

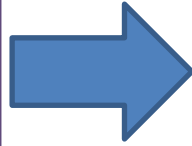
A1: Expressió dels resultats analítics

1. Introducció a l'estadística

2. Xifres significatives

3. Incertesa

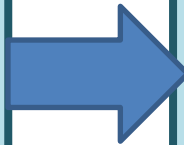
Objectiu final del  
tècnic analista de  
laboratori



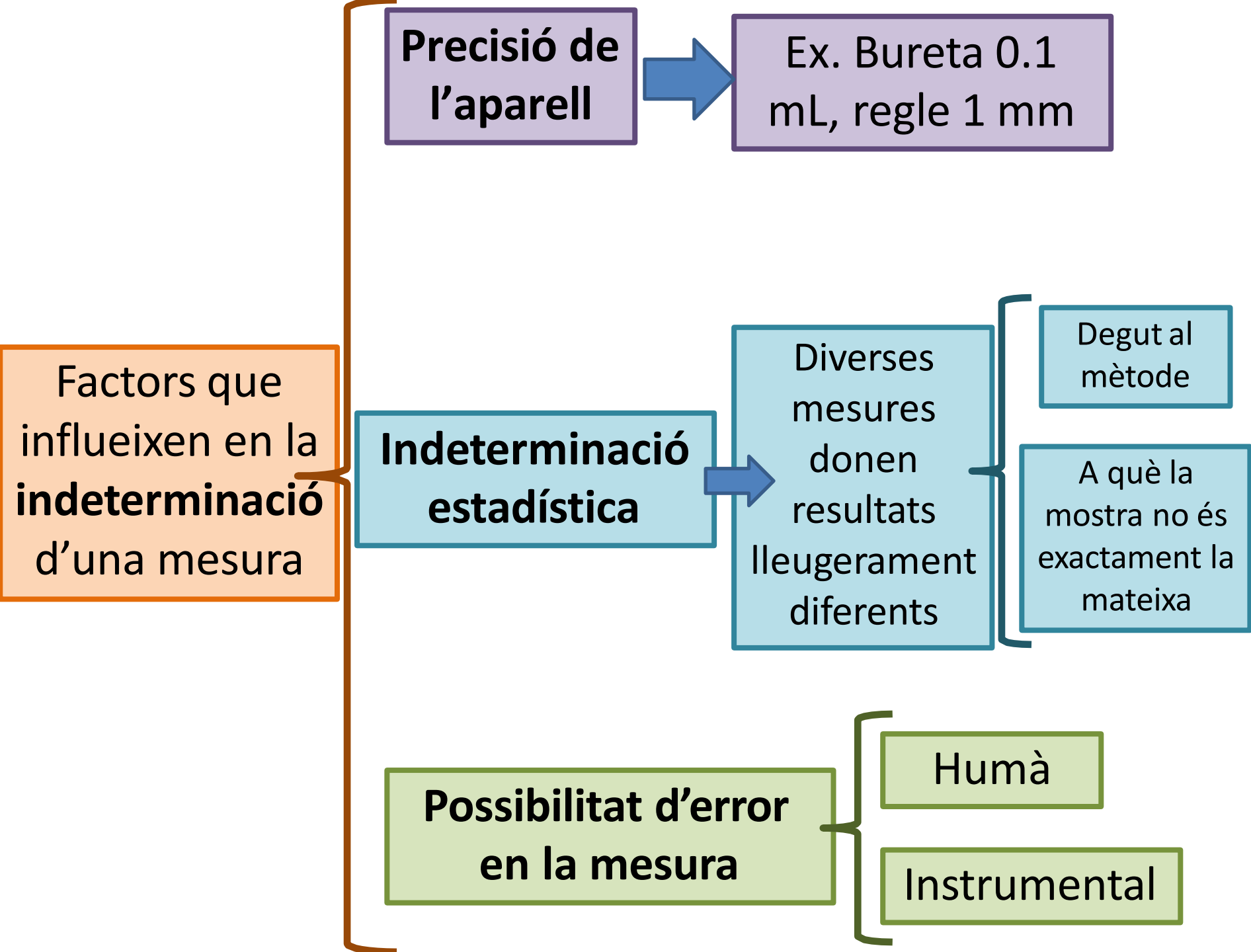
Mesurar paràmetres  
relacionats amb la química

Qualsevol mesura **directa** o **indirecta** no és **mai exacta**

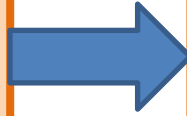
**Resultat final  
de una mesura**



No és un  
determinat valor  
sinó un interval

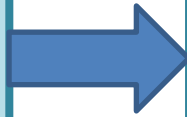


El **primer** (i el més senzill) mètode per **acotar les indeterminacions**



Donar els resultats amb les **xifres significatives** adequades a cada cas

**Xifres significatives**



Formades per tots aquells dígit que es coneixen amb certesa i pel dígit que es estimat (aproximat)

**Últim dígit**



Serà on existeixi **un error o incertesa**

Com establir el nombre de xifres significatives que té una determinada mesura?

1. Tots els dígit compresos entre 1 i 9 són sempre significatius

Ex: 3,54 té tres, 268 té , 4,5 té   
s

2. Els zeros situats entre números diferents a zero són sempre xifres significatives

Ex. 4007 té quatre, 8.04 té

3. Els zeros del punt decimal i els situats entre el punt i el primer dígit diferent de zero no són xifres significatives

Ex. 0.006 té una xifra significativa, 0.00000054 té   
s

Com establir el nombre de xifres significatives que té una determinada mesura?

4. Els zeros situats al final d'un número decimal són sempre significatius

Ex: 6,0 té dues,  
0,050 té   
0,00800 té   
5,000 té

5. Quan el zero està al final d'un número i no hi ha punt decimal, pot ser o no xifra significativa

Ex. 3000 m, aquí no es sap si la mesura s'ha realitzat amb una precisió de 1m, de 10 m etc...

5. Quan el zero està al final d'un número i no hi ha punt decimal, pot ser o no xifra significativa

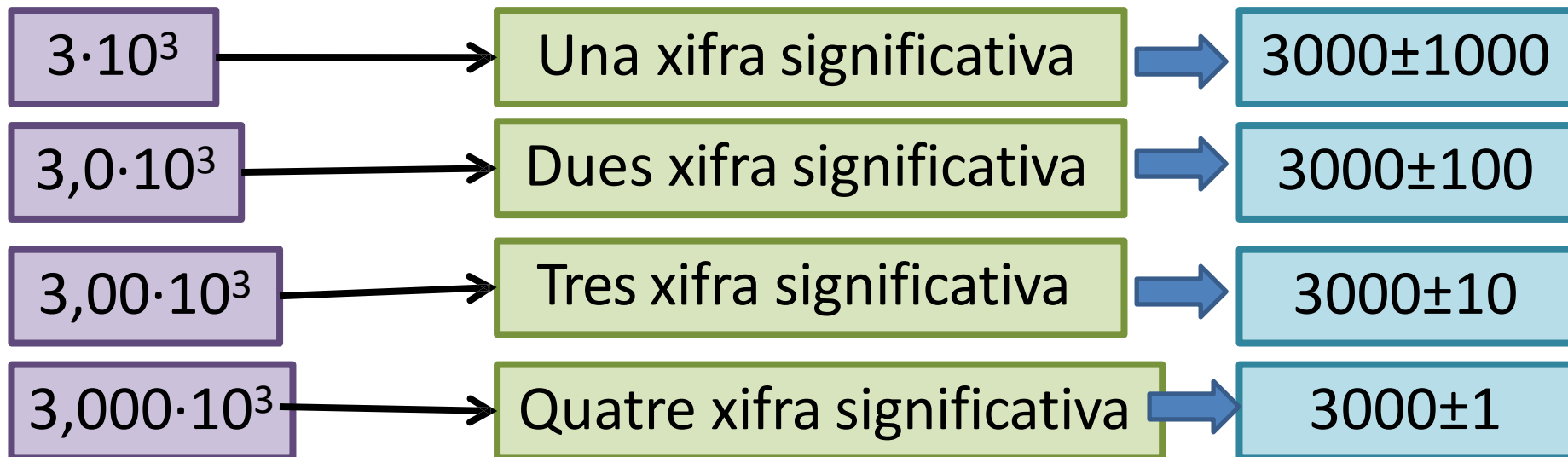


Ex. 3000 m, aquí no es sap si la mesura s'ha realitzat amb una precisió de 1m, de 10 m etc...

Com es pot evitar?



Fent servir notació científica



6. Els **nombres exactes** estan formats per infinites xifres significatives

Com establir el nombre de xifres significatives que té una determinada mesura?

Considerem que un nombre és exacte quan:

Quan l'hem obtingut constant.  
Ex. Alumnes d'una classe

Per definició d'una determinada magnitud.  
Ex.  $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$



# Xifres significatives : Operacions

## Exemple:

Determinar la densitat d'una substància líquida.  
Realitzem la mesura de la seva massa i del seu volum.

Massa (m)

La determinem amb una balança amb sensibilitat d'1 mg

1,234 g

Volum (V)

Es determina amb una proveta d'una sensibilitat de 0.1 cm<sup>3</sup>

1,3 cm<sup>3</sup>

Càlcul de la densitat

$$D = \frac{m}{V}$$

$$D = \frac{1,234 \text{ g}}{1,3 \text{ cm}^3}$$

Fem la divisió en la calculadora i obtenim

0,9492307

# Xifres significatives : Operacions

## Exemple:

Determinar la densitat d'una substància líquida.  
Realitzem la mesura de la seva massa i del seu volum.

Massa (m)

1,234 g

Quantes xifres  
significatives té?

Volum (V)

1,3 cm<sup>3</sup>

Quantes xifres  
significatives té?

Té sentit que totes aquestes  
xifres siguin significatives?

0,9492307

No totes les xifres que dona la  
calculadora són significatives

Segons les operacions  
matemàtiques implicades  
ens quedem amb més o  
menys xifres significatives

## Regles per arrodonir nombres

1. Augmentant en 1 l'últim dígit si la xifra següent és més gran que 5

2. Si la xifra següent és més petita que 5, l'últim dígit no es modifica

3. Si la xifra següent és 5, l'últim dígit que es reté s'augmenta en 1

No totes les xifres que dona la calculadora són significatives

Segons les **operacions matemàtiques implicades** ens quedem amb més o menys xifres significatives

**Multiplicacions o divisions**

Expressar el resultat amb el mateix núm de xifres significatives que la mesura que en té **menys**

**Sumes i restes**

El resultat final no pot tenir més xifres significatives, a la dreta de la coma decimal, que les del **valor menys precís**

# Multiplicacions o divisions

Expressar el resultat amb el mateix núm de xifres significatives que la mesura que en té **menys**

## Exemple:

Determinar la densitat d'una substància líquida.  
Realitzem la mesura de la seva massa i del seu volum.

Massa (m)

1,234 g

4 xifres significatives

Volum (V)

1,3 cm<sup>3</sup>

2 xifres significatives

Càlcul de la densitat

$$D = \frac{m}{V}$$

$$D = \frac{1,234 \text{ g}}{1,3 \text{ cm}^3}$$

Té sentit que totes aquestes xifres siguin significatives?

0,9492307

d=0,95g/cm<sup>3</sup>

## Sumes i restes

El resultat final no pot tenir més xifres significatives, a la dreta de la coma decimal, que les del **valor menys precís**

El nombre de xifres significatives es pot reduir encara més

### Exemple:

Pesem en un vidre de rellotge una substància

Massa (vidre + substància) = 2,367 g → 4 xifres signif.

Massa (vidre) = 2,321 g → 4 xifres signif.

Massa (substància) = 0,046 g → 2 xifres signif.

Malgrat que les masses s'han mesurat amb 4 xifres signif., el resultat només pot tenir dues xifres signif.