



**HAL**  
open science

# Pensée algorithmique et résolution de problème : est-ce que l'apprentissage de la pensée algorithmique permet de développer des compétences en résolution de problèmes ?

Samira Amghar

## ► To cite this version:

Samira Amghar. Pensée algorithmique et résolution de problème : est-ce que l'apprentissage de la pensée algorithmique permet de développer des compétences en résolution de problèmes ?. Education. 2019. dumas-02152581

**HAL Id: dumas-02152581**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02152581>**

Submitted on 26 Sep 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mention : « Métiers de l'Enseignement, de  
l'Éducation et de la Formation »

Spécialité : Professeur des écoles

Parcours : Master 2 MEEF premier degrés

## **Pensée algorithmique et résolution de problème :**

Est-ce que l'apprentissage de la pensée  
algorithmique permet de développer des  
compétences en résolution de problèmes ?

**soutenu par :**  
AMGHAR Samira  
le 17 mai 2019

Nom du (ou des) Référents de mémoire  
Tretolat Jessyca et Davin Fatima

Jury de soutenance :  
Tretolat Jessyca et Davin Fatima

## Remerciements et avant propos

Je souhaite remercier Madame Davin Fatima et Madame Tretolat Jessyca pour m'avoir accompagnée tout au long de mémoire. De même mes professeurs de mathématiques en première année de master à Nîmes, Madame Floriane Wozniak, Monsieur Vincent Boissard et Madame Céline Héliot, qui m'ont aidée pour les prémisses de ce mémoire.

Ainsi que mes anciens enseignants en licence pour m'avoir transmise leur passion pour les mathématiques et le monde de l'algorithmique Monsieur Jean-Philippe Mandallena et Monsieur Gérard Michaille.

Je remercie également mon école Michel Gérachios à Fos sur mer, et son équipe. En particulier les élèves des deux classes de CE2, et l'enseignant Madame Di Lorenzo Amandine. Aussi mes consœurs Madame Elodie Vargas et Madame Elise Lache qui m'ont accompagnée pour me questionner sur la séquence d'algorithmique, et m'ont donnée un recule certain.

Je dédie ce mémoire à ma maman qui a su me faciliter la vie ces derniers mois, et qui a toujours été très patiente.

# Table des matières

<b>Remerciements et avant propos.....</b>	<b>2</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>6</b>
Quelques préjugés.....	6
<b>1. Première partie : Recherches personnelles.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Repères institutionnels :.....</b>	<b>7</b>
1.1.1. Socle Commun de Connaissances, de Compétences et de Culture :.....	7
<b>1.2. Qu'est ce qu'un problème ?.....</b>	<b>9</b>
1.2.1. Démarche d'enseignement de la résolution de problèmes au cycle 2 et 3	9
1.2.2. Les différentes catégories de problèmes numériques* .....	12
1.2.2.1. Les problèmes additifs et soustractifs.....	12
1.2.2.2. Les problèmes multiplicatifs.....	15
1.2.2.3. Les problèmes de division.....	16
1.2.3. Les obstacles et les aides.....	16
1.2.3.1. La lecture de l'énoncé .....	16
1.2.3.2. Le vocabulaire mathématiques .....	17
1.2.3.3. La forme et la place de la question .....	18
1.2.3.4. Les données numériques et l'habileté .....	18
1.2.3.5. Les étapes du problème .....	19
<b>1.3. Qu'est-ce qu'un algorithme?.....</b>	<b>21</b>
1.3.1. Quelles sont les caractéristiques d'un algorithme?.....	21
1.3.2. Quels sont les éléments d'un algorithme?.....	22
1.3.2.1. Variable et affectation.....	22
1.3.2.1.1. Instructions de base sur les variables:.....	22
1.3.2.2. Les structures importantes.....	22
1.3.2.2.1. L'instruction conditionnelle.....	22
1.3.2.2.2. Les boucles itératives élémentaires.....	23
1.3.2.2.3. Les listes (tableaux).....	24
1.3.3. À propos de Scratch.....	24
1.3.3.1. Gestion du temps ou des événements .....	24
1.3.3.2. Interactions.....	25
<b>2. Deuxième partie : Expérimentation.....</b>	<b>26</b>
<b>2.1. Choix de la méthode expérimentale.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2. La sélection de la population.....</b>	<b>27</b>
2.2.1. Contexte de la classe.....	27

2.2.2. Contexte professionnel.....	27
<b>2.3. La procédure et les consignes (les séquences).....</b>	<b>27</b>
<b>2.4. Les supports de la séquence.....</b>	<b>28</b>
2.4.1. Run Marco !.....	28
2.4.2. Outils à prévoir pour les différentes séquences.....	29
<b>2.5. Le recueil des données.....</b>	<b>29</b>
2.5.1. Première évaluation.....	29
2.5.2. Évaluation conclusion .....	30
2.5.3. Évaluation sur la pensée algorithmique.....	32
<b>2.6. L'analyse et les interprétations.....</b>	<b>32</b>
2.6.1. Lecture des résultats obtenus.....	33
2.6.2. Les points à améliorer .....	34
2.6.3. Un début de réponse à notre question.....	35
<b>Bibliographie.....</b>	<b>37</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>38</b>
Annexe 1: tables de vérité.....	38
Annexe 2: boucle Pour en boucle TantQue.....	38
Annexe 3 : interface de Scratch.....	38
Anexes 4, 5 et 6 : Evaluations.....	39
Séquence : Initiation à l'algorithmique.....	47
Mise en place en classe.....	57
Séances 1 et 2 .....	57
Séance 3 :.....	58
Rituel : Run Marco ! .....	59
Analyse personnelle.....	60
Conclusion et prolongement.....	60
Séquence : Résolution de problèmes.....	62
Annexe 7 : bulletin officiel.....	76
Cycle 2 :.....	76

Cycle 3 :.....	78
<b>Quatrième de couverture.....</b>	<b>82</b>
<b>Résumé.....</b>	<b>82</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>83</b>

## **Introduction**

Le sujet de ce mémoire a pris naissance face au constat que dans les classes des cycles 2 et 3, le travail sur la pensée algorithmique est quasi inexistant bien qu'il apparaît clairement dans les derniers bulletins officiels. Comprendre ce qui nous entoure est essentiel pour pouvoir s'épanouir, et ne pas rester dans l'ignorance, l'incompréhension. Le monde actuel est numérique, un vaste espace de technologies aujourd'hui très flou pour la majorité des français. Éclairer les futurs citoyens autonomes et responsables est justement une des motivations de l'Éducation Nationale. Le but n'étant pas de tous devenir des spécialistes mais de dépasser le stade de la magie, de la boîte noire.

Par cet écrit nous nous posons la question des bénéfices indirectes de cet apprentissage. Existe-t-ils ? Dans quels domaines ? A quel échelle ? Nos délais étant court, on s'appuiera sur un cas limité mais concret : Est-ce que l'apprentissage de la pensée algorithmique permet de développer des compétences en résolution de problèmes ? (En CE2).

### **Quelques préjugés.**

Premièrement, le matériel à fournir lors des séances est facile à obtenir, l'ordinateur n'est pas nécessaire à l'apprentissage de l'algorithmie. Nous pourrions le démontrer lors du déroulement de la séquence. Par ailleurs, ce thème permet une organisation très libre et a l'avantage de pouvoir être pluridisciplinaire. En effet, on peut naturellement relier, par exemple, l'algorithmique avec tous les champs des mathématiques (numération, géométrie, ...) mais aussi avec d'autres disciplines ou tout simplement la vie courante.

# 1. Première partie : Recherches personnelles

## 1.1. Repères institutionnels :

### 1.1.1. Socle Commun de Connaissances, de Compétences et de Culture :

#### Résolution de problèmes

Au cycle 2, la résolution de problèmes est au centre de l'activité mathématique des élèves, développant leurs capacités à chercher, raisonner et communiquer. Les problèmes permettent d'aborder de nouvelles notions, de consolider des acquisitions, de provoquer des questionnements. Ils peuvent être issus de situations de vie de classe ou de situations rencontrées dans d'autres enseignements, notamment « Questionner le monde ». Ils ont le plus souvent possible un caractère ludique. On veillera à proposer aux élèves dès le CP des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas de simples problèmes. Les quatre opérations (addition, soustraction, multiplication, division) sont étudiées à partir de problèmes qui contribuent à leur donner du sens, en particulier des problèmes portant sur des grandeurs ou sur leurs mesures. En lien avec le travail mené dans « Questionner le monde » les élèves rencontrent des grandeurs qu'ils apprennent à mesurer, ils construisent des connaissances de l'espace essentielles et abordent l'étude de quelques relations géométriques et de quelques objets (solides et figures planes) en étant confrontés à des problèmes dans lesquels ces connaissances sont en jeu.

#### Algorithmique

Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer

Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques.

*« L'élève [...] lit des plans, se repère sur des cartes. Il produit et utilise des représentations [...] telles que schémas, croquis, maquettes [...]. Il lit, interprète, commente, produit des tableaux, des graphiques et des diagrammes [...].*

*Il sait que des langages informatiques sont utilisés pour programmer des outils numériques et réaliser des traitements automatiques de données. Il connaît les principes de base de l'algorithmique*

et de la conception des programmes informatiques. Il les met en œuvre pour créer des applications simples. »

## Domaine 4: Les systèmes naturels et les systèmes techniques

### Démarches scientifiques

« L'élève sait mener une démarche d'investigation. Pour cela, il décrit et questionne ses observations ; il prélève, organise et traite l'information utile ; il formule des hypothèses, les teste et les éprouve ; il manipule, explore plusieurs pistes, procède par essais et erreurs ; il modélise pour représenter une situation ; il analyse, argumente, mène différents types de raisonnements (par analogie, déduction logique...) ; il rend compte de sa démarche. Il exploite et communique les résultats de mesures ou de recherches en utilisant les langages scientifiques à bon escient. »

### Conception, création, réalisation

« L'élève imagine, conçoit et fabrique des objets et des systèmes techniques. Il met en œuvre observation, imagination, créativité, sens de l'esthétique et de la qualité, talent et habileté manuels, sens pratique, et sollicite les savoirs et compétences scientifiques, technologiques et artistiques pertinents. »

## Domaine 5 : Les représentations du monde et de l'activité humaine

### Invention, élaboration, production

« L'élève imagine, conçoit et réalise des productions de natures diverses [...]. Pour cela, il met en œuvre des principes de conception et de fabrication d'objets ou les démarches et les techniques de création. [...] Il mobilise son imagination et sa créativité au service d'un projet personnel ou collectif.

Pour mieux connaître le monde qui l'entoure [...], l'élève pose des questions et cherche des réponses en mobilisant des connaissances sur :

- les éléments clefs de l'histoire des idées [...];
- les grandes découvertes scientifiques et techniques et les évolutions qu'elles ont engendrées, tant dans les modes de vie que les représentations. »

## 1.2. Qu'est ce qu'un problème ?

L'apprentissage des nombres et des opérations à l'école primaire, à la maternelle d'abord puis dans les premières années de l'enseignement obligatoire est considéré comme essentiel, partout dans le monde, du point de vue des savoirs mathématiques mais aussi pour leur usage dans la vie quotidienne.

Notre objectif ici sera de faire un point sur ce qu'est la résolution de problème, d'identifier les éléments didactiques pour l'enseignant, les aides pour les élèves et les situations d'évaluation.

### 1.2.1. Démarche d'enseignement de la résolution de problèmes au cycle 2 et 3

Définition de « problème » en mathématiques :

*« Est un problème, pour un élève donné, toute situation (réelle ou imaginaire) dans laquelle des questions sont posées, ces questions étant telles que l'élève ne peut y répondre de manière immédiate. » D. Pernoud*

*« Il y a dès qu'il y a réellement quelque chose à chercher, que ce soit au niveau des données ou du traitement et qu'il n'est pas possible de mettre en jeu la mémoire seule. » Equipe Emel*

Il n'y a pas de « recette miracle » pour amener un élève à bien lire un énoncé de problème et à résoudre le problème à coup sur (ça se saurait ! ...). La raison profonde me semble être qu'un problème comporte des questions auxquelles on ne peut pas répondre immédiatement (un problème n'est pas un exercice d'application immédiate de ce qui a été étudié). S'il y avait une « recette miracle », il n'y aurait, de mon point de vue, plus de problème et donc ... plus de mathématiques (car faire des maths c'est, entre autres choses, se poser des problèmes et essayer de les résoudre). Ce n'est évidemment pas une raison pour ne pas essayer de voir quels types d'activités peuvent permettre d'aider un élève à améliorer ses chances de bien lire un énoncé de problème et de se lancer dans une tentative de résolution intéressante.

Le rôle du problème\* :

Selon la situation d'apprentissage, un même problème peut avoir différentes fonctions et correspondre à différents types de problèmes

Fonctions	Problèmes pour apprendre			Problèmes pour chercher
Types de problèmes	Situation-problème	Problème d'application directe	Problème de réinvestissement/transfert	Problème ouvert
	Problème dont la résolution vise la construction d'une nouvelle connaissances antérieure.	Problème destiné à s'entraîner à maîtriser le sens d'une connaissance nouvelle.	Problème complexe nécessitant l'utilisation de plusieurs connaissances construites dans différents contextes.	Problème centré sur le développement des capacités à chercher : en général, les élèves ne connaissent pas la solution experte.

Exemple

« J'ai 250 œufs. Combien de boîtes de 6 sont nécessaires pour ranger ? »	CE1 : Problème Ouvert	Les élèves ne connaissent pas la technique de la division. Ils sont face à un défi intellectuel qu'ils doivent relever pour chercher. Ils vont utiliser différentes procédures personnelles : dessin, calculs partiels...
	CE2 : Situation Problème	Ils ne connaissent pas encore la technique de la division. Analyser les procédures utilisées et leurs limites. Identifier la procédure experte pour introduire la technique opératoire de la division.
	CM2 : Problème d'application.	La division a été étudiée. Les élèves sont censés reconnaître un problème de division et utiliser la technique opératoire pour le résoudre

La démarche d'enseignement consiste dès la maternelle, à résoudre des problèmes pour susciter le besoin du nombre et le sens du calcul. La résolution de problème permet d'impliquer l'élève dans une activité de recherche mathématiques et vise la construction de nouvelles connaissances et compétences. Les différentes

phases de la démarche peuvent faire l'objet d'une ou plusieurs séances .Laisser l'élève se confronter individuellement au problème (temps d'appropriation de l'énoncé incontournable) .Travailler en groupe au moment de la recherche. Prévoir un temps de mise en commun pour expliciter les stratégies de résolution.

La démarche de résolution de problème :

- 1) Situation de départ : Présenter la situation-problème à l'oral ou à l'écrit à partir d'objets concrets ; jeux, énoncé ; situation de la vie de la classe/ vie quotidienne ; d'un défi...

→ Identifier le problème à résoudre (il s'agit de se représenter ce qu'on cherche).

- 2) Prise en compte de ce que savent les élèves : Temps de recherche individuel/ en groupe.

→ Confrontation des procédures.

**Procédures personnelles** : utiliser des connaissances et des savoirs pour construire et mener une procédure quand on ne dispose pas en mémoire d'un schéma de résolution...

**Procédures expertes** : choisir une procédure adaptée à la situation ou à la résolution du problème.

- 3) Mise en commun

Prendre en compte et comparer les procédures des différents groupes : rapprocher les procédures identiques, confronter celles qui sont différentes, analyser les procédures erronées.

- 4) Synthèse

Réaliser une affiche de référence : des procédures de résolution possibles, la procédure experte qui permet de résoudre le problème.

- 5) Phase d'entraînement

Les problèmes d'application appartiennent à la même catégories que celui de

la situation-problème. L'élève s'entraîne à maîtriser le sens d'une nouvelle connaissance dans des problèmes similaires à la situation de référence.

→ L'élève applique et réinvestit une connaissance dans différents contextes.

#### 6) Phase de transfert

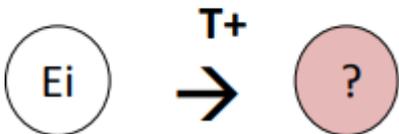
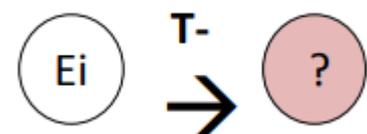
Les problèmes de réinvestissement correspondent à des problèmes complexes faisant appel à plusieurs connaissances et compétences élaborées dans des contextes différents. L'élève doit : reconnaître à quelle catégorie correspond le problème, repérer les différentes étapes.

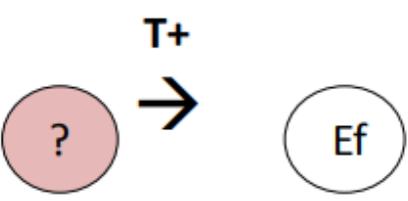
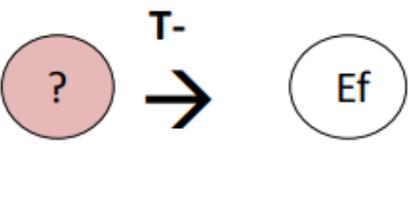
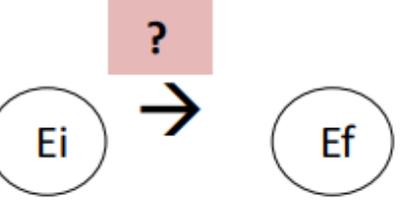
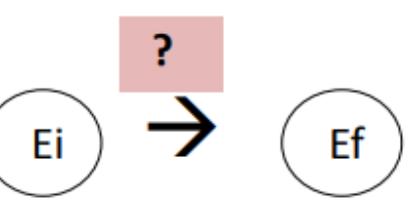
→ Au cours de cette tâche complexe l'élève mobilise et intègre des compétences et des connaissances.

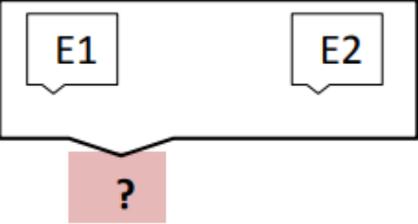
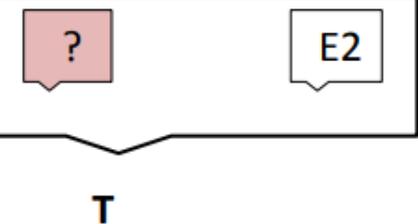
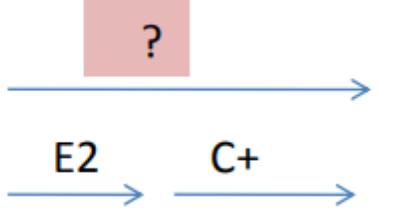
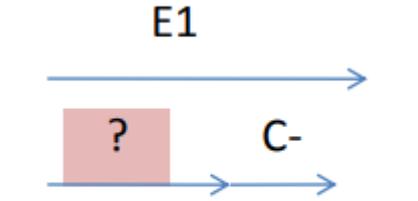
\*E. Touchard CPC

### 1.2.2. Les différentes catégories de problèmes numériques\*

#### 1.2.2.1. Les problèmes additifs et soustractifs

Problème de transformations		
Transformation positive ; recherche de l'ETAT FINAL	Léo avait 3 billes. Puis Juliette lui a donné 5 billes. Combien de billes a maintenant Léo ?	
Transformation négative ; recherche de l'ETAT FINAL	Léo avait 8 billes. Il donne 5 billes à Juliette. Combien de billes a maintenant Léo ?	

<p>Transformation positive ; recherche de L'ÉTAT INITIAL</p>	<p>Léo avait des billes. Puis Juliette lui a donné 5 billes Maintenant Léo a 9 billes. Combien de billes avait Léo ?</p>	
<p>Transformation négative ; recherche de l'ÉTAT INITIAL</p>	<p>Léo avait des billes. Puis il en a donné 5 à Juliette. Maintenant Léo a 3 billes. Combien avait-il de billes ?</p>	
<p>Recherche de la transformation positive</p>	<p>Léo avait 3 billes. Puis Juliette lui a donné des billes. Léo a maintenant 9 billes. Combien de billes Juliette a-t-elle données à Léo ?</p>	
<p>Recherche de la transformation négative</p>	<p>Léo avait 9 billes. Puis il a donné des billes à Juliette. Maintenant Léo a 4 billes. Combien de billes Léo a-t- il données à Juliette ?</p>	
<p>Problèmes de combinaisons</p>		

<p>Recherche de la composée de deux états.</p>	<p>Léo a 3 billes. Juliette a 7 billes. Combien de billes ont Léo et Juliette ensemble?</p>	
<p>Recherche d'un état connaissant un second état et la composée des deux états.</p>	<p>Léo et Juliette ont 17 billes ensemble. Juliette a 8 billes. Combien Léo a-t-il de billes ?</p>	
<p>Problèmes de comparaison</p>		
<p>Recherche de l'état à comparer connaissant l'état comparé et la comparaison positive.</p>	<p>Léo a 3 billes. Juliette a 5 billes de plus que lui. Combien de billes Juliette a-t-elle ?</p>	
<p>Recherche de l'état à comparer connaissant l'état comparé et la comparaison négative.</p>	<p>Léo a 9 billes. Juliette a 5 billes de moins que lui. Combien de billes Juliette a-t-elle ?</p>	

Recherche de l'état comparé (comparaison positive)	Léo a 9 billes. Il en a 7 de plus que Juliette. Combien de billes Juliette a-t-elle ?	 $9 = ? + 7$ $9 - 7 = ?$
- Recherche de l'état comparé (comparaison négative)	Léo a 9 billes. Il en a 5 de moins que Juliette. Combien de billes Juliette a-t-elle ?	 $? = 9 + 5$ $? - 5 = 9$
Recherche de la comparaison positive connaissant les deux états.	Léo a 3 billes. Juliette en a 9. Combien de billes Juliette a-t-elle de plus que Léo ?	 $3 + ? = 9$ $9 - 3 = ?$
Recherche de la comparaison négative connaissance les deux états.	Léo a 8 billes. Juliette en a 6. Combien de billes Juliette a-t-elle de moins que Léo ?	 $8 - 6 = ?$ $6 + ? = 8$

### 1.2.2.2. Les problèmes multiplicatifs

Problème relevant de l'addition réitérée On connaît la valeur de 1, et on cherche pour plusieurs	Il y a 4 élèves. La maîtresse distribue 3 jetons à chaque élève. Combien distribue-t-elle de jetons en tout ?	Nombre d'élèves	Nombre de jetons
		1	3
		4	?

Problème relevant du produit de mesures La représentation rectangulaire rend visible la propriété de commutativité de la multiplication	Quel est le nombre de carreaux que contient une tablette de 3 sur 4 ?	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>												

### 1.2.2.3. Les problèmes de division

Problème de division « quotient » On recherche du nombre de parts	La maîtresse a 12 jetons. Elle les distribue à un groupe d'élèves. Chaque élève reçoit 3 jetons. Combien y a-t-il d'élèves ?	Nombre d'élèves	Nombre de jetons
		1	3
		?	12
Problème de division partition On recherche la valeur d'une part	Exemple : La maîtresse a 12 jetons. Elle les distribue à 4 élèves. Chaque élève a le même nombre de jetons. Combien de jeton a chaque élève ? $4 \times ? = 12$ $12 : 4 = ?$	Nombre d'élèves	Nombre de jetons
		1	?
		4	12

\*s'appuyant sur la typologie de Gérard Vergnaud

### 1.2.3. Les obstacles et les aides

#### 1.2.3.1. La lecture de l'énoncé

- ✓ L'élève doit se représenter la situation-problème.
  - Choisir des énoncés en rapport avec la vie de la classe et la vie quotidienne
  - Proposer des énoncés à l'oral
  - Raconter l'énoncé avec ses propres mots
  - Mimer l'énoncé
  - Utiliser du matériel pour illustrer la situation
  - S'appuyer sur l'illustration

✓ L'élève doit se représenter la situation.

- Choisir des énoncés en rapport avec la vie de la classe et la vie quotidienne

- Proposer des énoncés à l'oral

- Raconter l'énoncé avec ses propres mots

- Mimer l'énoncé

- Utiliser du matériel pour illustrer la situation

- S'appuyer sur l'illustration

✓ L'élève doit se représenter la tâche.

- Identifier la catégorie\* à laquelle appartient le problème : reconnaître la structure du problème

- faire un schéma des données du problème

- comparer un nouvel énoncé à celui de l'énoncé du problème de référence (affiche ou fiche outil)

### 1.2.3.2. Le vocabulaire mathématiques

✓ Connaître les termes spécifiques et distinguer le sens courant du sens mathématiques

- Travailler sur la polysémie des mots (langage courant / langage mathématique ) ex : la différence, soustraire en math et non pas ce qui distingue une chose d'une autre

- Réaliser une affiche / dictionnaire math (dicomath) ♦classification des mots utilisés en mathématiques pour désigner par exemple un changement : diminuer, ajouter, partager... Mathématiques et maîtrise de la langue

- Favoriser l'utilisation de synonymes par exemple : « 136 – 73 peut être remplacée par j'enlève 73 à 136 ou je cherche la différence entre 136 et 73 ou ce qu'il faut ajouter à 76 pour avoir 136 »

- Travailler la maîtrise des petits mots comme : l'un, l'une, chacun , chaque...

#### **1.2.3.3. La forme et la place de la question**

✓ La question est le plus souvent posée en fin de l'énoncé et la lecture de la forme injonctive (impératif ou infinitif) n'est pas toujours reconnue comme une question ou une tâche à effectuer.

- Formuler la question en début d'énoncé permet à l'élève d'anticiper ce qu'il faut faire et de sélectionner plus facilement les données.

- Lire l'énoncé sans lire la question : demander à l'élève de dessiner ou d'écrire ce qu'il a compris de l'énoncé, demander d'écrire la question que l'élève a en tête.

- Reconnaître la forme interrogative : reformuler la question avec inversion du sujet.

- Rédiger une question pour chaque catégorie de problèmes.

#### **1.2.3.4. Les données numériques et l'habileté**

✓ Les données doivent être accessibles

✓ Distinguer les données utiles et inutiles

✓ Connaître les techniques et automatismes pour traiter les données

- Simplifier les données numériques : utiliser des nombres plus petits, des nombres entiers

- Pratiquer des séances de calcul mental ; calcul automatisé et calcul réfléchi

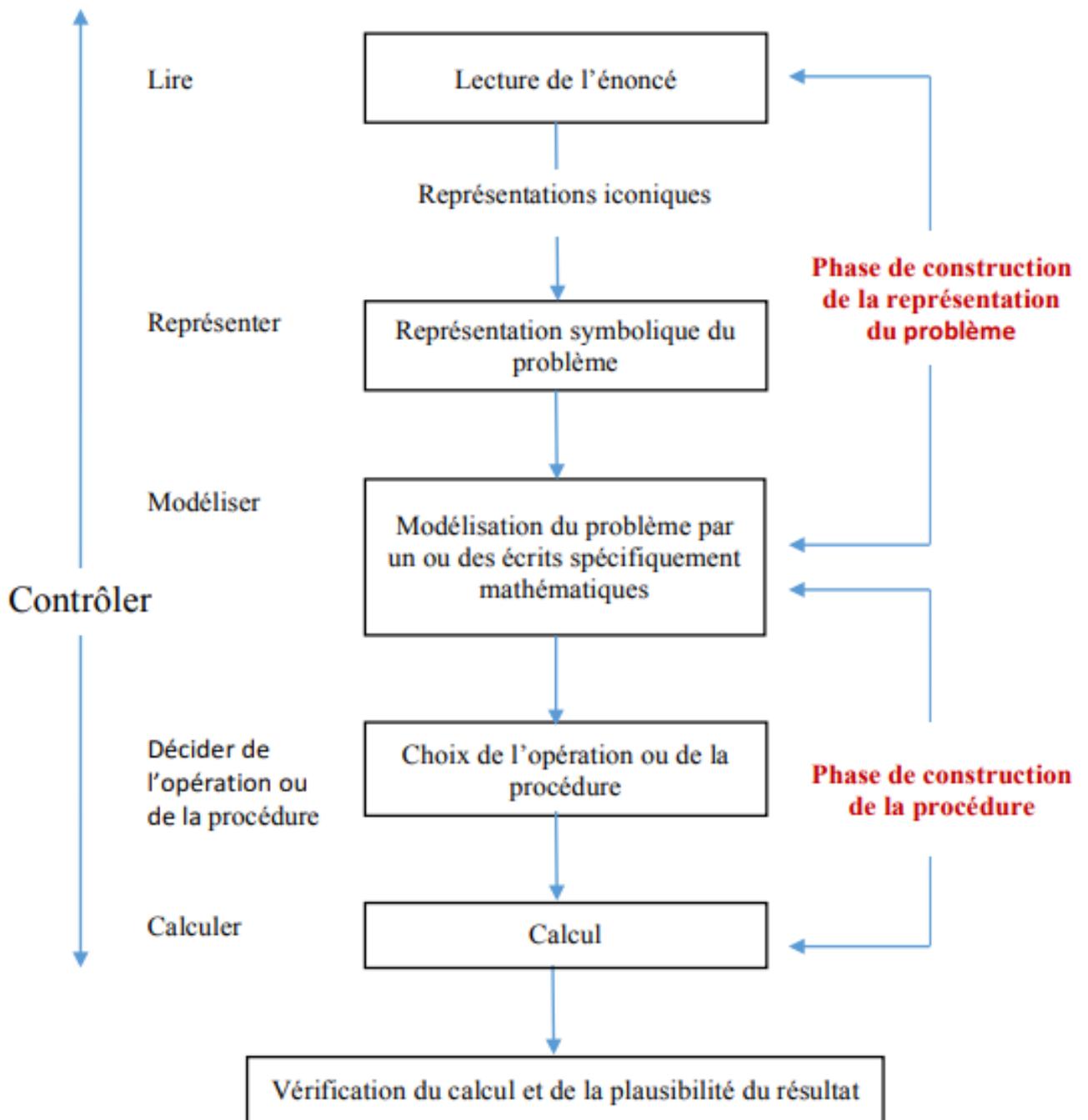
- Utiliser des données avec des relations maîtrisées : les doubles, les multiples, l'angle droit...

- Choisir les unités maîtrisées - Réduire / augmenter le nombre de données

#### 1.2.3.5. Les étapes du problème

- ✓ Elles ne correspondent pas forcément à l'ordre des informations contenues dans l'énoncé.
- ✓ Elles peuvent être explicites (présence d'une question) ou implicites
  - Repérer l'ordre d'apparition des données numériques : inverser les données permet parfois de faciliter le passage à l'opération
  - Trouver la / les question(s) intermédiaire(s)

La méthode expérimentale est la méthode qui permet de mettre en évidence une relation de cause à effet de la façon la plus efficace. Elle consiste en une intervention afin d'observer comment la présence ou l'absence.



### 1.3. Qu'est-ce qu'un algorithme?

**Un algorithme est une suite finie d'opérations élémentaires à appliquer dans un ordre déterminé à des données. On l'utilise pour résoudre un problème choisi.**

***Exemples** : suivre une recette de cuisine (faire une suite d'action pour arriver au plat), suivre un plan (prendre différentes directions sur différentes distances pour arriver à destination) ou encore des opérations comme faire une division euclidienne à la main (suivre une procédure pour trouver le résultat) sont des exemples d'algorithme.*

Un algorithme n'est pas un programme. Un algorithme est souvent exprimé avec une notation indépendante de tout langage de programmation alors qu'un programme est écrit dans un langage de programmation particulier.

#### 1.3.1. Quelles sont les caractéristiques d'un algorithme?

1. Un algorithme doit être lisible de tous. Son intérêt dans un second temps, est de pouvoir être codé dans un langage de programmation afin qu'une machine (ordinateur, calculatrice, etc.) puisse l'exécuter rapidement et efficacement. A ce propos il existe actuellement toujours des recherches pour la création d'algorithmes qui permettraient d'améliorer et d'optimiser un algorithme fixé.
2. L'ordre des instructions est déterminant, c'est le concept de séquence. A notre niveau, les trois phases d'un algorithme sont généralement, dans l'ordre :

**l'entrée des données → le traitement des données → la sortie des résultats**

3. L'écriture d'un algorithme est faite en langage naturel, c'est-à-dire en utilisant des formulations « humaines », sans opérateurs booléens<sup>2</sup>. L'incrémentaire compte, elle permet la lisibilité de l'algorithme et d'y voir clairement la séquence et les encapsulations. De plus, on habituera les élèves à ne pas utiliser d'accents dans leurs noms de variables en prévision des programmations futurs en langage informatique. Effectivement, à l'occasion de l'écriture d'algorithmes et de petits programmes, il convient de donner aux élèves de bonnes habitudes de rigueur et aussi de les entraîner aux pratiques

systematiques de vérification et de contrôle.

### 1.3.2. Quels sont les éléments d'un algorithme?

#### 1.3.2.1. Variable et affectation

Lors de l'exécution d'un algorithme, on va avoir besoin de traiter des données et d'en stocker les résultats. Pour cela, on utilise des variables.

Une variable, est une valeur fixée ou non qui peut changer, en informatique elle porte un nom unique. On peut visualiser une variable comme une boîte étiquetée avec un nom unique dans laquelle on pourrait ranger n'importe quel type d'éléments (des mots, des lettres, des nombres et plus encore..). Ainsi pour utiliser cette boîte, il suffit de l'appeler par son nom.

##### 1.3.2.1.1. Instructions de base sur les variables:

- **L'affectation:** au sein de l'algorithme, on donne une valeur (tout types confondus) à la variable. Cette affectation peut être donnée de façon aléatoire.
- **La saisie:** ici, c'est l'utilisateur qui affecte la variable, après la demande de l'algorithme.
- **L'affichage:** on affiche le contenu de la variable pendant ou à la fin de l'exécution de l'algorithme.

2. Un opérateur booléen permet de lier plusieurs propositions d'une requête par un « ET », un « OU » ou un « SAUF ».

Algorithme 1 : Image par la fonction $7x^2 - 2x + 1$		
Langage naturel	Explications	Scratch
Variables : x, y : nombres réels	Déclaration des variables utilisées et de leurs types	
Entrée : Saisir x	Affectation par l'utilisateur de x	
Traitement : y reçoit $7x^2 - 2x + 1$	Affectation de y (calcul de l'image)	
Sortie Afficher y	Affichage du résultat	

Par exemple, si l'utilisateur saisit la valeur 1 pour x, l'algorithme va afficher le nombre: 6.

#### 1.3.2.2. Les structures importantes

##### 1.3.2.2.1. L'instruction conditionnelle

Pour faire un test avant d'effectuer une tâche qui en dépend, on peut utiliser la structure suivante: "Si la condition est valide alors effectuer l'ensemble de tâches voulu" ou bien "Si la condition est valide alors effectuer l'ensemble de tâches n°1 sinon effectuer l'ensemble de tâches n°2".

Le Si	
Langage naturel	Scratch

<pre> Si condition Alors   Tâche n°1   Tâche n°2   ... Sinon   Tâche n°3   ... Fin Si </pre>	
--	--

**Remarques:**

- le "sinon" n'est pas obligatoire ;
- si la condition n'est pas valide les tâches n°1, n°2 ... seront ignorées.
- Voir l'annexe 1 pour connaître les règles qui induisent la validité de la condition.

### 1.3.2.2.2. Les boucles itératives élémentaires

Il existe deux types de boucles avec ou sans test.

Lorsque l'on doit répéter une ou des actions un nombre de fois connu à l'avance, on utilise la structure "Pour":

<b>Boucle Pour</b>	
<b>Langage naturel</b>	<b>Scratch</b>
<pre> Pour <i>variable</i> allant de <i>valeur_depart</i> à <i>valeur_fin</i> avec un pas de <i>valeur_pas</i> faire   Tâche n°1   Tâche n°2   Tâche n°3   ... Fin Pour </pre>	

Ici, "variable" est appelée itérateur (ou compteur). À chaque passage dans la boucle, sa valeur est automatiquement augmentée de "valeur\_pas" (si nécessaire, le pas peut être un nombre négatif).

Lorsque l'on souhaite vérifier une condition qui décidera si la répétition continue ou non, on utilise la structure "TantQue":

<b>Boucle TantQue</b>	
<b>Langage naturel</b>	<b>Scratch</b>
<pre> TantQue <i>condition</i> faire   Tâche n°1   Tâche n°2   Tâche n°3   ... Fin TantQue </pre>	

**Remarque:** On peut écrire une structure « pour » avec la structure « tant que » mais pas l'inverse! (annexe 2)

### 1.3.2.2.3. Les listes (tableaux)

Ils permettent de stocker et d'avoir accès à une liste de nombres et de chaînes de caractères. À un stade plus avancé n'importe quel type d'objet pourra être dans un tableau. D'ailleurs, il en existe plusieurs types mais nous resterons avec la forme la plus simple d'un tableau comme montré ci-dessous.

Les tableaux: exemple			Langage naturel	Scratch
Schéma				
provisions	1	pain	<b>Variables:</b> provisions: tableaux de chaînes de caractères compteur: nombre entier element1,2: entrées  <b>Entrées:</b> Saisir element1 Saisir element2  <b>Traitement:</b> Ajouter element1 à provisions Ajouter element2 à provisions  <b>Sortie:</b> Afficher provisions	
	2	pommes		
	...			
	n-1			
	n			

### 1.3.3. À propos de Scratch

Grâce à son interface intuitive, ludique et écrite en français, les élèves peuvent être directement confrontés à l'outil (annexe 3). Ainsi, ils seront dans un contexte facilitant la démarche scientifique (problématique → hypothèses → recherche → résultats → interprétations → conclusion).

De surcroît, ils pourront coder leurs propres histoires interactives ou non, ils seront donc amenés à penser, créer, raisonner de manière systématique et à travailler en collaboration. Autant de compétences essentielles pour le citoyen responsable et autonome de demain.

J'utiliserai Scratch surtout pour me former, et éventuellement pour donner des exemples aux enfants.

#### 1.3.3.1. Gestion du temps ou des événements

- **gestion d'événements** : quand une action a eu lieu, alors on déclenche une ou des tâche(s)
- **processus** : il est possible d'exécuter plusieurs instructions en parallèle
- **coordination et synchronisation** : via la communication prévue par scratch

(« envoyer à tous ... » ; « quand je reçois... », « envoie et attends ») on peut synchroniser plusieurs actions.

### 1.3.3.2. Interactions

- **interactions dynamique** : interactions en temps réel, notamment on peut changer le volume sonore.
- **Conception d'une interface utilisateur** : en déclenchant une action par clic sur un lutin, on peut approcher cette notion.

## 2. Deuxième partie : Expérimentation

### 2.1. Choix de la méthode expérimentale

La méthode expérimentale est la méthode qui permet de mettre en évidence une relation de cause à effet de la façon la plus efficace. Elle consiste en une intervention afin d'observer comment la présence ou l'absence d'un facteur va faire varier un autre facteur. Cette intervention permet donc d'établir une relation de cause à effet. Elle s'appuie sur différents aspects qu'il faut définir concrètement avant de se lancer :

- La problématique
- L'hypothèse théorique : une affirmation, une prédiction formulée grâce à la théorie.
- L'hypothèse opérationnelle : ce qui est vraiment envisageable à étudier, c'est-à-dire avoir des transcrits et des indicateurs non ambigus et mesurables.
- Les variables : ici plusieurs types existent, le plus important étant de dissocier les variables dépendantes de celles indépendantes. Pour mesurer sans ambiguïté l'effet de la variable indépendante par rapport aux dépendantes, il faut identifier quelles variables peuvent avoir un effet ou une influence. De plus pour que les résultats ne soient pas biaisés il faut neutraliser les facteurs secondaires (avoir une procédure constante : tout au long de l'expérience maintenir les mêmes conditions, mettre en place un contrebalancement : installer une rotation des conditions, faire en sorte que les paramètres aléatoires soient toujours aléatoires : c'est l'aléatorisation).

Pour construire cette expérimentation il me faut être très structurée pour avoir des résultats analysables, c'est pourquoi je vais d'abord définir les différentes phases qui vont suivre :

- La sélection de la population

- Le matériel expérimental
- La procédure et les consignes (les séquences)
- Le recueil des données
- L'analyse et les interprétations

## **2.2. La sélection de la population**

### **2.2.1. Contexte de la classe**

Ma classe de CE<sub>2</sub> se compose de 28 élèves, 12 garçons et 16 filles. Une classe très hétérogène, des élèves en grandes difficultés scolaires dans plusieurs domaines qui mériteraient d'avoir une aide plus individuelle (type AVS ou classe d'Ulyss), et d'autres ayant de grandes facilités car très scolaires ou surdoué. C'est pourquoi il faudra avoir une attention particulière à la différenciation pour que chacun puisse atteindre des objectifs accessibles.

### **2.2.2. Contexte professionnel**

Je suis AMGHAR Samira, enseignante stagiaire cette année dans une école primaire de Fos-sur-mer. Mon cursus a été beaucoup influencé par le monde du numérique en général. En commençant par un baccalauréat scientifique, spécialité ISN (Informatique et Sciences du Numérique), puis une licence mathématiques, spécialité informatique, et enfin un master 1 en intelligence artificielle. Personnellement aussi, je suis engagée depuis plusieurs années dans une association qui organise des événements autour du numérique, et à la sensibilisation de ses dérivés. Ces expériences m'ont d'ailleurs déjà donnée l'opportunité d'enseigner.

## **2.3. La procédure et les consignes (les séquences)**

VOIR ANNEXES 5, 6 ET 7.

## 2.4. Les supports de la séquence

### 2.4.1. Run Marco !

Run Marco ! est un jeu où on doit amener un personnage d'un point de départ (case verte) à un point d'arrivée (étoile dorée) en lui donnant des instructions pour y arriver. Une aventure qui permet de façon ludique d'avoir du plaisir tout en apprenant à coder. Les élèves utiliseront des instructions visuelles (comme par exemple : avance d'un pas, sauter en avant, refaire 3 fois...) pour guider Marco ou Sophia à travers une série de niveaux pendant qu'ils essaient de découvrir le monde. Dans ce voyage, les élèves apprennent à penser en tant que développeur de logiciels une étape à la fois! De façon très progressive les niveaux augmentent en difficultés ( en changeant les contraintes notamment) et des instructions sont ajoutés.

#### Ses points positifs :

- ✓ multisupports : iOS, Android, en ligne (Kindle Fire, Firefox ou Chrome ..),
- ✓ de nombreux niveaux : au moins 36,
- ✓ 26 langues disponibles,
- ✓ différenciation possible, des aides dynamiques apparaissent lorsqu'on échoue plusieurs fois un niveau,
- ✓ une évaluation à chaque niveau, avec la possibilité d'avoir ou non 3 étoiles (lorsque l'on a réalisé l'algorithme le plus optimisé),
- ✓ il est possible de se créer un compte classe et ainsi suivre l'avancé de chaque élève.

#### Ses points négatifs :

- x doit être accompagné d'un apprentissage sur les enjeux et l'intérêt du jeu, pour ne pas que s'amuser devienne la priorité par rapport à apprendre,

x des mises à jour plus ou moins lente selon le support.

## 2.4.2. Outils à prévoir pour les différentes séquences

Ma classe est équipée d'un tableau numérique interactif connecté à Internet, je l'utiliserai donc pour diffuser la vidéo et le rituel « Run Marco ! ». Aucun budget est nécessaire, les foulards seront ceux des enfants, l'atelier a déjà tout le nécessaire à la réalisation d'affiches (gros feutres, colles, feuilles grands formats), je réaliserai moi-même le support de labyrinthe modifiable en plastifiant une feuille A3. J'ai volontairement évité utilisation d'un robot pour cette séquence car je n'ai pas de budget allouable et que les délais de demande de prêt sont d'une année sur l'autre pour ce type de matériel.

## 2.5. Le recueil des données

### 2.5.1. Première évaluation

Cette évaluation est à destination de situer les classes afin d'éviter les sur-interprétations. On cherche à savoir l'apport de l'apprentissage de la pensée algorithmique pour les compétences nécessaires à la résolution de problèmes et non l'apport de la séquence de résolution de problèmes. Donc on veut savoir est-ce que l'évolution sera meilleure ou pas dans la classe où on aura étudié la pensée algorithmique.

		Nombre d'élèves ayant passé l'évaluation	Nombre d'élèves ayant eu <b>A</b>	Nombre d'élèves ayant eu <b>EA+</b>	Nombre d'élèves ayant eu <b>EA-</b>	Nombre d'élèves ayant eu <b>NA</b>	Nombre d'élèves non évalués
Classe de CE2a PE stagiaire	Je sais identifier les informations utiles.	27	9	6	9	3	1
	Je sais identifier est qu'un problème est soustractif ou additif.		9	2	8	8	
	J'utilise la méthode de résolution de problème que l'on		4	10	10	4	

	m'a apprise. Ma démarche est claire.						
	J'ai dépassé le stade de la preuve par dessin.		8	8	6	4	
	J'ai réussi à résoudre les problèmes posés. (mes calculs sont justes)		7	6	10	4	
Classe de CE2b PE titulaire	Je sais identifier les informations utiles.	19	9	7	3	0	10
	Je sais identifier est qu'un problème est soustractif ou additif.		12	1	5	1	
	J'utilise la méthode de résolution de problème que l'on m'a apprise. Ma démarche est claire.		10	2	5	2	
	J'ai dépassé le stade de la preuve par dessin.		12	1	4	2	
	J'ai réussi à résoudre les problèmes posés. (mes calculs sont justes)		5	3	9	2	

## 2.5.2. Évaluation conclusion

Cette évaluation est faite à la fin des deux séquences.

		Nombre d'élèves ayant passés l'évaluation	Nombre d'élèves ayant eu <b>A</b>	Nombre d'élèves ayant eu <b>EA+</b>	Nombre d'élèves ayant eu <b>EA-</b>	Nombre d'élèves ayant eu <b>NA</b>	Nombre d'élèves non évalués
Classe de	Identifier les informations utiles/inutiles à la résolution	27	8	5	7	7	1

CE2a PE stagiaire	d'un problème.						
	Résoudre un problème relatif à la recherche de la valeur d'une augmentation ou d'une diminution.		7	11	4	6	
	Résoudre un problème à étapes et trouver une valeur avant qu'elle ne subisse une augmentation.		5	8	11	4	
	Résoudre un problème de « multiplication » et de « division » (recherche du nombre de parts).		5	5	13	2	
	Résoudre un problème de proportionnalité par un raisonnement adapté.		0	0	2	22	
Classe de CE2b PE titulaire	Identifier les informations utiles/inutiles à la résolution d'un problème.	19	5	3	6	5	10
	Résoudre un problème relatif à la recherche de la valeur d'une augmentation ou d'une diminution.		4	5	7	4	
	Résoudre un problème à étapes et trouver une valeur avant qu'elle ne subisse une augmentation.		2	4	8	5	
	Résoudre un problème de « multiplication » et de		2	3	8	5	

« division » (recherche du nombre de parts).						
Résoudre un problème de proportionnalité par un raisonnement adapté.	1	0	5	13		

### 2.5.3. Évaluation sur la pensée algorithmique

Cette évaluation n'a donc été faite que dans la classe de CE2 a.

	Nombre d'élèves ayant passé l'évaluation	Nombre d'élèves ayant eu <b>A</b>	Nombre d'élèves ayant eu <b>EA+</b>	Nombre d'élèves ayant eu <b>EA-</b>	Nombre d'élèves ayant eu <b>NA</b>	Nombre d'élèves non évalués
Commencer à s'approprier un environnement numérique.	28	20	4	2	2	0
Dépasser le stade du robot intelligent.		15	9	1	3	
Compréhension et production d'algorithmes simples.		14	10	4	0	
Utilisation d'instruction d'itération et de condition.		4	7	9	8	

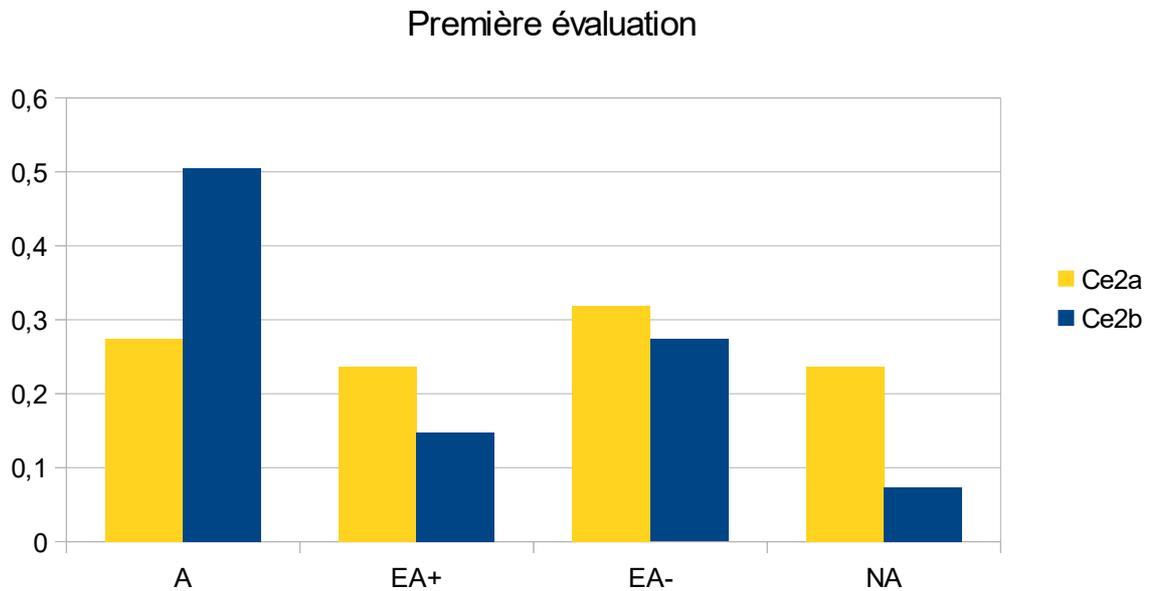
### 2.6. L'analyse et les interprétations

Nous allons procéder en trois étapes :

1. Lecture des résultats obtenus
2. Les points à améliorer
3. Un début de réponse à notre question

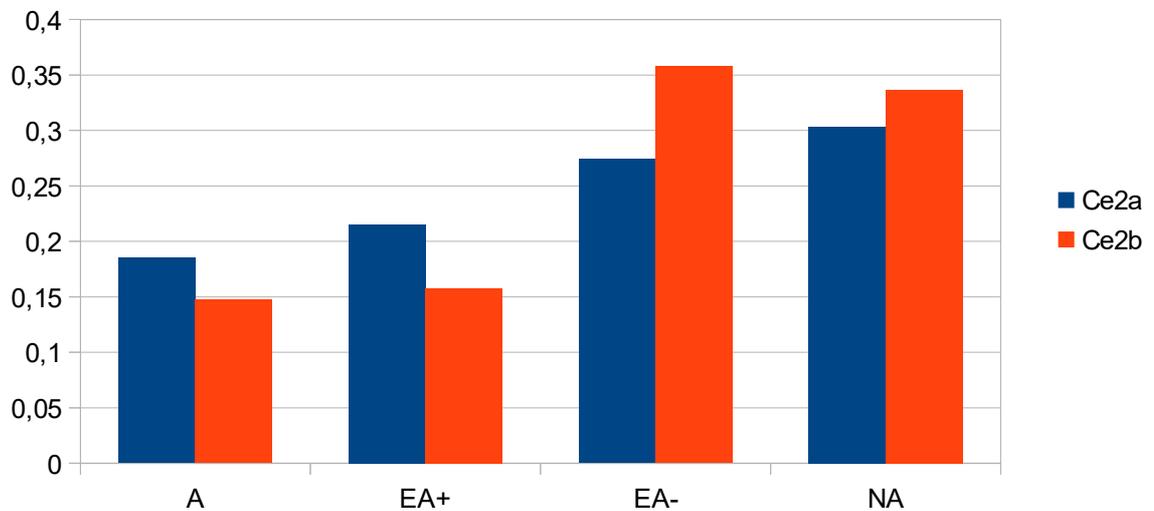
### 2.6.1. Lecture des résultats obtenus

En faisant un ratio entre le nombre d'élèves ayant réellement passés l'évaluation et le maximum possible de A, puis de EA+, etc... des résultats précédents nous obtenons les tableaux suivants :



Ce que l'on peut constater ici est qu'il semble que la classe de CE2b est plus à l'aise en résolution de problème que la classe de CE2a. Avec une majorité écrasante de A notamment.

## Deuxième évaluation



La tendance ici s'inverse ou en tout cas le niveau s'équilibre beaucoup plus entre les deux classes.

### 2.6.2. Les points à améliorer

Après avoir pu le réaliser et avec plus de recul aujourd'hui, il y a certains points qu'il aurait fallu anticiper :

- x **La différence entre les deux enseignantes** est un paramètre bien trop important. Pour limiter cela il aurait fallu établir une feuille de route bien précise de chaque séance, ainsi qu'un barème précis de correction des évaluations. Cela aurait permis que n'importe quel élève de n'importe quelle classe soit traité quasiment de la même façon, et que leurs résultats soient donc tous comparables les uns par rapport aux autres.
- x **Évaluer les mêmes compétences au début et à la fin** aurait permis une analyse plus poussée.
- x **Le nombre d'élèves évaluer par classe doit être plus ou moins le même.** Ici pour des raisons extérieures, le décalage est aussi trop important. Même si on ramène les résultats à un ratio pour qu'ils soient vraiment utilisables. Une

classe n'étant que rarement homogène, c'est important de travailler avec des classes entières.

- x **Demander les avis des élèves.**
- x **Avoir deux classes ne suffit pas** du tout. Il aurait fallut au moins une centaine de classe pour commencer.

### 2.6.3. Un début de réponse à notre question

Pour les raisons citées au-dessus nous ne pouvons pas concrètement répondre à la question : **Est-ce que l'apprentissage de la pensée algorithmique permet de développer des compétences en résolution de problèmes ?**

Cependant nous allons nous essayer à un début de réponse. L'apprentissage de l'algorithmique est nécessaire dans le monde numérique dans lequel nous vivons aujourd'hui. Par la séquence proposée nous avons pu initier les élèves à des notions de bases et fondamentales. Certaines compétences à mettre en place dans les domaines de l'algorithmique et de la résolution de problèmes, sont communes ; notamment celle de comprendre le problème et l'enjeu, ou encore celle d'optimiser une solution.

Les résultats des élèves nous laissent penser qu'avec un apprentissage en algorithmique en parallèle, ils ont su mieux appliquer les méthodes apprises ainsi que mieux comprendre la question posée. Cependant le contexte restait difficile à comprendre lorsqu'il changeait régulièrement. Autre aspect positif par rapport à l'autre classe, ils sont rapidement devenus efficace pour résoudre les problèmes en terme de calculs, pour trouver une solution.

Pour les élèves les plus en difficultés, ce que j'ai pu constater dans ma classe c'est que d'amener les calculs dans un contexte ludique et rempli de sens leur a permis de bien moins appréhender le fait de faire du calcul et/ou de faire des mathématiques.

L'ambiance de la classe, selon mon point de vue, s'est améliorée, bien qu'elle n'était pas spécialement mauvaise. Les élèves remarquaient spontanément des algorithmes même si ce n'était pas le sujet. Pendant les séances, beaucoup de discussions enrichissantes entre eux émergées. Un vrai élan de motivation en est né.

Pour conclure, certaines compétences étant communes, il est très enrichissant pour les élèves de les travailler dans différents domaines et donc sous différentes formes. Aussi ce mémoire aura permis d'entreprendre une nouvelle voie vers un travail plus complet et abouti, pour finalement trouver la réponse à notre question.

## Bibliographie

Lesh, Richard; English, Lyn; Riggs, Chanda; and Sevis, Serife (2013) "Problem Solving in the Primary School (K-2)," *The Mathematics Enthusiast*: Vol. 10 : No. 1 , Article 4. Available at: <https://scholarworks.umt.edu/tme/vol10/iss1/4>

TCHOUNIKINE, P. (2017). Initier les élèves à la pensée informatique et à la programmation avec Scratch. Repéré à <http://lig-membres.imag.fr/tchounikine/PenseeInformatiqueEcole.html>

GREFF. É. (1998). Le « jeu de l'enfant-robot » : une démarche et une réflexion en vue du développement de la pensée algorithmique chez les très jeunes enfants. *Revue Sciences et Techniques Éducatives*. 5(1), 47-61.

MODESTE. S. (2012). Enseigner l'algorithme pour quoi ? : Quelles nouvelles questions pour les mathématiques ? Quels apports pour l'apprentissage de la preuve ? (Thèse de doctorat, Université de Grenoble, Grenoble, France). Repéré à <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00783294/document>

CALMET, C., HIRTZIG, M., & WILGENBUS, D. (2016). 1, 2, 3 ... codez !; enseigner l'informatique à l'école et au collège (cycles 1, 2 et 3). Paris, France : Éditions Le Pommier

PORTELANCE, D. J., UMASCHI BERS, M. (2015). Code and Tell : Assessing Young Children's Learning of Computational Thinking Using Peer Video Interviews with ScratchJr. (Thèse de doctorat, Tufts Université, Medford, Massachusetts, Etats Unis).

Fagnant A., Demonty I., Résoudre des problèmes : pas de problème !, Maths & Sens, Editions De Boeck & Larcier, 2005, Bruxelles.

Gillis D., Guillaume, J.C., « La résolution de problèmes : un nouveau savoir scolaire ? ». *Spirale, Revue de Recherches en Education*, N° 15, 1995, p. 91-119.

## Annexes

### Annexe 1: tables de vérité

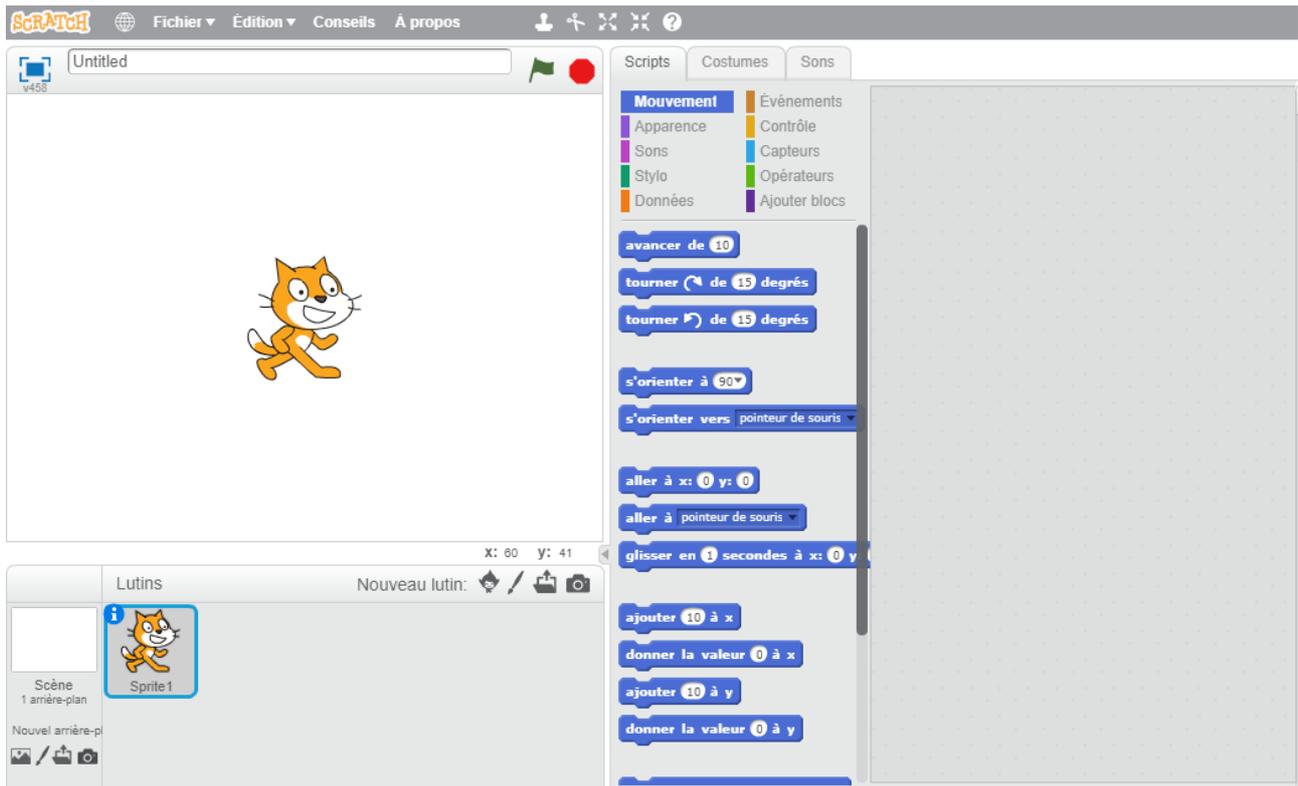
Soient A et B des propositions alors :

ET			OU			XOR (ou exclusif)		
A	B	A ET B	A	B	A OU B	A	B	A XOR B
Faux	Faux	Faux	Faux	Faux	Faux	Faux	Faux	Faux
Faux	Vrai	Faux	Faux	Vrai	Vrai	Faux	Vrai	Vrai
Vrai	Faux	Faux	Vrai	Faux	Vrai	Vrai	Faux	Vrai
Vrai	Vrai	Vrai	Vrai	Vrai	Vrai	Vrai	Vrai	Faux

### Annexe 2: boucle Pour en boucle TantQue

Boucle Pour en boucle TantQue en langage naturel
<pre><i>compteur</i> reçoit <i>valeur_depart</i> TantQue <i>compteur</i> &lt; <i>valeur_fin</i> faire     Tâche n°1     ...     <i>compteur</i> reçoit <i>compteur</i> + <i>valeur_pas</i> Fin TantQue</pre>

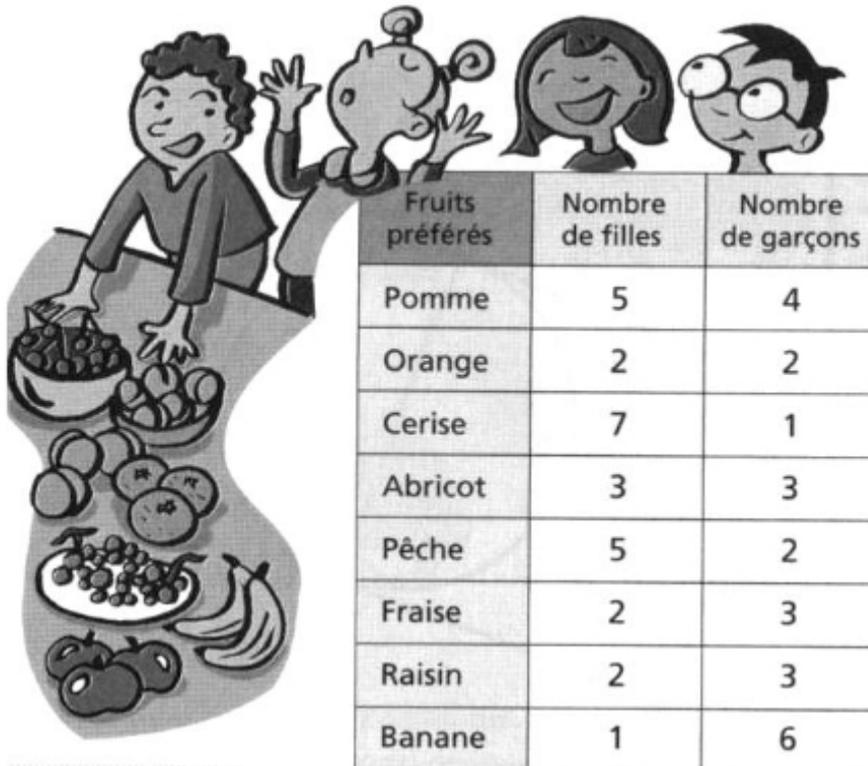
### Annexe 3 : interface de Scratch



## Anexes 4, 5 et 6 : Evaluations

## Evaluation de résolution de problèmes 1/2

CE2	Nom :	Prénom :	Le lundi 28 janvier 2019				
<b>Exercices</b>	<b>Compétences</b>	<b>Notes</b>					
1	Je sais identifier les informations utiles.	A	EA+	EA-	NA	Abs	
2	Je sais identifier est qu'un problème est soustractif ou additif.	A	EA+	EA-	NA	Abs	
1, 2	J'utilise la méthode de résolution de problème que l'on m'a apprise.	A	EA+	EA-	NA	Abs	
1, 2	Ma démarche est claire. J'ai dépassé le stade de la preuve par dessin.	A	EA+	EA-	NA	Abs	
1, 2	J'ai réussi à résoudre les problèmes posés. (mes calculs sont justes)	A	EA+	EA-	NA	Abs	



Fruits préférés	Nombre de filles	Nombre de garçons
Pomme	5	4
Orange	2	2
Cerise	7	1
Abricot	3	3
Pêche	5	2
Fraise	2	3
Raisin	2	3
Banane	1	6

### Exercice 1 :

Ce tableau présente les fruits préférés des enfants de deux classes de CE2.

**A – Quel est le fruit préféré des garçons ? (Entoure en rouge les informations qui te sont utiles pour cette question)**

	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
--	---

**B – Combien d’enfants au total ont été interrogés pour cette enquête ? (Entoure en vert les informations qui te sont utiles pour cette question)**

	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
--	---

**C – Combien d’enfants préfèrent la pomme ? (Entoure en bleu les informations qui te sont utiles pour cette question)**

	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
--	---

**Exercice 2 :**

**Pour chacun de ces problèmes indiques s’il s’agit d’un problème soustractif ( - ) ou additif (+), en entourant le bon signe. Puis résous le problème.**

**A – Le Puy de Sancy, dans le Massif Central, a une altitude de 1 886 m, le ballon d’Alsace à une altitude de 1258 m.**

**Quelle es la différence d’altitude entre ces deux montagnes ?**

+		.....
		.....
-		.....
		.....
		.....
		.....
		.....

**B – Les coureurs du Tour de France ont parcouru 196 km de Troyes à Nevers puis 230 km de Nevers à Lyon et enfin 231 km de Lyon à Morzine.**

**Quelle distance ont-ils parcouru ?**

+		.....
		.....
-		.....
		.....
		.....
		.....
		.....

*Après avoir relu ton travail et vérifié tes réponses tu peux déposer ta copie sur le bureau de la maîtresse et prendre la feuille bonus.*

## Evaluation de résolution de problèmes 2/2

1	Identifier les informations utiles/inutiles à la résolution d'un problème.	
2	Résoudre un problème relatif à la recherche de la valeur d'une augmentation ou d'une diminution.	
3	Résoudre un problème à étapes et trouver une valeur avant qu'elle ne subisse une augmentation	
4	Résoudre un problème de « multiplication » et de « division » (recherche du nombre de parts)	
5	Résoudre un problème de proportionnalité par un raisonnement adapté.	

Le sapin de la cour de récréation mesure 1 m et 98 cm.  
 Nous disposons de 45 boules et 13 guirlandes.  
 Pour poser l'étoile tout en haut du sapin, Aurélie utilise l'escabeau.  
 Elle arrive, avec son bras, à une hauteur de 175 cm.  
 Elle a donc besoin d'aide pour mettre l'étoile.

- **Quelle longueur lui manque-t-il ? (Surligne les informations qui-t-on aider à répondre, et barre le reste).**

.....

C  
a  
c  
u  
ls

Au début de la récréation, Arthur avait 85 billes et Zoé en avait 118.  
 A la fin de la récréation, Arthur en a 103 et Zoé en a 80.

- **Combien chacun a-t-il gagné ou perdu de billes ?**

.....

Pour la bibliothèque, 124 nouveaux livres ont été achetés.  
Il y en a maintenant 870.

- **Combien y en avait-il avant cet achat ?**

.....

Pierre a 100 timbres. Paul en a 60.  
Pierre décide de donner certains de ses timbres à Paul.

- **Combien doit-il lui en donner pour que chacun en ait exactement le même nombre ?**

.....

A un jeu, on peut gagner des jetons de forme carrée ou  
de forme rectangulaire.  
Un jeton carré vaut 4 points et un jeton rectangulaire vaut 6 points.

Un enfant a gagné 3 jetons carrés et 3 jetons rectangulaires.

- **Combien a-t-il marqué de points ?**

.....

Un autre enfant a marqué 38 points.

- **Combien a-t-il de jetons carrés et de jetons rectangulaires?**  
*Trouve 2 solutions.*

.....

Un marchand de voitures a commandé 72 voitures. Elles seront  
transportées par le train. Sur un wagon, on peut mettre 12 voitures.

- **Combien de wagons faut-il pour transporter toutes les voitures ?**

.....

Dans un magasin, on trouve des boîtes de feutres.

Dans une boîte il y a 18 feutres.

Alice a acheté 5 boîtes de feutres.

- **Combien a-t-elle acheté de feutres en tout ?**

.....

Un directeur d'école a besoin de 198 feutres.

- **Combien de boîtes de feutres doit-il acheter ?**

.....

Un petit garçon et son papa marchent ensemble.

Le petit garçon remarque qu'il doit faire 10 pas lorsque son papa fait 6 pas, pour parcourir la même distance.

Pour aller de la maison jusqu'au jardin, le papa a fait 18 pas.

- **Combien de pas a fait le petit garçon ?**

.....

Compétences

Entretien	Commencer à s'approprier un environnement numérique	
1, 2	Dépasser le stade du robot intelligent (presque comme un objet magique).	
3, 4, 5	Compréhension et production d'algorithmes simples.	
Bonus	Utilisation d'instruction d'itération et de condition.	

Exercice 1 :

Entoure en bleu les adjectifs qui pourraient qualifier un ordinateur, et entoure en noir ceux qui qualifient un être humain.

Vivant	Organisé	Réfléchi
Intelligent	Programmé	
Idiot	Autonome	Calculateur (comme la calculatrice)

Exercice 2 :

Donne la définition d'un robot.

.....

.....

.....

.....

Exercice 3 :

Dis tout ce que tu sais sur les algorithmes et donne des exemples.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

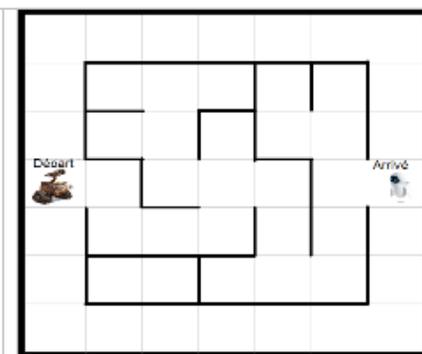
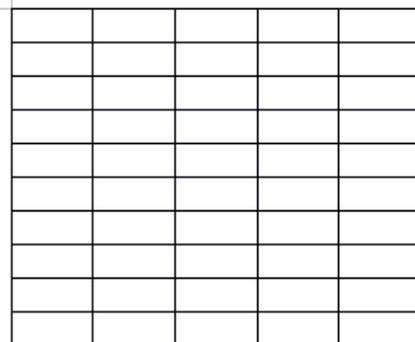
.....

Exercice 4 :

En utilisant les instructions :

avancer ↑, tourner à droite →, reculer ↓, et tourner à gauche ←

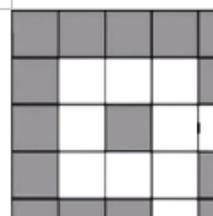
Aide Wall-E à rejoindre son amoureuse Eve.



Exercice 5 :

Voici l'algorithme du trajet de la souris, trace au crayon gris son passage.

Début	↑	↑	→	↑	←	↑	↑	←	↑
	↑	→	↑	↑	↑				



Va-t-elle arriver jusqu'au fromage?

.....

.....

## Séquence : Initiation à l'algorithmique

### FICHE DE PREPARATION DE SEQUENCE : Initiation à l'algorithmique

NIVEAU : CE2

#### Période 3 et 4

##### **Domaine du socle commun**

Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer

1.3 Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques

Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques

4.1 Mettre en œuvre des démarches scientifiques

4.2 Concevoir, créer et réaliser

Domaine 5 : les représentations du monde et les activités humaines

5.3 Inventer, élaborer, produire

##### **Domaine disciplinaire**

Questionner le monde	:	Les objets	L'espace	Le temps
Mathématiques	:	Espace et géométrie	résolution de problèmes	

##### **Objectifs**

Dépasser le stade du robot intelligent (presque comme un objet magique).

Compréhension et production d'algorithmes simples.

Commencer à s'approprier un environnement numérique.

(bonus : Utilisation d'instructions d'itération et de condition)

### **Attendus de fin de cycle**

- *Se repérer dans l'espace et le représenter*
  - *Situer des objets ou des personnes les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères*
    - *Vocabulaire permettant de définir des positions (gauche, droite, au-dessus, en-dessous, sur, devant, derrière, près, loin, premier, plan, second plan, nord, sud, est, ouest...)*
    - *Vocabulaire permettant de définir des déplacements (avancer, reculer, tourner à droite/ à gauche, monter, descendre...)*
- *Se situer dans le temps*
  - *Se repérer dans [le temps] et le représenter*
    - *Continuité et succession, antériorité et postériorité, simultanéité*
- *(Se) repérer et (se) déplacer en utilisant des repères et des représentations*
  - *S'orienter et se déplacer en utilisant des repères*
    - *Coder et décoder pour prévoir, représenter et réaliser des déplacements dans des espaces familiers, sur un quadrillage, sur un écran*
    - *Repères spatiaux*
- *Résoudre des problèmes impliquant des longueurs*
- *Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul*
- *Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués*
- *Commencer à s'approprier un environnement numérique*

Séance	Déroulement de la Séance	Matériel	Différenciation
--------	--------------------------	----------	-----------------

<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">1</p> <p>Jeu du robot-idiot</p> <p><u>Objectif de</u></p>		<p><b>S'orienter et se déplacer en utilisant des repères.</b>  <b>Réaliser des déplacements dans l'espace et les coder pour qu'un autre élève puisse les reproduire. L'élève travaille en équipe, partage des tâches, s'engage dans un dialogue constructif, accepte la contradiction tout en défendant son point de vue, fait preuve de diplomatie, négocie et recherche un consensus. (Socle, décret de 2015)</b></p> <p><b>Questionner l'espace et le temps.</b>  <b>Connaître le but du jeu.</b></p>		
<p><u>la séance</u></p> <p>Découvrir l'intérêt de l'algorithme</p> <p>Et identifier le rôle du robot.</p> <p><u>Objectif secondaire :</u>  Savoir travailler en équipe</p>	<p>Durée 10 min</p> <p>Oral</p> <p>Classe entière</p>	<p><b><u>Consigne donnée en classe :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Écrire au tableau « jeu du robot-idiot », et faire lire un élève. Demander ce qu'évoquent chez les élèves ces termes.</li> <li>• Définir avec la participation des élèves ce qu'est un robot en prenant en temps au préalable d'expliquer pourquoi un robot est idiot.</li> </ul> <p>Présentation du jeu robot-idiot!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les cartes actions qu'il sait lire : « avancer d'un pas ↑ », « tourner à gauche ← », « tourner à droite → » et « reculer d'un pas ↓ »</li> <li>• On discute et choisit un volontaire qui fait le robot idiot et sera dirigé par l'équipe</li> </ul>	<p>- Préparer les labyrinthes au sol.</p> <p>- 3 foulards /écharpes</p> <p>- feuilles de papier ou scotch pour dessiner les labyrinthes</p>	<p>-groupes hétérogènes</p> <p>-différents niveaux pour les labyrinthes</p>
	<p>Durée 10 min</p> <p>Oral</p> <p>Classe entière</p>	<p><b>Phase de dévolution : un enfant est désigné pour faire la plus facile labyrinthe guidé par toute la classe (les enfants doivent lever la main pour prendre la parole, et l'enseignant peut intervenir pour expliciter la consigne à nouveau) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• On bande les yeux du robot, puis à tour de rôle, chaque enfant autour du</li> </ul>	<p>- cartes d'actions avancer d'un pas, reculer d'un pas,</p>	

		<p>jeu, va proposer une instruction pour faire sortir le robot du labyrinthe.</p> <p>On le refait deux, voire trois fois en changeant d'enfant robot-idiot et en bougeant les obstacles du labyrinthe, pour être sûre que tous aient compris la consigne, et le but du jeu.</p>	<p>tourner à droite, à gauche</p>	
<p>Durée 15 min</p> <p>Oral</p> <p>En groupe de 3 à 5 élèves</p>	<p><b>Par groupe de 3 à 4 élèves, ils tentent de résoudre le labyrinthe qui leur est imposé. Ils choisissent eux-mêmes qui aura le rôle du robot-idiot. Une fois qu'ils ont réussi, ils doivent écrire dans quel ordre et quelles cartes ils ont données.</b></p> <p>L'enseignant vérifie en faisant simulé le robot alors celle-ci ou aide le groupe pour qu'il parvienne au résultat attendu, si des groupes ont terminé, ils auront un travail en autonomie à côté (détaché).</p>			
<p>Durée 20 min</p> <p>Ecriture</p> <p>Classe entière</p>	<p><b>Retour en classe entière, l'enseignante dispose sur une feuille, les représentations de labyrinthe ainsi que les listes d'instructions en donnant la consigne suivante :</b></p> <p>Institutionnalisation</p> <p><b>Temps de partage :</b> Qu'est-ce que j'ai appris ? Qu'est-ce qui était difficile ?</p> <p><b>Questions traitées en classe entière et écrites dans le cahier de sciences-technologie :</b> Qu'est-ce qu'un robot ? Est-il intelligent, pourquoi ? Quel est le rôle de l'algorithme ?</p> <p>Un robot est un objet automatique plus ou moins complexe. Il n'est pour autant pas intelligent, il ne fait qu'obéir à une suite d'instructions ordonnées appelée algorithme.</p>	<p>- Classeur de sciences</p> <p>- 28 feuilles vertes</p>		
<p>Durée 30 min</p>	<p><u><b>Phase d'abstraction de la séance précédente</b></u></p>	<p>-support 3 labyrinthes</p>	<p>Création de labyrinthe sur</p>	

<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p><b>Jeu du robot-idiot (suite)</b></p> <p><b><u>Objectif de la séance</u></b></p> <p>Découvrir l'intérêt de l'algorithme</p>	<p><b>Ecriture Numérique</b></p> <p><b>Classe entière</b></p>	<p>Cette fois-ci de façon individuelle les élèves devront résoudre 3 labyrinthes.</p> <p>Puis correction en classe entière en s'appuyant sur le TBI.</p>	<p>x28</p> <p>- support labyrinthes vierges pour cartes fromage/souris.</p>	<p>le principe du fromage et la souris.</p> <p>Sur une face l'état initial, sur l'autre face la réponse.</p> <p>Cartes à plastifier pour l'autonomie.</p>
<p>Et identifier le rôle du robot.</p> <p><b><u>Objectif secondaire :</u></b></p> <p>Parvenir à adapter son point de vue (plus d'abstraction)</p>	<p><b>Durée 10 min</b></p> <p><b>Ecriture</b></p>	<p><b>Institutionnalisation :</b></p> <p>Ajoutez la question : Qu'est-ce qu'une instruction ? Quels sont les instructions à connaître ?</p> <p>Une instruction est une action de base demandée. Dans notre cas de labyrinthe nous pourront utiliser : avancer d'un pas, reculer d'un pas, tourner à droite, tourner à gauche.</p>		
<p><b>Les objets techniques. Qu'est-ce que c'est ? À quels besoins répondent-ils ? Comment fonctionnent-ils ?</b></p> <p><b>Écoute pour comprendre des messages oraux (socle)</b></p>				

<b>3</b>	<b>Pratiquer avec efficacité trois formes de discours attendues : raconter, décrire, expliquer. (socle)</b>			
<p><b>C'est quoi un algorithme ?</b></p> <p><b><u>Objectif de la séance</u></b></p> <p>Connaître la définition d'un algorithme et son origine.</p> <p><b><u>Objectif secondaire</u></b></p> <p>Savoir retenir les idées essentielles d'un support d'information, et les synthétiser.</p>	<p>Durée 3 min</p> <p>Oral Numérique</p> <p>Classe entière</p>	<p><b>Visionnage de la vidéo « Les Sépas 18 les algorithmes »</b></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?list=UUMZgwILg5_gU30dCzH27fAA&amp;v=hG9Jty7P6Es">https://www.youtube.com/watch?list=UUMZgwILg5_gU30dCzH27fAA&amp;v=hG9Jty7P6Es</a></p> <p>En voici le contenu :« Pour qu'un ordinateur fasse un truc tout seul, un truc simple comme une addition, ou un truc compliqué comme piloter un vaisseau, faut lui expliquer dans les moindres détails tout ce qu'il doit faire. Mais les terriens [...] savent programmer des machines pour qu'elles fassent des trucs toutes seules et qu'elles ne se trompent jamais [par rapport à ce qu'on leur a demandé]. »</p> <p>« Ce qui permet de dire à un ordinateur tout ce qu'il doit faire s'appelle un algorithme. Un algorithme, c'est une façon très efficace de faire les choses sans avoir besoin de réfléchir ! Par exemple quand tu traverses la rue, pour éviter de te faire écraser, tu regardes à gauche puis à droite puis à gauche. C'est très efficace et c'est toujours la même méthode ; c'est ça un algorithme ! Un algorithme, c'est une méthode efficace pour faire quelque chose, même à une machine complètement stupide. »</p> <p>« Celui qui a inventé ça s'appelait Al-Khawarizmi. C'était un arabe du IXe siècle. Il avait été chargé par le calife de trouver une méthode infaillible pour résoudre des problèmes comme calculer les impôts ou mesurer les réserves d'eau. Et, c'est lui qui a compris comment envisager toutes les possibilités. Plus tard, on a repris cette méthode et on l'a appliqué aux ordinateurs. »</p> <p>A priori, cette vidéo utilise un vocabulaire tout à fait accessible à des CE2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles colorées</li> <li>- A3</li> <li>- Feutres de couleurs</li> <li>- TBI (et vidéo)</li> </ul>	<p>Deux groupes de 3 élèves sont dans l'atelier pour faire chacun une affiche.</p>

<p>Durée 7 min</p> <p>Ecriture Numérique</p> <p>Classe entière</p>	<p>Sur l'ardoise les élèves sont invités individuellement à essayer de créer une affiche groupant les éléments essentiels à retenir. Bien sûr l'exercice est difficile, on ne s'attend pas à ce que la majorité réussisse mais cela permettra de se questionner sur ce qu'il faut retenir.</p>	- Ardoise	
<p>Durée 5 min</p> <p>Oral Numérique</p> <p>Classe entière</p>	<p>Revisionnage de la vidéo en essayant de donner quels sont les points à regarder puisque tout le monde a réfléchi à son affiche.</p>		
<p>Durée 15 min</p> <p>Oral Lecture Ecriture Numérique</p> <p>Groupe de 2 élèves</p>	<p>Conception de l'affiche à partir des idées de chacun.</p>		<p><b>Pour ceux qui ont bien réussi l'exercice précédent :</b></p> <p>Deux groupes de 3 élèves sont dans l'atelier pour faire chacun une affiche.</p>

# Algorithme

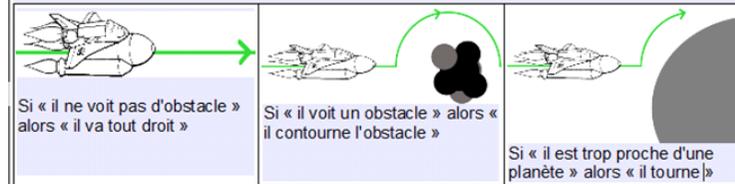
**Ordinateur**<sup>1</sup>: Machine électronique permettant le traitement automatisé des données.



**Algorithme**<sup>2</sup>: c'est une façon de décrire dans ses moindres détails comment procéder pour faire quelque chose.  
exemples: le pilote automatique, la procédure avant de traverser.

Al-Khawarizmi (IXe siècle<sup>3</sup>) Créateur des algorithmes qu'il a établis alors qu'il voulait résoudre les problèmes que le calife lui imposait de façon efficace.

## Exemple du pilote automatique



1- Définition non donnée directement par la vidéo mais à laquelle à force de discussions il faut amener les élèves.

2- Il existe plusieurs définitions d'algorithmique cependant j'ai choisi la suivante pour qu'elle transmette de façon claire la notion et qu'elle soit accessible aux élèves.

3- date importante pour qu'ils puissent ne pas associer la notion d'algorithme forcément à l'ordinateur, car forcément à cet époque il n'y avait pas d'ordinateurs.

Durée  
7 min

Oral  
Numérique

Classe  
entière

Comparaison entre les 3 affiches et ajustements pour l'affiche de la classe.

	<p>Durée 5 min</p> <p>Oral</p> <p>Classe entière</p>	<p><b>Évaluation formative non notée à propos du robot:</b></p> <p>Consigne donnée en classe entière à l'ensemble des élèves : « Levez une main », puis demandez que ferez un ordinateur si on lui posait la même question. Arriver à faire dire qu'un ordinateur a besoin d'ordre précis pour s'exécuter, et que par conséquent il ne saurait pas quelle main il doit lever contrairement à un humain qui a spontanément levé l'une des deux mains. Référence à l'activité précédente : robot-idiot.</p>		
	<p>Durée 15 min</p> <p>Ecriture</p> <p>Classe entière</p>	<p><b><u>Institutionnalisation</u></b></p> <p>Qu'est-ce qu'un algorithme ? et donner un exemple (à partir de l'affiche)</p>		
<p><b>4 et 5</b></p> <p>Run Marco !</p> <p><b><u>Objectif de la séance</u></b></p> <p>S'autoévaluer et automatiser les notions</p>	<p>Durée 15 min</p> <p>Oral</p> <p>Lecture</p> <p>Ecriture</p> <p>Numérique</p>	<p><b><u>Phase d'écriture spontanée et de rituel tous les mardis à partir du 5/03</u></b></p> <p><b><u>Première séance (30 min)</u></b></p> <p>Un niveau de run marco est au T.B.I. la consigne suivante est donnée : « Dorénavant pour s'entraîner nous feront des niveaux de ce jeu qui s'appel « Run Marco ! », le but est de donner des indications à Marco pour qu'il puisse arriver jusqu'à la sortie. Au fur et à mesure qu'on avancera ce sera de plus en plus compliqué et on aura des nouvelles cartes à lui donner. Pour l'instant nos cartes sont (montrer au T.B.I.) avancer, reculer, tourner. Tourner ne fait pas avancer. Essayons donc de résoudre le premier niveau. »</p> <p>En interrogeant les élèves, l'enseignant(e) résout le premier niveau. Un élève est</p>	<p>Ardoise</p> <p>Cahier de brouillon</p> <p>Feutre d'ardoise</p> <p>T.B.I.</p> <p>Connexion internet</p>	<p>Pour les élèves plus rapides, une grille avec un robot sera mis sur le côté, avec un trajet plus difficile à réaliser.</p>

<p>appries</p> <p>Introduction des boucles, des conditions</p>		<p>appelé au tableau pour résoudre le suivant et qu'il rappelle la consigne. Avant de valider dans le jeu en ligne, la classe entière devra donner son approbation en argumentant. A faire une deuxième fois avec un autre élève si le temps le permet.</p> <p><b><u>(Deuxième séance)</u></b></p> <p>Un niveau de run marco est au T.B.I. le rituel étant lancé, nous avons juste besoin en particulier à celle-ci de rappeler la consigne.)</p> <p><b><u>Autres séances</u></b></p> <p>Un niveau de run marco est au T.B.I., un élève est interrogé au T.B.I et doit résoudre le niveau du jour les autres élèves doivent écrire sur leur ardoise/ cahier de brouillon la solution qu'ils proposent. La validation est faite par le jeu. On essaye de résoudre 3 niveaux par séance, et de faire passer 3 élèves différents des fois précédentes.</p>		
<p><b>6</b></p> <p><b>Evaluation</b></p>	<p>Durée 50 min</p> <p>Oral Lecture Ecriture Numérique</p>	<p><b><u>Evaluation sommative</u></b></p> <p><b><u>Phase d'entretien</u></b></p> <p>Chaque élève passe sur l'ordinateur de la classe pour essayer de résoudre seul l'un des niveaux résolus par la classe (plutôt facile et rapide à réaliser). L'enseignant peut l'aider à utiliser l'outil mais pas le site.</p> <p><b><u>Phase d'écrit</u></b></p> <p>Différents exercices sont proposés pour évaluer les compétences citées plus haut, voir annexe.</p>		<p>Exercice bonus avec un robot et une grille difficile.</p>

## Mise en place en classe

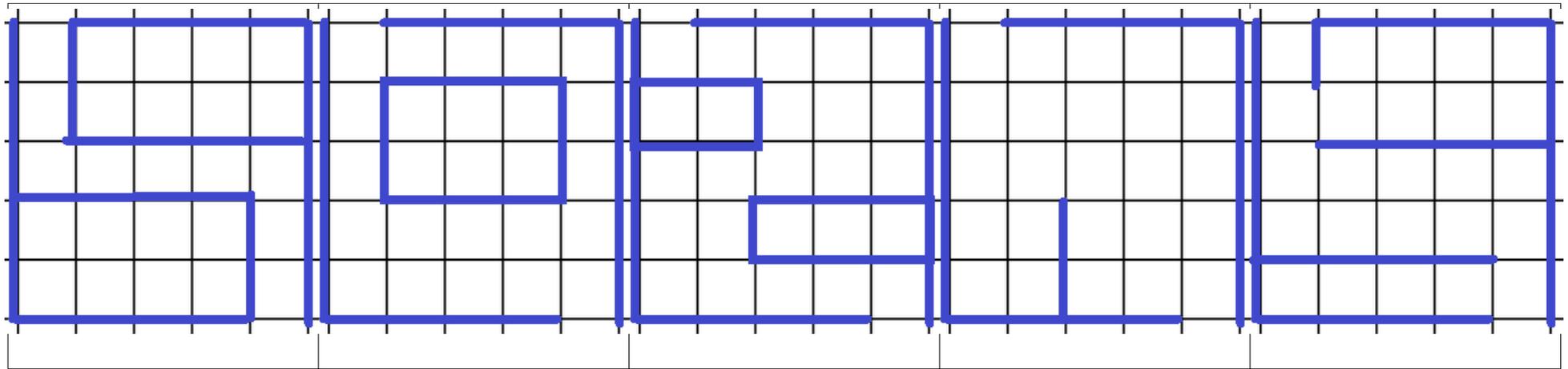
J'ai pu mettre en place cette séquence durant les périodes 4 et 5. Elle fut très bien accueillie par les élèves mais aussi par ma binôme et les autres classes.

Spontanément elle a permis d'engendrer de nombreuses discussions constructives au sein de mon école.

## Séances 1 et 2

J'ai installé les labyrinthes suivants dans le hall de l'école, profitant du carrelage comme carré unitaire pour les déplacements. J'ai choisi d'en mettre 5 différents, mais toujours avec le même départ et la même sortie. Ainsi, les élèves étaient par groupe de 4 ou 5, sachant qu'après l'avoir vécu l'idéal est plutôt 4. En terme de gestion de classe, l'exercice est difficile pour une classe entière.



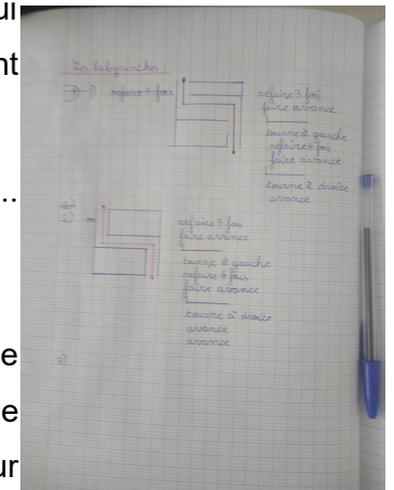


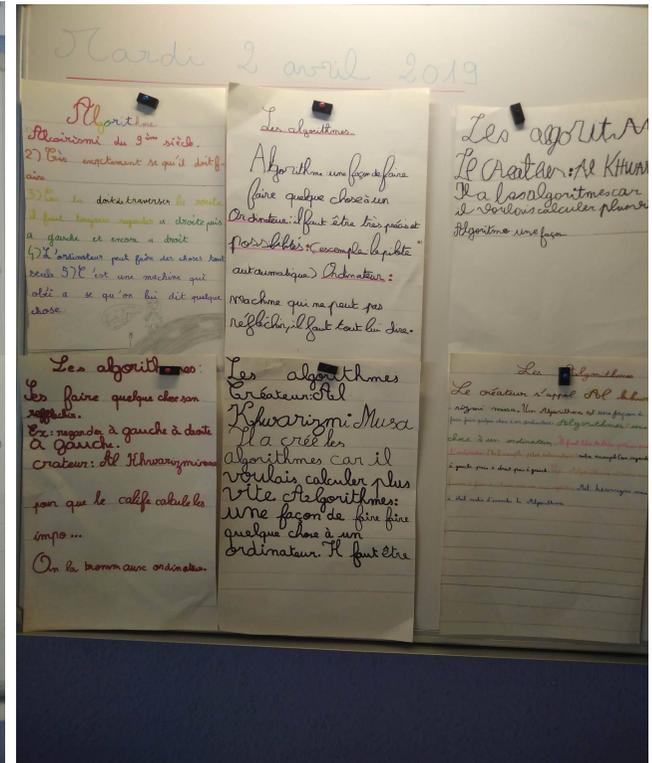
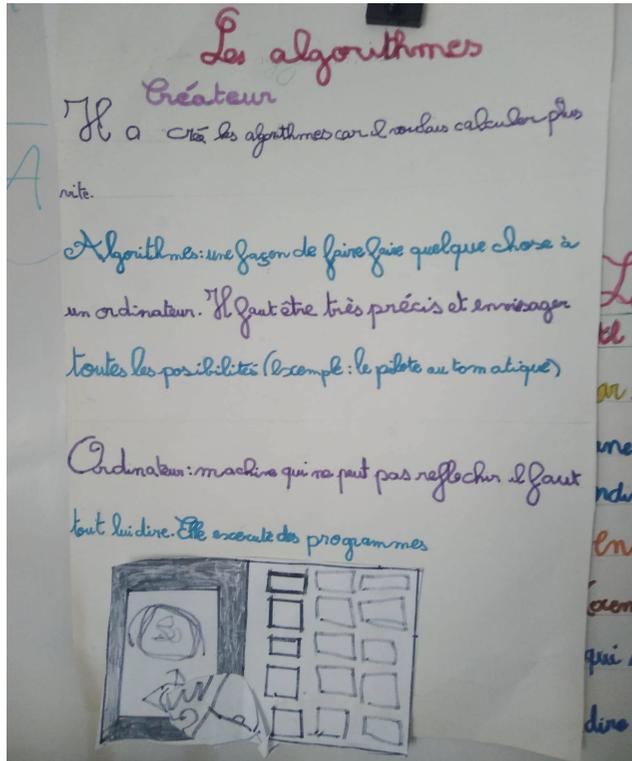
Il semble que durant ma séquence, je n'avais pas prévu assez de temps pour la phase de correction qui n'est pas à négliger loin de là ! Cette phase d'abstraction, permet de fixer les enjeux pour ceux qui n'avaient pas encore compris l'intérêt de cet exercice.

Surtout que l'on peut alors discuter des multiples solutions, pourquoi en choisir plutôt l'une que l'autre... voire que les deux se valent.

### Séance 3 :

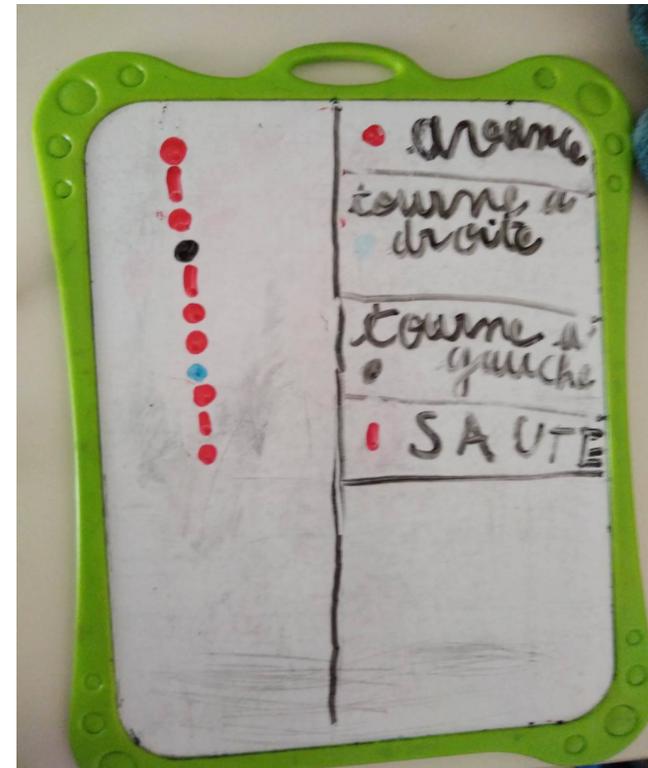
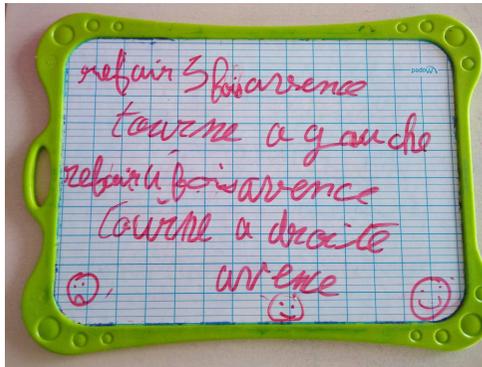
Étant en CE2, au vue du manque de méthodologie face à la vidéo j'ai dû étayer d'avantage que ce que j'avais prévu. D'abord un premier visionnage pour découvrir la vidéo, un deuxième pour chercher ce qui semble important dans cette vidéo à retenir. On a alors établi un ensemble de questions, troisième visionnage pour essayer d'y répondre. Quatrième visionnage pour vérifier les réponses. Puis vient le travail de groupe pour faire les affiches. Cependant cette méthode a ses limites, on influence trop les élèves qui produisent quasiment tous la même affiche.





### Rituel : Run Marco !

Pour ce rituel utiliser un T.B.I. pour 28 élèves n'était pas un avantage et pourtant cela a permis de faire un travail en classe entière qui n'aurait pas été possible autrement (notamment autour des questions d'optimisation) et a fait émerger un système de notation unique (lien avec la programmation).



### Analyse personnelle

Pour ma part c'est vraiment une séquence que je réutiliserai même si quelques points restent à améliorer et sont à adapter selon la classe. Elle multiplie les avantages, et représente pour moi une manière d'apprendre de façon ludique et en situation.

### Conclusion et prolongement

Pour aller plus loin dans l'apprentissage, il est possible d'introduire le robot dans la séquence. Il existe de nombreux robots qu'il est possible d'emprunter dans les CRD ou bien au conseiller pédagogique spécialisé. Il existe :

- **le robot souris :**

- Complet : circuit à construire et souris à programmer
- Ludique : une façon originale de l'initier au codage
- Durable : relever les défis des cartes et créer les siens

- **la Bee-Bot** est un robot d'éducation programmable adapté aux classe de maternelle jusqu'en primaire. n pavé directionnel est intégré sur le dessus de la petite bête : flèche gauche, flèche droite, haut, bas, et un bouton OK pour valider. Il suffit que l'enfant visualise le trajet que doit faire Bee-Bot sur le tapis divisé en cases, et le programme par avance en appuyant sur les bonnes flèches. Il doit ensuite appuyer sur OK pour que Bee-Bot se mette en route et que l'enfant puisse ainsi vérifier qu'il n'a pas fait d'erreur

- **Thymio** est un petit robot qui permet de découvrir l'univers de la robotique et d'apprendre le langage des robots. Il est possible de le programmer et de réaliser de nombreuses expériences. Ces robots peuvent être utilisés à tous les cycles. Cependant, le robot souris est plus adapté au cycle 1, la Bee-bot au cycle 2 et Thymio au cycle 3.

Ce qui est également intéressant avec cette séquence c'est qu'elle permet l'introduction d'un logiciel tel que « scratch ». Ce dernier est un logiciel français utilisé par l'éducation nationale dès le collège. **Scratch** « est un langage de programmation graphique manipulable et exécutable par le logiciel de même nom à vocation éducative. Ainsi, Scratch est à la fois un environnement de développement et un moteur d'exécution du langage Scratch. »

Le lien constant que fait cette séquence avec le numérique pourra nous donner la possibilité de travailler l'éducation au numérique dans le cadre de l'EMC. Le jeu, la vidéo sont d'autant de supports que les élèves connaissent dans leur sphère familiale. Il est important de les sensibiliser à leurs utilisations.

Pour terminer, nous voulions mettre en avant que l'apprentissage à l'algorithmique est transposable à plusieurs disciplines. De plus, son lien direct avec le numérique le rend d'autant plus attrayant aux élèves et facilite leurs apprentissages.

## Séquence : Résolution de problèmes

Séquence co-écrite avec l'autre enseignante de CE<sub>2</sub> de l'école.

Objectifs de procédures selon les types de problèmes en CE2									
Transformations d'états	Compositions d'états	Comparaisons d'états	Composition de transformations	« fois plus, fois moins »	Produit cartésien	Multiplication	Division-partition	Division-quotition	4ème proportionnelle
Procédure experte pour Ef, Ei, et T	Procédure experte pour E, E1 et E2	Procédure personnelle	Procédure personnelle	Procédure experte (fois plus)	Procédure personnelle (arbre)	Procédure experte (dimension cardinale)	Procédure personnelle	Procédure personnelle	

FICHE DE PREPARATION DE SEQUENCE : Résolution de problèmes

NIVEAU : CE2

Période 3 et 4

### Domaine du socle commun

Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer

1.3 Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques

Domaine 2 : les méthodes et les outils pour apprendre

2.1 Organiser son travail personnel

2.2 Connaître & utiliser les médias, les démarches de recherche et de traitement de l'information

2.3 Mobiliser les outils numériques pour échanger et communiquer

### **Domaine disciplinaire**

Mathématiques

:

Nombres et calculs

Grandeurs et mesures

### **Objectifs**

Dépasser le stade de la preuve par le dessin.

Identifier les éléments importants d'un énoncé.

Identifier le type de problème.

Savoir résoudre un problème selon une méthode donnée.

### **Attendus de fin de cycle**

- Chercher
  - S'engager dans une démarche de résolution de problèmes en observant, en posant des questions, en manipulant, en expérimentant, en émettant des hypothèses, si besoin avec l'accompagnement du professeur après un temps de recherche autonome.
  - Tester, essayer plusieurs pistes proposées par soi-même, les autres élèves ou le professeur.
  
- Modéliser
  - Utiliser des outils mathématiques pour résoudre des problèmes concrets, notamment des problèmes portant sur des grandeurs et leurs mesures.
  - Réaliser que certains problèmes relèvent de situations additives, d'autres de situations multiplicatives, de partages ou

de groupements.

- Représenter
  - Appréhender différents systèmes de représentations (dessins, schémas, arbres de calcul, etc.).
  
- Raisonner
  - Tenir compte d'éléments divers (arguments d'autrui, résultats d'une expérience, sources internes ou externes à la classe, etc.) pour modifier son jugement.
  - Prendre progressivement conscience de la nécessité et de l'intérêt de justifier ce que l'on affirme.
  
- Calculer
  - Calculer avec des nombres entiers, mentalement ou à la main, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies adaptées aux nombres en jeu.
  - Contrôler la vraisemblance de ses résultats.
  
- Communiquer
  - Utiliser l'oral et l'écrit, le langage naturel puis quelques représentations et quelques symboles pour expliciter des

démarches, argumenter des raisonnements.

Séance		Déroulement de la Séance	Matériel	Différenciation
Période 3				
<b>1</b>	Durée 20 min	<b>Rituel « mes p'tits problèmes » fiches n°1 et 2</b>  Fiche individuelle de 4 problèmes.	- fiches n° <b>1 x28</b>  - fiches n°2 <b>x 15</b>	<b>Proposer plus ou moins de problèmes</b>
<b>Objectif :</b>  Comprendre quelles sont les informations importantes à la lecture d'un problème	Classe entière	Phase 1 : Laissez quelques minutes pour que les élèves essaient tous les problèmes, ils peuvent passer s'ils ne comprennent pas.  Phase 2 : Ensuite, lire le premier problème, raconter le contexte en éventuellement en s'appuyant sur un dessin au tableau.  Phase 3 : Laisser à nouveau du temps pour qu'ils puissent réessayer, ou vérifier leur résultat.  Phase 4 : Corriger le problème.  Pour l'instant le but n'est pas qu'ils réussissent tous les problèmes, mais qu'ils essayent, et automatisent la sélection d'informations utiles. Et qu'ils comprennent qu'elle question leur est posée.		
	Durée	<b>Phase 1 : mise au point sur comment reconnaître les informations utiles</b>	<b>- fiches</b>	

	20min  Classe entière	<p><b>et écriture de la leçon dans le cahier.</b></p> <p>Pour résoudre un problème, je dois faire attention à bien comprendre ce que je dois chercher et à bien sélectionner les bonnes informations car certaines sont inutiles. Pour cela, je peux les entourer, les souligner ou les surligner.</p> <p>Les bonnes informations sont celles dont j'ai besoin pour résoudre le problème.</p> <p><b>Phase 2 : Commencer les problèmes à résoudre « Choisir les informations utiles »</b></p>	<p><b>choisir les informations utiles x28</b></p>	
<p><b>2</b></p> <p><b><u>Objectif :</u></b></p> <p>Comprendre quelles sont les informations importantes à la lecture d'un problème</p>	<p>Durée 20 min</p> <p>Classe entière</p>	<p><b>Rituel « mes p'tits problèmes » fiches n°3 et 4</b></p> <p>Fiche individuelle de 4 problèmes.</p> <p>Phase 1 : Laissez quelques minutes pour que les élèves essaient tous les problèmes, ils peuvent passer s'ils ne comprennent pas.</p> <p>Phase 2 : Ensuite, lire le premier problème, raconter le contexte en éventuellement en s'appuyant sur un dessin au tableau.</p> <p>Phase 3 : Laisser à nouveau du temps pour qu'ils puissent réessayer, ou vérifier leur résultat.</p>	<p>- fiches n° <b>3 x28</b></p> <p>- fiches n°4 <b>x 15</b></p>	<p><b>Proposer plus ou moins de problèmes</b></p>

		Phase 4 : Corriger le problème.  Pour l'instant le but n'est pas qu'ils réussissent tous les problèmes, mais qu'ils essayent, et automatisent la sélection d'informations utiles. Et qu'ils comprennent qu'elle question leur est posée.		
	Durée 20min	<b>Phase 1 : mise au point sur comment reconnaître les informations utiles et écriture de la leçon dans le cahier (rappel oral)</b>		
	Classe entière	<b>Phase 2 : Continuer et finir les problèmes à résoudre « Choisir les informations utiles »</b>		
<b>3</b> <b>Objectif :</b>  Différencier problèmes qui demandent une soustraction, et problème	Durée 30 min  Classe entière	<b>Rituel « mes p'tits problèmes » fiches n°5 et 6</b>  Fiche individuelle de 4 problèmes.  Phase 1 : Laissez quelques minutes pour que les élèves essaient tous les problèmes, ils peuvent passer s'ils ne comprennent pas.  Phase 2 : Ensuite, lire le premier problème, raconter le contexte en éventuellement en s'appuyant sur un dessin au tableau.  Phase 3 : Laisser à nouveau du temps pour qu'ils puissent réessayer, ou vérifier leur résultat.	- fiches n° <b>5 x28</b>  - fiches n°6 <b>x 15</b>	<b>Proposer plus ou moins de problèmes</b>

qui demande une addition		<p>Phase 4 : Corriger le problème.</p> <p>Automatiser la sélection d'information reste importante, mais il faut prendre plus de temps pour la résolution du problème.</p>		
	Durée 20 min	<p><b>Phase 1 : Commencer la fiche « problèmes additifs ou problèmes soustractifs ? »</b></p> <p><b>Phase 2 : Aboutir à la trace écrite</b></p> <p>Si le nombre que je cherche est plus grand, il faut faire une addition. S'il est plus petit, il faut faire une soustraction.</p>	-fiche problèmes additifs/soustractifs <b>x28</b>	
<p><b>4</b></p> <p><b>Objectif :</b></p> <p>Différencier problèmes qui demandent une soustraction, et problème</p>	Durée 30 min  Classe entière	<p><b>Rituel « mes p'tits problèmes » fiches n°7 et 8</b></p> <p>Fiche individuelle de 4 problèmes.</p> <p>Phase 1 : Laissez quelques minutes pour que les élèves essaient tous les problèmes, ils peuvent passer s'ils ne comprennent pas.</p> <p>Phase 2 : Ensuite, lire le premier problème, raconter le contexte en éventuellement en s'appuyant sur un dessin au tableau.</p> <p>Phase 3 : Laisser à nouveau du temps pour qu'ils puissent réessayer, ou vérifier leur résultat.</p>		

qui demande une addition		Phase 4 : Corriger le problème.  Automatiser la sélection d'information reste importante, mais il faut prendre plus de temps pour la résolution du problème.		
	Durée 20 min	<b>Finir la fiche : « problèmes additifs ou soustractifs ? » après avoir fait un rappel</b>		
<b>5</b> <b>Objectif :</b>  Faire une évaluation formative pour savoir quels	Durée 20 min à 40 min  Classe entière	<b>Phase 1 : évaluation « choisir les informations utiles » et identifier est-ce qu'un problème est soustractif ou additif (bonus la méthode est-elle acquise, le problème est-il résolu ?)</b>	- évaluation x28	<b>Ajouter un problème additif</b>  <b>Ajouter un problème soustractif</b>
seront les points qui poseront problèmes pour la suite.	Durée 30 min  Classe entière  (bonus)	<b>Rituel « mes p'tits problèmes » fiches n°9 et 10</b>  Fiche individuelle de 4 problèmes.  Phase 1 : Laissez quelques minutes pour que les élèves essaient tous les problèmes, ils peuvent passer s'ils ne comprennent pas.  Phase 2 : Ensuite, lire le premier problème, raconter le contexte en	- fiches n° <b>9 x28</b>  - fiches <b>n°10 x 15</b>	<b>Proposer plus ou moins de problèmes</b>

		<p>éventuellement en s'appuyant sur un dessin au tableau.</p> <p>Phase 3 : Laisser à nouveau du temps pour qu'ils puissent réessayer, ou vérifier leur résultat.</p> <p>Phase 4 : Corriger le problème.</p> <p>Automatiser la sélection d'information reste importante, mais il faut prendre plus de temps pour la résolution du problème.</p> <p>Se poser en plus la question est-ce un type de problème que l'on connaît ?</p>		
Période 4				
<p><b>6</b></p> <p><b>Objectif :</b></p> <p>Les types de problèmes</p>	<p>Rituel</p> <p>10 min</p>	<p><b>« Mes p'tits problèmes hebdomadaires »</b></p> <p>Il s'agit de deux problèmes qui ne sont pas corrigés ou seulement à l'oral après avoir ramassé les cahiers.</p> <p>Le but est de savoir pour l'enseignant et l'élève où en est l'élève au niveau des objectifs.</p>	<p><b>Fiche 1 et 2</b></p> <p><b>x28</b></p>	<p><b>La fiche 2 est destinée à ceux qui veulent soit travailler à la maison, soit ils ont fini avant les autres.</b></p>
	<p>30 min</p>	<p><b>Évaluation qui nous servira de repère pour situer les niveaux des élèves avant d'avoir réfléchi sur la pensée algorithmique.</b></p>		

	binômes			
<b>7</b> <u>Objectif :</u>  Les types de problèmes	Rituel  10 min	<b>« Mes p'tits problèmes hebdomadaires »</b>  Il s'agit de deux problèmes qui ne sont pas corrigés ou seulement à l'oral après avoir ramassé les cahiers.  Le but est de savoir pour l'enseignant et l'élève où en est l'élève au niveau des objectifs.	<b>Fiche 3 et 4</b> <b>x28</b>	<b>La fiche 4 est destinée à ceux qui veulent soit travailler à la maison, soit ils ont fini avant les autres.</b>
	30 min  Classe entière	<b>Le but de cette séance est de trier les problèmes rencontrés en période 3. Ainsi, il faudra identifier : les problèmes additifs, soustractifs, de partage ou multiplicatifs.</b>  <b>Phase de correction.</b>  <b>Une affiche sera produite pour la classe.</b>		
<b>8</b> <u>Objectif :</u>  Méthode de la résolution	Rituel  10 min	<b>« Mes p'tits problèmes hebdomadaires »</b>  Il s'agit de deux problèmes qui ne sont pas corrigés ou seulement à l'oral après avoir ramassé les cahiers.  Le but est de savoir pour l'enseignant et l'élève où en est l'élève au niveau des objectifs.	<b>Fiche 5 et 6</b> <b>x28</b>	<b>La fiche 6 est destinée à ceux qui veulent soit travailler à la maison, soit ils</b>

d'un problème (la preuve)				ont fini avant les autres.
Passer du dessin au calcul	25 min Classe entière	<p><b>A partir d'un problème. (additif)</b></p> <p><b>Une personne emmène sa voiture au garage pour la révision des 20 000 km. Le soir, vers 18h00, le mécanicien lui donne la facture suivante :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huile : 33€</li> <li>• Filtre à air : 25€</li> <li>• Nettoyage du carburateur : 20€</li> <li>• Essuie-glaces : 30€</li> </ul> <p><b>Quel est le montant total de la facture ?</b></p> <p>1) les élèves proposent une réponse avec preuve à l'appuie sur l'ardoise.</p> <p>2) Certains sont envoyé au tableau pour écrire leur démarche.</p> <p>3) Discussion sur les différentes démarches. Erronées ou pas ?</p>		Le tutorat peut être mis en place pour les plus rapides.

		optimales ? ...		
<p><b>9</b></p> <p><b>Objectif :</b></p> <p>Méthode de la résolution d'un problème (la preuve)</p> <p>Passer du dessin au calcul</p>	<p>Rituel</p> <p>25 min</p>	<p><b>« Mes p'tits problèmes hebdomadaires »</b></p> <p>Il s'agit de deux problèmes qui ne sont pas corrigés ou seulement à l'oral après avoir ramassé les cahiers.</p> <p>Le but est de savoir pour l'enseignant et l'élève où en est l'élève au niveau des objectifs.</p> <p><b>A partir d'un problème. (de partage et multiplicatif)</b></p> <p><b>Pour Halloween, pendant une journée Ghost a fait la tournée des maisons. Il a réussi à récolter 27 bonbons, qu'il veut partager avec ses 2 autres amis.</b></p> <p><b>1 ) Combien de bonbons auront chacun d'eux ?</b></p> <p><b>2 ) Combien de bonbons Ghost aurait-il réussi à récolter s'il avait fait une tournée chaque jour pendant une semaine.</b></p> <p><b>1) les élèves proposent une réponse avec preuve à l'appuie sur l'ardoise.</b></p>	<p><b>Fiche 7 et 8</b></p> <p><b>x28</b></p>	<p><b>La fiche 8 est destinée à ceux qui veulent soit travailler à la maison, soit ils ont fini avant les autres.</b></p>

		<p>2) Certains sont envoyé au tableau pour écrire leur démarche.</p> <p>3) Discussion sur les différentes démarches. Erronées ou pas ? optimales ? ...</p>		
<p><b>10</b></p> <p><b>Objectif :</b></p> <p>Méthode de la résolution d'un problème (la preuve)</p> <p>Passer du dessin au calcul</p>	<p>Rituel</p> <p>10 min</p>	<p>« Mes p'tits problèmes hebdomadaires »</p> <p>Il s'agit de deux problèmes qui ne sont pas corrigés ou seulement à l'oral après avoir ramassé les cahiers.</p> <p>Le but est de savoir pour l'enseignant et l'élève où en est l'élève au niveau des objectifs.</p>	<p>Fiche 9 et 10 x28</p>	<p>La fiche 10 est destinée à ceux qui veulent soit travailler à la maison, soit ils ont fini avant les autres.</p>
	<p>25 min</p> <p>Classe entière</p>	<p><b>A partir d'un problème. (soustractif)</b></p> <p><b>294 coureurs se sont inscrits à une course à pied. Le départ a eu lieu à 9h30. Le premier arrivé a mis 45 minutes pour parcourir les 8 km du parcours. Nicolas es arrivé 57<sup>ème</sup>.</b></p> <p><b>Combien de coureurs sont arrivés après Nicolas ?</b></p> <p><b>1) les élèves proposent une réponse avec preuve à l'appuie sur</b></p>		

		<p>l'ardoise.</p> <p>2) Certains sont envoyé au tableau pour écrire leur démarche.</p> <p>3) Discussion sur les différentes démarches. Erronées ou pas ? optimales ? ...</p>		
<p><b>11</b></p> <p><b>Objectif :</b></p> <p>Entraînement</p>	<p>40 min</p> <p>En binôme et classe entière</p>	<p>Reprendre les problèmes déjà vu, les classer les résoudre à l'oral etc...</p>		<p>Différents niveau de problème</p>
<p><b>12</b></p> <p><b>Objectif :</b></p> <p>Evaluation sommative</p>	<p>40 min</p>			

## Annexe 7 : bulletin officiel

### Cycle 2 :

#### Résolution de problèmes

- Chercher
  - S'engager dans une démarche de résolution de problèmes en observant, en posant des questions, en manipulant, en expérimentant, en émettant des hypothèses, si besoin avec l'accompagnement du professeur après un temps de recherche autonome.
  - Tester, essayer plusieurs pistes proposées par soi-même, les autres élèves ou le professeur.
  
- Modéliser
  - Utiliser des outils mathématiques pour résoudre des problèmes concrets, notamment des problèmes portant sur des grandeurs et leurs mesures.
  - Réaliser que certains problèmes relèvent de situations additives, d'autres de situations multiplicatives, de partages ou de groupements.
  
- Représenter
  - Appréhender différents systèmes de représentations (dessins, schémas, arbres de calcul, etc.).
  
- Reasonner
  - Tenir compte d'éléments divers (arguments d'autrui, résultats d'une expérience, sources internes ou externes à la classe, etc.) pour modifier son jugement.
  - Prendre progressivement conscience de la nécessité et de l'intérêt de justifier ce que l'on affirme.
  
- Calculer

- Calculer avec des nombres entiers, mentalement ou à la main, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies adaptées aux nombres en jeu.
- Contrôler la vraisemblance de ses résultats.
- Communiquer
  - Utiliser l'oral et l'écrit, le langage naturel puis quelques représentations et quelques symboles pour expliciter des démarches, argumenter des raisonnements.

## Algorithmique

### Questionner le monde

#### Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets

- ◆ Les objets techniques. Qu'est-ce que c'est ? A quels besoins répondent-ils ? Comment fonctionnent-ils ?
  - Commencer à s'approprier un environnement numérique
    - Décrire l'architecture simple d'un dispositif informatique
    - Observer les connexions entre les différents matériels

#### Questionner l'espace et le temps

- ◆ Se repérer dans l'espace et le représenter
  - Situer des objets ou des personnes les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères
    - Vocabulaire permettant de définir des positions (gauche, droite, au-dessus, en-dessous, sur, devant, derrière, près, loin, premier, plan, second plan, nord, sud, est, ouest...)
    - Vocabulaire permettant de définir des déplacements (avancer, reculer, tourner à droite/ à gauche, monter,

descendre...)

- ◆ Se situer dans le temps
  - Se repérer dans [le temps] et le représenter
    - Continuité et succession, antériorité et postériorité, simultanéité

## Mathématiques

### Nombres et calculs

- ◆ Organisation et gestion de données
  - Présenter et organiser des [données] sous forme de tableaux

### Espace et géométrie

- ◆ (Se) repérer et (se) déplacer en utilisant des repères
  - Situer des objets ou des personnes les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères. [Voir Section « Questionner le monde »]
  - S'orienter et se déplacer en utilisant des repères
    - Coder et décoder pour prévoir, représenter et réaliser des déplacements dans des espaces familiers, sur un quadrillage, sur un écran
    - Repères spatiaux

## Cycle 3 :

### **Algorithmique**

L'algorithmique s'apprête parfaitement à « *la diversité des démarches et des approches (observation, manipulation, expérimentation, simulation, documentation, ... )* développant

*simultanément la curiosité, la créativité, la rigueur, l'esprit critique ... »*

## Sciences et technologies

Par l'analyse et par la conception, les élèves peuvent décrire les interactions entre les objets techniques et leur environnement, et les processus mis en œuvre. Les élèves peuvent aussi réaliser des maquettes, des prototypes, comprendre l'évolution technologique des objets et utiliser les outils numériques.

## Matière, mouvement, énergie, information

- ◆ Identifier un signal et une information
  - Identifier différentes formes de signaux (sonores, lumineux, radio...)
    - Nature d'un signal, nature d'une information, dans une application simple de la vie courante

## Matériaux et objets techniques

- ◆ Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information
  - Environnement numérique de travail
  - Le stockage des données, notions d'algorithmes, les objets programmables
  - Usage de logiciels usuels

*« Les élèves apprennent à connaître l'organisation d'un environnement numérique. Ils décrivent un système technique par ses composants et leurs relations. Les élèves découvrent l'algorithme en utilisant des logiciels d'applications visuelles et ludiques. Ils exploitent les moyens informatiques en pratiquant le travail collaboratif. Les élèves maîtrisent le fonctionnement de logiciels usuels et s'approprient leur fonctionnement. »*

## **Résolution de problèmes**

- Chercher
  - Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, graphiques, dessins, schémas, etc.

- S'engager dans une démarche de résolution de problèmes en observant, en posant des questions, en manipulant, en expérimentant, en émettant des hypothèses, si besoins avec l'accompagnement du professeur après un temps de recherche autonome.
- Tester, essayer plusieurs pistes proposées par soi-même, les autres élèves ou le professeur.
- Modéliser
  - Utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne.
  - Reconnaître et distinguer des problèmes relevant de situations additives, multiplicatives, de proportionnalité.
- Représenter
  - Utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages,...
- Reasonner
  - Résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement.
- Calculer
  - Calculer avec des nombres décimaux, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriée (mentalement, en ligne, ou en posant les opérations).
  - Contrôler la vraisemblance de ses résultats.

- Communiquer
  - Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.

## Quatrième de couverture

### Résumé

Les algorithmes sont de plus en plus utilisés de nos jours, mais il existe peu de recherches qui parlent de comment apprendre l'algorithmique à un jeune âge. En France, le gouvernement a choisi de l'ajouter depuis 2015. Je me suis donc dit puisque nous sommes tous d'accord pour affirmer qu'enseigner l'algorithmique et la programmation sont importants, mais à quel point peuvent-ils être utiles: Est-ce que l'apprentissage de la pensée algorithmique permet de développer des compétences en résolution de problèmes ?

Pour trouver la réponse, j'ai choisi de tester deux classes de CE2; une où les élèves reçoivent des leçons d'algorithmique (ma classe) et une autre où ils n'en ont pas. Les deux sont dans la même école et ont eu les mêmes leçons sur la résolution de problèmes et les mêmes évaluations. Il y avait deux évaluations.

La première évaluation a permis de montrer le potentiel de chaque classe avant d'apprendre le fonctionnement des algorithmes, et la seconde a montré que l'apprentissage influence sur les compétences utilisées pour résoudre des problèmes. Plus précisément, celles nécessaires pour résoudre le problème plutôt que le comprendre.

Pour conclure, ce mémoire n'est qu'un début de réponse à ma question. Nous devrions tester beaucoup plus de classes de différentes écoles. Néanmoins, j'espère avoir montré à quel point il est urgent de se questionner sur le sujet.

*Algorithmique, résolution de problèmes, apprentissage, séquence, école primaire*

## Abstract

Algorithms are more and more used nowadays, but there is not a lot of research about how to learn it at a young age. In France, the government has chose to add it since 2015. So I told myself teaching about algorithms and programs is important but how useful can it be: Is learning algorithmic thinking useful to develop skills in solving problems?

To find the answer I chose to test two CE2 classes; one where the pupils are given algorithm lessons ( my class ) and an other one where do not. Both are in the same school and had the same lessons about solving problems and of course exams. There were two exams.

The first exam helped to show the potential of each class before learning how algorithms work, and the second showed that learning does impact skills used in resolving problems. More precisely skills used to solve the problem than to understand the problem.

To conclude, this dissertation is just a begin of an answer to my question. We should test much more classes from different schools. Nevertheless we show how much this topic is important.

*Algorithmic, solving problems, learning, lessons, primary school*