

# La semaine des stratégies « Le jeu de Nim » CE

## 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 ;
- algorithme de base pour élève
- algorithme complexe pour information
- 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.

## Propositions de séquence

### 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 hypothèses – 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 objets à l'adversaire à la fin » n'est pas évoquée, l'enseignant amène les élèves en jouant avec 4 objets. 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 stratèges »**

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**

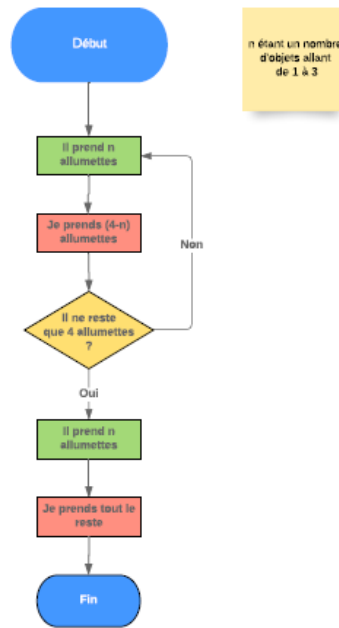
#### **1 Rappel des séances précédentes – 5 mn – Application numérique du jeu / Vidéoprojecteur**

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 –**  
 niveau de difficulté 1 : 1 jeu de 14 objets – 1 jeu de 12 objets – 1 jeu de 8 objets – 1 jeu de 9 objets  
 niveau de difficulté 2 : 1 jeu de 22 objets – 1 jeu de 24 objets – 1 jeu de 12 objets – 1 jeu de 19 objets

L'enseignant propose de jouer avec un certain nombre d'objets et d'appliquer l'algorithme. Il demande aux élèves de jouer par binôme et d'identifier le nombre d'objets pour lequel l'algorithme permet de gagner.

Niveau 1	Est-ce que je peux gagner à chaque fois ?
14 objets	
12 objets	
8 objets	
9 objets	

Niveau 2	Est-ce que je peux gagner à chaque fois ?
22 objets	
24 objets	
12 objets	
19 objets	

**4 Bilan**

Avec l'algorithme donné on ne peut gagner qu'avec un nombre d'objets multiple de 4.