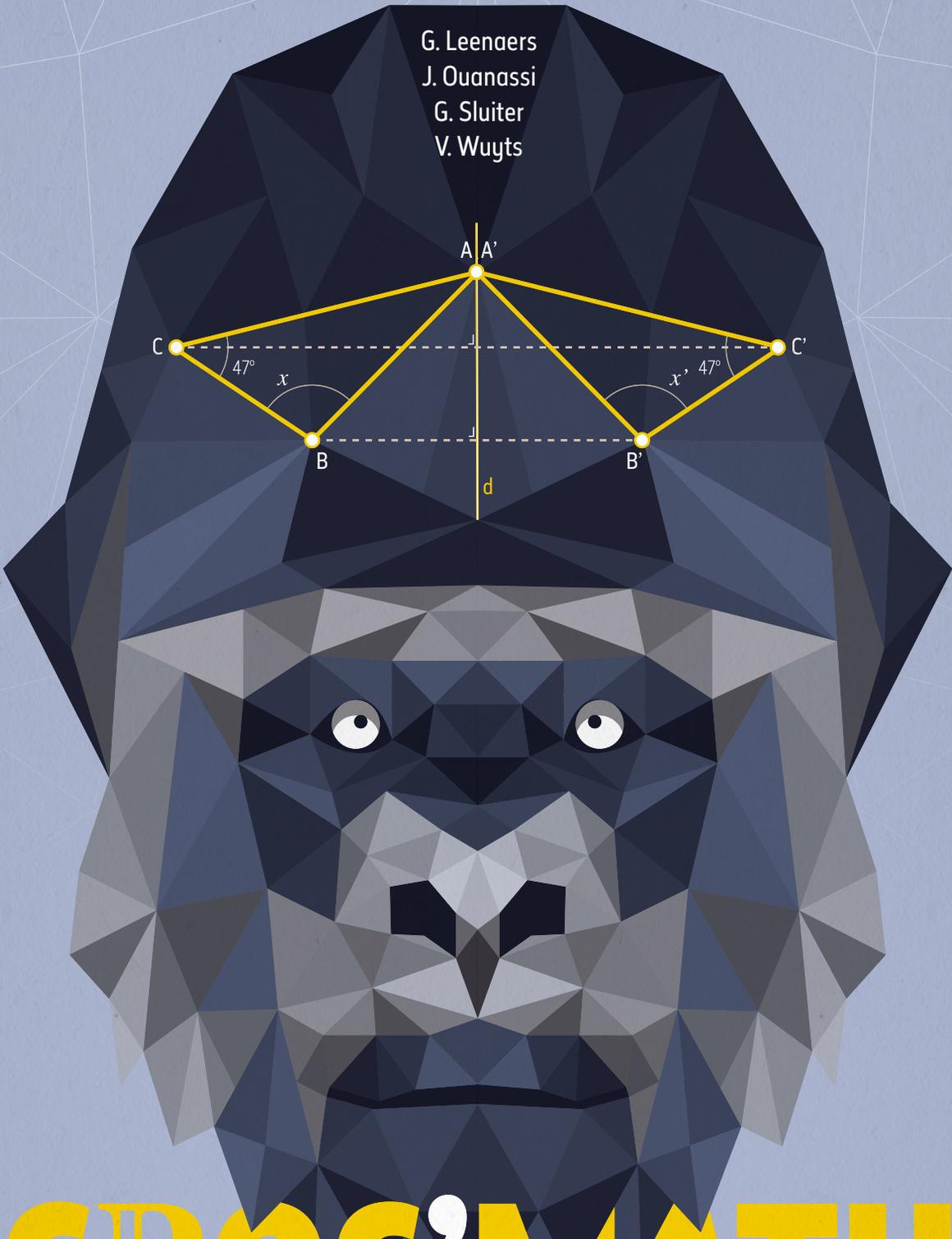


MATHÉMATIQUES

G. Leenaers
J. Ouanassi
G. Sluiter
V. Wuyts



CROC, MATH 2A

LIVRE-CAHIER

▶ Croc'Math, une méthode qui fait AIMER LES MATHS

Croc'Math, c'est la méthode de mathématiques axée sur :

- ▶ Le plaisir de la découverte
- ▶ Le sens des mathématiques



▶ Croc'Math, une méthode FACILE À ADOPTER

Croc'Math est une collection qui accompagne l'élève de la 1^{re} à la 3^e secondaire.

Pour les élèves :

- ▶ 2 livres-cahiers par année (A et B).
- ▶ 1 kit de l'élève reprenant manuels numériques, exercices interactifs & fiches de remédiation.



Pour l'enseignant :

- ▶ Un Kit du prof 100 % numérique reprenant conseils, corrigés, exercices supplémentaires, vidéos explicatives et une foule d'autres documents supplémentaires qui lui permettront de **différencier**.
- ▶ Une plateforme d'exercices interactifs permettant un suivi et un diagnostic à distance de chaque élève sous deux formes :
 - des exercices interactifs sur trois niveaux de difficulté pour chaque chapitre
 - des exercices interactifs (nommés AK) sur un niveau dont les consignes se modifient à chaque fois que l'élève souhaite s'entraîner. Ils sont donc inépuisables et l'élève peut s'entraîner à l'infini.



▶ Croc'Math, une méthode COMPLÈTE

Élaborée dans le respect du nouveau référentiel de compétences, Croc'Math se divise en **chapitres**. Chaque chapitre appartient à un domaine spécifique :

1 Nombres et opérations



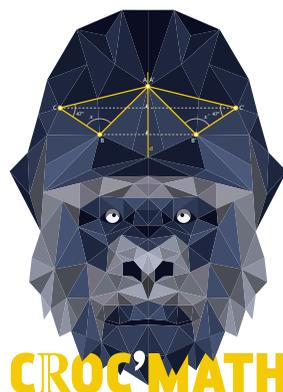
2 Solides et figures



3 Grandeurs



4 Traitement de données



Croc'Math, une méthode STRUCTURÉE

Chapitre 2

Les transformations du plan

Les transformations du plan

Matières abordées

Prérequis

1. Symétrie orthogonale, symétrie centrale et translation
2. Les rotations
3. Les invariants des transformations du plan
4. Propriétés liées aux transformations du plan
5. Isométries et coordonnées



Objectifs

Je serai capable de...

- Construire, à l'aide d'instruments, l'image d'une figure par une rotation.
- Utiliser les propriétés des invariants pour effectuer des constructions rapides ou pour justifier des caractéristiques de figures.
- Déterminer des rotations dans des polygones réguliers et des figures infinies.
- Rechercher des points fixes et droites fixes pour chacune des transformations du plan.
- Construire l'image d'une droite et d'une demi-droite par chacune des transformations.
- Décrire les effets des transformations sur les coordonnées d'un point.
- Construire une figure correspondant à des conditions données.

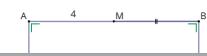
45

Page de garde

La page de garde de chaque chapitre présente les matières abordées au sein du chapitre ainsi que les objectifs visés en fin de parcours.

1) $3a + 2a \cdot 4b + 5a =$ _____
 g) $-10 \cdot (2/3) \cdot (-g^2) =$ _____
 h) $5ab + 5a^2 - 2a \cdot 4b + 2a^2 - a =$ _____
 i) $-v \cdot (-vv^2) \cdot (-w) =$ _____
 j) $-st^2 - st + 7st^2 - 11st =$ _____

6 ASSOCIE chaque expression française à son équivalence mathématique représentée sur le schéma.



Onglets

Les onglets en bord de page permettent en un coup d'œil de se situer dans le chapitre.

Étape 1

Des **prérequis** permettant aux élèves de faire l'état des lieux de leurs connaissances.

Étape 2

Des **EXPLORATIONS** variées placent l'élève en situation de découverte de façon originale, ludique et porteuse de sens.

1. Exploration



Lylia, Dina, Camille et Esther aimeraient jouer à bataille. Pour que le jeu soit équitable, chaque joueur doit posséder le même nombre de cartes.

► **Première partie :**
Si elles doivent se partager équitablement les 52 cartes que contient un jeu, combien de cartes recevront-elles ? Et combien de cartes ne seront pas distribuées ?

Chapitre 3 : Aujourd'hui

Prérequis

TRouve la ou les bonne(s) réponse(s).

L'échauffement, c'est essentiel ! Revoilà quelques notions avant d'aborder le chapitre.

	A	B	C	D
1 $5 \cdot (-2) =$	10	3	-10	-7
2 $-3 \cdot (-9) =$	27	-27	-12	12
3 $-12 + (-10) =$	-2	-22	2	22
4 $17 - (-13) =$	30	-4	4	-30

Chapitre 1 : Les prérequis

Étape 3

Une fois l'étape de découverte et de compréhension terminée, les **SYNTHÈSES** donnent aux élèves la possibilité de construire leurs savoirs.

2. Synthèse

COMPLÈTE

Une figure possède un centre de symétrie O si elle est _____

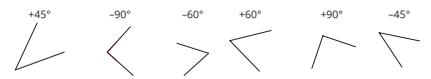


Axes (et centres) de symétrie

3. Applications

1 À l'aide d'une flèche, **INDIQUE** l'orientation de l'angle sur le dessin.

+45° -90° -60° +60° +90° -45°



2 **COMPLÈTE** le tableau.

Point	Image	Amplitude positive de la rotation	Amplitude négative de la rotation



Chapitre 2 : Les transformations du plan

Étape 4

Ensuite, les **APPLICATIONS**, en nombre suffisant, permettent de fixer la matière.

« Savais-tu ? »

Symbole incontournable de Bruxelles et de la Belgique et réalisation unique dans l'histoire de l'architecture : l'Atomium est aujourd'hui l'attraction la plus populaire de la capitale de l'Europe.

Construite lors de la première exposition universelle d'après-guerre (Expo 58), ses neuf sphères figurent un cristal élémentaire de fer agrandi 165 milliards de fois et incarnent la confiance que l'on avait alors en la science et



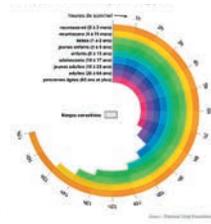
Savais-tu que ?

Ça et là, des références culturelles et historiques ancrent les mathématiques dans le réel.

► Exploration n°2

Jérémy, qui a 15 ans, a dormi un quart d'une journée. En revenant de l'école, il a fait une sieste qui a duré un huitième de 24 h. Combien d'heures a-t-il dormi en tout ?

Selon ce graphique, a-t-il assez dormi ?



Avant de te coucher, n'oublie pas de te déconnecter de tout objet électronique. C'est important, pour te reposer et recharger tes batteries, tu ne dois pas dormir avec ton GSM...



Caractère citoyen

De nombreux exercices sensibilisent les élèves à diverses thématiques citoyennes : gaspillage, alimentation, art, ...

1 **Symétrie orthogonale, symétrie centrale et translation**

1. Exploration

► **DONNE** le nom de la transformation du plan qui permet de passer de la figure 1 à la figure 2 et **TRACE** l'élément caractéristique lorsqu'il s'agit d'une isométrie.

2. Les transformations du plan



Codes QR

Pour une facilité d'utilisation, des codes QR sont proposés pour tout le matériel audiovisuel ainsi que pour le corrigé des exercices supplémentaires. À partir d'une application sur gsm ou sur tablette, l'élève scanne son code QR et accède directement aux contenus numériques liés. Ce contenu est également disponible dans le Kit de l'élève et le Kit du prof via Scoodle.



1 Téléchargez une application qui lit les codes QR.



2 Ouvrez l'application et scannez votre code QR.



3 Vous accédez directement au contenu.

Suivi des élèves

Le logo SCOODLE indique que des exercices interactifs sont disponibles sur Scoodle permettant aux élèves de progresser à leur rythme et permettant à l'enseignant d'avoir un suivi personnalisé de chaque élève.



Le logo dépassement identifie les explorations, exercices ou points de théorie dépassant les attentes du référentiel de compétences.



Chapitre 1

Les puissances

Matières abordées

Prérequis

1. Puissances de nombres entiers
2. Priorités des opérations
3. Les propriétés des puissances
 - Produit de puissances de même base
 - Puissance d'une puissance
4. Les puissances de 10 et la notation scientifique
 - Quotient de puissances de même base
 - Puissance d'un produit et d'un quotient
 - Utilisation des propriétés des puissances



Objectifs

Je serai capable de...

- Maîtriser les règles de signes dans le calcul algébrique.
- Citer et utiliser les propriétés des puissances.
- Appliquer les propriétés des puissances.
- Effectuer un calcul comprenant plusieurs opérations à l'aide de la calculatrice.
- Calculer des expressions contenant des puissances à exposants naturels.
- Passer de l'écriture décimale d'un nombre à son écriture scientifique.
- Passer de l'écriture scientifique d'un nombre à son écriture décimale.
- Utiliser et comparer des nombres en écriture scientifique.
- Résoudre des problèmes en utilisant la notation scientifique.

Prérequis

L'échauffement, c'est essentiel !
Revoyons quelques notions avant
d'aborder le chapitre.



TROUVE la ou les bonne(s) réponse(s).

		A	B	C	D
1	$5 \cdot (-2) =$	10	3	-10	-7
2	$-3 \cdot (-9) =$	27	-27	-12	12
3	$-12 + (-10) =$	-2	-22	2	22
4	$17 - (-13) =$	30	-4	4	-30
5	$5^2 =$	10	32	25	3
6	$7^0 =$	0	1	7	/
7	$3 \cdot 2 - 2^2 =$	-6	0	5	2
8	$5 - 2 \cdot (5 - 3)^2 =$	12	-3	1	6
9	$12 : 3 \cdot 4 + 1 =$	2	20	$\frac{12}{13}$	17
10	$10^4 =$	100 000	$10 + 10 + 10 + 10$	10 000	$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$



Tu rencontres des difficultés pour résoudre ces exercices ? Tu trouveras sur Scoodle des rappels (résumés) de cette matière et des exercices interactifs.



1. Exploration

- **DÉCOMPOSE**, si possible, chaque puissance en un produit de facteurs et **CALCULE**.

$3^0 =$ _____

$3^1 =$ _____

$3^2 =$ _____

$3^3 =$ _____

$3^4 =$ _____

$3^5 =$ _____

$(-3)^0 =$ _____

$(-3)^1 =$ _____

$(-3)^2 =$ _____

$(-3)^3 =$ _____

$(-3)^4 =$ _____

$(-3)^5 =$ _____

$-3^0 =$ _____

$-3^1 =$ _____

$-3^2 =$ _____

$-3^3 =$ _____

$-3^4 =$ _____

$-3^5 =$ _____

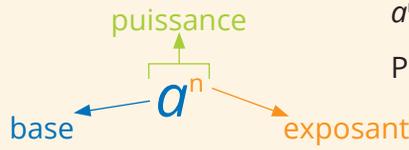
- Jérémie affirme qu'il est facile de prévoir si la réponse sera positive ou négative.

Es-tu d'accord avec lui ? **JUSTIFIE**.



2. Synthèse

Aide-toi des exemples pour compléter les propriétés.



$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_n$$

Produits de n facteurs « a »

- Toute puissance d'un nombre _____ est un nombre _____

Exemples : $3^2 = 9$ $3^3 = 27$

- Toute puissance _____ d'un nombre _____ est un nombre _____

Exemples : $(-3)^2 = 9$ $(-3)^4 = 81$

- Toute puissance _____ d'un nombre _____ est un nombre _____

Exemples : $(-3)^3 = -27$ $(-3)^5 = -243$

- L'opposé de toute puissance d'un nombre _____ est toujours un nombre _____

Exemples : $-3^3 = -27$ $-3^2 = -9$

Attention, ne confonds pas :

$$(-2)^2 = 4$$

$$-2^2 = -4$$

$$\text{et } -(-2)^2 = -4$$

$$-3^2 = -9$$

$$(-3)^2 = 9$$

Et n'oublie pas : $a^0 = 1$ et $a^1 = a$



1

3. Applications



- 1** **COCHE** les expressions qui donneront une réponse positive.

$(-10)^8$

$(-3)^4$

$(12)^3$

$(-1)^{14}$

$(-3)^7$

$(-3)^8$

-2^8

$(-2)^3$

$(-2)^6$

$(-4)^{11}$

$(-4)^9$

$(5)^9$

- 2** **COMPLÈTE** le tableau suivant en décodant ou codant les expressions ci-dessous et **CALCULE**.

	En français	En langage mathématique	Résultat
a)	Le carré de 3	_____	_____
b)	_____	-3	_____
c)	_____	$(-3)^2$	_____
d)	L'opposé du carré de 3	_____	_____
e)	L'opposé du carré de l'opposé de 3	_____	_____
f)	_____	3^3	_____
g)	Le cube de l'opposé de 3	_____	_____
h)	_____	-3^3	_____
i)	_____	$-(-3)^3$	_____

3 CALCULE.

Série 1

- a) $(-5)^3 =$ _____
 b) $-5^3 =$ _____
 c) $(-1)^6 =$ _____
 d) $(-2)^4 =$ _____
 e) $10^4 =$ _____
 f) $-2^6 =$ _____
 g) $-7^3 =$ _____

Série 2

- a) $(-12)^2 =$ _____
 b) $11^2 =$ _____
 c) $-(-7)^2 =$ _____
 d) $(-2)^0 =$ _____
 e) $20^2 =$ _____
 f) $-(-10)^4 =$ _____
 g) $13^2 =$ _____

Série 3

- a) $5^3 =$ _____
 b) $(-3)^4 =$ _____
 c) $-4^4 =$ _____
 d) $(-2)^5 =$ _____
 e) $3^2 =$ _____
 f) $-(-8)^2 =$ _____
 g) $(-6)^2 =$ _____

Série 4

- a) $-(-9)^3 =$ _____
 b) $(-67)^0 =$ _____
 c) $(-4)^1 =$ _____
 d) $-3^4 =$ _____
 e) $(-10)^4 =$ _____
 f) $-(-1)^{54} =$ _____
 g) $-(-4)^3 =$ _____

4 COMPLÈTE par $<$, $>$ ou $=$.

Tu peux indiquer les résultats des calculs pour t'aider.

Série 1

- a) -2^4 _____ $(-2)^4$

 b) 1^{47} _____ 1^{48}

 c) 124^0 _____ -75^0

Série 2

- a) -2^4 _____ -4^2

 b) 10^3 _____ $(-10)^4$

 c) -4^3 _____ -3^4

Série 3

- a) $(-7)^0$ _____ 7^0

 b) 5^2 _____ 2^5

 c) 1^3 _____ $(-1)^2$

Série 4

- a) $(-12)^2$ _____ 12^2

 b) 25^0 _____ 0^{25}

 c) -1^3 _____ $(-1)^2$

5 Que vaut $*$ dans chacun des exercices ?

- a) $(-6)^* = 36$ $*$ = _____
 b) $(*)^3 = -8$ $*$ = _____
 c) $(-4)^* = -64$ $*$ = _____
 d) $-(*)^3 = 27$ $*$ = _____
 e) $8^* = 8$ $*$ = _____

- f) $1^* = 1$ $*$ = _____
 g) $(*)^5 = -1$ $*$ = _____
 h) $*^2 = 0$ $*$ = _____
 i) $-(*)^5 = 32$ $*$ = _____
 j) $-7^* = -1$ $*$ = _____

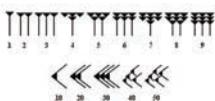
Partie 2 Priorités des opérations



1. Exploration

RETROUVE les années des inventions suivantes en effectuant les calculs. Fais bien attention aux priorités des opérations que tu as déjà vues en première année.

Avant de calculer, **ESTIME** la date de création.

a)	Imprimerie	$(10 - 5 \cdot (-6))^2 - 8 \cdot 20 =$	_____
		Estimation :	_____
b)	Chiffres	$-(7 + (-4)) \cdot 10^3 =$	_____
		Estimation :	_____
c)	Écriture	$-20 \cdot (2 \cdot 50 + 10^2) + 7 \cdot 100 =$	_____
		Estimation :	_____
d)	Télévision	$(12 + 4 \cdot 5) \cdot (120 : 4 \cdot 2) + 6 =$	_____
		Estimation :	_____
e)	Pile de Volta	$-5^2 \cdot (-6 - 11 \cdot 6) =$	_____
		Estimation :	_____
f)	Voiture à 4 roues	$2 \cdot 3^2 \cdot 10^2 - (-90 + 7) =$	_____
		Estimation :	_____
g)	Photographie	$(2^5 \cdot 5 - 3^2) \cdot 12 + 4 =$	_____
		Estimation :	_____

2. Synthèse

COMPLÈTE le schéma ci-dessous en indiquant les différentes étapes par lesquelles tu dois passer pour calculer.

$$12 : 3 \cdot 2 + (-5 \cdot 1 + 6 \cdot 3) - 2^2 =$$

$$12 : 3 \cdot 2 + 13 - 2^2 =$$

$$12 : 3 \cdot 2 + 13 - 4 =$$

$$4 \cdot 2 + 13 - 4 =$$

$$8 + 13 - 4 =$$

$$21 - 4 =$$

$$17$$



3. Applications



1 EFFECTUE en utilisant les priorités des opérations.

a) $4 - 4 : 4 =$

b) $4 + 4 \cdot 4 =$

c) $4 \cdot 4 - 4 =$

d) $4 : 4 + 4 =$

e) $6^2 + 3 \cdot 2 =$

f) $18 : 6 \cdot 3 =$

g) $7 + 5^2 \cdot 2 =$



h) $3^2 - 4 \cdot 3 =$

i) $(3 - 4)^2 + 1 =$

j) $-4 \cdot (-3) + 2^3 =$

k) $-3 + 2 \cdot (-6 + 1) =$

l) $4 \cdot (-2) + (-3)^0 =$

m) $(-1)^6 + 4 \cdot (-2) =$

2 EFFECTUE.

Série 1

a) $10^2 - 4 \cdot 5^2 =$ _____

b) $-10^2 + 4 \cdot 5^2 =$ _____

c) $(-10 - 4)^2 \cdot 5^2 =$ _____

d) $-10^2 - (4 \cdot 5)^2 =$ _____

e) $(10 - 4 \cdot 5)^2 =$ _____

f) $(10^2 - 5^2) \cdot (-4) =$ _____

g) $-(10 - 5)^2 \cdot (-4)^2 =$ _____

h) $(-10 + 5^2 - 4)^2 =$ _____

i) $(-10)^2 - (5^2 + 4^2) =$ _____

j) $10^2 - 5^2 \cdot 4^2 =$ _____

Série 2

a) $3 - (10 + 2^2 - 3^3)^2 =$ _____

b) $-2 - (-2)^3 - 12 =$ _____

c) $-5 + (4 - 2)^5 - (3 - 5) =$ _____

d) $2 \cdot (-6 + 4)^2 - 3 \cdot (2 + 5 \cdot 2) =$ _____

e) $(1 + 3 \cdot 2^4) \cdot (8 - 9)^2 =$ _____

f) $(-3)^3 + (-2)^4 \cdot 2 - (-3 \cdot 2)^2 =$ _____

g) $4 - 5 \cdot (2^3 + 4 \cdot 3) + (-8)^2 =$ _____

h) $24 : 4 \cdot 2 + 5 \cdot (-3)^2 =$ _____

i) $-3 - 5 \cdot (9 - 3 \cdot 2^3) - (-1)^5 =$ _____

j) $-(-5 - 3)^2 + 10 : 2 \cdot 5 - (-4)^3 =$ _____

3 COMPLÈTE les cases vides pour que les égalités soient vraies.

5	+	4	.		=	17
.		+		.		+
	.		-	1	=	17
=		=		=		=
	+	7	-		=	

4 PLACE, si nécessaire, des parenthèses au bon endroit afin que l'égalité soit vraie.

a) $2 \cdot 4 + 3 - 5 \cdot 6 + 1 = -18$ | c) $2 \cdot 4 + 3 - 5 \cdot 6 + 1 = -45$

b) $2 \cdot 4 + 3 - 5 \cdot 6 + 1 = 37$ | d) $2 \cdot 4 + 3 - 5 \cdot 6 + 1 = 25$

Partie 3 Les propriétés des puissances

Produit de puissances de même base



1. Exploration

La guerre des puissances

Aujourd'hui, Mister Prof est arrivé en classe avec un nouveau jeu. Le jeu se joue à deux avec 2 dés de couleurs différentes. Un des deux joueurs tire une carte qui contient le calcul à effectuer. Le joueur qui obtient la plus grande puissance gagne la manche.

La carte tirée au sort est :

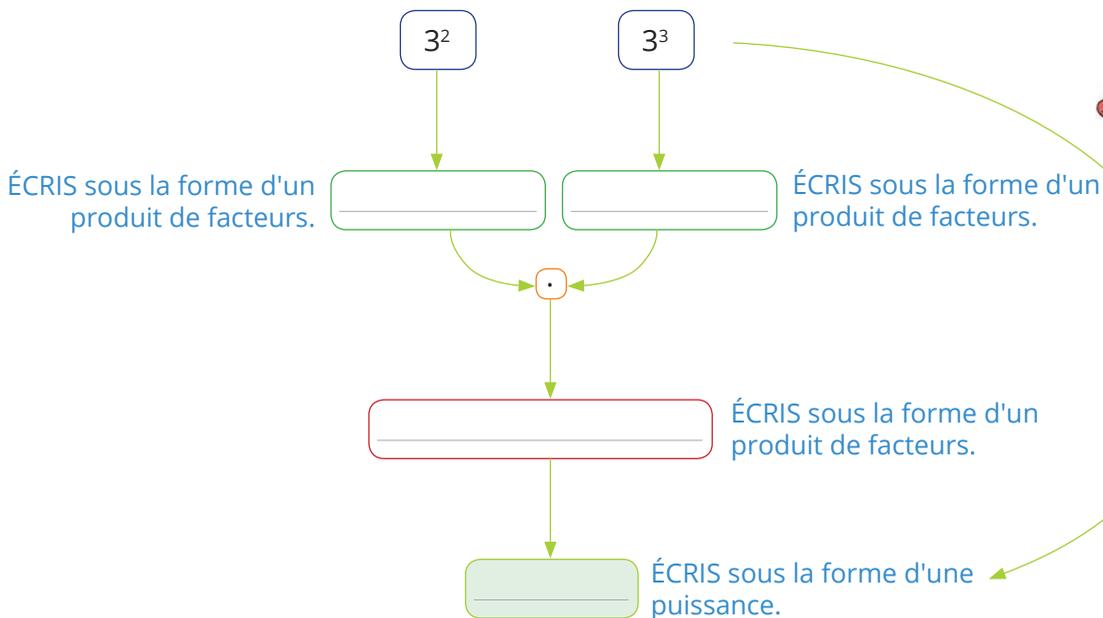


Esther lance les deux dés et obtient 2 pour le rouge et 3 pour le vert. Dina, quant à elle, obtient 5 pour le dé rouge et 1 pour le dé vert.

Qui gagne cette manche ?

COMPLÈTE le schéma ci-dessous avec les valeurs qu'a obtenues Esther.

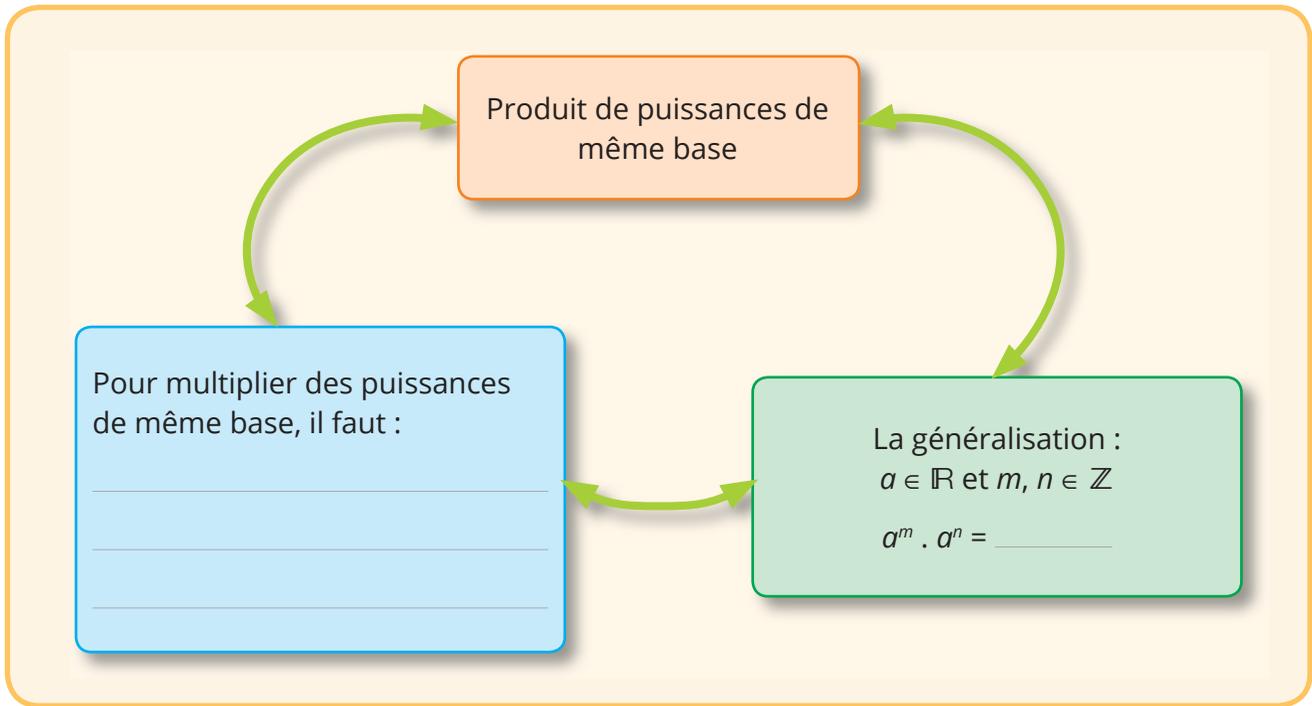
$$3^2 \cdot 3^3 = ?$$



En utilisant le raccourci que tu viens de découvrir, **EXPRIME** sous la forme d'une puissance le résultat obtenu par Dina et **EXPLIQUE** ton procédé.



2. Synthèse



3. Applications



1 COMPLÈTE par = ou \neq .

a) $2^2 \cdot 2^5$ _____ 2^7

e) $10^4 \cdot 10^3$ _____ 10^7

b) $10^3 \cdot 10^2$ _____ 10^6

f) $2^2 \cdot 2^4 \cdot 2^3$ _____ 2^9

c) $2^3 \cdot 2^3$ _____ 2^6

g) $(-10)^4 \cdot (-10)^2$ _____ 100^6

d) $(-2)^3 \cdot (-2)^2$ _____ $(-2)^5$

h) $10^3 \cdot 10 \cdot 10^5$ _____ 10^8

2 ÉCRIS sous la forme d'une puissance d'un nombre.

a) $2^4 \cdot 2^5 =$ _____

f) $(-1)^3 \cdot (-1)^4 =$ _____

b) $10 \cdot 10^2 \cdot 10^6 =$ _____

g) $4^3 \cdot 4^6 =$ _____

c) $(-5)^4 \cdot (-5)^2 =$ _____

h) $(-5)^3 \cdot (-5) \cdot (-5)^2 =$ _____

d) $3^2 \cdot 3^0 \cdot 3^5 =$ _____

i) $(-2) \cdot (-2)^4 \cdot (-2) \cdot (-2)^2 =$ _____

e) $1^3 \cdot 1^8 =$ _____

j) $7^0 \cdot 7^2 \cdot 7^3 \cdot 7 =$ _____

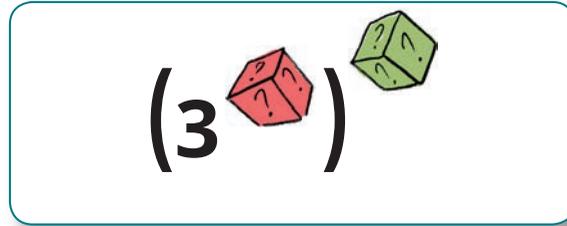
Puissance d'une puissance



1. Exploration



Pour la deuxième manche, voici la carte tirée :



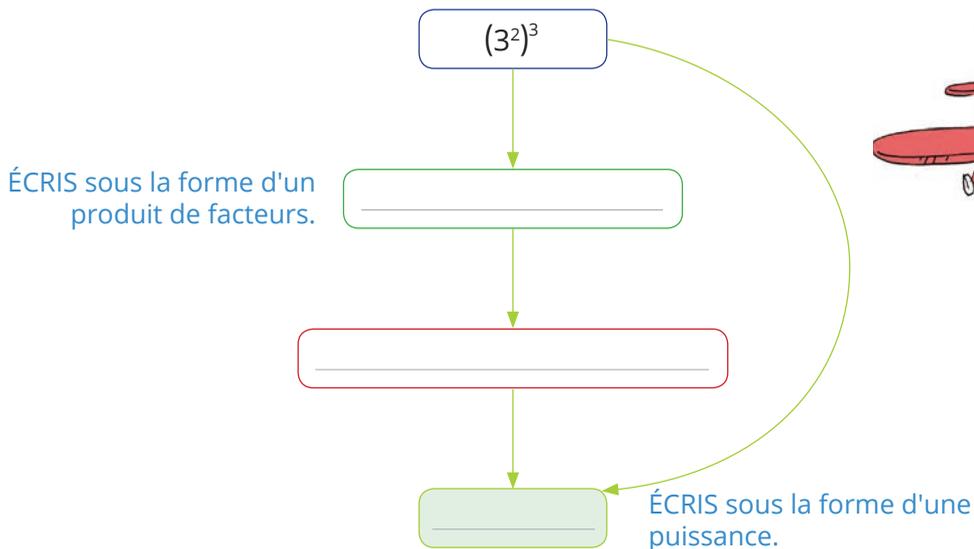
Esther lance les deux dés et obtient 2 pour le dé rouge et 3 pour le dé vert.

Tandis que Dina obtient 4 pour le dé rouge et 2 pour le dé vert.

Qui gagne cette manche ?

COMPLÈTE le schéma ci-dessous avec les valeurs qu'a obtenues Esther.

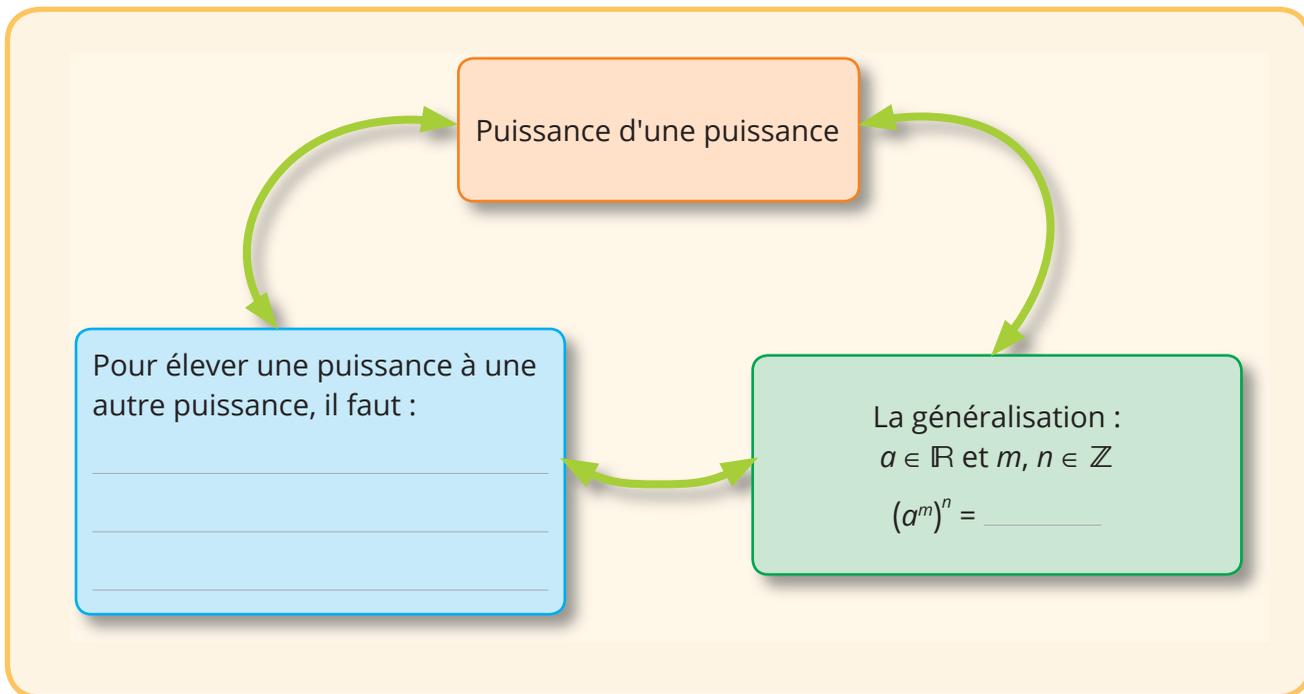
$(3^2)^3 = ?$



En utilisant le raccourci que tu viens de découvrir, **EXPRIME** sous la forme d'une puissance le résultat obtenu par Dina et **EXPLIQUE** ton procédé.



2. Synthèse



3. Applications



1

COMPLÈTE par = ou ≠.

- a) $(10^3)^4$ _____ 10^7
- b) $(2^6)^3$ _____ 2^9
- c) $(2^3)^1$ _____ 2^3
- d) $(2^4)^4$ _____ 2^8

- e) $(10^2)^3$ _____ 10^5
- f) $(2^5)^2$ _____ 2^{10}
- g) $(2^8)^9$ _____ 2^{72}
- h) $(10^0)^{10}$ _____ 1

2

ÉCRIS sous la forme d'une puissance d'un nombre.

- a) $(3^3)^2 =$ _____
- b) $((-2)^3)^3 =$ _____
- c) $(10^0)^4 =$ _____
- d) $(1^2)^2 =$ _____
- e) $(2^4)^1 =$ _____

- f) $((-1)^2)^3 =$ _____
- g) $(10^1)^3 =$ _____
- h) $((-3)^4)^6 =$ _____
- i) $((-4)^4)^3 =$ _____
- j) $(1^2)^3 =$ _____

3

ÉCRIS sous la forme d'une puissance d'un nombre.

- a) $2^2 \cdot 2^5 =$ _____
- b) $((-2)^4)^3 =$ _____

- c) $10^2 \cdot 10^3 \cdot 10^6 =$ _____
- d) $(3^4)^6 =$ _____

Quotient de puissances de même base



1. Exploration



Troisième manche, Esther espère bien cette fois-ci la remporter. Elle tire cette carte :

$$\frac{2^{\text{rouge}}}{2^{\text{vert}}}$$

Esther obtient 5 avec le dé rouge, Dina obtient 3 avec ce même dé. Pour le dé vert, Esther et Dina obtiennent respectivement 3 et 5.

Esther pense que, cette fois-ci, elles seront ex aequo.

Qu'en penses-tu ?

COMPLÈTE les schémas pour vérifier ce qu'il en est. **CALCULE** le résultat de chacune et **EXPLIQUE** le procédé utilisé.

$\frac{2^5}{2^3} = ?$

ÉCRIS sous la forme d'un produit de facteurs. 2^5

ÉCRIS sous la forme d'un produit de facteurs. 2^3

ÉCRIS sous la forme d'un quotient de facteurs.

ÉCRIS sous la forme d'une puissance.

$\frac{2^3}{2^5} = ?$

ÉCRIS sous la forme d'un produit de facteurs. 2^3

ÉCRIS sous la forme d'un produit de facteurs. 2^5

ÉCRIS sous la forme d'un quotient de facteurs.

ÉCRIS sous la forme d'une puissance.

1
2

3

4

2. Synthèse

Quotient de deux puissances de même base
 $a \in \mathbb{R}_0 \text{ et } m, n \in \mathbb{Z}$

$\frac{a^m}{a^n} = \dots$ si $m > n$

$\frac{a^m}{a^n} = \dots$ si $n > m$

Pour effectuer le quotient de deux puissances de même base, il faut :

$\frac{a^m}{a^n} = \dots$ si $m = n$

N'oublie pas que dans une fraction, le dénominateur doit toujours être différent de 0.

3. Applications



1 SIMPLIFIE les expressions suivantes.

- a) $10^8 : 10^5 =$ _____
- b) $\frac{3^2}{3^6} =$ _____
- c) $\frac{2^4}{2^0} =$ _____
- d) $\frac{(-4)^5}{(-4)^2} =$ _____

- e) $\frac{(-1)^{10}}{(-1)^{12}} =$ _____
- f) $\frac{2^2}{4^5} =$ _____
- g) $\frac{4^0}{4^6} =$ _____
- h) $\frac{(-3)^{10}}{(-3)^6} =$ _____

2 COMPLÈTE par = ou ≠.

- a) $10^6 : 10^3$ _____ 10^2
- c) $\frac{10^9}{10^3}$ _____ 5^3
- e) $2^5 : 2^3$ _____ 2^8
- g) $10^3 : 10$ _____ 10^3
- b) $2^6 : 2^4$ _____ 2^2
- d) $2^4 : 3^2$ _____ 2^2
- f) $\frac{10^5}{10^7}$ _____ 10^2
- h) $2^8 : 2^{12}$ _____ $\frac{1}{2^4}$

3 SIMPLIFIE les expressions suivantes.

- a) $3^2 \cdot 3^5 =$ _____
- b) $\frac{2^5}{2^8} =$ _____
- c) $10 \cdot 10^3 \cdot 10^4 =$ _____

- d) $(2^2)^6 =$ _____
- e) $3^{12} : 3^8 =$ _____
- f) $((-4)^5)^3 =$ _____

Puissance d'un produit et d'un quotient



1. Exploration

► Il va bientôt sonner et Mister Prof annonce que c'est la dernière manche. Dina tire la carte suivante :

$$(2 \cdot \text{dé rouge}) \cdot \text{dé vert}$$



Esther obtient 3 pour les deux dés.

Dina obtient 5 pour le dé rouge et 2 pour le dé vert.

CALCULE le résultat de chacune et **EXPLIQUE** le procédé utilisé.

$$(2 \cdot 3)^3 = ?$$

ÉCRIS sous la forme d'un produit de facteurs.

ÉCRIS sous la forme d'un produit de deux puissances.



1
2

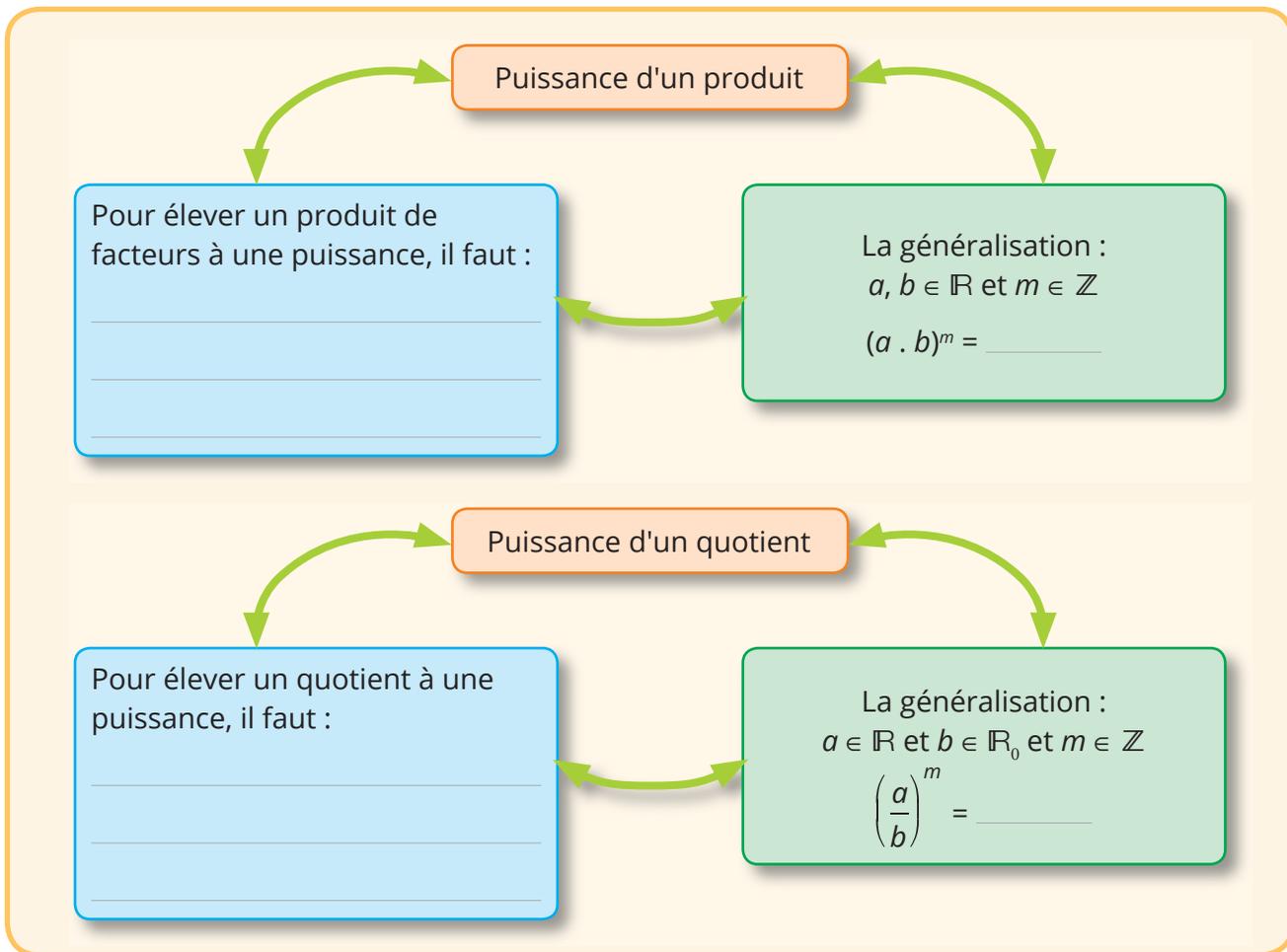
3

4

► Qui aurait gagné cette dernière manche si la carte tirée avait été celle ci-dessous ?

$$\left(\frac{2}{\text{dé rouge}} \right) \cdot \text{dé vert}$$

2. Synthèse



Lorsqu'on a deux facteurs avec le même exposant, il est parfois plus facile de multiplier les bases, de conserver l'exposant et de calculer la nouvelle puissance obtenue.

Exemple : $2^4 \cdot 5^4 = (2 \cdot 5)^4$

Il est plus facile de calculer $(2 \cdot 5)^4 = 10^4 = 10\,000$ que $16 \cdot 625$



3. Applications

1 COMPLÈTE par = ou \neq .

- | | | |
|--|---|--|
| a) $(3 \cdot 4)^2$ _____ $3^2 \cdot 4^2$ | c) $(5 \cdot (-2))^4$ _____ 10^4 | e) $3 \cdot 2^3$ _____ $3^3 \cdot 2^3$ |
| b) $(5 \cdot 2)^3$ _____ 10^3 | d) $\left(\frac{7}{5}\right)^3$ _____ $\frac{7^3}{5}$ | f) $(6 \cdot 4)^3$ _____ $4^3 \cdot 6^3$ |



2 ÉCRIS sous la forme d'un produit de deux puissances.

a) $(-3 \cdot 4)^2 =$ _____ c) $((-3) \cdot (-4))^3 =$ _____

b) $(6 \cdot 3)^4 =$ _____ d) $(6 \cdot (-1))^2 =$ _____

3 ÉCRIS sous la forme d'une puissance et **CALCULE**.

a) $2^5 \cdot 2^5 =$ _____ d) $4^4 \cdot 2,5^4 =$ _____

b) $6^2 \cdot 15^2 =$ _____ e) $\left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 8^3 =$ _____

c) $8^3 \cdot 125^3 =$ _____ f) $(-4)^3 \cdot 5^3 =$ _____

Tu vas maintenant réaliser des exercices où toutes les propriétés des puissances que tu as découvertes seront mélangées. Prends un peu de temps pour te les rappeler. Au total, tu en as vu 5.

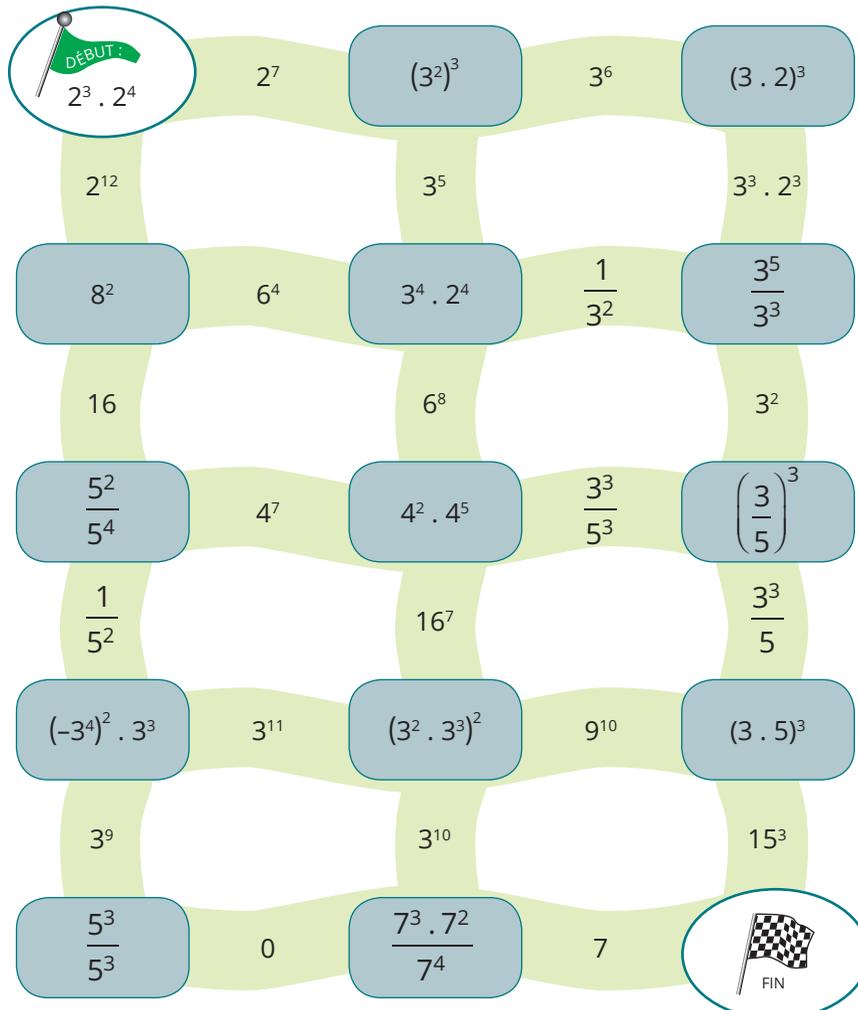


Utilisation des propriétés des puissances



1. Exploration

COLORIE le chemin qui te permet de passer du début du labyrinthe à la fin de celui-ci. Pour trouver le chemin correct, tu devras passer d'une case-énoncé à sa case-réponse simplifiée.





2. Synthèse

COMPLÈTE.

Définitions :

$$a^n = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{1}{a^n} = \underline{\hspace{2cm}}$$

avec $a \neq 0$

Puissances

Cas particuliers :

$$a^1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$a^{-1} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$a^0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$1^a = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0^a = \underline{\hspace{2cm}}$$

Propriétés :

En mathématique

$$a^m \cdot a^n = \underline{\hspace{2cm}}$$

avec $a \in \mathbb{R}$ et $m, n \in \mathbb{Z}$

$$\frac{a^m}{a^n} = \underline{\hspace{2cm}}$$

si $m > n$

$$\frac{a^m}{a^n} = \underline{\hspace{2cm}}$$

si $n > m$

$$\frac{a^m}{a^n} = \underline{\hspace{2cm}}$$

si $m = n$

$$\frac{a^m}{a^n} = \underline{\hspace{2cm}}$$

avec $a \in \mathbb{R}_0$ et $m, n \in \mathbb{Z}$

$$(a^m)^n = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{avec } a \in \mathbb{R} \text{ et } m, n \in \mathbb{Z}$$

$$(a \cdot b)^m = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{avec } a, b \in \mathbb{R} \text{ et } m \in \mathbb{Z}$$

$$a^m \cdot b^m = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{avec } a \in \mathbb{R} \text{ et } m \in \mathbb{Z}$$

et $b \in \mathbb{R}_0$

En français

Pour multiplier des puissances de même base, il faut

Pour diviser des puissances de même base, il faut

Pour élever une puissance à une autre puissance, il faut

Pour élever un produit de facteurs à une puissance, il faut

Dans un produit, lorsque les facteurs ont le même exposant, on multiplie les bases et on conserve l'exposant.

Pour élever un quotient à une puissance, il faut



3. Applications



EXERCICES INTERACTIFS

1 RELIE les expressions à leur(s) résultat(s).

$2^6 : 2^2$	$(2^3)^2$	$(2 \cdot 2)^2$	$3^3 \cdot 3$	$3^9 : 3^5$	$(2^2)^0$	$(2 \cdot 3)^2$
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
3^4	1	2^4	6^2	2^6	3^5	$2^2 \cdot 3^2$

2 Vrai ou faux ? CORRIGE les égalités fausses.

- | | | | |
|------------------------------|---|------------------------------------|---|
| a) $5^4 \cdot 5^2 = 5^8$ | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F | d) $[(-11)^5]^3 = (-11)^8$ | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| b) $6^6 \cdot 4^6 = 24^{12}$ | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F | e) $6^7 : 6^5 = 6^2$ | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| c) $(-9^3)^2 = 9^6$ | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F | f) $(-5)^3 \cdot (-2)^3 = (-10)^3$ | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |

3 RELIE les expressions équivalentes entre elles.

$(2 \cdot 5)^3$	$(2^2 \cdot 5)^3$	$(2 \cdot 5^2)^3$	$(2^2 \cdot 5^2)^3$
•	•	•	•
•	•	•	•
$2^3 \cdot 5^3$	$2^3 \cdot 5^5$	$2^3 \cdot 5^6$	$2^5 \cdot 5^3$
			$2^5 \cdot 5^5$
			$2^6 \cdot 5^3$
			$2^6 \cdot 5^6$

4 COMPLÈTE par l'exposant qui convient.

- | | |
|---------------------------------|--|
| a) $4^3 \cdot 4^2 = 4$ — | d) $(-8)^2 \cdot (-8)^3 \cdot (-8) = (-8)$ — |
| b) $(-3)^2 \cdot (-3) = (-3)$ — | e) $[3 \cdot (-4)^2]^3 = 3$ — $\cdot (-4)$ — |
| c) $[(-7)^2]^3 = (-7)$ — | f) $(-12)^3 \cdot (-2)^3 = 24$ — |

5 ÉCRIS les fractions suivantes sous forme de puissances.

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| a) $\frac{9}{25} =$ _____ | d) $-\frac{49}{100} =$ _____ |
| b) $\frac{8}{125} =$ _____ | e) $\frac{1}{81} =$ _____ |
| c) $\frac{-1\,000}{64} =$ _____ | f) $\frac{144}{36} =$ _____ |

6 ÉCRIS sous la forme d'une puissance d'un nombre.

a) $(3^4 \cdot 3 \cdot 3)^3 =$ _____

d) $(5^6 \cdot 2^6)^3 =$ _____

b) $(64 \cdot 2^3)^2 =$ _____

e) $(6 + 2)^7 \cdot 8^2 =$ _____

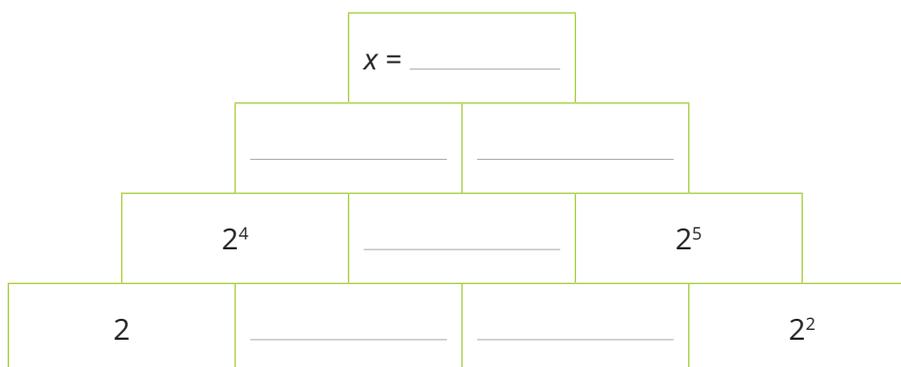
c) $(-5)^4 \cdot 0,2^4 =$ _____

f) $[(-4 - 2)^3]^4 =$ _____

7 Un bloc de la pyramide est le produit des deux blocs qui le soutiennent.

Quelle est la valeur de x ?

COMPLÈTE la pyramide afin de trouver la valeur de x .



8 UTILISE les propriétés des puissances pour calculer.

Série 1

a) $2^3 \cdot 2^2 =$ _____

j) $(2 \cdot 5)^5 =$ _____

b) $(2^2)^2 =$ _____

k) $5 \cdot 5^4 \cdot 2 \cdot 2^4 =$ _____

c) $\frac{2^3}{2^2} =$ _____

l) $5^6 \cdot 2^6 =$ _____

d) $(2 \cdot 5)^2 =$ _____

m) $-(3 \cdot 2)^2 =$ _____

e) $2^3 \cdot 2^5 =$ _____

n) $(-5 \cdot 2)^3 =$ _____

f) $3^2 \cdot 3^2 \cdot 3 =$ _____

o) $-(2 \cdot 5)^2 \cdot 5^2 =$ _____

g) $5 \cdot 2^3 \cdot 5^2 =$ _____

p) $(2 \cdot 2^3)^2 =$ _____

h) $4 \cdot 5^4 \cdot 5 \cdot 2^4 =$ _____

q) $(1^2)^4 =$ _____

i) $2 \cdot 2^2 \cdot 3 \cdot 3 =$ _____

r) $4^2 \cdot 25^2 =$ _____

Série 2

a) $2^4 \cdot 2^2 =$ _____

b) $(2^2)^3 =$ _____

c) $\frac{2^9}{2^{12}} =$ _____

d) $(2 \cdot 10)^3 =$ _____

e) $(2^3)^2 =$ _____

f) $(2^3)^3 =$ _____

g) $(10^4)^0 =$ _____

h) $(2^3)^2 \cdot 2 =$ _____

i) $(2^2)^4 \cdot (5^2)^4 =$ _____

j) $-2^3 - 5^3 =$ _____

9 TROUVE l'exposant qui convient.

a) $36^3 = 6$ —

b) $9^8 = 3$ —

c) $49^4 = 7$ —

d) $(5 \cdot 8)^3 = 5^3 \cdot 2$ —

e) $3^8 = 9$ —

f) $(64 \cdot 81)^5 = 2$ — $\cdot 3$ —

g) $(-16 \cdot 81)$ — $= 3^8 \cdot 2$ — $= 6$ —

h) $[(-5)^4 \cdot (-3)^2]^3 = (-5)$ — $\cdot (-3)$ —

i) $[4 \cdot (-2)^6] = (-2)$ —

j) $10^2 = 2$ — $\cdot 5$ —

k) $(4 \cdot 5)^2 \cdot 4 = 2$ — $\cdot 5$ —

l) $(25)^4 = 5$ —

10 TRANSFORME les puissances pour que la base soit la plus petite possible.

a) $8^3 =$ _____

b) $25^3 =$ _____

c) $1\,000^3 =$ _____

d) $27^2 =$ _____

e) $49^4 =$ _____

f) $121^5 =$ _____

11 Que vaut y ? **COMPLÈTE.**

a) $y^5 \cdot 2^5 = 10^5$ $y =$ _____

b) $3^7 \cdot 21^7 = y^7$ $y =$ _____

c) $y^2 \cdot 9 = 15^2$ $y =$ _____

d) $y^3 \cdot 27 = 27$ $y =$ _____

e) $y^5 \cdot 32 = 10^5$ $y =$ _____

f) $10^6 \cdot y = 2^7 \cdot 5^7$ $y =$ _____

g) $(2y)^3 = 8 \cdot 27$

$y =$ _____

i) $6^7 \cdot 2^y = 12^7$

$y =$ _____

h) $\frac{y}{9} = \left(\frac{1}{3} \cdot 5\right)^2$

$y =$ _____

j) $(3 \cdot 5)^y = \frac{15^6}{15^4}$

$y =$ _____

12 Noah et Alisson ont un travail de groupe à réaliser en mathématiques.

Ils ne sont pas du tout d'accord sur les réponses à indiquer sur leur feuille. Voici le devoir qu'ils doivent rendre.

DONNE le nom de l'opération qu'il faut effectuer sur les exposants pour réduire ces expressions au maximum.

	Réponses de Noah	Réponses d'Alisson
$5^3 \cdot 5^2 =$	Multiplication	Addition
$(3^5)^3 =$	Addition	Multiplication
$\frac{7^6}{7^3} =$	Division	Soustraction

À ton avis, quelles réponses devraient-ils indiquer sur la copie à rendre au professeur, celles de Noah ou celles d'Alisson ?

13 Un carré a pour côté 3^5 cm.

a) **EXPRIME** son périmètre en utilisant les puissances.

b) **EXPRIME** son aire sous la forme d'une puissance.

14 Dina, Camille et Jérémy ont tous les trois eu le maximum à leur test.

Pourtant ils n'ont pas écrit la même solution alors que l'énoncé était le même pour chacun, à savoir :

ÉCRIS sous la forme d'une puissance d'un nombre l'expression $4^2 \cdot 4^4$

Mister Prof aurait-il été distrait en corrigeant ?

TROUVE les détails des calculs qui ont permis de trouver chacune de ces réponses.



Dina a obtenu 2^{12}	Camille a obtenu 4^6	Jérémy a obtenu 16^3
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

4 Les puissances de 10 et la notation scientifique

Partie



1. Exploration



Taille d'un acarien



Distance entre la Terre et la Lune



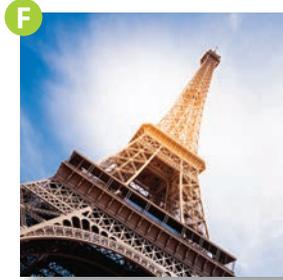
Diamètre d'un ballon de basket



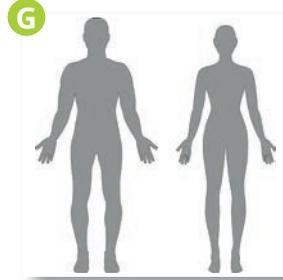
Taille d'une molécule d'eau



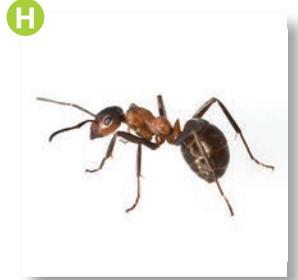
Distance entre la Terre et le Soleil



Hauteur de la tour Eiffel



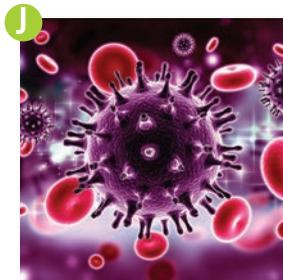
Taille moyenne de l'être humain



Taille moyenne d'une fourmi



Hauteur de l'Everest



La taille du virus HIV



Superficie de l'Italie



Épaisseur d'un cheveu

COMPLÈTE la première ligne du tableau par la lettre qui convient en sachant que la deuxième ligne fait référence à la grandeur réelle de l'élément exprimée en mètres. La troisième ligne peut te servir pour tes calculs.



UTILISE ta calculatrice en **MODE** scientifique pour comparer les nombres.

$2\ 800 \cdot 10^{-13}$	$900 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-4}$	0,000 1	$0,04 \cdot 10^{-1}$	$2,4 \cdot 10^{-1}$

$17 \cdot 10^{-1}$	$0,003\ 2 \cdot 10^5$	$8,8 \cdot 10^3$	$0,11 \cdot 10^7$	$380 \cdot 10^6$	$15 \cdot 10^{10}$

ANALYSE à présent toutes ces grandeurs en répondant aux questions suivantes :

- a) Comment ont-elles été classées ? _____
- _____
- b) Comment peux-tu en être sûr ? _____
- _____
- c) Quelle est la caractéristique des éléments très petits ? _____
- _____
- d) Quelle est la caractéristique des éléments très grands ? _____
- _____



2. Synthèse

Les puissances de 10 à exposants positifs sont utilisées pour _____

$10^n =$ _____
avec $n \in \mathbb{N}$

Exemple : $10^4 =$ _____

Les puissances de 10 à exposants négatifs sont utilisées pour _____

$10^{-n} =$ _____
avec $n \in \mathbb{N}$

Exemple : $10^{-4} =$ _____

Les puissances de 10

Exemples :

: 10 { $10^4 =$ _____

: 10 { $10^3 =$ _____

: 10 { $10^2 =$ _____

: 10 { $10^1 =$ _____

: 10 { $10^0 =$ _____

: 10 { $10^{-1} =$ _____

: 10 { $10^{-2} =$ _____

: 10 { $10^{-3} =$ _____

: 10 { $10^{-4} =$ _____

La notation scientifique

Un nombre en notation scientifique s'écrit sous la forme _____

Exemples : 0,003 1 = _____

3 100 = _____



3. Applications



1 RELIE les expressions à leur résultat.

10^3	10^{-3}	10^5	10^{-6}	10^4	10^{-2}
•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•
10 000	0,01	0,001	100 000	1 000	0,000 001

2 CALCULE.

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| a) $10^4 =$ _____ | e) $10^6 =$ _____ |
| b) $10^{-2} =$ _____ | f) $10^{-5} =$ _____ |
| c) $10^7 =$ _____ | g) $-10^{-3} =$ _____ |
| d) $10^{-4} =$ _____ | h) $10^0 =$ _____ |

3 ÉCRIS sous la forme d'une puissance de 10 les nombres ci-dessous.

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| a) mille = _____ | e) 0,000 000 1 = _____ |
| b) 1 000 000 = _____ | f) un dixième = _____ |
| c) un millième = _____ | g) -1 000 000 000 = _____ |
| d) 10 000 = _____ | h) 1 = _____ |

Retiens que :

micro = 10^{-6}

milli = 10^{-3}

kilo = 10^3

méga = 10^6

giga = 10^9

téra = 10^{12}



4 CALCULE.

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| a) $375 \cdot 10^6 =$ _____ | g) $23,04 \cdot 10^{-5} =$ _____ |
| b) $-25 \cdot 10^3 =$ _____ | h) $-75 \cdot 10^6 =$ _____ |
| c) $0,3 \cdot 10^{-9} =$ _____ | i) $7,5 \cdot 10^{-5} =$ _____ |
| d) $20,5 \cdot 10^8 =$ _____ | j) $-7,5 \cdot 10^{-4} =$ _____ |
| e) $6,03 \cdot 10^6 =$ _____ | k) $0,275 \cdot 10^3 =$ _____ |
| f) $-2,5 \cdot 10^{-6} =$ _____ | l) $40,05 \cdot 10^5 =$ _____ |

10 COMPLÈTE le tableau.

	Nombre	Nombre entier (le plus petit possible) . 10 ⁿ	Notation scientifique
a)	8 600 000	_____	_____
b)	_____	45 . 10 ⁴	_____
c)	_____	_____	2,78 . 10 ⁻²
d)	0,002 63	_____	_____
e)	_____	9 . 10 ⁻²	_____
f)	_____	_____	5,879 . 10 ⁶
g)	_____	_____	3,4 . 10 ⁻³

11 COMPLÈTE afin d'obtenir des notations scientifiques.

Exemple :

$$562 \cdot 10^3 = 5,62 \cdot 10^2 \cdot 10^3 = 5,62 \cdot 10^5$$

a) $324 \cdot 10^{-6} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $842,6 \cdot 10^5 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $-0,463 \cdot 10^3 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

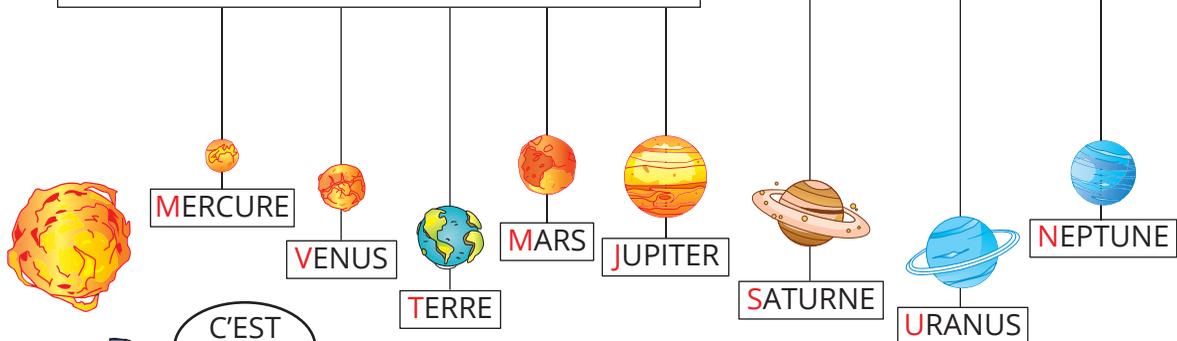
d) $670\,000 \cdot 10^{-6} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

e) $0,671 \cdot 10^{-4} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

f) $72\,400 \cdot 10^2 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

12 Voici quelques données sur notre système solaire.

L'ORDRE DES PLANÈTES DU SYSTÈME SOLAIRE



C'EST FACILE !

ME VOICI TOUTE MIGNONNE,
JE SUIS UNE NÉBULEUSE.

COMPLÈTE la colonne des notations scientifiques en fonction des notations décimales données.

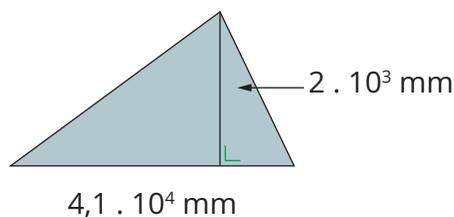
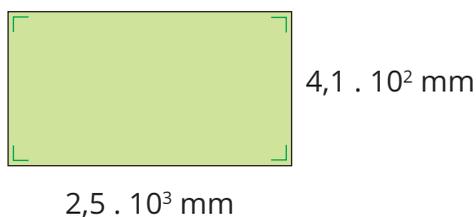
Distance par rapport au Soleil (km)		
Planète	Notation décimale	Notation scientifique
Mercure	58 000 000	_____
Vénus	108 190 000	_____
Terre	149 569 000	_____
Mars	227 940 000	_____
Jupiter	778 000 000	_____
Saturne	1 427 000 000	_____
Uranus	2 871 000 000	_____
Neptune	4 497 000 000	_____

Laquelle de ces planètes se trouve à environ $2 \cdot 10^8$ km du Soleil ? _____

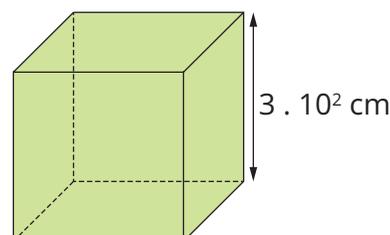
Dans le système solaire, on peut retrouver des milliers d'astéroïdes. Ceux-ci sont beaucoup plus petits que les planètes. Il y a une immense ceinture d'astéroïdes à environ $6 \cdot 10^8$ km du Soleil. Entre quelles planètes se trouve cette ceinture ?



13 **CALCULE** l'aire des figures suivantes et **EXPRIME** ta réponse en m^2 .



14 **CALCULE** le volume de ce cube en m^3 .



15 Combien de gouttes d'eau faudra-t-il pour remplir $\frac{3}{4}$ d'une piscine de 50 m de longueur, 20 m de largeur et 3 m de profondeur ?

EXPRIME ta réponse en notation scientifique.

Info : 1 cm³ contient 20 gouttes d'eau.



16 **RÉSOUS** les problèmes suivants et **NOTE** tes réponses en notation scientifique.

a) Le cœur humain bat au repos en moyenne une soixantaine de fois par minute.
DONNE une estimation du nombre de fois que le cœur d'un adolescent de 12 ans a déjà battu depuis sa naissance.

b) La vitesse de la lumière est d'environ 300 millions de mètres par seconde. La lumière du Soleil atteint la Terre après 8 minutes et 19 secondes. Combien de kilomètres séparent la Terre du Soleil ?

c) L'Atomium à Bruxelles représente un agrandissement de 165 milliards de fois de la structure d'un cristal de fer. L'Atomium a une hauteur de 102 m.
Quelle est la taille réelle du cristal de fer ? **ARRONDIS** ta réponse au centième près.

d) Depuis combien de secondes vis-tu lorsque tu fêtes ton 15^e anniversaire ?

- e) Le diamètre d'une pièce de monnaie de 1 euro est de 23,25 mm. Si tu places vingt-cinq-mille pièces de monnaie de 1 euro les unes à côté des autres, quelle longueur aura cette suite de pièces ? **EXPRIME** ta solution en mètres.

« **Savais-tu** »
que ...

Symbole incontournable de Bruxelles et de la Belgique et réalisation unique dans l'histoire de l'architecture : l'Atomium est aujourd'hui l'attraction la plus populaire de la capitale de l'Europe.

Construite lors de la première exposition universelle d'après-guerre [Expo 58], ses neuf sphères figurent un cristal élémentaire de fer agrandi 165 milliards de fois et incarnent la confiance que l'on avait alors en la science et, singulièrement, en la force de l'énergie atomique.



<https://visit.brussels/fr/place/Atomium>



Les puissances de 10 à exposants positifs sont utilisées pour écrire de grands nombres.

$10^n = 10 \cdot 10 \dots 10 = 1\,000\dots000$
n facteurs 10 n zéros après le 1
 Exemple : $10^4 = 10\,000$ (4 zéros après le 1).

Les puissances de 10 à exposants négatifs sont utilisées pour écrire de petits nombres.

$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \frac{1}{100\dots00}$
n zéros n chiffres après la virgule
 Exemple : $10^{-4} = 0,0001$ (4 chiffres après la virgule).

Les puissances de 10

Exemples :

$10^4 = 10\,000$
 $10^3 = 1\,000$
 $10^2 = 100$
 $10^1 = 10$
 $10^0 = 1$
 $10^{-1} = 0,1$
 $10^{-2} = 0,01$
 $10^{-3} = 0,001$
 $10^{-4} = 0,0001$

La notation scientifique

Un nombre en notation scientifique s'écrit sous la forme d'un produit du type $\pm a \cdot 10^n$ dans lequel a est un nombre décimal tel que $1 \leq a < 10$ et n est un nombre entier.

Exemples :
 $0,0031 = 3,1 \cdot 10^{-3}$ et $3100 = 3,1 \cdot 10^3$

$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_n$
n facteurs a

$a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \frac{1}{\underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_n}$
n facteurs a

Cas particuliers

$a^1 = a$
 $a^{-1} = \frac{1}{a}$ (inverse de a ($a \neq 0$))
 $a^0 = 1$
 $1^a = 1$
 $0^a = 0$

puissances

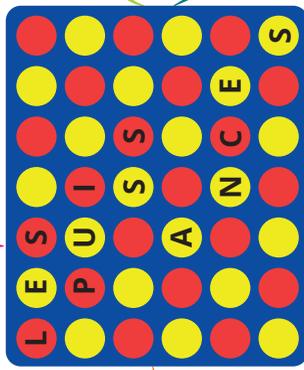
a^n

base exposant

Toute puissance d'un nombre positif est un nombre positif.
 ex. : $2^3 = 8$ et $2^2 = 4$

Toute puissance paire d'un nombre négatif est un nombre positif.
 ex. : $(-3)^2 = 9$

Toute puissance impaire d'un nombre négatif est un nombre négatif.
 ex. : $(-3)^3 = -27$
 Attention...
 $-3^2 = -9$
 $-(-3)^2 = -9$
 $-(-3)^3 = 27$



Signe d'une puissance

Priorités des opérations

1) Parenthèses
 2) Exposants
 3) Multiplications / Divisions (dans l'ordre d'apparition)
 4) Additions / Soustractions (dans l'ordre d'apparition)

Puissances de 10 et notation scientifique

En mathématique	
$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ avec $a \in \mathbb{R}$ et $m, n \in \mathbb{Z}$	$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ avec $a \in \mathbb{R}$ et $m, n \in \mathbb{Z}$
$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ si $m > n$ et $\frac{a^m}{a^n} = \frac{1}{a^{n-m}}$ si $n > m$	$(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$ avec a et $b \in \mathbb{R}$ et $m \in \mathbb{Z}$
$\frac{a^m}{a^n} = 1$ si $m = n$ avec $a \in \mathbb{R}_0$ et $m, n \in \mathbb{Z}$	$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$ avec $a \in \mathbb{R}$ et $b \in \mathbb{R}_0$ et $m \in \mathbb{Z}$

Propriétés des puissances



Nom : _____ Prénom : _____

Classe : _____ Date : _____

1 CALCULE.



$(-2)^3 =$ _____ $-(-4)^2 =$ _____ $(-1)^7 =$ _____

$-(-3)^3 =$ _____ $-5^2 =$ _____ $9^0 =$ _____

2 EFFECTUE.



a) $(-2)^3 \cdot (-2)^4 =$ _____ c) $12 : 3 \cdot (5 - 1) =$ _____

b) $5 - 3^2 \cdot (-3 + 5) =$ _____ d) $48 - 4 \cdot 3^2 =$ _____

3 COMPLÈTE le tableau ci-dessous.



	Nombre	Notation scientifique du nombre
a)	0,000 071	_____
b)	_____	$8,43 \cdot 10^5$
c)	8 020 100	_____
d)	_____	$3,102 3 \cdot 10^{-4}$

4 COMPLÈTE.



a) $70\ 600 \cdot 10^3 = 706 \cdot 10$ — c) 16^7 est le produit de 16^5 par 16 —

b) Le millième de 10^9 est 10 — d) Le triple de 3^4 est 3 —

5 CALCULE et CITE la propriété en français qui te permet de donner cette réponse :



a) $5^2 \cdot 5^3 =$ _____

b) $\frac{3^6}{3^3} =$ _____



Je me teste !

Nom : _____ Prénom : _____

Classe : _____ Date : _____

c) $(3 \cdot 5)^2 =$ _____

6 ENTOURE, pour chaque expression, la ou les bonne(s) réponse(s).

a) $(2^4)^3 =$ 2^7 2^{12} 2^{64} 2^{81}

b) $-3^3 - 5^3 =$ -152 -2^3 -8^3 $-27 - 125$

c) $(-5)^2 \cdot (-2)^2 =$ 10^2 100 10^4 $25 \cdot 4$

d) $\frac{9^6}{3^2} =$ 9^5 6^4 3^{10} 3^4

7 ÉCRIS sous forme d'une puissance.

a) $3^2 \cdot 3^5 =$ _____

g) $2^4 \cdot 4^2 \cdot 8 =$ _____

b) $4 \cdot 4^2 \cdot 4^5 =$ _____

h) $(3^4)^2 \cdot 3 =$ _____

c) $(5^4)^7 =$ _____

i) $(-5)^4 \cdot (-5)^4 =$ _____

d) $2^4 \cdot 7^4 =$ _____

j) $(5^3)^2 \cdot 5^0 \cdot 2^6 =$ _____

e) $2^3 \cdot 4 =$ _____

k) $(-2)^4 \cdot 16^2 =$ _____

f) $(-3)^3 \cdot (-7)^3 =$ _____

l) $\frac{3^4}{3^8} =$ _____

8 La lumière du Soleil met 8 minutes et 20 secondes pour nous parvenir.La lumière parcourt $3 \cdot 10^5$ km à la seconde.**CALCULE** la distance qui nous sépare du Soleil.**DONNE** ta réponse en notation scientifique.



C1 1 **INDIQUE** un « - » dans le tableau si la réponse est négative et un « + » si celle-ci est positive.

$(-7)^{52}$	$(-1)^{21}$	$(-3)^8$	$(-14)^{22}$	$(-9)^4$	$(11)^{27}$
?	?	?	?	?	?

2 Vrai ou faux ? Si la réponse est fausse, **EXPLIQUE** pourquoi.

- a) Le triple de 3^4 vaut 3^5 .
- b) Le carré de (-5) est égal au carré de 5.
- c) Le tiers de 3^6 vaut 3^5 .
- d) n^5 est toujours un nombre négatif.
- e) $-a^2$ est toujours un nombre positif.

3 **INDIQUE** le calcul qui correspond à l'expression ci-dessous et **CALCULE**.

- a) Le carré de l'opposé de 3.
- b) L'opposé du carré de 5.
- c) Le cube de l'opposé de 4.
- d) L'opposé du cube de l'opposé de 3.
- e) Le triple du carré de l'opposé de 5.
- f) L'opposé du double du cube de 3.

4 **EXPRIME** en français les expressions mathématiques ci-dessous.

- a) -4^2
- b) $(-5)^3$
- c) $(-4)^3$
- d) $2 \cdot 6^2$
- e) $-3 \cdot (-5)^3$
- f) $\frac{1}{2} \cdot 7^2$

5 Quelles sont les expressions qui donneront un résultat négatif ?

- a) $(-5)^3$
- b) -6^2
- c) 4^3
- d) $(-3)^4$
- e) $(-2)^3$
- f) $(-3)^2$
- g) -7^4
- h) -3^3

6 Pour chaque expression, **CITE** la règle utilisée et **CALCULE**.

- a) $3^2 \cdot 3^5 =$
- b) $(3 \cdot 4)^3 =$
- c) $\frac{3^5}{3^2} =$
- d) $(3^3)^3 =$

7 **RETROUVE** les expressions qui ne sont pas exprimées en notation scientifique.

- a) $2,345 \cdot 10^2$
- b) $0,123 \cdot 10^5$
- c) $72,89 \cdot 10^{-8}$
- d) $1,240\ 01 \cdot 10^6$
- e) $-789,12 \cdot 10^7$
- f) $-0,002\ 4 \cdot 10^{-6}$
- g) $2\ 113,89 \cdot 10^0$
- h) $-5,01 \cdot 10^2$
- i) $2,569 \cdot 3^{10}$
- j) $3 \cdot 10^6$

C2 8 **ENTOURE** la ou les bonne(s) réponse(s) et **SOULIGNE** en vert la notation scientifique.

a) $34\ 500 =$	$3,45 \cdot 10^4$	$345 \cdot 10^2$	$0,345 \cdot 10^5$	$0,345 \cdot 10^{-5}$
b) $0,234 =$	$2,34 \cdot 10$	$234 \cdot 10^{-3}$	$2,34 \cdot 10^{-1}$	$234 \cdot 10^3$
c) $320\ 000 =$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$3,2 \cdot 10^5$	$0,32 \cdot 10^{-6}$	$32 \cdot 10^4$
d) $-0,006\ 78 =$	$-6,78 \cdot 10^3$	$-6,78 \cdot 10^{-3}$	$6,78 \cdot 10^3$	$-678 \cdot 10^{-5}$
e) $-1\ 050\ 900 =$	$-1,0509 \cdot 10^6$	$-10\ 509 \cdot 100$	$-105,09 \cdot 10^4$	$-10\ 509 \cdot 10^2$

9 **COMPLÈTE** le tableau ci-dessous en associant chaque expression française à son expression mathématique et **CALCULE**.

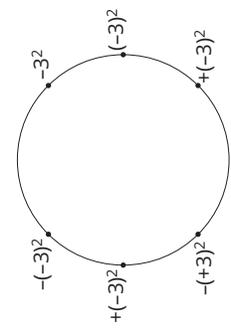
Expression en français	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Expression mathématique	?	?	?	?	?	?	?	?	?

- A Le carré de 2.
- B L'opposé de 2.
- C Le carré de l'opposé de 2.
- D L'opposé du carré de 2.
- E L'opposé du carré de l'opposé de 2.
- F Le cube de 2.
- G Le cube de l'opposé de 2.
- H L'opposé du cube de 2.
- I L'opposé du cube de l'opposé de 2.

- a $-(-2)^3 =$
- b $2^3 =$
- c $(-2)^3 =$
- d $2^2 =$
- e $(-2)^2 =$
- f $-2 =$
- g $-2^2 =$
- h $-(-2)^2 =$
- i $-2^3 =$



10 **RELIE** les expressions qui sont négatives.



11 CALCULE.

Série 1

- a) $(-2)^2 =$
- b) $-10^2 =$
- c) $(-2)^3 =$
- d) $-2^4 =$
- e) $(-10)^3 =$
- f) $-2^2 =$
- g) $-10^3 =$
- h) $(-10)^2 =$
- i) $(-10)^3 =$

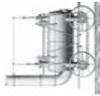
Série 2

- a) $(-4)^2 =$
- b) $(-2)^5 =$
- c) $-2^5 =$
- d) $2^5 =$
- e) $-8^2 =$
- f) $(-8)^2 =$
- g) $8^2 =$
- h) $(-8)^2 =$
- i) $(-7)^2 =$

Série 3

- a) $-7^2 =$
- b) $-11^2 =$
- c) $(-11)^2 =$
- d) $3^4 =$
- e) $-3^4 =$
- f) $(-3)^4 =$
- g) $(-3)^3 =$
- h) $-3^3 =$
- i) $-1^{15} =$

12 RETROUVE les années des inventions suivantes en effectuant les calculs.

a) 	Moteur à vapeur	$12^2 - 4 \cdot 7^2 \cdot (-15 + 7) = ?$
b) 	Lunette	$(10 - 5) \cdot 2^8 = ?$
c) 	Internet	$2^2 \cdot (10 \cdot 7^2 + 5) + 11 = ?$
d) 	Téléphone	$((-8 + 3)^4 \cdot 6) : 2 + 1 = ?$
e) 	Avion	$2 \cdot (18 + 9) \cdot 6^2 - 41 = ?$

13 COMPLÈTE par $<$, $>$ ou $=$.

$$2^4 \quad ? \quad (-2)^2 \quad | \quad (2)^5 \quad ? \quad (-5)^2 \quad | \quad -(-3)^2 \quad ? \quad -9^2 \quad | \quad 2^0 \quad ? \quad 0^3$$

$$10^2 \quad ? \quad -10^3 \quad | \quad 2^4 \quad ? \quad 4^2 \quad | \quad -5^3 \quad ? \quad (-5)^2 \quad | \quad (-1)^5 \quad ? \quad 0^5$$

14 CALCULE en appliquant les règles de priorités.

Série 1

- a) $125 + 49 + 75 =$
- b) $3 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 25 =$
- k) $172 + 46 + 28 + 34 =$
- l) $3 + 2 \cdot 5 + 4 =$

c) $34 \cdot 6 =$

d) $37 + 48 + 63 + 52 =$

e) $9 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 125 =$

f) $198 \cdot 7 =$

g) $143 + 32 + 65 + 68 + 57 =$

h) $72 \cdot 7 =$

i) $9 \cdot 8 \cdot 4 \cdot 25 =$

j) $7 \cdot 4 \cdot 9 \cdot 2 \cdot 25 \cdot 5 =$

Série 2

a) $(2 + 5 \cdot 3 - 7) \cdot (6 + 1) =$

b) $(18 - 4) + (4 - 18) \cdot 2 =$

c) $(5 - 12) \cdot 3 - (30 - 5) =$

d) $19 + [-11 \cdot (-2) - 30] \cdot 5 =$

e) $(77 - 7 \cdot 7) - 7 \cdot (8 - 15) + 7 =$

f) $-8(17 - 2) - (21 - 5) \cdot 3 =$

g) $17 - (-14 - 20) + (19 + 21) =$

h) $-25 - (-40 - (-30) - 10) + (-20) - 15 =$

i) $-19 + (-16) - 14 - (17 - 30 - 3) =$

j) $-(-19 + (-16) - 14 + (17 - 30 - 3)) =$

15 CALCULE.

Série 1

a) $5^8 \cdot 2^8 =$

b) $(-5 \cdot 2)^3 =$

c) $\frac{2^8}{2^{12}} =$

d) $(2 \cdot 3)^3 =$

e) $\frac{44 \cdot 2^6}{11 \cdot 2^4} =$

f) $2^3 \cdot 2^5 \cdot 2^0 =$

g) $3^3 \cdot 3^0 \cdot 3 =$

h) $(9^4)^0 =$

m) $(3 + 2) \cdot 5 + 4 =$

n) $3 + 2 \cdot (5 + 4) =$

o) $(3 + 2) \cdot (5 + 4) =$

p) $-(3 + 2) - (5 + 4) =$

q) $-2 + 3 \cdot (5 - 2,4) \cdot 10 - 5 \cdot 4,2 =$

r) $(-3 + 4) \cdot 5 - 2 \cdot (7 - 5) =$

s) $(-2 + 4)^2 - 2 \cdot 4 + (-1)^3 =$

t) $(-2)^2 \cdot 2 + 5 \cdot (8 - 4)^2 - 2 \cdot (-8) =$

k) $(-19 + 15 - (-3)) - (-15) + (25 + 3 - (-5)) =$

l) $2 + (3 + 4)^2 - 24 =$

m) $4 + 3 \cdot (7 - 5,8) + 5 \cdot 0,4 =$

n) $2 \cdot 3^2 + (4 - 1)^2 + 3 \cdot (5 - 2) =$

o) $12 : 3 \cdot 2 + 3 \cdot (5 - 8)^2 =$

p) $(7 - 5) \cdot 4^2 + 6 \cdot (-8 - 5) =$

q) $2^2 \cdot 10 + 4 \cdot (3 - 5)^2 =$

r) $-2 + 3 \cdot (5 - 2,4) \cdot 10 - 5 \cdot 4,2 =$

s) $(-3 + 4)^3 \cdot 5 - 2 \cdot (10 - (-3)) =$

t) $(-2 + 4)^2 - 3 \cdot (-4) + (-1)^3 =$

Série 2

a) $(1^7)^4 =$

b) $3^4 \cdot 2 =$

c) $(2^2)^3 =$

d) $\frac{2^{10}}{2^{12}} =$

e) $(0,02 \cdot 10)^3 =$

f) $(0,1^3)^2 =$

g) $\frac{48 \cdot 3^2 \cdot 3^3}{16 \cdot 3^4} =$

h) $(2^3)^3 =$



- 19 DONNE** le nombre sous la forme d'une puissance de 10.
- a) 1 000 =
 - b) 1 000 000 =
 - c) 0,001 =
 - d) 0,000 1 =
 - e) 10 000 =
 - f) 0,000 000 1 =
 - g) 0,1 =
 - h) 1 000 000 000 =
 - i) 1 =

- 20 ÉCRIS** sous la forme d'une puissance de 10.
- a) Un million
 - b) Un milliardème
 - c) Un milliard
 - d) Un centième
 - e) Un
 - f) Un millième
 - g) Cent
 - h) Un dixième
 - i) Un billion
 - j) Dix

- 21 ÉCRIS** en notation scientifique les nombres décimaux ci-dessous.
- a) 20 000 =
 - b) 0,000 003 =
 - c) 3 000 000 =
 - d) 500 000 =
 - e) 0,000 1 =
 - f) 3 500 000 =
 - g) 0,002 34 =
 - h) 824 000 000 =
 - i) 8 000 000 =

- 22 TRANSFORME** les écritures suivantes en nombres décimaux.
- a) $3,2 \cdot 10^5 =$
 - b) $1,28 \cdot 10^7 =$
 - c) $2,124 \cdot 10^8 =$
 - d) $4 \cdot 10^{-7} =$
 - e) $3,2 \cdot 10^{-5} =$
 - f) $1,25 \cdot 10^{-4} =$
 - g) $8,3 \cdot 10^6 =$
 - h) $3,24 \cdot 10^5 =$
 - i) $2,128 \cdot 10^9 =$
 - j) $6 \cdot 10^{-8} =$
 - k) $3,5 \cdot 10^{-7} =$
 - l) $4,78 \cdot 10^{-6} =$

- 23 ÉCRIS** les nombres en notation scientifique et **CLASSE**-les par ordre croissant en notant la lettre qui correspond.

A	B	C	D
$63,02 \cdot 10^3$	$9,23 \cdot 10^4$	$147\,862 \cdot 10^6$	$1,396\,21 \cdot 10^{-5}$
E	F	G	
$4,28 \cdot 10^{-5}$	$3,148 \cdot 10^{-4}$	$762,22 \cdot 10^2$	

- i) $-(-5 \cdot 2)^3 =$
- j) $-2^3 \cdot (-2)^2 =$
- k) $(-2^2)^2 =$
- l) $\frac{-3 \cdot 6}{4 \cdot (-8)}$
- m) $\frac{2 \cdot 3^2}{6 \cdot 3^3}$
- n) $\frac{12 \cdot 3^2 \cdot 3^3 \cdot 2^2}{3 \cdot 3^5 \cdot 2^3}$
- o) $(3 \cdot 2^3)^2 =$

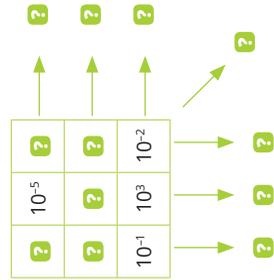
- 16 ÉCRIS** sous la forme d'une puissance d'un nombre.

- a) $3^2 \cdot 3^5 =$
- b) $5 \cdot 5^3 =$
- c) $7^2 \cdot 7 \cdot 7^4 =$
- d) $5^3 \cdot 7^3 =$
- e) $(6^3)^4 =$
- f) $(-5)^4 \cdot (-5)^3 =$
- g) $(3^2)^5 =$
- h) $(-6)^4 \cdot (-6) =$
- i) $(-3)^3 \cdot 2^3 =$
- j) $\frac{3^5}{3^2} =$
- k) $(5^3)^4 =$
- l) $(-6)^2 \cdot (-6)^4 =$
- m) $(-5)^3 \cdot 2^3 =$
- n) $3^3 \cdot 9^2 =$
- o) $(3^2 \cdot 3^4)^3 =$
- p) $3^4 \cdot (2^2)^2 =$
- q) $8^2 \cdot 2^4 =$
- r) $27^2 \cdot 9 \cdot 3^2 =$
- s) $10^2 \cdot 1000 \cdot 10 =$
- t) $(2^3)^4 \cdot 2^3 =$
- u) $5^3 \cdot 25^2 =$

- 17 DONNE** l'écriture décimale des nombres ci-dessous.

- a) $10^4 =$
- b) $10^{-2} =$
- c) $10^7 =$
- d) $10^{-4} =$
- e) $10^6 =$
- f) $10^{-5} =$
- g) $10^{-3} =$
- h) $10^1 =$
- i) $10^9 =$

- 18 COMPLÈTE** ce carré magique pour la multiplication.





Challenges mathématiques

Exercice 1

$$(-2)^2 + 2^0 - 2^1 + 2^7 =$$

A	67	B	123	C	131	D	256	E	4 034
---	----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-------

OMB 2017

Exercice 2

Quel est le chiffre des unités de $2^{2017} + 2\ 017^2$?

A	9	B	7	C	5	D	3	E	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

OMB 2017

Exercice 3

Sans réponse préformulée –
Si $9^3 \cdot 81^5 = 9^n$, que vaut n ?

Réponse

OMB 2017

Exercice 4

Sans réponse préformulée –

Si $1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 = (1 + 2 + \dots + (n - 1) + n)^2$, que vaut n ?

Réponse

OMB 2016

Exercice 5

$$2\ 015 \cdot 2\ 016 - 2\ 014 \cdot 2\ 015 - 2 \cdot 2\ 015 =$$

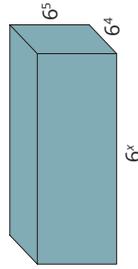
A	2 000	B	1 000	C	2
D	1	E	0		

OMB 2015

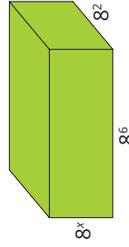
24 **CALCULE** et **DONNE** la réponse en notation scientifique.

- a) $3,4 \cdot 10^5 + 2,8 \cdot 10^5 =$
 f) $2,5 \cdot 10^7 + 4 \cdot 10^7 - 1,5 \cdot 10^7 =$
 b) $7,55 \cdot 10^8 - 5,25 \cdot 10^7 =$
 g) $1,2 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot 10^3 =$
 c) $5 \cdot 10^6 \cdot 6 \cdot 10^4 =$
 h) $(8,1 \cdot 10^6) : (9 \cdot 10^5) =$
 d) $(1,2 \cdot 10^9) : (3 \cdot 10^5) =$
 i) $(2 \cdot 10^{-4})^3 =$
 e) $(3 \cdot 10^3)^2 =$
 j) $(3 \cdot 10^{-3})^4 =$

25 **RETROUVE** la valeur de x si tu sais que le volume de cette boîte est de 6^{16} .



26 **CALCULE** la valeur de x si tu sais que le volume de cette boîte est égal à 8^{11} .



CS

27 1 litre de yaourt contient 2 millions de bactéries. Combien de bactéries peut-on retrouver dans 1 000 litres de yaourt ? **DONNE** ta réponse en notation scientifique.

28 Le canal de Suez est long de 160 km, a une largeur moyenne de 70 m et une profondeur moyenne de 10 m. Quel est le volume d'eau contenu dans le canal ? **DONNE** ta réponse en notation scientifique.

29 Combien de milliards y a-t-il dans 10^{10} ?

30 L'être humain cligne en moyenne 10 000 fois par jour des yeux. Si un homme vit 75 ans, combien de fois aura-t-il cligné des yeux au cours de sa vie ? **DONNE** ta réponse en notation scientifique.

31 Est-il vrai que l'on pourrait faire le tour du monde en plaçant un milliard d'allumettes de 5 cm bout à bout ? (*On estime le tour du monde au niveau de l'équateur à 40 000 km et la distance Terre-Lune à 400 000 km*)

32 Un cheveu humain pousse à une vitesse d'environ 0,000 000 016 km/h. Quelle serait la longueur des cheveux de Melissa (14 ans) si elle ne les avait pas coupés depuis sa naissance ? **EXPRIME** ta réponse sous la forme d'une notation scientifique. **EXPRIME** la réponse en cm.

33 Si l'État rembourse chaque seconde 1 € de sa dette, combien de temps mettra l'État à rembourser sa dette estimée à un milliard d'euros ?