



simulationconcours.be



Mathématiques

Carnet d'entraînement



Puissances, racines et exposants

Rappel d'outils · Mécanique 1 — des exercices calibrés
concours, du plus simple au plus retors.

43 exercices

3 niveaux

corrigés détaillés

Comment bosser ce carnet

- ✓ Lis d'abord le tutoriel : la mécanique y est expliquée pas à pas
- ✓ Fais chaque niveau en entier **avant** d'ouvrir les corrigés
- ✓ Note à côté de chaque exo : réussi, hésité ou raté — et rejoue les ratés 48 h plus tard



simulationconcours.be

scanne & continue en ligne

Sommaire

- 1 Le tutoriel — la mécanique expliquée
- 2 Les exercices Facile x15 · Moyen x15 · Difficile x13
- 3 Les corrigés détaillés exercice par exercice

Le tutoriel

Ce document est un **carnet d'exercices** : on t'explique d'abord la mécanique, puis tu la travailles sur 43 exercices classés en trois niveaux. Les corrigés détaillés t'attendent en deuxième partie, après la page « Corrigés » — pas avant de l'avoir mérité.

Tout le calcul algébrique repose sur une poignée de règles sur les exposants. Les voici, avec l'intuition qui permet de ne *jamais* les confondre.

À RETENIR les quatre règles de base des exposants

Pour des bases $a, b \in \mathbb{R}_0$ (non nulles) et des exposants $n, m \in \mathbb{Z}$:

$$a^n \times a^m = a^{n+m} ; \quad \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} ; \quad a^n \times b^n = (ab)^n ; \quad (a^n)^m = a^{nm}.$$

Intuition : même base, on *multiplie* $\Rightarrow$ on *additionne* les exposants ; on *divise* $\Rightarrow$ on *soustrait*. Une *puissance de puissance* $\Rightarrow$ on *multiplie* les exposants. Même exposant $\Rightarrow$ on peut regrouper les bases.

À RETENIR exposant nul, négatif, fractionnaire

$$a^0 = 1 \quad (a \neq 0); \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}; \quad \sqrt[n]{c} = c^{\frac{1}{n}} \quad \text{et} \quad \sqrt[n]{c^p} = c^{\frac{p}{n}} \quad (c > 0).$$

Un exposant négatif veut dire « *passer à l'inverse* » ; une racine n'est qu'un exposant fractionnaire. C'est la clé pour tout ramener à une seule forme c^k .

EXEMPLE transformer, étape par étape

$$\begin{aligned}\frac{a^5}{a^2} &= a^{5-2} = a^3 && (\text{quotient, même base} \rightarrow \text{soustraction}) \\ (2^x)^3 &= 2^{3x} && (\text{puissance de puissance} \rightarrow \text{produit}) \\ \sqrt[3]{c^6} &= c^{6/3} = c^2 && (\text{racine} \rightarrow \text{exposant fractionnaire}) \\ a^{-m} \times b^m &= \frac{b^m}{a^m} = \left(\frac{b}{a}\right)^m && (\text{inverse, puis même exposant} \rightarrow \text{quotient})\end{aligned}$$

PIÈGE le signe et le parenthésage : $(-2)^2 \neq -2^2$

Le « - » ne se comporte pas de la même façon selon qu'il est *dans* la base ou *devant* :

$$(-2)^2 = (-2) \times (-2) = +4, \quad \text{mais} \quad -2^2 = -(2 \times 2) = -4.$$

Règle de parité (pour $a > 0$) : $(-a)^{2n} = +a^{2n}$ (exposant *pair*), $(-a)^{2n+1} = -a^{2n+1}$ (exposant *impair*). Autre piège : pour tout réel A , $\sqrt{A^2} = |A|$, pas A .

MÉTHODE simplifier une expression à exposants

- 1 convertir toutes les racines en exposants fractionnaires ;
- 2 empiler de l'intérieur vers l'extérieur avec $(a^n)^m = a^{nm}$;
- 3 regrouper : multiplier les exposants emboîtés, additionner ceux d'un même produit ;
- 4 simplifier la fraction d'exposants finale.

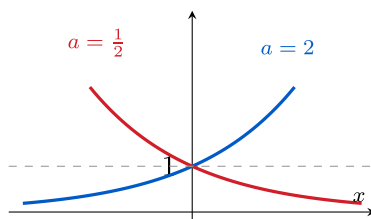
EXEMPLE racines emboîtées

Pour $c > 0$ et $n \in \mathbb{N}_0$: $\sqrt[n]{\sqrt[n]{c^{2n^2}}} = \left((c^{2n^2})^{1/n}\right)^{1/n} = (c^{2n^2})^{1/n^2} = c^{2n^2/n^2} = c^2$. Tout le « bruit » en n se simplifie : le résultat ne dépend plus de n .

La fonction exponentielle $x \mapsto a^x$. On fixe la base $a > 0$ ($a \neq 1$) et on fait varier l'exposant. Le comportement dépend de la position de a par rapport à 1.

À RETENIR *monotonie et injectivité*

- $a > 1 : x \mapsto a^x$ est *croissante* ;
- $0 < a < 1$: elle est *décroissante* ;
- dans tous les cas $a^{x_1} = a^{x_2} \Rightarrow x_1 = x_2$.



MÉTHODE *résoudre une équation exponentielle* $a^{u(x)} = a^{v(x)}$

Puisque l'exponentielle est injective : ramener les deux membres à *une même base* a , puis égaliser les exposants $u(x) = v(x)$ et résoudre. Pour une *inéquation*, on garde le sens si $a > 1$ et on *inverse* le sens si $0 < a < 1$.

EXEMPLE *une équation exponentielle*

$\left(\frac{2^{2x+1}}{2^x}\right)^3 = 1$. On simplifie l'intérieur : $\frac{2^{2x+1}}{2^x} = 2^{x+1}$, donc $(2^{x+1})^3 = 2^{3x+3} = 2^0 \Rightarrow 3x + 3 = 0 \Rightarrow x = -1$. Ainsi $S = \{-1\}$.

Les exercices

FACILE 15 exercices

Exo 1 règles produit et quotient, même base

Écris chaque expression sous la forme d'une *seule* puissance a^k (donne l'exposant k).

a)

$$a^4 \times a^3$$

b)

$$\frac{a^7}{a^2}$$

c)

$$a^6 \times a^{-2}$$

d)

$$\frac{a^3}{a^8}$$

e)

$$a^2 \times a^5 \times a$$

Exo 2 exposant nul et exposant négatif

Réécris sans exposant négatif (ou calcule la valeur exacte), avec $a \in \mathbb{R}_0$:

a)

$$5^0$$

b)

$$a^{-3}$$

c)

$$\frac{1}{a^4} \text{ (sous forme } a^k \text{)}$$

d)

$$2^{-3} \text{ (valeur exacte)}$$

e)

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \text{ (valeur exacte)}$$

Exo 3 racines et exposants fractionnaires

Passes de la racine à l'exposant fractionnaire (ou l'inverse), avec $c > 0$:

a)

$$\sqrt[5]{c}$$

b)

$$\sqrt[3]{c^2}$$

c)

$$c^{1/4} \text{ (en racine)}$$

d)

$$\sqrt[3]{c^6} \text{ (simplifie)}$$

e)

$$\sqrt{c^{10}} \text{ (simplifie)}$$

Exo 4 signe et parenthésage

Calcule la valeur exacte, en faisant très attention à la position du signe « — » :

a)

$$(-3)^2$$

b)

$$-3^2$$

c)

$$(-2)^3$$

d)

$$-2^4$$

e)

$$\sqrt{(-5)^2}$$

Exo 5 équation exponentielle à même base

Résous dans $\mathbb{R}$ (l'exponentielle est injective : on égale les exposants) :

a)

$$2^x = 2^5$$

b)

$$3^{2x} = 3^8$$

c)

$$5^{x+1} = 5^4$$

d)

$$7^{3x} = 7^0$$

e)

$$10^{x-2} = 10^3$$

Exo 6 évaluer de petites puissances

Calcule la valeur exacte de chaque puissance.

a)

$$2^3$$

b)

$$3^2$$

c)

$$5^2$$

d)

$$2^5$$

e)

$$10^3$$

Exo 7 puissance d'un produit ou d'un quotient

Distribue l'exposant sur chaque facteur ($a, b \in \mathbb{R}_0$).

a)

$$(ab)^4$$

b)

$$(2x)^3$$

c)

$$\left(\frac{a}{b}\right)^5$$

d)

$$(3a)^2$$

e)

$$(xy)^2$$

Exo 8 même exposant, bases différentes

Regroupe sous la forme $(ab)^n$ ou $\left(\frac{a}{b}\right)^n$, puis donne la valeur exacte.

a)

$$2^3 \times 5^3$$

b)

$$\frac{6^2}{3^2}$$

c)

$$2^4 \times 5^4$$

d)

$$\frac{15^2}{5^2}$$

e)

$$\frac{10^3}{2^3}$$

Exo 9 racines de puissances parfaites

Donne la valeur exacte (passe par l'exposant fractionnaire).

a)

$$9^{1/2}$$

b)

$$8^{1/3}$$

c)

$$27^{1/3}$$

d)

$$16^{1/4}$$

e)

$$4^{3/2}$$

Exo 10 racine d'un carré : valeur absolue

Simplifie en te rappelant que $\sqrt{A^2} = |A|$ (x, a réels).

a)

$$\sqrt{7^2}$$

b)

$$\sqrt{(-4)^2}$$

c)

$$\sqrt{x^2}$$

d)

$$\sqrt{(-a)^2}$$

e)

$$\sqrt{9x^2}$$

Exo 11 écrire un nombre comme une puissance

Écris chaque nombre comme une puissance de la base indiquée.

a)

8 en base 2

b)

81 en base 3

c)

$\frac{1}{16}$ en base 2

d)

1000 en base 10

e)

$\frac{1}{9}$ en base 3

Exo 12 reconnaître la puissance pour résoudre

Résous dans $\mathbb{R}$ en écrivant d'abord le second membre comme une puissance de la même base.

a)

$$2^x = 8$$

b)

$$3^x = 81$$

c)

$$5^x = \frac{1}{25}$$

d)

$$2^x = 1$$

e)

$$10^x = 1000$$

Exo 13 simplifier une racine carrée

Écris sous la forme $a\sqrt{b}$ avec b le plus petit entier possible.

a)

$$\sqrt{12}$$

b)

$$\sqrt{50}$$

c)

$$\sqrt{8}$$

d)

$$\sqrt{18}$$

e)

$$\sqrt{75}$$

Exo 14 comparer deux puissances de même base

Compare avec $<$, $>$ ou $=$, sans calculatrice, en utilisant la monotonie.

a)

$$2^3 \square 2^5$$

b)

$$3^4 \square 3^2$$

c)

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 \square \left(\frac{1}{2}\right)^5$$

d)

$$5^0 \square 5^{-1}$$

e)

$$10^2 \square 10^2$$

Exo 15 puissance de puissance

Écris sous la forme d'une seule puissance (ou donne la valeur exacte).

a)

$$(a^3)^2$$

b)

$$(x^2)^5$$

c)

$$(a^{-1})^4$$

d)

$$(2^3)^2$$

e)

$$((a^2)^2)^2$$

MOYEN

15 exercices

Exo 1 combiner plusieurs règles

Réduis chaque expression à une seule puissance a^k (avec $a \in \mathbb{R}_0$) :

a)

$$\frac{a^5 \times a^{-3}}{a^2}$$

b)

$$(a^2)^3 \times a^{-4}$$

c)

$$\frac{(a^3)^2}{a^{-1}}$$

d)

$$\left(\frac{a^{-2}}{a^3}\right)^{-1}$$

Exo 2 racines et exposants fractionnaires

Simplifie au maximum (donne le résultat sous forme c^k , $c > 0$, $n \in \mathbb{N}_0$) :

a)

$$\frac{\sqrt{c^3}}{\sqrt[4]{c}}$$

b)

$$\sqrt[3]{c} \times \sqrt[6]{c}$$

c)

$$\sqrt[n]{\sqrt[n]{c^{2n^2}}}$$

d)

$$(\sqrt{c})^6 \times c^{-2}$$

Exo 3 bases opposées et quotients d'exposants

Récris sous la forme d'un *quotient* $\left(\frac{b}{a}\right)^m$ ou d'une puissance unique ($a, b \in \mathbb{R}_0$) :

a)

$$a^{-m} \times b^m$$

b)

$$\frac{b^3}{a^3}$$

c)

$$2^{-x} \times 3^x$$

d)

$$\frac{a^4 b^{-4}}{1}$$

Exo 4 ramener à une base commune avant de résoudre

Résous dans $\mathbb{R}$ en écrivant d'abord les deux membres avec la *même* base :

a)

$$4^x = 2^6$$

b)

$$8^x = 2^{x+4}$$

c)

$$9^x = \frac{1}{27}$$

d)

$$\left(\frac{2^{2x+1}}{2^x}\right)^2 = 8$$

Exo 5 monotonie : comparer et résoudre une inéquation

On rappelle : $a > 1 \Rightarrow x \mapsto a^x$ croissante ; $0 < a < 1 \Rightarrow$ décroissante.

a)

Résous $2^x < 2^5$.

b)

Résous $\left(\frac{1}{2}\right)^x > \left(\frac{1}{2}\right)^3$ (attention au sens !).

c)

Range dans l'ordre croissant $2^3, 2^0, 2^{-1}, 2^1$ sans les calculer.

d)

Résous $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^6$.

Exo 6 réduire à la forme $a^p b^q$

Réduis chaque expression à la forme $a^p b^q$ ($a, b \in \mathbb{R}_0$).

a)

$$(a^2 b^{-3})^2 \times a^{-1} b^4$$

b)

$$\frac{a^5 b^2}{a^2 b^5}$$

c)

$$\frac{(a^{-1} b^2)^3}{a^{-2} b}$$

d)

$$\left(\frac{a^2}{b^{-1}}\right)^2 \times (ab)^{-1}$$

Exo 7 racines d'indices différents

Simplifie sous la forme c^k ($c > 0$).

a)

$$\frac{\sqrt[3]{c} \times \sqrt{c}}{\sqrt[6]{c}}$$

b)

$$\sqrt[4]{c^2} \times \sqrt{c}$$

c)

$$(c^{2/3})^{3/2}$$

d)

$$\frac{\sqrt{c^5}}{\sqrt[3]{c^2}}$$

Exo 8 réductions numériques multi-bases

Simplifie, puis donne la valeur exacte.

a)

$$\frac{2^5 \times 2^{-2}}{2^0}$$

b)

$$\frac{3^4 \times 3^{-2}}{9}$$

c)

$$\frac{2^3 \times 5^3}{10^2}$$

d)

$$\frac{12^2}{2^2 \times 3^2}$$

Exo 9 équations : ramener à une base commune

Résous dans $\mathbb{R}$ en écrivant les deux membres avec la même base.

a)

$$27^x = 9^{x+1}$$

b)

$$\left(\frac{1}{8}\right)^x = 4$$

c)

$$25^{x-1} = 125$$

d)

$$16^x = 8^{x+1}$$

Exo 10 inéquations : base commune et sens

Résous dans $\mathbb{R}$ (ramène à une base commune, puis surveille le sens selon la base).

a)

$$4^x \geq 2^{x+3}$$

b)

$$\left(\frac{1}{9}\right)^x < 27$$

c)

$$8^x \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{x-6}$$

d)

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} > \frac{1}{9}$$

Exo 11 racine d'un carré avec expressions

Écris sans radical, à l'aide de la valeur absolue (x, a, b réels).

a)

$$\sqrt{(x-3)^2}$$

b)

$$\sqrt{4x^2}$$

c)

$$\sqrt{(2x+1)^2}$$

d)

$$\sqrt{a^2b^2}$$

Exo 12 rationaliser un dénominateur

Rends le dénominateur rationnel, puis simplifie.

a)

$$\frac{1}{\sqrt{2}}$$

b)

$$\frac{6}{\sqrt{3}}$$

c)

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{8}}$$

d)

$$\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}}$$

Exo 13 l'inconnue est dans la base

Résous pour $x > 0$ (isole x en élevant à la bonne puissance).

a)

$$x^{1/2} = 7$$

b)

$$x^{1/3} = 2$$

c)

$$x^{2/3} = 9$$

d)

$$x^{-2} = \frac{1}{16}$$

Exo 14 ordonner via une base commune

On considère les nombres 2^{10} , 4^4 , 8^3 et 16^2 .

a)

Écris chacun d'eux comme une puissance de 2.

b)

Range-les dans l'ordre croissant.

Exo 15 mise en situation : croissance géométrique

Une population de micro-organismes est *multipliée par 3* chaque heure. On note N_0 l'effectif initial et $N(t) = N_0 \times 3^t$ l'effectif après t heures ($t \in \mathbb{N}$).

a)

Exprime $N(2)$ en fonction de N_0 .

b)

Au bout de combien d'heures l'effectif vaut-il exactement $81 N_0$? (équation à même base)

c)

À partir de combien d'heures a-t-on $N(t) \geq 243 N_0$? (justifie par la monotonie)

DIFFICILE 13 exercices

Exo 1 exposants fractionnaires : simplifier puis évaluer

Soit c un réel strictement positif et $n \in \mathbb{N}_0$.

a)

Montre que $\sqrt[n]{\sqrt[n]{c^{2n^2}}} = c^2$, et explique pourquoi le résultat ne dépend pas de n .

b)

Simplifie $E = \frac{\sqrt[3]{c} \times \sqrt[6]{c^5}}{\sqrt{c}}$ et donne le résultat sous la forme c^k .

c)

Déduis-en la valeur *exacte* de E lorsque $c = 64$ (sans calculatrice).

Exo 2 équations exponentielles : ramener à une base unique

Résous dans $\mathbb{R}$. À chaque fois, commence par écrire les deux membres avec la même base.

a)

$$2^{2x+1} = 2^{-x}.$$

b)

$$4^{x+1} = 8^x.$$

c)

$$\frac{2^x \times 2^{x+1}}{2^3} = 1.$$

d)

$$\left(\frac{9^x}{3}\right)^2 = 3^{6x-4}.$$

Exo 3 mise en situation : dilutions successives

Lors d'une série de dilutions, la concentration d'une solution est *divisée par 2* à chaque étape. On note C_0 la concentration initiale et $C(x)$ la concentration après x étapes ($x \in \mathbb{N}$) : $C(x) = C_0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^x$.

a)

Exprime $C(3)$ en fonction de C_0 , puis simplifie.

b)

Après combien d'étapes la concentration vaut-elle exactement $\frac{C_0}{32}$? Traduis par une équation exponentielle à même base, puis résous.

c)

À partir de combien d'étapes a-t-on $C(x) \leq \frac{C_0}{64}$? (Justifie le sens de l'inégalité à l'aide de la monotonie de $x \mapsto \left(\frac{1}{2}\right)^x$.)

racines emboîtées

Exo 4

Soit $x > 0$.

a)

Simplifie $A = \sqrt{x\sqrt{x\sqrt{x}}}$ sous la forme x^k .

b)

Simplifie $B = \frac{\sqrt[3]{x^2} \times \sqrt{x}}{x^{5/6}}$ sous la forme x^k .

c)

Calcule la valeur exacte de A pour $x = 2^8$, puis celle de B pour $x = 2^9$.

Exo 5 substitution : se ramener au second degré

Résous dans $\mathbb{R}$ en posant une inconnue auxiliaire ($t = a^x > 0$), puis reviens à x .

a)

$$4^x - 6 \cdot 2^x + 8 = 0.$$

b)

$$3^{2x} - 4 \cdot 3^x + 3 = 0.$$

c)

$$2^{2x+1} - 5 \cdot 2^x + 2 = 0.$$

Exo 6 inéquations se ramenant à un trinôme

Résous dans $\mathbb{R}$ (ramène à une même base, puis étudie le signe du trinôme obtenu).

a)

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-1} \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1}.$$

b)

$$2^{x^2} < 2^{x+2}.$$

c)

$$3^{x^2} \geq 27^x.$$

Exo 7 racine d'un carré et valeur absolue

On pose $f(x) = \sqrt{(x-1)^2} + \sqrt{(x+2)^2}$.

a)

Écris $f(x)$ à l'aide de valeurs absolues.

b)

Exprime $f(x)$ sans valeur absolue en distinguant les cas selon x .

c)

Résous l'équation $f(x) = 7$.

Exo 8 rationaliser avec un conjugué

a)

Rends rationnel le dénominateur de $\frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$.

b)

Rends rationnel le dénominateur de $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$.

c)

En déduire la valeur exacte de $\frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$.

Exo 9 mise en situation : capitalisation

Un capital est *multiplié par 8 tous les 3 ans*. On suppose qu'il est multiplié par un même facteur $q > 0$ chaque année, de sorte que le capital après t années s'écrit $C(t) = C_0 q^t$.

a)

Sachant que $q^3 = 8$, détermine q .

b)

Après combien d'années le capital a-t-il été multiplié par 64 ? (équation à même base)

c)

À partir de combien d'années le capital dépasse-t-il 1000 C_0 ? On donne $2^{10} = 1024$.

Exo 10 évaluation exacte à exposants fractionnaires

Calcule la valeur exacte, sans calculatrice.

a)

$$16^{3/4}.$$

b)

$$27^{-2/3}.$$

c)

$$\frac{8^{2/3} \times 9^{1/2}}{4^{-1/2}}.$$

d)

$$\left(\frac{32}{243}\right)^{-2/5}$$

Exo 11 comparer des racines par un exposant commun

Sans calculatrice, en élevant à une puissance bien choisie :

a)

Compare $\sqrt{2}$ et $\sqrt[3]{3}$.

b)

Compare $\sqrt[3]{2}$ et $\sqrt[4]{3}$.

c)

Range dans l'ordre croissant $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{3}$ et $\sqrt[6]{20}$.

Exo 12 factoriser une puissance commune

Résous dans $\mathbb{R}$ en mettant une puissance en facteur commun.

a)

$$2^{x+1} + 2^x = 96.$$

b)

$$3^{x+2} - 3^x = 72.$$

c)

$$5^{x+1} + 5^{x-1} = 130.$$

d)

$$2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} = 28.$$

Exo 13 système d'équations exponentielles

Résous dans $\mathbb{R}^2$ le système d'inconnues (x, y) :

$$\begin{cases} 4^x \cdot 2^y = 32, \\ \frac{9^x}{3^y} = 3. \end{cases}$$

a)

Transforme chaque équation en une relation linéaire entre x et y .

b)

Résous le système et donne le couple (x, y) .



DEUXIÈME PARTIE

Corrigés

Chaque exercice repris pas à pas, niveau par niveau.
Compare ta démarche, pas seulement ton résultat.





Une seconde – avant d'ouvrir le corrigé...



Si ce carnet t'aide, rends-nous la pareille : parle de simulationconcours.be à quelqu'un qui prépare le concours. C'est comme ça qu'on peut continuer.

Ce qu'on a préparé pour toi

- ✓ Ce carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les cours complets, chapitre par chapitre – gratuits
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Des fiches de révision à imprimer

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles – chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse – puis reviens vérifier tes réponses

Les corrigés

FACILE 15 exercices

Exo 1 règles produit et quotient, même base

On additionne les exposants pour un produit, on les soustrait pour un quotient.

a)

$$a^{4+3} = a^7$$

b)

$$a^{7-2} = a^5$$

c)

$$a^{6-2} = a^4$$

d)

$$a^{3-8} = a^{-5}$$

e)

$$a^{2+5+1} = a^8.$$

Exo 2 exposant nul et exposant négatif

Un exposant négatif signifie « inverse » ; toute base non nulle à la puissance 0 vaut 1.

a)

$$5^0 = 1$$

b)

$$a^{-3} = \frac{1}{a^3}$$

c)

$$\frac{1}{a^4} = a^{-4}$$

d)

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

e)

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} = 3^2 = 9.$$

Exo 3 racines et exposants fractionnaires

$$\sqrt[n]{c^p} = c^{p/n}.$$

a)

$$c^{1/5}$$

b)

$$c^{2/3}$$

c)

$$c^{1/4} = \sqrt[4]{c}$$

d)

$$c^{6/3} = c^2$$

e)

$$c^{10/2} = c^5.$$

Exo 4 signe et parenthésage

Le signe dans la base se neutralise pour un exposant pair ; devant, il ne participe pas à la puissance.

a)

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

b)

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

c)

$$(-2)^3 = -8$$

d)

$$-2^4 = -(16) = -16$$

e)

$$\sqrt{(-5)^2} = \sqrt{25} = |-5| = 5.$$

Exo 5 équation exponentielle à même base

Même base $\Rightarrow$ on égale les exposants.

a)

$$x = 5$$

b)

$$2x = 8 \Rightarrow x = 4$$

c)

$$x + 1 = 4 \Rightarrow x = 3$$

d)

$$3x = 0 \Rightarrow x = 0$$

e)

$$x - 2 = 3 \Rightarrow x = 5.$$

Exo 6**évaluer de petites puissances****a)**

$$2^3 = 8.$$

b)

$$3^2 = 9.$$

c)

$$5^2 = 25.$$

d)

$$2^5 = 32.$$

e)

$$10^3 = 1000.$$

Exo 7**puissance d'un produit ou d'un quotient**

On distribue : $(ab)^n = a^n b^n$ et $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$.

a)

$$(ab)^4 = a^4 b^4.$$

b)

$$(2x)^3 = 2^3 x^3 = 8x^3.$$

c)

$$\left(\frac{a}{b}\right)^5 = \frac{a^5}{b^5}.$$

d)

$$(3a)^2 = 9a^2.$$

e)

$$(xy)^2 = x^2 y^2.$$

Exo 8 même exposant, bases différentes

Même exposant $\Rightarrow$ on regroupe les bases.

a)

$$2^3 \times 5^3 = (2 \cdot 5)^3 = 10^3 = 1000.$$

b)

$$\frac{6^2}{3^2} = \left(\frac{6}{3}\right)^2 = 2^2 = 4.$$

c)

$$2^4 \times 5^4 = 10^4 = 10000.$$

d)

$$\frac{15^2}{5^2} = 3^2 = 9.$$

e)

$$\frac{10^3}{2^3} = \left(\frac{10}{2}\right)^3 = 5^3 = 125.$$

Exo 9 racines de puissances parfaites

On lit $c^{p/n} = \sqrt[n]{c^p}$.

a)

$$9^{1/2} = \sqrt{9} = 3.$$

b)

$$8^{1/3} = \sqrt[3]{8} = 2.$$

c)

$$27^{1/3} = \sqrt[3]{27} = 3.$$

d)

$$16^{1/4} = \sqrt[4]{16} = 2.$$

e)

$$4^{3/2} = (4^{1/2})^3 = 2^3 = 8.$$

Exo 10 racine d'un carré : valeur absolue

On applique $\sqrt{A^2} = |A|$ (le résultat est toujours ≥ 0).

a)

$$\sqrt{7^2} = |7| = 7.$$

b)

$$\sqrt{(-4)^2} = |-4| = 4.$$

c)

$$\sqrt{x^2} = |x|.$$

d)

$$\sqrt{(-a)^2} = |-a| = |a|.$$

e)

$$\sqrt{9x^2} = \sqrt{9} \sqrt{x^2} = 3|x|.$$

Exo 11 écrire un nombre comme une puissance

a)

$$8 = 2^3.$$

b)

$$81 = 3^4.$$

c)

$$\frac{1}{16} = \frac{1}{2^4} = 2^{-4}.$$

d)

$$1000 = 10^3.$$

e)

$$\frac{1}{9} = \frac{1}{3^2} = 3^{-2}.$$

Exo 12 reconnaître la puissance pour résoudre

On écrit le second membre comme une puissance de la base, puis on égale les exposants.

a)

$$2^x = 2^3 \Rightarrow x = 3.$$

b)

$$3^x = 3^4 \Rightarrow x = 4.$$

c)

$$5^x = 5^{-2} \Rightarrow x = -2.$$

d)

$$2^x = 2^0 \Rightarrow x = 0.$$

e)

$$10^x = 10^3 \Rightarrow x = 3.$$

Exo 13 simplifier une racine carrée

On isole le plus grand carré parfait, puis $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}$.

a)

$$\sqrt{12} = \sqrt{4 \cdot 3} = 2\sqrt{3}.$$

b)

$$\sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 2} = 5\sqrt{2}.$$

c)

$$\sqrt{8} = \sqrt{4 \cdot 2} = 2\sqrt{2}.$$

d)

$$\sqrt{18} = \sqrt{9 \cdot 2} = 3\sqrt{2}.$$

e)

$$\sqrt{75} = \sqrt{25 \cdot 3} = 5\sqrt{3}.$$

Exo 14 comparer deux puissances de même base

Base > 1 : la fonction croît (l'ordre des exposants se conserve) ; base < 1 : elle décroît (l'ordre s'inverse).

a)

$$2^3 < 2^5 \text{ (base } 2 > 1 \text{ et } 3 < 5).$$

b)

$$3^4 > 3^2.$$

c)

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 > \left(\frac{1}{2}\right)^5 \text{ (base } < 1 : \text{l'ordre s'inverse)}.$$

d)

$$5^0 > 5^{-1} \text{ (car } 1 > \frac{1}{5}).$$

e)

$$10^2 = 10^2.$$

Exo 15 puissance de puissance

On multiplie les exposants emboîtés : $(a^m)^n = a^{mn}$.

a)

$$(a^3)^2 = a^6.$$

b)

$$(x^2)^5 = x^{10}.$$

c)

$$(a^{-1})^4 = a^{-4}.$$

d)

$$(2^3)^2 = 2^6 = 64.$$

e)

$$((a^2)^2)^2 = a^8.$$

MOYEN 15 exercices

Exo 1 combiner plusieurs règles

a)

$$\frac{a^5 a^{-3}}{a^2} = a^{5-3-2} = a^0 = 1$$

b)

$$(a^2)^3 a^{-4} = a^6 a^{-4} = a^2$$

c)

$$\frac{(a^3)^2}{a^{-1}} = \frac{a^6}{a^{-1}} = a^{6-(-1)} = a^7$$

d)

$$\left(\frac{a^{-2}}{a^3}\right)^{-1} = (a^{-5})^{-1} = a^5.$$

Exo 2 racines et exposants fractionnaires

a)

$$\frac{c^{3/2}}{c^{1/4}} = c^{3/2-1/4} = c^{5/4}$$

b)

$$c^{1/3}c^{1/6} = c^{2/6+1/6} = c^{1/2} = \sqrt{c}$$

c)

$$\left((c^{2n^2})^{1/n}\right)^{1/n} = c^{2n^2/n^2} = c^2$$

d)

$$(c^{1/2})^6 c^{-2} = c^3 c^{-2} = c^1 = c.$$

Exo 3 bases opposées et quotients d'exposants

a)

$$a^{-m}b^m = \frac{b^m}{a^m} = \left(\frac{b}{a}\right)^m$$

b)

$$\left(\frac{b}{a}\right)^3$$

c)

$$2^{-x}3^x = \left(\frac{3}{2}\right)^x$$

d)

$$a^4b^{-4} = \left(\frac{a}{b}\right)^4.$$

Exo 4 ramener à une base commune avant de résoudre

a)

$$4^x = 2^{2x} = 2^6 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3$$

b)

$$2^{3x} = 2^{x+4} \Rightarrow 3x = x + 4 \Rightarrow x = 2$$

c)

$$3^{2x} = 3^{-3} \Rightarrow 2x = -3 \Rightarrow x = -\frac{3}{2}$$

d)

$$2^{2x+2} = 2^3 \Rightarrow 2x + 2 = 3 \Rightarrow x = \frac{1}{2}.$$

Exo 5 monotonie : comparer et résoudre une inéquation

a)

a) base $2 > 1$ (croissante) : $2^x < 2^5 \Leftrightarrow x < 5$, soit $S =]-\infty, 5[$.

b)

b) base $\frac{1}{2} < 1$ (décroissante) : le sens s'inverse, $x < 3$, soit $S =]-\infty, 3[$.

c)

c) $2^{-1} < 2^0 < 2^1 < 2^3$ (l'exposant croît, la fonction est croissante).

d)

d) base $\frac{1}{3} < 1$: $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^6 \Leftrightarrow 2x \geq 6 \Leftrightarrow x \geq 3$, soit $S = [3, +\infty[$.

Exo 6 réduire à la forme $a^p b^q$

On traite séparément les exposants de a et ceux de b .

a)

$$(a^2 b^{-3})^2 a^{-1} b^4 = a^4 b^{-6} \cdot a^{-1} b^4 = a^3 b^{-2}.$$

b)

$$\frac{a^5 b^2}{a^2 b^5} = a^{5-2} b^{2-5} = a^3 b^{-3}.$$

c)

$$\frac{(a^{-1} b^2)^3}{a^{-2} b} = \frac{a^{-3} b^6}{a^{-2} b} = a^{-3-(-2)} b^{6-1} = a^{-1} b^5.$$

d)

$$\left(\frac{a^2}{b^{-1}}\right)^2 (ab)^{-1} = (a^2b)^2 a^{-1}b^{-1} = a^4b^2 a^{-1}b^{-1} = a^3b.$$

Exo 7 racines d'indices différents

On convertit chaque racine en exposant fractionnaire.

a)

$$c^{\frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{1}{6}} = c^{\frac{2}{6} + \frac{3}{6} - \frac{1}{6}} = c^{\frac{4}{6}} = c^{2/3}.$$

b)

$$c^{2/4} c^{1/2} = c^{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} = c.$$

c)

$$(c^{2/3})^{3/2} = c^{\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{2}} = c.$$

d)

$$\frac{c^{5/2}}{c^{2/3}} = c^{\frac{5}{2} - \frac{2}{3}} = c^{\frac{15}{6} - \frac{4}{6}} = c^{11/6}.$$

Exo 8 réductions numériques multi-bases

a)

$$2^{5-2-0} = 2^3 = 8.$$

b)

$$\frac{3^{4-2}}{3^2} = \frac{3^2}{3^2} = 1.$$

c)

$$\frac{(2 \cdot 5)^3}{10^2} = \frac{10^3}{10^2} = 10.$$

d)

$$\frac{12^2}{(2 \cdot 3)^2} = \frac{12^2}{6^2} = \left(\frac{12}{6}\right)^2 = 2^2 = 4.$$

Exo 9 équations : ramener à une base commune

a)

$$3^{3x} = 3^{2x+2} \Rightarrow 3x = 2x + 2 \Rightarrow x = 2.$$

b)

$$2^{-3x} = 2^2 \Rightarrow -3x = 2 \Rightarrow x = -\frac{2}{3}.$$

c)

$$5^{2x-2} = 5^3 \Rightarrow 2x - 2 = 3 \Rightarrow x = \frac{5}{2}.$$

d)

$$2^{4x} = 2^{3x+3} \Rightarrow 4x = 3x + 3 \Rightarrow x = 3.$$

Exo 10 inéquations : base commune et sens

a)

$$2^{2x} \geq 2^{x+3}, \text{ base } 2 > 1 : 2x \geq x + 3 \Rightarrow x \geq 3, \text{ soit } S = [3, +\infty[.$$

b)

$$3^{-2x} < 3^3, \text{ base } 3 > 1 : -2x < 3 \Rightarrow x > -\frac{3}{2}, \text{ soit } S =]-\frac{3}{2}, +\infty[.$$

c)

$$2^{3x} \leq 2^{-(x-6)} = 2^{-x+6} : 3x \leq -x + 6 \Rightarrow 4x \leq 6 \Rightarrow x \leq \frac{3}{2}, \text{ soit } S =]-\infty, \frac{3}{2}].$$

d)

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} > \left(\frac{1}{3}\right)^2, \text{ base } < 1 \text{ (sens inversé)} : 2x < 2 \Rightarrow x < 1, \text{ soit } S =]-\infty, 1[.$$

Exo 11 racine d'un carré avec expressions

On applique $\sqrt{A^2} = |A|$.

a)

$$\sqrt{(x-3)^2} = |x-3|.$$

b)

$$\sqrt{4x^2} = \sqrt{4} \sqrt{x^2} = 2|x|.$$

c)

$$\sqrt{(2x+1)^2} = |2x+1|.$$

d)

$$\sqrt{a^2 b^2} = \sqrt{a^2} \sqrt{b^2} = |a| |b| = |ab|.$$

Exo 12 rationaliser un dénominateur

On multiplie haut et bas par la racine du dénominateur.

a)

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

b)

$$\frac{6}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}.$$

c)

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{8}} = \sqrt{\frac{2}{8}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}.$$

d)

$$\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{12}{3}} = \sqrt{4} = 2.$$

Exo 13 l'inconnue est dans la base

On élève chaque membre à la puissance qui rend l'exposant de x égal à 1.

a)

$$x = (x^{1/2})^2 = 7^2 = 49.$$

b)

$$x = 2^3 = 8.$$

c)

$$x = (x^{2/3})^{3/2} = 9^{3/2} = (9^{1/2})^3 = 3^3 = 27.$$

d)

$$x^{-2} = \frac{1}{16} \Rightarrow x^2 = 16 \Rightarrow x = 4 \text{ (car } x > 0 \text{)}.$$

Exo 14 ordonner via une base commune

a)

$$2^{10} = 2^{10}; 4^4 = 2^8; 8^3 = 2^9; 16^2 = 2^8.$$

b)

La fonction $x \mapsto 2^x$ étant croissante : $4^4 = 16^2 = 2^8 < 8^3 = 2^9 < 2^{10}$.

Exo 15 mise en situation : croissance géométrique

a)

$$N(2) = N_0 \cdot 3^2 = 9 N_0.$$

b)

$$N_0 3^t = 81 N_0 \Rightarrow 3^t = 81 = 3^4 \Rightarrow t = 4 : \text{4 heures.}$$

c)

$3^t \geq 243 = 3^5$; base $3 > 1$ (croissante) $\Rightarrow t \geq 5$: à partir de la 5^e heure.

DIFFICILE

13 exercices

Exo 1

exposants fractionnaires : simplifier puis évaluer

a)

On convertit chaque racine en exposant fractionnaire, puis on multiplie les exposants emboîtés :

$$\sqrt[n]{\sqrt[n]{c^{2n^2}}} = \left((c^{2n^2})^{1/n} \right)^{1/n} = (c^{2n^2})^{1/n^2} = c^{2n^2 \cdot \frac{1}{n^2}} = c^2.$$

Le résultat ne dépend pas de n car l'exposant $\frac{2n^2}{n^2} = 2$ se simplifie entièrement.

b)

$$E = \frac{c^{1/3} c^{5/6}}{c^{1/2}} = c^{\frac{1}{3} + \frac{5}{6} - \frac{1}{2}} = c^{\frac{2}{6} + \frac{5}{6} - \frac{3}{6}} = c^{\frac{4}{6}} = c^{2/3}.$$

c)

Pour $c = 64$: $E = 64^{2/3} = (64^{1/3})^2 = 4^2 = 16$ (car $64^{1/3} = \sqrt[3]{64} = 4$).

Exo 2

équations exponentielles : ramener à une base unique

a)

$$2x + 1 = -x \Rightarrow 3x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{3}, \quad S = \left\{ -\frac{1}{3} \right\}$$

b)

$$4^{x+1} = 2^{2x+2}, \quad 8^x = 2^{3x} \Rightarrow 2x + 2 = 3x \Rightarrow x = 2, \quad S = \{2\}$$

c)

$$\frac{2^x 2^{x+1}}{2^3} = 2^{2x+1-3} = 2^{2x-2} = 2^0 \Rightarrow 2x - 2 = 0 \Rightarrow x = 1, \quad S = \{1\}$$

d)

$$\left(\frac{9^x}{3} \right)^2 = (3^{2x-1})^2 = 3^{4x-2} = 3^{6x-4} \Rightarrow 4x - 2 = 6x - 4 \Rightarrow x = 1, \quad S = \{1\}.$$

Exo 3 mise en situation : dilutions successives

a)

$$C(3) = C_0 \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{C_0}{8}.$$

b)

On résout $C_0 \left(\frac{1}{2}\right)^x = \frac{C_0}{32}$, soit (en divisant par $C_0 > 0$) $\left(\frac{1}{2}\right)^x = \frac{1}{32} = \left(\frac{1}{2}\right)^5 \Rightarrow x = 5$. Il faut **5 étapes**.

c)

$C(x) \leq \frac{C_0}{64} \Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \left(\frac{1}{2}\right)^6$. La base $\frac{1}{2} < 1$ rend $x \mapsto \left(\frac{1}{2}\right)^x$ décroissante : l'inégalité sur les valeurs s'inverse sur les exposants, donc $x \geq 6$. La condition est atteinte **à partir de la 6^e étape**.

Exo 4 racines emboîtées

a)

De l'intérieur vers l'extérieur : $\sqrt{x} = x^{1/2}$, puis $x \cdot x^{1/2} = x^{3/2}$ et $\sqrt{x^{3/2}} = x^{3/4}$, enfin $x \cdot x^{3/4} = x^{7/4}$ et $\sqrt{x^{7/4}} = x^{7/8}$. Donc $A = x^{7/8}$.

b)

$$B = \frac{x^{2/3} x^{1/2}}{x^{5/6}} = x^{\frac{2}{3} + \frac{1}{2} - \frac{5}{6}} = x^{\frac{4}{6} + \frac{3}{6} - \frac{5}{6}} = x^{\frac{2}{6}} = x^{1/3}.$$

c)

$$A(2^8) = (2^8)^{7/8} = 2^7 = 128; B(2^9) = (2^9)^{1/3} = 2^3 = 8.$$

Exo 5 substitution : se ramener au second degré

a)

$$t = 2^x, 4^x = t^2 : t^2 - 6t + 8 = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ ou } t = 4, \text{ d'où } 2^x = 2 \Rightarrow x = 1 \text{ ou } 2^x = 4 \Rightarrow x = 2. S = \{1; 2\}.$$

b)

$$t = 3^x : t^2 - 4t + 3 = 0 \Rightarrow t = 1 \text{ ou } t = 3, \text{ d'où } x = 0 \text{ ou } x = 1. S = \{0; 1\}.$$

c)

$$t = 2^x, 2^{2x+1} = 2t^2 : 2t^2 - 5t + 2 = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ ou } t = \frac{1}{2}, \text{ d'où } 2^x = 2 \Rightarrow x = 1 \text{ ou } 2^x = 2^{-1} \Rightarrow x = -1. S = \{-1; 1\}.$$

Exo 6 inéquations se ramenant à un trinôme

a)

$$\text{Base } \frac{1}{2} < 1 \text{ (sens inversé)} : x^2 - 1 \leq x + 1 \Rightarrow x^2 - x - 2 \leq 0 \Rightarrow (x - 2)(x + 1) \leq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 2. S = [-1, 2].$$

b)

$$\text{Base } 2 > 1 : x^2 < x + 2 \Rightarrow x^2 - x - 2 < 0 \Rightarrow -1 < x < 2. S =] -1, 2[.$$

c)

$$3^{x^2} \geq 3^{3x}, \text{ base } 3 > 1 : x^2 \geq 3x \Rightarrow x(x-3) \geq 0 \Rightarrow x \leq 0 \text{ ou } x \geq 3. S =] -\infty, 0] \cup [3, +\infty[.$$

Exo 7 racine d'un carré et valeur absolue

a)

$$f(x) = |x - 1| + |x + 2|.$$

b)

Points de rupture $x = -2$ et $x = 1$: pour $x < -2$, $f(x) = (1 - x) + (-x - 2) = -2x - 1$; pour $-2 \leq x \leq 1$, $f(x) = (1 - x) + (x + 2) = 3$; pour $x > 1$, $f(x) = (x - 1) + (x + 2) = 2x + 1$.

c)

Sur $[-2, 1]$, $f = 3 \neq 7$ (pas de solution). Pour $x < -2$: $-2x - 1 = 7 \Rightarrow x = -4$ (convient). Pour $x > 1$: $2x + 1 = 7 \Rightarrow x = 3$ (convient). $S = \{-4; 3\}$.

Exo 8 rationaliser avec un conjugué

a)

$$\text{On multiplie par le conjugué } \sqrt{3} + \sqrt{2} : \frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{(\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{3 - 2} = \sqrt{3} + \sqrt{2}.$$

b)

$$\frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{5} + \sqrt{3})^2}{5 - 3} = \frac{5 + 2\sqrt{15} + 3}{2} = \frac{8 + 2\sqrt{15}}{2} = 4 + \sqrt{15}.$$

c)

$$\frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \sqrt{3} + \sqrt{2} \text{ et } \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \sqrt{3} - \sqrt{2} ; \text{ la somme vaut } 2\sqrt{3}.$$

Exo 9 mise en situation : capitalisation

a)

$$q^3 = 8 = 2^3 \Rightarrow q = 2 \text{ (le facteur annuel est positif).}$$

b)

$$C(t) = C_0 2^t ; 2^t = 64 = 2^6 \Rightarrow t = 6 : \mathbf{6 \text{ ans.}}$$

c)

$2^t \geq 1000$; comme $2^9 = 512 < 1000 < 1024 = 2^{10}$ et que $t \mapsto 2^t$ est croissante, le plus petit entier convenant est $t = 10$: à partir de la 10^e année.

Exo 10 évaluation exacte à exposants fractionnaires

a)

$$16^{3/4} = (16^{1/4})^3 = 2^3 = 8.$$

b)

$$27^{-2/3} = (27^{1/3})^{-2} = 3^{-2} = \frac{1}{9}.$$

c)

$$\frac{8^{2/3} \cdot 9^{1/2}}{4^{-1/2}} = \frac{4 \cdot 3}{1/2} = 12 \cdot 2 = 24 \text{ (car } 8^{2/3} = 4, 9^{1/2} = 3, 4^{-1/2} = \frac{1}{2} \text{)}.$$

d)

$$\frac{32}{243} = \frac{2^5}{3^5} = \left(\frac{2}{3}\right)^5, \text{ donc } \left(\frac{32}{243}\right)^{-2/5} = \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}.$$

Exo 11 comparer des racines par un exposant commun

a)

Puissance 6 : $(\sqrt{2})^6 = 2^3 = 8$ et $(\sqrt[3]{3})^6 = 3^2 = 9$; comme $8 < 9$ (nombres positifs), $\sqrt{2} < \sqrt[3]{3}$.

b)

Puissance 12 : $(\sqrt[3]{2})^{12} = 2^4 = 16$ et $(\sqrt[4]{3})^{12} = 3^3 = 27$; donc $\sqrt[3]{2} < \sqrt[4]{3}$.

c)

Exposant commun 6 : $(\sqrt{2})^6 = 8$, $(\sqrt[3]{3})^6 = 9$, $(\sqrt[6]{20})^6 = 20$; d'où $\sqrt{2} < \sqrt[3]{3} < \sqrt[6]{20}$.

Exo 12 factoriser une puissance commune

a)

$$2^x(2 + 1) = 96 \Rightarrow 3 \cdot 2^x = 96 \Rightarrow 2^x = 32 = 2^5 \Rightarrow x = 5.$$

b)

$$3^x(9 - 1) = 72 \Rightarrow 8 \cdot 3^x = 72 \Rightarrow 3^x = 9 = 3^2 \Rightarrow x = 2.$$

c)

$$5^{x-1}(5^2 + 1) = 130 \Rightarrow 26 \cdot 5^{x-1} = 130 \Rightarrow 5^{x-1} = 5 \Rightarrow x = 2.$$

d)

$$2^x(1 + 2 + 4) = 28 \Rightarrow 7 \cdot 2^x = 28 \Rightarrow 2^x = 4 = 2^2 \Rightarrow x = 2.$$

Exo 13 système d'équations exponentielles

a)

$$4^x 2^y = 2^{2x+y} = 32 = 2^5 \Rightarrow 2x + y = 5; \frac{9^x}{3^y} = 3^{2x-y} = 3^1 \Rightarrow 2x - y = 1.$$

b)

En additionnant : $4x = 6 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$, puis $y = 5 - 2x = 2$. Le couple est $(\frac{3}{2}; 2)$.



Tous les exos cochés ? Passe au niveau réel.

+

Ce carnet est un extrait de notre bibliothèque d'entraînement — la suite se joue en ligne.

Sur simulationconcours.be

- ✓ Le même carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les autres mécaniques de la fiche, niveau par niveau
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Les cours complets — gratuits — et les fiches de révision

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles — chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse — les cours complets sont gratuits