

Apprendre à programmer

Parcours CREP 2018

Circonscription Lille 1 - Lambersart



Problématiques

- **Institutionnaliser** : qu'apprend-t-on aux élèves ? Quels contenus relatifs à l'algorithmique et à la programmation ?
- **Évaluer** : Comment en évalue-t-on l'acquisition ? Avec quels supports ? Dans quelles situations ?
- **Réinvestir** : Comment les compétences développées sont-elles réemployées dans d'autres contextes, d'autres disciplines ?



Institutionnaliser



**Les attendus du Socle et des Programmes
Cycle 3...et 4**



Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture

► Domaine 1: Les langages pour penser et communiquer

« [L'élève] sait que des **langages informatiques** sont utilisés pour programmer des outils numériques et réaliser des traitements automatiques de données. Il connaît **les principes de bases de l'algorithmique** et de **la conception des programmes informatiques**. Il les met en œuvre pour créer des applications simples »

Les programmes

► Mathématiques: Espace et géométrie (Cycle 3)

« (Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations.

- Se repérer, décrire ou exécuter des déplacements, sur un plan ou sur une carte.
- Accomplir, décrire, coder des déplacements dans des espaces familiers.
- Programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran »

→ **Programmation de déplacements et de construction de figures**

Cf document d'accompagnement Eduscol, *Initiation à la programmation aux cycles 2 et 3*

http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Initiation_a_la_programmation/92/6/R_A16_C2_C3_MATH_initiation_programmation_doc_maitre_624926.pdf

Les programmes

► Mathématiques: Algorithmique et programmation (Cycle 4)

« Les élèves s'initient à la **programmation**, en développant dans une **démarche de projet** quelques **programmes simples**, sans viser une connaissance experte et exhaustive d'un langage ou d'un logiciel particulier. En créant un programme ils développent des **méthodes de programmation**, revisitent les **notions de variables et de fonctions** sous une forme différente, et s'entraînent au **raisonnement** »

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<p>Décomposer un problème en sous-problèmes afin de structurer un programme ; reconnaître des schémas.</p> <p>Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné.</p> <p>Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.</p> <p>Programmer des scripts se déroulant en parallèle.</p> <ul style="list-style-type: none">» Notions d'algorithme et de programme.» Notion de variable informatique.» Déclenchement d'une action par un évènement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.	<p>Jeux dans un labyrinthe, jeu de Pong, bataille navale, jeu de nim, tic tac toe.</p> <p>Réalisation de figure à l'aide d'un logiciel de programmation pour consolider les notions de longueur et d'angle.</p> <p>Initiation au chiffrement (Morse, chiffre de César, code ASCII...).</p> <p>Construction de tables de conjugaison, de pluriels, jeu du cadavre exquis...</p> <p>Calculs simples de calendrier.</p> <p>Calculs de répertoire (recherche, recherche inversée...).</p> <p>Calculs de fréquences d'apparition de chaque lettre dans un texte pour distinguer sa langue d'origine : français, anglais, italien, etc.</p>

Les programmes

► Technologie: L'informatique et la programmation (Cycle 4)

Écrire, mettre au point et exécuter un programme

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 commandant un système réel et vérifier le comportement attendu.

Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.

- » Notions d'algorithme et de programme.
- » Notion de variable informatique.
- » Déclenchement d'une action par un évènement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.
- » Systèmes embarqués.
- » Forme et transmission du signal.
- » Capteur, actionneur, interface.

Concevoir, paramétrer, programmer des applications informatiques pour des appareils nomades.

Observer et décrire le comportement d'un robot ou d'un système embarqué. En décrire les éléments de sa programmation

Agencer un robot (capteurs, actionneurs) pour répondre à une activité et un programme donnés.

Écrire, à partir d'un cahier des charges de fonctionnement, un programme afin de commander un système ou un système programmable de la vie courante, identifier les variables d'entrée et de sortie.

Modifier un programme existant dans un système technique, afin d'améliorer son comportement, ses performances pour mieux répondre à une problématique donnée.



La notion d'algorithme

Qu'est-ce qu'un algorithme ?

Comment le définiriez-vous ?



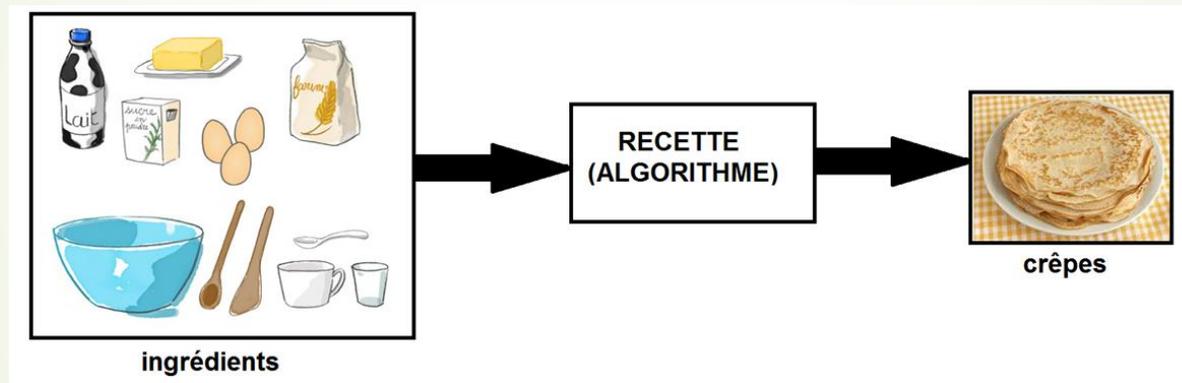
L'algorithmique



<https://www.youtube.com/watch?v=hG9Jty7P6Es>

L'algorithmique

Un **algorithme** est une **suite finie et non ambiguë d'instructions** permettant de **résoudre un problème** ou d'obtenir un résultat (métaphore de la recette de cuisine).



Source de l'image: <http://sweetrandomscience.blogspot.fr>

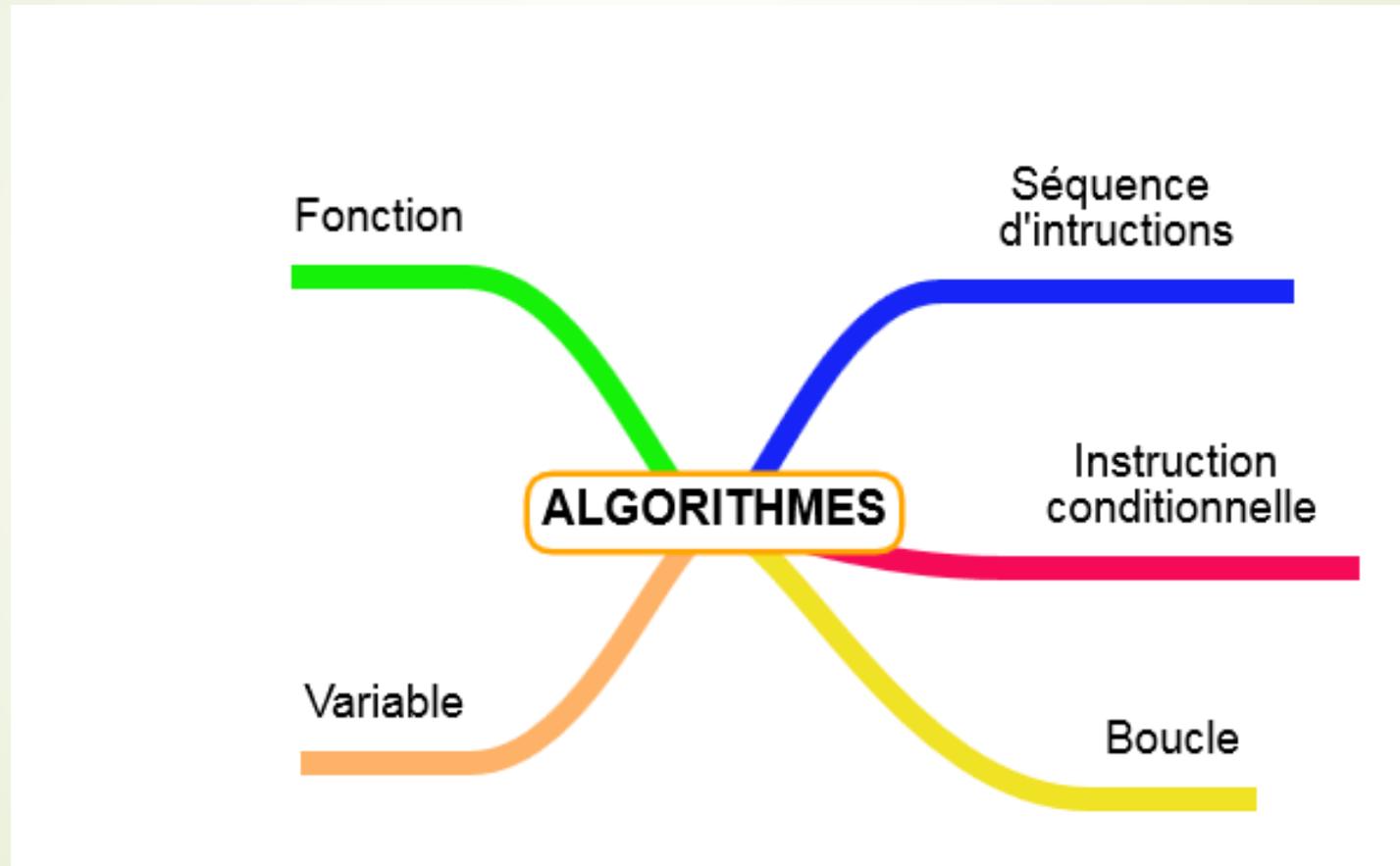
Un **programme informatique** est la traduction, dans un **langage de programmation** d'un algorithme en **instructions compréhensibles par la machine**.

Les 5 principes de base de l'algorithmique

Recette de la quiche

1- Faites une pâte brisée

Ajoutez: du sucre
du chocolat
de la confiture



Faites fondre le beurre, faites chauffer le lait ...

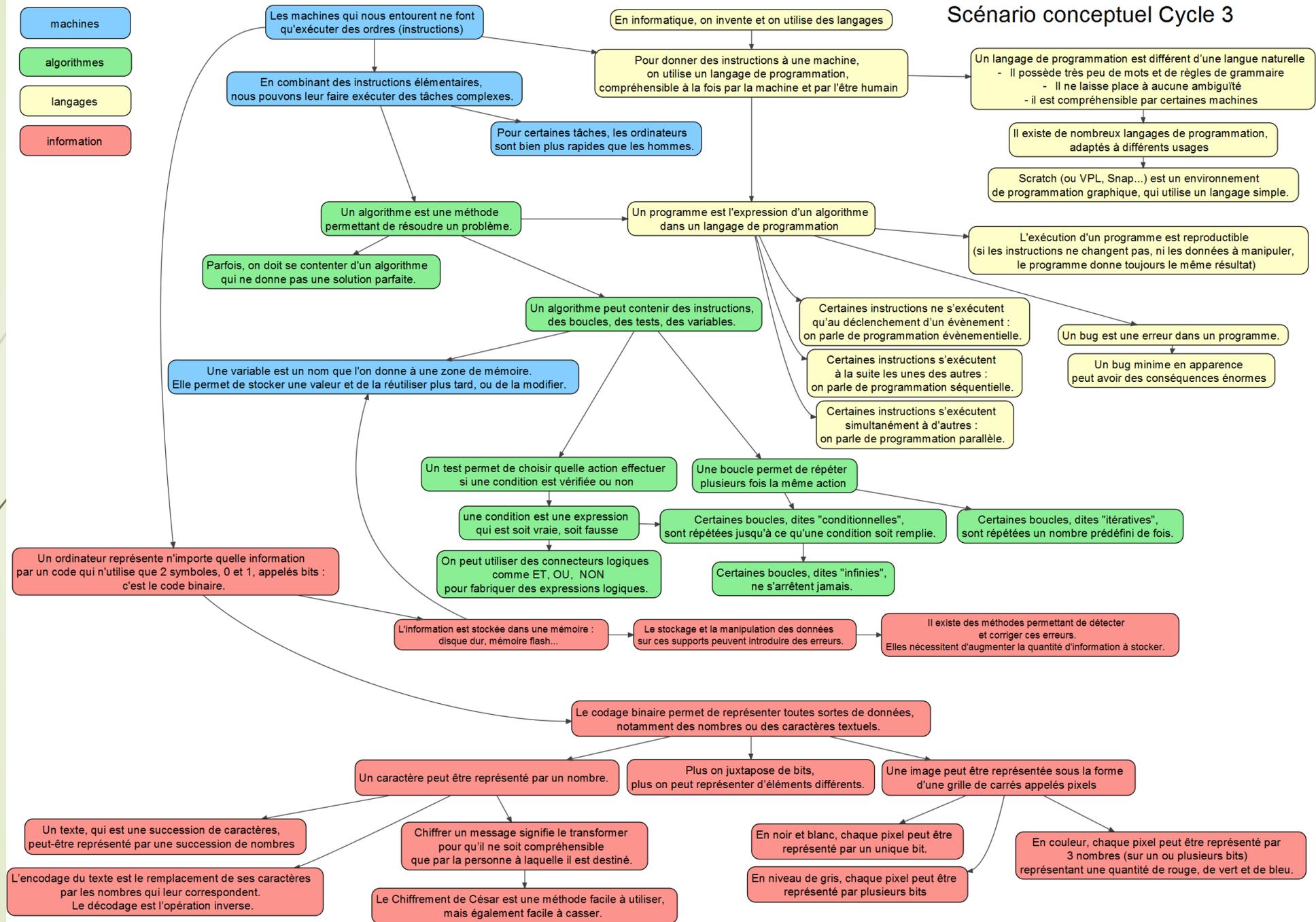
S' prendre de la margarine, **sinon arrêtez de faire les crêpes**

Mélangez **jusqu'à ce que** la pâte soit homogène

LEGENDE

- machines
- algorithmes
- langages
- information

"1,2,3... codez !" Scénario conceptuel Cycle 3



Le jeu de Nim



Règle du jeu

Deux élèves ramassent tour à tour 1, 2 ou 3 objets (bouchons, allumettes...)
Celui qui prend le dernier a gagner.

https://www.youtube.com/watch?v=M_dX8I_oMHo

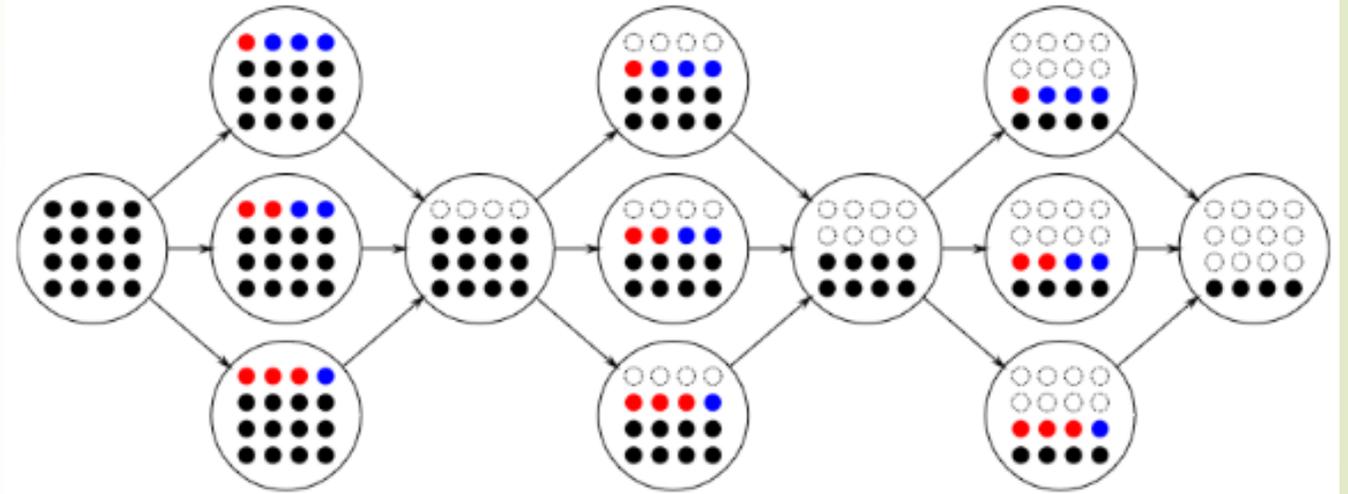
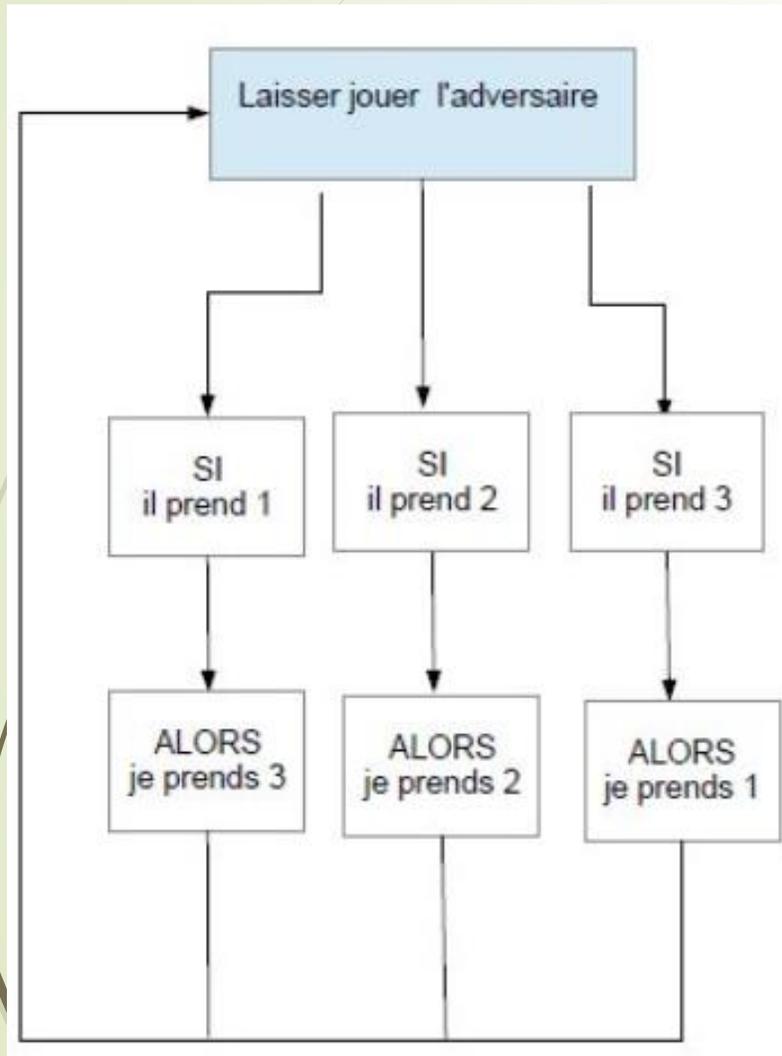


Le jeu de Nim

Défi :

Trouvez l'algorithme qui permet de gagner au jeu de Nim (la stratégie gagnante)

Le jeu de Nim



Ressource Eduscol sur le jeu de Nim :

http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mettre_en_oeuvre_son_enseignement_dans_la_classe/68/3/RA16_C3_S_T_jeu_de_nim_N.D_586683.pdf



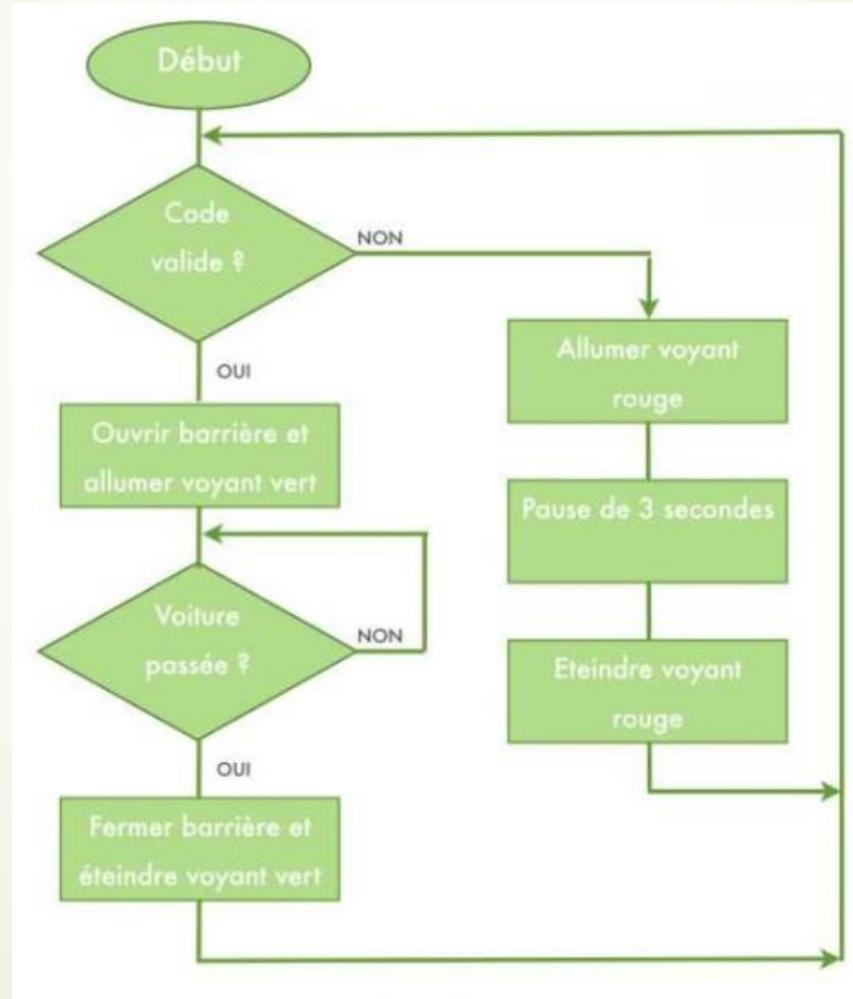
L'organigramme

D'après vous qu'est-ce qu'un organigramme ?



L'organigramme

L'organigramme est une **représentation graphique** d'un algorithme.





L'organigramme

► Quel intérêt pour les élèves ?

- Décrire les étapes de résolution d'un problème
- Expliciter les relations logiques entre ces étapes
- Anticiper l'écriture du programme en donnant une version visuelle de l'algorithme
- Se prémunir contre le « tatonnement expérimental » irréfléchi

Règles de construction d'un organigramme

► L'ovale

Il correspond au **début** et à la **fin** de l'organigramme

► Le rectangle

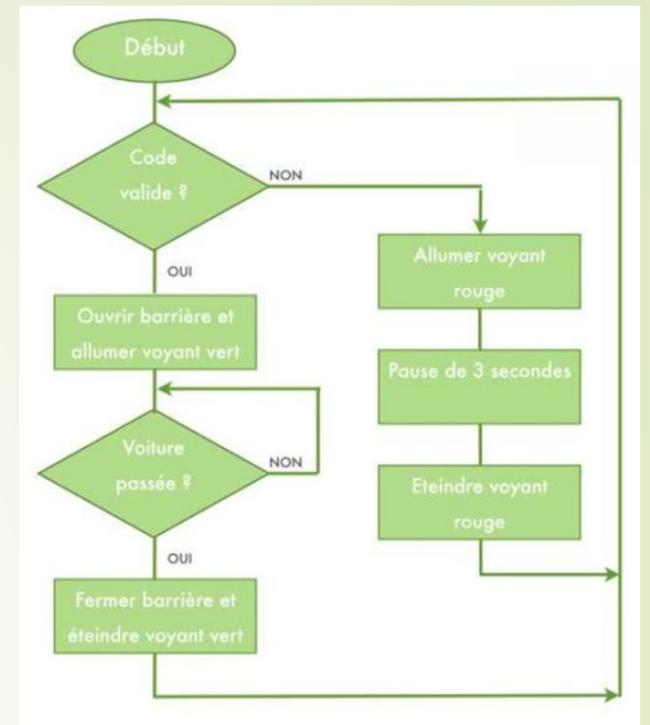
Il correspond à une **action**. Il est souvent associé à un **actionneur**.

► Le losange

Il correspond à une **question** à laquelle on répond généralement par oui ou par non.

= **instruction conditionnelle** (*Si...alors....sinon...*)

Il est associé à un **capteur**.



Défi 1: l'escalator

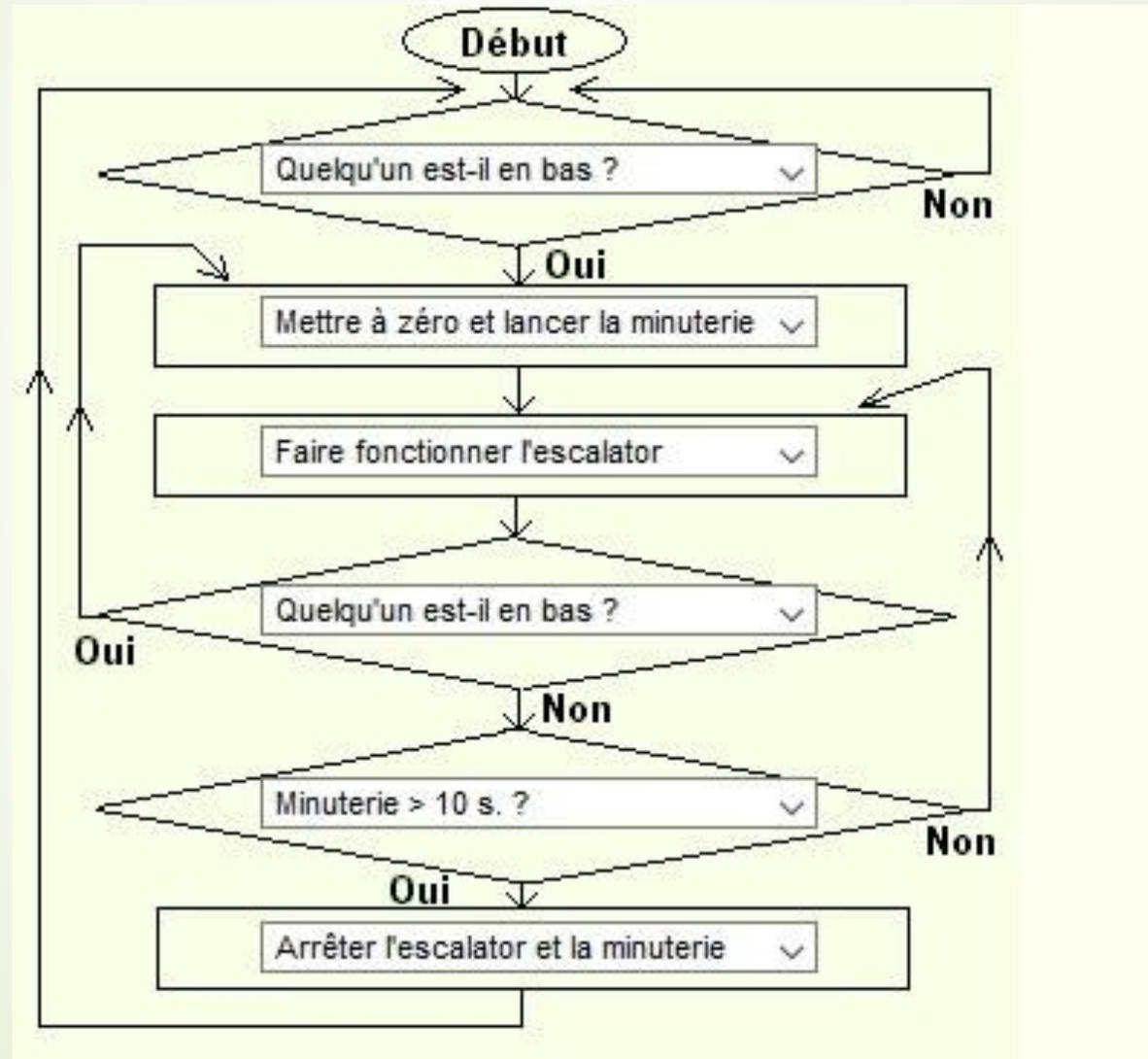


Algorithme :

L'escalator se met en route pendant 10 secondes quand quelqu'un se présente en bas. Si une autre personne se présente avant la fin des 10 secondes, il faut remettre à zéro la minuterie.

Construisez l'organigramme correspondant

Solution



Défi 2: le passage à niveau

COMMENT L'ARRIVÉE D'UN TRAIN EST-ELLE ANNONCÉE ?



2013 - Photographie - Propriété intellectuelle - SNCF - Conception et réalisation : Talaev

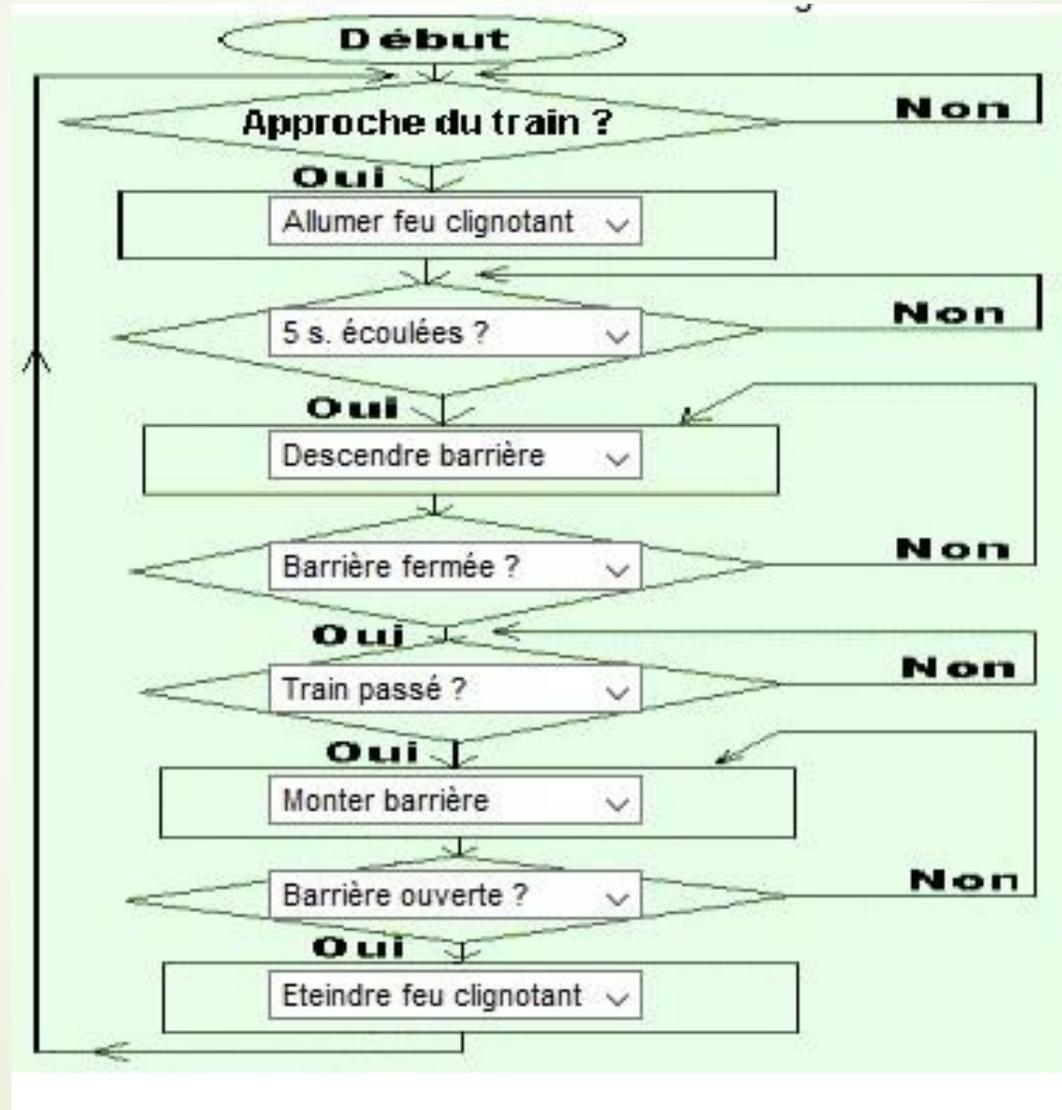


Algorithme :

Quand le train passe sur le capteur C1, le feu clignotant se déclenche. 5 secondes plus tard, la barrière se ferme. On attend que le dernier wagon passe sur le capteur C2, puis la barrière se relève... et le feu s'arrête de clignoter !

Construisez l'organigramme correspondant

Solution



Stratégies d'enseignement

► Démarche

« Il est important d'inviter les élèves à **explicitier les programmes de déplacement** qu'ils conçoivent pour gagner en **abstraction** et en **autonomie**.

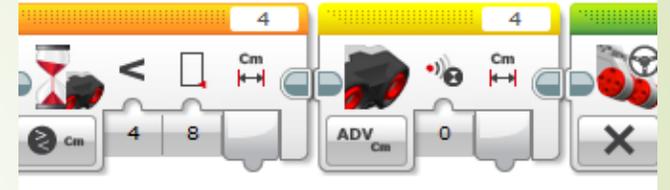
Des **synthèses régulières**, accompagnées d'**institutionnalisations écrites** sont nécessaires à la construction des connaissances. »

► Précision du langage

« L'enseignant privilégie **le lexique déjà présent présent dans le support**: le code des robots, les blocs déjà présents dans Scratch Jr ou Scratch, etc. »

Source: Ressource Eduscol, Initiation à la programmation aux cycles 2 et 3

c'est l'endroit où le robot doit détecter le mur grâce au capteur ultrason, s'arrêter, reculer et tourner à droite





Evaluer

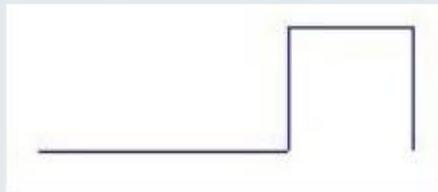
- Activités d'encodage (écrire un programme)
- Activités de décodage (lire un programme)
- Activités de débogage (corriger un programme)

Activités d'encodage

- **Sur papier (activités débranchées)**
- **Sur application / logiciel de programmation**
- **Avec le robot**

ÉNONCÉ

Noémie a obtenu cette figure avec le logiciel Scratch.



Écrire un programme permettant d'obtenir cette figure.

Ressources pour l'évaluation en mathématiques

http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/70/8/EV16_C3_Maths_Situation_s_d_evaluation_V2_revu_DIV_896708.pdf

Activités d'encodage

Contexte d'évaluation

- Cette situation doit être mise en œuvre sur ordinateur. Elle n'a pas pour but l'évaluation de la maîtrise technique du logiciel. L'élève peut « tâtonner ».
- Le choix de l'unité de longueur est laissé à l'élève, seule importe la forme globale de la figure avec les bons rapports de longueur.

Indicateurs possibles pour l'évaluation

1. L'élève détermine correctement les changements de direction nécessaires.
2. L'élève détermine correctement les longueurs de chaque déplacement.
3. L'élève organise dans le bon ordre les différentes instructions.

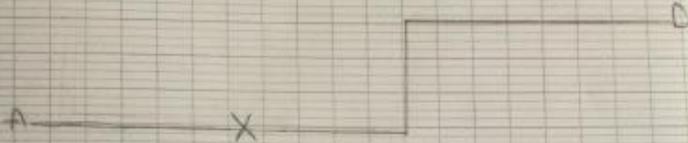
Ressources pour l'évaluation en mathématiques

http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/70/8/EV16_C3_Maths_Situations_d_evaluation_V2_revu_DIV_896708.pdf

Activités d'encodage

Mardi 13 février 2018

Le robot doit effectuer 2 virages consécutifs, avancer puis s'arrêter pour regarder une oeuvre et reprendre son chemin.



- follow the black line
- go straight ahead
- turn left
- go straight ahead
- turn left
- go straight ahead
- stop
- turn right
- go straight ahead turn left
- go straight ahead
- stop

Exemple d'encodage de l'algorithme en anglais

Activités d'encodage

REMETTRE LE CHEMIN DANS L'ORDRE

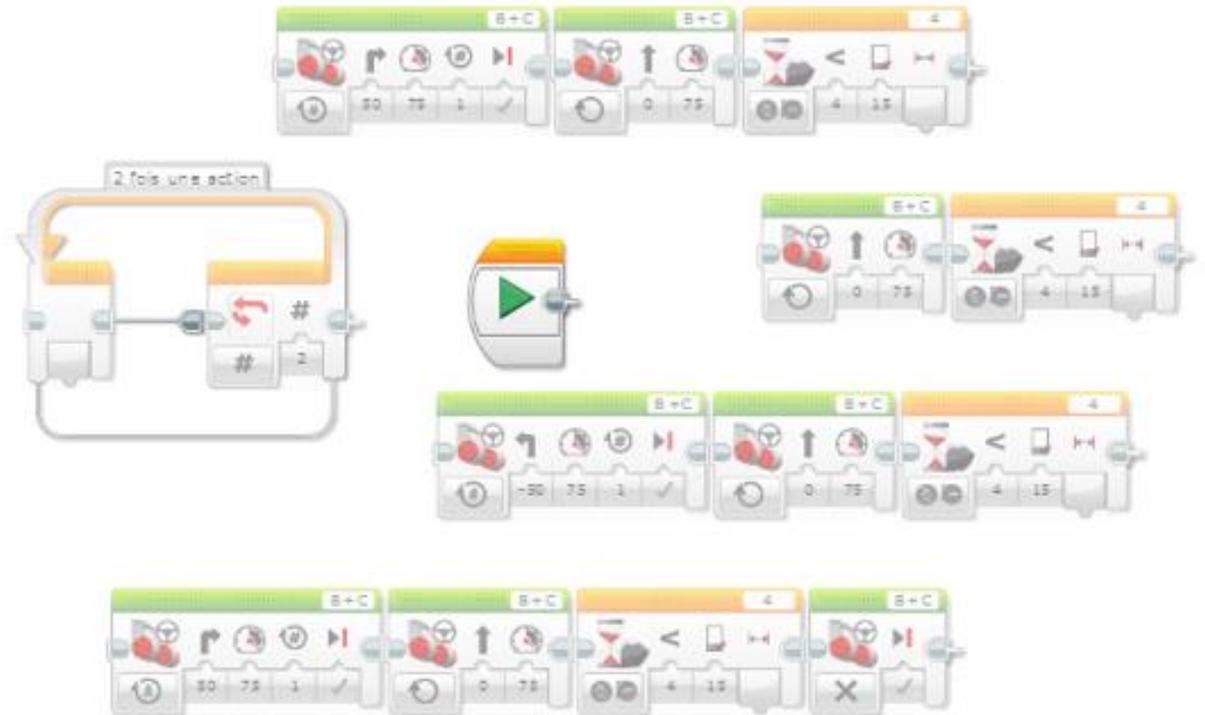
Mais dans sa précipitation, son programme s'est mélangé et il n'arrive plus à le reconstituer.

Parviendras-tu à remettre les choses en ordre ?

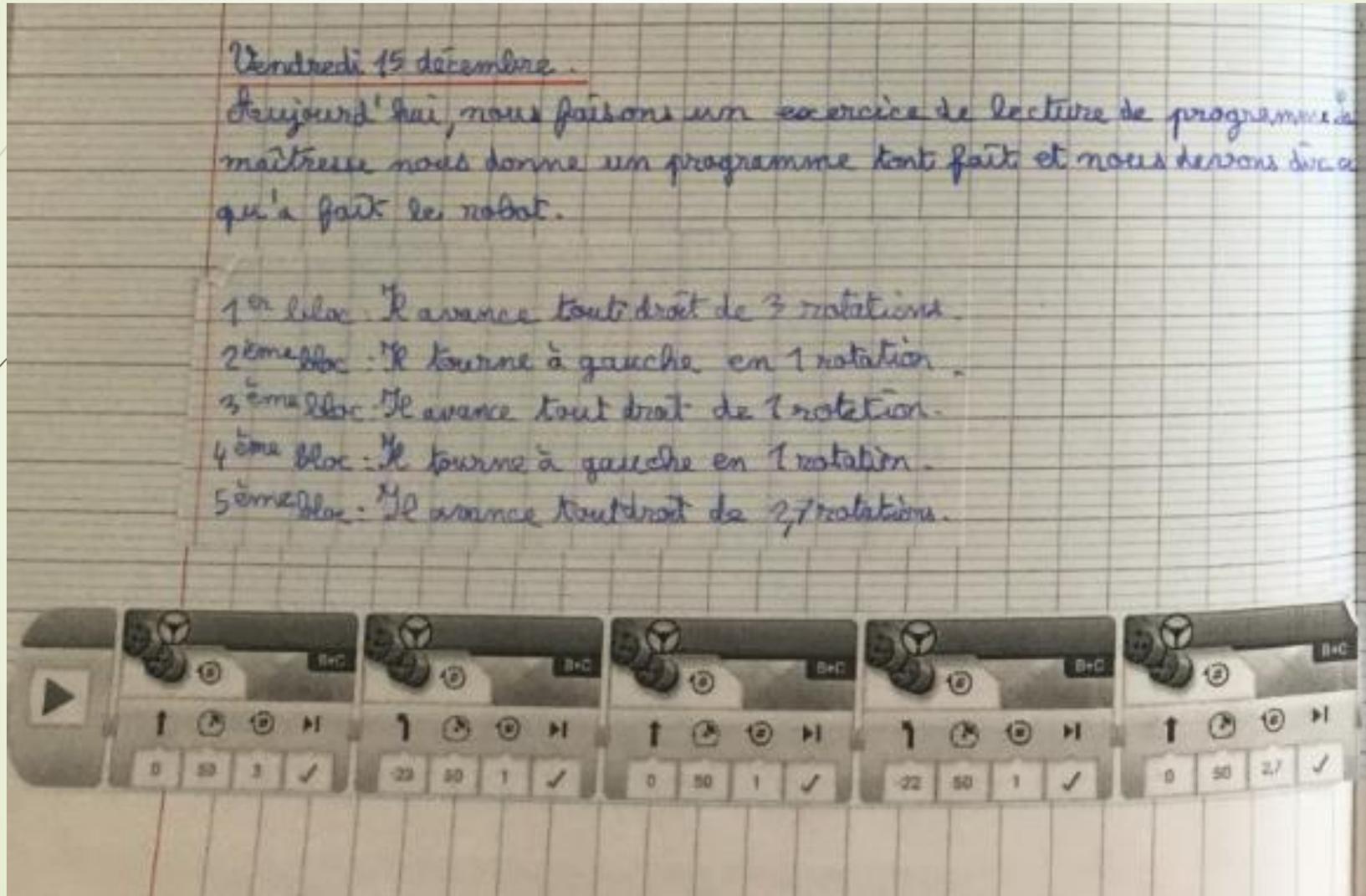


Activités d'encodage

REMETTRE LE CHEMIN DANS L'ORDRE



Activités de décodage



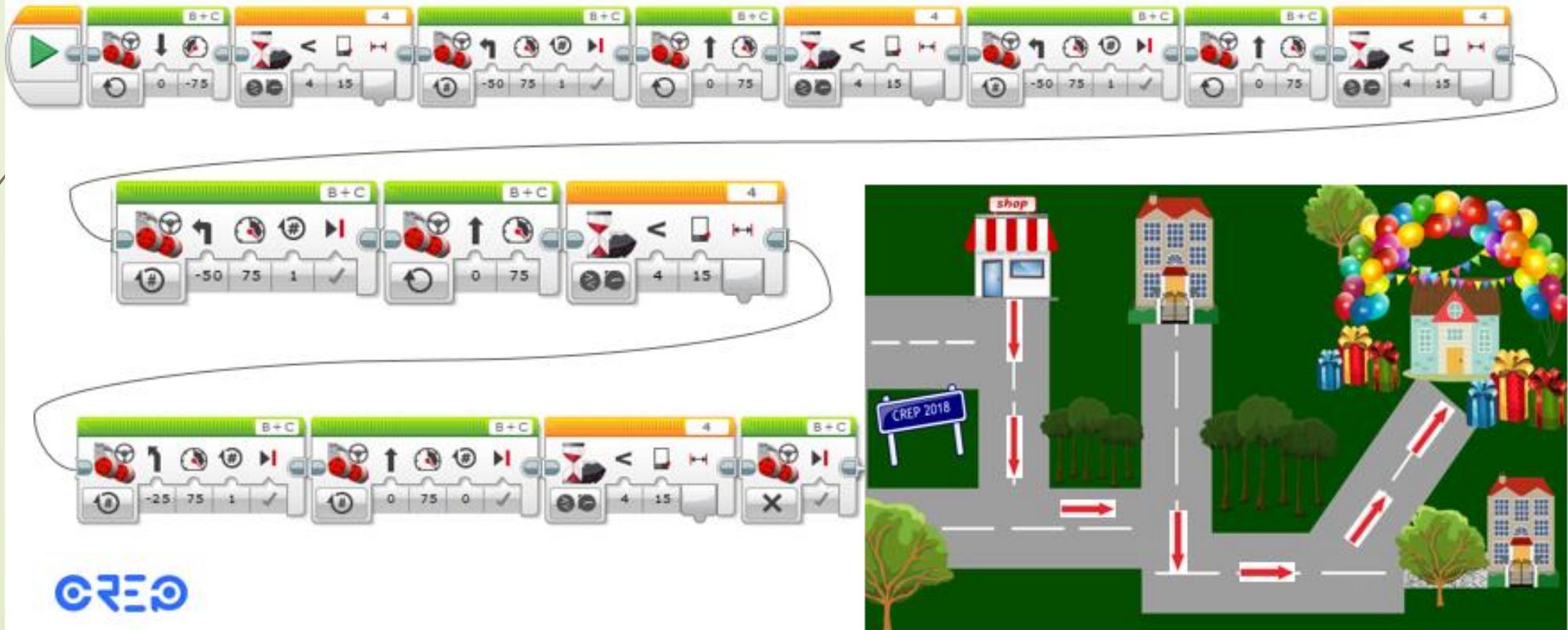
Activités de décodage

Écrivez l'algorithme correspondant au programme suivant



Activités de débogage

CHEMIN À ERREURS



Autopositionnement

Feuille de positionnement : _____

	Avant le défi (6 novembre 2017)			Après le défi (Avril 2018)		Validation de l'enseignant
	OUI	Un peu	NON	OUI	NON	
Travail de groupe						
- Je travaille volontiers avec les autres.						
- Je prends facilement la parole dans un groupe.						
- Je sais écouter les autres présenter leurs idées.						
- Je sais présenter mes propres idées.						
- Je sais convaincre les autres.						
- Je sais changer d'avis si un bon argument est donné.						
- J'accepte facilement la répartition des rôles dans le groupe (secrétaire, rapporteur, utilisation du matériel...).						
- J'aide les élèves en difficulté.						
- Je sais demander de l'aide si je suis en difficulté.						
Français						
- Je sais lire et comprendre un texte long.						
- Je comprends facilement les consignes.						
- Je sais inventer une histoire originale.						
- Je sais écrire un texte en respectant les règles.						
- Je sais lire une notice pour construire un objet en logo.						
- Je sais utiliser un logiciel de traitement de texte et de mise en page (type Book Creator).						
Langue orale						
- Je sais m'exprimer à l'oral dans un français correct.						
- Je fais des phrases complètes et claires.						
- Je sais placer ma voix en articulant correctement.						
- Je n'ai pas peur de parler devant un public.						
Mathématiques						
- Je sais me servir d'un logiciel de programmation.						
- Je sais faire des calculs de proportionnalité.						
- Je sais réduire et agrandir un plan en utilisant une échelle.						
- Je sais écrire un programme de construction.						
- Je sais tracer un plan en suivant un programme de construction.						
- Je sais fabriquer une maquette de bâtiment.						
- Je sais utiliser un logiciel de création en 3D.						
- Je sais utiliser une imprimante 3D.						
Arts plastiques						
- Je suis créatif dans mes idées et mes réalisations.						
- Mon travail est soigné.						
- J'utilise différentes techniques (dessin, peinture, collage...).						
- J'utilise différents matériaux (papier, tissu, bois...).						
- Je sais créer des objets en volume.						
Education aux médias						
- J'ai compris à quel sert une autorisation de prise de vue.						
- Je sais utiliser la tablette pour prendre des photos et tourner des vidéos.						
- Je sais faire un montage son/vidéo.						
- Je sais faire une présentation élaborée (type power point).						

Document mis en partage par Céline Prévost sur le blog de la CREP

<http://crep.etab.ac-lille.fr/files/2018/04/Autopositionnement-.pdf>



Réinvestir

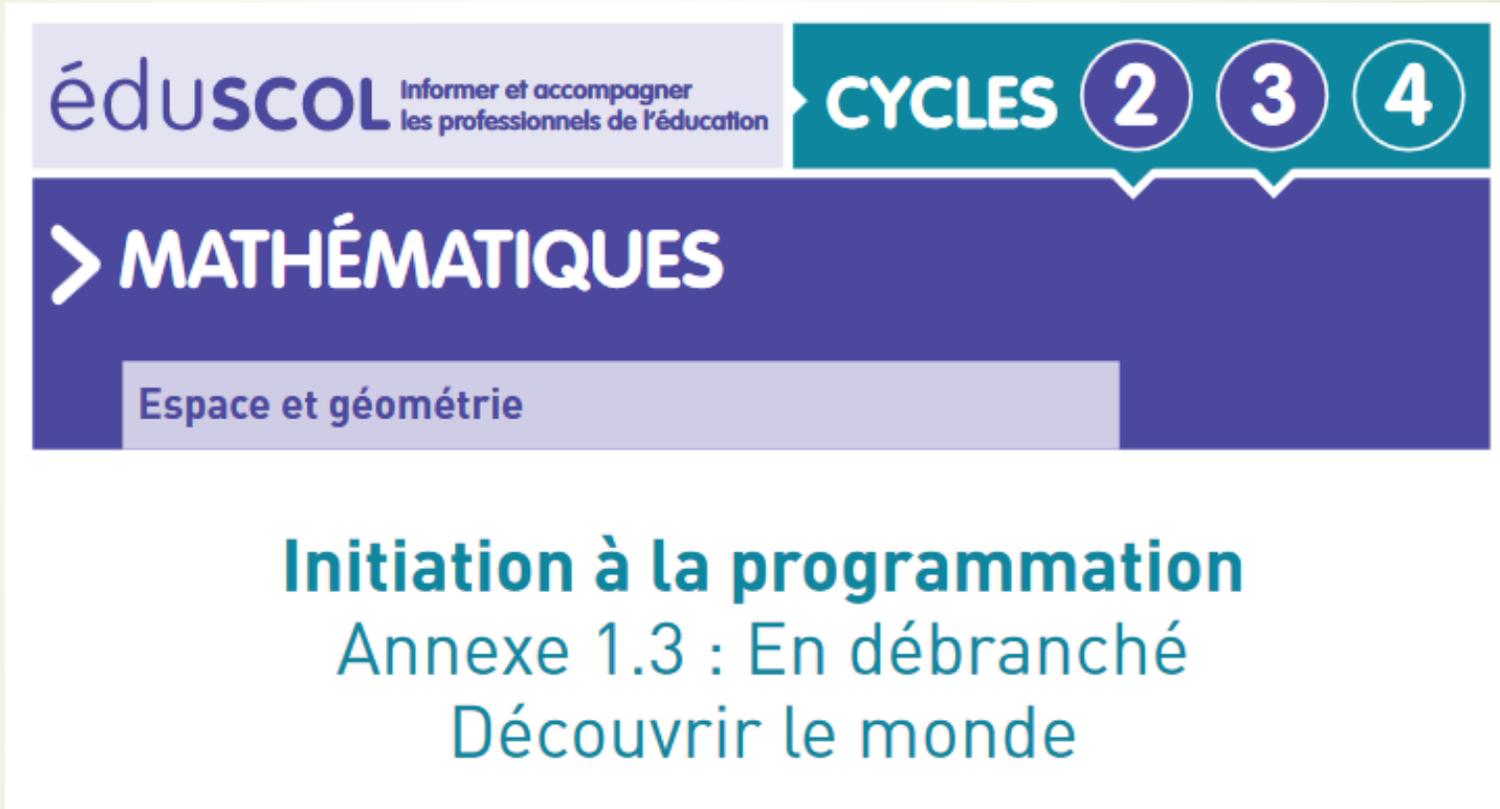
« Une compétence est l'aptitude à mobiliser ses ressources (connaissances, capacités, attitudes) pour accomplir une tâche ou faire face à une situation complexes ou inédites »

Socle commun de connaissances, de compétences et de culture

Transposer les compétences acquises lors du défi dans d'autres contextes afin de vérifier ce que les élèves ont vraiment appris.

Réinvestir

Coder des déplacements en utilisant des cartes
Géographie, « Pratiquer différents langages »



édusCOL Informer et accompagner les professionnels de l'éducation

CYCLES 2 3 4

> MATHÉMATIQUES

Espace et géométrie

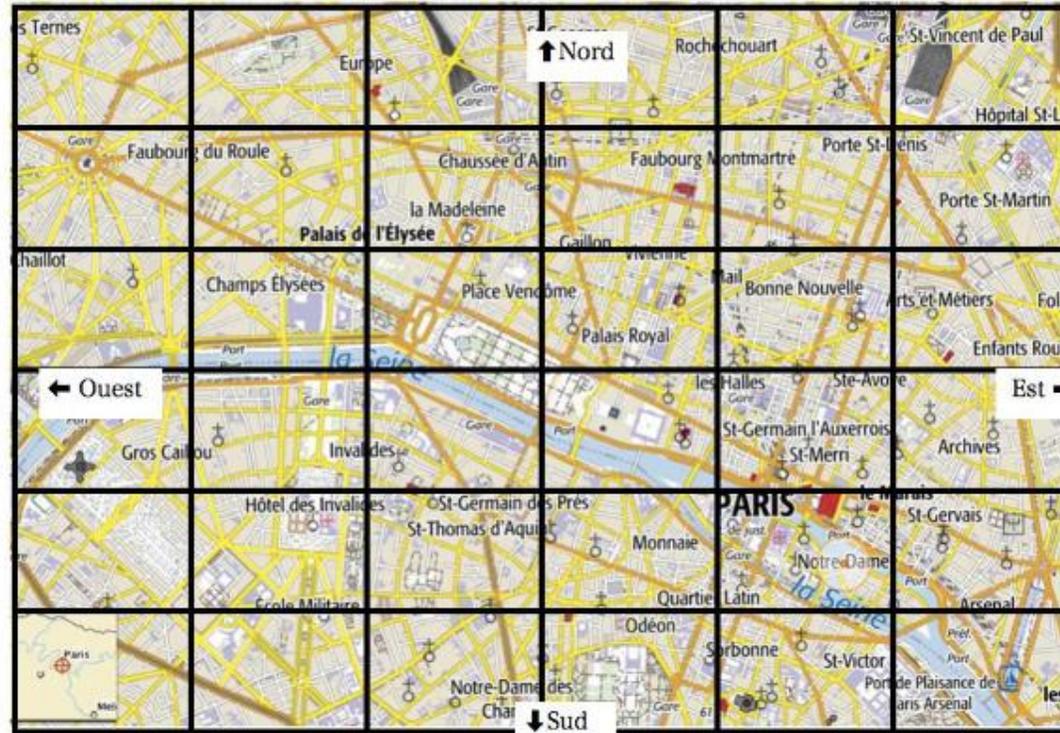
Initiation à la programmation
Annexe 1.3 : En débranché
Découvrir le monde

http://cache.media.education.gouv.fr/file/Initiation_a_la_programmation/88/8/RA16_C2_C3_MATH_annexe_1_3_en_debranche_decouvrir_monde_624888.pdf

Réinvestir

Coder des déplacements en utilisant des cartes
Géographie, « Pratiquer différents langages »

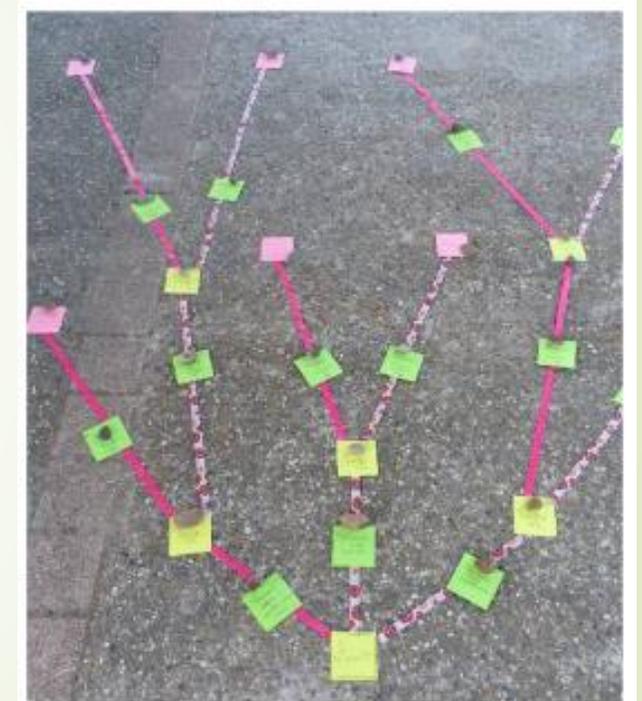
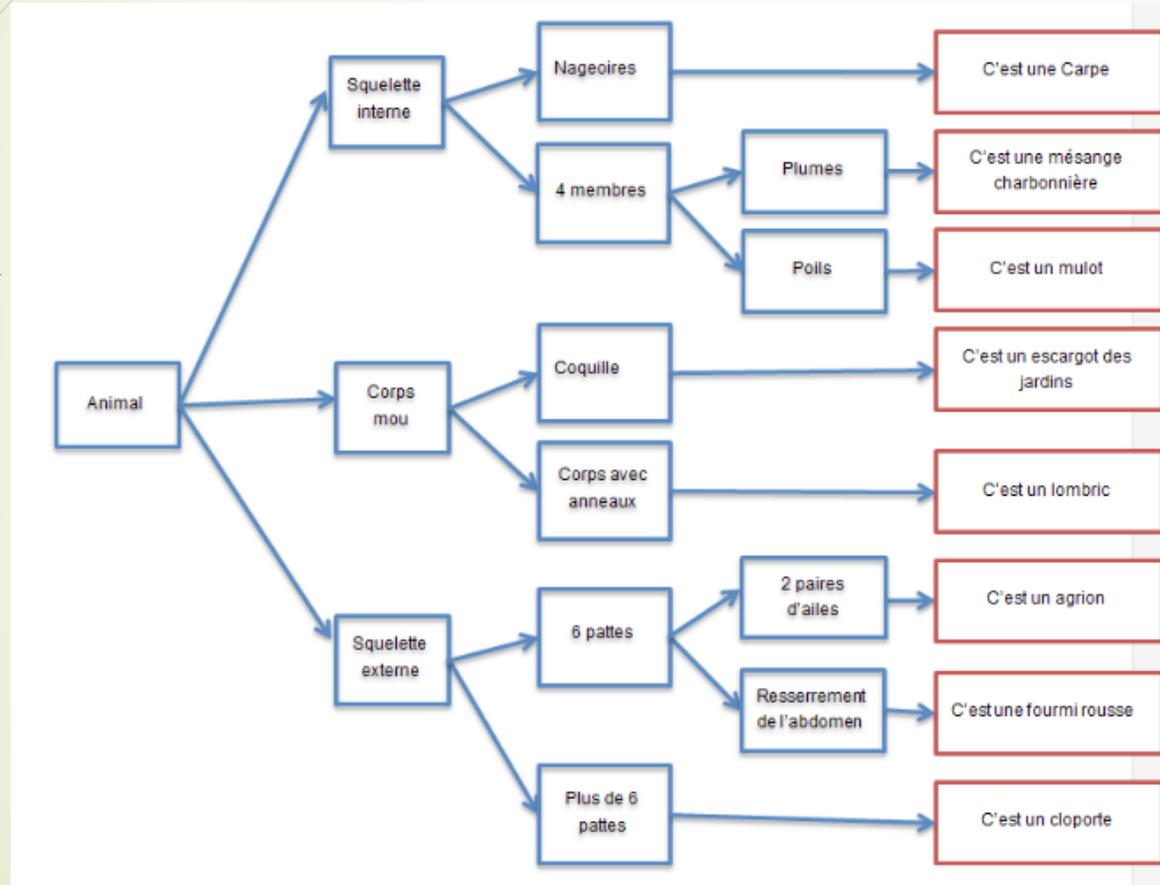
Activité 2 : Au cœur de Paris



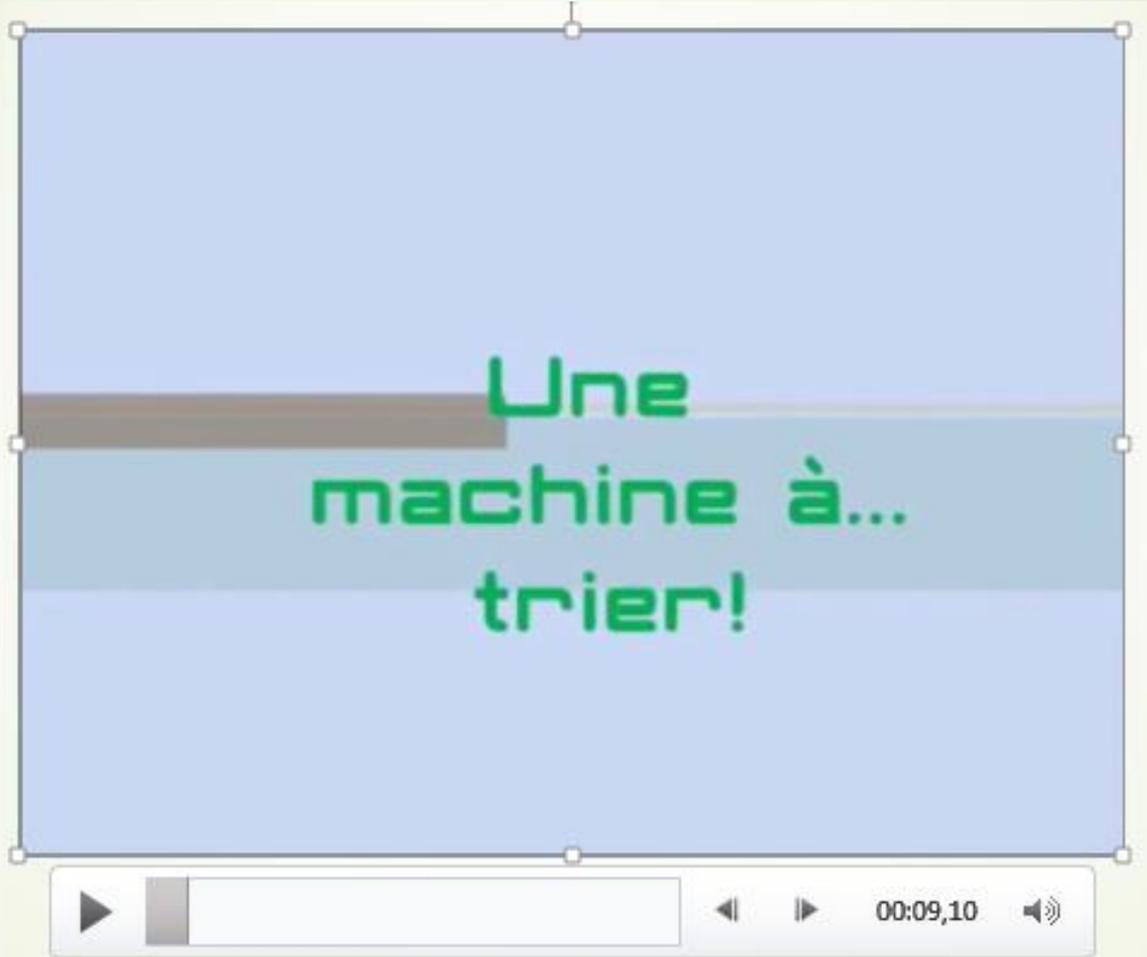
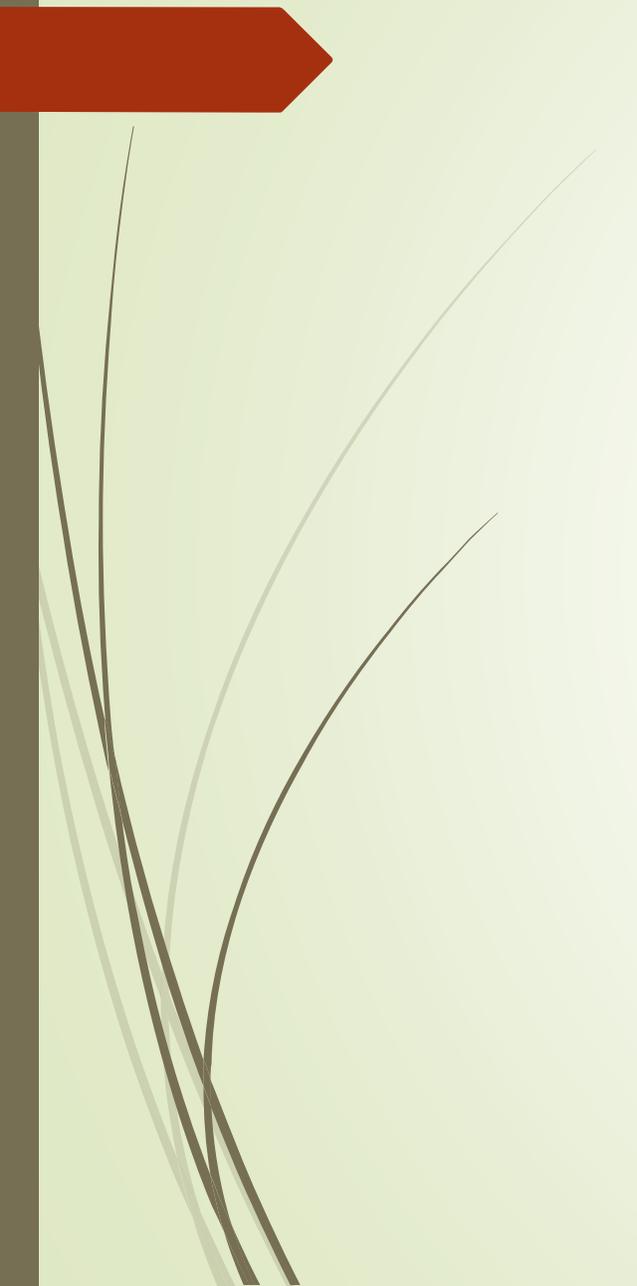
Réinvestir

Identifier un animal avec des clés de détermination

Sciences et Technologie, thème « Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent »



Clé de détermination sur le sol



Une
machine à...
trier!

<https://www.youtube.com/watch?v=IiQBfRENx3Y>



Merci de votre attention