

La semaine des stratégies « Le jeu de Nim » CM

Descriptif rapide

A partir du jeu de Nim, les élèves auront à construire l'algorithme nécessaire pour gagner.

Domaine du socle

Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer

Disciplines enseignées

Mathématiques – Numérique – Français - EMC

Compétences et connaissances associées :

- résoudre un problème en utilisant les compléments et les multiples de 4 ;
- décomposer, recomposer un nombre ;
- adopter une démarche scientifique : utilisation d'un langage spécifique, contrôle ;
- développer l'abstraction : apprendre à anticiper l'effet de telle ou telle séquence d'instructions avant même de la faire exécuter par une machine ou un programme ;
- structurer sa pensée ;
- construire la notion de causalité (si ... alors) ;
- déconstruire la pensée magique en lien avec la formation du citoyen de demain ;
- interagir de façon constructive avec d'autres élèves dans un groupe pour confronter des points de vue ;
- produire des écrits variés.

Compétences liées au numérique :

- savoir que des langages informatiques sont utilisés pour programmer des outils numériques et réaliser des traitements automatiques de données ;
- connaître les principes de base des algorithmes de la conception des programmes informatiques.

Descriptif du déroulement enseignant

Prendre connaissance des ressources sur le site numérique <https://tice71.cir.ac-dijon.fr/> :

- vidéos de présentation de la semaine des stratégies à diffuser aux élèves pour le lancement ;
- vidéo de la règle du jeu de Nim ;
- documents avec les propositions de séances à conduire en classe ;
- document d'aide pour expliquer les solutions gagnantes, les algorithmes et le lexique ;
- algorithme 1
- algorithme 2
- l'application du jeu numérique à installer ;
- tableau pour séance 2 ;
- document recherche de la séance 4.

Mise en œuvre en classe ((matériel nécessaire : des séries de petits objets)

Transmission du ou des algorithmes proposés par les élèves avant le 7 février.

Déroulement proposé

Présentation de la vidéo de lancement de la semaine des stratégies.

ETAPE 1 – SEANCE 1

Présentation du jeu et phases du jeu de Nim

1 Découvrir le jeu de Nim - 1 jeu de 16 objets

Regarder la vidéo pour présenter le jeu de Nim.

L'enseignant présente la règle du jeu : « Deux joueurs ramassent tour à tour 1, 2 ou 3 cubes sur une table. Celui qui prend le dernier a gagné ».

2 élèves jouent devant la classe. L'enseignant s'assure de la compréhension par tous des règles.

2 Temps de jeu pour tous les élèves - 1 jeu de 16 objets pour 2 élèves

Mettre les élèves par binôme et les faire jouer plusieurs parties.

3 Retour sur la phase de jeu. Recueil des remarques.

ETAPE 2 – SEANCE 2

Recherche d'une stratégie gagnante

1 Rappel de la séance précédente, faire formuler la règle du jeu.

2 Jeu contre le maître – 5 mn

L'enseignant propose à deux ou trois élèves de jouer contre lui. Il fait constater aux élèves qu'il gagne toujours.

3 Jouer et chercher une stratégie gagnante – 15 mn - 1 jeu de 16 objets pour 3 élèves

L'enseignant donne la consigne suivante : « Vous allez chercher s'il y a une méthode, une recette pour gagner. Pour cela vous allez jouer par groupe de trois : joueur 1, joueur 2 et un observateur. Vous changez de rôle pour chaque nouvelle partie. »

L'observateur note le nombre d'objets pris à chaque coup (joueur 1, combien ? Joueur 2, combien ?).

Entourez quel est le joueur qui commence.	Joueur 1	Joueur 2
1er coup		
2ème coup		
3ème coup		
...		

L'enseignant passe de groupe en groupe, vérifie la bonne compréhension du jeu. Il s'assure également de la prise de notes des observateurs. Il rappelle qu'il faut une stratégie gagnante.

Chaque groupe prend le temps d'émettre des hypothèses.

4 Recueil des hypothèse – 15 mn – collectif

L'enseignant invite les groupes à proposer leurs hypothèses de stratégie gagnante . Il les note au tableau. Au fur et à mesure les élèves, avec l'aide de l'enseignant, les testent pour les valider ou pas.

Etayages possibles en fonction des réponses :

- Si l'hypothèse « pour gagner il faut laisser l'autre joueur commencer » n'est pas évoquée, l'enseignant la propose. Elle n'est pas la seule condition.

- Si l'hypothèse « pour gagner il faut laisser 4 cubes à l'adversaire à la fin » n'est pas évoquée, l'enseignant amène les élèves en jouant avec 4 cubes. Montrer alors que 16 peut se décomposer en quatre groupes de quatre objets (4x4)

5 Synthèse – 10 mn

L'enseignant invite les groupes à proposer leurs hypothèses de stratégie gagnante.

ETAPE 3 : SEANCE 3

Formalisation et écriture de l'algorithme (si... alors ...)

1 Rappel de la séance précédente

2 Ecriture pour transmettre aux organisateurs de « La semaine des stratégies »

L'enseignant invite les élèves par groupe de 3 à réaliser une affiche qui permettra de donner la stratégie gagnante aux organisateurs.

Toutes les formes de production sont encouragées (texte, schémas, ...).

3 Validation ou invalidation des procédures – 5 mn

Les groupes s'échangent leur affiche afin de valider ou pas « la recette » proposée. S'ils ne valident pas l'affiche, ils en notent la raison.

4 Mise en commun – 10mn - collectif

Chaque groupe présente son affiche. Le groupe qui l'a testée explique s'il la valide ou pas. L'enseignant valide ou invalide en testant si besoin.

5 Synthèse et écriture collective de l'algorithme – 15mn -

L'enseignant explique que la recette s'appelle un algorithme.

C'est une succession d'instructions (ou d'opérations) qui permet de résoudre un problème, d'obtenir un résultat. Ici : « comment trouver une stratégie gagnante en jouant au jeu de Nim ? »

L'enseignant propose d'écrire collectivement l'algorithme en utilisant les propositions des élèves et en introduisant les structures conditionnelles « Si... alors... »

ETAPE 4 : SEANCE 4

Rechercher des positions perdantes / les transformer pour gagner la partie / écrire un algorithme

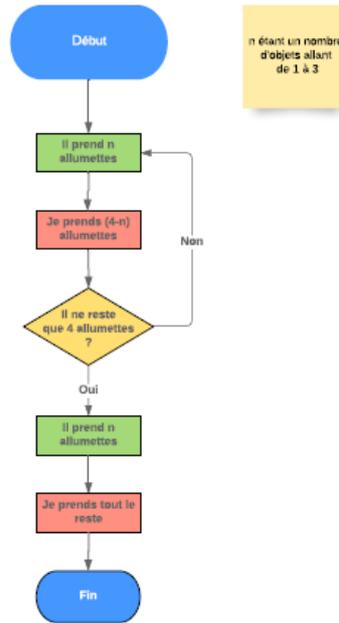
1 Rappel des séances précédentes – 5 mn – Application numérique du jeu / Vidéoprojecteur

L'enseignant projette l'application numérique du jeu de Nim et invite les élèves à constater que l'application exécute l'algorithme trouvé lors des séances précédentes.

Il explique que cet algorithme a été écrit dans un langage informatique. C'est ce que l'on appelle un programme informatique. Présentation de la schématisation de l'algorithme (cf document).

Attention : ces algorithmes ne fonctionnent qu'à partir de 8 objets.

Algorithme de base
 Conditions : - Le nombre d'objets est un multiple de 4
 - Il y a au moins 8 objets
 - C'est à mon adversaire de jouer



2 Mise en pratique de l’algorithme en situation de jeu

3 Rechercher des positions perdantes / trouver des positions gagnantes – 10 mn – 1 jeu de 22 objets

L’enseignant propose de jouer avec 22 objets et d’appliquer l’algorithme. Il demande aux élèves de jouer par binôme.

La classe constate que l’algorithme ne permet de gagner à tous les coups. L’enseignant demande aux élèves d’expliquer pourquoi il ne fonctionne pas et combien d’objets il faudrait pour être sûr de gagner. (on ne peut pas faire que des paquets de 4 ; 22 n’est pas un multiple de 4, pour gagner il faut un multiple de 4...)

4 Recherche des différentes situations en fonction du nombre d’objets et du premier joueur – 15 mn – 1 jeu de 22 objets pour 3 élèves

L’enseignant propose alors aux élèves de trouver l’étape supplémentaire qui permet de gagner lorsque l’on est le premier joueur.

Les élèves par groupe de trois recherchent et écrivent quel nombre d’objets ils doivent prendre pour atteindre l’algorithme initial. Ils peuvent s’aider de l’algorithme pour 16 objets.

L’enseignant passe dans les groupes et aide si besoin les élèves.

Réponse attendue : il faut que l’élève qui commence prenne le nombre d’objets de façon à ce qu’il reste un nombre d’objets multiple de 4. (Dans cet exemple, il faut prendre 2 objets pour qu’il en reste 20)

5 Mise en commun

Les groupes présentent leurs écrits. La classe valide ou pas la solution.

6 Situation de recherche

1° Demandez aux élèves s’il existe un algorithme commun pour gagner dans ces 2 situations :

- je commence avec un nombre d’objets multiples de 4
- je ne commence pas avec un nombre d’objets qui n’est pas un multiple de 4

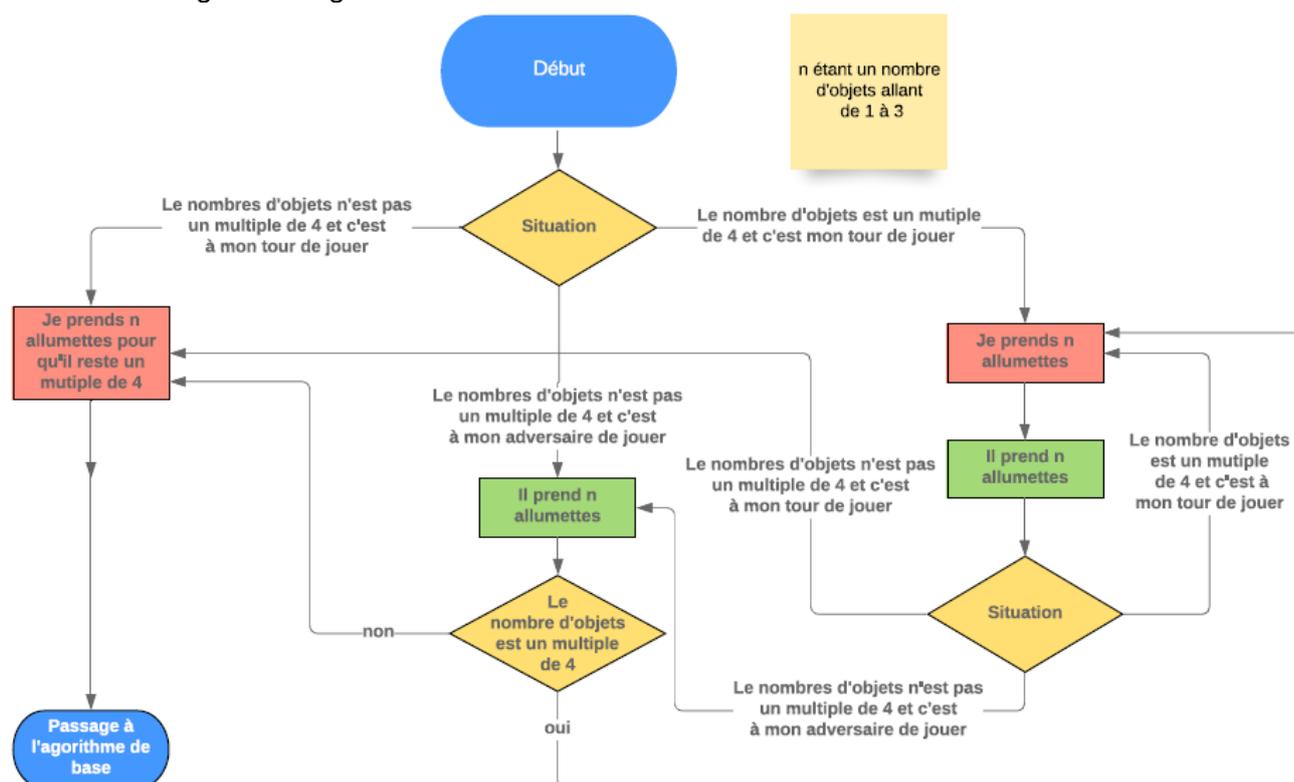
Réponse attendue : il n’est pas possible de gagner à tous les coups car on ne maîtrise pas le nombre d’objets pris par l’adversaire.

2° Consigne de l'exercice : Compléter le tableau qui permet d'identifier au regard des situations la possibilité d'utiliser l'algorithme pour gagner.

	Est-ce que je peux gagner à chaque fois ?
Je commence avec 18 objets	(oui)
Je ne commence pas avec 23 objets	(non)
Je commence avec 12 objets	(non)
Je ne commence pas avec 24 objets	(oui)

Stratégie : Identifier la règle mathématique et la nécessité de commencer ou non pour gagner

A l'attention des enseignants l'algorithme incluant les différentes situations.



7 Bilan

Comprendre qu'il y a 2 variables en jeu (multiple de 4 et je commence, je ne commence pas)