



simulationconcours.be



Chimie

Carnet d'entraînement



Unités et conversions

Loi des gaz · Mécanique 1 — des exercices calibrés concours,
du plus simple au plus retors.

42 exercices

3 niveaux

corrigés détaillés

Comment bosser ce carnet

- ✓ Lis d'abord le tutoriel : la mécanique y est expliquée pas à pas
- ✓ Fais chaque niveau en entier **avant** d'ouvrir les corrigés
- ✓ Note à côté de chaque exo : réussi, hésité ou raté — et rejoue les ratés 48 h plus tard



simulationconcours.be

scanne & continue en ligne

Sommaire

- 1 Le tutoriel — la mécanique expliquée
- 2 Les exercices Facile x14 · Moyen x14 · Difficile x14
- 3 Les corrigés détaillés exercice par exercice

Le tutoriel

Ce document est un **carnet d'exercices** : on t'explique d'abord la mécanique, puis tu la travailles sur 42 exercices classés en trois niveaux. Les corrigés détaillés t'attendent en deuxième partie, après la page « Corrigés » — pas avant de l'avoir mérité.

Avant toute loi des gaz, il faut savoir **parler dans les bonnes unités**. Un gaz est décrit par quatre grandeurs : la pression p , le volume V , la quantité de matière n et la température T . Une erreur d'unité (surtout sur la température) est la première cause de fautes. Ce thème entraîne uniquement la **conversion** de ces grandeurs.

À RETENIR Les quatre grandeurs et leurs unités

- **Pression p** : unité SI le pascal (Pa). Unités usuelles : kPa, bar, atm, mmHg.
- **Volume V** : unité SI le m^3 . Unité usuelle en chimie : le litre (L).
- **Quantité de matière n** : la mole (mol).
- **Température T** : **toujours** en kelvins (K) dans les lois des gaz.

À RETENIR Conversions de pression à connaître par cœur

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} \approx 101.3 \text{ kPa} = 760 \text{ mmHg} = 1.013 \text{ bar}.$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} \quad ; \quad 1 \text{ kPa} = 1000 \text{ Pa}.$$

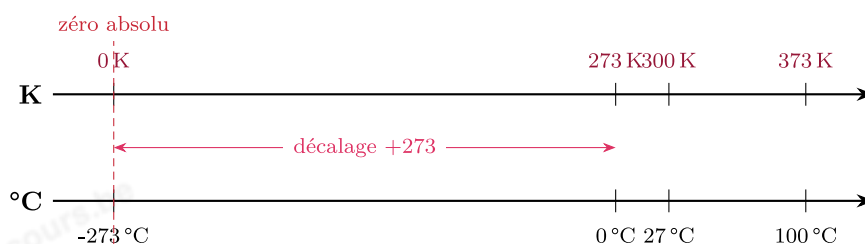
À RETENIR Conversions de volume à connaître par cœur

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ mL} = 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 \quad ; \quad 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}.$$

À RETENIR Température : passage Celsius ↔ Kelvin

$$T(\text{K}) = \theta(\text{degreeCelsius}) + 273 \quad (\text{on utilise } + 273 \text{ dans cette fiche}).$$

Une variation de 1 degreeCelsius vaut une variation de 1 K : seules les *origines* des deux échelles diffèrent.



MÉTHODE Convertir sans se tromper

- 1 **Température** : additionner (ou soustraire) 273. Ce n'est *pas* une multiplication.
- 2 **Pression et volume** : multiplier par le *facteur de conversion* adapté. Pour savoir s'il faut multiplier ou diviser, vérifie que le résultat va dans le bon sens (une plus petite unité ⇒ un plus grand nombre).
- 3 **Vérifie l'ordre de grandeur** : 2 atm font environ 1520 mmHg (grand nombre), 0.5 L font 500 mL, etc.

EXEMPLE trois conversions typiques

- $\theta = 27 \text{ degreeCelsius} \Rightarrow T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$.
- $p = 3 \text{ atm} \Rightarrow p = 3 \times 760 = 2280 \text{ mmHg}$.
- $V = 5 \text{ L} \Rightarrow V = 5 \times 10^{-3} = 0.005 \text{ m}^3 = 5000 \text{ mL}$.

PIÈGE les deux fautes classiques

- **Oublier les kelvins**. Un calcul « à 27 degreeCelsius » se fait avec $T = 300 \text{ K}$, jamais avec 27. On ne divise jamais deux températures en degreeCelsius.
- **Confondre atm et bar**. $1 \text{ atm} = 1.013 \text{ bar} \neq 1 \text{ bar}$. Elles sont *proches* mais pas égales.

i REMARQUE

Choisir ses unités, c'est aussi choisir la valeur de la constante R (thème suivant) : le couple (atm, L) va avec $R = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, le couple (Pa, m³) avec $R = 8.314 \text{ J/molK}$. D'où l'importance de savoir convertir vite et juste.

Les exercices

FACILE 14 exercices**Exo 1** température : Celsius ↔ Kelvin

Convertis chaque température dans l'autre échelle ($T = \theta + 273$).

a)

$\theta = 25$ degreeCelsius en kelvins.

b)

$\theta = 127$ degreeCelsius en kelvins.

c)

$T = 373$ K en degrés Celsius.

d)

$\theta = -23$ degreeCelsius en kelvins.

Exo 2 pression : autour de l'atmosphère

On rappelle $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101325 \text{ Pa}$. Convertis.

a)

2 atm en mmHg.

b)

0.5 atm en mmHg.

c)

760 mmHg en atm.

d)

1 atm en Pa.

Exo 3 volume : litres, millilitres, mètres cubes

On rappelle $1 \text{ L} = 1000 \text{ mL} = 10^{-3} \text{ m}^3$. Convertis.

a)

5 L en mL.

b)

2 L en m^3 .

c)

250 mL en L.

d) 3 m^3 en L.**Exo 4** pression : pascals, kilopascals, barsOn rappelle $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}$ et $1 \text{ atm} \approx 101.3 \text{ kPa}$. Convertis.**a)**

3 bar en Pa.

b)

150 kPa en Pa.

c)

2 bar en kPa.

d)

1 atm en kPa.

Exo 5 volume : centimètres cubes, décimètres cubes et litresOn rappelle $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mL}$ et $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$. Convertis.**a)**250 cm^3 en L.**b)**2 dm^3 en L.**c)**1.5 L en cm^3 .**d)**750 cm^3 en mL.**Exo 6** température : zéro absolu et corps humainOn utilise $T(\text{K}) = \theta + 273$. Convertis chaque température.**a)** $\theta = 0 \text{ degreeCelsius}$ (fusion de la glace) en kelvins.**b)** $\theta = -273 \text{ degreeCelsius}$ (zéro absolu) en kelvins.

c) $\theta = 37$ degreeCelsius (corps humain) en kelvins.**d)** $T = 310$ K en degrés Celsius.**Exo 7** pression : les hectopascals de la météo

Le bulletin météo donne la pression en hectopascals. On rappelle $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$ et $1 \text{ bar} = 1000 \text{ hPa}$. Convertis.

a)

1015 hPa en Pa.

b)

990 hPa en Pa.

c)

1 bar en hPa.

d)

1000 hPa en kPa.

Exo 8 pression : millimètres et centimètres de mercure

On rappelle $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$ et $1 \text{ cmHg} = 10 \text{ mmHg}$. Convertis.

a)

380 mmHg en atm.

b)

1520 mmHg en atm.

c)

12 cmHg en mmHg.

d)

76 cmHg en mmHg.

Exo 9 quantité de matière : mole, millimole, micromole

On rappelle $1 \text{ mol} = 1000 \text{ mmol} = 1 \times 10^6 \mu\text{mol}$. Convertis.

a)

0.25 mol en mmol.

b)

2500 mmol en mol.

c)

0.004 mol en mmol.

d)3000 μ mol en mmol.**Exo 10** volume : des mètres cubes aux litresOn rappelle $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ et $1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$. Convertis.**a)**0.5 m^3 en L.**b)**0.02 m^3 en L.**c)**1 m^3 en mL.**d)**

0.75 L en mL.

Exo 11 pression : le gonflage d'un pneuOn rappelle $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}$. Convertis.**a)**

2.5 bar en kPa.

b)

2.5 bar en Pa.

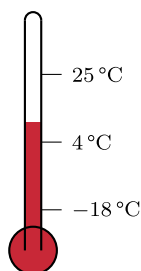
c)

300 kPa en bar.

d)

500000 Pa en bar.

Exo 12 température : réfrigérateur et congélateurOn utilise $T(\text{K}) = \theta + 273$.



a)

$\theta = 4$ degreeCelsius (réfrigérateur) en kelvins.

b)

$\theta = -18$ degreeCelsius (congélateur) en kelvins.

c)

$T = 255$ K en degrés Celsius.

d)

$\theta = -40$ degreeCelsius en kelvins.

Exo 13 volume : la micropipette

Au laboratoire on manipule de très petits volumes. On rappelle $1 \text{ mL} = 1000 \mu\text{L}$. Convertis.

a)

$500 \mu\text{L}$ en mL.

b)

2 mL en μL .

c)

$250 \mu\text{L}$ en mL.

d)

0.1 mL en μL .

Exo 14 quantité de matière : traces en micro et nanomoles

On rappelle $1 \text{ mmol} = 1000 \mu\text{mol}$ et $1 \mu\text{mol} = 1000 \text{ nmol}$. Convertis.

a)

5 mmol en μmol .

b)

$250 \mu\text{mol}$ en mmol.

c) $2 \mu\text{mol}$ en nmol .**d)** 5000 nmol en μmol .**MOYEN**

14 exercices

Exo 1**une même pression dans quatre unités**

Une pression vaut $p = 2 \text{ atm}$. Exprime-la successivement dans les unités demandées (on prendra $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg} = 1.013 \text{ bar}$).

a)en Pa ;**b)**en kPa ;**c)**en bar ;**d)**en mmHg .**Exo 2****température et rapport de températures**

On chauffe un gaz de $\theta_1 = 27 \text{ degreeCelsius}$ à $\theta_2 = 87 \text{ degreeCelsius}$.

a)Donne T_1 en kelvins.**b)**Donne T_2 en kelvins.**c)**Calcule le rapport T_2/T_1 (avec les kelvins).**d)**Calcule le « rapport » θ_2/θ_1 avec les degrés Celsius ; qu'en conclus-tu ?**Exo 3****du volume d'une pièce au volume de gaz**

Une salle a pour dimensions $4 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$.

a)Calcule son volume en m^3 .

b)

Convertis ce volume en L.

c)

Convertis 22.4 m^3 en L.

d)

Convertis 0.25 m^3 en L.

Exo 4 lecture d'un manomètre

Un manomètre indique une pression $p = 1520 \text{ mmHg}$.

a)

Exprime p en atm.

b)

Exprime p en bar.

c)

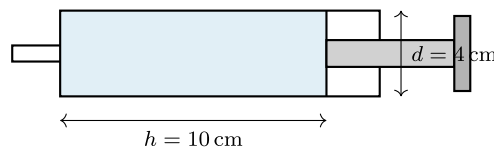
Exprime p en kPa.

d)

Combien de fois cette pression dépasse-t-elle la pression atmosphérique (1 atm) ?

Exo 5 le volume d'une seringue

Une seringue a un piston de diamètre intérieur $d = 4 \text{ cm}$; on tire le piston sur une longueur $h = 10 \text{ cm}$. Le corps est un cylindre de volume $V = \pi r^2 h$ (on prendra $\pi \approx 3,14$).



a)

Calcule le volume V aspiré, en cm^3 .

b)

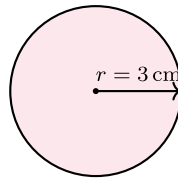
Exprime V en mL.

c)

Exprime V en L.

Exo 6 le volume d'un ballon sphérique

Un ballon sphérique de rayon $r = 3 \text{ cm}$ a pour volume $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ (on prendra $\pi \approx 3,14$).



a)

Calcule V en cm^3 .

b)

Exprime V en mL .

c)

Exprime V en L .

d)

Exprime V en m^3 .

Exo 7 un écart de température

On chauffe l'air d'un four de $\theta_1 = 20 \text{ degreeCelsius}$ à $\theta_2 = 180 \text{ degreeCelsius}$.

a)

Donne T_1 et T_2 en kelvins.

b)

Calcule l'écart $\Delta T = T_2 - T_1$ en kelvins.

c)

Calcule l'écart $\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1$ en degrés Celsius.

d)

Compare ΔT et $\Delta \theta$: que remarques-tu ?

Exo 8 météo : anticyclone contre dépression

Un anticyclone donne $p_A = 1030 \text{ hPa}$, une dépression $p_D = 980 \text{ hPa}$. On rappelle $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$ et $1 \text{ bar} = 100000 \text{ Pa}$.

a)

Exprime p_A en Pa .

b)

Exprime p_A en bar .

c)

Exprime p_D en bar .

d)Calcule l'écart $p_A - p_D$ en hPa puis en Pa.**Exo 9** changer les unités du volume molaireAux conditions normales, le volume molaire vaut $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$. Exprime-le dans les unités demandées.**a)**

en mL/mol ;

b)en m³/mol ;**c)**

en mL/mmol ;

d)

en L/mmol.

Exo 10 un débit d'oxygèneUn débitmètre médical délivre un débit $D = 3 \text{ L/min}$ d'oxygène.**a)**Exprime D en mL/min.**b)**Exprime D en L/h.**c)**Exprime D en mL/s.**d)**Exprime D en m³/h.**Exo 11** comparer trois bouteilles de gazTrois bouteilles portent des étiquettes dans des unités différentes : $p_A = 0.25 \text{ MPa}$, $p_B = 2.4 \text{ bar}$, $p_C = 1900 \text{ mmHg}$. On rappelle $1 \text{ MPa} = 1000 \text{ kPa}$, $1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$ et $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101.3 \text{ kPa}$.**a)**Exprime p_A en kPa.**b)**Exprime p_B en kPa.

c)

Exprime p_C en kPa (arrondis au dixième).

d)

Range les trois pressions de la plus faible à la plus forte.

Exo 12 ranger des températures

On dispose de quatre températures : $T_1 = 300 \text{ K}$, $\theta_2 = 20 \text{ degreeCelsius}$, $T_3 = 250 \text{ K}$ et $\theta_4 = 100 \text{ degreeCelsius}$.

a)

Exprime θ_2 et θ_4 en kelvins.

b)

Range les quatre températures de la plus froide à la plus chaude.

c)

Exprime T_1 et T_3 en degrés Celsius.

d)

Calcule l'écart entre la plus chaude et la plus froide, en kelvins.

Exo 13 les unités d'une masse volumique

Aux conditions normales, la masse volumique du diazote vaut $\rho = 1.25 \text{ g/L}$.

a)

Exprime ρ en kg/m^3 .

b)

Exprime ρ en g/mL .

c)

Exprime ρ en mg/mL .

d)

Exprime ρ en kg/L .

Exo 14 un bloc de plongée

Un bloc de plongée affiche $p = 200 \text{ bar}$ pour un volume $V = 12 \text{ L}$, à $\theta = 15 \text{ degreeCelsius}$. On veut tout exprimer en unités SI.

a)

Exprime p en Pa.

b)

Exprime p en MPa.

c)

Exprime V en m^3 .

d)

Exprime T en K.

DIFFICILE

14 exercices

Exo 1

une pression donnée en pascals

Un capteur mesure une pression $p = 202650 \text{ Pa}$ dans un réacteur.

a)

Exprime p en atm (on prendra $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$).

b)

Exprime p en bar.

c)

Exprime p en mmHg.

Exo 2

préparer $pV = nRT$ avec $R = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

On souhaite utiliser l'équation d'état avec $R = 0,082$, qui impose p en atm, V en L et T en K. On dispose des données $p = 760 \text{ mmHg}$, $V = 500 \text{ mL}$ et $\theta = 25 \text{ degreeCelsius}$. *Sans calculer*, convertis chaque grandeur dans la bonne unité.

a)

la pression p , en atm ;

b)

le volume V , en L ;

c)

la température T , en K.

Exo 3

préparer $pV = nRT$ avec $R = 8.314 \text{ J/molK}$

Cette fois on veut $R = 8,314$, qui impose p en Pa, V en m^3 et T en K. Les données sont $p = 2 \text{ bar}$, $V = 3 \text{ L}$ et $\theta = 127 \text{ degreeCelsius}$. Convertis chaque grandeur.

a)

la pression p , en Pa ;

b)

le volume V , en m^3 ;

c)

la température T , en K.

Exo 4 compléter la fiche de conversions de la pression standard

Complète chaque égalité pour la pression standard 1 atm.

a)

1 atm = ... Pa ;

b)

1 atm = ... kPa ;

c)

1 atm = ... bar ;

d)

1 atm = ... mmHg.

Exo 5 la constante R change d'habit

La constante des gaz parfaits vaut $R = 8.314 \text{ J/molK}$. On veut retrouver ses autres écritures. On donne $1 \text{ atm} = 101.325 \text{ kPa} = 760 \text{ mmHg}$.

a)

En partant de $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ et $1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$, montre que $1 \text{ J} = 1 \text{ Pa m}^3$. En déduire R en $\text{Pa m}^3/\text{molK}$.

b)

En déduire R en kPa L/molK (utilise $1 \text{ Pa} = 1 \times 10^{-3} \text{ kPa}$ et $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$).

c)

En déduire R en $\text{atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ (arrondis au millième).

d)

En déduire R en $\text{mmHg L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ (arrondis au dixième).

Exo 6 préparer une mesure pour les deux systèmes

On mesure sur un gaz : $p = 1140 \text{ mmHg}$, $V = 2.5 \text{ dm}^3$ et $\theta = 37 \text{ degreeCelsius}$. On donne $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101325 \text{ Pa}$ et $1 \text{ atm} \cdot \text{L} = 101.325 \text{ J}$.

a)

Convertis le triplet dans le système (atm, L, K).

b)

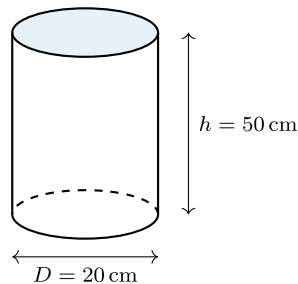
Convertis le triplet dans le système SI (Pa, m³, K).

c)

Calcule le produit pV dans chaque système et vérifie qu'il décrit la même énergie (en J).

Exo 7 la contenance d'une bonbonne cylindrique

Une bonbonne cylindrique a un diamètre intérieur $D = 20 \text{ cm}$ et une hauteur $h = 50 \text{ cm}$. Son volume est $V = \pi r^2 h$ (on prendra $\pi \approx 3,14$).



a)

Calcule V en cm³.

b)

Exprime V en L.

c)

Exprime V en m³ (notation scientifique).

d)

Combien de bonbonnes identiques faut-il pour stocker 1 m³ de gaz ?

Exo 8 le volume molaire et son inverse

Aux conditions normales, $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$. On appelle $c = \frac{1}{V_m}$ la « concentration molaire » du gaz.

a)

Calcule c en mol/L (arrondis au dix-millième).

b)

Exprime c en mol/m³.

c)

Exprime c en mmol/L.

d)

Exprime V_m en m³/mol, puis vérifie que $c \times V_m = 1$.

Exo 9 de la masse volumique à la masse molaire

Aux conditions normales ($V_m = 22.4 \text{ L/mol}$), un gaz a une masse volumique $\rho = 1.96 \text{ g/L}$.

a)

Exprime ρ en kg/m^3 .

b)

Exprime ρ en g/mL .

c)

Exprime ρ en mg/cm^3 .

d)

Calcule la masse molaire $M = \rho \times V_m$ en g/mol , puis convertis-la en kg/mol .

Exo 10 chasse aux erreurs de conversion

Un étudiant a rempli une fiche. Pour chaque ligne, dis si elle est juste ou fausse et, si besoin, donne la valeur correcte.

a)

« $\theta = 27 \text{ degreeCelsius}$ donc $T = 27 \text{ K}$. »

b)

« $1 \text{ atm} = 1 \text{ bar}$. »

c)

« $2 \text{ m}^3 = 200 \text{ L}$. »

d)

« $2 \text{ atm} = 2 \times 760 = 1520 \text{ Pa}$. »

Exo 11 l'échelle des préfixes de pression

Une pression vaut $p = 3.2 \times 10^5 \text{ Pa}$. On donne $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$.

a)

Exprime p en kPa .

b)

Exprime p en hPa .

c)

Exprime p en bar .

d)Exprime p en atm (arrondis au centième).**e)**Exprime p en mmHg (arrondis à l'unité).**Exo 12** un débit d'oxygène sur la duréeUn patient reçoit de l'oxygène à un débit $D = 5 \text{ L/min}$ pendant $t = 20 \text{ min}$.**a)**Quel volume total V est délivré, en L ?**b)**Exprime V en m^3 .**c)**Exprime le débit D en mL/s (arrondis au dixième).**d)**Exprime le débit D en m^3/h .**Exo 13** doubler, tripler la température absolueÀ volume constant, on chauffe un gaz de $\theta_1 = 27 \text{ degreeCelsius}$ à $\theta_2 = 327 \text{ degreeCelsius}$.**a)**Donne T_1 et T_2 en kelvins.**b)**Calcule le rapport T_2/T_1 .**c)**Un étudiant écrit $\theta_2/\theta_1 = 327/27 \approx 12$. Explique pourquoi ce rapport n'a aucun sens.**d)**On poursuit le chauffage jusqu'à $\theta_3 = 627 \text{ degreeCelsius}$. Calcule T_3 et le rapport T_3/T_1 .**Exo 14** tout convertir avant de calculerPour une expérience, on relève sur un ballon : $p = 1.2 \text{ bar}$, $V = 800 \text{ mL}$, $\theta = 25 \text{ degreeCelsius}$ et une quantité de gaz $n = 33 \text{ mmol}$. On donne $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$.**a)**Exprime p en Pa.

b)Exprime V en m^3 .**c)**Exprime T en K.**d)**Exprime n en mol.**e)**

Exprime enfin V en L et p en atm (arrondis au centième) : le triplet est alors prêt pour $R = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.



DEUXIÈME PARTIE

Corrigés

Chaque exercice repris pas à pas, niveau par niveau.
Compare ta démarche, pas seulement ton résultat.





Une seconde – avant d'ouvrir le corrigé...



Si ce carnet t'aide, rends-nous la pareille : parle de simulationconcours.be à quelqu'un qui prépare le concours. C'est comme ça qu'on peut continuer.

Ce qu'on a préparé pour toi

- ✓ Ce carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les cours complets, chapitre par chapitre – gratuits
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Des fiches de révision à imprimer

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles – chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse – puis reviens vérifier tes réponses

Les corrigés

FACILE 14 exercices**Exo 1** température : Celsius ↔ Kelvin

On ajoute 273 pour aller vers les kelvins, on retrace 273 pour revenir aux degreeCelsius.

a)

$$T = 25 + 273 = 298 \text{ K.}$$

b)

$$T = 127 + 273 = 400 \text{ K.}$$

c)

$$\theta = 373 - 273 = 100 \text{ degreeCelsius.}$$

d)

$$T = -23 + 273 = 250 \text{ K.}$$

Exo 2 pression : autour de l'atmosphère

On applique les équivalences $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101325 \text{ Pa}$.

a)

$$p = 2 \times 760 = 1520 \text{ mmHg.}$$

b)

$$p = 0,5 \times 760 = 380 \text{ mmHg.}$$

c)

$$p = \frac{760}{760} = 1 \text{ atm.}$$

d)

$$p = 101325 \text{ Pa (par définition de l'atmosphère).}$$

Exo 3 volume : litres, millilitres, mètres cubes

Une plus petite unité donne un plus grand nombre, et inversement.

a)

$$V = 5 \times 1000 = 5000 \text{ mL.}$$

b)

$$V = 2 \times 10^{-3} = 0.002 \text{ m}^3.$$

c)

$$V = \frac{250}{1000} = 0.25 \text{ L.}$$

d)

$$V = 3 \times 1000 = 3000 \text{ L.}$$

Exo 4 pression : pascals, kilopascals, bars

On utilise $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}$.

a)

$$p = 3 \times 10^5 = 3 \times 10^5 \text{ Pa.}$$

b)

$$p = 150 \times 1000 = 150000 \text{ Pa} = 1.5 \times 10^5 \text{ Pa.}$$

c)

$$p = 2 \times 100 = 200 \text{ kPa.}$$

d)

$$p \approx 101.3 \text{ kPa (car } 1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa).}$$

Exo 5 volume : centimètres cubes, décimètres cubes et litres

Une plus petite unité donne un plus grand nombre, et inversement ; on retient $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$.

a)

$$V = \frac{250}{1000} = 0.25 \text{ L.}$$

b)

$$V = 2 \text{ dm}^3 = 2 \text{ L (car } 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L).}$$

c)

$$V = 1,5 \times 1000 = 1500 \text{ cm}^3.$$

d)

$$V = 750 \text{ mL (car } 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL).}$$

Exo 6 température : zéro absolu et corps humain

On ajoute 273 pour aller vers les kelvins, on retranche 273 pour revenir aux degrés Celsius.

a)

$$T = 0 + 273 = 273 \text{ K.}$$

b)

$T = -273 + 273 = 0 \text{ K}$: c'est le zéro absolu, la plus basse température possible.

c)

$T = 37 + 273 = 310 \text{ K}$.

d)

$\theta = 310 - 273 = 37 \text{ degreeCelsius}$.

Exo 7 pression : les hectopascals de la météo

On utilise $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$.

a)

$p = 1015 \times 100 = 101500 \text{ Pa}$.

b)

$p = 990 \times 100 = 99000 \text{ Pa}$.

c)

$p = 1 \text{ bar} = 1000 \text{ hPa}$ (car $1 \text{ bar} = 100000 \text{ Pa}$).

d)

$p = 1000 \times 100 = 100000 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}$.

Exo 8 pression : millimètres et centimètres de mercure

On applique $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$ et $1 \text{ cmHg} = 10 \text{ mmHg}$.

a)

$p = \frac{380}{760} = 0.5 \text{ atm}$.

b)

$p = \frac{1520}{760} = 2 \text{ atm}$.

c)

$p = 12 \times 10 = 120 \text{ mmHg}$.

d)

$p = 76 \times 10 = 760 \text{ mmHg} = 1 \text{ atm}$.

Exo 9 quantité de matière : mole, millimole, micromole

On utilise $1 \text{ mol} = 1000 \text{ mmol} = 1 \times 10^6 \mu\text{mol}$.

a)

$$n = 0,25 \times 1000 = 250 \text{ mmol.}$$

b)

$$n = \frac{2500}{1000} = 2.5 \text{ mol.}$$

c)

$$n = 0,004 \times 1000 = 4 \text{ mmol.}$$

d)

$$n = \frac{3000}{1000} = 3 \text{ mmol (car } 1 \text{ mmol} = 1000 \mu\text{mol).}$$

Exo 10 volume : des mètres cubes aux litres

On utilise $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$.

a)

$$V = 0,5 \times 1000 = 500 \text{ L.}$$

b)

$$V = 0,02 \times 1000 = 20 \text{ L.}$$

c)

$$V = 1000 \times 1000 = 1 \times 10^6 \text{ mL.}$$

d)

$$V = 0,75 \times 1000 = 750 \text{ mL.}$$

Exo 11 pression : le gonflage d'un pneu

On utilise $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}$.

a)

$$p = 2,5 \times 100 = 250 \text{ kPa.}$$

b)

$$p = 2,5 \times 10^5 = 250000 \text{ Pa.}$$

c)

$$p = \frac{300}{100} = 3 \text{ bar.}$$

d)

$$p = \frac{500000}{100000} = 5 \text{ bar.}$$

Exo 12 température : réfrigérateur et congélateur

On ajoute (ou on retranche) 273 ; une variation de 1 degreeCelsius vaut une variation de 1 K.

a)

$$T = 4 + 273 = 277 \text{ K.}$$

b)

$$T = -18 + 273 = 255 \text{ K.}$$

c)

$$\theta = 255 - 273 = -18 \text{ degreeCelsius.}$$

d)

$$T = -40 + 273 = 233 \text{ K.}$$

Exo 13 volume : la micropipette

On utilise $1 \text{ mL} = 1000 \mu\text{L}$.

a)

$$V = \frac{500}{1000} = 0.5 \text{ mL.}$$

b)

$$V = 2 \times 1000 = 2000 \mu\text{L.}$$

c)

$$V = \frac{250}{1000} = 0.25 \text{ mL.}$$

d)

$$V = 0,1 \times 1000 = 100 \mu\text{L.}$$

Exo 14 quantité de matière : traces en micro et nanomoles

On utilise $1 \text{ mmol} = 1000 \mu\text{mol}$ et $1 \mu\text{mol} = 1000 \text{ nmol}$.

a)

$$n = 5 \times 1000 = 5000 \mu\text{mol.}$$

b)

$$n = \frac{250}{1000} = 0.25 \text{ mmol.}$$

c)

$$n = 2 \times 1000 = 2000 \text{ nmol.}$$

d)

$$n = \frac{5000}{1000} = 5 \mu\text{mol.}$$

MOYEN 14 exercices

Exo 1 une même pression dans quatre unités

On multiplie 2 atm par chaque facteur de conversion.

a)

$$p = 2 \times 101325 = 202650 \text{ Pa.}$$

b)

$$p = \frac{202650}{1000} = 202.65 \text{ kPa.}$$

c)

$$p = 2 \times 1,013 = 2.026 \text{ bar.}$$

d)

$$p = 2 \times 760 = 1520 \text{ mmHg.}$$

Exo 2 température et rapport de températures

Un rapport de températures n'a de sens qu'en **kelvins**.

a)

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K.}$$

b)

$$T_2 = 87 + 273 = 360 \text{ K.}$$

c)

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{360}{300} = 1,20 : \text{ la température absolue augmente de } 20 \text{ \%.}$$

d)

$\frac{\theta_2}{\theta_1} = \frac{87}{27} \approx 3,2$. Ce nombre n'a *aucun sens physique* : on ne peut pas former un rapport de températures en degréCelsius. Seul le rapport en kelvins (1,20) est utilisable dans les lois des gaz.

Exo 3 du volume d'une pièce au volume de gaz

On rappelle $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$.

a)

$$V = 4 \times 5 \times 2,5 = 50 \text{ m}^3.$$

b)

$$V = 50 \times 1000 = 50000 \text{ L.}$$

c)

$$V = 22,4 \times 1000 = 22400 \text{ L.}$$

d)

$$V = 0,25 \times 1000 = 250 \text{ L.}$$

Exo 4 lecture d'un manomètre

On divise par les facteurs de conversion (une plus grande unité $\Rightarrow$ un plus petit nombre).

a)

$$p = \frac{1520}{760} = 2 \text{ atm.}$$

b)

$$p = 2 \times 1,013 = 2.026 \text{ bar.}$$

c)

$$p = 2 \times 101,325 = 202.65 \text{ kPa.}$$

d)

$$\frac{p}{p_{\text{atm}}} = \frac{2}{1} = 2 : \text{la pression vaut deux fois la pression atmosphérique.}$$

Exo 5 le volume d'une seringue

Le rayon vaut $r = \frac{d}{2} = 2 \text{ cm}$, puis $V = \pi r^2 h$.

a)

$$V = 3,14 \times 2^2 \times 10 = 3,14 \times 40 = 125.6 \text{ cm}^3.$$

b)

$$V = 125.6 \text{ mL (car } 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL).}$$

c)

$$V = \frac{125,6}{1000} = 0.1256 \text{ L} \approx 0.13 \text{ L.}$$

Exo 6 le volume d'un ballon sphérique

On applique $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ avec $r = 3 \text{ cm}$.

a)

$$V = \frac{4}{3} \times 3,14 \times 3^3 = \frac{4}{3} \times 3,14 \times 27 = 113.04 \text{ cm}^3.$$

b)

$$V = 113.04 \text{ mL.}$$

c)

$$V = \frac{113,04}{1000} = 0.11304 \text{ L} \approx 0.113 \text{ L.}$$

d)

$$V = 113.04 \text{ cm}^3 = \frac{113.04}{10^6} = 1.13 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ (car } 1 \text{ m}^3 = 1 \times 10^6 \text{ cm}^3\text{)}.$$

Exo 7 un écart de température

Les températures se convertissent avec $+273$, mais un *écart* garde la même valeur dans les deux échelles.

a)

$$T_1 = 20 + 273 = 293 \text{ K}; T_2 = 180 + 273 = 453 \text{ K}.$$

b)

$$\Delta T = 453 - 293 = 160 \text{ K}.$$

c)

$$\Delta \theta = 180 - 20 = 160 \text{ degreeCelsius}.$$

d)

$\Delta T = \Delta \theta = 160$: un écart de température a la **même valeur** en K et en degreeCelsius (le décalage $+273$ se simplifie dans la soustraction).

Exo 8 météo : anticyclone contre dépression

On utilise $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$.

a)

$$p_A = 1030 \times 100 = 103000 \text{ Pa}.$$

b)

$$p_A = \frac{103000}{100000} = 1.03 \text{ bar}.$$

c)

$$p_D = \frac{980 \times 100}{100000} = 0.98 \text{ bar}.$$

d)

$$p_A - p_D = 1030 - 980 = 50 \text{ hPa} = 50 \times 100 = 5000 \text{ Pa}.$$

Exo 9 changer les unités du volume molaire

On convertit séparément le numérateur (le volume) et le dénominateur (la quantité de matière).

a)

$$V_m = 22,4 \times 1000 = 22400 \text{ mL/mol}.$$

b)

$$V_m = 22,4 \times 10^{-3} = 0.0224 \text{ m}^3/\text{mol}.$$

c)

$$V_m = \frac{22400 \text{ mL/mol}}{1000} = 22.4 \text{ mL/mmol (numériquement identique à la valeur en L/mol)}.$$

d)

$$V_m = \frac{22,4}{1000} = 0.0224 \text{ L/mmol}.$$

Exo 10 un débit d'oxygène

On convertit le volume et/ou la durée selon le cas.

a)

$$D = 3 \times 1000 = 3000 \text{ mL/min}.$$

b)

$$D = 3 \times 60 = 180 \text{ L/h}.$$

c)

$$D = \frac{3000}{60} = 50 \text{ mL/s}.$$

d)

$$D = \frac{180}{1000} = 0.18 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Exo 11 comparer trois bouteilles de gaz

On ramène tout à la même unité, le kPa.

a)

$$p_A = 0,25 \times 1000 = 250 \text{ kPa}.$$

b)

$$p_B = 2,4 \times 100 = 240 \text{ kPa}.$$

c)

$$p_C = \frac{1900}{760} = 2.5 \text{ atm, soit } p_C = 2,5 \times 101,3 \approx 253.3 \text{ kPa}.$$

d)

En kilopascals : $240 < 250 < 253,3$, donc $p_B < p_A < p_C$.

Exo 12 ranger des températures

Toute comparaison de températures se fait en kelvins.

a)

$$\theta_2 = 20 + 273 = 293 \text{ K} ; \theta_4 = 100 + 273 = 373 \text{ K}.$$

b)

$$250 < 293 < 300 < 373, \text{ donc } T_3 < \theta_2 < T_1 < \theta_4.$$

c)

$$T_1 = 300 - 273 = 27 \text{ degreeCelsius}; T_3 = 250 - 273 = -23 \text{ degreeCelsius}.$$

d)

$$\text{Écart} = 373 - 250 = 123 \text{ K}.$$

Exo 13 les unités d'une masse volumique

Attention : $1 \text{ g/L} = 1 \text{ kg/m}^3$ (les facteurs 1000 se compensent).

a)

$$\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3.$$

b)

$$\rho = \frac{1.25}{1000} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ g/mL}.$$

c)

$$\rho = 1.25 \text{ mg/mL (car } 1 \text{ g/L} = 1 \text{ mg/mL)}.$$

d)

$$\rho = \frac{1.25}{1000} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ kg/L}.$$

Exo 14 un bloc de plongée

On applique $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$, $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ et $T = \theta + 273$.

a)

$$p = 200 \times 10^5 = 2 \times 10^7 \text{ Pa}.$$

b)

$$p = 2 \times 10^7 \text{ Pa} = 20 \text{ MPa (car } 1 \text{ MPa} = 1 \times 10^6 \text{ Pa)}.$$

c)

$$V = \frac{12}{1000} = 0.012 \text{ m}^3.$$

d)

$$T = 15 + 273 = 288 \text{ K}.$$

DIFFICILE 14 exercices

Exo 1 une pression donnée en pascals

On divise par les facteurs de conversion.

a)

$$p = \frac{202650}{101325} = 2 \text{ atm.}$$

b)

$$p = \frac{202650}{100000} = 2.0265 \text{ bar.}$$

c)

$$p = 2 \times 760 = 1520 \text{ mmHg (puisque } p = 2 \text{ atm).}$$

Exo 2 préparer $pV = nRT$ avec $R = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

On vise le triplet (atm, L, K).

a)

$$p = \frac{760}{760} = 1 \text{ atm.}$$

b)

$$V = \frac{500}{1000} = 0.5 \text{ L.}$$

c)

$$T = 25 + 273 = 298 \text{ K.}$$

Les trois grandeurs sont maintenant cohérentes avec $R = 0,082$; on pourrait calculer $n = \frac{pV}{RT}$ sans faute d'unité.

Exo 3 préparer $pV = nRT$ avec $R = 8.314 \text{ J/molK}$

On vise cette fois le triplet (Pa, m³, K).

a)

$$p = 2 \times 10^5 = 2 \times 10^5 \text{ Pa (car } 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa).}$$

b)

$$V = 3 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3.$$

c)

$$T = 127 + 273 = 400 \text{ K.}$$

Exo 4 compléter la fiche de conversions de la pression standard

Valeurs de référence pour 1 atm.

a)

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa.}$$

b)

$$1 \text{ atm} \approx 101.3 \text{ kPa.}$$

c)

$$1 \text{ atm} = 1.013 \text{ bar}.$$

d)

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}.$$

Exo 5 la constante R change d'habit

Le nombre 8,314 ne change pas : seules les unités qui l'accompagnent changent.

a)

$$1 \text{ Pa} \cdot 1 \text{ m}^3 = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \times \text{m}^3 = \text{Nm} = 1 \text{ J. Donc } R = 8.314 \text{ Pa m}^3 / \text{mol K}.$$

b)

Pa $\rightarrow$ kPa divise par 1000 ; $\text{m}^3 \rightarrow$ L multiplie par 1000. Les deux facteurs se compensent : $R = 8.314 \text{ kPa L} / \text{mol K}.$

c)

$$\text{On divise par } 101,325 \text{ (kPa par atm)} : R = \frac{8,314}{101,325} \approx 0.082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$

d)

$$\text{On multiplie par } 760 \text{ (mmHg par atm)} : R = 0,082 \times 760 \approx 62.4 \text{ mmHg L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$

Exo 6 préparer une mesure pour les deux systèmes

On convertit chaque grandeur, puis on contrôle par l'énergie pV .

a)

$$p = \frac{1140}{760} = 1.5 \text{ atm} ; V = 2.5 \text{ dm}^3 = 2.5 \text{ L} ; T = 37 + 273 = 310 \text{ K}.$$

b)

$$p = 1,5 \times 101325 = 151987.5 \text{ Pa} ; V = 2,5 \times 10^{-3} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 ; T = 310 \text{ K}.$$

c)

$$\text{Système (atm, L)} : pV = 1,5 \times 2,5 = 3.75 \text{ atm L, soit } 3,75 \times 101,325 \approx 380 \text{ J}.$$

$$\text{Système SI} : pV = 151987,5 \times 2.5 \times 10^{-3} \approx 380 \text{ J. Les deux décrivent bien la même énergie.}$$

Exo 7 la contenance d'une bonbonne cylindrique

$$\text{Le rayon vaut } r = \frac{D}{2} = 10 \text{ cm, puis } V = \pi r^2 h.$$

a)

$$V = 3,14 \times 10^2 \times 50 = 3,14 \times 5000 = 15700 \text{ cm}^3.$$

b)

$$V = \frac{15700}{1000} = 15.7 \text{ L}.$$

c)

$$V = \frac{15,7}{1000} = 1,57 \times 10^{-2} \text{ m}^3.$$

d)

$$\frac{1 \text{ m}^3}{15,7 \text{ L}} = \frac{1000}{15,7} \approx 63,7 : \text{il faut donc } \mathbf{64 \text{ bonbonnes.}}$$

Exo 8 le volume molaire et son inverse

c et V_m sont des grandeurs inverses l'une de l'autre.

a)

$$c = \frac{1}{22,4} \approx 0,0446 \text{ mol/L.}$$

b)

$$c = 0,0446 \times 1000 = 44,6 \text{ mol/m}^3 \text{ (car } 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L).}$$

c)

$$c = 0,0446 \times 1000 = 44,6 \text{ mmol/L.}$$

d)

$$V_m = 22,4 \times 10^{-3} = 0,0224 \text{ m}^3/\text{mol}, \text{ et } c \times V_m = 44,6 \times 0,0224 \approx 1 : \text{cohérent.}$$

Exo 9 de la masse volumique à la masse molaire

On retient $1 \text{ g/L} = 1 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ mg/cm}^3$.

a)

$$\rho = 1,96 \text{ kg/m}^3.$$

b)

$$\rho = \frac{1,96}{1000} = 1,96 \times 10^{-3} \text{ g/mL.}$$

c)

$$\rho = 1,96 \text{ mg/cm}^3.$$

d)

$$M = \rho \times V_m = 1,96 \times 22,4 \approx 44 \text{ g/mol} = 0,044 \text{ kg/mol (ce gaz est le CO}_2\text{).}$$

Exo 10 chasse aux erreurs de conversion

a)

Faux : on ajoute 273, donc $T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$.

b)

Faux : $1 \text{ atm} = 1,013 \text{ bar} \neq 1 \text{ bar}$ (proches mais distincts).

c)

Faux : $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$, donc $2 \text{ m}^3 = 2000 \text{ L}$.

d)

Faux : 2×760 donne des mmHg, pas des Pa : $2 \text{ atm} = 1520 \text{ mmHg}$. En pascals, $2 \text{ atm} = 2 \times 101325 = 202650 \text{ Pa}$.

Exo 11 l'échelle des préfixes de pression

On garde $p = 3.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ comme référence.

a)

$$p = \frac{3.2 \times 10^5}{1000} = 320 \text{ kPa}.$$

b)

$$p = \frac{3.2 \times 10^5}{100} = 3200 \text{ hPa}.$$

c)

$$p = \frac{3.2 \times 10^5}{10^5} = 3.2 \text{ bar}.$$

d)

$$p = \frac{3.2 \times 10^5}{101325} \approx 3.16 \text{ atm}.$$

e)

$$p = 3.16 \times 760 \approx 2400 \text{ mmHg}.$$

Exo 12 un débit d'oxygène sur la durée

Le volume est $V = D \times t$; on convertit ensuite.

a)

$$V = 5 \times 20 = 100 \text{ L}.$$

b)

$$V = \frac{100}{1000} = 0.1 \text{ m}^3.$$

c)

$$D = \frac{5 \times 1000}{60} \approx 83.3 \text{ mL/s}.$$

d)

$$D = 5 \times 60 = 300 \text{ L/h} = 0.3 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Exo 13 doubler, tripler la température absolue

Seuls les kelvins permettent de former un rapport de températures.

a)

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K} ; T_2 = 327 + 273 = 600 \text{ K}.$$

b)

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{600}{300} = 2 : \text{la température absolue double.}$$

c)

Le rapport θ_2/θ_1 mélange des degreeCelsius : il dépend d'une origine arbitraire (0 degreeCelsius) et n'a donc aucun sens physique. Le seul rapport valable est 2 (en kelvins).

d)

$$T_3 = 627 + 273 = 900 \text{ K et } \frac{T_3}{T_1} = \frac{900}{300} = 3 : \text{la température absolue triple.}$$

Exo 14 tout convertir avant de calculer

On amène chaque grandeur en unité SI, puis on prépare le second système.

a)

$$p = 1,2 \times 10^5 = 120000 \text{ Pa} = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}.$$

b)

$$V = \frac{800}{10^6} = 8 \times 10^{-4} \text{ m}^3.$$

c)

$$T = 25 + 273 = 298 \text{ K}.$$

d)

$$n = \frac{33}{1000} = 0.033 \text{ mol}.$$

e)

$$V = \frac{800}{1000} = 0.8 \text{ L et } p = \frac{120000}{101325} \approx 1.18 \text{ atm}.$$



Tous les exos cochés ? Passe au niveau réel.

+

Ce carnet est un extrait de notre bibliothèque d'entraînement — la suite se joue en ligne.

Sur simulationconcours.be

- ✓ Le même carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les autres mécaniques de la fiche, niveau par niveau
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Les cours complets — gratuits — et les fiches de révision

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles — chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse — les cours complets sont gratuits