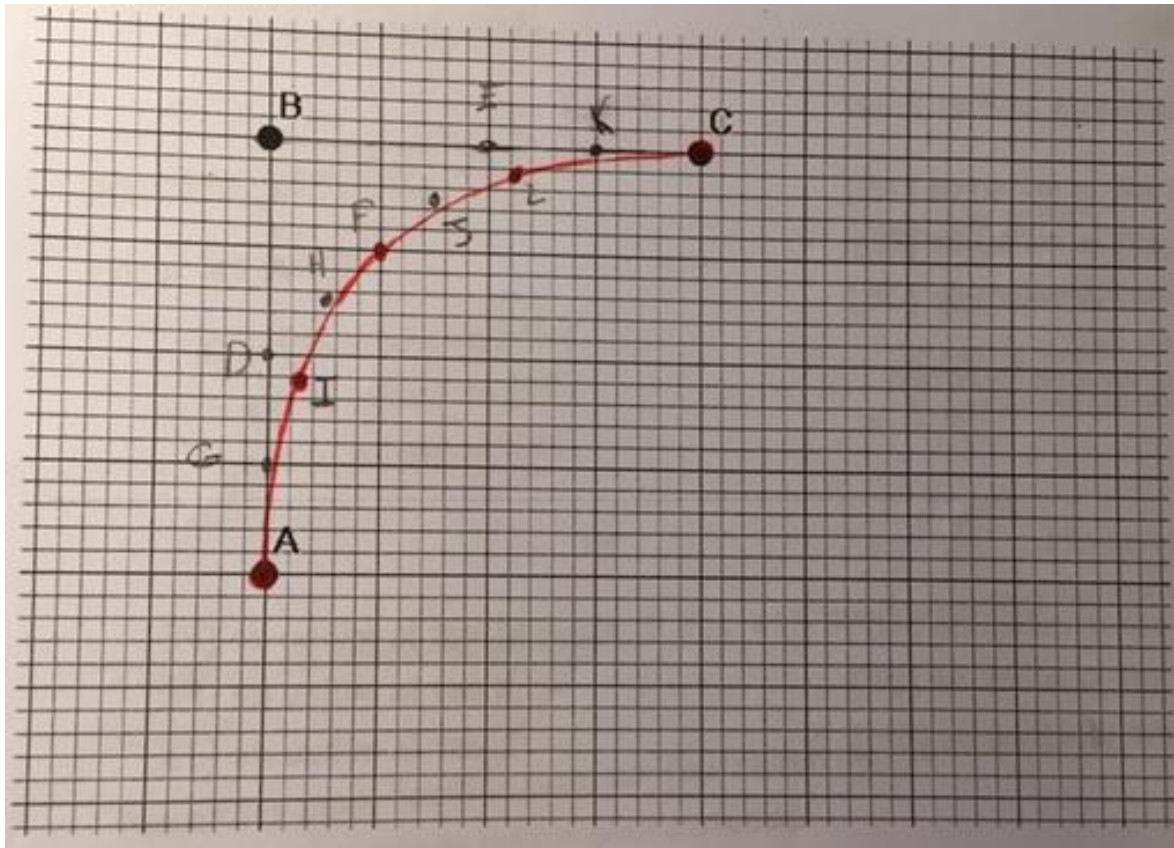
- G est le milieu de [AD]
- H est le milieu de [DF]
- I est le milieu de [GH]

Et

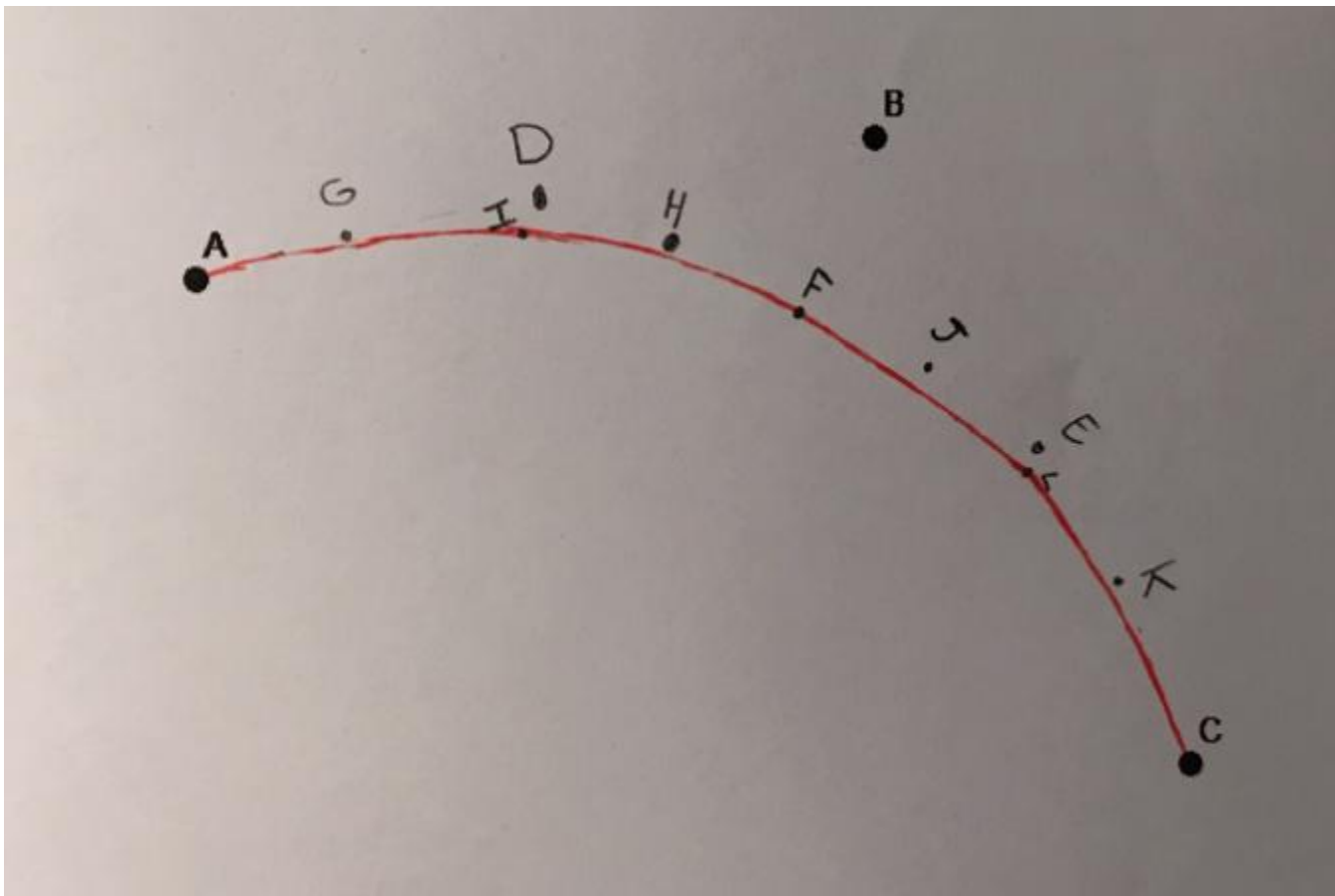
- J est le milieu de [FE]
- K est le milieu de [EC]
- L est le milieu de [JK]

C'est la deuxième itération.

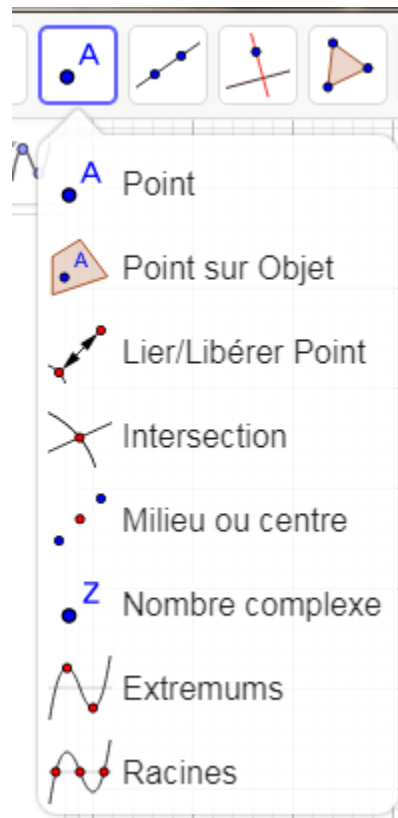
Activité 1 papier et crayon: pour découvrir et se familiariser



Activité 2 papier et crayon: pour réinvestir et faire le lien avec la suite

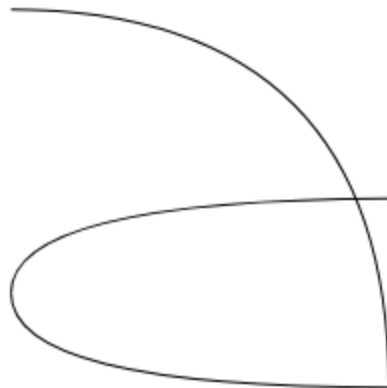


Activité GEOGEBRA: pour utiliser l'outil milieu et pouvoir utiliser la géométrie dynamique (impact sur la courbe en bougeant le point B)



A faire:

- Développer un site permettant au professeur de proposer sa propre phrase.
- Les élèves, en effectuant un travail collaboratif, retrouvent la phrase du professeur en la découvrant petit à petit.
- Rédiger la fiche scientifique.



- $(0,4)$ $(4,4)$ $(4,0)$;
- $(4,0)$ $(0,0)$ $(0,1)$;
- $(0,1)$ $(0,2)$ $(4,2)$;