Exercise 1 Calc. : ✗

Écrire les expressions suivantes sous la forme $a\sqrt{b}$ avec a, b deux entiers et b est le plus petit possible.

1. $2\sqrt{20} - 3\sqrt{45}$ — 1.5 marks
2. $\sqrt{8} - 4\sqrt{50} + 3\sqrt{18}$ — 1.5 marks

Exercise 2 Calc. : ✗

Rationnalisez les dénominateurs des fractions suivantes :

1. $\dfrac{2}{3\sqrt{7}}$ — 1 mark
2. $\dfrac{5}{\sqrt{2} - 3}$ — 1.5 marks
3. $\dfrac{4}{2\sqrt{3} - \sqrt{5}}$ — 1.5 marks

Exercise 3 Calc. : ✓

1. Donnez la valeur approchée par défaut $512,56784568\ldots$ à 10^{-5} près, puis à 10^{1} près. — 1 mark
2. Donnez la valeur arrondie de $-145,57648\ldots$ à 10^{-2} près puis à 10^{2} près. — 1 mark
3. Donnez la valeur exacte puis la valeur approchée par défaut au millimètre près de l'aire du secteur angulaire de rayon 3 cm intercepté par un angle de 30ř. — 2 marks

Exercise 4 Calc. : ✗

1. **Écrire** le plus simplement possible les nombres suivants :
   (a) $\dfrac{2^{-2} \times 3^{4} \times 7^{-2}}{3^{-1} \times 3^{7} \times 7^{-3}}$ — 1.5 marks
   (b) $\dfrac{25 \times \left(10^{2}\right)^{-5} \times 121}{3 \times 10^{-8} \times 10^{-2}}$ — 1.5 marks
2. **Utiliser** la notation scientifique pour écrire chacun des nombres suivants :
   (a) $159,3$ millions — 1 mark
   (b) $1,3$ dix-millionième — 1 mark

Exercise 5 Calc. : ✗

1. Compare les nombres suivants : — 1 mark

   (a) $-6,6 \cdot 10^4$ et $-6,7 \cdot 10^3$ (b) $3 \cdot 10^1$ et $-2,6 \cdot 10^8$

2. Ecris les nombres suivants sous la forme d'une puissance de 2 : — 1 mark

   $A = -((-2)^6 \times (-2)^4)$ $B = \dfrac{2^5}{2^{-2}}$

3. Sachant que $A = -2 \cdot 10^7$ et $B = 4 \cdot 10^5$, donne l'écriture scientifique de C et D dont les expressions sont données ci-dessous. Détermine ensuite le nombre de chiffres significatifs de ces deux résultats. — 2 marks

   $C = A \times B$ $D = \dfrac{A}{B}$

4. Ecris les expressions suivantes sous la forme d'une puissance de a ($a \in \mathbb{R}_+^*$) ; donne ensuite une réponse sans exposant négatif, ni fractionnaire : — 3 marks

   (a) $a^{-\frac{1}{3}} \cdot a^{\frac{2}{3}}$ (b) $\dfrac{a^{\frac{6}{2}}}{a^{\frac{5}{2}}}$ (c) $\left(a^{\frac{2}{3}}\right)^6$

Exercise 6 Calc. : ✓

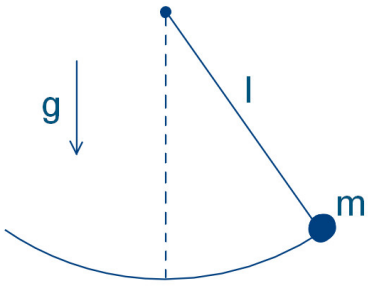
1. Sachant qu'une u.m.a. (unité de masse atomique) correspond à une masse de $1,66 \cdot 10^{-27}$ kg et que la masse atomique relative d'un atome de cuivre (Cu) est d'environ $63,55$ u.m.a., calcule la masse d'une mole de cuivre càd la masse de $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes de cuivre. Exprime le résultat en notation scientifique et en kg. — 2 marks

2. Exprimer chacun des nombres suivants en notation scientifique dans son unité du S.I. (ex : 2 km = $2 \cdot 10^3$ m) : — 2 marks

   4500 μm 28 nm 600 Mo 200 pF

Exercise 7 Calc. : ✓

1. Dans le pendule simple schématisé ci-dessous, T est la période en secondes càd la durée d'un aller-retour autour de la position de repos, l est la longueur du fil du pendule et g est l'accélération de la pesanteur.



Sachant que T est donné par la formule $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$:

(a) Transforme cette formule au moyen des exposants fractionnaires pour remplacer la racine carrée. — 1 mark

(b) Si $l = 3$ m et $g = 9,81$ m $\cdot$ s^{-2}, calcule la période T. — 1 mark

2. On donne les masses de quelques objets du système solaire :

- Titan, satellite de Saturne : $m_{\text{Titan}} = 13450 \times 10^{19}$ kg
- Lune, satellite de la Terre : $m_{\text{Lune}} = 0,007348 \times 10^{25}$ kg
- Titania, satellite d'Uranus : $m_{\text{Titania}} = 35,27 \times 10^{20}$ kg

(a) Ecrire les masses de ces trois satellites en notation scientifique. — 3 marks

(b) Quel est l'objet le plus léger ? — 1 mark

Exercise 8 Calc. : ✗

1. Démontrer que $\left(\sqrt{5}+\sqrt{2}\right)\left(\sqrt{5}-\sqrt{2}\right)$ est un nombre entier. — 1 mark
2. Résoudre l'équation $x^2 = 3$. — 1 mark
3. Écrire $5\sqrt{12}-\sqrt{75}$ sous la forme $a\sqrt{b}$, où a et b sont deux entiers relatifs, et b est le plus petit possible. — 1 mark

BONUS Le produit de deux nombres entiers consécutifs est 132. Que valent ces nombres ?

Exercise 9 Calc. : ✗

Calculer et donner le résultat en notation scientifique :

1. $2 \times 5 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^{7}$ — 2 marks
2. $\dfrac{5^2 \times 10^3 \times 2^3 \times 10^4 \times 9 \times 10^{-2}}{3^2 \times 10^{-1} \times 150 \times 10^{-12}}$ — 2 marks

Exercise 10 Calc. : ✗

Calculer et donner le résultat sous forme décimale :

1. $\left(-\sqrt{100}\right)^2$ — 2 marks
2. $\sqrt{0,000025}$ — 2 marks

Exercise 11 Calc. : ✗

Écrire sous la forme $a\sqrt{b}$ avec b un entier le plus petit possible :

1. $\sqrt{128}$ — 2 marks
2. $3\sqrt{500}$ — 2 marks
3. $2\sqrt{8} + 3\sqrt{128} - \sqrt{50}$ — 2 marks

Exercise 12 Calc. : ✗

Rendre le dénominateur des fractions suivantes rationnel :

1. $\dfrac{-2}{\sqrt{3}}$ — 3 marks
2. $\dfrac{3}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$ — 3 marks

Exercise 13 Calc. : ✗

Écrire chacun des nombres ci-dessous sous la forme a^f où a est un nombre entier et f est une fraction. — 6 marks

$A = \sqrt[3]{5}$ $\qquad B = 2^{\frac{1}{2}} \times 2$ $\qquad C = \dfrac{\left(\sqrt{7}\right)^5}{49}$

Exercise 14 Calc. : ✗

Un entomologiste décide de classer ses insectes suivant un paramètre qu'il nomme indice de forme F. Cet indice de forme dépend de la taille de l'insecte T (en cm) et de sa masse M (en g) comme suit :

$$F = 2 \times \sqrt[3]{T^2\sqrt{M}}$$

Écrire une expression donnant la masse M en fonction de la taille T et de l'indice de forme F. Quelle est la masse de cet insecte si $T = 4$ cm et $F = 4\sqrt{2}$? — 5 marks

Exercise 15 Calc. : ✗

Calculer :

a) 5^{-2} — 1 mark

b) $121^{\frac{1}{2}}$ — 1 mark

c) $\left(2^3 - 3^2\right)^3$ — 1 mark

Simplifier l'expression autant que possible :

d) $\dfrac{\left(2ab^2\right)^3}{9a^5b^4} \cdot 3a^{-1}b^5$ — 3 marks

Exercise 16 Calc. : ✓

a) Calcule le terme suivant avec la calculatrice. Indique le résultat avec une écriture scientifique : — 11 marks

$$\frac{6,2 \cdot 10^7 \cdot 2,9 \cdot 10^4}{5,8 \cdot 10^6}$$

b) Dans la mesure du possible, simplifier :

$$\frac{69a^{14} \cdot 30b^{-7}}{12a^8 \cdot 46b^{-16}}$$

c) Le modèle de bord d'un cube doit être réalisé à partir d'un fil de fer de 60 cm de long.

i) Calculer la surface et le volume du cube.

ii) Quelle longueur de fil faudrait-il pour que le cube obtenu ait une surface de 800 cm^2 ?

d) Développer $(x-5)^3$, puis résoudre $x^3 + 75x = 15x^2 + 125$.

Exercise 17 Calc. : ✗

a) Compléter les égalités suivantes. — 5 marks

1) $144 = \ldots^2$
2) $(-1)^{2017} = \ldots$
3) $2018^0 = \ldots$
4) $36^{\frac{1}{2}} = \ldots$
5) $3 - 3^{-1} = \ldots$

b) Simplifier l'expression $\dfrac{(ab)^3 \times \left(a^5\right)^3}{a^{-4} \times b^9}$. — 4 marks

c) La masse de la Terre est estimée à 5 972 200 000 000 000 000 000 000 kg. — 2 marks

Écrire ce nombre sous forme scientifique.

Exercise 18 Calc. : ✓

On admet que :

- la lumière émise par le Soleil met 8 minutes pour atteindre la Terre ;
- la vitesse de la lumière dans le vide est égale à 300 000 km/s.

a) Indiquer sous forme scientifique la vitesse de la lumière en m/s. — 2 marks

b) Déterminer la distance, exprimée en mètres et sous forme scientifique, séparant le Soleil de la Terre. — 5 marks

En réalité, le temps mis par la lumière émise par le Soleil pour atteindre la Terre est légèrement supérieur à 8 minutes.

c) Que peut-on en déduire relativement à la distance réelle séparant le Soleil de la Terre par rapport à la distance indiquée à la question b ? — 2 marks

Exercise 19 Calc. : ✗

— 6 marks —

1. On donne deux nombres $A = 2^2 \cdot 3^5 \cdot 5^3 \cdot 11^2$ et $B = 2 \cdot 5^2 \cdot 7^2 \cdot 13$.
   Simplifier $\sqrt{A}$ et $\sqrt{B}$ sous la forme $a\sqrt{b}$ où a et b sont des entiers naturels et b est le plus petit possible.
2. Simplifier les expressions ci-dessous sous la forme $a\sqrt{b}$ où a et b sont des entiers naturels et b est le plus petit possible.

   (a) $\sqrt{162}$ (b) $\sqrt{27} - \sqrt{12} + \sqrt{3}$

3. Écrire les expressions ci-dessous sans racine carrée au dénominateur.

   (a) $\dfrac{2}{\sqrt{5}}$ (b) $\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$

Exercise 20 Calc. : ✗

— 6 marks —

1. Donner la notation décimale de chaque nombre :

   (a) $A = 5^3$ (b) $B = 10^{-3}$ (c) $C = 2^{-2} + 3^2$

2. Écrire chaque expression sous la forme a^n, où a et n sont des entiers relatifs.

   (a) $E = 2^7 \cdot 2^5$ (b) $F = \left((-17)^2\right)^5$ (c) $G = 8^{-5} \cdot 7^{-5}$ (d) $H = \dfrac{(-4)^3 \cdot (-4)^4}{(-4)^{10}}$

3. On pose $K = a^5b^3$ et $L = a^2b^6$. Simplifier autant que possible chaque expression.

   (a) K^2 (b) $K \cdot L$ (c) $\dfrac{K}{L}$

4. On pose $m = 2\ 534$ et $n = 0.017$.
   Donner les notations scientifiques des nombres m et n.

Exercise 21 Calc. : ✗

Rendre rationnel le dénominateur du nombre suivant et simplifier le résultat : $\dfrac{2 + \sqrt{5}}{3 + \sqrt{5}}$	3 marks

Exercise 22 Calc. : ✗

Écrire chaque nombre sous la forme $a\sqrt{b}$ avec a et b entiers relatifs et b le plus petit possible :	
a) $\sqrt{72}$ b) $\sqrt{32}$ c) $\sqrt{8}$	3 marks
d) $\sqrt{72} + 2\sqrt{32} - 3\sqrt{8}$	2 marks

Exercise 23 Calc. : ✗

1. Réduire à une seule puissance puis donner l'écriture décimale chacun des nombres suivants : — 2 marks

   (a) $(-2)^{-5} \cdot (-2)^{8}$ (b) $36^{\frac{1}{2}}$

2. On considère les nombres suivants :

   $A = 4300 \cdot 10^{31}$ $B = 0,0003 \cdot 10^{-12}$

   (a) Exprimer A et B en notation scientifique. — 2 marks

   (b) Effectuer l'opération $A \cdot B$ et donner le résultat en notation scientifique. — 1 mark

Exercise 24 Calc. : ✓

Archimède, dans son traité l'*Arénaire* essaie d'estimer le nombre de grains de sable dans l'univers. La masse d'un grain de sable est estimée à environ 50 microgrammes ; certaines poussières de sable ont une masse de seulement 350 nanogrammes.

1. Exprimer ces deux masses en grammes, en notation scientifique. — 2 marks

On estime maintenant qu'il y a 250 000 grains de sable dans un gramme de sable et que la masse de la Terre est de $M_T = 5\ 980\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$ g :

2. Exprimer la masse de la Terre en grammes, en notation scientifique. — 1 mark

3. Calculer approximativement le nombre de grains de sable qui pèsent autant que la Terre. — 2 marks

Exercise 25 Calc. : ✗

Cet exercice contient quatre questions indépendantes.

1. Soit $A = \dfrac{3 \times 10^5 \times 4 \times \left(10^{-3}\right)^2}{16 \times 10^{-4}}$. — 3 marks
   Donner l'écriture décimale de A.

2. Soit $B = 25^{15} \times 5$. Donner une écriture de B sous forme d'une seule puissance. — 3 marks

3. On agrandit avec coefficient 2 un cylindre de volume 20 cm^3. Quel est le volume du nouveau cylindre ? — 3 marks

4. Une page de roman se lit en moyenne en 1 minute et 15 secondes. Donnez une valeur approchée à 1 h près du temps de lecture qu'il faudrait pour un roman de 290 pages. — 3 marks

Exercise 26 Calc. : ✗

Calculer les expressions suivantes. On donnera les résultats sous la forme d'un entier ou d'un nombre décimal. — 8 marks

1. $3^{-2} \times 9^2$ 2. $\dfrac{16^{1/2}}{4}$ 3. $\sqrt[3]{0,125}$ 4. $\sqrt{8} \times \sqrt[4]{4}$

Exercise 27 Calc. : ✗

1. **Calculer** les expressions suivantes : (a) $\sqrt[4]{16}$ (b) $(-64)^{\frac{1}{3}}$ — 2 marks
2. **Calculer** C. On **donnera** le résultat sous forme décimale et en notation scientifique : — 2 marks

$$C = \frac{4 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{5}}{6 \times 10^{-1}}$$

3. Pour fabriquer un piano, il faut tendre les cordes sur un cadre.

   La fréquence fondamentale f d'une corde est donnée par la formule $f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$ où L est la longueur de la corde (en m), T est la tension (en N) et μ est la masse linéique (en kg.m^{-1}).

   (a) **Exprimer** la masse linéique μ en fonction de la longueur L, de la tension T et de la fréquence f. — 1 mark

   (b) **Exprimer** la longueur L en fonction de la masse linéique μ, de la tension T et de la fréquence f. — 1 mark

Exercise 28 Calc. : ✗

1. Parmi les trois propositions suivantes, **donner** la décomposition en produit de facteurs premiers du nombre 252. — 0.5 marks

a) $2^2 \times 9 \times 7$	b) $2 \times 2 \times 3 \times 21$	c) $2^2 \times 3^2 \times 7$

2. **Déterminer** la décomposition en produit de facteurs premiers du nombre 156. — 1 mark
3. **Écrire** $7\sqrt{5} - 3\sqrt{20} + \sqrt{80}$ sous la forme $a\sqrt{b}$, avec a et b entiers et b le plus petit possible. — 1 mark
4. Parmi les cinq propositions suivantes, **donner** le nombre égal à $\frac{2}{1-\sqrt{3}}$. — 1 mark

a) $\sqrt{3}$	b) $1+\sqrt{3}$	c) $-\sqrt{3}$	d) $1-\sqrt{3}$	e) $-1-\sqrt{3}$

Exercise 29 Calc. : ✗

Écrire le plus simplement possible les réels suivants : — 8 marks

1. $A = \frac{25 \times \left(10^{-2}\right)^5 \times 144}{12 \times 75 \times 10^{-8}}$.
2. $B = \sqrt[3]{9} \times \sqrt[5]{81}$.
3. $C = \frac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$.
4. $D = \sqrt[4]{\frac{16a^8}{b^{-16}}}$.

Exercise 30 Calc. : ✓

QCM : **Donner** votre réponse dans la dernière colonne. 6 marks
Aucune justification n'est nécessaire dans cet exercice.
Des valeurs arrondies sont précédées du symbole ≈ .
Il n'y a qu'une seule bonne réponse par question.

	Proposition A	Proposition B	Proposition C	Réponse
$\sin\left(\frac{21\pi}{5}\right)$	$\approx -0,58779$	$\approx -0,58778$	$\approx -0,5878$	
$\cos(128\check{r})$	$\approx -0,69$	$\approx -0,62$	$-0,62$	
$\frac{(2\cdot 10^{-5})\times\left(-6\cdot 10^{3}\right)^{2}}{2-6\cdot 10^{5}}$	$\frac{-12}{10000}$	$\frac{-360}{300000}$	$\frac{-360}{299999}$	
$\left(\sqrt[3]{3}\times\sqrt[5]{5}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\approx 1,25$	$\approx 1,257$	Ni A ni B	
$\frac{\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{4}\right)^{4}}{\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{4}\right)^{3}}$	$\frac{1}{4110}$	$\frac{1}{4120}$	$\frac{1}{4116}$	
$\frac{512^{3}\times 1024^{-2}}{-4096^{-2}\times 8^{9}}$	16	-16	2^{-4}	

Exercise 31 Calc. : ✗

Simplify the following expressions: 8 marks

a) $5x^3y^2\times 3x^4y^3$ b) $\frac{20p^4q^5}{4pq^2}$ c) $\frac{a^2}{a\sqrt{a}}$ d) $\left(x^2y^4\right)^{-\frac{1}{2}}$

Exercise 32 Calc. : ✗

Given that $p = 6.5\times 10^{6}$, $q = 5\times 10^{-4}$ and $r = 1.8\times 10^{3}$, **evaluate** the following: 8 marks

a) pq b) $\frac{p}{q}$ c) q^2r

Exercise 33 Calc. : ✓

The following equations are used to calculate a potential energy V and a force F.

$$V = \frac{k2q}{r} \qquad F = \frac{kq^2}{r^2}$$

where t is the time in months.

a) **Use** $k = 9\times 10^{9}$, $q = 1.6\times 10^{-19}$ and $r = 2.1\times 10^{-10}$ to calculate V and F, giving your answers to an accuracy of 2 significant figures. 6 marks

b) If the value of r was increased, would V be larger or smaller? **Justify** your answer. 2 marks

Exercise 34 Calc. : ✗

Vereinfachen Sie die nachfolgenden Ausdrücke so weit wie möglich und **stellen** Sie das Ergebnis als Potenzen von Primzahlen mit positiven Exponenten **dar**. 8 marks

a) $\frac{2^{-3}\cdot 3^{4}\cdot 2^{8}}{9^{2}\cdot 8^{-2}\cdot 10} =$ b) $\frac{d^{5+x}\cdot d^{9-2x}}{d^{-x+14}} =$

Exercise 35 Calc. : ✗

Mit dem Gravitationsgesetz

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

lässt sich die Anziehungskraft F zwischen zwei Körpern mit der Masse und dem mittleren Abstand berechnen, wobei G die Gravitationskonstante ist, m_1 und m_2 sind die Massen und r ist der mittlere Abstand der Körper.
Nachfolgende Angaben können der Fachliteratur entnommen werden:

Gravitationskonstante: $6,673 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$

Masse Erde: $5,974 \cdot 10^{24}$ kg
Masse Mond: $7,349 \cdot 10^{22}$ kg
Mittlerer Abstand Erde–Mond: 384 000 000 m
Eine exakte Berechnung aufgrund der obigen Daten ergibt eine Anziehungskraft

$$F = 1,987 \cdot 10^{20} \text{ N}$$

Bestätigen Sie nachvollziehbar durch sinnvolles Abschätzen diese Berechnung. 4 marks

Exercise 36 Calc. : ✓

Vereinfachen Sie mit Hilfe der Rechenregeln für Potenzen die nachfolgenden Ausdrücke und **schreiben** Sie das Ergebnis als Term in der Form: a^f wobei gilt: $a, f \in \mathbb{R}$: $\frac{\left(\sqrt{a}\right)^3}{\sqrt[3]{a^2}}$ 2 marks

Exercise 37 Calc. : ✓

Das Licht legt in einer Sekunde 299 792 458 m zurück. Die Längenangabe — ein Lichtjahr (1 Lj) — entspricht der Strecke, die das Licht in einem Jahr (365 Tage) zurücklegt und wird mit 9,5 Billionen km angegeben.
An der Küste Belgiens tobt ein Gewitter, das von Meteorologen am Observatorium in Uccle beobachtet wird. Die Entfernung des Küstenortes De Haan bis zum Observatoir in Brüssel beträgt ungefähr 100 km Luftlinie.
Nach welcher Zeit kann ein Blitz an der Küste von den Meteorologen gesichtet werden? **Runden** Sie das Ergebnis auf Millisekunden (ms) mit einer Dezimale. 2 marks

Exercise 38 Calc. : ✗

Résoudre dans $\mathbb{R}$ les équations suivantes :

a) $3^{x+2} = 1$ 2 marks

b) $5^{x-1} = \sqrt{5}$ 2 marks

c) $\left(\frac{1}{4}\right)^x = 64$ 3 marks