

Le labyrinthe du château

Objectif : Aborder le principe général de fonctionnement d'un automate fini.

Compétences : Savoir utiliser une règle de codage pour traduire une information contenue dans un schéma.
Mettre en œuvre un raisonnement, articuler les différentes étapes d'une solution.
Formuler et communiquer sa démarche et ses résultats par écrit et les exposer oralement.

Niveaux : Cycle 3

Prérequis : Savoir lire un schéma (utilisant des flèches directionnelles pour relier différentes parties de la page).

Durée : Environ 45 min

Durée	Phases	Activités et consignes	Dispositif	Matériel
5 min	Introduction de la séance.	<i>«Nous utilisons régulièrement des automates que ce soient des distributeurs de billets de banque, des digicodes de bâtiments, etc. Ces automates sont conçus pour accomplir des tâches guidées par l'utilisateur. Ils ont été programmés pour réagir à toutes les actions de l'utilisateur. Je vous propose une activité pour découvrir comment se comportent ces automates.»</i> L'enseignant fait des groupes de 3 ou 4 élèves.	ORAL COLLECTIF	
5 min	Présentation du labyrinthe.	L'enseignant distribue pour chaque groupe le poster en couleurs du labyrinthe. <i>« A quoi cela vous fait-il penser ? Comment se déplace-t-on de l'une à l'autre des 9 salles ? »</i> Faire ressortir la présence des flèches orientées (sens de déplacement) et les choix de déplacements étiquetés par a ou b . Remarque : Si les élèves questionnent le fait que des couloirs sont «à sens unique», on peut argumenter qu'il y a des portes qui ne s'ouvrent que dans un sens (comme les portes de sécurité par exemple).	ORAL GROUPES	Les posters du labyrinthe du château.

Durée	Phases	Activités et consignes	Dispositif	Matériel
5 min	Phase de manipulation. Apprentissage du mode de déplacement.	1^{er} temps : Découverte. Objectif : Comprendre la règle du jeu (entrée, déplacements, arrêt, sortie). L'enseignant donne à chaque groupe un jeton et une <i>carte de déplacements gagnante</i> (ce sont les cartes numérotées 2, 5, 6, 8, 9, 13 et 14). Dans chaque groupe, les élèves positionnent le jeton dans la pièce de départ. Puis, chaque élève avance à tour de rôle le jeton, en suivant la règle de déplacement indiquée par les lettres de la carte tirée, jusqu'à la dernière lettre. Correction : L'enseignant vérifie que chaque groupe a atteint la case de sortie du château (la cuisine).	GROUPES L'enseignant se déplace entre les groupes	Les posters du <i>labyrinthe du château</i>. Une carte de déplacements gagnante et un jeton par groupe d'élèves.
5 min	Appropriation	2^{ème} temps : Appropriation du mode de déplacement dans le labyrinthe. Objectif : S'approprier le fonctionnement du labyrinthe et constater que certaines suites permettent d'en sortir et d'autres pas. L'enseignant donne à chaque groupe une pile de <i>cartes de déplacements numérotées</i>. Dans les groupes, chaque élève tire une carte dans la pioche de <i>cartes de déplacements</i> et choisit un jeton qu'il positionne dans la pièce de départ. À tour de rôle, chaque élève avance son pion le long du couloir indiqué par la première lettre de sa carte. Lorsque tous les élèves du groupe ont avancé leur pion, ils recommencent pour les lettres suivantes et ainsi de suite jusqu'à la dernière lettre. L'enseignant demande : « <i>Est-ce que tout le monde a réussi à sortir du château ?</i> » L'enseignant fait ressortir que certaines suites sont gagnantes (celles qui permettent de sortir du château) et que d'autres ne le sont pas. Correction : Grâce au numéro de la carte de déplacements, l'enseignant peut retrouver sur sa feuille de correction la salle dans laquelle le trajet doit se terminer et ainsi vérifier le travail des élèves.	GROUPES	Les posters du <i>labyrinthe du château</i>. Une pile de cartes de déplacements numérotées (la pioche). La feuille de correction des cartes de déplacements numérotées pour l'enseignant. Un jeton pour chaque élève de tous les groupes.

Durée	Phases	Activités et consignes	Dispositif	Matériel
15 min	Consolidation.	3^{ème} temps : Prise d'autonomie et consolidation. Objectif : Coder un déplacement dans le labyrinthe (donc une succession d'états) jusqu'à l'état final (la sortie) à l'aide de la règle de codage imposée utilisant les lettres a ou b. Les élèves imaginent et écrivent ensemble une suite gagnante de 12 lettres (ou plus au choix de l'enseignant). Pour vérifier que son choix est correct, chaque groupe contrôle sur le plan du labyrinthe les lettres de la suite gagnante qu'il a créée. Il est conseillé de faire écrire les lettres par groupe de 3 lettres (Ex : aab bab bba baa) pour faciliter la lecture et l'écriture de la suite de lettres sur la feuille de travail et au tableau. Correction : Un élève de chaque groupe vient au tableau écrire la suite gagnante trouvée par son groupe. On constate qu'elles ne sont pas toutes identiques, on essaye de trouver des différences, des ressemblances.	GROUPES	Les posters du <i>labyrinthe du château</i>. Un jeton par groupe d'élèves. 1 crayon à papier, 1 gomme et une feuille pour écrire.
5 min	Bilan des activités.	4^{ème} temps : Bilan intermédiaire. Exemples de questions permettant de lancer la discussion : « Avez-vous trouvé des stratégies permettant de fabriquer des suites gagnantes ? Avez-vous remarqué des couloirs à ne surtout pas prendre ? (Par exemple, on peut les colorier en rouge au tableau.) Que pensez-vous de toutes les suites qui commencent par bb ? Pouvez-vous trouver une suite aussi longue que l'on veut qui permette de sortir du labyrinthe ? » Conclure en faisant remarquer que des suites de lettres (a ou b) différentes permettent de parvenir à l'état final du jeu, à savoir la sortie du château. Faire, si possible, le parallèle avec des automates de la vie courante qui permettent eux aussi d'arriver à un même résultat final avec des choix différents de l'utilisateur. (Ex : taper les touches d'un clavier d'automate, pour entrer son code de carte bleu, permet d'obtenir des billets. Ceci est valable pour tous les codes confidentiels de tous les usagers.)	ORAL COLLECTIF	

Durée	Phases	Activités et consignes	Dispositif	Matériel
5 min	Débat collectif.	5^{ème} temps : Débat collectif. « <i>Finalement, vous croyez que vous venez vraiment de faire de l'informatique ?</i> » L'enseignant écoute les réponses des élèves.	ORAL COLLECTIF	
2 min	Conclusion	6^{ème} temps : Conclusion. « <i>Dans le jeu du labyrinthe, quand vous avez été obligés de suivre les instructions de la carte de déplacement (avec la suite de lettres a ou b) vous avez en quelque sorte imité le comportement d'un automate qui obéit à un utilisateur.</i> <i>Des machines, comme les distributeurs de friandises ou les distributeurs de billets accomplissent elles aussi une suite d'actions qui sont guidées par les choix de l'utilisateur qui communique avec elles grâce à un clavier par exemple. En général, ces machines sont programmées pour atteindre un but final (comme délivrer une friandise ou des billets). Dans le jeu du labyrinthe, ce but était de trouver la sortie !</i> »	ORAL COLLECTIF	

Voyage dans les Îles Aventureuses

<u>Objectif</u> :	Réinvestir les acquis de la séance sur le jeu du labyrinthe (le château) et aborder la modélisation d'un automate fini.
<u>Compétences</u> :	Utiliser une règle de codage pour coder ou décoder une information. Mettre en œuvre un raisonnement, articuler les différentes étapes d'une solution. Formuler et communiquer sa démarche et ses résultats par écrit et les exposer oralement.
<u>Niveaux</u> :	Cycle 3
<u>Prérequis</u> :	Savoir lire un schéma (utilisant des flèches directionnelles pour relier différentes parties de la page).
<u>Durée</u> :	40 à 45 min

Durée	Phases	Activités et consignes	Dispositif	Matériel
5 min	Introduction de la séance.	« Vous vous souvenez du jeu du labyrinthe ? Ce jeu contenait des règles de déplacement d'une pièce à l'autre du château. Vous avez testé sur le plan du château des suites de déplacements a ou b plus ou moins longues. Vous souvenez-vous de ce que nous avons conclu ? » Faire rappeler que plusieurs séquences de a et de b conduisaient à un même résultat : la sortie du château (état final), l'arrivée dans une pièce autre que la sortie (état intermédiaire) ou même l'emprisonnement dans une partie du château (sans issue). L'enseignant fait des groupes de 3 ou 4 élèves.	ORAL COLLECTIF	
5 min	Présentation de la carte Voyage dans les Îles Aventureuses.	1^{er} temps : Découverte de la carte. Objectif : Préparer la création originale d'un réseau de déplacement le plus riche possible et fonctionnel entre les îles de la carte. L'enseignant distribue pour chaque groupe le poster Voyage dans les Îles Aventureuses. « A quoi cela vous fait-il penser ? Chaque groupe va créer une carte de pirates. Quand elle sera finie, le groupe donnera sa carte à un autre groupe pour qu'il puisse jouer avec. Pour les déplacements d'une île à l'autre, vous devez utiliser les mêmes règles que celles du labyrinthe du château. Quelle sera la case de départ ? (Îles des Pirates) Quelle sera la case de d'arrivée ? (Île au Trésor) Pour que votre carte soit la plus intéressante possible qu'allez-vous dessiner ? Encourager la production de boucles, d'impasses (Par exemple on ne peut plus sortir de l'Îles des Naufragés une fois que l'on s'est rendu sur cette île.), d'aller-retour entre les îles.	ORAL GROUPES	Le poster de la carte Voyage dans les Îles Aventureuses photocopié au format A3

Durée	Phases	Activités et consignes	Dispositif	Matériel
15 min	Création par chaque groupe d'une carte <i>Voyage dans les Îles Aventureuses</i> .	2^{ème} temps : Création de la carte. L'enseignant se déplace entre les groupes L'enseignant fait éventuellement remarquer dans les groupes les grosses erreurs concernant l'utilisation des flèches de déplacement (ex : il y a plus de 2 flèches qui partent d'une même case, il y a une double flèche qui relie 2 cases entre elles). L'enseignant stimule les groupes en les encourageant à créer un nombre suffisant de déplacements entre les îles (> 12). Il veille à ce que ces déplacements soient équilibrés dans l'ensemble de la carte. Il encourage l'utilisation de boucles, d'allers-retours entre les cases et d'impasses. Il faut cependant conserver une certaine clarté et une cohérence de l'ensemble.	GROUPES L'enseignant se déplace entre les groupes	Le poster de la carte <i>Voyage dans les Îles Aventureuses</i> photocopié au format A3. 1 crayon à papier, 1 gomme et une feuille pour écrire.
5 min	Prévision des voyages possible pour atteindre l'Îles des Pirates.	3^{ème} temps : Inventaire des solutions. Objectif : Faire comprendre aux élèves la multiplicité des solutions valides pour gagner sur leur carte. Les faire anticiper plusieurs solutions gagnantes utilisables par les équipes qui joueront avec leur carte. <i>« Maintenant que votre carte est prête, vous allez essayer de trouver toutes les solutions pour gagner sur votre carte. Ceci afin de prévoir le voyage que va choisir de faire le groupe auquel vous prêterez votre carte. »</i> Chaque groupe essaye de prévoir un maximum de solutions en s'aidant éventuellement d'un jeton de déplacement.	GROUPES	Le poster de la carte <i>Voyage dans les Îles Aventureuses</i> photocopié au format A3. Un jeton par groupe. 1 crayon à papier, 1 gomme et une feuille pour écrire.
5 min	Phase de validation.	4^{ème} temps : Les groupes testent la carte qu'ils ont reçue. Objectif : Faire valider les cartes créées par les groupes. Les cartes erronées qui ne sont pas conformes aux règles établies en début de séance sont remises à leurs propriétaires (Par exemple : 2 flèches a partent d'une même case ou bien la carte ne permet pas de partir de la case de départ et d'arriver à la case Île au Trésor.) Les groupes qui réussissent à atteindre la case Île au Trésor notent la combinaison de a et de b qu'ils ont utilisée et la présente au groupe qui a créé la carte. Celui-ci vérifie que la solution proposée est bien dans la liste des solutions possibles qu'il avait prévue.	GROUPES	Les cartes créées précédemment. Un jeton par groupe. 1 crayon à papier, 1 gomme et une feuille pour écrire.

Durée	Phases	Activités et consignes	Dispositif	Matériel
5 min	Bilan	5^{ème} temps : Bilan et conclusion. Les cartes sont affichées au tableau et sont commentées par l'enseignant et les élèves : erreurs de conception, originalité et richesse du réseau de déplacement... Conclure en faisant remarquer que différentes suites de lettres (a ou b) permettent de parvenir à l'état final du jeu, à savoir atteindre l'Île au Trésor. <i>« Certains groupes n'ont pas réussi à prévoir toutes les solutions gagnantes. Si on n'impose pas la suite la plus courte possible, il peut donc y avoir un nombre infini de combinaisons de lettres a ou b qui permettaient d'atteindre l'Île au Trésor.</i> <i>Les programmeurs d'automates doivent eux aussi prévoir tous les choix des utilisateurs de leur machine et celle-ci doit pouvoir éliminer tous les choix incorrects de leur utilisateur. Elle peut même éventuellement les bloquer comme dans les voies sans issue de votre carte des pirates. Elle doit aussi être rapide avec le minimum d'actions possibles. C'est ce que certains d'entre vous ont fait en proposant une suite de lettres a ou b la plus courte possible pour se rendre le plus vite possible à l'Île au Trésor.</i> <i>Votre travail sur la carte se rapproche du travail d'un vrai programmeur informatique qui doit modéliser sa future machine avant de la construire, en envisageant tous les cas auxquels elle sera confrontée en fonction des actions de ses utilisateurs. »</i>	ORAL GROUPES	Les cartes Voyage dans les Îles Aventureuses créées par les groupes.