

MATHÉMATIQUES

Nombres et calculs

Puissances

Un exemple de tâche intermédiaire : croissance d'une population de bactéries

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE ; CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES

Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes :

- définition des puissances d'un nombre (exposant entier positif) ;
- pratiquer le calcul exact, à la main ou instrumenté.

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

Représenter, modéliser, calculer.

Énoncé [4^e – 3^e]

Un laboratoire effectue des recherches sur le développement d'une population de bactéries dans un milieu clos. Les chercheurs observent que le nombre de bactéries triple toutes les heures.

À 0 heure, il y a 4 bactéries.

1. Déterminer le nombre de bactéries ; à 1 heure ;
à 2 heures ; à 5 heures.
2. Exprimer le nombre de bactéries à 24 heures.
3. Afin d'afficher le nombre de bactéries à chaque heure, l'un des chercheurs utilise un tableur (voir ci-contre). Quelle formule a-t-il entrée dans la cellule B3 afin d'afficher dans la colonne B, par recopie vers le bas, les résultats voulus ?
4. Calculer les valeurs donnant le nombre de bactéries sur une calculatrice ou un tableur, de 0 heure à 24 heures.

	A	B
1	Heure	Nombre de bactéries
2	0	4
3	1	12
4	2	
5	3	
6	4	
7	5	
8	6	
9	7	
10	8	
11	9	
12	10	
13	...	
14		

Source : Laure Guérin, [La démarche d'investigation, l'exemple des puissances, IREM de Clermont-Ferrand](#)

Pistes pédagogiques

Cette activité peut être utilisée soit pour introduire les puissances de base quelconque et la notation exponentielle, qui représente ici un raccourci d'écriture convaincant, soit comme application de la définition déjà donnée.

Dans la question 2, l'expression est demandée sous la forme d'une écriture synthétique du type 4×3^{24} (si les puissances sont déjà connues) ou $4 \times 3 \times \dots \times 3$ (24 facteurs 3) dans le cas contraire. Il peut être utile d'introduire un arbre, initié pour les premières étapes, pour faire comprendre le principe multiplicatif qui guide le dénombrement. Il est en effet intéressant

d'installer chez les élèves une image mentale arborescente qui sera mobilisée dans bien d'autres situations du cursus d'études (suites géométriques, probabilités, ...).

Prolongement

On peut poser la question de la population au bout de 36 heures ou de 48 heures, en conservant le même modèle d'évolution. La notion de milieu clos peut aussi occasionner un débat sur la validité du modèle. La lecture du résultat, affiché sur une calculatrice ou un tableur, fait intervenir l'écriture scientifique, qui peut être exploitée.

On peut envisager d'autres activités analogues : chaînes téléphoniques, triangle de Sierpinski (dénombrement des triangles), etc.

Retrouvez Éduscol sur

