



simulationconcours.be



Chimie

Carnet d'entraînement



Lois historiques transformations

Loi des gaz · Mécanique 2 — 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.

Chaque loi historique décrit une transformation où **deux** des quatre variables sont **fixées** : on relie alors les deux autres par une égalité de rapports. Tout le thème repose sur une seule question : *qu'est-ce qui reste constant ?*

À RETENIR Les quatre transformations élémentaires

Transformation	Constant	Relation	Nom
isotherme	n, T	$p_1 V_1 = p_2 V_2$	Boyle-Mariotte
isobare	n, p	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	Charles-Gay-Lussac
isochore	n, V	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$	(à V constant)
p, T constants	p, T	$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$	Avogadro

Toutes se déduisent de l'équation d'état $pV = nRT$ en fixant deux variables.

À RETENIR La loi combinée (deux variables changent)

Quand seule n est constante et que p, V et T varient tous, on combine tout :

$$\boxed{\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}}$$

Les trois lois historiques en sont des cas particuliers (il suffit de simplifier la variable qui ne change pas).

☞ **MÉTHODE** Résoudre une transformation

- 1 **Repère ce qui est constant** ($T ? p ? V ?$) $\rightarrow$ choisis la relation.
- 2 **Convertis les températures en kelvins** (indispensable dès qu'un T apparaît dans un rapport).
- 3 **Isole l'inconnue** littéralement, puis remplace par les valeurs.
- 4 **Vérifie le sens** : comprimer $\Rightarrow p \uparrow$; chauffer à p constant $\Rightarrow V \uparrow$.

🔗 **EXEMPLE** proportions directes et inverses

- **Boyle** (à T constante) : p et V sont *inversement* proportionnels. Doubler $p \Rightarrow$ diviser V par 2.
- **Charles** (à p constante) : V et T sont *directement* proportionnels. Doubler T (en K) $\Rightarrow$ doubler V .
- **Isochore** (à V constant) : p et T sont *directement* proportionnels. C'est pourquoi la pression d'un pneu monte quand il chauffe.

⚠ **PIÈGE** le rapport de températures se fait en kelvins

Une transformation « de 27 degreeCelsius à 87 degreeCelsius » à p constant ne multiplie *pas* le volume par $87/27$, mais par $\frac{360}{300} = 1,2$. Toujours convertir en kelvins *avant* de former le rapport. En revanche, pour Boyle ($p_1 V_1 = p_2 V_2$), aucune température n'intervient : seules p et V comptent, dans n'importe quelle unité cohérente.

Les exercices

FACILE 14 exercices

Exo 1 loi de Boyle-Mariotte (T constante)

Un gaz est maintenu à température constante. On utilise $p_1 V_1 = p_2 V_2$.

a)

$p_1 = 1 \text{ atm}$, $V_1 = 6 \text{ L}$, $p_2 = 2 \text{ atm}$: calcule V_2 .

b)

$p_1 = 4 \text{ atm}$, $V_1 = 3 \text{ L}$, $V_2 = 6 \text{ L}$: calcule p_2 .

c)

À T constante, on triple la pression. Par quel facteur le volume est-il multiplié ?

Exo 2 loi de Charles-Gay-Lussac (p constante)

Un gaz est maintenu à pression constante. On utilise $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (T en kelvins).

a)

$V_1 = 2 \text{ L}$ à $T_1 = 300 \text{ K}$, $T_2 = 600 \text{ K}$: calcule V_2 .

b)

$V_1 = 5 \text{ L}$ à $\theta_1 = 27 \text{ degreeCelsius}$, chauffé à $\theta_2 = 327 \text{ degreeCelsius}$: calcule V_2 .

c)

À p constante, on double la température absolue. Par quel facteur V est-il multiplié ?

Exo 3 transformation isochore (V constant)

Un gaz est enfermé dans un récipient rigide (volume constant). On utilise $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$.

a)

$p_1 = 1 \text{ atm}$ à $T_1 = 300 \text{ K}$, $T_2 = 450 \text{ K}$: calcule p_2 .

b)

$p_1 = 2 \text{ atm}$ à $\theta_1 = 27 \text{ degreeCelsius}$, refroidi à $\theta_2 = -123 \text{ degreeCelsius}$: calcule p_2 .

Exo 4 loi d'Avogadro (p et T constants)

On fait varier la quantité de gaz à p et T constants. On utilise $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$.

a)

$V_1 = 12 \text{ L}$ pour $n_1 = 0.5 \text{ mol}$, $n_2 = 1.0 \text{ mol}$: calcule V_2 .

b)

À p et T constants, on double la quantité de matière. Par quel facteur V est-il multiplié ?

Exo 5 Boyle-Mariotte : détente d'une bulle en plongée

Une petite bulle d'air remonte vers la surface, à température constante. On applique $p_1 V_1 = p_2 V_2$.

a)

Au fond, la bulle occupe $V_1 = 1.5 \text{ mL}$ sous $p_1 = 4.0 \text{ atm}$. À la surface, $p_2 = 1.0 \text{ atm}$: calcule V_2 .

b)

Par quel facteur le volume de la bulle a-t-il été multiplié ?

c)

À quelle pression le volume de cette bulle vaudrait-il exactement 3.0 mL ?

Exo 6 Charles : trouver la température finale

Un gaz est maintenu à pression constante. On utilise $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (T en kelvins).

a)

$V_1 = 3.0 \text{ L}$ à $T_1 = 300 \text{ K}$; le gaz se dilate jusqu'à $V_2 = 4.5 \text{ L}$: calcule T_2 .

b)

Exprime cette température finale en degrés Celsius.

c)

À quelle température (en K) le volume atteindrait-il 6.0 L ?

Exo 7 isochore : trouver la température (pneu)

L'air d'un pneu occupe un volume constant. On utilise $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$.

a)

$p_1 = 2.0 \text{ bar}$ à $T_1 = 300 \text{ K}$: à quelle température T_2 la pression atteint-elle 2.4 bar ?

b)

Exprime cette température en degrés Celsius.

c)

Si le pneu est refroidi à $T = 150 \text{ K}$, quelle est sa pression ?

Exo 8 Avogadro : trouver la quantité de matière

On fait varier la quantité de gaz d'un ballon souple à p et T constants : $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$.

a)

$V_1 = 5.0 \text{ L}$ pour $n_1 = 0.20 \text{ mol}$; on gonfle jusqu'à $V_2 = 8.0 \text{ L}$: calcule n_2 .

b)

Quelle quantité de gaz (en mol) a-t-on ajoutée ?

c)

Quel serait le volume pour $n = 0.40 \text{ mol}$?

Exo 9 conversions de température et choix des unités

Un rapport de températures ne se fait qu'en kelvins.

a)

Convertis 25 degreeCelsius en kelvins.

b)

Convertis 100 degreeCelsius en kelvins.

c)

Convertis 350 K en degrés Celsius.

d)

Parmi Boyle-Mariotte, Charles, l'isochore et Avogadro, quelles lois *exigent* des kelvins dans leur rapport ?

Exo 10 proportion directe ou inverse ?

Pour chaque loi, indique si les deux grandeurs qui varient sont en proportion *directe* ou *inverse*, et complète : « si l'une double, l'autre... ».

a)

Boyle-Mariotte : p et V (à T constante).

b)

Charles : V et T (à p constante).

c)

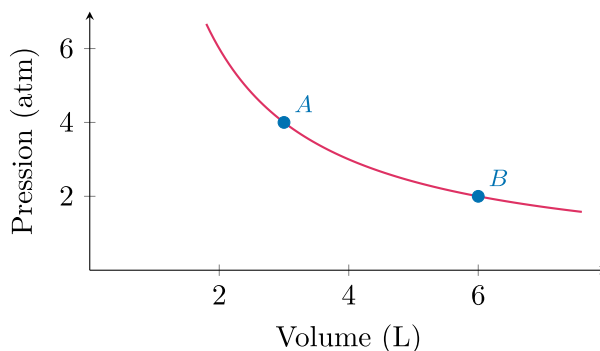
Isochore : p et T (à V constant).

d)

Avogadro : V et n (à p, T constants).

Exo 11 lecture graphique d'une isotherme

Le graphique donne la pression d'un gaz en fonction de son volume, à température constante.



a)

Lis les coordonnées (V, p) des points A et B .

b)

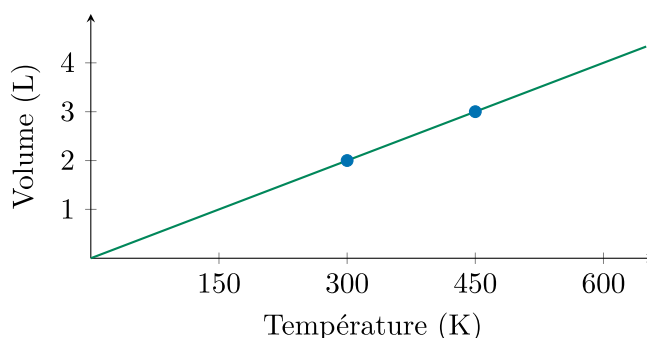
Vérifie que le produit $p \times V$ est le même en A et en B .

c)

Prédis le volume du gaz lorsque la pression vaut 1.0 atm.

Exo 12 lecture graphique d'une isobare

À pression constante, on trace le volume d'un gaz en fonction de sa température absolue.



a)

Lis le volume aux températures 300 K et 450 K.

b)

La droite passe-t-elle par l'origine ? Quel volume prédit-elle à $T = 0$ K, et comment s'appelle cette température (en degreeCelsius) ?

c)

Prédis le volume à $T = 600$ K.

Exo 13 dilatation isobare en pourcentage

Un gaz est chauffé à pression constante ; on raisonne en températures absolues.

a)

La température absolue passe de 300 K à 330 K : de quel pourcentage le volume augmente-t-il ?

b)

Si le volume initial est $V_1 = 2.0 \text{ L}$, calcule le volume final V_2 .

c)

Par quel facteur la température absolue a-t-elle été multipliée si le volume augmente de 50 % ?

Exo 14 Avogadro : volumes égaux, mêmes molécules

On compare des gaz pris dans les *mêmes* conditions de pression et de température.

a)

1 L de H_2 et 1 L de CO_2 : lequel contient le plus de molécules ?

b)

2 L de O_2 et 1 L de N_2 : quel est le rapport de leurs nombres de molécules ?

c)

Si 1 L de gaz contient N molécules, combien en contient 3 L (mêmes p, T) ?

MOYEN 14 exercices**Exo 1** reconnaître la loi

Pour chaque situation, indique la grandeur maintenue constante et écris la relation à utiliser (sans calcul).

a)

On comprime un gaz à température constante.

b)

On chauffe un gaz dans un cylindre à piston libre (pression atmosphérique).

c)

On chauffe un gaz enfermé dans une bouteille rigide.

d)

On ajoute du gaz dans un ballon souple, à température et pression ambiantes constantes.

Exo 2 raisonnement proportionnel sans calcul détaillé

Déduis l'effet demandé par proportionnalité (directe ou inverse).

a)

À V constant, la température absolue passe de 1100 K à 550 K : que devient la pression ?

b)

À p constante, on double la température absolue : que devient le volume ?

c)

À T constante, on divise la pression par deux : que devient le volume ?

d)

À p constante, on double le volume : que devient la température absolue ?

Exo 3 loi de Charles avec conversions

Un gaz est maintenu à pression constante. Convertis en kelvins puis calcule.

a)

$V_1 = 2.0 \text{ L}$ à 27°C , chauffé à 87°C : V_2 ?

b)

$V_1 = 4.0 \text{ L}$ à 127°C , refroidi à 27°C : V_2 ?

c)

Le volume passe de 5.0 L à 6.0 L en partant de 250 K : quelle est la température finale T_2 ?

Exo 4 isochore et Avogadro

Applique la relation adaptée (attention aux kelvins pour les températures).

a)

(V constant) $p_1 = 1.0 \text{ atm}$ à 250 K , chauffé à 500 K : p_2 ?

b)

(V constant) La pression passe de 2.0 atm à 3.0 atm en partant de 300 K : quelle est T_2 ?

c)

(p, T constants) $V_1 = 6.0 \text{ L}$ pour $n_1 = 0.25 \text{ mol}$; on porte la quantité à $n_2 = 0.40 \text{ mol}$: V_2 ?

Exo 5 Boyle : compressions à facteurs non entiers

Gaz maintenu à température constante ($p_1 V_1 = p_2 V_2$).

a)

$V_1 = 8.0 \text{ L}$ sous $p_1 = 1.0 \text{ atm}$, comprimé à $p_2 = 2.5 \text{ atm}$: calcule V_2 .

b)

Quelle pression faut-il appliquer pour réduire le volume à 2.0 L ?

c)

En repartant de l'état ($2.0 \text{ L}, 4.0 \text{ atm}$), on détend le gaz jusqu'à 1.6 atm : quel volume occupe-t-il ?

Exo 6 Charles : vers le zéro absolu

À pression constante, un gaz occupe $V_0 = 2.0 \text{ L}$ à $\theta_0 = 0 \text{ degreeCelsius}$.

a)

Calcule son volume à $\theta = 273 \text{ degreeCelsius}$.

b)

Sur le graphe $V-T$ (droite passant par l'origine des kelvins), à quelle température θ (en degreeCelsius) la droite prédirait-elle un volume nul ?

c)

À quelle température (en degreeCelsius) faut-il refroidir le gaz pour que son volume soit divisé par deux ?

Exo 7 isochore : pression des pneus

Le volume d'air d'un pneu est supposé constant ; températures en kelvins.

a)

Au départ $p_1 = 2.0 \text{ bar}$ à $\theta_1 = 7 \text{ degreeCelsius}$; après autoroute $\theta_2 = 42 \text{ degreeCelsius}$: calcule p_2 .

b)

À quelle température (en degreeCelsius) la pression atteindrait-elle 2.5 bar ?

c)

Pourquoi la pression des pneus se contrôle-t-elle « à froid » ? (une phrase)

Exo 8 transformations exprimées en pourcentages

Raisonne par proportionnalité (directe ou inverse selon la loi).

a)

À T constante, on augmente la pression de 25% : de quel pourcentage le volume varie-t-il ?

b)

À p constante, on augmente la température absolue de 20% : que devient le volume ?

c)

À V constant, la pression augmente de 5% : de quel pourcentage la température absolue a-t-elle varié ?

Exo 9 loi combinée : première rencontre

Une quantité fixe de gaz voit p , V et T changer.

a)

Écris la relation reliant les états 1 et 2 (à n constant).

b)

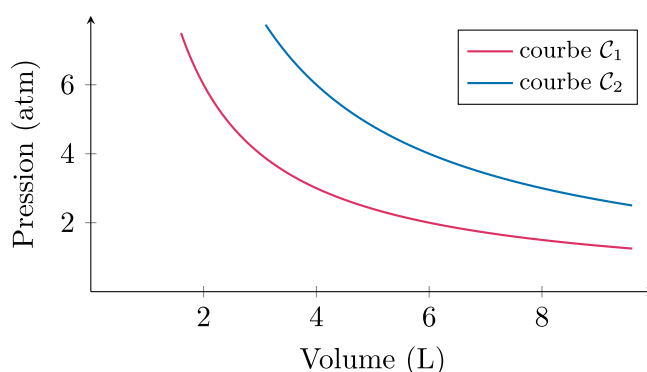
État initial : $p_1 = 1.0 \text{ atm}$, $V_1 = 6.0 \text{ L}$, $T_1 = 300 \text{ K}$. État final : $V_2 = 2.0 \text{ L}$, $T_2 = 400 \text{ K}$. Calcule p_2 .

c)

Retrouve le résultat en combinant l'effet de la compression et celui du chauffage.

Exo 10 deux isothermes sur un même diagramme

Le diagramme montre deux transformations isothermes d'une même quantité de gaz, à deux températures différentes.



a)

Pour un même volume, quelle courbe correspond à la température la plus élevée ?

b)

Détermine la constante pV de chaque courbe.

c)

Sur la courbe C_2 , quelle pression correspond à $V = 8.0 \text{ L}$?

Exo 11 choisir la loi puis calculer

Pour chaque situation, identifie la loi adaptée puis donne le résultat numérique.

a)

À température constante, un gaz passe de 10 L à 4.0 L ; sa pression initiale vaut 1.0 atm . Quelle est sa pression finale ?

b)

À pression constante, un gaz de 2.0 L à 250 K est chauffé à 400 K . Quel est son volume final ?

c)

Dans un flacon rigide, la pression passe de 1.0 atm à 1.5 atm alors qu'il était à 300 K . Quelle est la température finale ?

Exo 12 Avogadro : fuite d'un ballon

Un ballon souple à p et T constants contient $V_1 = 6.0 \text{ L}$ pour $n_1 = 0.30 \text{ mol}$.

a)

Une fuite ramène le volume à $V_2 = 4.0 \text{ L}$: quelle quantité de gaz n_2 reste-t-il ?

b)

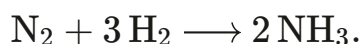
Quelle quantité de gaz (en mol) s'est échappée ?

c)

Quel pourcentage du gaz initial cela représente-t-il ?

Exo 13 loi des volumes de combinaison

À pression et température fixées, les volumes gazeux sont proportionnels aux quantités de matière (Avogadro). Soit la synthèse de l'ammoniac :



a)

Quel volume de H_2 faut-il pour réagir exactement avec 10 L de N_2 ?

b)

Quel volume de NH_3 gazeux se forme alors ?

c)

De combien le volume gazeux total varie-t-il au cours de la réaction ?

Exo 14 vérifier la loi de Boyle sur des mesures

À température constante, on mesure la pression d'un gaz pour différents volumes :

$V \text{ (L)}$	1,0	2,0	3,0	4,0
$p \text{ (atm)}$	12,0	6,0	3,8	3,0

a)

Calcule le produit pV pour chacune des quatre mesures.

b)

La loi de Boyle-Mariotte est-elle vérifiée ? Repère la mesure aberrante.

c)

Quelle valeur de pression était attendue pour $V = 3.0 \text{ L}$?

DIFFICILE 14 exercices

Exo 1 la loi combinée $pV/T = \text{cste}$

Un gaz occupe $V_1 = 0.040 \text{ m}^3$ sous $p_1 = 2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ à $T_1 = 200 \text{ K}$. On le comprime jusqu'à $V_2 = 0.010 \text{ m}^3$ tout en portant sa température à $T_2 = 400 \text{ K}$.

a)

Écris la relation reliant les deux états lorsque p , V et T varient tous (à n constant).

b)

Isole littéralement la pression finale p_2 .

c)

Calcule p_2 .

Exo 2 transformation en deux étapes

Un cylindre à piston contient un gaz dans l'état initial $V_0 = 6.0 \text{ L}$, $p_0 = 1.0 \text{ atm}$, $T_0 = 300 \text{ K}$. On réalise deux étapes successives :

a)

Étape 1 — isotherme : on comprime le gaz jusqu'à $p_1 = 3.0 \text{ atm}$ (température inchangée). Calcule le volume V_1 .

b)

Étape 2 — isobare : à $p_1 = 3.0 \text{ atm}$, on chauffe de 300 K à 450 K . Calcule le volume final V_2 .

c)

Retrouve directement V_2 à partir de l'état initial à l'aide de la loi combinée.

Exo 3 dilatation isobare d'un gaz chauffé

À pression constante, on chauffe une quantité fixe de gaz de $\theta_1 = 127 \text{ degreeCelsius}$ à $\theta_2 = 527 \text{ degreeCelsius}$.

a)

Convertis les deux températures en kelvins.

b)

Par quel facteur le volume est-il multiplié ?

c)

Si le volume initial est $V_1 = 5.0 \text{ L}$, calcule le volume final V_2 .

Exo 4 sécurité d'une bombe aérosol (isochore)

Une bombe aérosol rigide contient un gaz sous $p_1 = 3.0 \text{ bar}$ à $\theta_1 = 27 \text{ degreeCelsius}$. Le volume ne change pas.

a)

On la laisse au soleil : sa température atteint $127 \text{ degreeCelsius}$. Calcule la nouvelle pression p_2 .

b)

À quelle température (en degreeCelsius) la pression atteindrait-elle 6.0 bar ?

c)

Explique en une phrase pourquoi l'étiquette interdit de la jeter au feu.

Exo 5 cycle en trois transformations

Une quantité fixe de gaz décrit un cycle. État A : $p_A = 1.0 \text{ atm}$, $V_A = 4.0 \text{ L}$, $T_A = 300 \text{ K}$.

a)

$A \rightarrow B$ (isotherme) : le gaz est comprimé jusqu'à $V_B = 2.0 \text{ L}$. Calcule p_B et donne T_B .

b)

$B \rightarrow C$ (isochore) : à volume constant, on chauffe jusqu'à $p_C = 3.0 \text{ atm}$. Calcule T_C .

c)

$C \rightarrow A$: montre que la transformation qui referme le cycle est compatible avec $\frac{pV}{T} = \text{cste}$ (vérifie l'égalité des deux côtés).

Exo 6 loi combinée : rigueur des conversions

Un gaz passe d'un état initial ($p_1 = 2.0 \text{ bar}$, $V_1 = 750 \text{ mL}$, $\theta_1 = 27 \text{ degreeCelsius}$) à un état final ($V_2 = 1.5 \text{ L}$, $\theta_2 = 127 \text{ degreeCelsius}$).

a)

Convertis les données dans des unités cohérentes (V en L , T en K).

b)

Isole littéralement la pression finale p_2 .

c)

Calcule p_2 .

d)

De quel pourcentage la pression a-t-elle varié ?

Exo 7 extrapolation historique du zéro absolu

À pression constante, on relève le volume d'un gaz à deux températures : $V = 2.00 \text{ L}$ à $\theta = 0 \text{ degreeCelsius}$, et $V = 2.73 \text{ L}$ à $\theta = 100 \text{ degreeCelsius}$.

a)

On modélise $V = a\theta + b$ (θ en degreeCelsius). Détermine a et b .

b)

À quelle température θ_0 (en degreeCelsius) ce modèle prédit-il $V = 0$?

c)

Vérifie que $a = \frac{b}{273}$ et déduis-en la forme $V = V_0 \left(1 + \frac{\theta}{273}\right)$. Quel lien avec $T(\text{K}) = \theta + 273$?

Exo 8 ballon-sonde météorologique

Au sol, un ballon souple contient $V_1 = 5.0 \text{ L}$ d'hélium sous $p_1 = 1.0 \text{ atm}$ à $T_1 = 290 \text{ K}$. L'enveloppe éclate si le volume dépasse $V_{\text{max}} = 25 \text{ L}$.

a)

À 5000 m d'altitude : $p = 0.50 \text{ atm}$, $T = 255 \text{ K}$. Calcule le volume.

b)

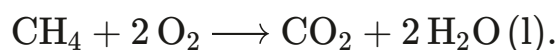
À 15000 m : $p = 0.12 \text{ atm}$, $T = 210 \text{ K}$. Le ballon a-t-il éclaté ?

c)

À la température $T = 210 \text{ K}$, sous quelle pression le volume atteint-il exactement V_{max} ?

Exo 9 eudiométrie : combustion du méthane

On enflamme 20 mL de méthane CH_4 avec 60 mL de dioxygène O_2 , tous deux mesurés dans les mêmes conditions de p et T . L'eau formée est entièrement condensée (volume négligeable) :



a)

Détermine le réactif limitant.

b)

Quel volume de O_2 reste-t-il après réaction ?

c)

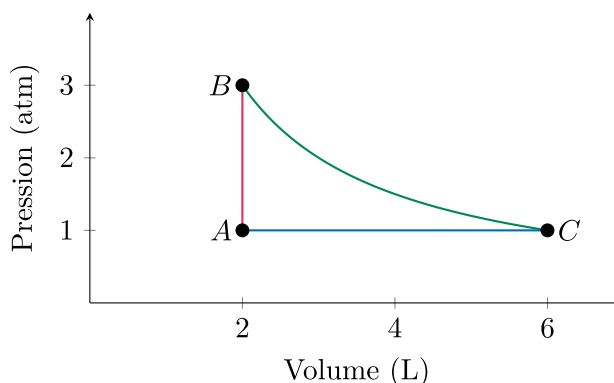
Quel volume de CO_2 se forme ?

d)

Quel est le volume gazeux total à la fin (mêmes p, T) ?

Exo 10 lecture d'un cycle sur un diagramme p - V

Une quantité fixe de gaz décrit le cycle $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ ci-dessous.



a)

Nomme chaque transformation $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ et $C \rightarrow A$.

b)

Classe les trois états par température croissante (on rappelle $pV \propto T$).

c)

Si $T_A = 200 \text{ K}$, calcule T_B et T_C .

Exo 11 loi de Gay-Lussac : coefficient de pression

À volume constant, on mesure la pression d'un gaz : $p = 1.00 \text{ atm}$ à 0 degreeCelsius et $p = 1.366 \text{ atm}$ à $100 \text{ degreeCelsius}$.

a)

Montre que ces mesures sont compatibles avec $p = p_0 \left(1 + \frac{\theta}{273}\right)$, où p_0 est la pression à 0 degreeCelsius .

b)

À quelle température θ (en degreeCelsius) ce modèle prédit-il $p = 0$?

c)

Prédis la pression à $\theta = 250 \text{ degreeCelsius}$.

d)

Montre que ce modèle équivaut à l'isochore $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ avec $T = \theta + 273$.

Exo 12 réserve d'une bouteille de plongée

Une bouteille rigide de 12 L contient de l'air comprimé à $p_1 = 200$ bar (température supposée constante). L'air respiré est détendu à la pression ambiante.

a)

Quel volume d'air, ramené à 1.0 bar, la bouteille contient-elle au total ?

b)

Le plongeur ne l'utilise que jusqu'à une réserve de 50 bar. Quel volume d'air (à 1.0 bar) est réellement disponible ?

c)

À 30 m de profondeur, la pression ambiante vaut 4.0 bar. À quel volume respirable à cette profondeur ce volume disponible correspond-il ?

Exo 13 cartouche de gaz : deux lois enchaînées

Une cartouche rigide de volume $V_0 = 0.30$ L contient un gaz sous $p_1 = 2.0$ bar à $\theta_1 = 27$ degreeCelsius. Sa paroi cède à $p_{\max} = 8.0$ bar.

a)

À quelle température (en degreeCelsius) la cartouche éclate-t-elle (volume constant) ?

b)

Juste avant la rupture, quel volume ce gaz occuperait-il s'il se détendait jusqu'à 1.0 bar à température alors inchangée ?

c)

Explique en une phrase pourquoi il ne faut jamais jeter une telle cartouche au feu.

Exo 14 gonflage puis chauffage d'un ballon

Un ballon souple travaille à la pression atmosphérique. Initialement : $n_0 = 0.20$ mol, $V_0 = 4.8$ L, $T = 300$ K.

a)

À p et T constants, on injecte du gaz jusqu'à $n_1 = 0.35$ mol. Calcule le nouveau volume V_1 (Avogadro).

b)

Puis, à quantité fixe n_1 et à pression constante, on chauffe de 300 K à 350 K. Calcule V_2 (Charles).

c)

Par quel facteur le volume a-t-il été multiplié entre l'état initial et l'état final ?



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 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 loi de Boyle-Mariotte (T constante)

On isole l'inconnue dans $p_1 V_1 = p_2 V_2$.

a)

$$V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{1 \times 6}{2} = 3 \text{ L.}$$

b)

$$p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_2} = \frac{4 \times 3}{6} = 2 \text{ atm.}$$

c)

p et V inversement proportionnels : V est **divisé par 3**.

Exo 2 loi de Charles-Gay-Lussac (p constante)

On isole $V_2 = V_1 \times \frac{T_2}{T_1}$, après conversion en kelvins.

a)

$$V_2 = 2 \times \frac{600}{300} = 4 \text{ L.}$$

b)

$$T_1 = 300 \text{ K}, T_2 = 600 \text{ K} : V_2 = 5 \times \frac{600}{300} = 10 \text{ L.}$$

c)

V et T directement proportionnels : V est **doublé** ($\times 2$).

Exo 3 transformation isochore (V constant)

On isole $p_2 = p_1 \times \frac{T_2}{T_1}$, températures en kelvins.

a)

$$p_2 = 1 \times \frac{450}{300} = 1.5 \text{ atm.}$$

b)

$$T_1 = 300 \text{ K}, T_2 = 150 \text{ K} : p_2 = 2 \times \frac{150}{300} = 1 \text{ atm.}$$

Exo 4 loi d'Avogadro (p et T constants)

On isole $V_2 = V_1 \times \frac{n_2}{n_1}$.

a)

$$V_2 = 12 \times \frac{1,0}{0,5} = 24 \text{ L.}$$

b)

V et n directement proportionnels : V est **doublé** ($\times 2$).

Exo 5 Boyle-Mariotte : détente d'une bulle en plongée

On isole l'inconnue dans $p_1 V_1 = p_2 V_2$; ici $p_1 V_1 = 4,0 \times 1,5 = 6,0$ (en atm · mL) est conservé.

a)

$$V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{4,0 \times 1,5}{1,0} = 6,0 \text{ mL.}$$

b)

p divisée par 4 $\Rightarrow V$ **multiplié par 4**.

c)

$$p = \frac{p_1 V_1}{V} = \frac{6,0}{3,0} = 2,0 \text{ atm.}$$

Exo 6 Charles : trouver la température finale

On isole $T_2 = T_1 \frac{V_2}{V_1}$ (kelvins).

a)

$$T_2 = 300 \times \frac{4,5}{3,0} = 450 \text{ K.}$$

b)

$$\theta_2 = 450 - 273 = 177 \text{ degreeCelsius.}$$

c)

$$T = 300 \times \frac{6,0}{3,0} = 600 \text{ K.}$$

Exo 7 isochore : trouver la température (pneu)

On isole $T_2 = T_1 \frac{p_2}{p_1}$ (kelvins), ou $p = p_1 \frac{T}{T_1}$.

a)

$$T_2 = 300 \times \frac{2,4}{2,0} = 360 \text{ K.}$$

b)

$$\theta_2 = 360 - 273 = 87 \text{ degreeCelsius.}$$

c)

$$p = 2,0 \times \frac{150}{300} = 1,0 \text{ bar.}$$

Exo 8 Avogadro : trouver la quantité de matière

On isole $n_2 = n_1 \frac{V_2}{V_1}$, ou $V = V_1 \frac{n}{n_1}$.

a)

$$n_2 = 0,20 \times \frac{8,0}{5,0} = 0,32 \text{ mol.}$$

b)

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 0,32 - 0,20 = 0,12 \text{ mol ajoutées.}$$

c)

$$V = 5,0 \times \frac{0,40}{0,20} = 10,0 \text{ L.}$$

Exo 9 conversions de température et choix des unités

$$T(\text{K}) = \theta(\text{degreeCelsius}) + 273.$$

a)

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

b)

$$100 + 273 = 373 \text{ K.}$$

c)

$$350 - 273 = 77 \text{ degreeCelsius.}$$

d)

Charles et l'**isochore** : ce sont les seules où T figure dans un rapport. Boyle ($p_1 V_1 = p_2 V_2$) et Avogadro (V/n) n'en contiennent pas.

Exo 10 proportion directe ou inverse ?

a)

Inverse : $pV = \text{cste}$. Si p double, V est divisé par 2.

b)

Directe : $V \propto T$. Si T (en K) double, V double.

c)

Directe : $p \propto T$. Si T double, p double.

d)

Directe : $V \propto n$. Si n double, V double.

Exo 11 lecture graphique d'une isotherme

a)

$$A = (3 \text{ L}, 4 \text{ atm}) \text{ et } B = (6 \text{ L}, 2 \text{ atm}).$$

b)

$p_A V_A = 3 \times 4 = 12$ et $p_B V_B = 6 \times 2 = 12$: le produit pV est conservé (isotherme).

c)

$$V = \frac{12}{p} = \frac{12}{1,0} = 12 \text{ L.}$$

Exo 12 lecture graphique d'une isobare

La droite a pour équation $V = \frac{T}{150}$ (V en L, T en K).

a)

2 L à 300 K et 3 L à 450 K.

b)

Oui : à $T = 0 \text{ K}$ elle prédit $V = 0$. C'est le **zéro absolu**, soit $\theta = -273$ degreeCelsius.

c)

$$V = \frac{600}{150} = 4.0 \text{ L.}$$

Exo 13 dilatation isobare en pourcentage

$V \propto T$ (kelvins) : le volume varie du même pourcentage que la température absolue.

a)

$$\frac{330}{300} = 1,10 : \text{le volume augmente de } 10 \%.$$

b)

$$V_2 = 2,0 \times 1,10 = 2.2 \text{ L.}$$

c)

V augmente de 50 % $\Rightarrow$ la température absolue est **multipliée par 1,5**.

Exo 14 Avogadro : volumes égaux, mêmes molécules

À p et T fixés, le nombre de molécules ne dépend que du volume ($N \propto n \propto V$).

a)

Le même nombre : à volumes égaux et mêmes p , T , H_2 et CO_2 contiennent autant de molécules (seules leurs masses diffèrent).

b)

Les volumes sont dans le rapport 2 : 1, donc les nombres de molécules aussi : **deux fois plus** dans l' O_2 .

c)

3 L contient $3N$ molécules.

MOYEN 14 exercices

Exo 1 reconnaître la loi

On repère la grandeur constante, ce qui fixe la relation.

a)

T constante $\Rightarrow$ **Boyle-Mariotte** : $p_1 V_1 = p_2 V_2$.

b)

p constante (piston libre) $\Rightarrow$ **Charles** : $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$.

c)

V constant (récipient rigide) $\Rightarrow$ **isochore** : $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$.

d)

p et T constants $\Rightarrow$ **Avogadro** : $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$.

Exo 2 raisonnement proportionnel sans calcul détaillé

a)

V constant : $p \propto T$. T est divisée par 2 $\Rightarrow p$ est **divisée par 2**.

b)

p constante : $V \propto T$. T doublée $\Rightarrow V$ **doublé**.

c)

T constante : $p V = \text{cste}$ (inverse). p divisée par 2 $\Rightarrow V$ **doublé**.

d)

p constante : $V \propto T$. V doublé $\Rightarrow T$ absolue **doublée**.

Exo 3 loi de Charles avec conversions

$V_2 = V_1 \frac{T_2}{T_1}$ (ou $T_2 = T_1 \frac{V_2}{V_1}$), en kelvins.

a)

$T_1 = 300 \text{ K}, T_2 = 360 \text{ K} : V_2 = 2,0 \times \frac{360}{300} = 2.4 \text{ L}$.

b)

$T_1 = 400 \text{ K}, T_2 = 300 \text{ K} : V_2 = 4,0 \times \frac{300}{400} = 3.0 \text{ L}$.

c)

$T_2 = T_1 \frac{V_2}{V_1} = 250 \times \frac{6,0}{5,0} = 300 \text{ K}$.

Exo 4 isochore et Avogadro**a)**

$$p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1} = 1,0 \times \frac{500}{250} = 2,0 \text{ atm.}$$

b)

$$T_2 = T_1 \frac{p_2}{p_1} = 300 \times \frac{3,0}{2,0} = 450 \text{ K.}$$

c)

$$V_2 = V_1 \frac{n_2}{n_1} = 6,0 \times \frac{0,40}{0,25} = 9,6 \text{ L.}$$

Exo 5 Boyle : compressions à facteurs non entiers $p_1 V_1 = 8,0$ (en atm · L) est conservé.**a)**

$$V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{1,0 \times 8,0}{2,5} = 3,2 \text{ L.}$$

b)

$$p = \frac{8,0}{2,0} = 4,0 \text{ atm.}$$

c)

$$V = \frac{4,0 \times 2,0}{1,6} = 5,0 \text{ L.}$$

Exo 6 Charles : vers le zéro absolu $V \propto T$ (kelvins) ; $T_0 = 273 \text{ K.}$ **a)**

$$T = 273 + 273 = 546 \text{ K} : V = 2,0 \times \frac{546}{273} = 4,0 \text{ L.}$$

b) $V = 0$ pour $T = 0 \text{ K}$, soit $\theta = -273$ degreeCelsius : le zéro absolu (jamais atteint).**c)**

Volume divisé par deux $\Rightarrow T$ divisée par deux : $T = \frac{273}{2} = 136,5 \text{ K}$, soit $\theta = 136,5 - 273 = -136,5$ degreeCelsius.

Exo 7 isochore : pression des pneus

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}, \text{ kelvins} : T_1 = 280 \text{ K}, T_2 = 315 \text{ K.}$$

a)

$$p_2 = 2,0 \times \frac{315}{280} = 2,25 \text{ bar.}$$

b)

$$T = 280 \times \frac{2,5}{2,0} = 350 \text{ K, soit } \theta = 77 \text{ degreeCelsius.}$$

c)

Parce que rouler chauffe le pneu : à volume constant sa pression monte, ce qui fausserait un contrôle fait à chaud.

Exo 8 transformations exprimées en pourcentages

a)

$$\text{Inverse : } V \times \frac{1}{1,25} = 0,80 V : \text{le volume } \underline{\text{diminue de 20 \%}}.$$

b)

$$\text{Directe : le volume } \underline{\text{augmente de 20 \%}}.$$

c)

$$\text{Directe } (p \propto T) : \text{la température absolue a } \underline{\text{augmenté de 5 \%}}.$$

Exo 9 loi combinée : première rencontre

a)

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}.$$

b)

$$p_2 = p_1 \times \frac{V_1}{V_2} \times \frac{T_2}{T_1} = 1,0 \times \frac{6,0}{2,0} \times \frac{400}{300} = 4.0 \text{ atm.}$$

c)

Compression $\times 3$ (p triple) puis chauffage $\times \frac{4}{3}$ (p augmente d'un tiers) : $1,0 \times 3 \times \frac{4}{3} = 4.0 \text{ atm.}$ Même résultat.

Exo 10 deux isothermes sur un même diagramme

Pour un gaz, $pV = nRT$: à V fixé, une pression plus grande traduit une température plus grande.

a)

À volume égal, C_2 est au-dessus (p plus grand) : c'est la température la plus élevée.

b)

$$C_1 : pV = 12 ; C_2 : pV = 24 \text{ (en atm} \cdot \text{L)}.$$

c)

$$p = \frac{24}{8,0} = 3.0 \text{ atm.}$$

Exo 11 choisir la loi puis calculer

a)

$$\text{Boyle : } p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_2} = \frac{1,0 \times 10}{4,0} = 2,5 \text{ atm.}$$

b)

$$\text{Charles : } V_2 = 2,0 \times \frac{400}{250} = 3,2 \text{ L.}$$

c)

$$\text{Isochore : } T_2 = 300 \times \frac{1,5}{1,0} = 450 \text{ K.}$$

Exo 12 Avogadro : fuite d'un ballon

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \text{ à } p, T \text{ constants.}$$

a)

$$n_2 = n_1 \frac{V_2}{V_1} = 0,30 \times \frac{4,0}{6,0} = 0,20 \text{ mol.}$$

b)

$$\Delta n = 0,30 - 0,20 = 0,10 \text{ mol échappées.}$$

c)

$$\frac{0,10}{0,30} \approx 33 \% \text{ du gaz initial.}$$

Exo 13 loi des volumes de combinaison

Les coefficients stœchiométriques donnent directement les rapports de volumes (mêmes p, T).

a)

$$\text{N}_2 : \text{H}_2 = 1 : 3, \text{ donc } 3 \times 10 \text{ L} = 30 \text{ L de H}_2.$$

b)

$$\text{N}_2 : \text{NH}_3 = 1 : 2, \text{ donc } 20 \text{ L de NH}_3.$$

c)

Avant : $10 + 30 = 40 \text{ L}$ de gaz ; après : 20 L . Le volume gazeux **diminue de 20 L** (de moitié).

Exo 14 vérifier la loi de Boyle sur des mesures

a)

$$pV : 1,0 \times 12,0 = 12 ; 2,0 \times 6,0 = 12 ; 3,0 \times 3,8 = 11,4 ; 4,0 \times 3,0 = 12.$$

b)

Trois mesures donnent $pV = 12$: la loi est vérifiée. La mesure à $V = 3,0 \text{ L}$ est **aberrante** ($pV = 11,4 \neq 12$).

c)

On attendait $p = \frac{12}{3,0} = 4.0 \text{ atm}$.

DIFFICILE

14 exercices

Exo 1

la loi combinée $pV/T = \text{cste}$

Toutes les grandeurs sont déjà en unités SI cohérentes.

a)

À n constant : $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$.

b)

$$p_2 = p_1 \times \frac{V_1}{V_2} \times \frac{T_2}{T_1}.$$

c)

$$p_2 = 2.0 \times 10^5 \times \frac{0,040}{0,010} \times \frac{400}{200} = 2.0 \times 10^5 \times 4 \times 2 = 1.6 \times 10^6 \text{ Pa}.$$

La compression ($\times 4$) et le chauffage ($\times 2$) augmentent tous deux la pression : facteur 8.

Exo 2

transformation en deux étapes

On applique la bonne loi à chaque étape, puis on vérifie globalement.

a)

$$\text{Étape isotherme (Boyle): } V_1 = \frac{p_0 V_0}{p_1} = \frac{1,0 \times 6,0}{3,0} = 2.0 \text{ L}.$$

b)

$$\text{Étape isobare (Charles): } V_2 = V_1 \frac{T_2}{T_0} = 2,0 \times \frac{450}{300} = 3.0 \text{ L}.$$

c)

Loi combinée depuis l'état initial : $V_2 = V_0 \times \frac{p_0}{p_1} \times \frac{T_2}{T_0} = 6,0 \times \frac{1,0}{3,0} \times \frac{450}{300} = 3.0 \text{ L}$. Même résultat : les deux étapes équivalent à la transformation globale.

Exo 3

dilatation isobare d'un gaz chauffé

p constante $\Rightarrow$ Charles : $V \propto T$ (en kelvins).

a)

$$T_1 = 127 + 273 = 400 \text{ K}, T_2 = 527 + 273 = 800 \text{ K}.$$

b)

$$\text{Facteur} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{800}{400} = 2 : \text{le volume est } \mathbf{doublé}.$$

c)

$$V_2 = V_1 \times 2 = 5,0 \times 2 = 10 \text{ L}.$$

Exo 4 sécurité d'une bombe aérosol (isochore)

V constant $\Rightarrow \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$, températures en kelvins.

a)

$$T_1 = 300 \text{ K}, T_2 = 400 \text{ K}; p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1} = 3,0 \times \frac{400}{300} = 4.0 \text{ bar.}$$

b)

$$T = T_1 \frac{p}{p_1} = 300 \times \frac{6,0}{3,0} = 600 \text{ K, soit } \theta = 600 - 273 = 327 \text{ degreeCelsius.}$$

c)

Au feu, la température grimpe fortement ; à volume constant, la pression grimpe proportionnellement et peut faire **éclater** la bombe.

Exo 5 cycle en trois transformations

a)

Isotherme (Boyle): $p_B = \frac{p_A V_A}{V_B} = \frac{1,0 \times 4,0}{2,0} = 2.0 \text{ atm}$; la température ne change pas: $T_B = T_A = 300 \text{ K}$.

b)

$$\text{Isochore: } T_C = T_B \frac{p_C}{p_B} = 300 \times \frac{3,0}{2,0} = 450 \text{ K.}$$

c)

État C: $\frac{p_C V_C}{T_C} = \frac{3,0 \times 2,0}{450} = \frac{6,0}{450}$; état A: $\frac{p_A V_A}{T_A} = \frac{1,0 \times 4,0}{300} = \frac{4,0}{300}$. Les deux valent 0.0133: $C \rightarrow A$ respecte bien $\frac{pV}{T} = \text{cste}$ (à n constant), le cycle est cohérent.

Exo 6 loi combinée : rigueur des conversions

a)

$$V_1 = 0.75 \text{ L}, V_2 = 1.5 \text{ L}; T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}, T_2 = 127 + 273 = 400 \text{ K}; p_1 = 2.0 \text{ bar.}$$

b)

$$p_2 = p_1 \times \frac{V_1}{V_2} \times \frac{T_2}{T_1}.$$

c)

$$p_2 = 2,0 \times \frac{0,75}{1,5} \times \frac{400}{300} = 2,0 \times 0,50 \times \frac{4}{3} = 1.33 \text{ bar.}$$

d)

$$\frac{1,33-2,0}{2,0} \approx -33 \% : \text{la pression } \textbf{diminue d'environ un tiers.}$$

Exo 7 extrapolation historique du zéro absolu

a)

$$\text{À } \theta = 0 : b = 2.00 \text{ L. Pente : } a = \frac{2,73-2,00}{100-0} = 0.0073 \text{ L/degreeCelsius.}$$

b)

$$V = 0 \Rightarrow \theta_0 = -\frac{b}{a} = -\frac{2,00}{0,0073} \approx -273 \text{ degreeCelsius.}$$

c)

$\frac{b}{273} = \frac{2,00}{273} = 0.00733 \approx a$. Donc $V = b \left(1 + \frac{\theta}{273}\right) = V_0 \left(1 + \frac{\theta}{273}\right)$. En posant $T = \theta + 273$, on obtient $V = \frac{V_0}{273} T$, soit $V \propto T$ (loi de Charles) : le volume nul correspond exactement à $T = 0 \text{ K}$.

Exo 8 ballon-sonde météorologique

Loi combinée : $V = V_1 \times \frac{p_1}{p} \times \frac{T}{T_1}$.

a)

$$V = 5,0 \times \frac{1,0}{0,50} \times \frac{255}{290} = 5,0 \times 2 \times 0,879 \approx 8.8 \text{ L.}$$

b)

$$V = 5,0 \times \frac{1,0}{0,12} \times \frac{210}{290} \approx 5,0 \times 8,33 \times 0,724 \approx 30 \text{ L} > V_{\max} : \text{oui, il a éclaté.}$$

c)

$$p = p_1 \times \frac{V_1}{V_{\max}} \times \frac{T}{T_1} = 1,0 \times \frac{5,0}{25} \times \frac{210}{290} \approx 0.14 \text{ atm} : \text{le ballon éclate en dessous de cette pression.}$$

Exo 9 eudiométrie : combustion du méthane

Volumes $\propto$ moles : CH_4 exige $2 \times$ son volume en O_2 .

a)

20 mL de CH_4 demandent $2 \times 20 = 40 \text{ mL}$ de O_2 . On en dispose de 60 mL : O_2 est en excès, **CH_4 est limitant.**

b)

O_2 restant : $60 - 40 = 20 \text{ mL}$.

c)

CO_2 formé : autant que de CH_4 , soit 20 mL.

d)

Gaz final (eau liquide) : $20 \text{ mL } (\text{O}_2) + 20 \text{ mL } (\text{CO}_2) = 40 \text{ mL}$.

Exo 10 lecture d'un cycle sur un diagramme p - V

a)

$A \rightarrow B : V = 2 \text{ L constant} \Rightarrow$ **isochore** ; $B \rightarrow C : pV = 6 \text{ constant } (3 \times 2 = 1 \times 6) \Rightarrow$ **isotherme** ; $C \rightarrow A : p = 1 \text{ atm constant} \Rightarrow$ **isobare**.

b)

pV vaut 2 en A , 6 en B et 6 en C . Comme $pV \propto T : T_A < T_B = T_C$.

c)

$$T_B = T_A \frac{(pV)_B}{(pV)_A} = 200 \times \frac{6}{2} = 600 \text{ K}; T_C = 600 \text{ K (même isotherme que B)}.$$

Exo 11 loi de Gay-Lussac : coefficient de pression

a)

$$p_0 = 1.00 \text{ atm. À } \theta = 100 : p_0 \left(1 + \frac{100}{273}\right) = 1,00 \times 1,366 = 1.366 \text{ atm : conforme à la mesure.}$$

b)

$$p = 0 \Rightarrow 1 + \frac{\theta}{273} = 0 \Rightarrow \theta = -273 \text{ degreeCelsius.}$$

c)

$$p = 1,00 \left(1 + \frac{250}{273}\right) = 1.92 \text{ atm.}$$

d)

$$\text{Avec } T = \theta + 273 : p = p_0 \frac{273+\theta}{273} = \frac{p_0}{273} T, \text{ donc } \frac{p}{T} = \frac{p_0}{273} = \text{cste, c'est-à-dire } \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}.$$

Exo 12 réserve d'une bouteille de plongée

Loi de Boyle à T constante : $p V$ est conservé.

a)

$$V = \frac{200 \times 12}{1,0} = 2400 \text{ L d'air ramené à 1.0 bar.}$$

b)

$$\text{Air utilisable : } \frac{(200-50) \times 12}{1,0} = \frac{150 \times 12}{1} = 1800 \text{ L à 1.0 bar.}$$

c)

$$\text{À 4.0 bar : } \frac{1800}{4,0} = 450 \text{ L respirables à 30 m.}$$

Exo 13 cartouche de gaz : deux lois enchaînées

a)

$$\text{Isochore : } T = T_1 \frac{p_{\max}}{p_1} = 300 \times \frac{8,0}{2,0} = 1200 \text{ K, soit } \theta = 1200 - 273 = 927 \text{ degreeCelsius.}$$

b)

$$\text{Isotherme (Boyle) à cette température : } V = \frac{p_{\max} V_0}{p} = \frac{8,0 \times 0,30}{1,0} = 2.4 \text{ L.}$$

c)

Au feu, la température grimpe fortement : à volume constant, la pression monte proportionnellement et dépasse vite $p_{\max}$, ce qui fait **exploser** la cartouche.

Exo 14 gonflage puis chauffage d'un ballon**a)**

Avogadro : $V_1 = V_0 \frac{n_1}{n_0} = 4,8 \times \frac{0,35}{0,20} = 8,4 \text{ L.}$

b)

Charles : $V_2 = V_1 \frac{T_2}{T_1} = 8,4 \times \frac{350}{300} = 9,8 \text{ L.}$

c)

Facteur global : $\frac{V_2}{V_0} = \frac{9,8}{4,8} \approx 1,7$, soit $\frac{n_1}{n_0} \times \frac{T_2}{T_1} = \frac{0,35}{0,20} \times \frac{350}{300}$.



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