

Notion de base

Conversion d'unité et puissance de 10

Objectif : Réussir

1. Les conversions d'unité

1.1. Élément de cours sur les conversions d'unités

Rappel sur les préfixes multiplicatifs :

$$\begin{aligned}
 1 \text{ G (un giga)} &= 10^9 = 1\,000\,000\,000 \\
 1 \text{ M (un mega)} &= 10^6 = 1\,000\,000 \\
 1 \text{ K (un Kilo)} &= 10^3 = 1\,000 \\
 1 &= 10^0 = 1 \\
 1 \text{ m (un mili)} &= 10^{-3} = 0,001 \\
 1 \mu\text{(un micro)} &= 10^{-6} = 0,000\,001 \\
 1 \text{ n (un nano)} &= 10^{-9} = 0,000\,000\,001
 \end{aligned}$$

Rappel pour une surface ou un volume :

Une surface $S=1\text{cm}^2$ correspond à un carré de 1cm par 1cm. Sa surface est donc :

$$S = 1\text{cm} \times 1\text{cm} = [1 \times 1] (\text{cm} \times \text{cm}) = 1\text{cm}^2$$

Pour convertir une surface S de cm² en m² :

$$S = 1\text{cm}^2 = 1\text{cm} \times 1\text{cm} = 0.01\text{m} \times 0.01\text{m} = [0.01 \times 0.01] (\text{m} \times \text{m}) = 0.0001\text{m}^2$$

Remarque : pour une surface de 3 cm² ayant un coté de 1cm et un autre de 3cm.

$$S = 3\text{cm}^2 = 1\text{cm} \times 3\text{cm} = 0.01\text{m} \times 0.03\text{m} = [0.01 \times 0.03] (\text{m} \times \text{m}) = 0.0003\text{m}^2$$

Cependant une multitude de forme permettent d'avoir une surface de 3cm². La multiplication de 1cm × 3cm n'est pas forcément conforme. Cependant le travail sur les unités reste correct.

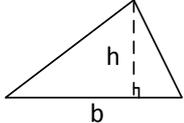
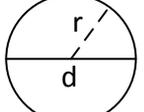
$$\text{cm}^2 = \text{cm} \times \text{cm} = (\text{cm})^2 = (0.01.\text{m})^2 = (0.01)^2.\text{m}^2 = (0.01 \times 0.01).\text{m}^2 = 0.0001.\text{m}^2$$

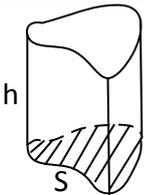
Même raisonnement avec des puissances :

$$\text{cm}^2 = \text{cm} \times \text{cm} = (\text{cm})^2 = (10^{-2}.\text{m})^2 = (10^{-2})^2.\text{m}^2 = 10^{-2 \times 2}.\text{m}^2 = 10^{-4}.\text{m}^2$$

1.1. Notion d'aire, volume et de valeur moyenne

1.1.a Surface et volume

	Surface d'un carré : $S = \text{largeur} \times \text{longueur}$
	Surface d'un triangle : $S = \frac{\text{Base} \times \text{Hauteur}}{2}$
	Surface d'un cercle : $S = \text{Rayon}^2 \times \pi$

	<p>Volume droit :</p> $v = \text{Surface de la base} \times h$
---	--

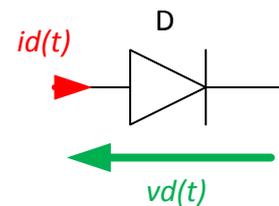
1.1. Élément de cours sur les puissance de 10

Multiplication :

$$X \cdot 10^a \times Y \cdot 10^b = (X \times Y) \cdot 10^{(a+b)}$$

Exemple : Une tension V_d de 600mV est présente aux bornes d'une diode parcouru par un courant I_d de 20 KA. Sachant que la puissance P_d (W) dissipé par cette diode se calcul en faisant : $P_d = V_d \times I_d$

$$P_d = V_d \times I_d = 600 \cdot 10^{-3} \times 20 \cdot 10^3 = (600 \times 20) \cdot 10^{(-3+3)} = 12\,000 \text{ W} = 12 \cdot 10^3 \text{ W}$$



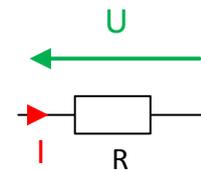
?

Division :

$$\frac{X \cdot 10^a}{Y \cdot 10^b} = \frac{X}{Y} 10^{(a-b)}$$

Exemple : Une tension U de 230 V est présente aux bornes d'une résistance parcouru par un courant I de 10 mA. Sachant que la $R(\Omega)$ se calcul en faisant : $R = \frac{U}{I}$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{230 \cdot 10^0}{10 \cdot 10^{-3}} = \frac{230}{10} 10^{(0-(-3))} = 23 \cdot 10^3 = 23 \text{ k}\Omega$$



2. Catégorie de question

2.1. A unité

Convertir 3 grandeurs d'une unité vers une répondre sans utiliser les puissances de dix.
Ne pas écrire $23 \cdot 10^3 \Omega$ mais 23000Ω
Ne pas écrire $230 \cdot 10^{-6} \Omega$ mais 0.00023Ω

$R = [VAL]k\Omega$ $R = [REP] \Omega$
 $C = [VAL]\mu F$ $C = [REP] F$
 $E = [VAL]kJ$ $E = [REP] MJ$
(10 points par question donc 40 points)

2.2. B unité

Ne pas écrire $23 \cdot 10^3 m$ mais $23000 m$
Ne pas écrire $230 \cdot 10^{-6} mm$ mais $0.00023 mm$

On peut calculer la vitesse d'avancement d'un vélo avec la relation suivant :

$$V \left(\frac{km}{h} \right) = \frac{N (tr/min) \times 2\pi \times R(m) * 60}{10^3}$$

$$N = [VAL](tr/min)$$

$$R = [VAL](cm)$$

$$V = [REP] \left(\frac{km}{h} \right)$$



En haute fréquence, un phénomène qui s'appelle l'effet de peau apparait dans le conducteur électrique. (Ce phénomène sera étudié en 2eme année.) L'épaisseur de peau noté δ (delta) ce calcul avec la relation suivante :

$$\delta = \sqrt{\frac{\rho}{\pi \times \mu_0 \times f}}$$

- δ : épaisseur de peau en [mètre](#) [m]
- f : [fréquence](#) du courant en [hertz](#) [Hz]
- μ_0 : [perméabilité magnétique](#) en [henry](#) par mètre [H/m]
- ρ : [résistivité](#) en [ohm](#)-mètre [$\Omega \cdot m$]
- δ : épaisseur de peau en [mètre](#) [m]
- $f = [VAL](kHz)$
- $\mu_0 = 12.56$
- $\rho = [VAL](\Omega \cdot m)$

Calculer $\delta = [REP] mm$

DETERMINATION DE LA PUISSANCE NÉCESSAIRE

Retrouvez ces formules de calcul sur notre site web www.vulcanic.com, elles sont intégrées dans un formulaire. Entrez vos valeurs et relevez ou imprimez le résultat.

<p>Chauffer un volume V de solide, liquide ou gaz dans un temps donné T (sans changement d'état).</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Unités à connaître V : Volume en litre ou dm³ ρ : Masse volumique en kg/dm³ V x ρ : Masse à chauffer en kg t1 : Température initiale en °C t2 : Température finale en °C Cp : Chaleur spécifique en kcal/kg.°C T : Temps de chauffe en heures 1,2 : coefficient de sécurité tenant compte des tolérances sur tension du secteur et sur valeur ohmique de la résistance. Résultat : P = Puissance à installer en kW Formule à appliquer : $P = \frac{V \times \rho \times Cp \times (t2 - t1) \times 1,2}{860 \times T}$</p>	<p>Vaporisation d'une masse M de liquide dans un temps donné T lorsque le liquide est déjà à sa température d'ébullition.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Unités à connaître M : Masse du liquide en kg L : Chaleur latente de vaporisation à la température de vaporisation en kcal/kg T : Temps de chauffe en heures Résultat : P = Puissance à installer en kW 1,2 : coefficient de sécurité tenant compte des tolérances sur tension du secteur et sur valeur ohmique de la résistance. Formule à appliquer : $P = \frac{M \times L \times 1,2}{860 \times T}$</p>																								
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>ρ</th> <th>Cp</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Acier</td> <td>7,8</td> <td>0,12</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Inox</td> <td>7,8</td> <td>0,12</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Eau</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>537</td> </tr> <tr> <td>Huile</td> <td>0,9</td> <td>0,5</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Air</td> <td>0,0013</td> <td>0,25</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>			ρ	Cp	L	Acier	7,8	0,12	/	Inox	7,8	0,12	/	Eau	1	1	537	Huile	0,9	0,5	/	Air	0,0013	0,25	/
	ρ	Cp	L																						
Acier	7,8	0,12	/																						
Inox	7,8	0,12	/																						
Eau	1	1	537																						
Huile	0,9	0,5	/																						
Air	0,0013	0,25	/																						

Le tableau 5 ci-après donne les formules usuelles qui permettent de calculer la chute de tension dans un circuit donné par km de longueur.

Si :

IB : courant d'emploi en ampère

L : longueur du câble en km

R : résistance linéaire d'un conducteur en Ω/km

$$R = \frac{22,5 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}}{S \text{ (section en mm}^2\text{)}} \text{ pour le cuivre}$$

$$R = \frac{36 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}}{S \text{ (section en mm}^2\text{)}} \text{ pour l'aluminium}$$

Nota : R est négligeable au delà d'une section de 500 mm².

X : réactance linéique d'un conducteur en Ω/km ; X est négligeable pour les câbles de section inférieure à 50 mm². En l'absence d'autre indication on prendra X = 0,08 Ω/km .

φ : déphasage du courant sur la tension dans le circuit considéré ; généralement :

ñ éclairage : cos φ = 1

ñ force motrice :

en démarrage : cos φ = 0,35

en service normal : cos φ = 0,8

Un : tension nominale entre phases.

Vn : tension nominale entre phase et neutre.

Pour les canalisations préfabriquées, la résistance R et la réactance X sont indiquées par le constructeur.

circuit	chute de tension	
	en volt	en %
monophasé : deux phases	$\Delta U = 2 IB L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	$\frac{100 \Delta U}{Un}$
monophasé : phase et neutre	$\Delta U = 2 IB L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	$\frac{100 \Delta U}{Vn}$
triphasé équilibré : trois phases (avec ou sans neutre)	$\Delta U = \sqrt{3} IB L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	$\frac{100 \Delta U}{Un}$

Tableau 5 : formules de calcul de la chute de tension

2.3. C unité

Ne pas écrire $23 \cdot 10^3 \text{ m}$ mais 23000 m

Ne pas écrire $230 \cdot 10^{-6} \text{ mm}$ mais 0.00023 mm

La longueur $L = [VAL] \text{ m}$ la largeur = $l = [VAL] \text{ m}$

Déterminer la surface :

$$S = [REP] \text{ km}^2$$

