

La pensée informatique en primaire, un apprentissage de plus ou une approche au service d'autres apprentissages ?

Marie Duflot-Kremer - @MarieKremer3

Université de Lorraine, Loria, Inria Nancy Grand Est

Séminaire ERASMUS+ PIAF
Liège, 29 janvier 2020



Référentiel de pensée informatique - le projet PIAF

- Travail d'identification des compétences de la PIA
- travail de décomposition des compétences,
 - des sous-compétences,
 - un classement entre compétences de base (5-8 ans) et avancées (9-12),
- un glossaire des termes techniques,
- des exemples d'activités travaillant la compétence.

Compétences de la pensée informatique (1)

1 Définir des abstractions / généraliser

1.1 Nommer des objets et (séquences d') actions

1.2 Différencier (i) objet et action, et (ii) action atomique et non-atomique

1.3 Identifier les paramètres d'entrée d'une séquence d'actions

1.4 Décrire le résultat d'une séquence d'actions

Base (5-8)

1.5 Prédire le résultat d'une séquence d'actions

1.6 Utiliser des objets dont la valeur peut changer

1.7 Reconnaître, parmi des objets et des séquences d'actions connus, lesquels peuvent être utilisés pour atteindre un nouvel objectif

Avan

Compétences de la pensée informatique (2)

2 Composer / décomposer une séquence d'actions

2.1 Ordonner une séquence d'actions pour atteindre un objectif

2.2 Compléter une séquence d'actions pour atteindre un objectif simple

2.3 Définir une séquence d'actions pour atteindre un objectif simple

2.4 Définir une séquence d'actions pour atteindre un objectif complexe

2.5 Combiner des séquences d'actions pour atteindre un objectif

2.6 Décomposer un objectif en sous-objectifs plus simples

Base (5-8)

Avancé (9-12)

Compétences de la pensée informatique (3)

3 Contrôler une séquence d'actions

3.1 Répéter une séquence d'actions un nombre donné de fois

3.2 Répéter une séquence d'actions jusqu'à ce qu'un objectif soit atteint

3.3 Créer une séquence d'actions dépendant de conditions simples

Base (5-8)

3.4 Créer une séquence d'actions dépendant de conditions complexes

Avancé (9-12)

4 Évaluer des objets ou des séquences d'actions

4.1 Comparer deux objets selon un critère donné

Base (5-8)

4.2 Comparer deux séquences d'actions selon un critère donné

4.3 Améliorer une séquence d'actions par rapport à un critère donné

Avancé (9-12)

Compétences de la pensée informatique (4)

5 Traduire d'une représentation à une autre

5.1 Représenter des objets ou séquences d'actions au moyen de diverses représentations formelles

5.2 Traduire des objets ou séquences d'actions d'une représentation informelle à une autre représentation (formelle ou non) et vice versa

5.3 Traduire des objets ou séquences d'actions d'une représentation formelle à une autre

6 Construire une séquence d'actions de manière itérative

6.1 Tester une séquence d'actions par rapport à un objectif donné

6.2 Corriger une séquence d'actions par rapport à un objectif donné

6.3 Étendre ou modifier une séquence d'actions pour atteindre un nouvel objectif

Référentiel - un exemple

C 4.3 Améliorer une séquence d'actions par rapport à un critère donné

Définitions

Améliorer : modifier un algorithme pour l'optimiser par rapport à un critère donné (par exemple le rendre plus rapide)

Séquence d'actions : plusieurs actions exécutées dans un certain ordre

Critère : propriété qui sera utilisée pour comparer des objets / séquences d'actions, ex : couleur, nombre d'actions "avancer"

Exemple

Donner à des élèves un algorithme permettant à un robot de passer d'un point A à un point B, et leur demander de trouver un chemin avec moins de virages / sauts / étapes.

Je ne peux pas enseigner la pensée informatique parce que...

- Je ne suis pas formé.e,
- je n'ai pas le matériel,
- je ne connais pas d'activité,
- ... et puis ce n'est pas au programme.

Je ne suis pas formé.e

- Oui, la formation des enseignants est **importante**, mais...
- pas besoin de tout savoir pour se lancer
- besoin de comprendre une activité...
... et son lien avec l'informatique
- et si je veux me former/piocher des infos :
je fais un tour sur (par exemple) classcode.fr

(ajouter ici des liens vers des ressources de formation belges)

Je n'ai pas le matériel

- l'informatique peut aussi se pratiquer sans ordinateur
- j'utilise du matériel de récup'
 - carton
 - cartes à jouer
 - draps de récup'
 - jetons
 - gobelets

Je ne connais pas d'activités

Il existe tout plein d'activités clé en main (liens cliquables) :

- Le site [CS unplugged](#) ou la traduction des activités par [Interstices](#)
- Le guide (papier et dispo en ligne) [1...2...3... codez !](#)
- Le site [Pixees](#)
- La page web de [Martin Quinson](#) (rubrique médiation/SMN)
- Ma page web : <https://members.loria.fr/MDuflot>

... et bientôt des scénarios pédagogiques complets sur le site de PIAF

Informatique sans ordinateur... vraiment ?

- Séparer les usages des concepts
 - les idées n'ont pas besoin de technologie
 - ... mais la technologie se nourrit des idées
- activités ludiques/abordables
 - pas besoin de compétences techniques
 - on peut aborder les concepts un par un
- permet d'éviter la dispersion
 - pas charge cognitive supplémentaire
 - pas de jeux préinstallés dans mes gobelets/jetons

De l'informatique sans ordinateur... seulement ?

Attention !!

L'info sans ordinateur n'est pas un but, c'est un outil.

L'expérience sur ordinateur est formatrice et nécessaire



Quand un club de programmation « senior » rencontre un club pour les « juniors »

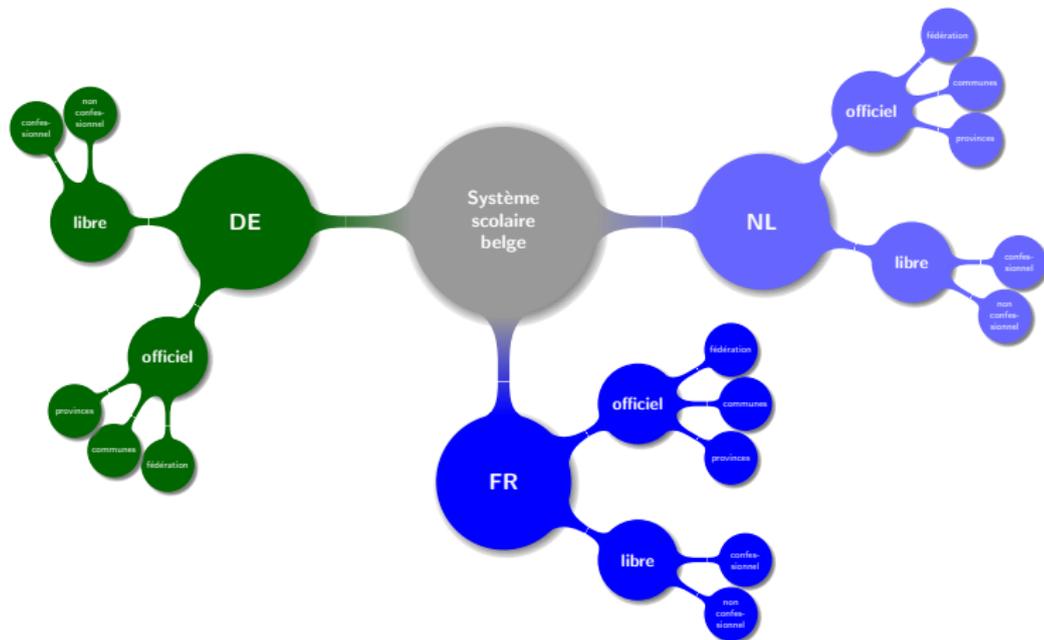
Concepts informatiques abordables dès le primaire

Binaire
Cryptographie
Stéganographie
Machines de Turing
Programmation
Parallélisme
Base de données
Complexité
Apprentissage
Algorithmique
Vérification formelle
Compression
Tri
I.A.
Codes correcteurs
Codage d'images
Gestion mémoire
Réseau
... et bien d'autres

Ce n'est pas au programme - cas de la France

Écoles publiques	Écoles privées	
	sous contrat	hors contrat
86%	13.5%	0.5%
programme EN	programme EN	ce qu'elles veulent

Ce n'est pas au programme - cas de la Belgique



(Pensée) Informatique dans le programme, en France

Cycle 2 (= 1-3 P) :

- réaliser des déplacements dans l'espace et les coder pour qu'un autre élève puisse les reproduire,
- programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.

Cycle 3 (= 4-6 P) :

- des activités géométriques peuvent être l'occasion d'amener les élèves à utiliser différents supports de travail : [...] logiciels d'initiation à la programmation [...],
- l'algorithme en lecture introduit la notion de test d'une information (vrai ou faux) et l'exécution d'actions différentes selon le résultat du test,
- les élèves découvrent l'algorithme en utilisant des logiciels d'applications visuelles et ludiques.

Socle de compétences

Recherche des termes informatiques :

- Algorithme



- Programme/programmation
 - "Maintenir son équilibre et gérer les déséquilibres programmés ou accidentels"
- Informatique
 - succès!!!
 - "utiliser des outils de travail informatiques, audiovisuels"

Alors, pas de PIA dans le socle de compétences ???

Socle de compétences - mathématiques

- raccrocher la situation à des objets connus
≈ reconnaître, parmi les objets et séquences d'actions connus lesquels peuvent être réutilisés.... (1.7)
- morceler un problème
≈ décomposer un objectif en sous-objectifs plus simples (2.6)
- transposer un énoncé en une suite d'opérations
≈ définir une séquence d'actions pour atteindre un objectif (2.3, 2.4)
- recherche de contre exemple pourr prouver qu'un énoncé est faux (6.1, 6.2)
- s'exprimer dans un langage clair et précis (5.2)

Socle de compétences - mathématiques

- maîtriser le symbolisme mathématique usuel [...] pour décrire les étapes de la démarche ou de la solution (5.1)
- présenter des stratégies qui conduisent à une solution (2.3, 2.4)
- se servir dans un contexte neuf de connaissances acquises antérieurement et les adapter à des situations différentes (1.7, 6.3)
- combiner plusieurs démarches en vue de résoudre une situation nouvelle (2.5)
- ordonner une suite d'opérations (2.1)
- se déplacer en suivant des consignes orales (1.4)

Socle de compétences - autres domaines

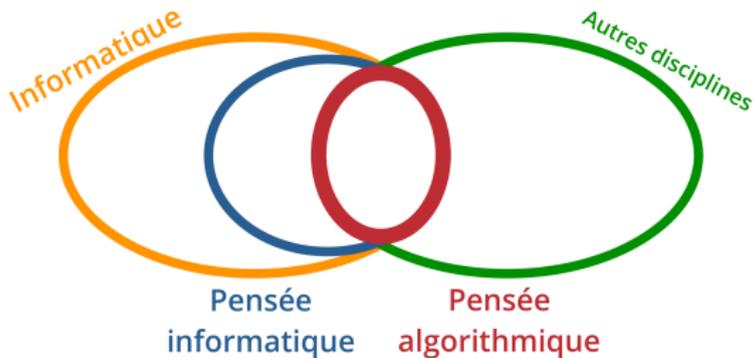
En français :

- utiliser d'autres codes, d'autres langages (par ex., les langages de l'image, du graphique...) (5.2)
- transposer en langue française des signes d'autres langages (par ex., le langage mathématique) (5.2)
- utiliser l'information dans l'exécution de tâches analogues (1.7)
- imiter une information, la transposer dans des situations nouvelles(6.3)

En éducation par la technologie :

- décomposer le problème principal en sous-problèmes et les organiser les uns par rapport aux autres (2.5, 2.6)
- traduire les étapes de la résolution du problème dans un organigramme (5.2)

Conclusion



- Compétences de la PI utiles pour les autres apprentissages,
- activités dédiées permettent de voir les choses autrement,
- besoin de formation des enseignants pour diffusion plus large,
- comprendre les concepts informatiques (au-delà de la PIA) nécessaire pour tou.te.s les citoyen.ne.s
 - évolution des programmes nécessaire.