

## Materials, estructures i mecanismes

### Exemple garrafa d'aigua



Download from  
Dreamstime.com  
This watermarked image is made for previewing purposes only.



<https://www.youtube.com/watch?v=DeMH7uPs2Sw>



### **Exercici 3.1-1**

Cerca 3 exemples d'aplicació per cada un dels següents grups de materials

Per a cada aplicació explica quines són les característiques per les quals s'utilitza el material.

- Fustes
- Ceràmiques
- Vidres
- Metalls
- Tèxtils
- Plàstics

Exercici 3.1-1

Materials	Exemples d'aplicació	Característiques/ propietats
Fustes		
Ceràmiques		
Vidres		
Metalls		
Tèxtils		
Plàstics		

### 3.2 Algunes propietats dels materials

#### Mecàniques

Elasticitat

Plasticitat

Resistència a la tracció,  
compressió, flexió i torsió

Fragilitat i tenacitat

Duresa

#### Físiques

Densitat

Conductivitat tèrmica  
i elèctrica

#### Altres

Resistència a la corrosió

Resistència a la radiació solar

Toxicitat

Recilabilitat

### 3.2.1.1 Elasticitat

L'elasticitat és la propietat d'un material de variar la seva \_\_\_\_\_ sota un esforç i tornar a la seva forma original quan l'esforç deixa d'actuar.

Exemple:

Goma es \_\_\_\_\_ amb un esforç de \_\_\_\_\_ i torna a la seva \_\_\_\_\_ en acabar l'esforç, si aquest no ha estat excessiu.



### 3.2.1.2 Plasticitat

La plasticitat és la propietat que indica que sota un esforç, el material es \_\_\_\_\_, mantenint la \_\_\_\_\_.

Exemple:

Per protegir els passatgers en cas de xoc, el cotxe s'ha de poder deformar de forma controlada. La deformació del frontal absorbeix l'energia del xoc. És una deformació plàstica ja que es manté quan ha passat l'esforç (xoc).



### 3.2.1.3 Esforços de tracció, flexió, compressió i torsió

L'esforç de tracció \_\_\_\_\_ un material.

Exemple cables de pont penjant.





### 3.2.1.3 Esforços de tracció, flexió, compressió i torsió

L'esforç de compressió \_\_\_\_\_ un material.

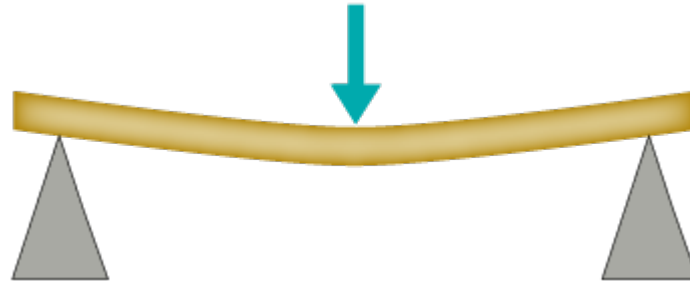
Exemple pilars d'un pont que ha de suportar el pes del pont i del transit que carrega el pont.



### 3.2.1.3 Esforços de tracció, flexió, compressió i torsió

Entre els punts de suport (pilars) d'un pont, es produeix un esforç de \_\_\_\_\_ .

L'esforç de flexió tendeix a \_\_\_\_\_ el material.



### 3.2.1.3 Esforços de tracció, flexió, compressió i torsió

L'esforç de \_\_\_\_\_ es produeix quan feim \_\_\_\_\_ un objecte, per exemple una vareta, sobre tot, si un costat de la vareta està fixada o ofereix resistència al \_\_\_\_\_.

La \_\_\_\_\_ d'un trepant està sota un esforç de torsió.

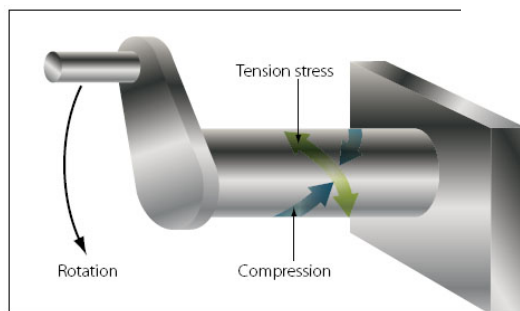
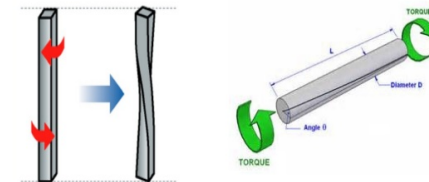


Figure 3-20. Torsion on a rotating shaft, made up of tension and compression.

ESSED CONCRETE LAB, CE-416

### Torsional Stress

➤ A Specific type of Shear Stress in Which One end of a part is secured while the other end is Twisted



AUST

### 3.2.1.4 Fragilitat i tenacitat

Un material fràgil es \_\_\_\_\_ en rebre un \_\_\_\_\_.

Exemples:

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.



www.shutterstock.com · 3348354

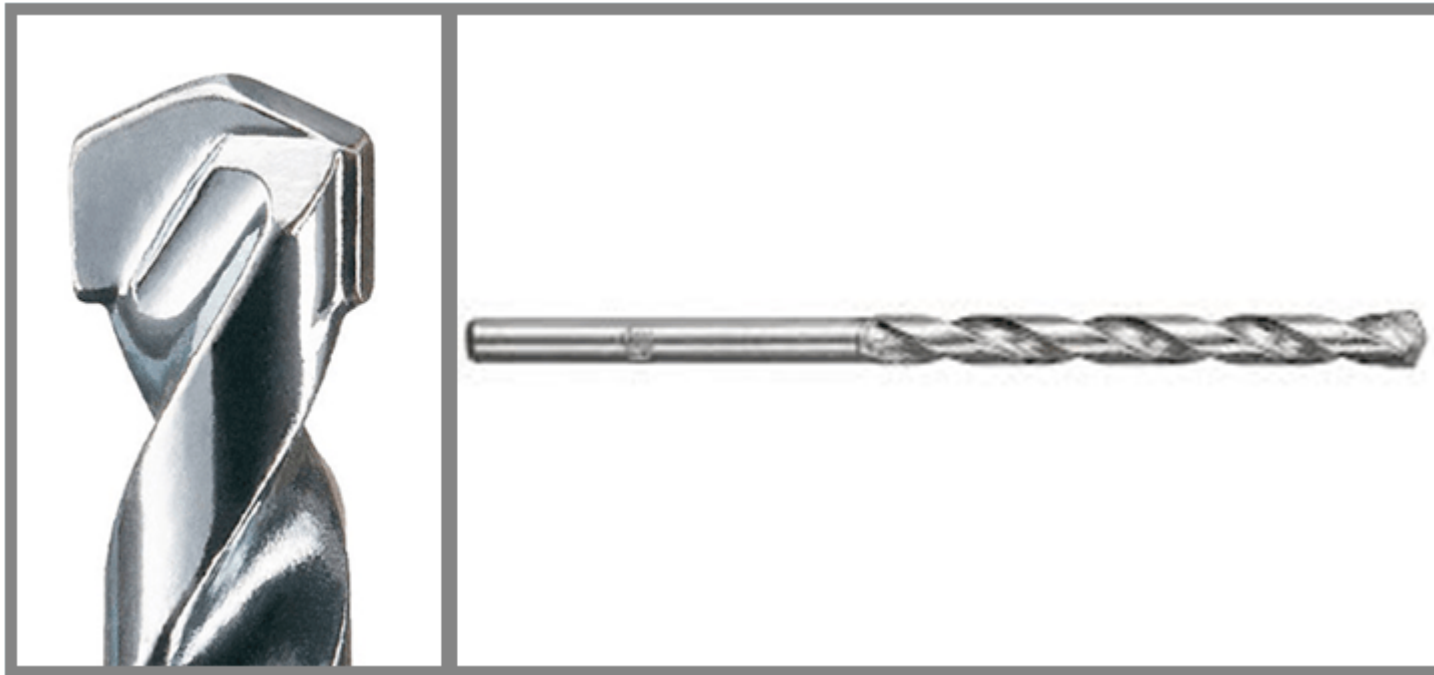


La propietat contrària a la fragilitat és la \_\_\_\_\_. Els objectes tenaços es poden deformar amb cops, però no es rompen en pedaçs.

### 3.2.1.5 Duresa

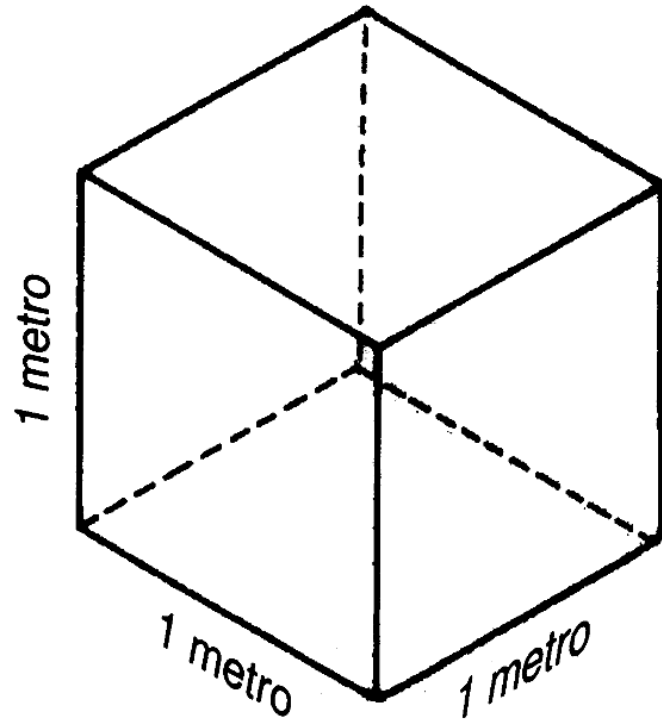
La duresa mesura la resistència que oposa una substància a ser \_\_\_\_\_.  
Quant més dur és un material, més difícil és \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_.

El vidre per exemple, és un material molt \_\_\_\_\_, però al mateix temps molt \_\_\_\_\_.  
Les puntes de les broques per perforar pedra han de ser molt dures, però \_\_\_\_\_ fràgils.



### 3.2.1.6 Densitat

La densitat és la relació entre la massa i el \_\_\_\_\_ d'un material. La unitat de la massa són els \_\_\_\_ i la unitat del volum els \_\_\_\_.

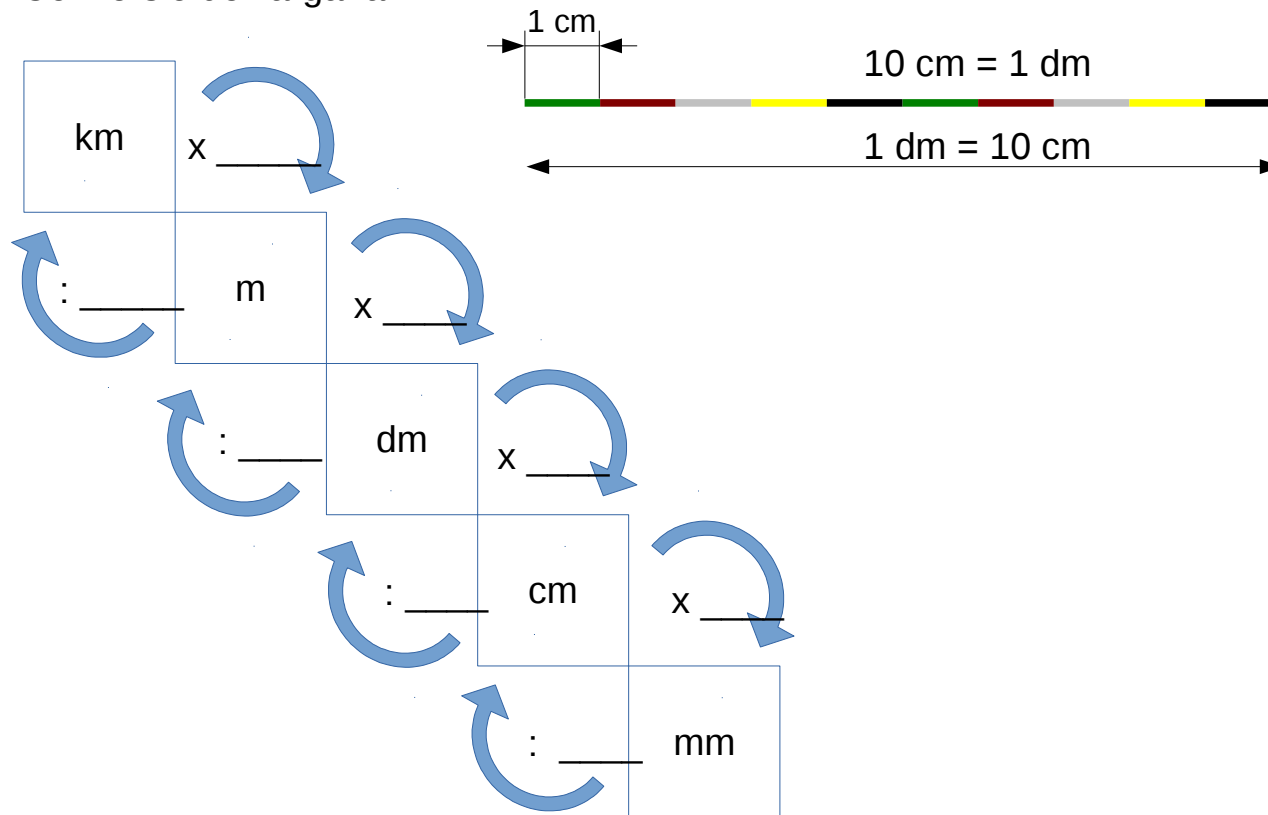


Si omplim un metre cúbic d'aigua i el pesem, el resultat són \_\_\_\_\_.

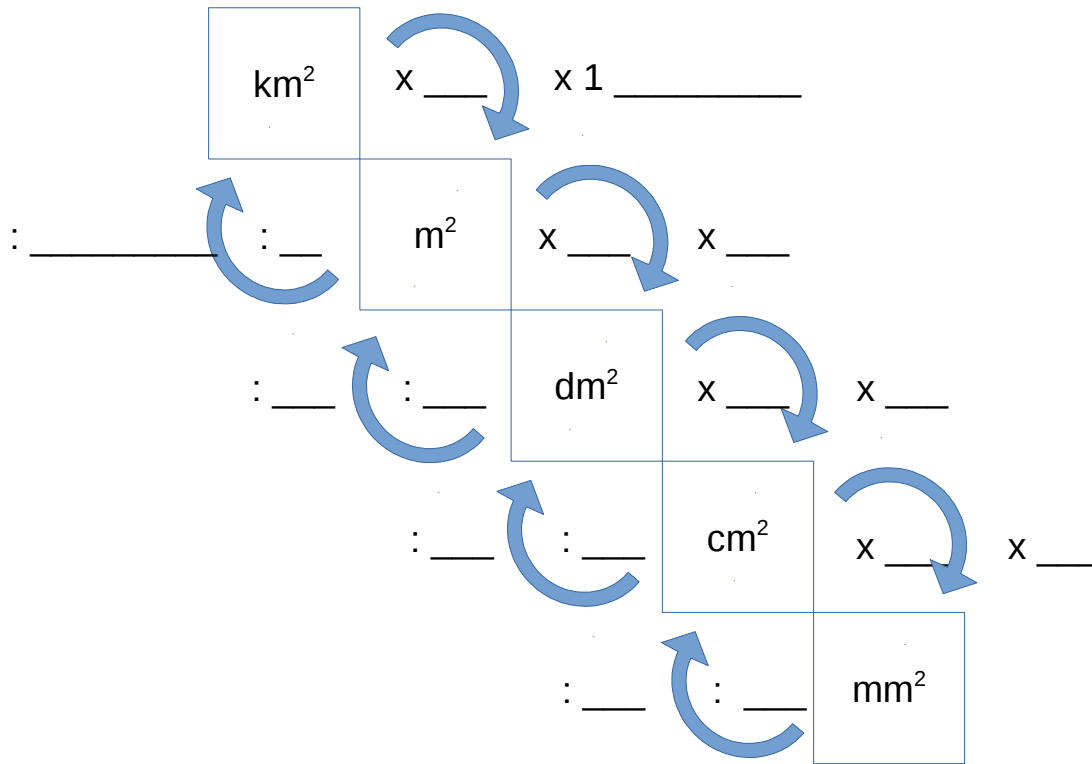
La densitat d'un material es calcula dividint la seva \_\_\_\_\_ entre el seu \_\_\_\_\_.

En el cas de l'aigua, la densitat és

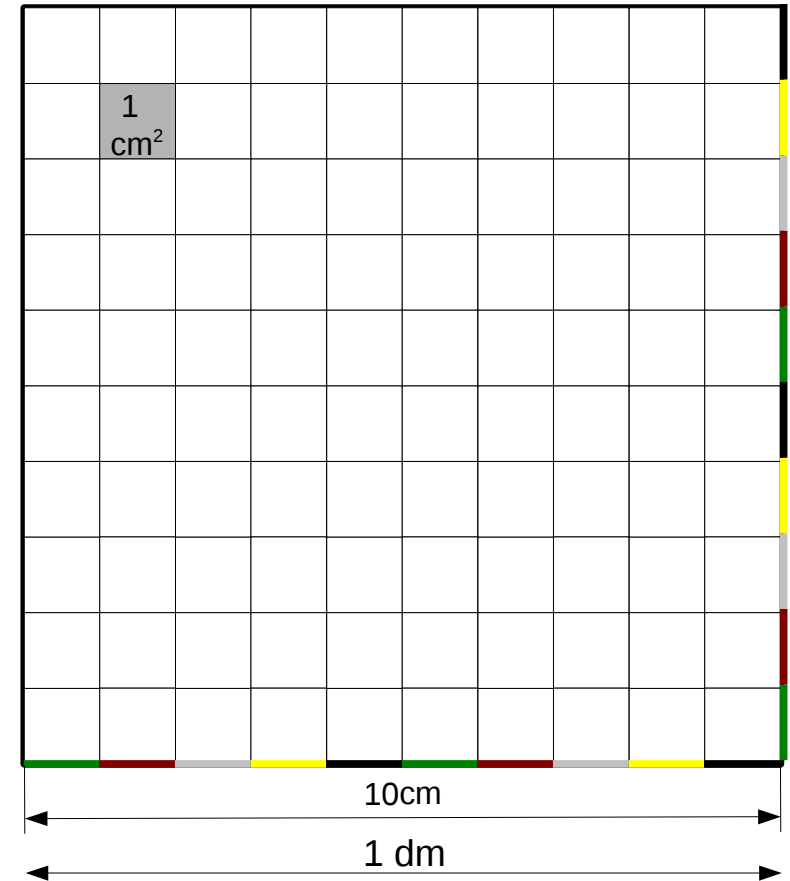
### Conversió de llargària



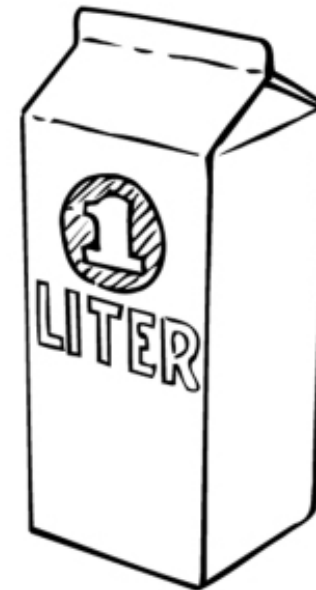
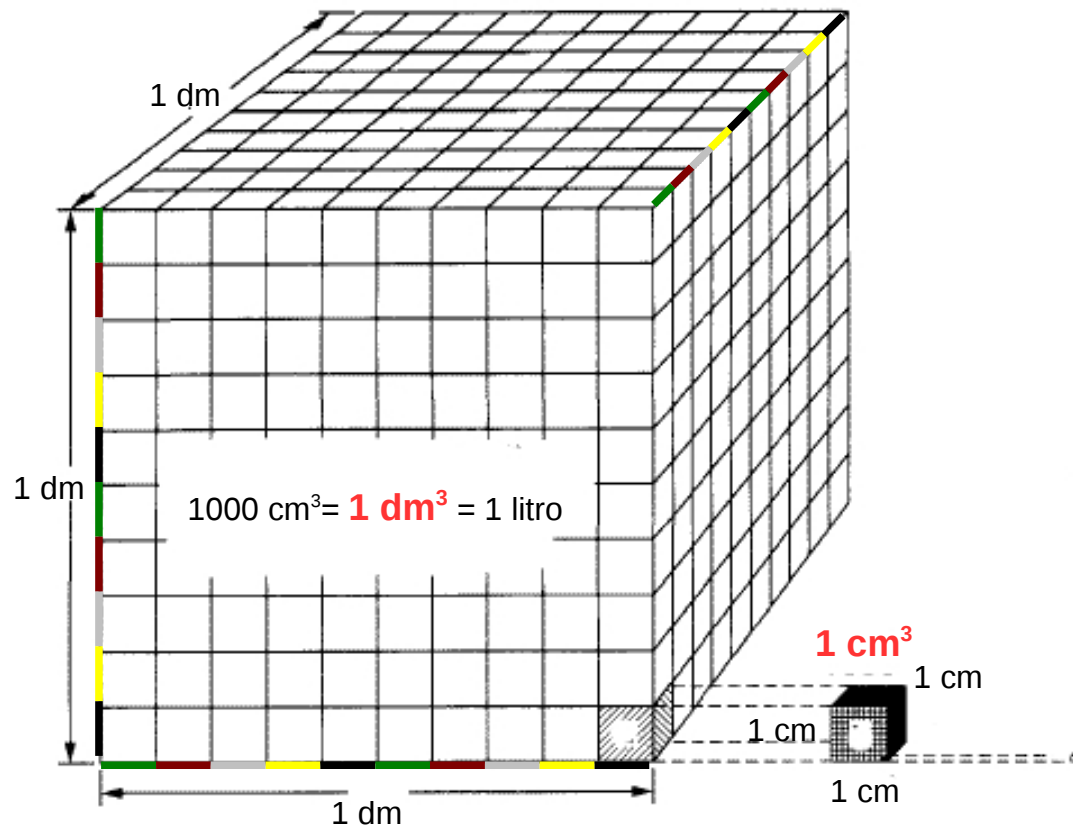
### Conversió de superfície



$$1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ cm}^2$$

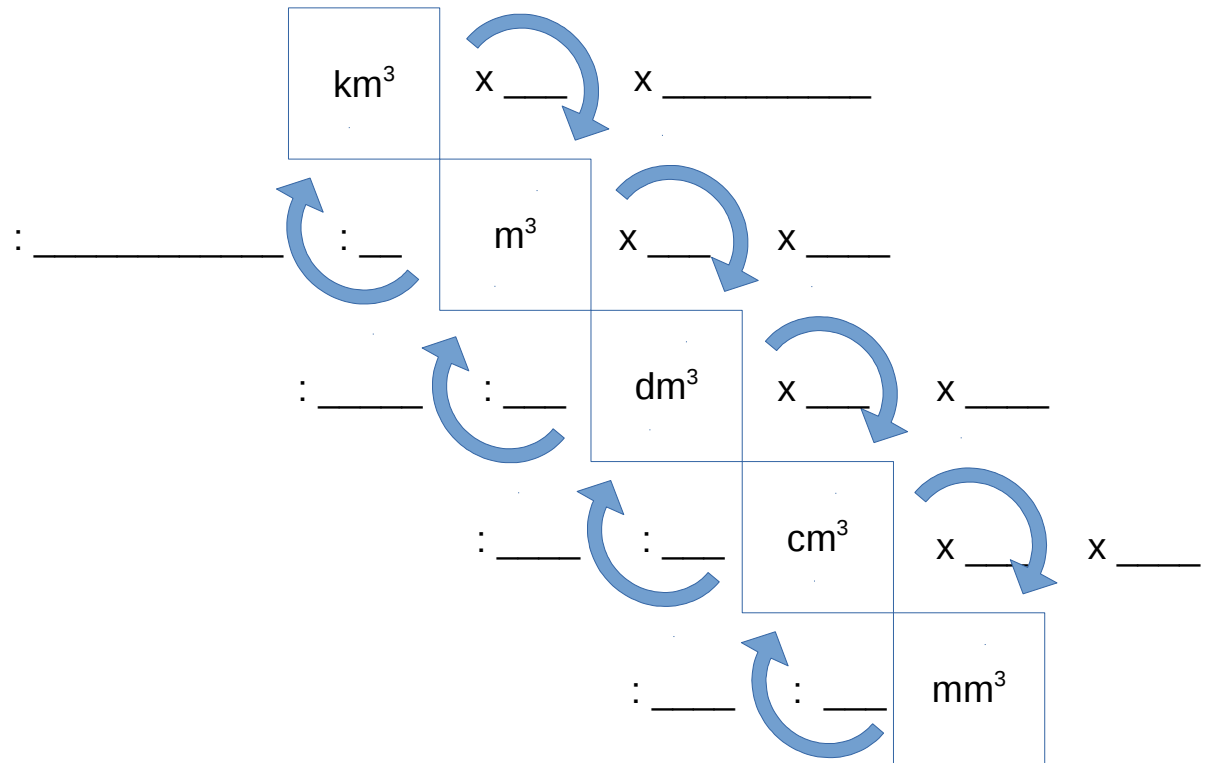


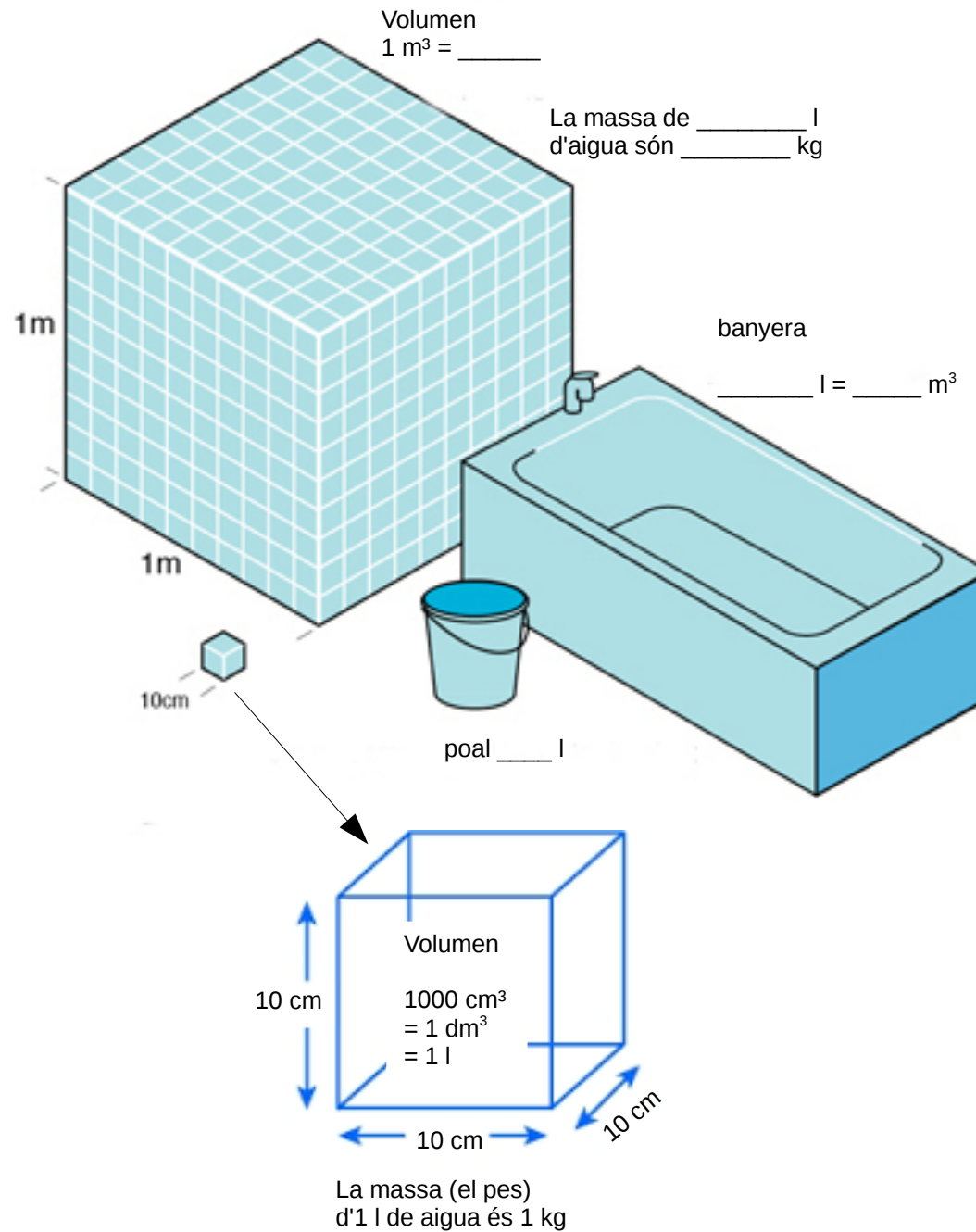




Copyright © 2006 Paul G. Hewitt, printed courtesy of Pearson Education Inc., publishing as Addison Wesley.

### Conversió de volumen





**Experiment per averiguar la densitat d'una pedra**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Els recipients pesen \_\_\_\_\_grams menys que abans de ficar la pedra.

\_\_\_\_\_grams d'aigua tenen un volum de \_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>, que és el volum de la pedra.

Ara podem calcular la densitat de la pedra.

$$m_{\text{pedra}} / V_{\text{pedra}} =$$



- Exercicis 3.2.6-1

Calcula les densitats dels següents materials.

Material	Massa	Volumen	Densitat en kg/l
Ferro	26 kg	3,3l	
Coure	4450 kg	0,5 m <sup>3</sup>	
Alumini	3 kg	1111cm <sup>3</sup>	
Plom	11,34 kg	1l	
Pedra	1,25 kg	0,5 dm <sup>3</sup>	
Aigua	300 g	0,3 l	
PVC	4170 kg	3 m <sup>3</sup>	

- Exercicis 3.2.6-2

Completa la taula.

Material	Massa	Volumen	Densitat
Fusta de pi	100 kg		500 kg/m <sup>3</sup>
Fusta de balsa		1 m <sup>3</sup>	160 g/l
Oli d'oliva		2000 cm <sup>3</sup>	0,87 kg/l

### 3.2.7 Conductivitat tèrmica i elèctrica

La conductivitat tèrmica d'un material indica si aquest és un bon o mal \_\_\_\_\_ de la calor. Per exemple un cassó o una paella de cuina han de conduir bé la calor del \_\_\_\_\_ als aliments que estem cuinant. Tots els útils de cuina estan fets de \_\_\_\_\_, perquè els metalls, a més de conduir bé la calor, són \_\_\_\_\_.

Per contra, el mànec d'una paella, sovint està fet de \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_, perquè la \_\_\_\_\_ i els \_\_\_\_\_ condueixen la calor \_\_\_\_\_ i no s'\_\_\_\_\_, encara que la part metàl·lica de la paella estigui molt calenta.

Anomenem aïllants tèrmics als materials que condueixen la calor \_\_\_\_\_. La conductivitat tèrmica dels aïllants és \_\_\_\_\_.

La conductivitat elèctrica indica si un material és bon o mal conductor de l'\_\_\_\_\_. Dels grups de materials que hem comentat, els \_\_\_\_\_ són els únics bons conductors de l'electricitat. La resta dels materials es consideren \_\_\_\_\_ elèctrics.

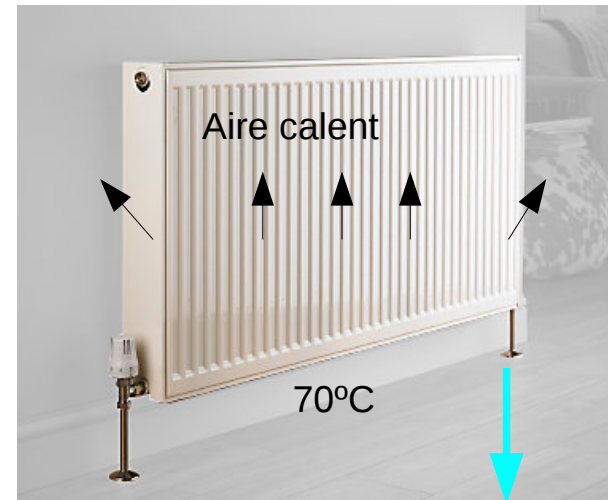
### 3.2.7 Conductivitat tèrmica i elèctrica

On necessitem conduir calor i electricitat?

Calefacció -> radiadors.

Dipòsits aigua calenta sanitària (ACS) -> serpentí.

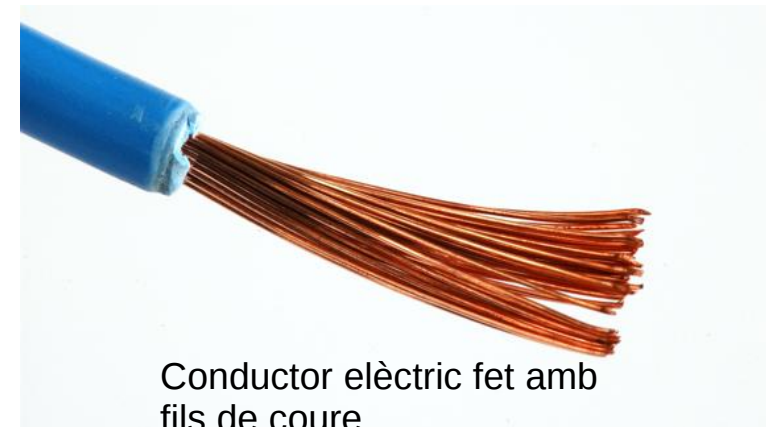
Cuina -> paella.



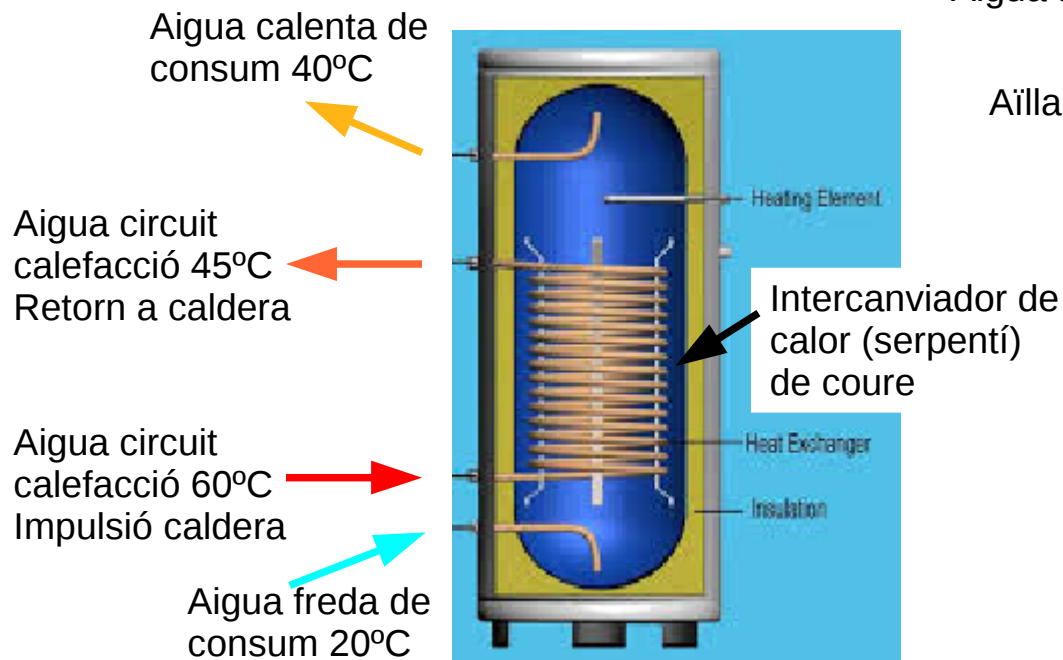
Aigua a 80°C

Aigua a 60°C

Aïllament elèctric plàstic



Conductor elèctric fet amb  
fils de coure



Aigua calenta de  
consum 40°C

Aigua circuit  
calefacció 45°C  
Retorn a caldera

Aigua circuit  
calefacció 60°C  
Impulsió caldera

Aigua freda de  
consum 20°C

Intercanviador de  
calor (serpentí)  
de coure

Heating Element

Heat Exchanger

Insulation

### 3.2.8 Resistència a la corrosió

En el que respecta a la corrosió, nosaltres ens limitarem a considerar l'oxidació de metalls, com per exemple la del \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_. L'oxidació dels metalls és una reacció electroquímica entre un \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_.

En el cas dels metalls fèrrics com el \_\_\_\_\_ i l'\_\_\_\_\_, l'oxidació provoca una \_\_\_\_\_ que debilita el metall. El contacte d'un metall amb \_\_\_\_\_ accelera la corrosió, sobretot si l'aigua és \_\_\_\_\_. Per això, als \_\_\_\_\_ s'evita utilitzar metalls fèrrics.

Per evitar la corrosió es poden tractar les \_\_\_\_\_ amb productes que les protegeixen, com per exemple dipòsits d'aigua amb superfície interior vitrificada.

També es fabriquen acers anomenats inoxidable, però la resistència a la corrosió d'un acer inoxidable depèn molt de la seva \_\_\_\_\_.

L'alumini i el coure, que no són metalls fèrrics, només s'oxiden \_\_\_\_\_, sense arribar a una corrosió que trenqui peces fetes amb aquests metalls.

### 3.2.8 Resistència a la corrosió

Alumini



La corrosió de ferro i acer arriba a perforar les peces i debilita la seva resistència mecànica.

Coure



La corrosió de l'alumini i el coure només és superficial.



Superfícies metàl·liques se esmalten o vitrifiquen per protegir-les contra la corrosió.

### 3.2.9 Resistència a la radiació solar

La radiació solar deteriora \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ i, sobretot, molts tipus de materials \_\_\_\_\_. Per protegir un material de la radiació solar, se sol tractar la seva superfície, per exemple amb \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_.



### 3.2.10 Toxicitat

Moltes de les substàncies i materials utilitzats en els processos tecnològics són tòxics, per \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_ i a més contaminen el \_\_\_\_\_ si no es manipulen adequadament.

La majoria de les \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_ contenen dissolvents \_\_\_\_\_ per ingestió, inhalació i contacte amb la pell.

Tots els \_\_\_\_\_ produeixen en cremar-se fums extraordinàriament tòxics. Mai s'ha de cremar un \_\_\_\_\_.

Abans de manipular una substància o un material, és necessari informar-se de les seves propietats \_\_\_\_\_ per evitar arriscar la salut i contaminar el medi ambient.

### 3.2.11 Reciclabilitat

Els materials reciclables es poden \_\_\_\_\_, com per exemple el \_\_\_\_\_, el \_\_\_\_\_ molts \_\_\_\_\_ i alguns \_\_\_\_\_.

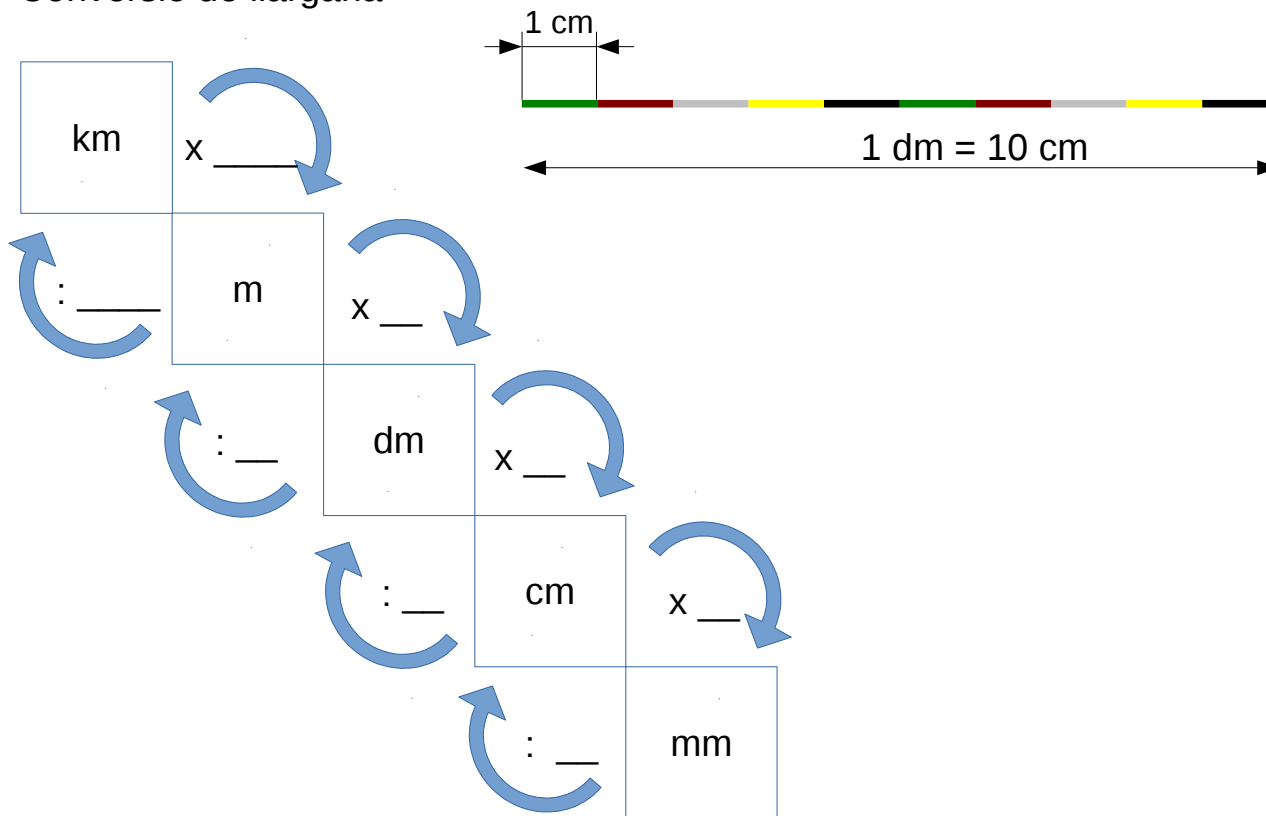


### 3.3 Exercicis conversions unitats

#### Exercici 3.3-1

Completa l'escala de conversió per a unitats de llargària.

Conversió de llargària

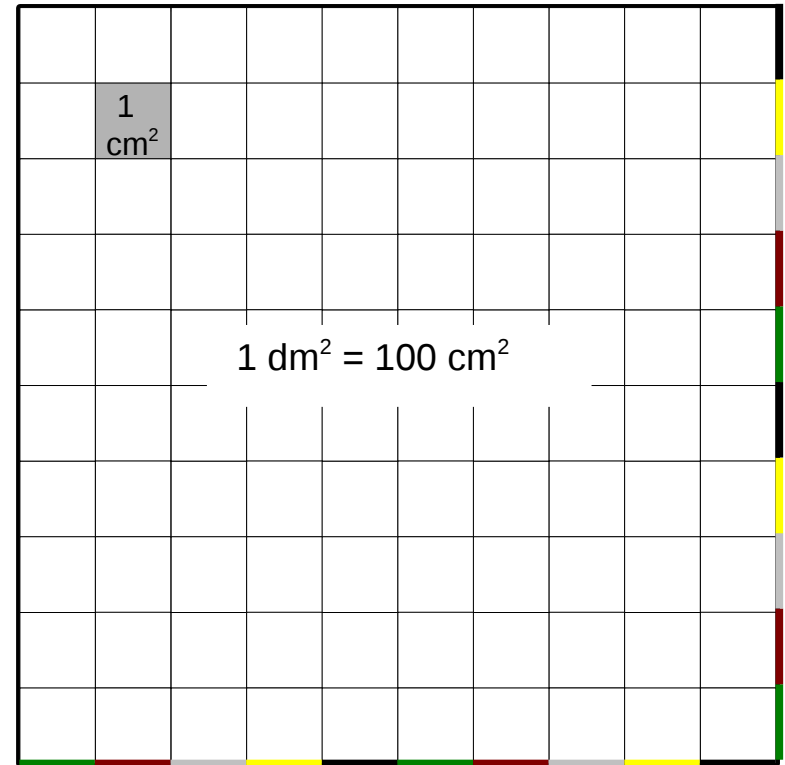
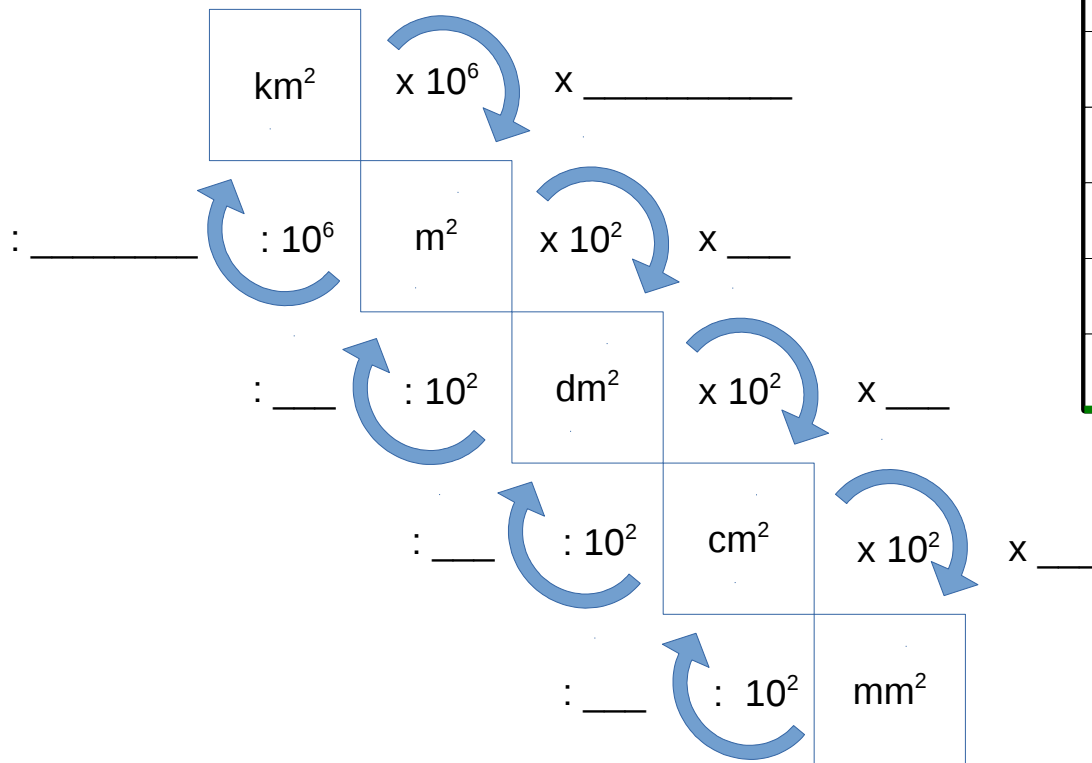


### 3.3 Exercicis conversions unitats

#### Exercici 3.3-3

Completa l'escala de conversió per a unitats de superfície.

Conversió de superfície

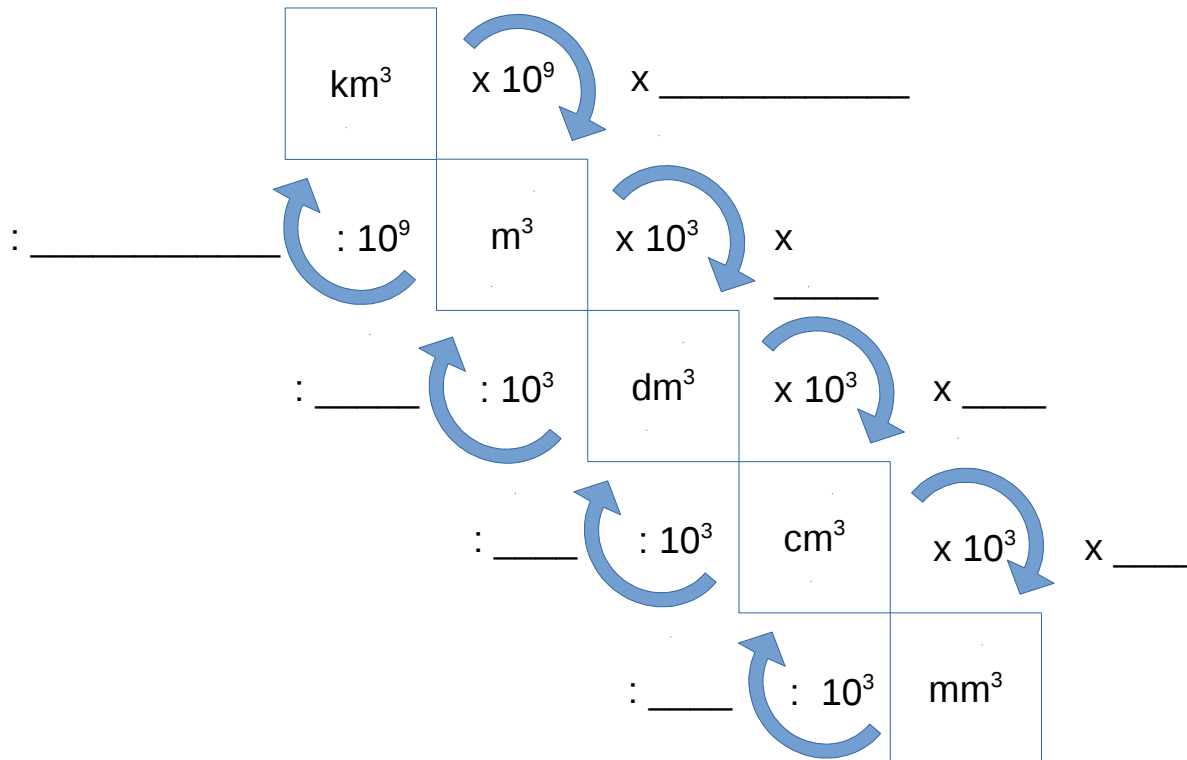


### 3.3 Exercicis conversions unitats

#### Exercici 3.3-5

Completa l'escala de conversió per a unitats de volum.

Conversió de volumen



### 3.3 Exercicis conversions unitats

#### Exercici 3.3-2

Fes la conversió de les següents llargàries.

$$145\text{dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{km}$$

$$0,321\text{km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}$$

$$21\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}$$

#### Exercici 3.3-4

Fes la conversió de les següents superfícies.

$$541\text{dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm}^2$$

$$0,321\text{mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}^2$$

$$21\text{m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}^2$$

#### Exercici 3.3-6

Fes la conversió dels següents volums.

$$541\text{dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm}^3$$

$$0,321\text{mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}^3$$

$$21\text{m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}^3$$