

## Cycle 2

Partie activités *mathématiques* – document pour l'enseignant

### Algorithme de tri

---

#### Règles du jeu.

Chaque élève prend une étiquette nombre sur une feuille pliée en deux de sorte que les autres élèves ne voient pas facilement le nombre

2, 3, 4, 7, 9, 11, 13, 14 (plusieurs jeux de nombres sont prévus, en extrayant 8 nombres de la suite entre 1 et 16)

L'enseignant met 8 chaises devant le tableau (ou 8 cerceaux) avec une flèche sur le tableau de gauche à droite

Les élèves sont en ligne et mélangés devant le tableau (mais pas sur les chaises)

#### Consigne : s'approprier les algorithmes de tri

**« Aujourd'hui on va faire le travail d'un ordinateur. L'ordinateur doit mettre les nombres dans l'ordre. Pour nous, l'objectif est que les élèves puissent s'asseoir sur les chaises dans l'ordre croissant, du plus petit nombre au plus grand nombre »**

Première solution « sans consigne » (phase facultative)

L'enseignant propose aux élèves d'aller s'asseoir sur les chaises dans l'ordre.

Après quelques minutes, il constate la complexité de réussir dans méthode.

#### Première méthode le Tri à bulle :

**« L'ordinateur sait dire si un nombre est plus grand que l'autre »**

L'enseignant demande aux élèves d'aller s'asseoir sur les chaises peu importe l'ordre.

Un élève est désigné comme trieur.

Il va demander aux deux premiers élèves à gauche (position 1 et 2) leur nombre. (ici 9 et 4)

9 / 4 / 11 / 14 / 3 / 7

S'ils sont dans le bon ordre il les laisse, sinon ils intervertissent leur place.

4/ 9 / 11 / 14 / 3 / 7

Il passe à la paire suivante (position 2 et 3) S'ils sont dans le bon ordre il les laisse, sinon ils intervertissent leur place.

4/ 9 / 11 / 14 / 3 / 7

Puis position 3, 4

4/ 9 / 11 / 14 / 3 / 7 → 4/ 9 / 11 / 14 / 3 / 7

4/ 9 / 11 / 14 / 3 / 7 → 4/ 9 / 11 / 3 / 14 / 7

4/ 9 / 11 / 3 / 14 / 7 → 4/ 9 / 11 / 3 / 7 / 14

On a trouvé le nombre le plus grand (14) et on l'a bien placé.

Maintenant on recommence en repartant du début. On en profite pour changer d'élève trieur

4/ 9 / 11 / 3 / 7 / 14

4/ 9 / 11 / 3 / 7 / 14

4/ 9 / 11 / 3 / 7 / 14 → 4/ 9 / 3 / 11 / 7 / 14

4/ 9 / 3 / 11 / 7 / 14 → 4/ 9 / 3 / 7 / 11 / 14 →

Et on recommence jusqu'à avoir tout classé

### Tri fusion

Le trieur (qui sait comparer deux nombres) peut facilement fusionner deux listes classées dans l'ordre

Voici la fusion :

Liste 1: 1/2/4/9

Le trieur compare les deux premiers de la liste 1 et 3

Liste 2 : 3/7/12/14

Le plus petit est 1, ensuite il compare 2 à 3, garde 2, puis 3 et 4 garde 3, ...

### Étape 1 :

Liste 1: 2/4/9

→ 1

Liste 2 : 3/7/12/14

### Étape 2 :

Liste 1: 4/9

→ 1 / 2

Liste 2 : 3/7/12/14

### Étape 3:

Liste 1: 4/9

→ 1 / 2 / 3

Liste 2 : 7/12/14

### Étape 4 :

Liste 1: 9

→ 1 / 2 / 3 / 4

Liste 2 : 7/12/14

L'enseignant distribue les cartes nombres à 6 élèves et les répartit en deux groupes qu'il ordonne lui-même :

**« j'ai fait deux listes dans le bon ordre, maintenant le trieur va venir vous remettre dans l'ordre : mettez-vous sur deux lignes. Le trieur regarde les nombres des élèves de début de rang de chaque liste et envoie le plus petit s'asseoir sur une chaise, et ainsi de suite jusqu'à ce que tout le monde soit assis »**

Maintenant que je sais faire cela, je prends ma liste, la coupe en trois 9 / 4 / 11 / 14 / 3 / 7

9/4

11/14

3/7

Un élève trieur met les binômes dans le bon ordre

4/9

11/14

3/7

Puis un élève fusionne les deux premières listes :

4/9/11/14

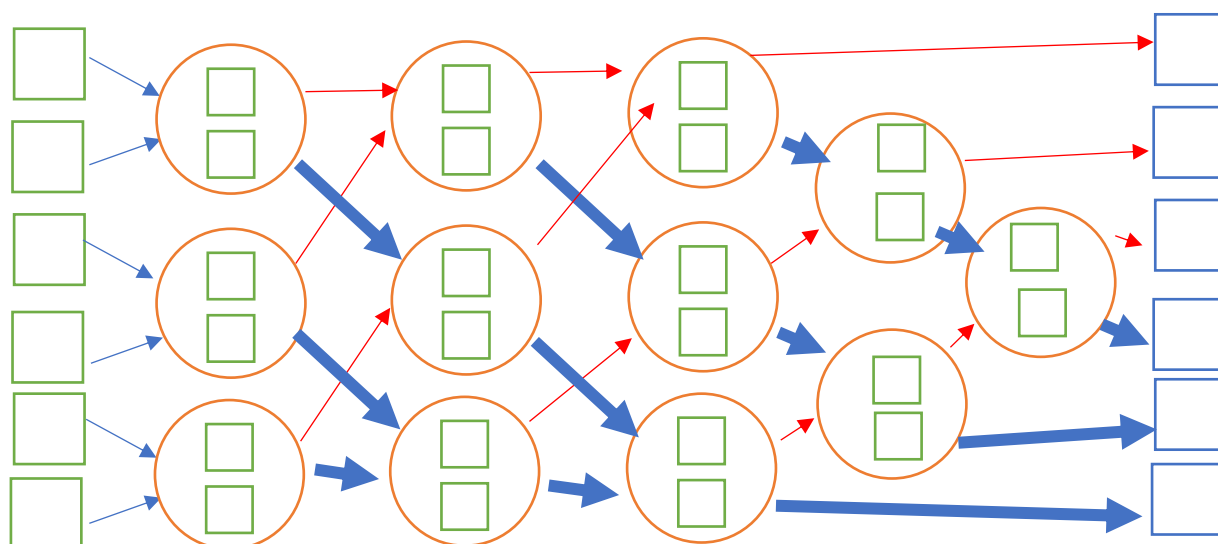
3/7

Puis on fusionne à nouveau les deux listes

3/4/7/9/11/14

Réseau de tri<sup>1</sup> :

L'enseignant place au sol des cerceaux ou dessine à la craie dans la cour le réseau suivant



Au départ les élèves sont dans les carrés de gauche (verts) dans le désordre

<sup>1</sup> Tiré de « L'informatique sans ordinateur » - Tim Bell, Ian H.Witten et Mike Fellows

L'enseignant donne le signal, les élèves vont dans le premier cercle.

Celui qui a le nombre le plus grand suit le chemin de droite (grosse flèche bleue) ; l'autre (le plus petit nombre) suit le chemin rouge (petite flèche rouge) et ainsi de suite

On peut mettre un enfant trieur dans chaque cerceau pour opérer le tri.

## Activité élève : comparer les méthodes

Après avoir testé les tris possibles, les élèves sont amenés à discuter du temps nécessaire pour chaque tri. Comme cela peut dépendre de la rapidité des élèves, on va compter le nombre de fois où un trieur a été demandé (pour comparer deux nombres)

L'enseignant prend alors 6 étiquettes qu'il met au tableau dans le désordre : 9/5/11/10/2/7

Les élèves ont, eux aussi, des étiquettes avec ces nombres et doivent compter les tris réalisés.

### Méthode 1 tri à bulle

9/5/11/10/2/7 → première passe : 5 tris, deuxième passe 4 tris, troisième 3 tris, 2 tris, 1 tri

Donc  $5+4+3+2+1 = 15$

### Méthode 2 : la fusion

9 – 5 → 5-9

11-10 → 10-11

2 – 7 → 2-7

Cela fait 3 tri (3T)

La fusion 5-9 / 10-11 : (2 T)

5-10 Je garde 5 (1T), 9-10 je garde 9 (1T), 10-11 (pas de tri) → 5-9-10-11

La fusion 5-9-10-11 avec 2-7 (3T)

5-2, je garde 2 (1T), 5-7 je garde 5 (1T), 7 -9, je garde 7 (1T) reste 9-10-11

Ce qui fait au total 8 tris

### Méthode 3 : le réseau de tri

Il faut un tri par cerceau : soit 12 tris

La méthode la moins coûteuse est celle de découpage / fusion

Matériel étiquettes nombres à replier

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16