

ATELIERS NUMÉRIQUES

# CITIZEN CODE

FICHE PÉDAGOGIQUE

## Parcours La Programmation Informatique & le trésor des algorithmes

Âge : 6 -12 ans

Niveaux : Cycle 2 et 3

## RÉSUMÉ DU PARCOURS NUMÉRIQUE :

**Citizen Code Junior “La Programmation informatique & le trésor des algorithmes”** est un parcours numérique clés en main, offrant aux acteurs éducatifs un accompagnement guidé des enfants de 6 à 12 ans sur une thématique majeure de la culture numérique : comment communiquer avec un ordinateur, et avec quel langage ?

Ce parcours comprend deux parties. Une première partie cible les premières notions de programmation informatique, en introduisant le fonctionnement d'un algorithme simple au travers d'analogies d'activités du quotidien pour l'enfant (méthode de recherche d'un mot dans le dictionnaire). Une seconde partie initie les enfants à la programmation informatique en les mettant dans la peau d'un développeur ou d'une développeuse, au travers d'une chasse au trésor.

## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DU PARCOURS :

- > Initier les enfants à la programmation informatique au travers de supports de pédagogie active.
- > Comprendre le fonctionnement d'un algorithme simple.
- > Être capable d'ordonner et de planifier une séquence d'actions simples à l'aide d'une commande directionnelle.

## THÈMES ABORDÉS :

- > Qu'est-ce qu'un langage informatique ? Comment communiquer avec un ordinateur ?
- > Qu'est-ce qu'un algorithme ?
- > Comment un algorithme se traduit-il dans la vie quotidienne ?
- > Apprendre à communiquer avec un ordinateur sous la forme d'un programme informatique utilisant un algorithme simple.

## MODALITÉS PÉDAGOGIQUES :

Le parcours **Citizen Code Junior “La programmation informatique & le trésor des algorithmes”** propose une expérience ludique et interactive développée accessible en ligne et destinée à être déployée auprès d'enfants de 6 à 12 ans, en présentiel ou distanciel, dans un cadre scolaire, périscolaire ou extrascolaire. En contexte scolaire ou périscolaire, un animateur peut utiliser le parcours comme un support à son intervention, en s'appuyant sur la proposition de déroulé pédagogique détaillée ci-dessous ou bien proposer aux enfants de réaliser le parcours en autonomie, avec un casque audio, en se laissant guider écran par écran.

## LIEN AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES :

Les activités proposées s'inscrivent pleinement dans le cadre de référence des compétences numériques (CRCN) de l'Éducation nationale. Ce parcours est également au croisement des attendus des programmes scolaires de cycle 2 et de cycle 3 en ce qui concerne les enseignements de mathématiques, en Questionner le monde et de sciences et technologie.

### Cycle 2 : Questionner le monde

- > Mobiliser des outils numériques
  - Découvrir des outils numériques pour dessiner, communiquer, rechercher et restituer des informations simples.
- > Se situer dans l'espace et dans le temps
  - Construire des repères spatiaux.
  - Se repérer, s'orienter et se situer dans un espace géographique.
  - Utiliser et produire des représentations de l'espace.
  - Construire des repères temporels.
  - Ordonner des événements.

### Mathématiques :

- > 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.

### Cycle 3 : Sciences et technologie

- > Pratiquer des langages :
  - Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis.
  - Exploiter un document constitué de divers supports (texte, schéma, graphique, tableau, **algorithme simple**).
- > Mobiliser des outils numériques :  
Utiliser des outils numériques pour :
  - Simuler des phénomènes ;
  - Traiter des données..
- > Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information : Le stockage des données, **notions d'algorithmes, les objets programmables.**

## Mathématiques :

- > Chercher :
  - S'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle.
  - Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.

## LIEN AVEC LES COMPÉTENCES DU CRCN :

### Création de contenu (niveau 1, 2 et 3)

#### Programmer

- > Lire et construire un algorithme qui comprend des instructions simples (niveau 1)
- > Réaliser un programme simple (niveau 2).
- > Développer un programme pour répondre à un problème à partir d'instructions simples d'un langage de programmation (niveau 3).
- > Modifier un algorithme simple en faisant évoluer ses éléments de programmation (niveau 3).
- > Mettre au point et exécuter un programme simple commandant un système réel ou un système numérique (niveau 3).

**DURÉE DE L'ATELIER :** 60 minutes

## MATÉRIEL NÉCESSAIRE :

- > Un ordinateur connecté
- > Un vidéoprojecteur ou TNI
- > Un ordinateur ou une tablette par personne ou par binôme
- > 1 casque audio par personne

## DÉROULÉ PÉDAGOGIQUE DU PARCOURS :

**Partie 1 : Découvrir la communication machine/humain au travers des algorithmes et de la programmation informatique. (30 minutes)**

## Étape 1 : Introduction à la notion de communication entre l'humain et l'ordinateur. (3 minutes)

1

1 min



**Instructions :** Lisez la question et les propositions de réponse.

**Réponse :** “Un ordinateur peut effectuer des calculs très complexes à une très grande vitesse, mais, face à une situation qu’il ne connaît pas, il est incapable de s’adapter. L’être humain sait le faire, c’est ce qui fait toute son intelligence.”

**Point d’approfondissement :** En amont de la question, vous pouvez inviter vos élèves à réfléchir aux différences existant entre l’humain et l’ordinateur et ainsi faire émerger leurs représentations (calcul, intelligence, raisonnement).

2

1 min



**Instructions :** Lisez la question et les propositions de réponse.

**Réponse :** “Les ordinateurs sont commandés par les humains qui leur donnent des instructions pour pouvoir fonctionner.”

3

1 min



**Instructions :** Lisez la question et les propositions de réponse.

**Réponse :** “Les humains communiquent avec les ordinateurs grâce à des langages de programmation. C’est exactement la même chose qu’un langage de communication. Il doit être compréhensible par l’ordinateur et tous ceux qui vont s’en servir. Ceux qui vont s’en servir sont les développeurs. Ils donnent des instructeurs aux ordinateurs, aux smartphones ou tablettes. Pour cela, ils vont utiliser des langages informatiques qui leur permettent de créer des jeux vidéos, des sites internet ou des applications mobiles.”

**Point d’approfondissement :**

**Vidéo :** [“Un jour, une question : c’est quoi le code informatique ?”](#) (durée : 1 min 42 s).

4



**Instructions :** Cette activité permet d’illustrer le fonctionnement d’un langage informatique : Vous pouvez inviter un élève volontaire à effectuer les actions les unes après les autres. Il est également possible de l’effectuer en groupe : un élève jouant le rôle de l’ordinateur et les autres énumérant les commandes à lui faire réaliser.

**Point d’approfondissement :** Vous pouvez interroger vos élèves sur les particularités du langage informatique (linéarité, progressivité). Elle introduit la notion d’algorithme.

Exemple de questions :

- > Que remarquez-vous ? A votre avis, dans quel ordre l’ordinateur va-t-il exercer ces lignes de commande ?
- > Lui est-il possible d’effectuer la ligne 3 avant la ligne 2 ?
- > S’il y a une erreur à la ligne précédente, l’ordinateur pourra-t-il effectuer les commandes suivantes ?

## Étape 2 : Culture numérique : L’algorithme et la programmation (2 min 30s)

1

2 min  
30s



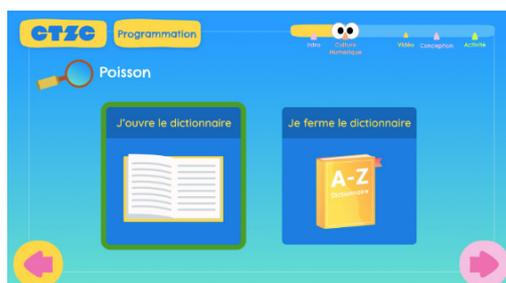
**Réponse :** “Et voilà la manière avec laquelle les humains communiquent ressemble un peu à cela. On appelle l’ensemble de ces instructions, un algorithme.”.

2



**Réponse :** “En fait, sans le savoir, les algorithmes sont utilisés dans la vie quotidienne pour résoudre des problèmes ou atteindre des objectifs. Prenons par exemple la recherche d’un mot dans le dictionnaire.”.

3



**Illustration de la notion d’algorithme dans la vie quotidienne** : recherche d’un mot dans le dictionnaire.

“Quand tu cherches un mot dans le dictionnaire, tu effectues une suite d’actions. Décomposons les ensemble en imaginant que l’on cherche le mot “poisson”.

Vous pouvez demander à vos élèves de décomposer les différentes étapes à réaliser lorsque l’on cherche un mot dans le dictionnaire, puis les inviter à effectuer les activités correspondantes (une par étape).

#### Résumé des différentes étapes :

- > ouvrir le dictionnaire.
- > comparer la première lettre du mot recherché avec celle des mots sur la page.
- > avancer ou reculer jusqu’à la lettre correspondante.
- > comparer la seconde lettre du mot avec celle des autres mots sur la page.
- > en fonction de la réponse, avancer ou reculer dans le dictionnaire jusqu’à ce qu’il y ait concordance.
- > reproduire les actions précédentes jusqu’à trouver le mot recherché “poisson”.

4



**Réponse** : “En fait, on peut dire que les algorithmes imitent la logique humaine. **Si** le mot recherché se trouve après dans le dictionnaire, **alors** tu avances. Ce qui veut dire que **s’il** se trouve avant, **alors** tu recules.”.

**Point d’approfondissement** : La notion d’algorithme permet d’aborder trois sujets essentiels, à savoir :

- le raisonnement logique ;
- la notion de condition en programmation ;
- la boucle de récursivité.

**La fiche d’activité : Devine ton chiffre** permet également d’illustrer la notion d’algorithme à l’aide d’une activité déconnectée ludique présentée comme un “tour de divination” sous la forme d’un arbre décisionnel (voir **Annexe**).

### Étape 3 : Vidéo : “Les algorithmes sont-ils dans le tempo ?” (2 min 30s)



#### Messages clefs :

- > Un algorithme est une méthode.
- > Un exemple d'algorithme : Chercher un mot dans le dictionnaire :
  - regarder la première lettre du mot et la comparer à celle des mots sur la page.
  - avancer et reculer dans le dictionnaire jusqu'à tomber sur la même lettre.
  - répéter les opérations pour les lettres suivantes jusqu'à tomber sur le bon mot.
- > Les algorithmes sont à la base de l'informatique et de tous les logiciels que l'on utilise :
  - Quand on cherche un mot sur un moteur de recherche, l'algorithme fait une série de recherches en une fraction de seconde (très rapidement).

#### Synthèse de la partie 1 (2 min)

- > Les ordinateurs sont commandés par les êtres humains.
- > Pour communiquer avec les ordinateurs, nous avons besoin d'utiliser un type de langage spécifique : les langages de programmation.
- > Un ordinateur effectue un programme progressivement.
- > Un algorithme correspond à un ensemble d'instructions et d'opérations permettant la résolution d'un problème. En informatique, celles-ci sont adressées à un ordinateur sous la forme d'un programme informatique.
- > Il existe différents types d'algorithmes, tels que ceux utilisés par les moteurs de recherche.
- > Un algorithme est une méthode qui permet de découper un programme en une série d'actions plus petites (ex : étapes de la recherche d'un mot dans le dictionnaire.)

## Partie 2 : Conception

### Manipuler, créer et conceptualiser un court algorithme sur une interface ludique.

#### Étape 1 : Activité déconnectée : initiation à l'utilisation d'un algorithme pour planifier une série de mouvements. (5 min)

1



**Instruction :** Lisez l'énoncé et invitez vos élèves à programmer les actions nécessaires (déplacements de la barque) pour atteindre le coffre.

La seconde partie est divisée en deux étapes : une phase d'activité déconnectée et une phase de manipulation (tutoriel et chasse au trésor) afin d'initier vos élèves à l'utilisation d'un algorithme.

L'activité déconnectée initie les élèves à la planification d'une série d'actions, qui, une fois déclenchées, permettent d'atteindre l'objectif (ici, le trésor). C'est la première étape pour comprendre comment fonctionne un programme informatique et comment l'implémenter.

#### Objectifs pédagogiques :

- > initier au fonctionnement d'un programme informatique sous forme ludique.
- > développer son propre algorithme pour atteindre un objectif fixé.
- > exercer les compétences de planification mentale et les habiletés visuo-spatiales, indispensables à la programmation.

**Point d'approfondissement :** Cette activité peut être réalisée en individuel ou en groupe. En groupe, un élève devra suivre les instructions de son groupe (énoncées oralement) afin de parvenir au coffre (dont la position est uniquement connue des autres membres de son groupe). Cette activité permet ainsi de renforcer la coopération et la communication au sein du groupe, en plus d'illustrer le fonctionnement d'un programme informatique.

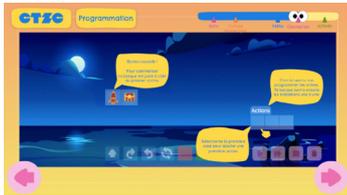
## Étape 2 : Tutoriel de l'activité connectée : Chasse au trésor (25 min)



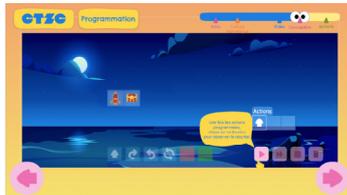
**Description de l'activité :** Il s'agit d'une version connectée de l'activité précédente. A chaque niveau, vos élèves vont devoir planifier leurs actions afin de guider leur barque jusqu'au trésor en évitant les obstacles (angles et bombes) et en optimisant le nombre d'actions nécessaires.

### Objectifs pédagogiques :

- > initiation à la programmation informatique ;
- > développer un programme court en glisser-déposer pour répondre à un problème ;
- > utiliser un algorithme simple pour anticiper les actions nécessaires à la résolution d'un problème ;
- > découverte et utilisation de boucles conditionnelles.



**Instructions :** Invitez vos élèves à suivre le tutoriel interactif. Ils doivent effectuer les actions demandées pour passer à l'étape suivante.



**Tutoriel 1/3 :** Pour déplacer la barque, il n'est pas possible de l'effectuer immédiatement. Il faut programmer les actions. Les 6 actions disponibles sont présentées sur la partie inférieure :

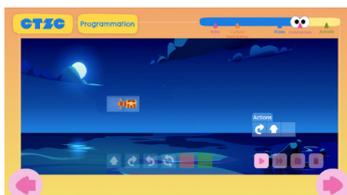
- > avancer tout droit
- > tourner à gauche
- > tourner à droite
- > faire une boucle (répéter les actions précédentes)
- > si et seulement si la case est rouge ...
- > si et seulement si la case est verte ...

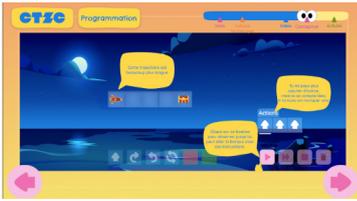
Ces actions sont à faire glisser sur la ligne de programmation (ici, constituée de 3 cases).



### Cases spécifiques :

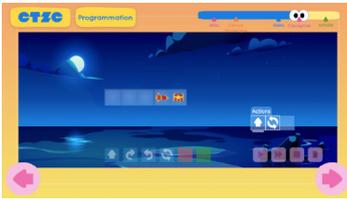
- > tourner à gauche
- > tourner à droite
- > faire une boucle (répéter les actions précédentes)
- > si et seulement si la case est rouge ...
- > si et seulement si la case est verte ...
- > La case  permet de lancer un programme défini : la barque se déplace ;
- > La case  permet de stopper un programme : la barque revient à sa position initiale ;
- > La case  permet d'effacer une action sélectionnée : il suffit alors de cliquer sur l'action souhaitée.



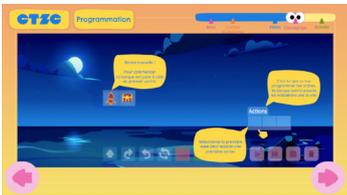


### Tutoriel 2/3 : Introduction de la notion de boucle

Dans cet exemple, le programme ne peut contenir que 3 actions. Or, 4 cases séparent la barque du trésor. Il est donc nécessaire de répéter une action “aller tout droit” jusqu’à ce qu’elle atteigne le trésor.



Pour ce faire, il faut introduire une boucle de répétition, symbolisée par l’action . Cette action permet de répéter l’ensemble des actions la précédant sur la ligne d’actions.

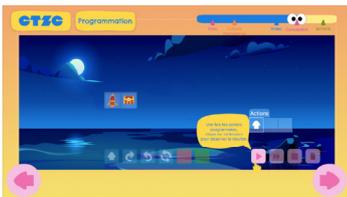


### Tutoriel 3/3 : Introduction de la notion de condition et des boucles conditionnelles.

Dans cet exemple, le programme ne peut contenir que 3 actions. Il y a un nouveau type de case : une case verte. Il vous faut définir une action spécifique qui se produit si et seulement si la barque atteint la case verte. Ici, si la barque est sur la case verte, alors elle doit tourner sur la gauche. Pour ce faire, il faut que l’action “tourner à gauche” soit définie sur une case verte.

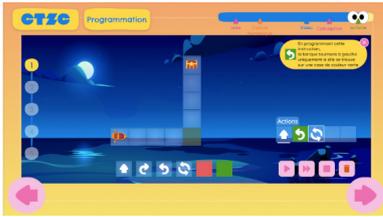
Le programme comprend trois actions dont :

- > un déplacement ;
- > une condition : tourner si et seulement si la barque est sur une case verte ;
- > une boucle de répétition : répéter le programme jusqu’à atteindre le trésor.



### Étape 3 : Manipulation libre : Chasse au trésor (25 min)

1



#### Niveau 1/5 : L'angle droit

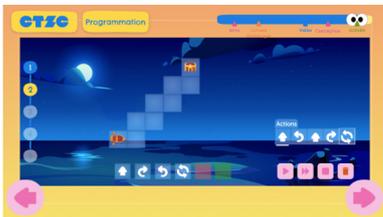
Ce premier niveau permet de prendre en main l'interface et de programmer une boucle répétant les actions précédentes jusqu'à obtenir le trésor.

Pour ce faire, il doit formaliser une condition :

> tourner à gauche si et seulement si la barque se trouve sur une case verte.

Un indice apparaît après 30 secondes et est consultable pour orienter le jeune vers la réponse attendue (textuelle). Ce sera à lui d'organiser les actions identifiées sous la forme d'un programme fonctionnel.

2



#### Niveau 2/5 : L'escalier

Ce niveau permet à vos élèves de programmer une boucle composée de 4 actions :

- > aller tout droit ;
- > tourner à gauche ;
- > aller tout droit ;
- > tourner à droite ;
- > faire une boucle (répéter les actions précédentes jusqu'à atteindre le trésor).

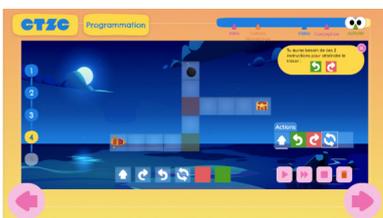
3



#### Niveau 3/5 : Le champ de bombes

Une seule condition incluse dans une boucle doit être programmée pour faire parvenir la barque au trésor tout en évitant les bombes jalonnant son passage.

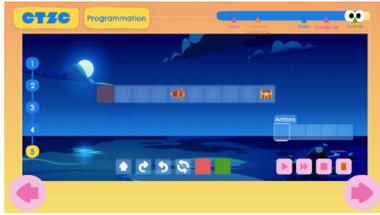
4



#### Niveau 4/5 : Le LT inversé

Pour résoudre ce niveau, il faut programmer deux conditions différentes (une par rapport à la case verte et une seconde par rapport à la case rouge).

5



### Niveau 5/5 : Le demi-tour au rouge

Ce dernier niveau demande aux enfants de répéter une condition successivement tout en implémentant une boucle de répétition afin de permettre à la barque d'effectuer un demi-tour sur la dernière case rouge et lui permettre d'atteindre le trésor.

**Précision** : l'action “tourner à gauche” et “tourner à droite” induit un mouvement de la barque à 90° sur son axe.

### Retours sur le parcours (2 min)



**Objectif** : Afin de déterminer le niveau de satisfaction de vos élèves vis-à-vis du parcours proposé, nous vous invitons à leur proposer de répondre à quatre questions rapides et anonymes sur leurs ressentis et leur intérêt (nouveau) sur les thématiques liées à la culture numérique. Ces retours sont particulièrement importants pour nous permettre de faire évoluer les parcours et d'en développer de nouveaux sur des thématiques d'intérêt en adéquation avec les attentes et besoins identifiés par les acteurs éducatifs et les élèves.

# ANNEXE

## Atelier 3 : Devine ton chiffre

**Public** : tout public

**Durée** : 5 minutes

**Nombre de participants** : Pas de limite

**Type** : sensibilisation (sur un événement, par exemple)

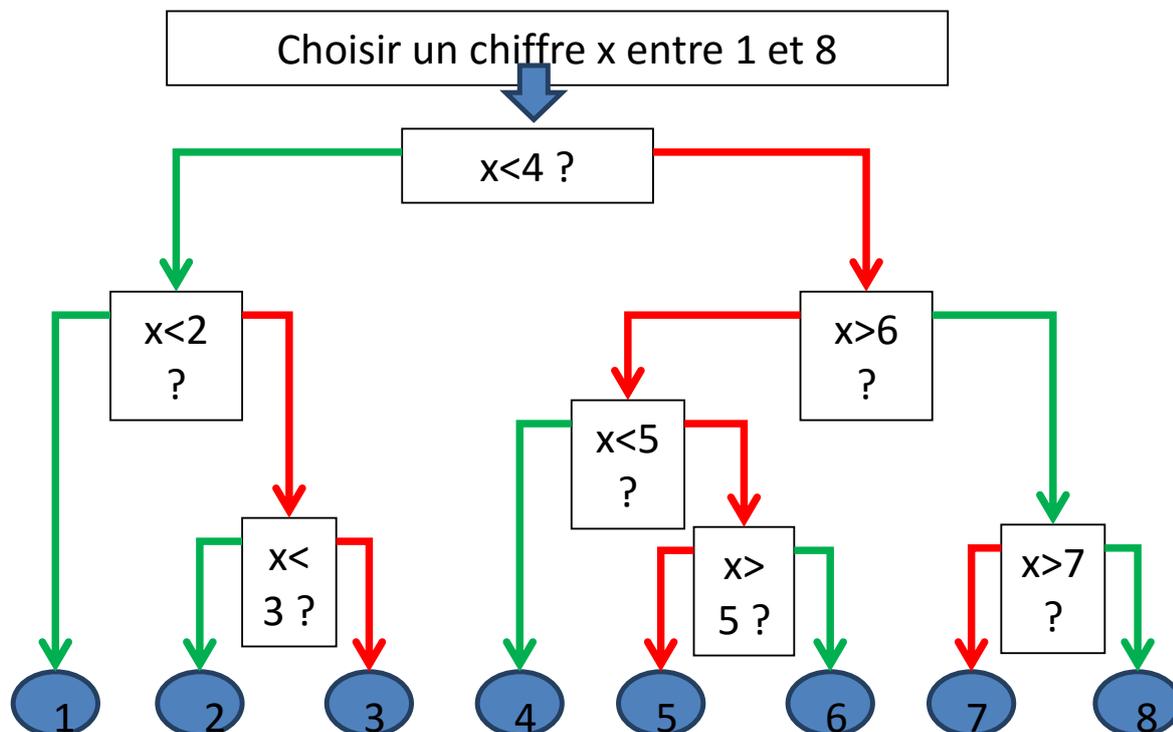
**Matériel** : De quoi écrire au sol (craies, feuilles de papiers, etc.)

### Objectif :

\* Sensibiliser les participants à la logique algorithmique

### Préparation :

Tracer sur le sol le schéma suivant : il faut que le dessin soit aussi grand que possible



Il est important que les flèches correspondant à une réponse positive et celles correspondant à une réponse négative soient de couleurs différentes.

### Déroulé

Lorsque des personnes arrivent devant l'installation (généralement intriguées par les étranges symboles au sol), on leur propose de venir voir notre programme informatique qui va « **deviner le chiffre qu'ils ont en tête** »

L'animateur de l'atelier demande aux participants de se mettre d'accord sur un chiffre compris entre 1

et 8.

/\ Il est bon de rappeler qu'un chiffre n'est pas plus petit ou plus grand que lui-même, en utilisant un exemple :

« Si vous prenez comme chiffre 9, et que je vous demande est-ce que votre chiffre est plus petit que 9, la réponse est **non** »

Une fois qu'ils ont le chiffre en tête, l'animateur suit l'algorithme et pose les questions étape par étape jusqu'à ce qu'il devine le chiffre.

### **Explications :**

Une fois le chiffre deviné, on explique aux participants ce qu'ils viennent de faire (en adaptant le discours au public). Voici quelques exemples de piste :

\* Ils viennent de faire est un programme informatique dans le sens premier du terme : Informatique vient de « information » et de « automatique ». Automatiquement des informations ont été traitées et par raisonnement logique, il a pu déterminer le seul résultat possible.

\* « La science informatique n'est pas plus la science des ordinateurs que l'[astronomie](#) n'est celle des [téléscopes](#). » [Hal Abelson](#) (un des fondateurs du mouvement pour les logiciels libres).

\* C'est un algorithme (suite d'actions successive »). Les algorithmes font partie de la vie courante : une recette de cuisine par exemple. Ils sont très utilisés en programmation ou en robotique, etc.

\* Le site internet Akinator (qui devine l'identité de la personne qu'on a en tête), repose sur le même principe mais avec une arborescence beaucoup plus importante. Pareil pour le jeu : Qui est-ce ?

### **Variantes :**

\* Il est possible de le faire avec plus de nombres et d'augmenter ainsi les possibilités.

\* Leur proposer après de faire un petit atelier où ils apprennent à réaliser ce programme sur ordinateur