



## 1. Opération sur les puissances de dix d'exposant positif

E.8303 Simplifier l'écriture des expressions suivantes :

- (a)  $10^2 \times 10^7$  (b)  $10^{14} \times 10^{21}$  (c)  $\frac{10^7}{10^4}$   
 (d)  $\frac{10^{21}}{10^{14}}$  (e)  $(10^4)^2$  (f)  $(10^3)^3$

## 2. Opération sur les puissances d'exposant positif

E.8304 Simplifier l'écriture des puissances suivantes :

- (a)  $3 \times 3^5$  (b)  $7^5 \times 7^9$  (c)  $12^{13} \times 12^5$   
 (d)  $\frac{5^8}{5^3}$  (e)  $\frac{13^{15}}{13^7}$  (f)  $\frac{7^{12}}{7^5}$

E.8305 Simplifier l'écriture des puissances suivantes :

- (a)  $7^5 \times 7^9$  (b)  $5^2 \times 5^{13}$  (c)  $7^4 \times 7^5 \times 7^9$   
 (d)  $\frac{6^8}{6^7}$  (e)  $\frac{12^8}{12^4}$  (f)  $3^5 \times 2^5$

E.8302 Simplifier l'écriture des expressions suivantes :

- (a)  $3^2 \times 3^4$  (b)  $5^8 \times 5^7$  (c)  $3 \times 3^4$   
 (d)  $\frac{3^5}{3^2}$  (e)  $\frac{8^3}{8^2}$  (f)  $\frac{4^5}{4^6}$   
 (g)  $\frac{3^5}{3^8}$  (h)  $3^2 \times 5^2$  (i)  $4^3 \times 5^3$

E.271 Les deux questions suivantes sont indépendantes :

- 1 On considère la somme suivante :  
 $S = 3^0 + 3^1 + 3^2 + 3^3 + 3^4$   
 (a) Par laquelle des phrases ci-dessous peut-on traduire cette somme :  
 ► La somme des puissances des cinq premiers entiers naturels à l'exposant 3.  
 ► La somme des cinq premières puissances de 3 dont l'exposant est un entier naturel.  
 (b) Montrer que  $S$  est le carré d'un entier dont on précisera la valeur.  
 2 Trouver l'entier  $n \in \mathbb{N}$  vérifiant l'égalité :  $10^n = 100^{100}$

## 3. Opération sur les puissances de dix

E.8298 1 À l'aide de la calculatrice, relier les nombres ayant la même valeur :

|                     |                     |                        |                     |
|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| $10^{-1}$           | $10^{-2}$           | $10^{-3}$              | $10^{-4}$           |
| $\frac{10^1}{10^5}$ | $\frac{10^4}{10^5}$ | $\frac{10^7}{10^{10}}$ | $\frac{10^4}{10^6}$ |

2 Quelle conjecture peut-on faire?

E.8299 Effectuer les calculs suivants :

- (a)  $10^2 \times 10^{-1} \times 10^{-2}$  (b)  $\frac{10^3 \times 10^{-3}}{10^5}$   
 (c)  $\frac{10^{-7}}{10^{-7}}$  (d)  $\frac{10^{-5} \times 10^4}{10^5}$   
 (e)  $(10^2 \times 10^{-4})^2 \times 10^{-4}$  (f)  $\frac{10^3}{(10^{-2})^4}$

## 4. Opération sur les puissances

E.8301 Simplifier l'écriture des puissances suivantes :

- (a)  $5^2 \times 5^5$  (b)  $7^4 \times 7^{-7}$  (c)  $5 \times 5^{-4}$   
 (d)  $3^5 \times 9$  (e)  $8^5 \times 8^{-3} \times 8^{-2}$  (f)  $5^{20} \times 5^{-9}$

**E.244** Déterminer le signe de chacune des opérations ci-dessous :

- a  $(-7)^8$     b  $-7^8$     c  $10^{-5}$     d  $-2^6$   
 e  $-4^{-7}$     f  $(-4)^7$     g  $(-3^{-4})^5$

**E.8387** Déterminer la forme simplifiée de chacune des expressions suivantes :

- a  $2^5 \times 2^{-8}$     b  $5^4 \times \frac{5^2}{5^9}$     c  $\frac{2^4}{5^3} \times \frac{5^9}{2}$

**E.8300** Simplifier au maximum l'écriture des expressions suivantes. Le résultat sera donné sous forme d'une puissance :

- a  $6^2 \times 6^3$     b  $5^3 \times 5^2 \times 5^{-5}$     c  $3^{-4} \times 3^5$   
 d  $\frac{3^2}{3^5}$     e  $\frac{5^{-4}}{5^2}$     f  $\frac{6^3}{6^3}$   
 g  $6^0$     h  $5^2 \times 3^2$     i  $1,2^3 \times 5^3$

**E.4419** Simplifier les calculs suivants :

- a  $2^5 \times 3^4 \times 3^2 \times 2^{-8}$     b  $\frac{2^5 \times 3^4 \times 5^2}{2^8 \times 3^3 \times 5^4}$     c  $\frac{(2^3 \times 3^4)^3}{3^6}$

**E.8264** Déterminer la forme simplifiée de chacun des expressions suivantes :

- a  $\frac{2^4 \times 2^{10}}{2^7}$     b  $2^4 \times (2 \times 7^4)^2$     c  $\frac{2^4}{\frac{7^2}{2^5} \frac{7^9}{7^9}}$

**E.247** Donner la forme simplifiée des expressions ci-dessous :

- a  $2^4 \times 2^{-5}$     b  $(a^5 \times a^4)^2$     c  $\frac{a^4 \times b^{-5}}{a^7 \times b^{-3}}$   
 d  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} \times 5^7 \times 2^9$

**E.2700** Simplifier chacune des expressions ci-dessous où  $a$  et  $b$  sont deux nombres non-nuls :

- a  $(a^2 \times b)^{-3} \times a^5$     b  $\frac{a^5 \times (a^3 \times b^{-2})^5}{a^{-7} \times b^5}$   
 c  $a^6 \times a^6$     d  $\sqrt{a^{52}}$

## 5. Puissances et fractions irréductibles

**E.8249** Exprimer les nombres rationnels (*appartenant à  $\mathbb{Q}$* ) ci-dessous sous leur forme irréductible :

- a  $\frac{2^5 \times 3^4 \times 5 \times 7^2}{2^6 \times 3^4 \times 7}$     b  $\frac{4 \times 9 \times 25}{2^4 \times 3 \times 5}$

**E.2351** Effectuer les calculs suivants et donner leurs résultats sous forme de fractions irréductibles.

- a  $\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\right) \div \frac{2}{5}$     b  $\frac{4}{7} - \frac{1}{7} \times \frac{5}{3}$   
 c  $\left(\frac{5}{7}\right)^2 - \frac{2}{7}$     d  $\frac{12 \times 10^{-3} \times 4^3 \times 10^7}{16 \times 10^2}$

**E.633** Calculer et donner le résultat sous forme de fraction irréductible :

$$A = \frac{26}{7} - \frac{22}{7} \times \frac{10}{33} ; \quad B = \frac{7 \times 10^{35}}{49 \times 10^{34}}$$

**E.8388** Effectuer les calculs suivants en donnant les résultats sous forme simplifiée :

- a  $\left(\frac{5}{3} + \frac{3}{4}\right) \times \frac{42}{58}$     b  $\frac{1 + \frac{1}{3}}{\frac{5}{6} - \frac{2}{2}}$     c  $\frac{(2^3 \times 10^4) \times (2^5 \times 10^9)}{2^7 \times 10^{13}}$

**E.9563** Donner les formes simplifiées des expressions suivantes :

- a  $\frac{15 \times 10^5 \times 12 \times 10^{-14}}{6 \times 10^7 \times 20 \times 10^{12}}$     b  $\frac{(5 \times 10^{-2})^2}{\sqrt{9 \times 10^4}}$

## 6. Puissance et décomposition en produit de facteurs premiers

**E.9567** Déterminer la décomposition en produit de facteurs premiers de chacun des nombres ci-dessous :

- a  $14^5 \times 4^9 \times 49^5$     b  $9^4 \times 3^8 \times 2^4 \times 6^2$

**E.2699** Simplifier l'écriture de chacune des expressions ci-dessous afin d'obtenir une écriture de la forme

$2^m \times 3^n \times 5^p \times 7^q$  où  $m, n, p, q$  sont des entiers relatifs :

- a  $(75 \times 4)^6 \times 14^{-5}$     b  $18 \times 15^2 \times 12^4$

**E.1780** Écrire les entiers suivants sous la forme  $2^m \times 3^n \times 5^p \times 7^q$  où  $m, n, p, q$  sont des entiers relatifs.

- a  $(16 + 2)^5 \times (14^2)^{-1} \times 21^{-2}$

## 7. Puissances, fractions et décomposition

**E.9564**    Simplifier l'écriture des nombres suivants :

a)  $\frac{45 \times 8^{-3}}{14^2 \times 20^2}$       b)  $\frac{6^{10} \times 5^4}{10^{-3} \times 2^5}$       c)  $\frac{12^7 \times 15^4}{10^3 \times 21^{-4}}$

**Indication :** on indiquera les résultats sous la forme  $2^m \times 3^n \times 5^p \times 7^q$  où  $m, n, p, q$  sont des entiers relatifs.

**E.257**    Écrire les nombres suivants sous la forme  $2^n \times 3^m \times 5^k$  où les nombres  $n, m, k$  des entiers relatifs.

a)  $\frac{6^{10} \times 5^3 \times 10^2}{15^7 \times 2^3}$       b)  $\frac{(-3)^3 \times 15^2 \times (-4)^3}{16^2 \times (-9)^2}$

**Indication :** on indiquera les résultats sous la forme  $2^m \times 3^n \times 5^p \times 7^q$  où  $m, n, p, q$  sont des entiers relatifs.

**E.245**    Transformer chacun des calculs ci-dessous afin d'obtenir une écriture de la forme :

$2^m \times 3^n \times 5^p \times 7^q$  où  $m, n, p, q$  sont des entiers relatifs :

a)  $\frac{6^{-4} \times 12^2 \times (5^3)^{-2}}{(30 \times 5^2)^2}$       b)  $\frac{(-16)^2 \times (-5^3)^2 \times (-27)^5}{(-21)^4 \times 10}$

**E.9568**    Écrire les entiers suivants sous la forme  $2^m \times 3^n \times 5^p \times 7^q$  où  $m, n, p, q$  sont des entiers relatifs.

a)  $\frac{3 \times 6^5 \times 10^4}{4^5 \times 9^7}$       b)  $\frac{(-10)^3 \times 42^2 \times 12^{-11}}{6^4 \times (-35)^{-9}}$

**E.242**    Écrire les nombres suivant sous la forme  $2^m \times 3^n \times 5^p \times 7^q$  avec  $m, n, p, q$  sont des entiers relatifs.

a)  $\frac{2^5 \times 15^{-2} \times 14^2}{7^{-5} \times 9^4}$       b)  $\left(\frac{10^4 \times 6^{-8}}{35^5}\right)^2$       c)  $\frac{10^4 + 10^4}{\sqrt{\sqrt{7^4}}}$

## 8. Écriture scientifique

**E.8265**    Écrire chacun des nombres ci-dessous sous la forme  $2^m \times 3^n \times 5^p \times 7^q$  avec  $n, m, p, q$  entiers relatifs.

a)  $6^5 \times 15^4 \times 14^{-5}$       b)  $2^5 \times 7^{-2} \times 10^4$

**E.4341**    Donner les écritures scientifiques des nombres suivants :

a)  $546,7 \times 10^9$       b)  $0,045 \times 10^{-3}$       c)  $87,5 \times 10^{-4}$

**E.2693**    Donner l'écriture scientifique des nombres suivants :

a) 123546      b)  $5121,1 \times 10^{780}$

**E.9561**    Donner l'écriture scientifique des expressions suivantes :

a)  $354,78 \times 10^{-19}$       b)  $(3 \times 10^2) \times \left(\frac{2}{5} \times 10^{-4}\right)^{-3}$

## 9. Écritures scientifiques, puissances et fractions

**E.248**   

1 En physique, on utilise de nombreuses constantes au cours de calcul. En voici quelques-unes :

- a) La gravité :  $g = 980,665 \times 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- b) Le nombre d'Avogadro :  $N_a = 6022,045 \times 10^{20} \text{ mol}^{-1}$
- c) La vitesse de la lumière :  $c = 299792458 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Exprimer chacune de ces constantes à l'aide de la notation scientifique.

2 Les astronomes utilisent, comme unité, l'année-lumière. Une année-lumière équivaut au nombre de kilomètres que parcourt la lumière en 365,25 jours. Exprimer cette distance en kilomètres grâce à la notation scientifique (Utiliser la constante  $c$ ).

**E.621**     On considère les deux nombres  $A$  et  $B$  :

$A = \frac{7}{5} + \frac{3}{5} \times \frac{11}{6}$  ;  $B = \frac{4 \times 10^{14} \times 12}{3 \times 10^{11}}$

- 1 Calculer et donner  $A$  sous la forme de fraction irréductible.
- 2 Donner l'écriture scientifique de  $B$ .

**E.5180**    On considère les trois nombres ci-dessous :

$A = \frac{3 - \frac{2}{3}}{\frac{4}{3} \times 7}$  ;  $B = \frac{49 \times 10^3 \times 6 \times 10^{-10}}{14 \times 10^{-2}}$  ;  $C = \frac{5 - \frac{3}{4}}{3 + 6 \times 5}$

Répondre aux questions suivantes en précisant les différentes étapes de vos calculs.

- 1 Écrire le nombre  $A$  ci-dessous sous la forme d'une fraction irréductible.
- 2 Donner l'écriture scientifique du nombre  $B$ .
- 3 À l'aide de la calculatrice, donner la valeur du nombre  $C$ , arrondie au centième près.

**E.639**    Calculer les nombres suivants et mettre  $A$  et  $B$  sous forme de fractions irréductibles les résultats et donner le résultat de  $C$  en écriture scientifique :

$A = 1 - \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{4}\right)$  ;  $B = \frac{3 - \frac{5}{2}}{1 + \frac{1}{5}}$  ;  $C = \frac{7 \times (10^5)^2 \times 10^{-3}}{35 \times 10^3}$

**E.266** Simplifier l'écriture de la fraction ci-dessous puis donner son écriture scientifique :  

$$\frac{(6 \times 10)^2 \times 3^2 \times 10^{-4}}{3^3 \times 10^{12}}$$

**E.9566** Donner l'écriture scientifique des nombres suivants :

(a)  $\frac{14 \times 10^4 \times 75 \times 10^{-7}}{35 \times 10^{-3}}$  (b)  $\frac{33 \times 10^{-3} \times 8 \times (10^5)^2}{12 \times 10^2}$

## 10. Factorisation et puissances

**E.8266** Établir les égalités ci-dessous :

(a)  $9 \times 10^5 + 4 \times 10^4 = 94 \times 10^4$  (b)  $2 \times 3^3 + 3^3 = 3^4$   
 (c)  $3 \times 10^{-2} - 3 \times 10^{-3} = 27 \times 10^{-3}$  (d)  $2^{15} \times 3^{12} - 2^{13} \times 3^{12} = 6^{13}$

**E.3524** Pour chaque calcul ci-dessous, effectuer une factorisation afin de simplifier l'écriture de l'expression :

(a)  $3^5 + 3^7$  (b)  $3 \times 5^2 + 2 \times 5^4$   
 (c)  $3^{10} - 2 \times 3^9$  (d)  $5 \times 8^5 - 5 \times 8^4$   
 (e)  $10^{20} + 10^{21} + 10^{22}$  (f)  $\frac{6^{10}}{3^9} + \frac{4^{10}}{2^8}$

**E.9562** Effectuer les opérations suivantes et donner leurs formes simplifiées :

**E.9565** Écrire chacun des nombres ci-dessous sous la forme  $2^m \times 3^m \times 5^p \times 7^q$  avec  $n, m, p, q$  entiers relatifs.

(a)  $\frac{2^5 \times 5^{-3}}{3^4 \times 21^{-7}}$  (b)  $\frac{(10^2 \times 21^{-2})^2}{3^3 + 3^3}$

(a)  $13 \times 10^{-5} + 0,024 \times 10^{-2}$  (b)  $4^4 \times 4^4$

**E.9572** En utilisant la factorisation, simplifier les expressions suivantes :

(a)  $25 \times 10^{35} + 12 \times 10^{33}$  (b)  $2^{10} \times 5^4 - 5^4 \times 2^9$

**E.9570** À l'aide d'une factorisation, donner une écriture simplifiée des expressions suivantes :

(a)  $3 \times 10^{14} + 5 \times 10^{15}$  (b)  $3^{10} - 9^6$

**E.8319** Simplifier les calculs suivants :

(a)  $(5^2 \times 2^4)^2 \times (5 \times 2)^4$  (b)  $\frac{3^{15} + 3^{15}}{2^5 \times 3^{10}}$

**Indication :** on indiquera les résultats sous la forme  $2^m \times 3^n \times 5^p \times 7^q$  où  $m, n, p, q$  sont des entiers relatifs.

## 11. Factorisation, puissances et écritures scientifiques

**E.622** Calculer en donnant le résultat en écriture scientifique :

$$C = 153 \times 10^{-4} + 32 \times 10^{-3} - 16 \times 10^{-5}$$

**E.2175**

(1) Donner l'écriture scientifique des nombres suivants :

(a)  $351 \times 10^{-41}$  (b)  $0,00124 \times 10^{14}$

(2) Effectuer le calcul ci-dessous et donner l'écriture scientifique du résultat :

$$(5 \times 10^{-43} + 10^{-41}) \times 5 \times 10^{23}$$

**E.3535** On représente par  $n$  un entier naturel non nul.

(1) Démontrer les égalités suivantes :

(a)  $3^{2n} = 9^n$  (b)  $2^{n+1} - 2^n = 2^n$

(2) (a) Établir l'égalité suivante :

$$20^n - 10^n = (2^n - 1) \times 10^n$$

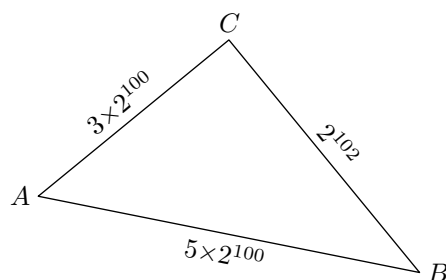
(b) Déterminer l'écriture scientifique du nombre  $A$  défini par :

$$A = 20^{12} - 10^{12}$$

## 12. Problème

**E.8389** On considère le triangle  $ABC$  représenté ci-dessous où :

$$AB = 5 \times 2^{100} ; AC = 3 \times 2^{100} ; BC = 2^{102}$$



### 13. Exercices non-classés

**E.5109**   Recopier et compléter convenablement les égalités suivantes :

**a**  $524,2 \times 10^{-12} = 0,5242 \times \dots$       **b**  $0,054 \times 10^5 = \dots \times 10^3$

**E.9569**   Écrire chacune des expressions suivantes sous la forme  $a^n$  :

**a**  $5^4 \times 5^{-6}$       **b**  $7^4 \times 3^4$       **c**  $\frac{5^4}{2^6} \times 2^{10}$

**d**  $1,2^5 \times 6^{-4} \times 5^5$       **e**  $3^{-5} \times 5^5$       **f**  $\frac{8^2}{2^5}$

**E.3555**   Écrire chaque nombre suivant sous la

forme  $a^p$  où  $a$  est un nombre entier ou en écriture fractionnaire et  $p$  est un entier relatif :

**a**  $7^5 \times 7^{-4}$       **b**  $(5^2)^{-2}$   
**c**  $5^4 \times 7^4$       **d**  $3^{10} \times 3^{-15} \times 5^5$

**E.9571**   Écrire chaque nombre suivant sous la forme  $a^p$  où  $a$  est un nombre entier ou en écriture fractionnaire et  $p$  est un entier relatif :

**a**  $7^5 \times 7^{-4}$       **b**  $(5^2)^{-2}$   
**c**  $5^4 \times 7^4$       **d**  $3^{10} \times 3^{-15} \times 5^5$