

Le plus léger et le plus lourd - Algorithmes de tri

- Objectif : comprendre la nécessité de trier des listes et comprendre le mécanisme de tri.
- Compétences : mesurer, comparer, savoir utiliser une balance
mettre en œuvre un raisonnement, articuler les différentes étapes d'une solution
formuler et communiquer sa démarche et ses résultats.
- Niveaux : CM1, CM2, 6^e, 5^e.
- Durée : trois fois 1 heure.
- Prérequis : plus petit, plus grand.



Matériel :

Pour les séances 1 et 2, chaque groupe d'enfants a besoin de :

- Un ensemble de 8 récipients fermés de la même taille mais de poids différents (nous avons choisi des grosses boîtes d'allumettes contenant un nombre variable de billes de verre et maintenues fermées par deux élastiques, voir photo). Ces récipients sont opaques avec une lettre (ou tout autre caractère) écrite sur chacun pour les différencier (nous avons choisi ESCARGOT et les nombres de billes sont respectivement 8,9,12,11,7,6,5,10)
- Une balance
- Une fiche ou cahier d'expérience pour noter ce que le groupe fait
- Une fiche (en annexe) permettant de relever la position des boîtes à chaque étape

Pour la séance 3, chaque groupe d'enfants a besoin de :

- Un paquet de 8 cartes portant des nombres de taille adaptée à l'âge des enfants (en annexe)
- Puis un paquet de 20 cartes (en annexe)
- Puis un paquet de 100 cartes (en annexe)

SEANCE 1.

Durée	Activités	Formulation et consignes	Organisation
5 min	Discussion.	<p>Nous commençons par prendre des exemples courants de recherche pour faire émerger l'idée qu'il est plus facile de trouver un élément dans une liste déjà ordonnée. Nous pouvons par exemple chercher un mot dans le dictionnaire, un élève dans une liste alphabétique ...</p> <p>nous avons choisi d'utiliser la liste alphabétique de noms de mathématiciens du 19e siècle donnée en annexe.</p>	L'enseignant s'adresse à la classe entière.
5 min	Tri de 3 boites.	<p>Activité 1 :</p> <p>Nous allons réaliser une expérience dont le but est de classer 3 boites, de la plus légère à la plus lourde, en faisant le moins de pesées possibles.</p> <p>Nous noterons l'heure du début et l'heure de la fin de notre expérience. Nous calculerons ensuite la durée de l'expérience.</p> <p>Lorsque l'un d'entre nous va manipuler des boites, les autres élèves du groupe notent ce qu'il fait en remplissant une fiche d'expérience.</p>	<p>Les trois boites avec les lettres CAR et la balance sont données aux différents groupes d'enfants (2 ou 3).</p> <p>Au départ, les lettres CAR sont dans cet ordre, après le tri, elles sont dans l'ordre RAC.</p>
5 min	Discussion.	<p>Nous allons maintenant parler de ce que nous avons fait : rapidité, nombre de pesées ...</p> <p>nous constatons que tous les groupes (ou pratiquement) ont effectué 3 pesées. Avons nous eu une démarche organisée ou</p>	L'enseignant s'adresse à la classe entière.

		avons nous simplement "essayé" sans démarche précise ? Nous pouvons alors nous interroger sur le nombre de pesées.	
10 min	Tri de 4 boites.	Activité 2 : Dans l'activité 1, nous avons classer 3 boites, de la plus légère à la plus lourde, en utilisant une balance. Nous allons recommencer la même expérience mais cette fois-ci avec 4 boites. Nous noterons bien la durée de l'expérience ainsi que toutes les manipulations effectuées.	Les quatre boites avec les lettres CARE (dans cet ordre) et la balance sont données aux différents groupes. Après le tri, les lettres sont dans l'ordre REAC.
5 min	Discussion.	Nous comparons à nouveau la rapidité et le nombre de pesées dans les différents groupes. Nous constatons que le nombre de pesées varie beaucoup plus en fonction des groupes que lorsque nous avons 3 boites. Quelle en est la raison : il faut peut-être une démarche structurée.	L'enseignant s'adresse à la classe entière.
20 min	Tri de 8 boites.	Activité 3 : nous allons procéder de la même façon que pour les activités 1 et 2. nous ne donnons par de consigne particulière, le but est de trouver une démarche permettant de faire le moins de manipulations possibles mais aussi de trouver un codage efficace de ce que nous faisons.	Les 8 boites avec les lettres ESCARGOT (dans cet ordre) et la balance sont données aux différents groupes. Après le tri, les lettres sont dans l'ordre OGRESTAC.

SEANCE 2.

Durée	Activités	Formulation et consignes	Organisation
10 min	Discussion	Nous rappelons les expériences de la séance précédente en faisant émerger un protocole. L'une des deux activités suivantes devrait apparaître...	L'enseignant s'adresse à la classe entière.
30 min	Tri de 8 boîtes.	<p>Activité 4 (tri à bulles) :</p> <p>nous allons trier les 8 boîtes de la plus légère à la plus lourde.</p> <p>Les 8 boîtes sont placées en lignes dans l'ordre ESCARGOT.</p> <p>Nous ne pouvons comparer, en les pesant, que deux boîtes situées l'une à côté de l'autre et nous replaçons, après pesée, ces deux boîtes dans les deux cases vides en les permutant si nécessaire.</p> <p>Nous notons le temps d'expérimentation.</p> <p>Lorsque l'un d'entre nous manipule, les autres notent ce qui est fait en remplissant une fiche d'expérience.</p> <p>Pour les 6° et 5°, nous pouvons donner une fiche (voir annexe) sur laquelle chaque groupe va « noter l'état des registres » c'est-à-dire les 8 lettres après chaque pesée.</p>	Les huit boîtes avec les lettres ESCARGOT et la balance sont données aux différents groupes d'enfants (2 ou 3).
30 min	Tri de 8 boîtes.	Activité 4 bis (tri par sélection) :	Les huit boîtes avec les

		<p>nous allons trier les 8 boîtes de la plus légère à la plus lourde.</p> <p>Les 8 boîtes sont placées en lignes dans l'ordre ESCARGOT.</p> <p>Nous ne pouvons comparer que la première boîte avec chacune des autres, à chaque pesée, la plus légère est remise dans la première place.</p> <p>Nous recommençons en comparant la deuxième avec chacune des suivantes, puis la troisième ... Enfin nous comparons la 7^o et la 8^o.</p> <p>Nous notons le temps d'expérimentation.</p> <p>Lorsque l'un d'entre nous manipule, les autres notent ce qui est fait en remplissant une fiche d'expérience.</p> <p>Pour les 6^o et 5^o, nous pouvons donner une fiche (voir annexe) sur laquelle chaque groupe va « noter l'état des registres » c'est-à-dire les 8 lettres après chaque pesée.</p>	<p>lettres ESCARGOT et la balance sont données aux différents groupes d'enfants (2 ou 3).</p>
<p>10 min</p>	<p>Discussion.</p>	<p>Retour d'expérience :</p> <p>nous nous interrogeons sur la rapidité et le nombre de pesées.</p> <p>Avons nous trouvé un test d'arrêt ou non ?</p>	<p>L'enseignant s'adresse à la classe entière.</p>

SEANCE 3.

Durée	Activités	Formulation et consignes	Organisation
10 min	Discussion.	Dans les expériences précédentes, nous ne pouvions comparer que deux éléments sans les voir. Dans cette partie nous cachons toutes les cartes, puis nous les retournons une par une.	L'enseignant s'adresse à la classe entière. L'enseignant fait émerger l'idée que chaque carte doit être "mise à sa place"
15 min	Tri de 8 cartes. Tri de 20 cartes.	<p>Activité 5 (tri par insertion) :</p> <p>nous voulons trier les 8 cartes (ou 20 cartes), de la plus petite à la plus grande.</p> <p>Nous disposons d'un tas (face cachée) de 8 cartes. Sur ces cartes est porté un nombre (dont le nombre de chiffres peut varier en fonction de l'âge des élèves).</p> <p>Nous disposons d'une grille (8 par 1). La première carte est placée à gauche. Pour placer une nouvelle carte, nous devons lui créer une place en poussant certaines cartes vers la droite.</p> <p>Les élèves notent le temps d'expérimentation.</p> <p>Lorsque l'un d'entre nous manipule, les autres notent</p>	<p>Les 8 cartes sont distribuées à chaque groupe (2 ou 3 élèves) ainsi qu'une grille pour placer les cartes retournées.</p> <p>On peut refaire l'expérience en mélangeant les cartes et voir si le nombre de manipulations est variable.</p> <p>On peut aussi, dans un deuxième temps, donner à trier un paquet de 20 cartes.</p>

		ce qu'il fait en remplissant une fiche d'expérience. (remplissage de la grille pour 6° et 5°).	
5 min	Discussion.	Retour d'expérience. Rapidité, nombre de déplacements	L'enseignant s'adresse à la classe entière.
15 min	Tri de 100 cartes.	Activité 6 (fusion de paquets triés) : Nous devons trier les 100 cartes mais nous n'avons pas de directive à suivre, nous sommes entièrement libre de notre démarche.	Les 100 cartes sont données à chaque groupe. Le but recherché est le suivant : chacun des 3 élèves commence par trier un tiers des cartes puis on regroupe les trois paquets.

Conclusion :

nous avons appris à nous servir de balance pour comparer deux boites : déterminer la plus légère et la plus lourde,
nous avons appris à utiliser cette balance pour classer des boites de la plus légère à la plus lourde,
nous avons découvert qu'il existe plusieurs méthodes pour trier des boites ou trier des nombres,
nous avons découvert qu'il faut être très ordonné pour trier un grand nombre de boites sinon il faut beaucoup de temps pour le faire.

