

Mettre les ordinateurs au travail

Les ordinateurs fonctionnent en suivant une liste d'instructions rédigées spécialement pour eux. Ces instructions leur permettent de trier, trouver et envoyer des informations. Pour le faire le plus rapidement possible, il est nécessaire d'utiliser des méthodes efficaces permettant de trouver des éléments dans de grandes bases de données et d'envoyer des informations par des réseaux de communication.

Un *algorithme* est un ensemble d'instructions permettant de réaliser une tâche. Le terme « algorithme » vient du nom de Muhammad Ibn Musa Al Khwarizmi (Mohammed, fils de Moïse, natif de Khwarizm) qui était membre au IX^e siècle du centre de recherche « Maison de la sagesse » situé à Bagdad. Ses travaux ont permis de transmettre l'art hindou du calcul aux Arabes et de ce fait à l'Europe. Les premiers mots de la traduction en latin qui date de 1120 après Jésus-Christ, étaient les suivants « Dixit Algorismi » (« Algorismi a dit »).

L'algorithme est un concept central en informatique ; il nous permet de résoudre des problèmes. Certains algorithmes sont plus rapides que d'autres et de nombreux algorithmes nouveaux permettent de résoudre des problèmes qui demandaient auparavant un temps énorme - par exemple trouver des millions de décimales de Pi ou toutes les pages Web contenant votre nom ou bien la meilleure méthode pour ranger des colis dans un container ou encore déterminer si de très grands nombres (à 100 chiffres) sont premiers ou non.

Activité 8

La course contre la montre - Réseaux de tri

Résumé

Les ordinateurs sont rapides, mais la vitesse à laquelle ils peuvent résoudre les problèmes est cependant limitée. Il est possible d'accélérer les choses en utilisant plusieurs ordinateurs pour résoudre les différentes parties d'un problème. Dans cette activité, nous utilisons des réseaux de tri qui effectuent plusieurs comparaisons en même temps.

Liens pédagogiques

- ✓ Mathématiques : comparer les nombres, supérieur à, inférieur à

Compétences

- ✓ Comparer
- ✓ Trier
- ✓ Développer des algorithmes
- ✓ Résoudre des problèmes en coopération

Âge

- ✓ 7 ans et plus

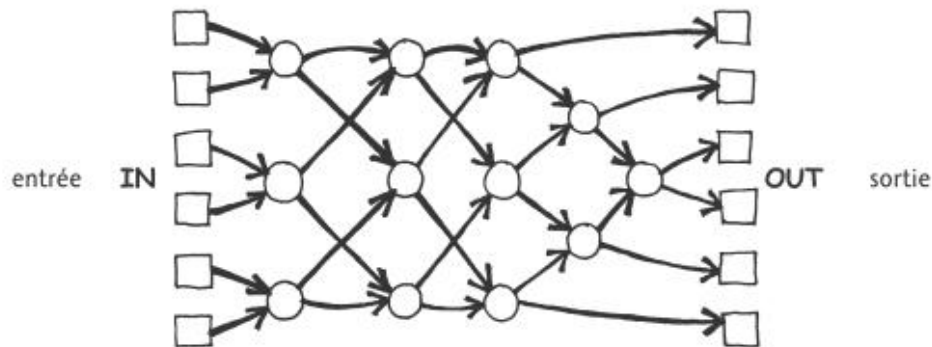
Matériel

Cette activité se fait en groupe et à l'extérieur.

- ✓ Craie
- ✓ Deux jeux de six cartes.
Photocopiez l'exemplaire destiné au professeur sur du papier épais et découpez les cartes (page 72)
- ✓ Chronomètre

Réseaux de tri

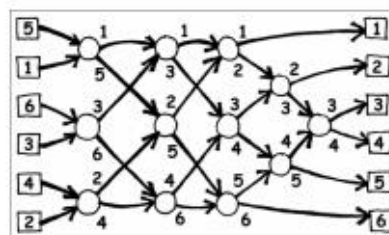
Avant de commencer l'activité, dessinez le réseau ci-dessous à la craie sur le sol :

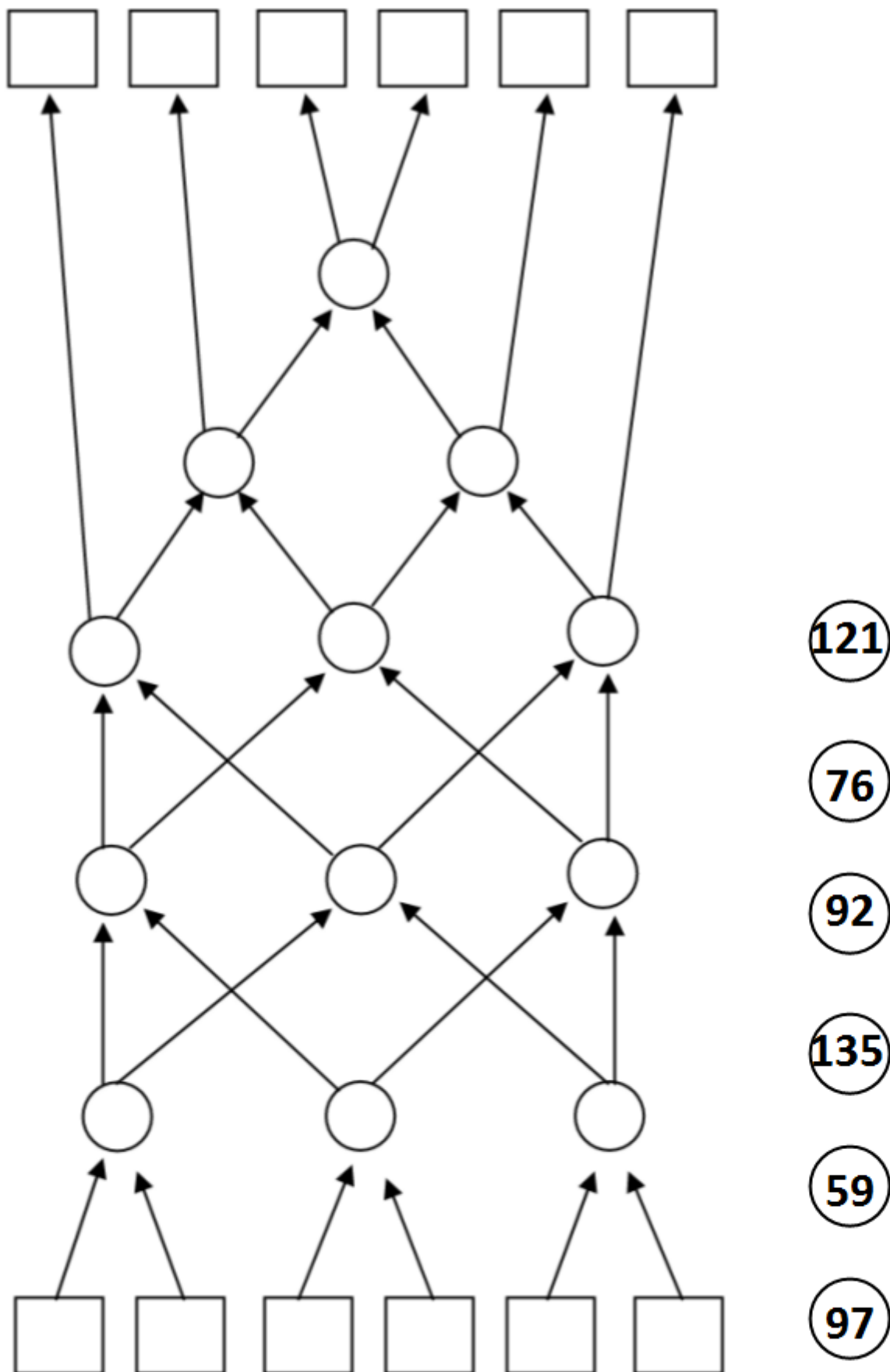


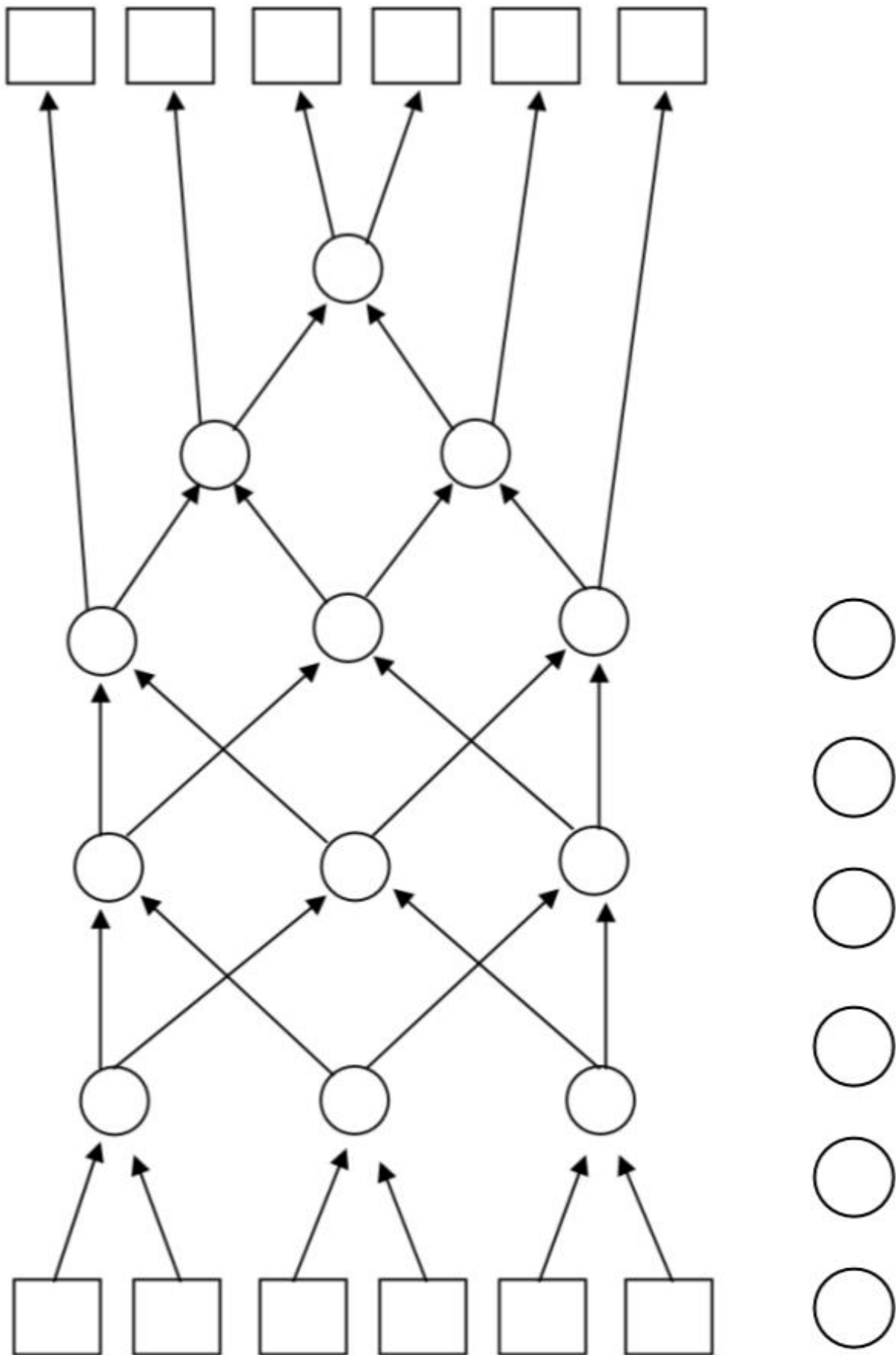
Consignes pour les enfants

Cette activité vous montre comment les ordinateurs trient des nombres aléatoires dans un certain ordre à l'aide de ce que l'on appelle un réseau de tri.

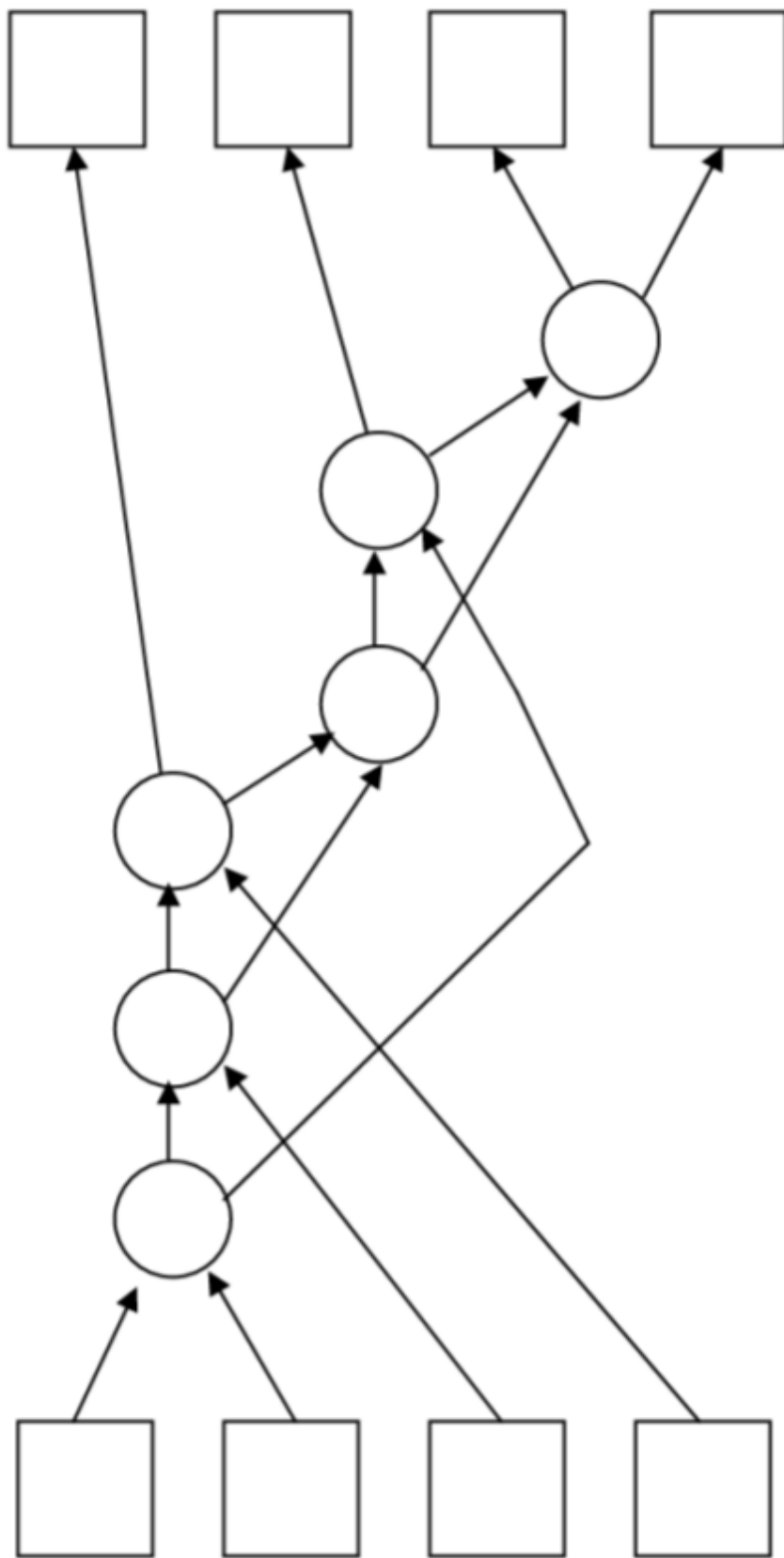
1. Organisez-vous en groupes de six. Une seule équipe utilise le réseau à la fois.
2. Chacun des coéquipiers prend une carte numérotée.
3. Chaque coéquipier se place dans l'un des carrés se trouvant sur la gauche (IN - entrée). Les numéros doivent être mélangés.
4. Tu avances le long des lignes tracées au sol et lorsque tu atteins un cercle, **tu dois attendre que quelqu'un d'autre arrive**.
5. Lorsqu'un autre coéquipier arrive dans ton cercle, vous comparez vos cartes. Celui qui a le plus petit numéro part à gauche. Si le numéro qui se trouve sur ta carte est plus élevé, tu pars à droite.
6. Êtes-vous classés en ordre lorsque vous arrivez de l'autre côté du terrain ?
Si une équipe commet une erreur, les enfants doivent recommencer. Vérifiez que vous avez bien compris le fonctionnement du cercle (nœud) dans le réseau, avec la valeur la plus petite qui part à gauche et l'autre à droite. Par exemple :







Réseau de tri : faites fonctionner les deux réseaux avec les nombres donnés. Chronométrez le temps mis pour comparer et trier les nombres. Quel est le réseau le plus efficace ? F15



150

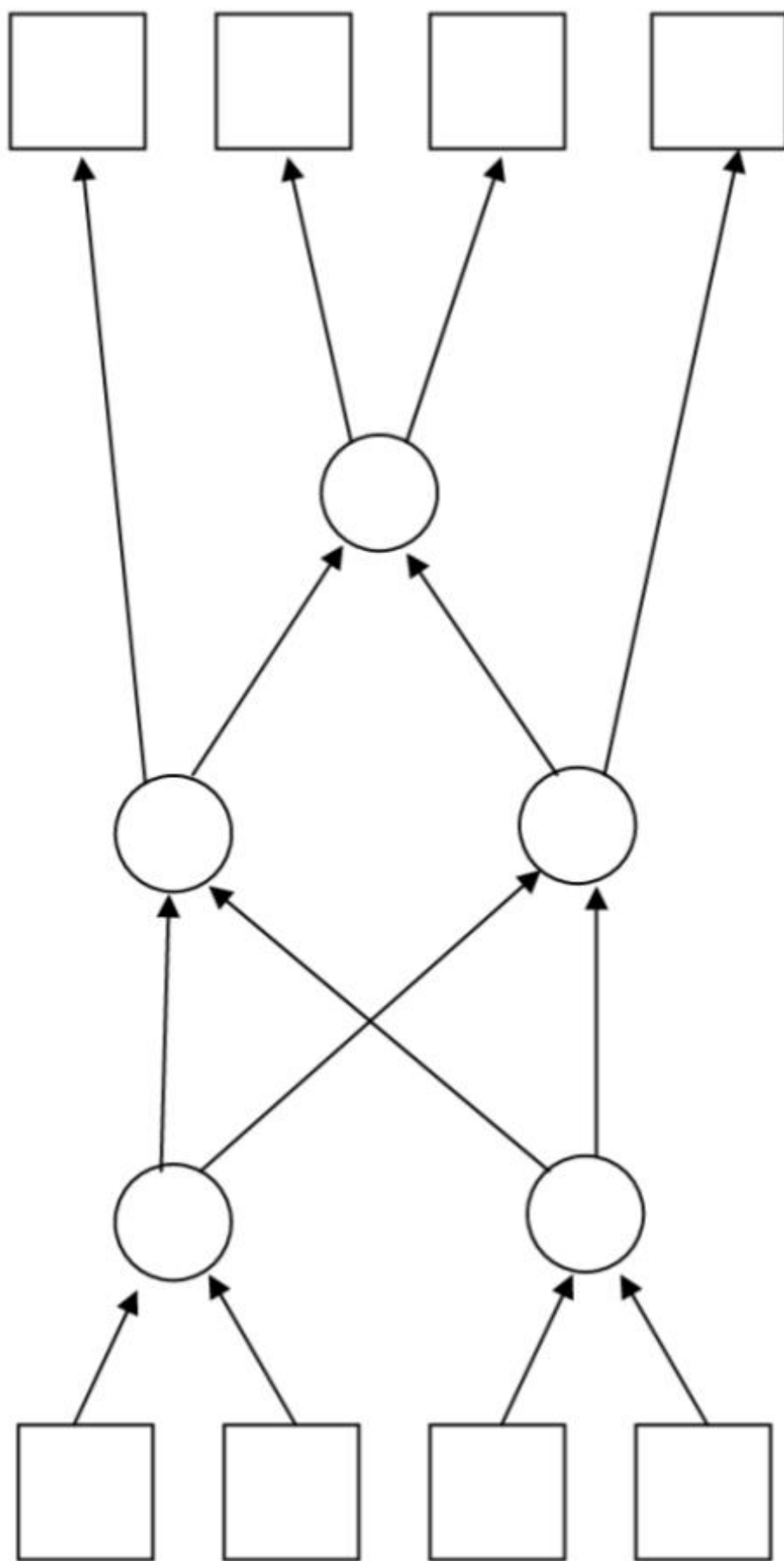
175

234

125

137

157



Exemplaire à photocopier : réseaux de tri

1

2

3

4

5

6

156

221

289

314

422

499

Variantes

1. Lorsque les enfants sont familiarisés avec l'activité, chronométrez le temps que mettent les équipes pour traverser le réseau.
2. Utilisez les cartes avec de plus grands nombres (par exemple celles à trois chiffres se trouvant sur l'exemplaire du professeur).
3. Créez des cartes avec des nombres encore plus grands qui nécessitent des efforts pour être comparés ou bien utilisez des mots à classer dans l'ordre alphabétique.

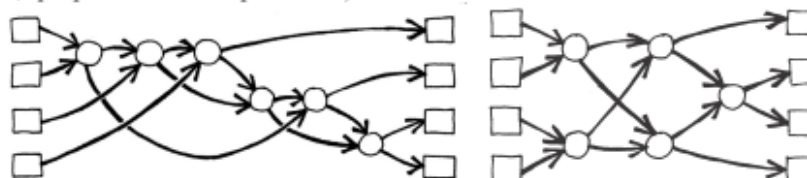
Activités supplémentaires

1. Que se passe-t-il si celui qui a la carte la plus petite part vers la droite au lieu d'aller vers la gauche et inversement? (Les nombres seront rangés dans l'ordre inverse.)
Est-ce que l'on peut utiliser le réseau en sens inverse? (Cela ne fonctionnera pas nécessairement, les enfants doivent être capables de trouver un exemple dans lequel les nombres ne sont pas rangés dans le bon ordre.)

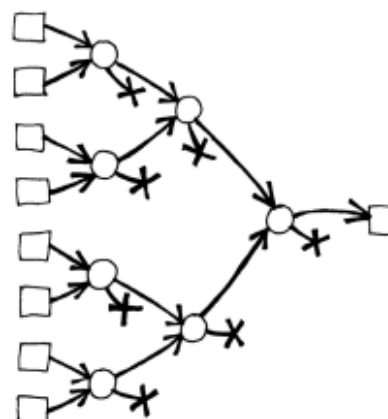
2. Essayez de créer des réseaux plus petits ou plus grands. Sur l'exemple de droite, on a un réseau qui permet de trier seulement 3 nombres. Les enfants devraient essayer de trouver seuls cet exemple.



3. Deux réseaux différents sont présentés ci-dessous qui permettent de trier 4 entrées. Lequel est le plus rapide? (Le second. Alors que le premier nécessite que toutes les comparaisons soient faites en série, l'une après l'autre, dans le second, certaines sont réalisées simultanément. Le premier réseau donne un exemple de traitement en série et le second de traitement en parallèle, qui permet d'aller plus vite.)



4. Essayez de créer un réseau de tri plus grand.
5. Les réseaux peuvent également être utilisés pour trouver les valeurs d'entrée minimale et maximale. Dans l'exemple de droite, vous avez un réseau à 8 entrées; la case unique à la sortie du réseau recevra la plus petite entrée (les autres valeurs resteront dans les culs de sac du réseau).



6. Dans la vie quotidienne, quels processus peuvent ou ne peuvent pas être accélérés à l'aide du parallélisme? Par exemple, la cuisson d'un plat serait bien plus longue en n'utilisant qu'un seul instrument de cuisson car il faudrait faire cuire tous les ingrédients les uns après les autres. Quelles tâches pourraient être effectuées plus rapidement si l'on employait plus de personnes pour les effectuer? Lesquelles ne pourraient pas l'être?

Ce qu'il faut retenir

Nous utilisons de plus en plus les ordinateurs et nous voulons donc qu'ils traitent les informations aussi rapidement que possible.

On peut augmenter la vitesse d'un ordinateur au moyen de programmes qui utilisent moins d'étapes de calcul (voir Activités 6 et 7).

Pour résoudre les problèmes plus vite, il est possible également de faire fonctionner plusieurs ordinateurs simultanément sur différentes parties de la même tâche. Par exemple, sur le réseau de tri à 6 éléments, bien que 12 comparaisons soient nécessaires au total pour trier les éléments, jusqu'à 3 comparaisons peuvent être effectuées simultanément. Cela signifie que le temps nécessaire sera le même que pour réaliser 5 comparaisons. Ce réseau parallèle permet de trier les listes au moins deux fois plus vite qu'un système qui ne peut effectuer qu'une seule comparaison à la fois.

Certaines tâches ne peuvent pas être réalisées plus rapidement à l'aide du calcul parallèle. Essaie d'imaginer une personne qui creuse un fossé de 10 mètres de longueur. Si 10 personnes creusent 1 mètre chacune, la tâche sera achevée plus rapidement. Mais la même stratégie ne peut pas être appliquée à un fossé de 10 mètres de profondeur car le second mètre n'est pas accessible tant que le premier n'est pas creusé. Les informaticiens cherchent activement les meilleures méthodes pour fragmenter les problèmes de façon à ce qu'ils puissent être résolus en utilisant plusieurs ordinateurs en parallèle.

