

Un enseignement au numérique pour notre académie : La notion de variable

par Sylvain Faure
Professeur de mathématiques
Collège de Ceyrat

Variable : si le sens de l'adjectif « variable » nous est parfaitement familier, il n'en va pas de même du nom commun féminin « variable ». Qu'est-ce qu'une variable ?

Il y a plus de 250 ans, d'Alembert écrivait dans l'Encyclopédie : « on appelle *quantités variables* en Géométrie, les quantités qui varient selon une loi quelconque. [...] On les appelle ainsi par opposition aux quantités constantes, qui sont celles qui ne changent point, [...] ». Déjà, Jean le Rond d'Alembert réservait aux mathématiques (plus exactement à l'algèbre et à la géométrie) l'usage du substantif : « On exprime communément les variables par les dernières lettres de l'alphabet x , y , z . », réservant l'adjectif au vent (le vent variable).

Jean le Rond d'Alembert (1717-1783)
Tableau de Quentin de La Tour
Source : site wikipédia 



Depuis, les sciences et la recherche se sont emparées des variables, notamment les sciences informatiques. Mais : **Qu'est-ce qu'une variable en informatique ?**

La distinction entre variables et constantes

Il est à noter tout d'abord que la distinction faite par d'Alembert en 1765 est toujours d'actualité. Dans un programme informatique, on distingue les variables des constantes. Ainsi, en java – un langage très répandu, utilisé dans les smartphones, aussi bien que dans les distributeurs de billets ou les voitures... – par exemple, les conventions réservent les minuscules aux variables et les majuscules aux constantes.

Nous voyons ici qu'une des difficultés de l'apprentissage de l'informatique réside dans le fait qu'il faille maîtriser un langage avec sa syntaxe très précise. Heureusement, il existe des langages de programmation visuels, permettant de s'affranchir de beaucoup de difficultés, puisqu'il suffit d'assembler des blocs comme c'est le cas avec le langage de programmation Scratch.

Afin de rendre nos explications plus concrètes, nous choisissons de nous intéresser à présent uniquement à celui-ci.

Les variables dans Scratch

Le programme ci-dessous permet de calculer l'âge d'une personne connaissant son année de naissance.

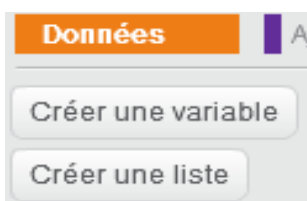


Ce programme utilise deux variables, l'une nommée AnneeNaissance, l'autre Age.

La casse (majuscules et minuscules) est libre mais la couleur orange identifie l'utilisation de variables.

Quel que soit le langage, l'écriture du programme est à distinguer de son exécution. Dans notre exemple, l'exécution démarre lorsque l'on clique sur le drapeau vert (en haut à gauche de l'écran ci-contre) dans une zone indépendante (la scène) de celle réservée à l'assemblage des blocs d'instruction. Le résultat s'affiche également dans cette zone.

Cette séparation n'est pas spécifique à Scratch, on la retrouve dans d'autres environnements de développement car elle facilite la tâche du programmeur. Programmeur qui crée les variables selon ses besoins au fur et à mesure de l'élaboration du programme (c'est l'édition du programme), programme qui s'exécute une fois son écriture terminée (c'est l'exécution du programme).



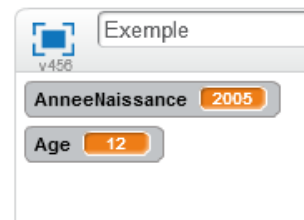
Au départ, l'onglet **Données** de Scratch n'offre d'ailleurs que la possibilité de créer une variable. Cependant dès qu'une variable (dont il est souhaitable que le nom soit porteur de sens) est créée, de nouveaux blocs d'instructions deviennent disponibles, permettant d'agir sur celle-ci...

Mettre permet d'*initialiser* la variable ou de lui *affecter* une valeur, des termes que l'on retrouve quel que soit le langage de programmation utilisé. Les valeurs par défaut (0 et 1), peuvent être aisément modifiées. Ces champs sont d'ailleurs ceux du possible car, pour peu qu'elles soient remplacées par une opération une expression (dépendant d'autres variables), les possibilités deviennent infinies...



Par défaut, les variables sont affichées dans un coin de la scène (mais il est également possible de les cacher.). On peut ainsi suivre leurs évolutions.

À noter, avec Scratch, comme avec n'importe autre langage, même si l'affichage est coûteux en temps de calcul, il est souvent nécessaire d'afficher les variables lorsqu'on met au point un programme.

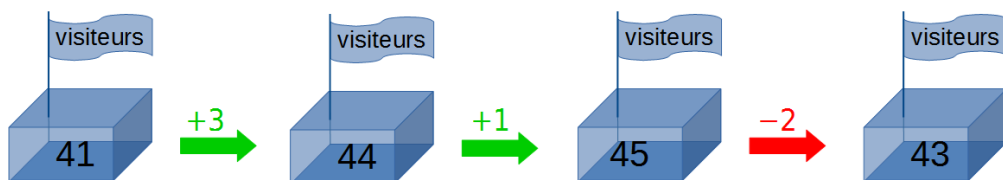


Une boîte avec une étiquette, contenant la donnée

L'utilisation de variables permet de résoudre de nombreux problèmes, y compris complexes. Mais, avant de créer et de manipuler des variables, il faut bien comprendre leur fonctionnement.

Une variable possède trois caractéristiques : son *identificateur*, c'est-à-dire le nom par lequel la donnée est désignée, son *type*, c'est-à-dire la sorte de donnée contenue dans la variable (nombre, chaîne de caractères (des mots), etc.) et sa *valeur*. Le meilleur moyen de se représenter une variable, **c'est une boîte avec une étiquette, contenant la donnée**. Ainsi, pour simuler des lancers de dés, la variable dé1 pourrait contenir le nombre 3.

Imaginons maintenant un programme qui compte les visiteurs présents dans une salle (afin d'en limiter le nombre si nécessaire comme c'est parfois le cas dans les musées). À chaque personne entre ou sort (comptabilisée par des tourniquets par exemple), la valeur de la variable nommée visiteurs contenant le nombre de personnes présentes est modifiée en fonction des entrées et des sorties :



Le langage de programmation Scratch est assez permissif car il n'est en effet pas nécessaire lorsque l'on programme avec ce logiciel de préciser le type de donnée que l'on souhaite voir gérer ; ainsi on peut tout aussi bien affecter la valeur 10 (qui est un nombre entier) à une variable que lui affecter la valeur Mot (qui est une chaîne de caractère). D'autres langages (java ou C++, par exemple) sont plus exigeants et demandent à ce que l'on précise bien le type de variable.

Ainsi par exemple avec le langage de programmation Python, si les instructions `print(2)` et `print(2+3.4)` affichent respectivement 2 et 5.4, `print(Hello)` conduira à un message d'erreur de l'interpréteur (précisant que Hello n'est pas défini). Pour un affichage correct, il faudra écrire `print("Hello")` qui permet au logiciel de savoir que Hello est une chaîne de caractères. Les nombres (entiers et décimaux) sont donc reconnus et peuvent être manipulés alors que les chaînes de caractères nécessitent une syntaxe particulière.

En résumé :

Une variable informatique peut être représentée comme une boîte avec une étiquette contenant la donnée, donnée dont il convient la plupart du temps de préciser le type afin que « l'ordinateur arrive à bien comprendre » de quoi il s'agit.