

Présents :

Sébastien Dhérissard, Catherine Desnavres , Jean-Marc Gachassin , Edith Rakotomanana , Marie-Jeanne Perrin-Glorian , Janine Rogalski, Jean-Baptiste Lagrange (par visioconférence)

1) RENCONTRE AVEC LA C3I SUR LE THÈME DE LA VARIABLE INFORMATIQUE

Où et comment fait-on de l'informatique à l'école ?

Il y a les spécialités SNT, ISN, au lycée.

Depuis 2016, il y en a dans tous les programmes au collège et au lycée et même depuis l'école élémentaire. On peut envisager une initiation dès le cycle 3 par le biais de l'informatique débranchée (souvent problèmes de matériel en primaire).

D'où une préoccupation sur la manière d'enseigner cette discipline aux jeunes élèves.

Il y a plusieurs branches dans l'informatique, pas seulement l'algorithmique.

Quelles idées, quels concepts doit-on enseigner ?

La C3i présente un problème permettant de travailler sur la notion d'état.

Ils ont identifié cette notion comme étant le point clé permettant de comprendre et d'enseigner la notion de variable informatique.

Problème : on a 4 tas de cartes et un robot déplace la carte du dessus.

On essaie de **décrire l'état** d'un tas de cartes et **d'étudier l'effet d'une instruction sur l'état** d'un tas de cartes.

Une variable associe une valeur à un nom. **L'état** est l'ensemble des valeurs associées aux variables.

Dans une expression il y a des valeurs immédiates : 6 ;

Et les valeurs des variables : a,

Réduire une expression à une valeur consiste à la calculer

Ex : $6 * x + a \rightarrow 72$

Les valeurs des variables sont le reflet d'un état.

Quelle question permettrait d'enseigner la notion de variable informatique ?

J'ai un état qui change, comment créer de la mémoire ?

On évoque la distance entre les préoccupations des informaticiens pour l'enseignement de cette discipline avec les compétences des professeurs de lycée et surtout de collège.

Il faut envisager comment former les enseignants.

La cii didactique présente son travail qui consiste à trouver des outils d'analyse de situations d'algorithmique :

- Objectifs visés : quels apprentissages en mathématiques, en informatique.
- Mise en œuvre : quelle organisation didactique ? pour quelle institutionnalisation ?

II) TRAVAIL SUR LA VARIABLE INFORMATIQUE

Visioconférence avec Jean Baptiste Lagrange

Quelles différences-ressemblances entre la variable informatique et la variable mathématique ?

Ces deux notions apparaissent en même temps dans l'enseignement au collège d'où un risque de confusion.

On regarde les occurrences du mot « variable » dans un manuel de seconde et un de troisième.

On s'aperçoit que dans les deux niveaux, il n'est question presque exclusivement que de la variable informatique, sauf pour l'adjectif « variable » qui est souvent employé avec l'expression « en fonction de ».

Il y a une similitude entre les deux concepts, leur comparaison peut jouer un rôle à la fois facilitateur (producteur) pour la compréhension du concept et réducteur (éloignant du sens du concept).

Autre difficulté : il y a différents mots selon les contextes : curseurs, paramètres, ...

On voit quelles confusions cela peut créer avec les significations différentes de ces mots (paramètre » en maths par exemple).

L'utilisation du signe « = » en programmation prête à confusion.

Il n'est plus symétrique : $a = b$ n'est pas équivalent à $b = a$

Signification d'une expression telle que $a = a + 1$ qui n'est pas une équation.

L'affectation et l'égalité sont à différencier.

Dans quelles circonstances est-on obligé d'utiliser le mot « variable » ?

- Dans un contexte concret :
Ex : En bijouterie, l'or est un alliage d'une pureté variable dans lequel on mesure le taux d'or pur à l'aide des carats.
- Pour modéliser un problème à l'aide d'une fonction : il s'agit de trouver le terme premier, qui va être celui en fonction duquel on va exprimer tous les autres. Le mot n'est pas souvent utilisé en troisième, peut être davantage en lycée où des problèmes peuvent être résolus avec différentes variables, le choix de la variable la plus adaptée étant un objectif de l'exercice.
- La variable informatique est présentée dans les programmes de 3^{ème} et 2^{nde}, comme une boîte à remplir.
Difficulté : comment représenter une boîte dont le contenu change ? Et le « contenant » ?

La définition de la notion « variable informatique » n'est pas vraiment donnée, par contre, on parle de plusieurs types de variables (booléen(vrai-faux), nombre entier flottant (codage lié avec un nombre fini de chiffres), chaîne de caractères)

Difficulté : deux nombres très peu différents sont considérés comme égaux selon la précision de la machine. Par exemple, l'expression $10^{16} + 1 = 10^{16}$ peut en fait être considérée comme une variable booléenne qui est TRUE en python.

Un problème intéressant pour étudier la notion de variable informatique : échanger deux quantités.

Par ex : échanger les contenus de deux bols remplis avec des liquides différents.

Voir cargo bot : échanger deux caisses de couleurs différentes.

Problème de l'échange de deux valeurs :

Ex : $a = 2$
 $b = 3$
 $c = a$
 $a = b$
 $b = c$

Représentation par des boîtes avec des nombres successifs effacés au fur et à mesure ou avec des flèches effacées au fur et à mesure, qui indiquent les mouvements des valeurs entre les variables.

Quelle perspective de travail ?

- Identifier précisément les problèmes d'enseignement de la notion de variable : Séquentialité, notion de boîte, passage par valeur ou par adresse, type de variable, vocabulaire et notations, nombres flottants, différence entre l'identificateur et la valeur, etc.
- Analyser des ressources pour voir comment ces problèmes sont traités.
- Quelle institutionnalisation ?
- Dialectique outil/objet