

# Des activités différenciées pour introduire la notion de puissance (4<sup>e</sup>)

Valérie Hernandez  
Collège du Montois, 77 Donnemarie-Dontilly

## Niveau

4<sup>e</sup>.

## But

Cette activité a pour but d'introduire la notion de puissance et ce, à partir de situations diverses et différenciées (voir détails). Elle permet à chacun d'entrer dans l'activité par un chemin différent, tout en abordant différents aspects ou propriétés de la nouvelle notion à étudier.

## Modalité

En classe, par groupe de 3 ou 4 élèves.

Une fois les élèves placés ensemble, je désigne l'approche à traiter en premier lieu dans chacun des groupes. Etant donné que j'avais six groupes, deux groupes ont travaillé sur l'approche géométrique, deux sur l'approche astronomique et deux autres sur l'approche numérique. J'ai choisi les approches en fonction des élèves qui constituaient le groupe.

La consigne était de chercher à résoudre le problème donné puis de présenter sur une affiche le résultat et la méthode utilisée par le groupe. Les groupes ayant terminé avant terme cherchaient les autres problèmes en exercice.

Une fois les recherches et affiches terminées, les groupes ont exposé, chacun à son tour, l'approche sur laquelle ils ont travaillé, les questions qu'ils se sont posées et la méthode choisie pour résoudre le problème.

## Approche géométrique

Cette approche ne nécessite pas de prérequis mais la difficulté réside dans le nombre de triangles violets à trouver lors des étapes qui ne sont pas successives : « il faut sauter des étapes ». Les élèves recherchent l'activité en commençant par schématiser les étapes. Ils essaient de trouver une méthode experte leur permettant de trouver le nombre de triangles de n'importe quelle étape. Certains arrivent à généraliser et à trouver une formule... D'autres font les étapes intermédiaires, jusqu'à l'étape 20.

*Remarques d'élèves* : « faut-il compter les petits, moyens et grands triangles violets ? »

Ici on voit alors l'intérêt des puissances pour calculer plus rapidement et trouver une formule experte.

## Approche astronomique

Les prérequis pour cette approche sont les conversions (années, jours, heures, secondes).

Pas d'autre difficulté ici... mais les grands nombres sont « casse-tête » et il faut « faire attention de ne pas se tromper ». L'intérêt ici est donc de montrer l'utilité des puissances pour écrire de grands nombres. Par ailleurs, les élèves effectuent les calculs à la calculatrice et sont dubitatifs lorsqu'ils voient le résultat apparaître. Des questions surviennent : « ce n'est pas possible... comment peut-on obtenir un nombre décimal alors que l'on a multiplié des nombres entiers »... très intéressant me dis-je... sans leur donner de réponse immédiate. Les élèves inscrivent alors le résultat... sans comprendre ce qui

s'est passé dans un premier temps. J'ai profité de la synthèse faite par les 2 groupes pour expliquer à la classe la notation scientifique donnée par la calculatrice.

Par ailleurs, même réaction pour les deux groupes quant à la deuxième question : « on ne peut pas y répondre, c'est un piège, le nombre de secondes écoulées depuis notre naissance change tout le temps »... On se met d'accord « d'arrêter le temps » pour répondre à la question.

### Approche numérique

Cette approche ne nécessite pas de prérequis. A priori, pas de difficulté majeure. Les élèves doivent comprendre le texte qu'ils ont lu et souvent schématisent à l'aide d'arbres la situation donnée pour répondre au problème.

Ici l'intérêt se situe dans la notation d'une nouvelle écriture permettant de raccourcir l'écriture des opérations. On peut également faire apparaître les propriétés de multiplication de deux puissances.

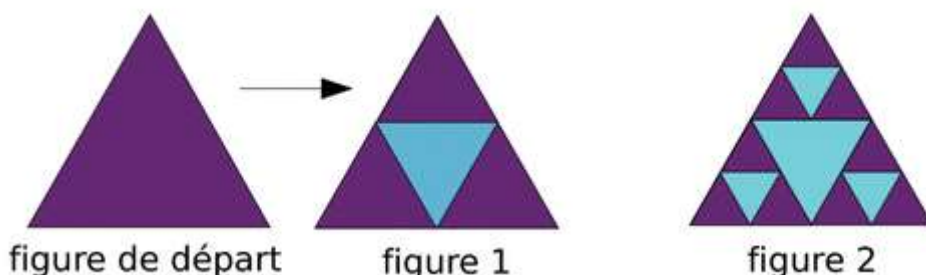
Cette activité a intéressé les élèves. Ils ont eu le sentiment de travailler sur des situations différentes et d'aboutir à la même conclusion relative à la nouvelle notion à étudier : les puissances. La définition d'une puissance et l'intérêt de cette notation ainsi que la notation scientifique leur sont ainsi parus naturels et évidents.

**Tableau des compétences du socle mises en jeu dans l'activité :**

Compétences	Items
Compétence 1 : lire	-repérer des informations dans un texte. -manifester par des moyens divers sa compréhension de texte.
Compétence 1 : écrire	-rédiger un texte en réponse à une question ou à partir de consignes données.
Compétence 1 : dire	-formuler clairement un propos. -développer de façon suivie un propos en public sur un sujet déterminé. -adapter sa prise de parole à la situation de communication. -participer à un débat, à un échange verbal.
Compétence 3 : pratiquer une démarche scientifique, résoudre des problèmes	-rechercher, extraire et organiser l'information utile. -réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes. -raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale, démontrer. -présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté.
Compétence 3 : savoir utiliser des compétences mathématiques	-Nombres et calculs : mener à bien un calcul. -grandeurs et mesures : effectuer des conversions d'unités.
Compétence 6 : avoir un comportement responsable	-respecter les règles de la vie collective. -comprendre l'importance du respect mutuel et accepter toutes les différences.
Compétence 7 : être capable de mobiliser des ressources dans diverses situations	-être autonome dans son travail, rechercher et sélectionner des informations utiles.
Compétence 7 : faire preuve d'initiative	-s'intégrer et coopérer dans un projet collectif. -manifester curiosité et motivation à travers des activités. -prendre des initiatives.

### Approche géométrique

La figure de départ est un triangle équilatéral violet. On construit à l'intérieur de celui-ci un triangle bleu obtenu en joignant les milieux des côtés du triangle de départ.



1. De la même façon, on construit un petit triangle bleu dans chacun des triangles violets de la figure 1. Combien obtient-on de triangles violets dans la figure 2 ?
2. Imaginons que l'on continue à construire des triangles bleus dans les triangles violets. Combien a-t-on de triangles violets dans la figure 4 ? Puis dans la figure 7 ? Et dans la figure 20 ?

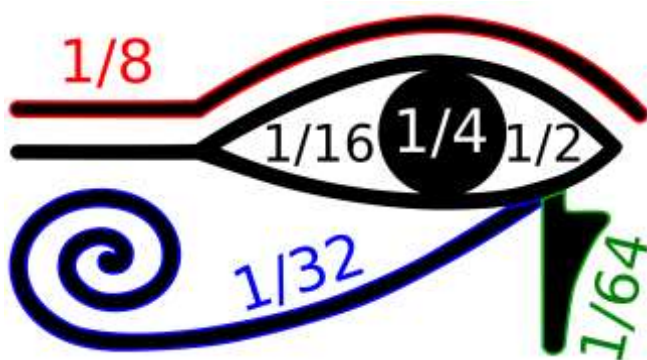
### Approche astronomique



1. On a évalué à 4 500 000 000 années la durée d'existence de la Terre depuis sa formation. Combien de secondes se sont écoulées depuis la formation de la Terre ?
2. Combien de secondes se sont écoulées depuis votre naissance ?

### Approche numérique

Le papyrus de Rhind rend compte des connaissances mathématiques des anciens Égyptiens. Voici le problème 79 de ce papyrus : « un domaine est composé de 7 maisons, chaque maison a 7 chats, chaque chat a mangé 7 souris, chaque souris a mangé 7 mesure de semence et chaque mesure de semence était capable de rapporter 7 hekat de grain. Combien y a-t-il de maisons, de chats, de souris, de mesures de semence et de hekat de blé perdus dans le domaine ? » Résoudre le problème.



Dans l'imagerie de l'Égypte antique, l'œil Oudjat (« œil intact ») était un symbole protecteur représentant l'œil du dieu faucon Horus. Les dessins des parties de l'œil d'Horus représentaient les subdivisions du hekat, unité de mesure de capacité utilisée par les Égyptiens pour les céréales, les agrumes et les liquides (un hekat valait environ 4,785

litres).



Affiches élèves « approche astronomique »

### Approche astronomique

1. Année = 365 jours  
 1h = 60 min  
 1 min = 60 seconde  
 7 jours = 1 semaine  
 24 heures = 1 jour

Calcul

$$60 \times 60 = 3600$$

$$3600 \times 24 = 86400$$

$$86400 \times 365 = 31536000$$

$$31536000 \times 1000000000 = 1,41912 \times 10^{13}$$

Explication

On multiplie le nombre de seconde par le nombre de minutes.  
 On multiplie le nombre de seconde dans une heure par le nombre d'heure dans une journée.  
 On multiplie le nombre de seconde dans une heure par le nombre de jours dans une semaine.  
 On multiplie le nombre de seconde dans une année par le nombre d'années depuis que la Terre existe.

### Approche numérique

2. Alain V. : 13 ans = 156 mois + 4 mois = 160 mois = 422400000 seconde  
Laurie B. : 14 ans = 168 mois + 5 mois = 173 mois = 448416000 seconde  
Laura C. : 13 ans = 156 mois + 8 mois = 164 mois = 425088000 seconde  
Julien J. : 12 ans = 120 mois + 4 mois + 25 jours = 124 mois = 321532000 = 321532000 + 25x86400 = 306000000 seconde

### Approche astronomique



1) Nous avons calculés le nombre de secondes pour :

- 1 minute → 60 secondes
- 1 heure → 3600 secondes
- 1 jour → 86400 secondes
- 1 année → 31536000 secondes
- 4500000000 →  $1,41912 \times 10^{13}$  secondes

Il s'est écoulé  $1,41912 \times 10^{13}$  secondes depuis la formation de la Terre.

2) Nous sommes nés en 1998. Dans 1 an, il y a 31536000 secondes et 1998 à 2012, il s'est écoulé 14 ans.  
 $31536000 \times 14 = 441504000$  secondes.

Depuis notre naissance, il s'est écoulé environ 441504000 secondes.

Affiches élèves « approche numérique »

