

**EXERCICE 1 :** /2,5 points (0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5)

**a.** En utilisant la formule  $a^m \times a^p = a^{m+p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs, on trouve :  $2^5 \times 2^{-7} = 2^{5+(-7)} = 2^{-2}$ . /0,5 point

**b.** En utilisant la formule  $\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs, on trouve :  $\frac{3^3}{3^{-4}} = 3^{3-(-4)} = 3^7$ . /0,5 point

**c.** En utilisant la formule  $(a^m)^p = a^{m \times p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs, on trouve :  $((-4)^{-5})^3 = (-4)^{(-5) \times 3} = (-4)^{-15}$ . /0,5 point

**d.** En utilisant la formule  $(a \times b)^n = a^n \times b^n$  où  $a$  et  $b$  sont deux nombres relatifs non nuls et  $n$  un entier relatif, on trouve :  $7,2^3 \times 4,4^3 = (7,2 \times 4,4)^3 = 31,68^3$ . /0,5 point

**e.** En utilisant la formule  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  où  $a$  et  $b$  sont deux nombres relatifs non nuls et  $n$  un entier relatif, on trouve :  $\frac{12^{-3}}{4^{-3}} = \left(\frac{12}{4}\right)^{-3} = 3^{-3}$ . /0,5 point

**EXERCICE 2 :** /3,5 points (2 + 1,5)

**a.**  $\frac{3^5 \times 5^2}{(5^3 \times 3^{-2})^{-1}} = \frac{3^5 \times 5^2}{(5^3)^{-1} \times (3^{-2})^{-1}}$  (en utilisant la formule  $(a \times b)^n = a^n \times b^n$  où  $a$  et  $b$  sont deux nombres relatifs non nuls et  $n$  un entier relatif) /0,5 point

$= \frac{3^5 \times 5^2}{5^{3 \times (-1)} \times 3^{(-2) \times (-1)}}$  (en utilisant la formule  $(a^m)^p = a^{m \times p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) /0,5 point

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

$$= \frac{3^5 \times 5^2}{3^2 \times 5^{-3}} \text{ (car la multiplication est commutative)}$$

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

$= 3^{5-2} \times 5^{2-(-3)}$  (en utilisant la formule  $\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) /0,5 point

$= 3^3 \times 5^5$  /0,5 point

**b.**  $(2^3)^4 \times \frac{2}{2^{-7}} = 2^{3 \times 4} \times \frac{2}{2^{-7}}$  (en utilisant la formule  $(a^m)^p = a^{m \times p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) /0,5 point

$$= 2^{12} \times \frac{2^1}{2^{-7}} \text{ (ici, il fallait remarquer que } 2 = 2^1 \text{)}$$

$= 2^{12} \times 2^{1-(-7)}$  (en utilisant la formule  $\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) /0,5 point

$= 2^{12+8}$  (en utilisant la formule  $a^m \times a^p = a^{m+p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) /0,5 point

$= 2^{20}$

**EXERCICE 3 : /6 points (2 + 2 + 2)**

**a.**  $\frac{16^3 \times 2^{-5}}{32} = \frac{(2^4)^3 \times 2^{-5}}{2^5}$  (car  $16 = 2^4$  et  $32 = 2^5$ ) **/0,5 point**

$= \frac{2^{4 \times 3} \times 2^{-5}}{2^5}$  (en utilisant la formule  $(a^m)^p = a^{m \times p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) **/0,5 point**

$= \frac{2^{12 + (-5)}}{2^5}$  (en utilisant la formule  $a^m \times a^p = a^{m+p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) **/0,5 point**

$= 2^{7-5}$  (en utilisant la formule  $\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) **/0,5 point**

$= 2^2$  **/0,5 point**

**b.**  $\frac{12^2 \times 3^4}{3^9 \times 12^{-3}} = \frac{12^2}{12^{-3}} \times \frac{3^4}{3^9}$  (car la multiplication est commutative)

$= 12^{2-(-3)} \times 3^{4-9}$  (en utilisant la formule  $\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) **/0,5 point**

$= 12^5 \times 3^{-5}$

$= 12^5 \times \frac{1}{3^5}$  (car  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$  si  $a$  est un nombre relatif non nul et  $n$  un entier relatif) **/0,5 point**

$= \frac{12^5}{3^5}$  **/0,5 point**

$= \left(\frac{12}{3}\right)^5$  (en utilisant la formule  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  où  $a$  et  $b$  sont deux nombres relatifs non nuls et  $n$  un entier relatif) **/0,5 point**

$= 4^5$  **/0,5 point**

**c.**  $\frac{\pi^{-4}}{3^4} \times \left(\frac{3^{-1}}{\pi^3}\right)^{-2} = \frac{\pi^{-4}}{3^4} \times \frac{(3^{-1})^{-2}}{(\pi^3)^{-2}}$  (en utilisant la formule  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  où  $a$  et  $b$  sont deux nombres relatifs non nuls et  $n$  un entier relatif) **/0,5 point**

$= \frac{\pi^{-4}}{3^4} \times \frac{3^{(-1) \times (-2)}}{\pi^{3 \times (-2)}}$  (en utilisant la formule  $(a^m)^p = a^{m \times p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) **/0,5 point**

$= \frac{\pi^{-4}}{3^4} \times \frac{3^2}{\pi^{-6}}$

$= \frac{\pi^{-4}}{\pi^{-6}} \times \frac{3^2}{3^4}$  (car la multiplication est commutative)

$= \pi^{-4-(-6)} \times 3^{2-4}$  (en utilisant la formule  $\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$  où  $a$  est un nombre relatif non nul et  $m$  et  $p$  sont deux entiers relatifs) **/0,5 point**

$= \pi^2 \times 3^{-2}$

$= \pi^2 \times \frac{1}{3^2}$  (car  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$  si  $a$  est un nombre relatif non nul et  $n$  un entier relatif)

$= \frac{\pi^2}{3^2}$

$= \left(\frac{\pi}{3}\right)^2$  (en utilisant la formule,  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  où  $a$  et  $b$  sont deux nombres relatifs non nuls et  $n$  un entier relatif) **/0,5 point**

**EXERCICE 4 :** /4 points (2 + 2)

**a.** La Ferrari F50 GT1 peut rouler sur circuit à la vitesse maximale de  $105,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Donne sa vitesse maximale en km/h.

Puisque sa vitesse maximale est de  $105,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  et qu'une heure dure 3 600 s, en roulant une heure à vitesse maximale, elle parcourra  $105,5 \text{ m/s} \times 3\,600 \text{ s} = 379\,800 \text{ m}$ .

Comme  $379\,800 \text{ m} = 379,8 \text{ km}$ , sa vitesse maximale est de **379,8 km/h**. /2 points

**b.** La masse volumique de l'aluminium est de  $2\,700 \text{ kg/m}^3$ . Un objet constitué d'aluminium a un volume de  $3\,450 \text{ cm}^3$ . Quelle est sa masse au gramme près ?

$1 \text{ m}^3$  correspond à 1 000 000 de  $\text{cm}^3$ . Donc  $1 \text{ cm}^3$  d'aluminium pèse  $\frac{2\,700}{1\,000\,000} \text{ kg} = 0,0027 \text{ kg}$ .

$0,0027 \text{ kg} = 2,7 \text{ g}$ .

Donc un objet d'aluminium de volume  $3\,450 \text{ cm}^3$  pèsera  $3\,450 \times 2,7 \text{ g} = \textbf{9\,315 g}$ . /2 points

**EXERCICE 5 :** /4 points (0,5 + 1,5 + 2)

Une année-lumière (al) est la distance que parcourt la lumière en un an. Cela représente environ 9 461 milliards de kilomètres.

**a.** Donne, en kilomètres et en notation scientifique, la distance représentée par une année-lumière.

En notation scientifique, 9 461 milliards de kilomètres =  $9\,461 \times 10^9 \text{ km} = \textbf{9,461} \times 10^{12} \text{ km}$ .

/0,5 point

**b.** Une Unité Astronomique (UA) correspond à la distance moyenne séparant la Terre du Soleil. On sait qu'une année-lumière vaut approximativement 63 242 Unités Astronomiques. Détermine, en kilomètres, la distance moyenne séparant la Terre du Soleil.

$1 \text{ UA} \approx \frac{1}{63\,242} \text{ al} \approx \frac{9,461 \times 10^{12}}{63\,242} \text{ km} \approx \textbf{1,495} \times 10^8 \text{ km}$ . /1,5 point

**c.** Sachant que la lumière se déplace à environ  $300\,000 \text{ km/s}$ , combien de temps faut-il, en moyenne, à la lumière du Soleil pour nous parvenir ? Tu donneras le résultat en minutes et secondes.

Il faut  $\frac{1,495 \times 10^8}{300\,000} \text{ s} \approx 498 \text{ s}$  à la lumière du soleil pour nous parvenir.

$498 \text{ s} = 8 \times 60 \text{ s} + 18 \text{ s} = \textbf{8 min 18 s}$ . /2 points