



Lycée Jean-Baptiste de Baudre
Agen

Parcours de consolidation en mathématiques

Semaine 1 • extrait du parcours complet

Spécialité CIEL — Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique

Version étudiant
(énoncés et espaces de réponse)

De la rentrée aux vacances de la Toussaint

Semaine 1 : Calcul, formules et unités

Cette semaine se compose de trois parties : (a) un rappel mathématique sur les notions à consolider, (b) deux exercices classiques d'application (tronc commun aux quatre BTS), (c) des activités d'application en contexte CIEL. Des exercices et des activités supplémentaires figurent dans le *cahier d'approfondissement*.

Rappel mathématique

Cette première semaine consolide les gestes de calcul élémentaires que l'on retrouve dans toutes les activités de BTS : manipuler les fractions, manier les puissances et la notation scientifique, convertir des unités sans se tromper, et isoler une grandeur dans une formule. Chaque paragraphe se termine par un petit exercice d'application immédiate ; les exercices classiques qui suivent le rappel reprennent l'ensemble des notions.

§1. Calcul sur les fractions

■ *En atelier, on assemble deux plaques d'épaisseur $\frac{3}{8}$ pouce et $\frac{1}{4}$ pouce. Quelle est l'épaisseur totale ? Additionner ou simplifier des fractions permet de répondre sans passer par des décimaux qui font perdre en précision.*

Définition – fraction

Une fraction $\frac{a}{b}$ représente le partage de a par b (avec $b \neq 0$). Le nombre a est le *numérateur*, b est le *dénominateur*.

Propriété – simplifier

Si l'on multiplie (ou divise) numérateur et dénominateur par un même nombre non nul, la fraction ne change pas de valeur :

$$\frac{a}{b} = \frac{a \times k}{b \times k}, \quad k \neq 0.$$

À vous – application 1

Simplifier chaque fraction au maximum.

a) $\frac{12}{18}$ b) $\frac{15}{25}$ c) $\frac{42}{56}$

Réponse :

Propriété – additionner ou soustraire

Pour ajouter (ou retrancher) deux fractions, on les met au **même dénominateur**, puis on additionne (ou retranche) les numérateurs :

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad}{bd} + \frac{cb}{db} = \frac{ad + cb}{bd}.$$

À vous – application 2

Calculer, en réduisant au même dénominateur.

a) $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$ b) $\frac{5}{6} - \frac{1}{2}$ c) $\frac{3}{4} + \frac{5}{6}$

Réponse :

Propriété – multiplier ou diviser

Pour multiplier deux fractions, on multiplie les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux :

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}.$$

Pour diviser par une fraction, on multiplie par son inverse :

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}.$$

À vous – application 3

Calculer, puis simplifier.

a) $\frac{3}{5} \times \frac{10}{9}$ b) $\frac{5}{4} \div \frac{2}{3}$ c) $\frac{7}{8} \div \frac{14}{3}$

Réponse :

Point de vigilance. On additionne avec un dénominateur commun, mais on multiplie *sans* le faire. Confondre les deux est l'erreur la plus fréquente sur les fractions.

§2. Puissances et notation scientifique

Le diamètre d'un cheveu vaut environ $70\ \mu\text{m}$; celui d'un fil de cuivre en électronique peut descendre à $80\ \text{nm}$. Comparer des grandeurs qui vont du milliard au milliardième demande une écriture unifiée : la notation scientifique.

Définition – puissance d'un nombre

Pour un entier $n \geq 1$, $a^n = \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n \text{ fois}}$. On pose par convention $a^0 = 1$ et $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$.

À vous – application 4

Calculer sans calculatrice.

a) 2^5 b) 10^{-3} c) $(-3)^2$

Réponse :

Propriété – règles de calcul

Pour tous nombres a, b non nuls et entiers m, n :

$$a^m \times a^n = a^{m+n}, \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}, \quad (a^m)^n = a^{mn}, \quad (a \times b)^n = a^n \times b^n.$$

À vous – application 5

Simplifier en écrivant le résultat sous forme d'une seule puissance de 10.

a) $10^3 \times 10^{-5}$ b) $\frac{10^6}{10^{-2}}$ c) $(10^{-3})^2$

Réponse :

Définition – notation scientifique

Un nombre est écrit en notation scientifique lorsqu'il prend la forme $a \times 10^n$, avec $1 \leq |a| < 10$ et n entier relatif.

À la calculatrice. Voir l'Annexe : prise en main de la calculatrice, §4 (saisie d'une notation scientifique) et §5 (lecture d'un résultat).

À vous – application 6

Écrire chaque nombre en notation scientifique.

- a) 3 200 b) 0,000 034 c) 0,000 25

Réponse :

§3. Conversions d'unités

Une tension de 3,3 V et une résistance de 220 Ω donnent, par la loi d'Ohm, un courant de 15 mA. Trois grandeurs, trois unités : la moindre erreur de conversion fausse le calcul. Les préfixes du Système international donnent une méthode sûre.

Les **préfixes du Système international** permettent d'exprimer une grandeur en multipliant l'unité de base par une puissance de 10 :

Préfixe	Symbole	Facteur	Préfixe	Symbole	Facteur
giga	G	10^9	milli	m	10^{-3}
méga	M	10^6	micro	μ	10^{-6}
kilo	k	10^3	nano	n	10^{-9}

À vous – application 7

Effectuer les conversions suivantes.

- a) 3,3 V en mV.
 b) 20 μ s en s (résultat en notation scientifique).
 c) 470 k Ω en Ω , puis en M Ω .

Réponse :

Méthode – conversion d'une aire ou d'un volume

Pour convertir une aire ou un volume entre deux unités, on convertit d'abord la dimension linéaire correspondante, puis on l'élève à la puissance appropriée.

Aire : 1 mm = 10^{-3} m, donc 1 mm² = $(10^{-3})^2$ m² = 10^{-6} m².

Volume : 1 mm = 10^{-1} cm, donc 1 mm³ = $(10^{-1})^3$ cm³ = 10^{-3} cm³.

Point de vigilance. L'erreur classique est de croire que 1 mm² = 10^{-3} m². C'est faux : l'exposant -3 de la dimension linéaire doit lui aussi être élevé au carré, ce qui donne 10^{-6} m².

À vous – application 8

Convertir en passant explicitement par la dimension linéaire.

- a) 250 cm^2 en m^2 .
- b) 400 mm^2 en cm^2 .
- c) $0,5 \text{ L}$ en cm^3 (rappel : $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$).

Réponse :

§4. Isoler une grandeur dans une formule

La loi d'Ohm $U = RI$ relie tension, résistance et courant. Si l'on connaît U et R et que l'on cherche I , la formule doit être « retournée ». Cette manœuvre, appelée isoler une grandeur, se fait par opérations inverses appliquées symétriquement aux deux membres.

Méthode – isoler une grandeur

On effectue les opérations inverses, dans l'ordre inverse, sur les deux membres de l'égalité, jusqu'à ce que la grandeur cherchée soit seule.

- Pour annuler une addition, on soustrait ; pour annuler une soustraction, on additionne.
- Pour annuler une multiplication, on divise ; pour annuler une division, on multiplie.
- Pour annuler un carré (sur un nombre positif), on prend la racine carrée.

À vous – application 9

Isoler la grandeur demandée. Ces trois cas se règlent en une seule opération.

- a) Dans $U = R \times I$, isoler I .
- b) Dans $V = L \times \ell \times h$, isoler h .
- c) Dans $P = U \times I$, isoler U .

Réponse :

À vous – application 10

Isoler la grandeur demandée. Ces trois cas demandent *deux* opérations successives.

- a) Dans $S = \pi r^2$, isoler r (on suppose $r > 0$).
- b) Dans $y = ax + b$, isoler x .
- c) Dans $E = \frac{1}{2} m v^2$, isoler v (on suppose $v > 0$).

Réponse :

Exercices classiques

Deux exercices d'application pour mettre en œuvre les notions du rappel sur une situation complète. Les corrigés détaillés sont visibles dans la version professeur. D'autres exercices, ainsi que les activités en contexte métier, figurent dans le *cahier d'approfondissement*.

Exercice 1

Calculer les expressions suivantes en menant les calculs jusqu'à la fraction irréductible.

$$\text{a) } \frac{3}{4} + \frac{5}{6} - \frac{2}{3} \quad \text{b) } \frac{2}{3} \times \frac{9}{4} \div \frac{3}{8} \quad \text{c) } \frac{1 + \frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{3}}$$

Réponse :

Exercice 2

Une plaque rectangulaire mesure $L = 120$ mm de long et $\ell = 80$ mm de large.

1. Calculer son aire S en mm^2 .
2. Exprimer S en cm^2 , puis en m^2 .
3. Un revêtement coûte 18 € par m^2 . Calculer le coût du revêtement pour cette plaque.

Réponse :

Activités d'application

Activité 1 • Loi d'Ohm sur une carte électronique

ÉLECTRONIQUE

Outil réinvesti : application d'une formule, isoler une grandeur, préfixes (mA) **Lien référentiel** : C04 — lois de l'électricité

Sur une carte électronique, une LED est alimentée à travers une résistance de protection. La loi d'Ohm s'écrit $U = R \times I$.

1. Une résistance $R = 220 \, \Omega$ est traversée par un courant $I = 10$ mA. Calculer la tension à

ses bornes.

2. On souhaite limiter le courant dans une LED à 5 mA alors que la résistance doit absorber une tension de 3 V. Calculer la valeur de la résistance à choisir. (isoler R)

Réponse :

Activité 2 • Refroidissement d'un serveur par circulation d'eau

PHYSIQUE

APPLIQUÉE

Outil réinvesti : application d'une formule **Lien référentiel** : Physique-chimie — thermique (capacité thermique massique)

Pour évacuer la chaleur dégagée par un serveur, on fait circuler de l'eau autour des composants. L'eau absorbe l'énergie selon $Q = m \times c \times \Delta T$, où c est la capacité thermique massique du fluide. Pour l'eau, $c = 4180 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.

Une boucle de refroidissement fait circuler $m = 5 \text{ kg}$ d'eau qui s'échauffe de $\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$ en absorbant la chaleur.

1. Calculer la quantité de chaleur Q absorbée par l'eau (en joules).
2. Convertir le résultat en kilojoules.

Réponse :

Activité 3 • Vitesse de propagation d'un signal dans un câble

PHYSIQUE APPLIQUÉE

Outil réinvesti : application d'une formule, isoler une grandeur, notation scientifique **Lien référentiel** : Physique-chimie — propagation des signaux

Un signal électrique se propage dans un câble en cuivre à environ $v = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$ (environ deux tiers de la vitesse de la lumière dans le vide). Pour parcourir une distance d , il met un temps $t = d/v$.

1. Calculer le temps mis par un signal pour parcourir un câble de 100 m (résultat en notation scientifique, puis en nanosecondes).
2. À quelle distance correspond un retard de $1 \text{ } \mu\text{s}$? (isoler d)

Réponse :

Activité 4 • Préfixes du Système international

ÉLECTRONIQUE

Outil réinvesti : notation scientifique, conversions **Lien référentiel :** S1 — grandeurs et unités

Les préfixes du Système international permettent d'exprimer des grandeurs très grandes ou très petites :

Préfixe	Symbole	Facteur
giga	G	10^9
méga	M	10^6
kilo	k	10^3
milli	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}

1. Un disque dur a une capacité de 500 Go. Exprimer cette capacité en octets, en notation scientifique.
2. Un signal électrique a une période $T = 20 \mu\text{s}$. Exprimer cette période en secondes.
3. Une tension de 3,3 V correspond à combien de millivolts ?

Réponse :

Activité 5 • Bits et octets

ÉLECTRONIQUE

Outil réinvesti : conversion, notation scientifique **Lien référentiel :** S2 — codage de l'information

Un octet (noté o) vaut 8 bits (notés b). Cette unité sert à mesurer les quantités d'information stockées ou transmises. Pour les capacités et débits annoncés par les constructeurs, on prendra $1 \text{ ko} = 10^3 \text{ o}$, $1 \text{ Mo} = 10^6 \text{ o}$, $1 \text{ Go} = 10^9 \text{ o}$.

1. Une image pèse 2 Mo. Convertir cette taille en bits, en notation scientifique.
2. Un fichier vidéo de 4 Go doit être transféré. Exprimer sa taille en bits.
3. La mémoire RAM d'un microcontrôleur est de 32 ko. Combien d'octets cela représente-t-il ?

Réponse :