Plan du cours | Première période

Premier chapitre

Les états de la matière

PCSI D.Lecorgne | Lycée Jean Dautet

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description

1. Qu'entend-on par « matière » ?

la chimie a pour objet l'étude de la matière et ses transformations

PCSI

lycée Jean Dautet

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description

1. Qu'entend-on par « matière » ?

Avant de comprendre les modifications qui ont lieu dans l'environnement, comme la croissance des plantes, la formation de la rouille, le mode d'action d'un médicament, l'intérêt du CO_2sc (supercritique-,... il fait comprendre comment la matière est organisée.

Mais qu'est-ce que la matière ?

PCSI

lycée Jean Dautet

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description

1. Qu'entend-on par « matière » ?

Avant de comprendre les modifications qui ont lieu dans l'environnement, comme la croissance des plantes, la formation de la rouille, le mode d'action d'un médicament, l'intérêt du CO_2sc (supercritique-,... il fait comprendre comment la matière est organisée.

Mais qu'est-ce que la matière ?

La **matière** désigne tout ce qui o**ccupe un espace** et qui **possède une masse**.

PCSI

lycée Jean Dautet

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description.

2. Grandeurs intensives et extensives ; phases d'un système

2.1. Les grandeurs décrivent le système

Un ensemble de corps (ou substances) constitue un **système**.
Tout ce qui n'est pas le système est le milieu extérieur.

L'état d'un système est décrit par un ensemble de grandeurs parmi lesquelles nous distinguerons :

- Une **grandeur extensive** : elle dépend de la quantité de matière du système. Elle est additive et n'est pas définie en chaque point du système.

- Une **grandeur intensive** : elle est indépendante de la quantité de matière du système et est définie en chaque point du système.

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description.

1. Qu'entend-on par « matière » ?

2. Grandeurs intensives et extensives ; phases d'un système

PCSI

lycée Jean Dautet

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description.

1. Qu'entend-on par « matière » ?

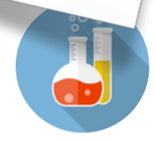
2. Grandeurs intensives et extensives ; phases d'un systè

Exemples :

grandeur	Relation à la quantité de matière
extensive	dépendante
intensive	indépendante

document 1 : grandeurs intensives et ex

pression, masse, température, masse volumique, concentration, quantité de matière, ...



I. Les différents états de la matière et les paramètres de description.

1. Qu'entend-on par « matière » ?

2. Grandeurs intensives et extensives ; phases d'un système

Exemples :

grandeur	Relation à la quantité de matière	exemples
extensive	dépendante	• Volume • Masse
intensive	indépendante	• Pression • Température • Masse volumique

document 1 : grandeurs intensives et extensives

PCSI

lycée Jean Dautet

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description.

1. Qu'entend-on par « matière » ?

2. Grandeurs intensives et extensives ; phases d'un système

2.1. Les grandeurs décrivent le système

2.2. Phase

Une **phase** est une région de l'espace dans laquelle toutes les grandeurs intensives sont des fonctions continues des coordonnées de l'espace.

Une phase est dite **uniforme** si toutes les grandeurs intensives ont des valeurs qui sont indépendantes des coordonnées de l'espace.

PCSI

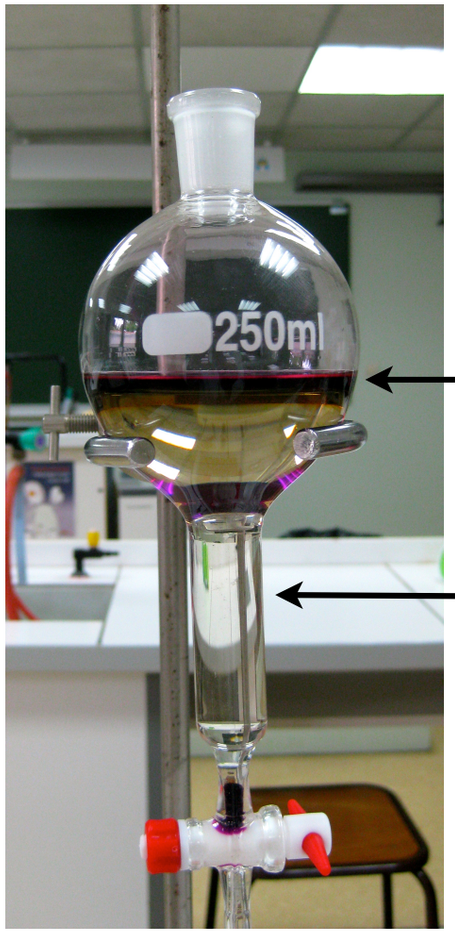
lycée Jean Dautet

- un mélange de plusieurs gaz : une phase, **la** phase gaz
- deux liquides totalement miscibles : une phase, liquide
- il y a généralement autant de phases liquides que de liquides non miscibles.

Exemple : dans l'ampoule à décanter au laboratoire

- pour les solides, il y a généralement autant de phases que de solides (sauf dans le cas des solutions solides, ou alliages : il n' y a là qu'une seule phase)

une colonne d'air : une phase, non uniforme



PCSI

lycée Jean Dautet

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description.

3. Corps pur

PCSI

lycée Jean Dautet

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description.

3. Corps pur

Un corps pur ou substance pure est un échantillon de matière qui n'est constitué que d'une seule espèce chimique, par exemple :

- l'eau pure est constituée uniquement de molécules d'eau
- l'aluminium solide ne contient que des atomes d'aluminium

- A l'inverse, l'eau des lacs, des rivières, des océans, est un mélange car beaucoup de substances sont dissoutes dans cette eau. En faisant bouillir de l'eau de mer, on obtient de la vapeur d'eau qui se condense en eau pure. Le laiton, qui est alliage cuivre-zinc, n'est pas non plus une substance pure.

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description.

3. Corps pur

Il convient ensuite de distinguer :

Le **corps pur simple** qui n'est constitué que d'un seul type d'élément chimique (comme $Fe_{(s)}$, $Hg_{(l)}$, $Br_{2(l)}$, $O_{2(g)}$, , $Ar_{(g)}$, Carbone diamant, Carbone graphite,…)

Le **corps pur composé** qui est constitué de plusieurs éléments chimiques

(comme $H_2O_{(l)}$, $H_2O_{(g)}$, $CH_3COOH_{(l)}$, $AgCl_{(s)}$,…).

PCSI

lycée Jean Dautet

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description.

4. Mélanges et solutions

PCSI

lycée Jean Dautet

I. Les différents états de la matière et les paramètres de description.

4. Mélanges et solutions

Distinguons un mélange et une solution :

Un **mélange** désigne une phase gazeuse, liquide ou solide contenant plus d'une substance lorsque les substances sont toutes désignées de la même façon.

Une **solution** désigne une phase liquide ou solide contenant plus d'une substance lorsque l'une de ces substances est traitée différemment des autres : si elle est très majoritaire, c'est le solvant, les substances minoritaires sont appelées solutés.

Parmi les mélanges, on distingue les **mélanges hétérogènes**, et les **mélanges homogènes**.

- Un mélange homogène est constitué d'une seule phase uniforme ;
- Un mélange hétérogène contient plusieurs phases.

PCSI

lycée Jean Dautet

II. les changements d'état du corps pur ou transition de phases

1. Gaz, liquide et solide : les trois états de la matière

1.1. Distinction des trois états

PCSI

lycée Jean Dautet

II. les changements d'état du corps pur ou transition de phases

1. Gaz, liquide et solide : les trois états de la matière

1.1. Distinction des trois états

1.1.1. Le gaz

- Un **gaz** est une forme fluide de la matière qui **remplit le récipient qu'il occupe**. Les interactions entre ces entités, interactions intermoléculaires sont faibles. Ce sont les **interactions de Van der Waals** (*qui seront étudiées un peu plus tard*).

- Lorsque la pression est faible, les entités sont très éloignées les unes des autres, elles peuvent être décrites alors par un modèle, qui est le modèle du **gaz parfait**.

Dans le modèle du gaz parfait, les particules sont assimilées à des particules ponctuelles et qui sont sans interactions les unes avec les autres. Un gaz parfait obéit à une équation d'état, l'équation d'état des gaz parfait :

pV = nRT. ***Voir annexe jointe.***

$$pV = nRT$$

p
en Pa

V
en m^3

n
en mol

R = 8,314
$J.K^{-1}.mol^{-1}$

T
en K

II. les changements d'état du corps pur ou transition de phases

1. Gaz, liquide et solide : les trois états de la matière

1.1. Distinction des trois états

1.1.2. Le liquide

- Un **liquide** est aussi une forme fluide, mais qui a une surface bien définie, et qui remplit le fond du récipient. C'est un état compact mais qui est désordonné. Un liquide prend la forme du récipient qui le contient. Là encore, ce sont les interactions de Van der Waals qui maintiennent les molécules proches les unes des autres.

II. les changements d'état du corps pur ou transition de phases

1. Gaz, liquide et solide : les trois états de la matière

1.1. Distinction des trois états

1.1.3. Le solide

- Un **solide** conserve sa forme, quelque soit le récipient dans lequel il se trouve. Les distances entre les entités qui le constituent sont faibles et les interactions entre elles sont fortes : la cohésion du solide est forte et il est en général très rigide.

La phase liquide et la phase solide constituent des phases que l'on appelle des **phases condensées**.

Les phases condensées se forment lorsque les interactions entre les entités chimiques les rapprochent les unes des autres

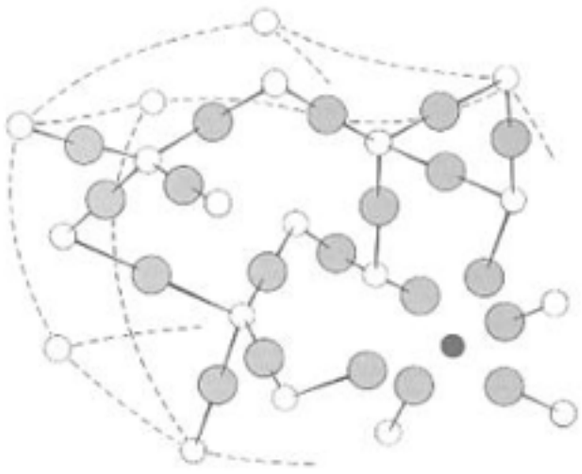
1.2. Les solides amorphes, semi-cristallin et cristallin

1.2.1. Solide amorphe

Un solide est dit **amorphe** lorsqu'il présente un état totalement désordonné.

Il s'agit en fait d'un liquide désordonné, qui a été figé par le froid, il n'y règne aucun ordre dans sa structure, les entités sont totalement désordonnées. Le verre en est le bon exemple. C'est pour cela que l'on parle aussi de **solides vitreux**.

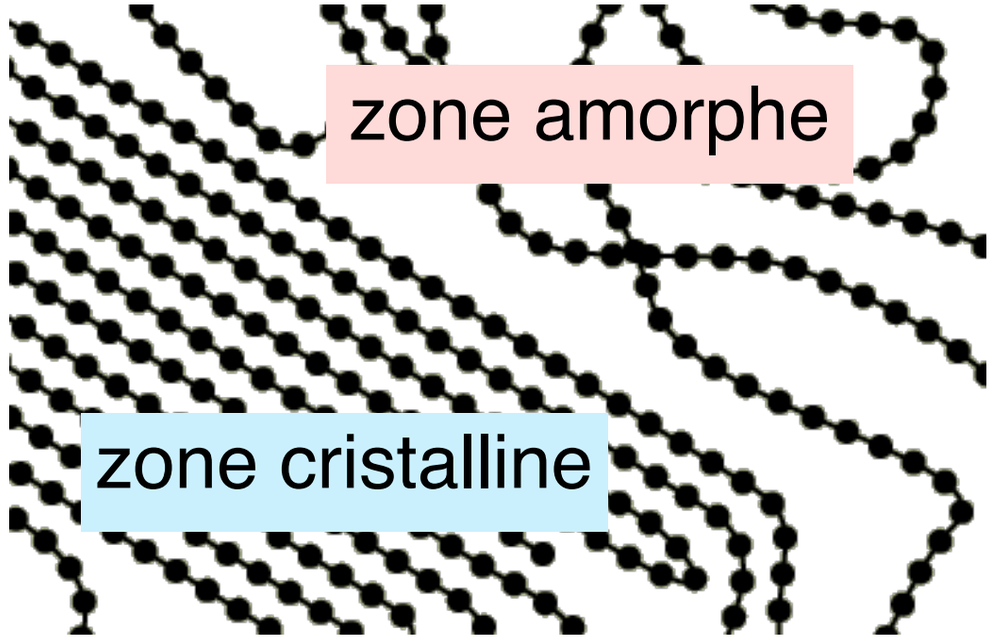
Ainsi, ce que l'on appelle le cristal d'Arques est on ne peut plus désordonné. Voilà là un oxymore en chimie !



verre en cristal

1.2.2. Solide semi-cristallin

Comme le suggère son qualificatif, dans ce solide, il n'y a que **certaines zones qui sont localement très bien structurées**, c'est un cristal localement. Mais il y a également des zones désordonnées, amorphes.



L'EMBALLAGE POLYPROPYLÈNE MONTE EN GAMME

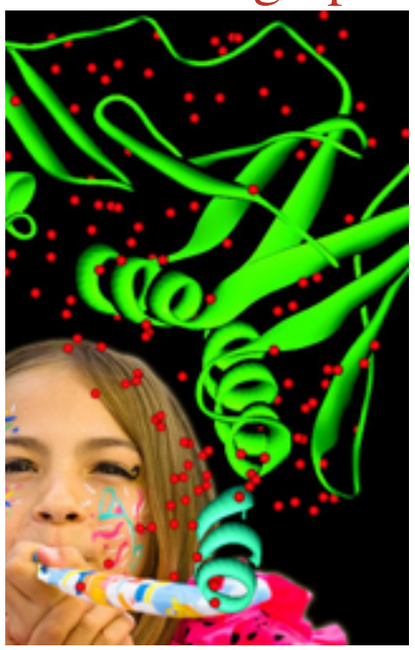
Pour nombre d'objets à vocation transparente, le verre est volontiers remplacé par des polymères. PET, PC, PVC, PMMA, PS ou SAN sont les sigles qui viennent spontanément à l'esprit quand la transparence est de rigueur.
Handicapé par sa structure semi-cristalline peu propice à la transparence, le polypropylène (PP) peut juste prétendre aux applications translucides alors qu'il présente par ailleurs de remarquables atouts, notamment pour l'emballage : outre son faible coût et sa légèreté, il est inodore, apte au contact alimentaire, résistant aux agressions chimiques et recyclable...
La société américaine Milliken Chemical semble avoir trouvé la parade pour sortir le polypropylène de l'opacité. Elle a mis au point des additifs clarifiants qui agissent lors de la phase cristalline du polymère en réduisant la taille des cristaux, et ainsi leur potentiel de diffraction, afin d'augmenter la transparence.

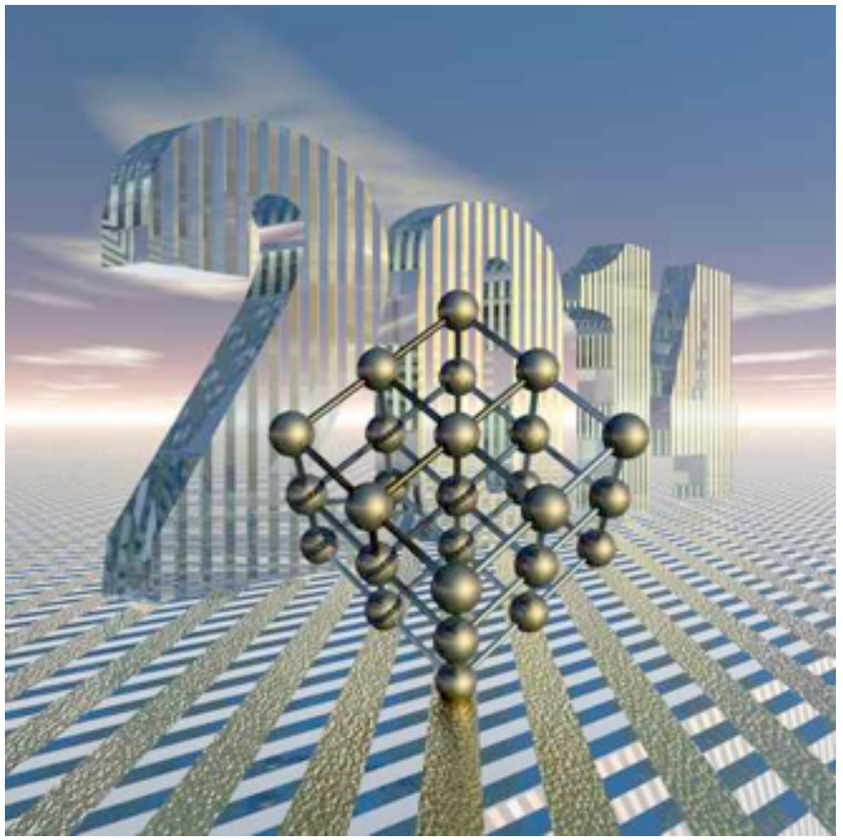
1.2.3. Solide cristallin

Un solide cristallin est aussi appelé **cristal**. Dans ces solides, l'ordre règne : les atomes, ions ou molécules qui le constituent se situent à des endroits très précis de l'espace. La répétition d'une petite partie du cristal (la maille) par des translations permet d'engendrer la totalité du cristal.

Un **cristal** est un arrangement triplement périodique d'atomes, d'ions ou de molécules.

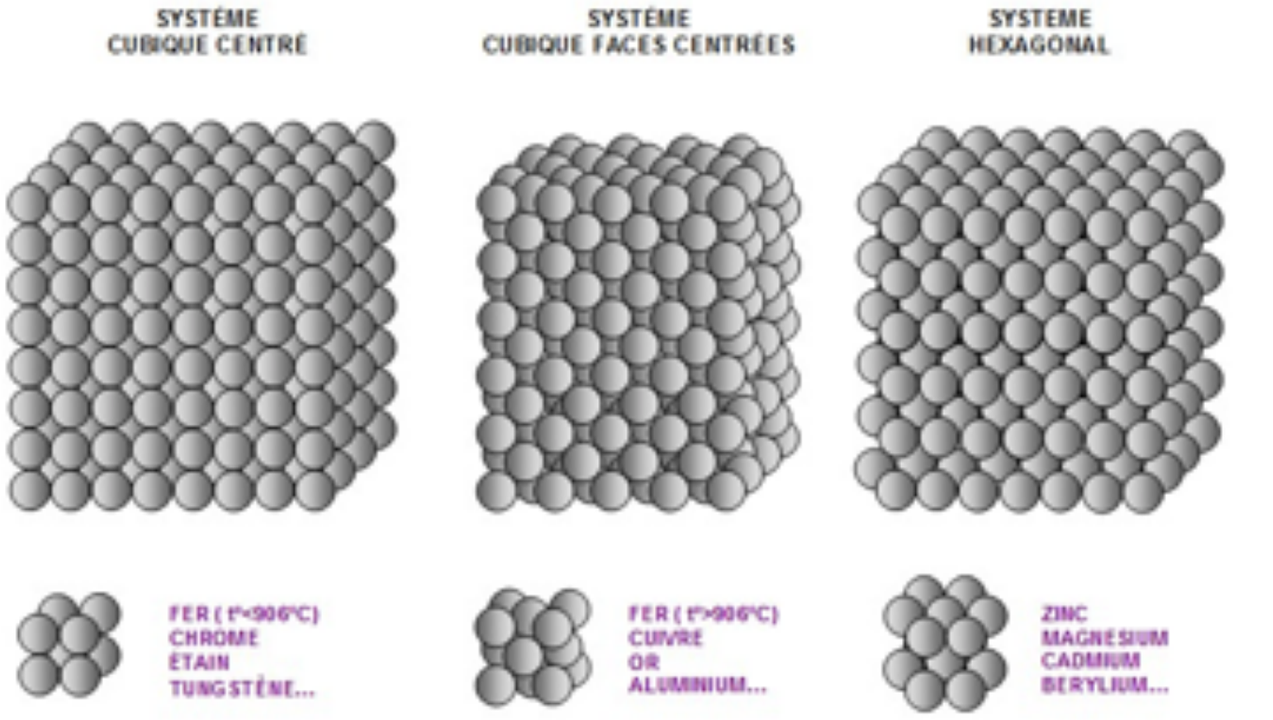
2014 Année Internationale de la Cristallographie



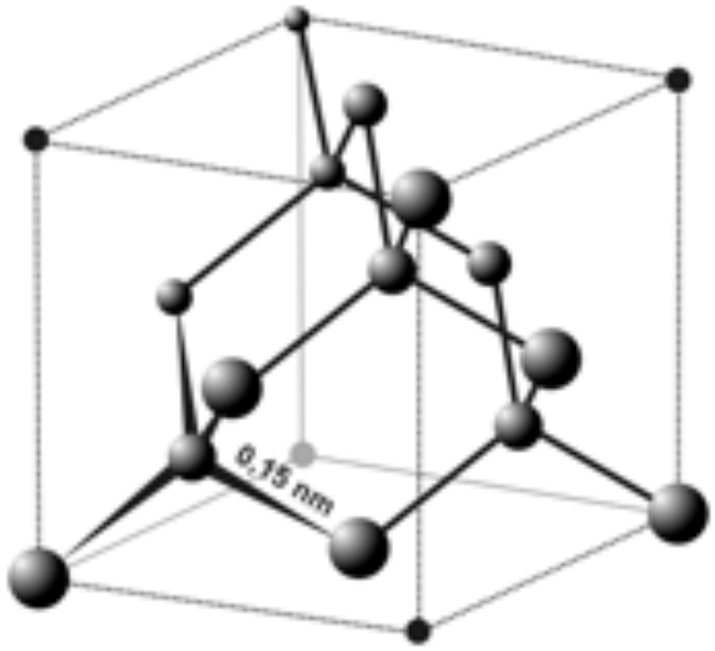


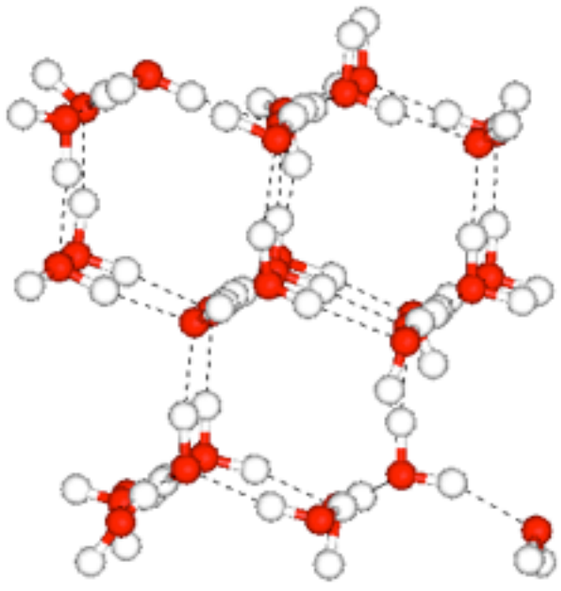
cristaux de Naïca

CRISTAUX MÉTALLIQUES

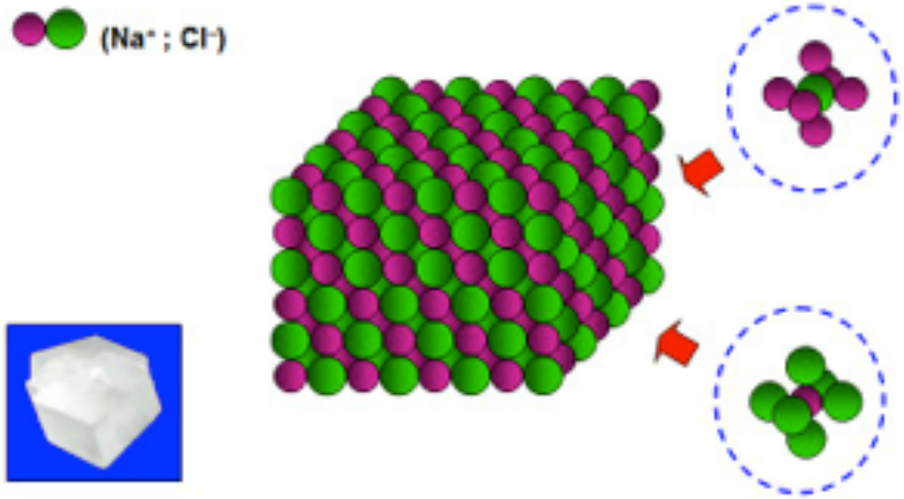


Ac-toulouse / GL / Image libre de droit





CRISTAL IONIQUE DE CHLORURE DE SODIUM



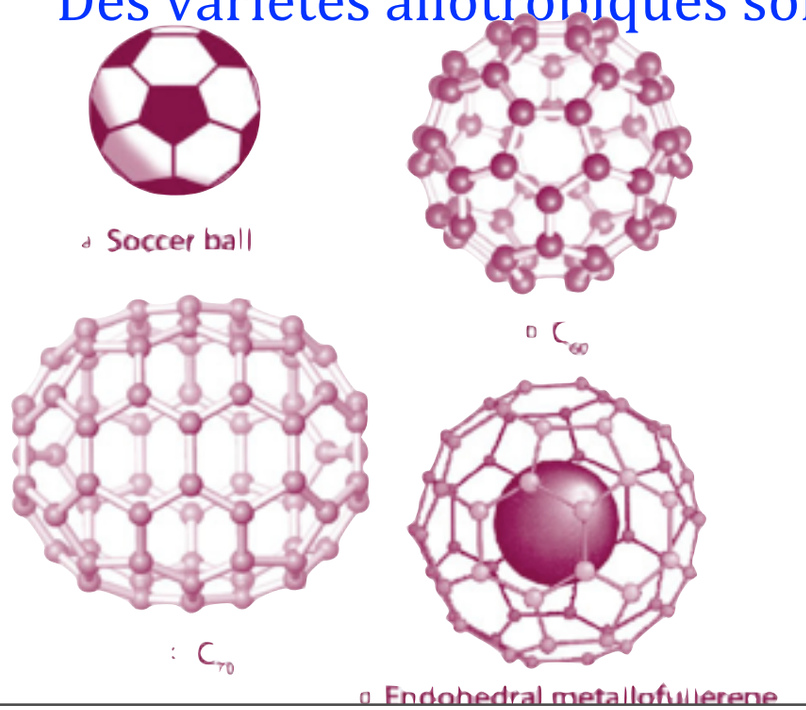
Ac-toulouse / GL / Image libre de droit

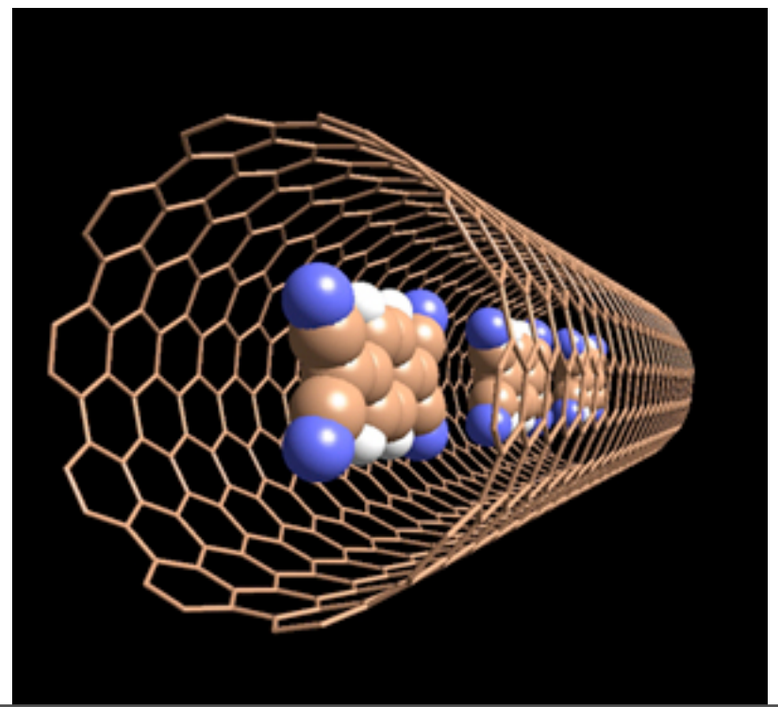
1.3. Variétés allotropiques

Mot créé par Berzelius aux alentours des années 1830, qui vient de ***allos*** –*autre-* et ***tropos*** –*matière-* qui désigne la propriété qu'a une espèce chimique d'exister sous des formes solides (cristalline et amorphe) différentes. Le concept d'allotropie se réfère uniquement aux différentes formes d'un élément au sein de la même phase, ou état, de la matière (solide, liquide, gaz).

Des variétés allotropiques désignent des structures cristallines qui diffèrent uniquement par la disposition spatiale des atomes, identiques, qui les composent. Les propriétés physiques de deux variétés allotropiques peuvent être très différentes. On parle aussi de polymorphisme quand il y a plusieurs élements chimiques.

Des variétés allotropiques sont aussi appelées **allotropes**.





Exemple 3 : l'étain présente trois formes cristallines, ou variétés allotropiques.

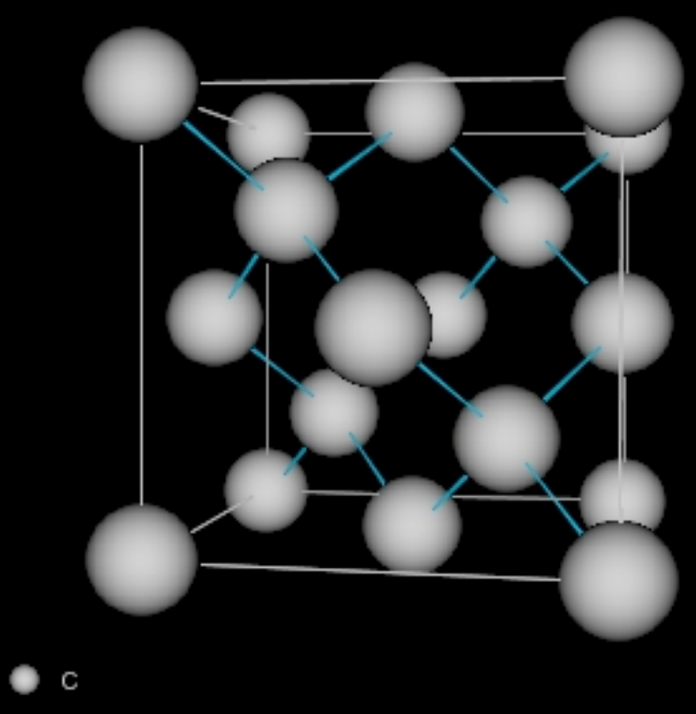
- La *variété* **béta** : c'est l'étain blanc (réseau cubique du diamant) ; cette forme est stable au-dessus de 13,2°C et plus dense (d = 7,27) que

- La *variété* **gamma** : (d = 5,77) (réseau cubique simple) : c'est une forme cassante que l'on peut pulvériser avec un mortier.

- Enfin, en dessous de 13,2°C, c'est la *variété* **alpha**, ou l'étain gris (d = 5,75). En dessous de -50°C, la transformation est rapide et l'étain devient pulvérulent et tombe en poussière. Ce phénomène appelé « peste de l'étain » a été observé lors de la campagne de Russie par les soldats de Napoléon, dont les boutons de pantalon étaient faits en étain…il a été avancé par certains historiens que le changement de forme allotropique de l'étain ait pu jouer un rôle dans les défaites de Napoléon Ier en Russie. Exposés à la très basse température ambiante de la campagne de Russie les boutons d'étain des uniformes des soldats devenaient cassants par transformation en étain gris entraînant chez eux un certain inconfort…

Le « général Hiver »
À partir de novembre 1812, l'hiver russe cause de nouveaux tourments à l'armée française : les soldats et les chevaux commencent à mourir de faim, de froid et de fatigue durant la marche.
Le 7 novembre, alors qu'ils atteignent Smolensk, commencent les grands froids de l'hiver russe ; le thermomètre descend jusqu'à -22 degrés Celsius et le sol se couvre de neige. Les chevaux non munis de fers à glace périssent par milliers au bivouac et bientôt, les hommes subissent le même sort. Des scènes d'anthropophagie sont décrites par des soldats et des officiers comme le général Sołtyk9. Cependant, grâce aux dispositions prises par Napoléon, l'armée avance toujours. Le courage des soldats semble augmenter avec l'étendue des privations et des dangers10.

En dessous de 13 °C, l'étain blanc se transforme lentement en étain gris, de structure diamant, c'est la forme allotropique alpha. Cette transformation et le changement de densité qui l'accompagne affectent la tenue mécanique du matériau. En dessous de -50 °C, la transformation est rapide et l'étain devient pulvérulent (tombe en poussière). C'est la « peste de l'étain ». Il a été avancé par certains historiens que le changement de forme allotropique de l'étain ait pu jouer un rôle dans les défaites de Napoléon Ier en Russie. Exposés à la très basse température ambiante de la campagne de Russie les boutons d'étain des uniformes des soldats devenaient cassants par transformation en étain gris entraînant chez eux un inconfort certain11. De plus, ces boutons étant dessinés en forme de mouton, les Polonais considéraient cela comme un signe portant malheur.



structure diamant

II. les changements d'état du corps pur ou transition de phases

1. Gaz, liquide et solide : les trois états de la matière

2. Transformation physique

Une **transformation physique** est une transformation de l'état physique, sans modification de la structure nucléaire ou chimique, sous l'action de la température et de la pression.

Une transformation physique correspond à un changement de phase.

3. Les noms usuels des différents changements d'état

Nous dirons qu'il y a un **changement d'état** ou une **transition de phase** lorsqu'un corps pur passe d'une phase à une autre. Nous pouvons rappeler les noms donnés aux différentes transitions de phase.

II. les changements d'état du corps pur ou transition de phases

2. Transformation physique

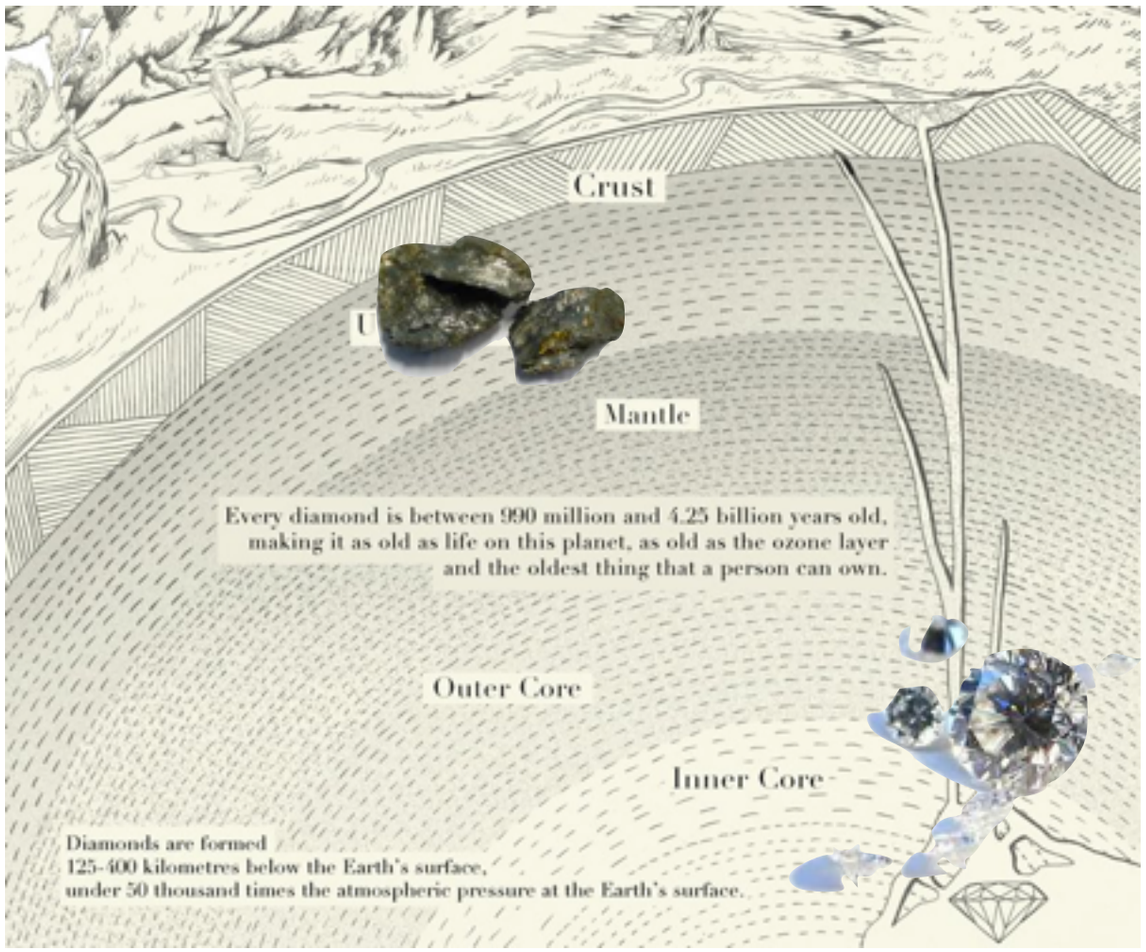
Nom	Transformation	
	de l'état…	à l'état…
vaporisation		
	gaz	liquide
fusion		
	liquide	solide
sublimation		
	gaz	solide
Transition polymorphique	variété allotropique	autre variété allotropique

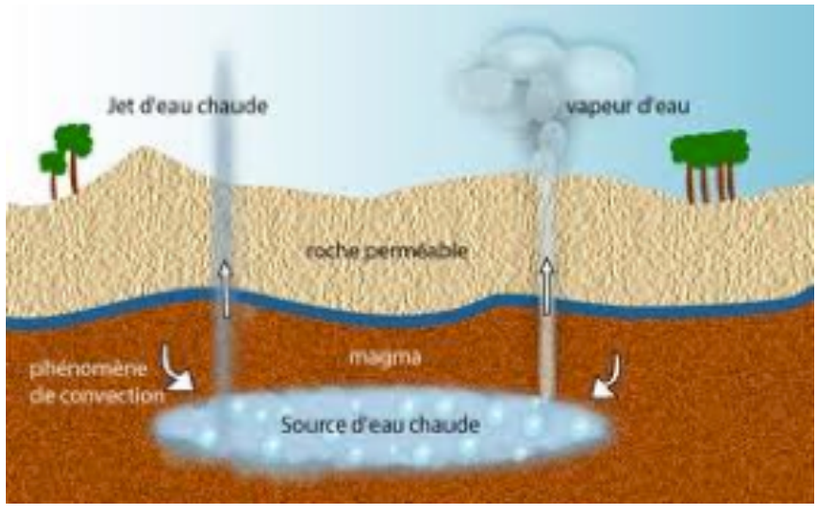
II. les changements d'état du corps pur ou transition de phases

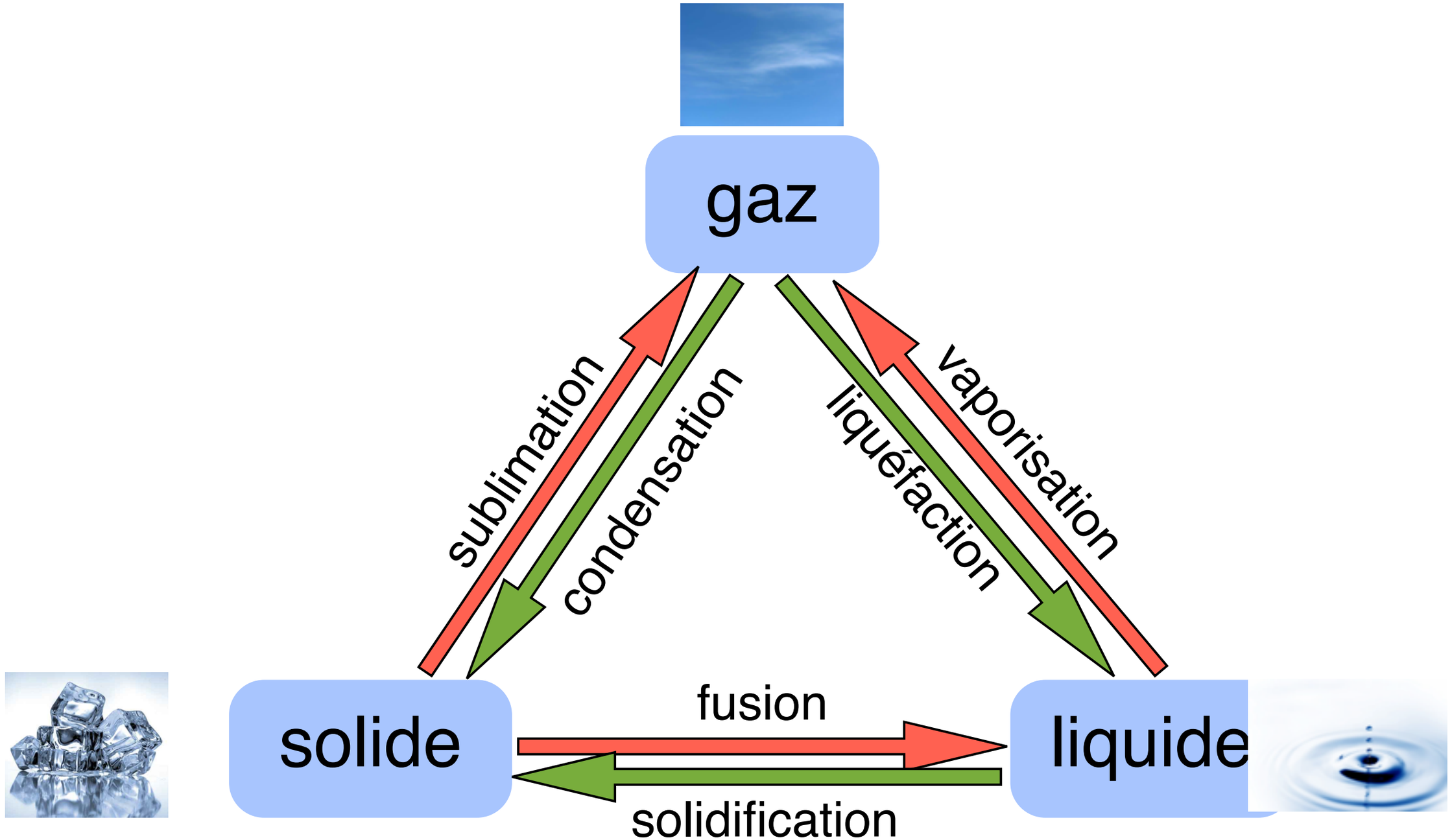
2. Transformation physique

Nom	Transformation	
	de l'état…	à l'état…
vaporisation	**liquide**	**gazeux**
liquéfaction	gaz	liquide
fusion	**solide**	**liquide**
solidification	liquide	solide
sublimation	**solide**	**gazeux**
condensation	gaz	solide
Transition polymorphique	variété allotropique	autre variété allotropique

L’ébullition, la congélation, la conversion du carbone diamant en carbone graphite sont autant d’exemples de **transformations physiques** ou de **changements de phases sans modification de la composition chimique.**



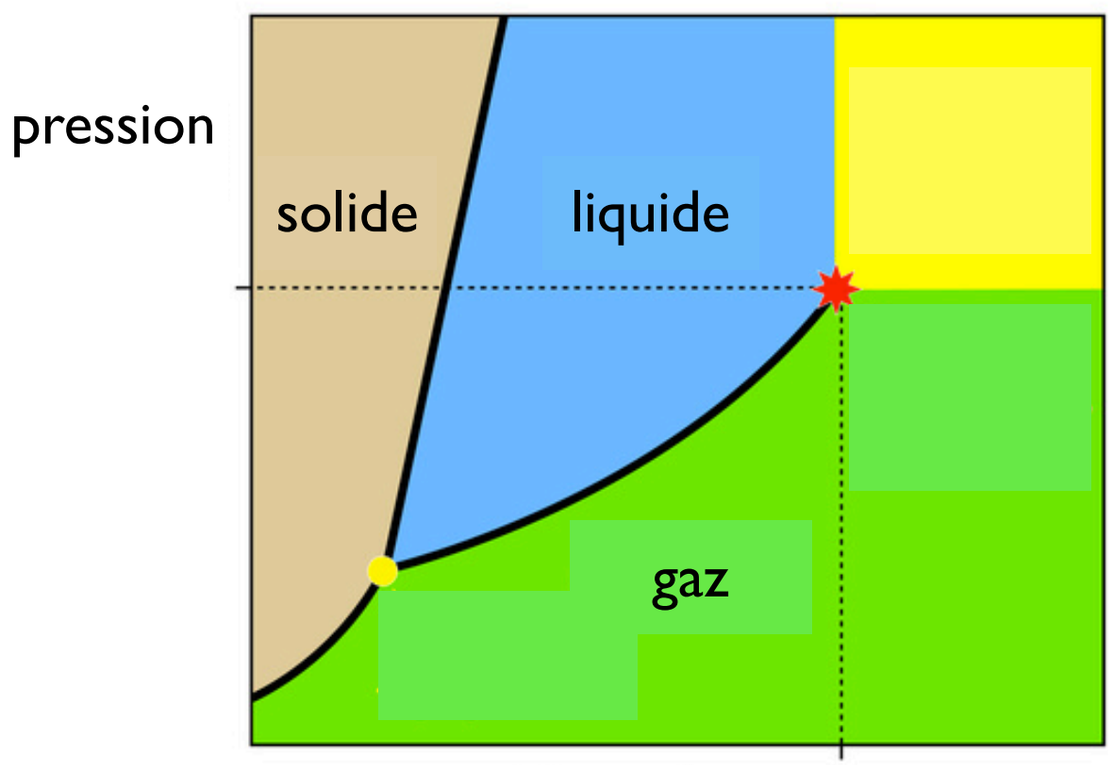



gaz
sublimation
condensation
vaporisation
liquéfaction
solide
fusion
solidification
liquide

III. le diagramme d'état du corps pur : diagramme (p,T)

1. Définition

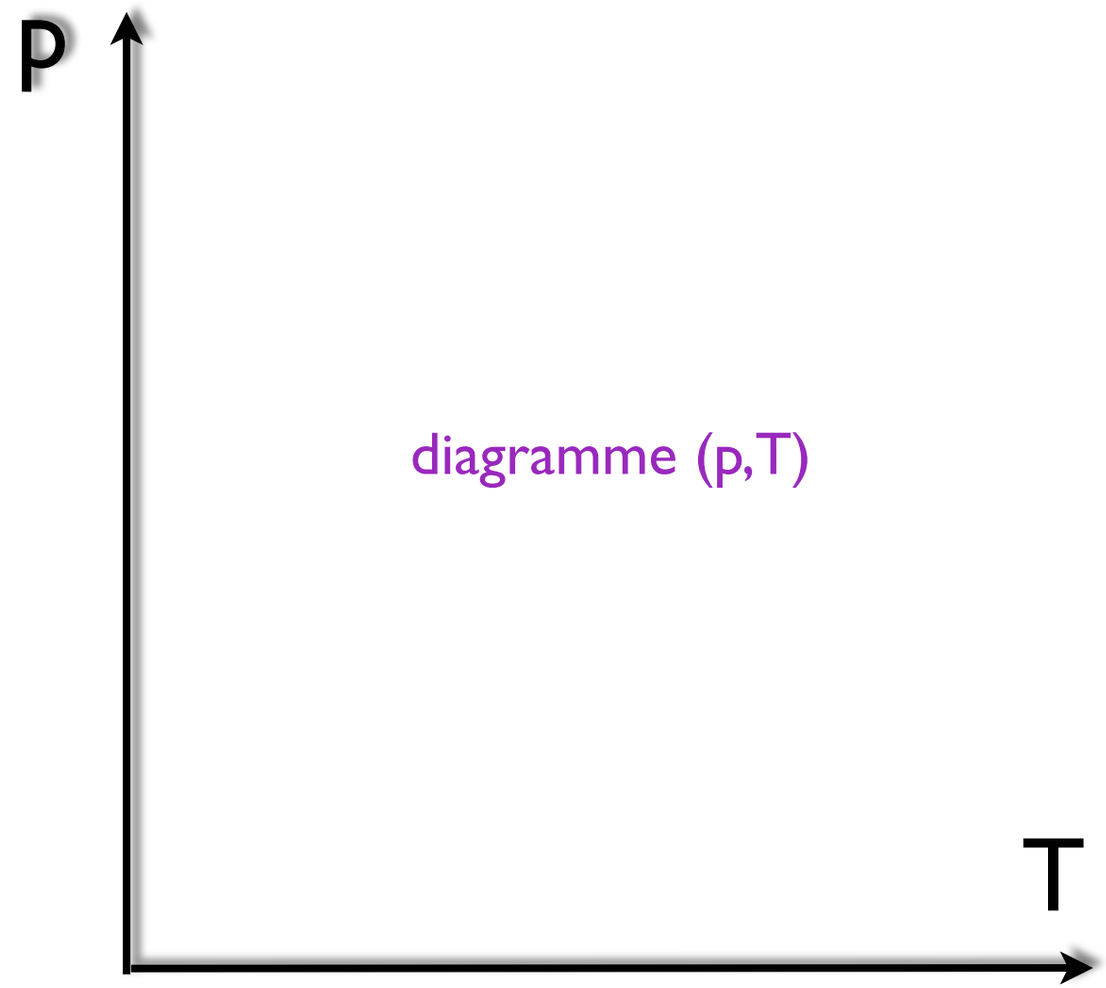
Le **diagramme d'état du corps pur**, ou diagramme de phases, du corps pur est la représentation graphique montrant les domaines stables des trois phases solide, liquide et gazeuse en fonction de la température et de pression.



2. Allure du diagramme (p,T)

2.1. Allure générale : division du diagramme en 3 régions

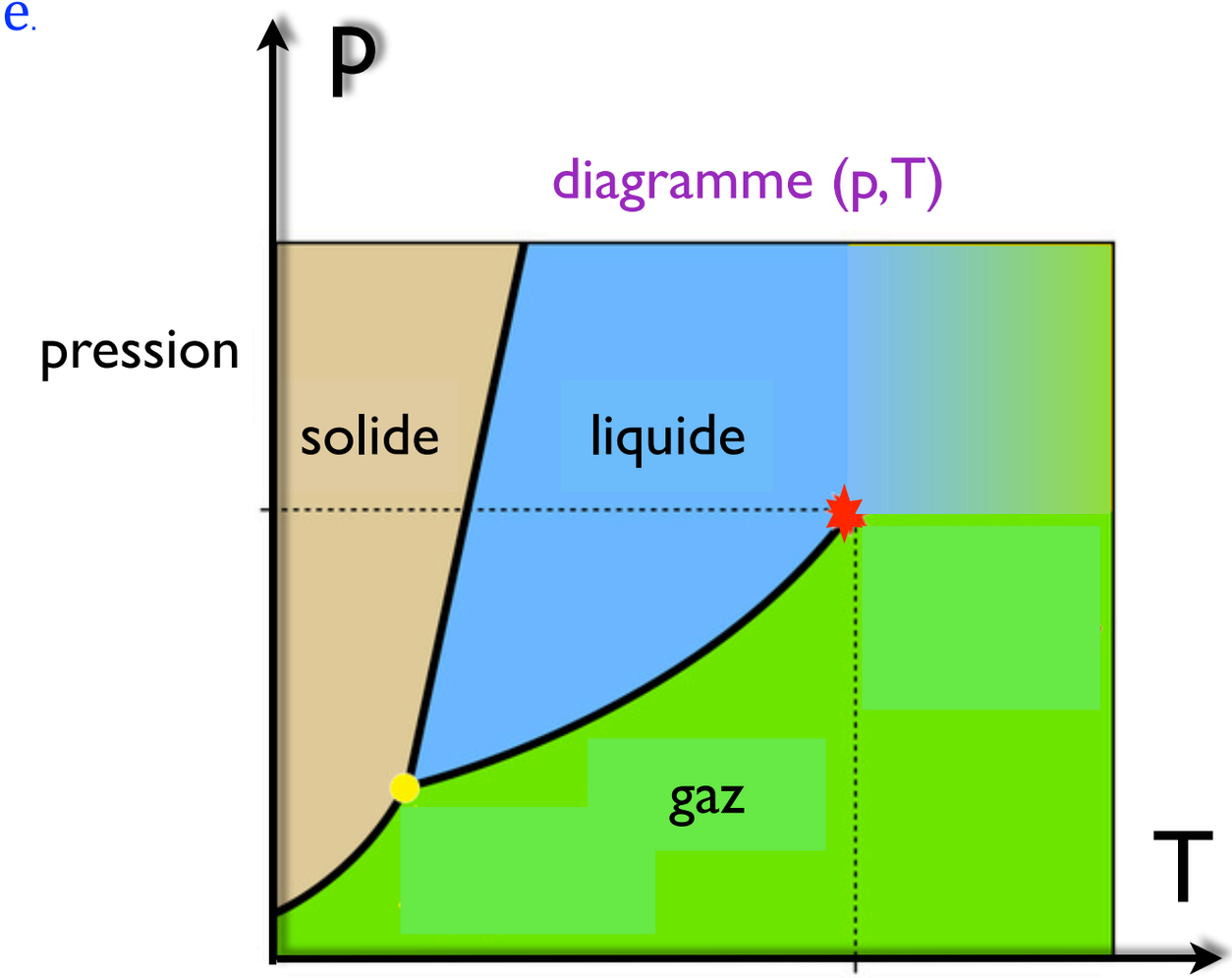
Les diagrammes ont tous sensiblement la même allure. L'espace y est divisé en 3 régions principales. Chacune de ces régions correspond à un domaine de température et de pression où l'une des phases est stable.

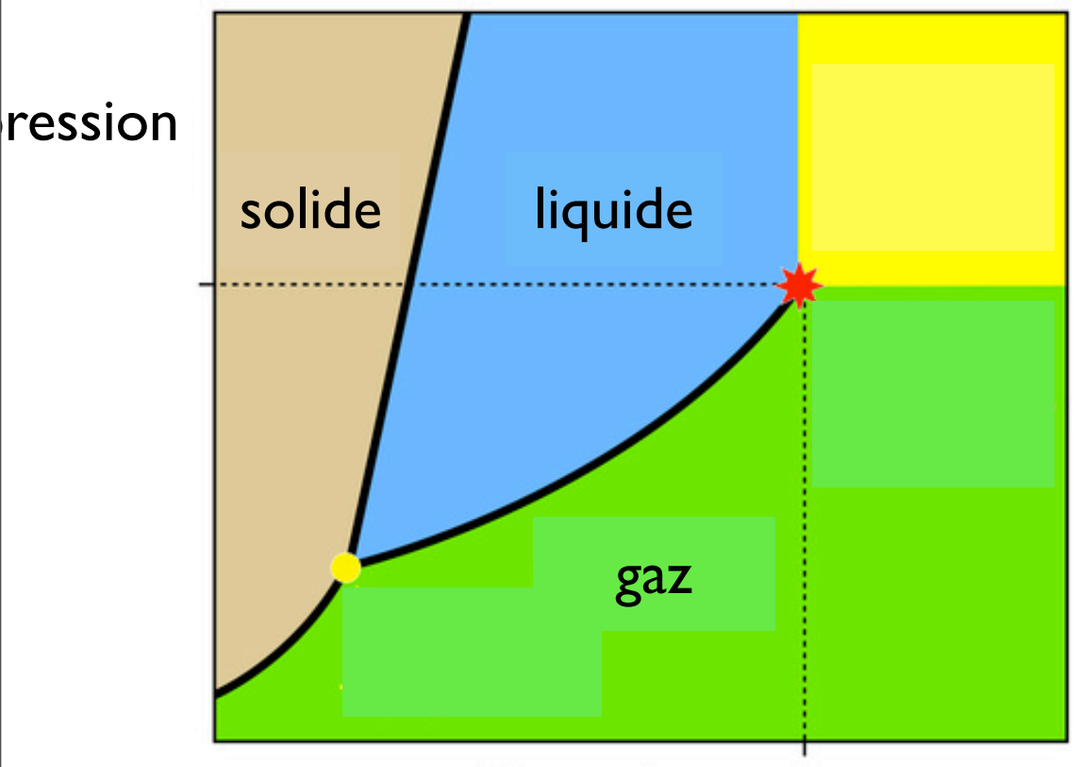


2. Allure du diagramme (p,T)

2.1. Allure générale : division du diagramme en 3 régions

Les diagrammes ont tous sensiblement la même allure. L'espace y est divisé en 3 régions principales. Chacune de ces régions correspond à un domaine de température et de pression où l'une des phases est stable.

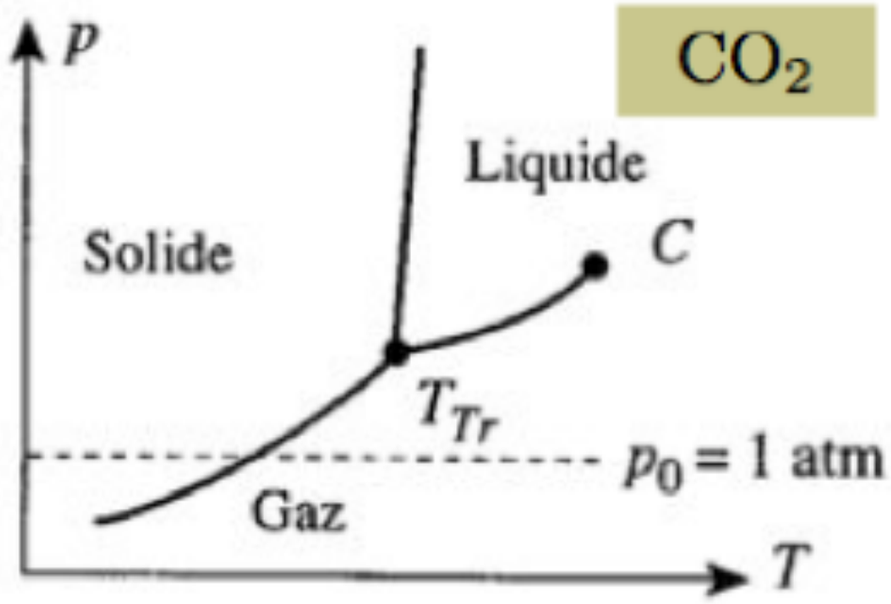


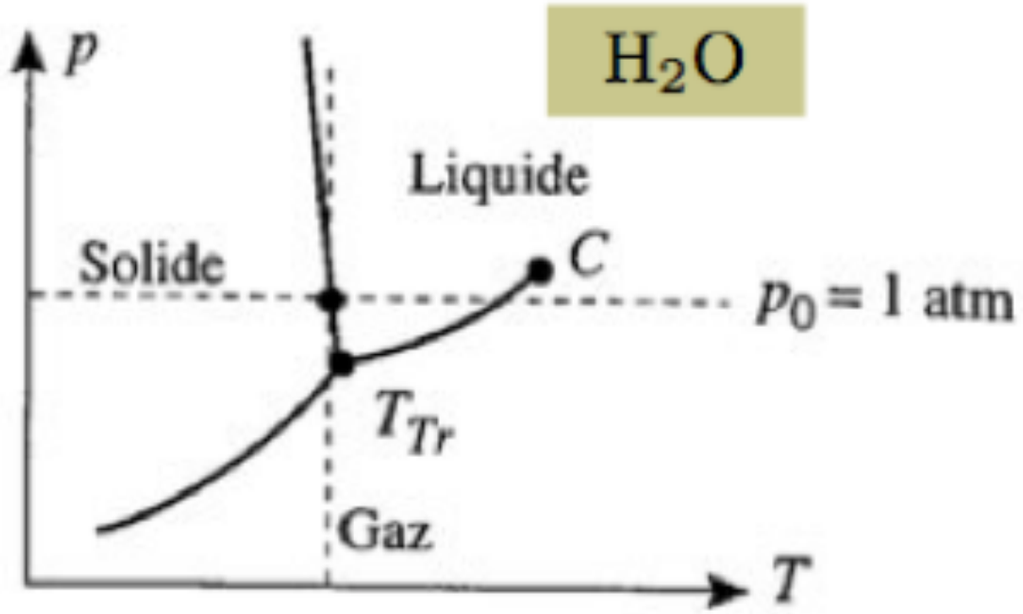


A pression élevée et température basse, c'est la phase **SOLIDE** qui est stable

A pression très faible et température élevée, c'est la phase **GAZ** qui est stable

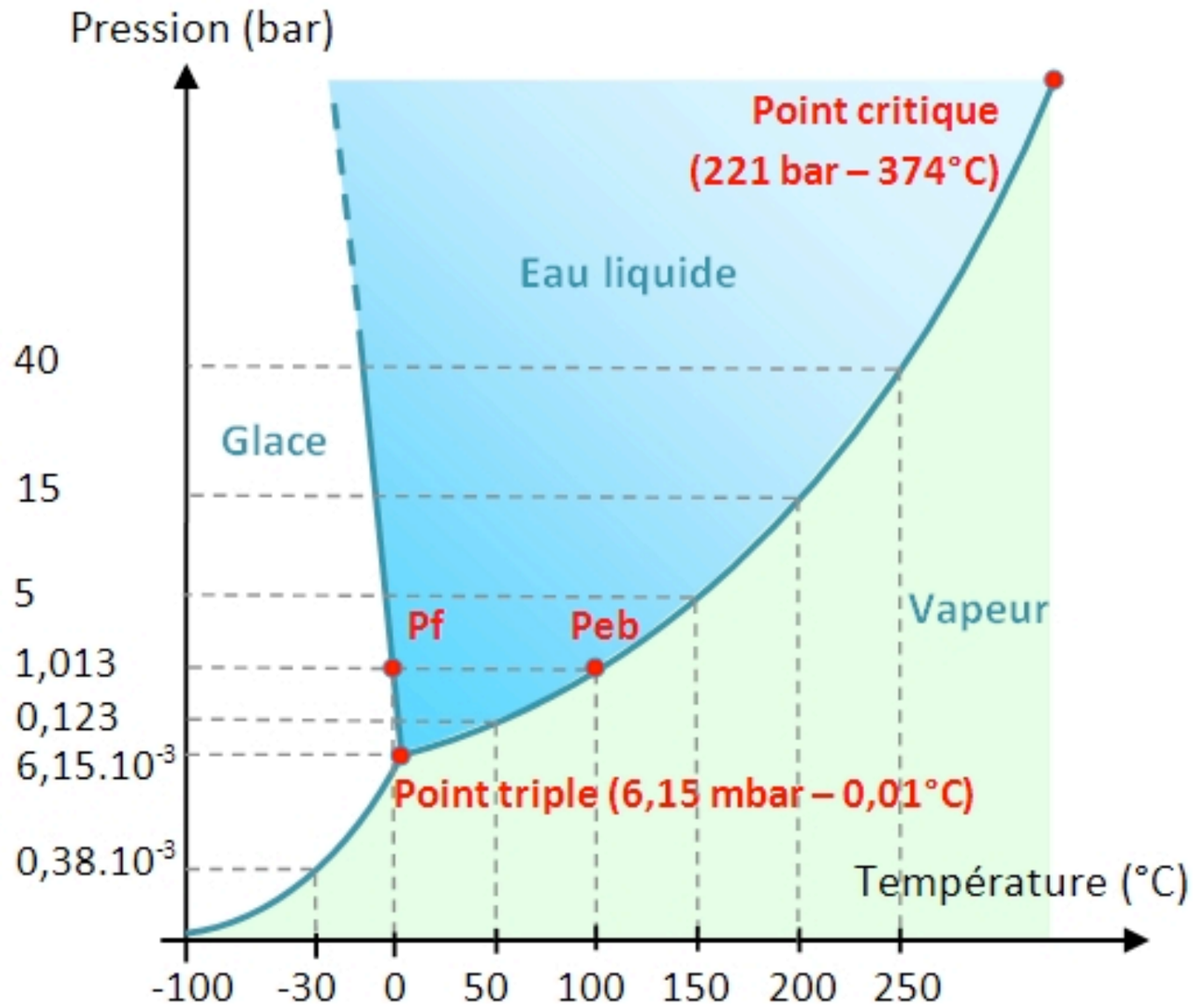
Le troisième domaine est celui où c'est la phase **LIQUIDE** qui est stable

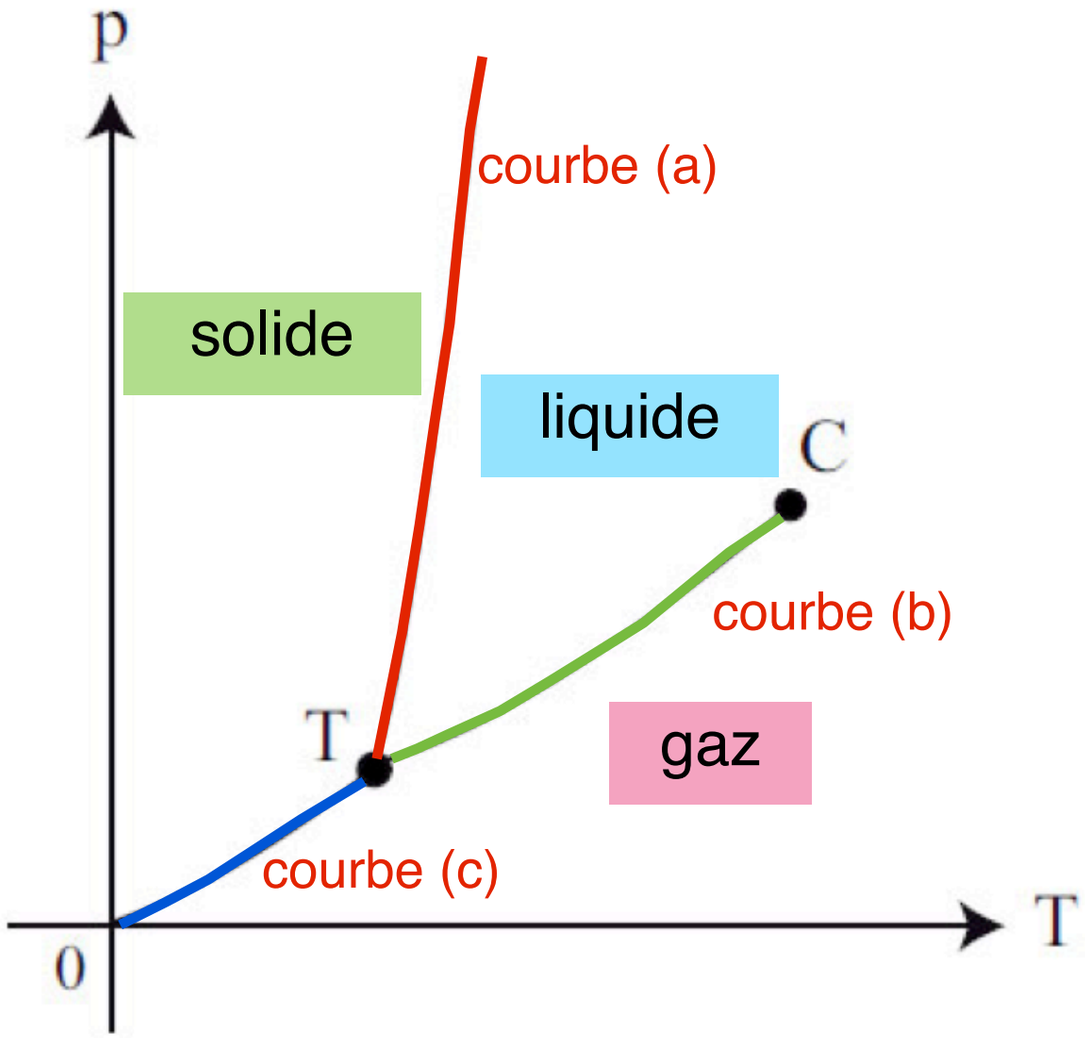

p
CO_2
Liquide
Solide
C
T_{Tr}
$p_0 = 1$ atm
Gaz
T


p
H_2O
Liquide
Solide
C
$p_0 = 1$ atm
T_{Tr}
Gaz
T

Chacune de ces régions est séparée des autres par une courbe.

Cette courbe indique les températures et pressions auxquelles deux phases peuvent coexister en équilibre.





Sur ce diagramme, il y a 3 courbes :

Courbe (a) : **courbe de fusion**

solide = liquide

Courbe (b) : **courbe de vaporisation**

liquide = gaz

Courbe (c) : **courbe de sublimation**

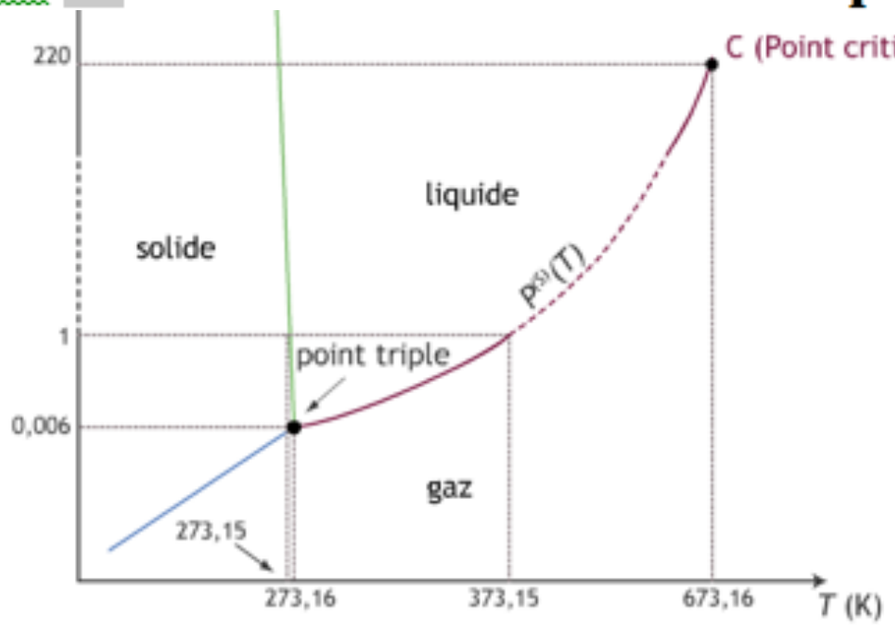
solide = gaz

Ces trois courbes ont une intersection commune au point T, appelé « **point triple** ». En ce point triple, coexistent donc les trois phases en équilibre.

Cet équilibre entre les 3 phases ne peut s'établir qu'en ce point unique, les coordonnées du point triple étant imposées par la nature.

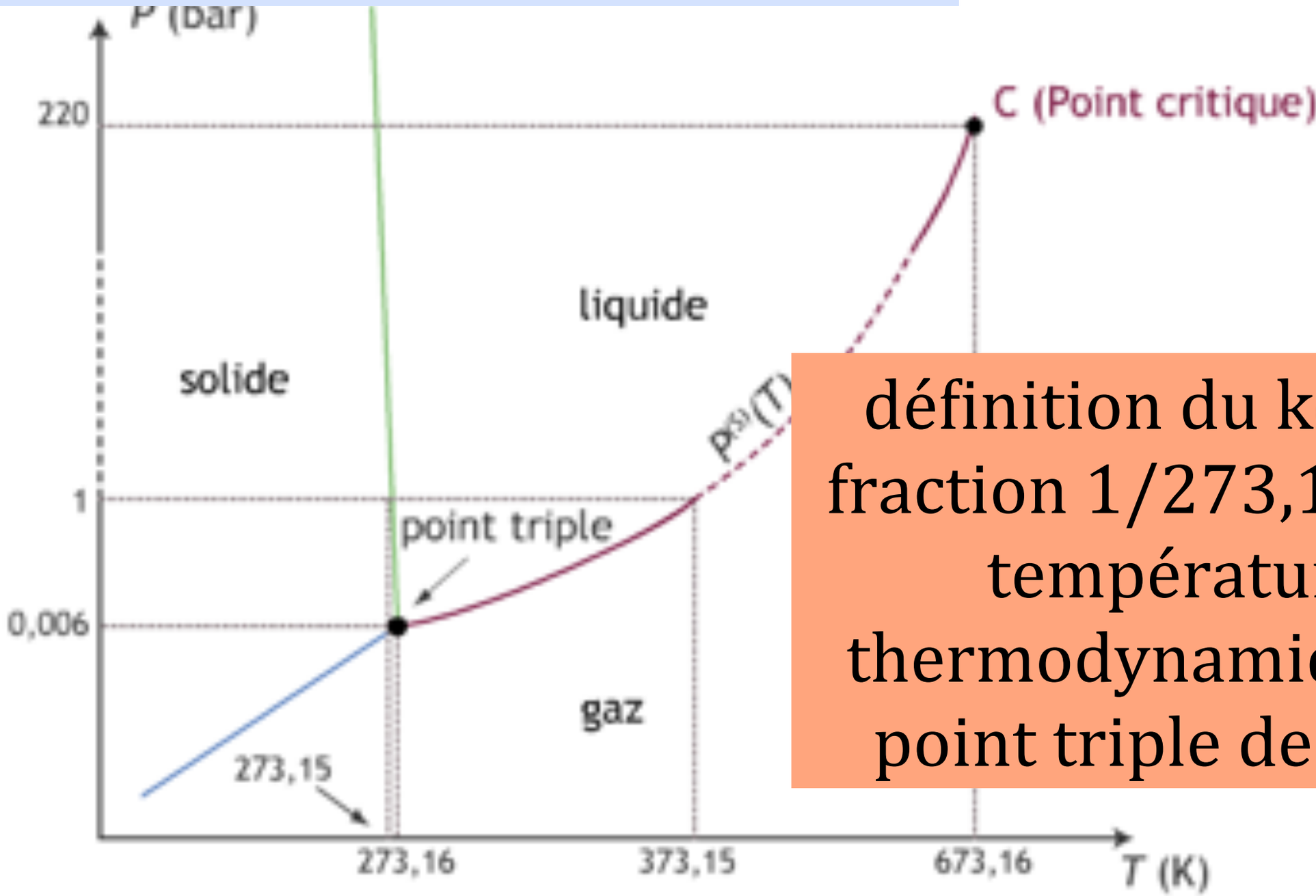
Corps pur	Coordonnées du point triple	
	Température / °C	Pression / bar
H_2O	0,01	$610,8.10^{-5}$
CO_2	- 56,55	5,17

document 12 : coordonnées de différents points triples

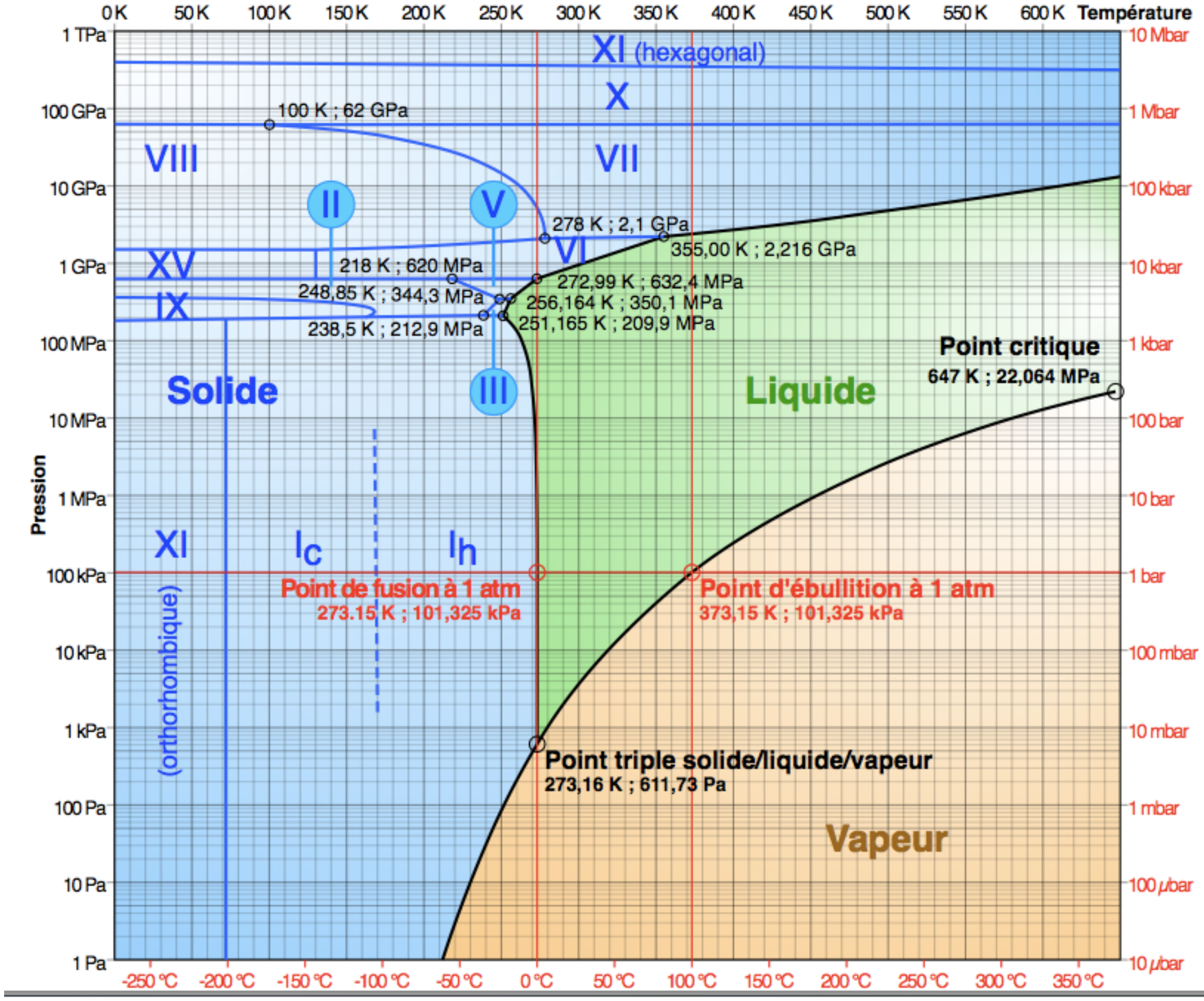


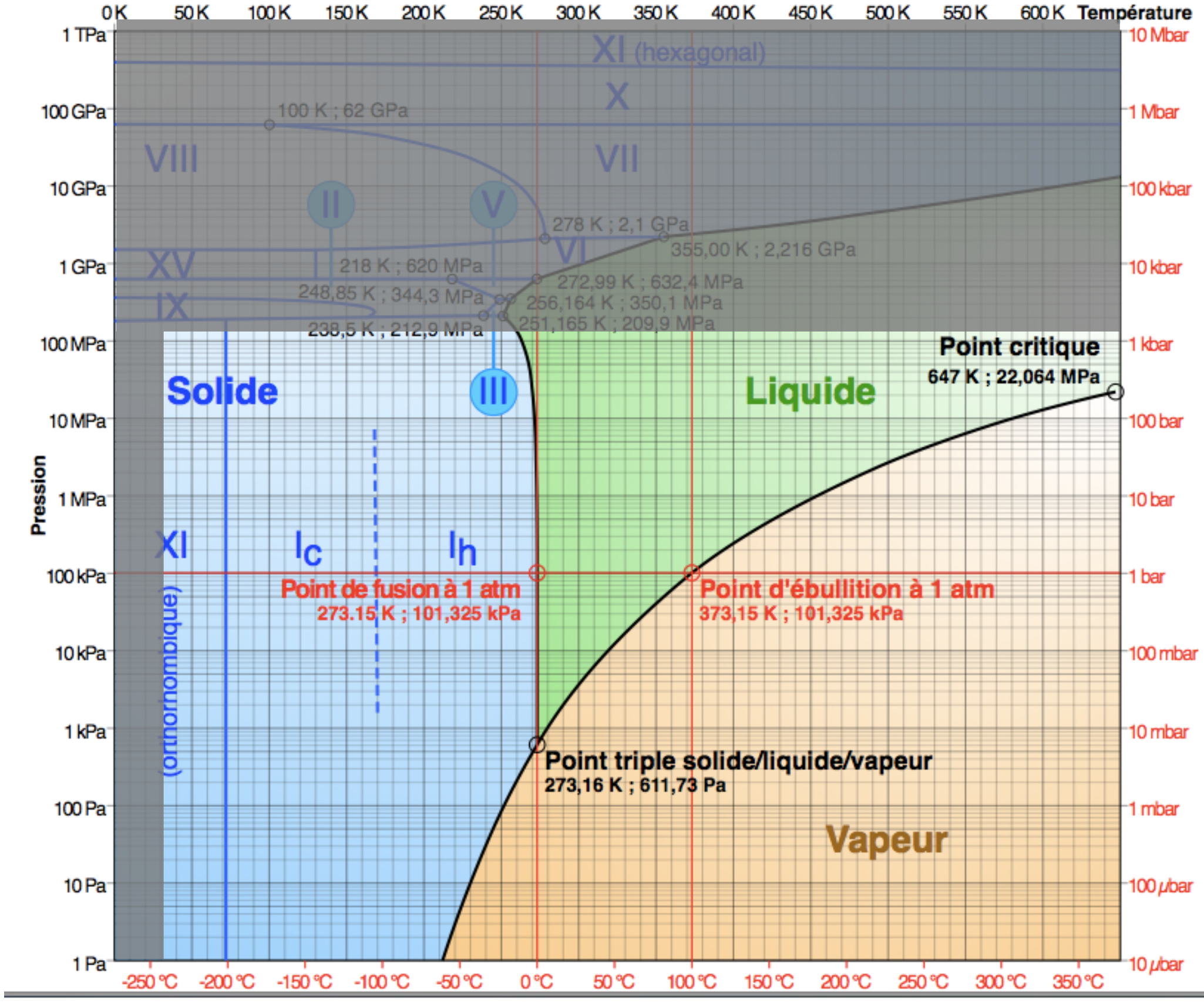
point triple de l'eau : par définition, point fixe fondamental ayant la valeur 273,16 K par définition

symbol : K
kelvin



définition du kelvin : fraction 1/273,16 de la température thermodynamique du point triple de l'eau.

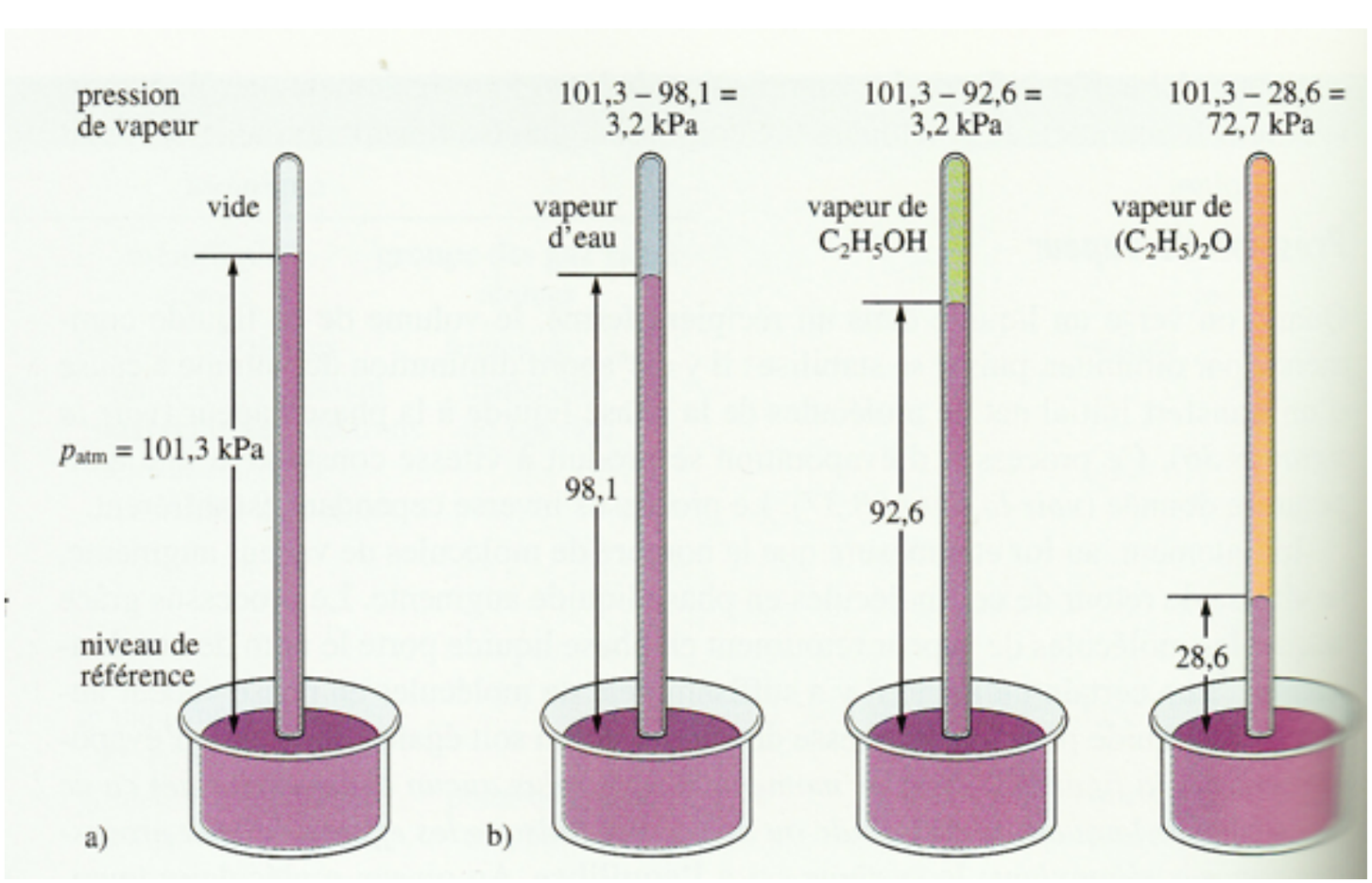

0 K
50 K
100 K
150 K
200 K
250 K
300 K
350 K
400 K
450 K
500 K
550 K
600 K
Température
1 TPa
100 GPa
10 GPa
1 GPa
100 MPa
10 MPa
1 MPa
100 kPa
10 kPa
1 kPa
100 Pa
10 Pa
1 Pa
Pression
10 Mbar
1 Mbar
100 kbar
10 kbar
1 kbar
100 bar
10 bar
1 bar
100 mbar
10 mbar
1 mbar
100 µbar
10 µbar
XI (hexagonal)
X
VIII
VII
II
V
VI
XV
IX
III
100 K ; 62 GPa
278 K ; 2,1 GPa
355,00 K ; 2,216 GPa
218 K ; 620 MPa
272,99 K ; 632,4 MPa
248,85 K ; 344,3 MPa
256,164 K ; 350,1 MPa
238,5 K ; 212,9 MPa
251,165 K ; 209,9 MPa
Solide
Liquide
Point critique
647 K ; 22,064 MPa
XI
(orthorhombique)
Ic
Ih
Point de fusion à 1 atm
273.15 K ; 101,325 kPa
Point d'ébullition à 1 atm
373,15 K ; 101,325 kPa
Point triple solide/liquide/vapeur
273,16 K ; 611,73 Pa
Vapeur
-250 °C
-200 °C
-150 °C
-100 °C
-50 °C
0 °C
50 °C
100 °C
150 °C
200 °C
250 °C
300 °C
350 °C

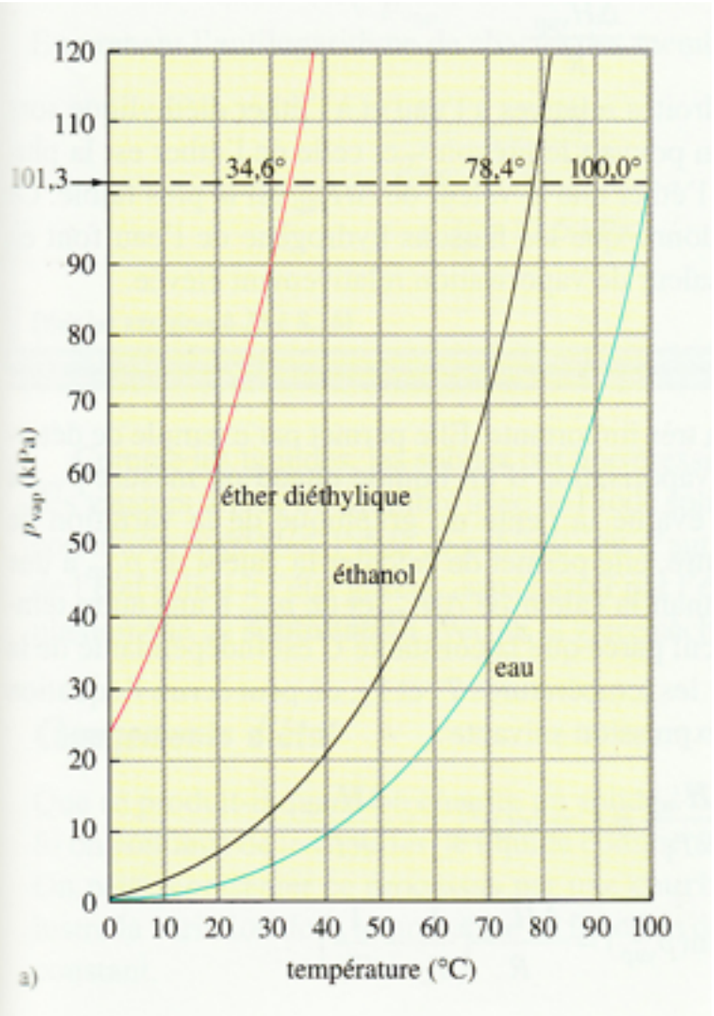

0 K
50 K
100 K
150 K
200 K
250 K
300 K
350 K
400 K
450 K
500 K
550 K
600 K
Température
1 TPa
100 GPa
10 GPa
1 GPa
100 MPa
10 MPa
1 MPa
100 kPa
10 kPa
1 kPa
100 Pa
10 Pa
1 Pa
Pression
10 Mbar
1 Mbar
100 kbar
10 kbar
1 kbar
100 bar
10 bar
1 bar
100 mbar
10 mbar
1 mbar
100 µbar
10 µbar
XI (hexagonal)
X
VIII
VII
VI
XV
IX
II
V
III
XI
Ic
Ih
(orthonormbique)
100 K ; 62 GPa
278 K ; 2,1 GPa
355,00 K ; 2,216 GPa
218 K ; 620 MPa
272,99 K ; 632,4 MPa
248,85 K ; 344,3 MPa
256,164 K ; 350,1 MPa
251,165 K ; 209,9 MPa
238,5 K ; 212,9 MPa
Solide
Liquide
Vapeur
Point critique
647 K ; 22,064 MPa
Point de fusion à 1 atm
273.15 K ; 101,325 kPa
Point d'ébullition à 1 atm
373,15 K ; 101,325 kPa
Point triple solide/liquide/vapeur
273,16 K ; 611,73 Pa
-250 °C
-200 °C
-150 °C
-100 °C
-50 °C
0 °C
50 °C
100 °C
150 °C
200 °C
250 °C
300 °C
350 °C

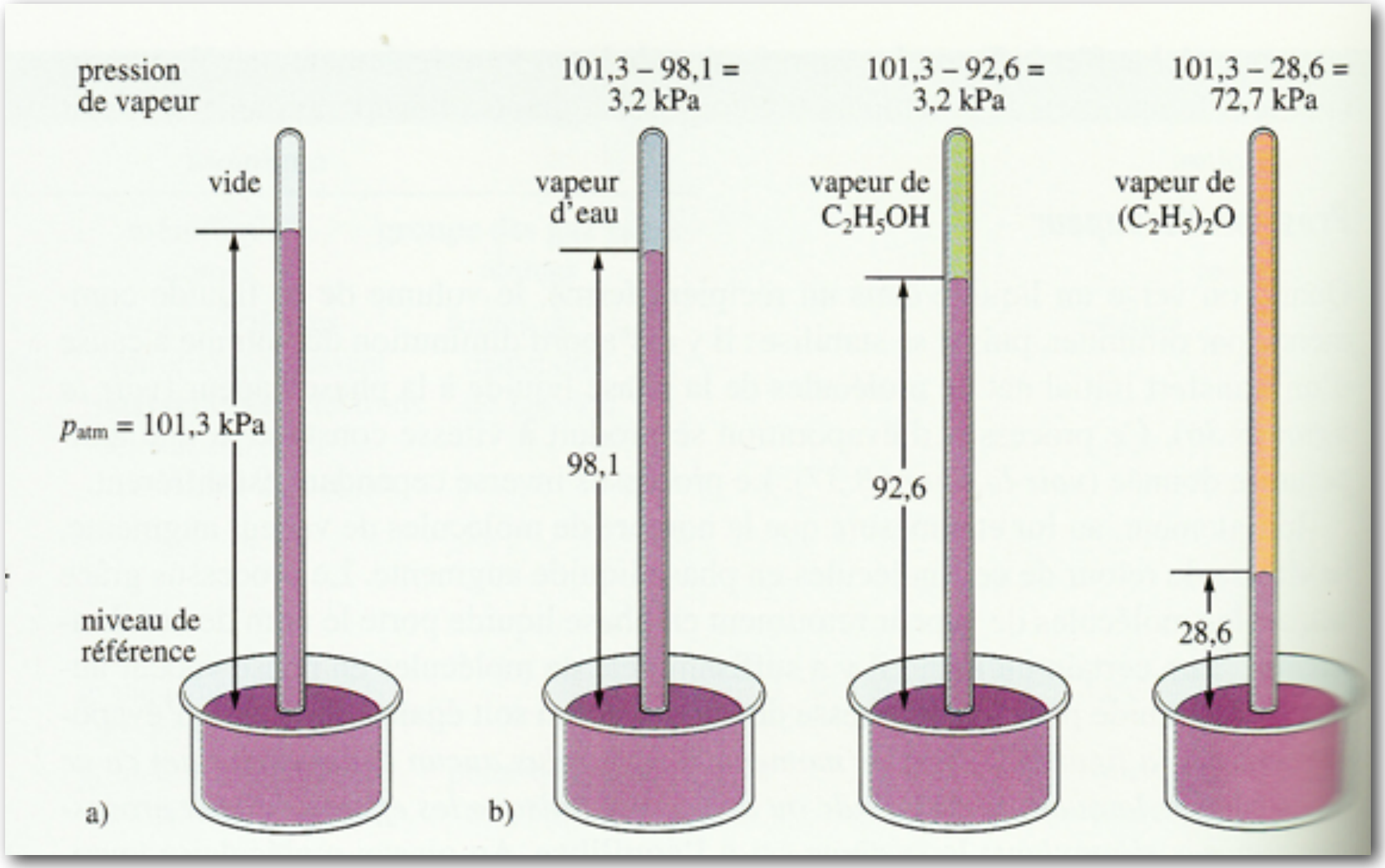
2.3. La pression de vapeur saturante

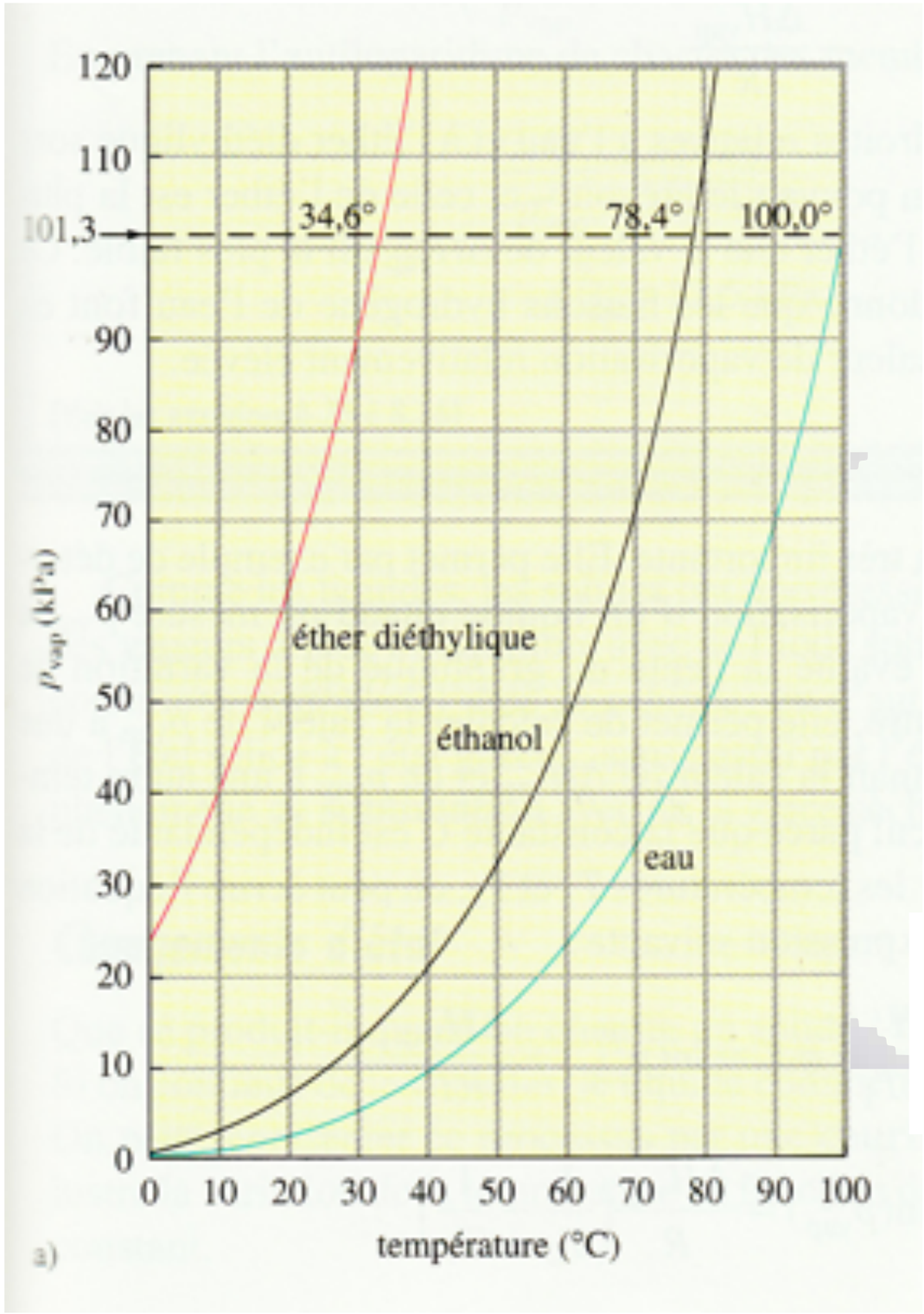
Soit une enceinte vide initialement dans laquelle on introduit petit à petit du liquide. Celui-ci passe en phase gazeuse, et il y a un ajout à partir duquel le liquide ne se vaporise plus : le liquide est alors en équilibre avec sa vapeur. On appelle alors « pression de vapeur saturante », à la température T, la pression du corps pur en équilibre avec sa phase liquide.

A la température T, on appelle **pression de vapeur saturante** d'un **liquide A pur** , notée P*(A) ou P^{sat}(A) la pression de la vapeur de A (gaz) en équilibre avec la phase liquide de A.

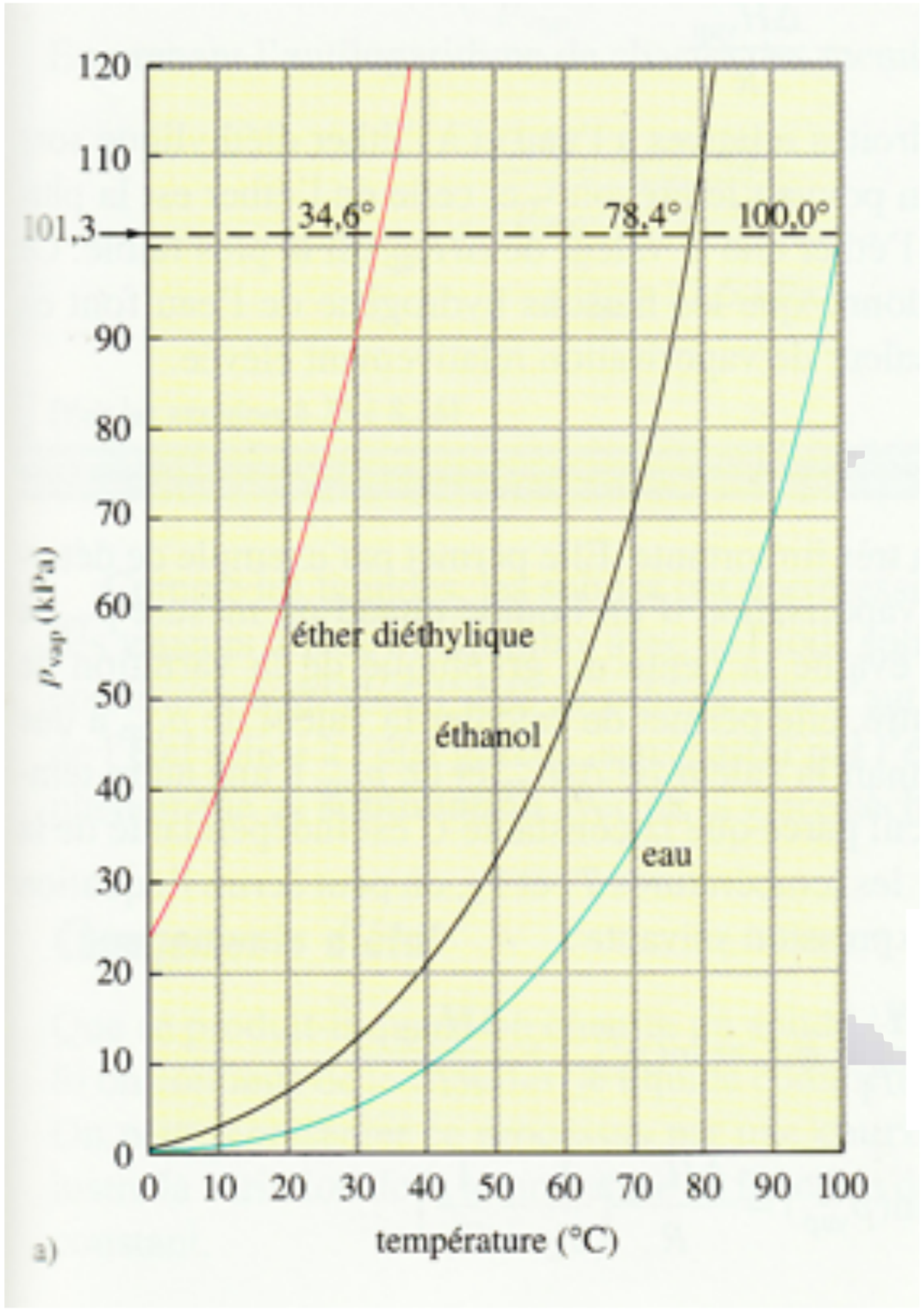





pression
de vapeur
vide
p_{atm} = 101,3 kPa
niveau de
référence
a)
101,3 – 98,1 =
3,2 kPa
vapeur
d'eau
98,1
b)
101,3 – 92,6 =
3,2 kPa
vapeur de
C_2H_5OH
92,6
101,3 – 28,6 =
72,7 kPa
vapeur de
$(C_2H_5)_2O$
28,6



le plus volatil ?



éthanol

éther

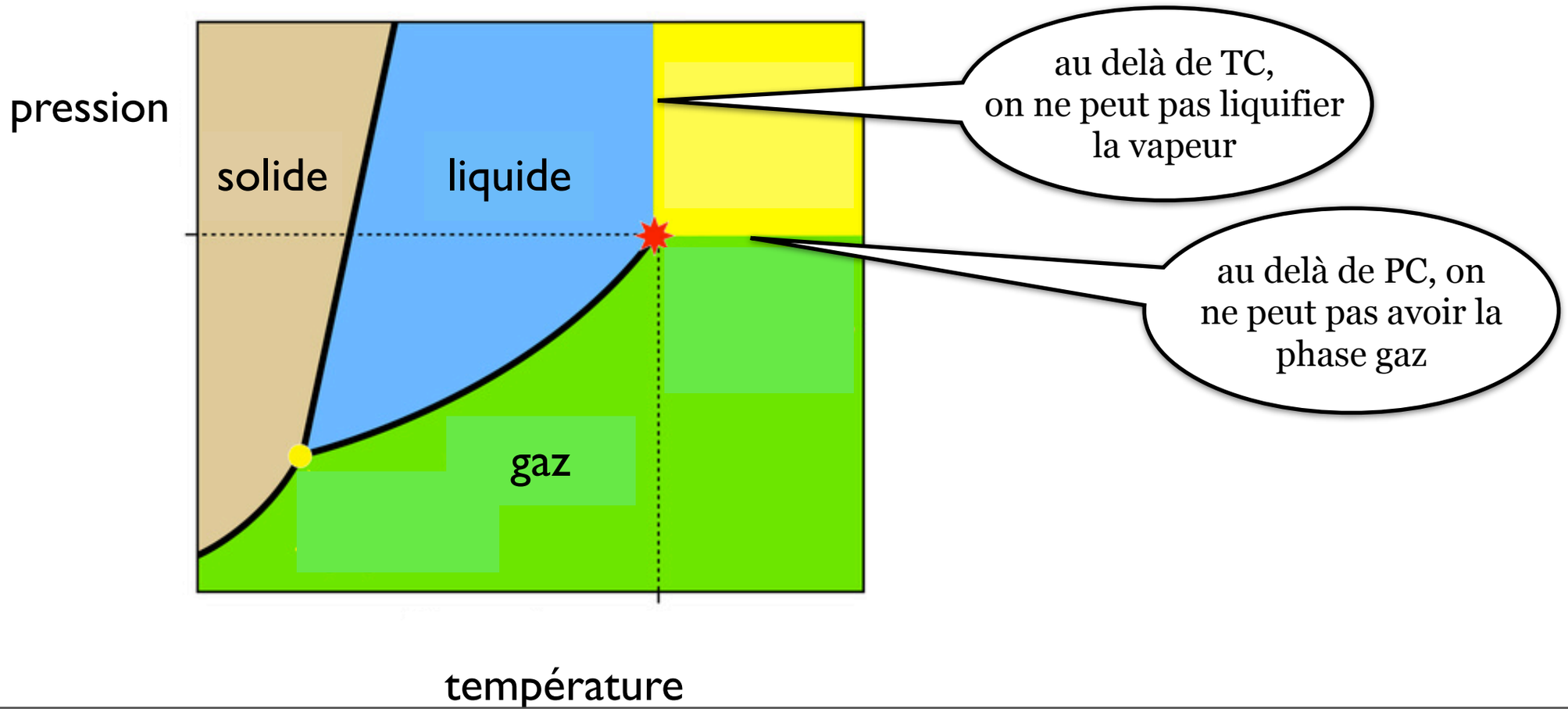
eau

le plus volatil ?

2.4. Point critique : terminus de la courbe de vaporisation !

Quelque soit également le diagramme, **la courbe de vaporisation se termine brutalement par le point critique**. En fait lorsque l'on s'approche de ce point critique le long de la courbe de vaporisation, la différence entre la phase liquide et la phase gazeuse diminue de plus en plus et disparaît totalement au point critique. La phase liquide et la phase fluide convergent tout simplement vers une **phase fluide unique**. La **température critique** et la **pression critique** définissent le point critique.

Au delà du **point critique**, il n'y a pas de distinction entre un liquide et un gaz et le gaz ne peut plus être liquéfié, quelque soit la pression appliquée.



Corps pur	Coordonnées du point critique	
	Température / °C	Pression / bar
H_2O	374,15	221,1
CO_2	31,05	73,8
NH_3	132,45	114,0
Hexane	234,15	30,3

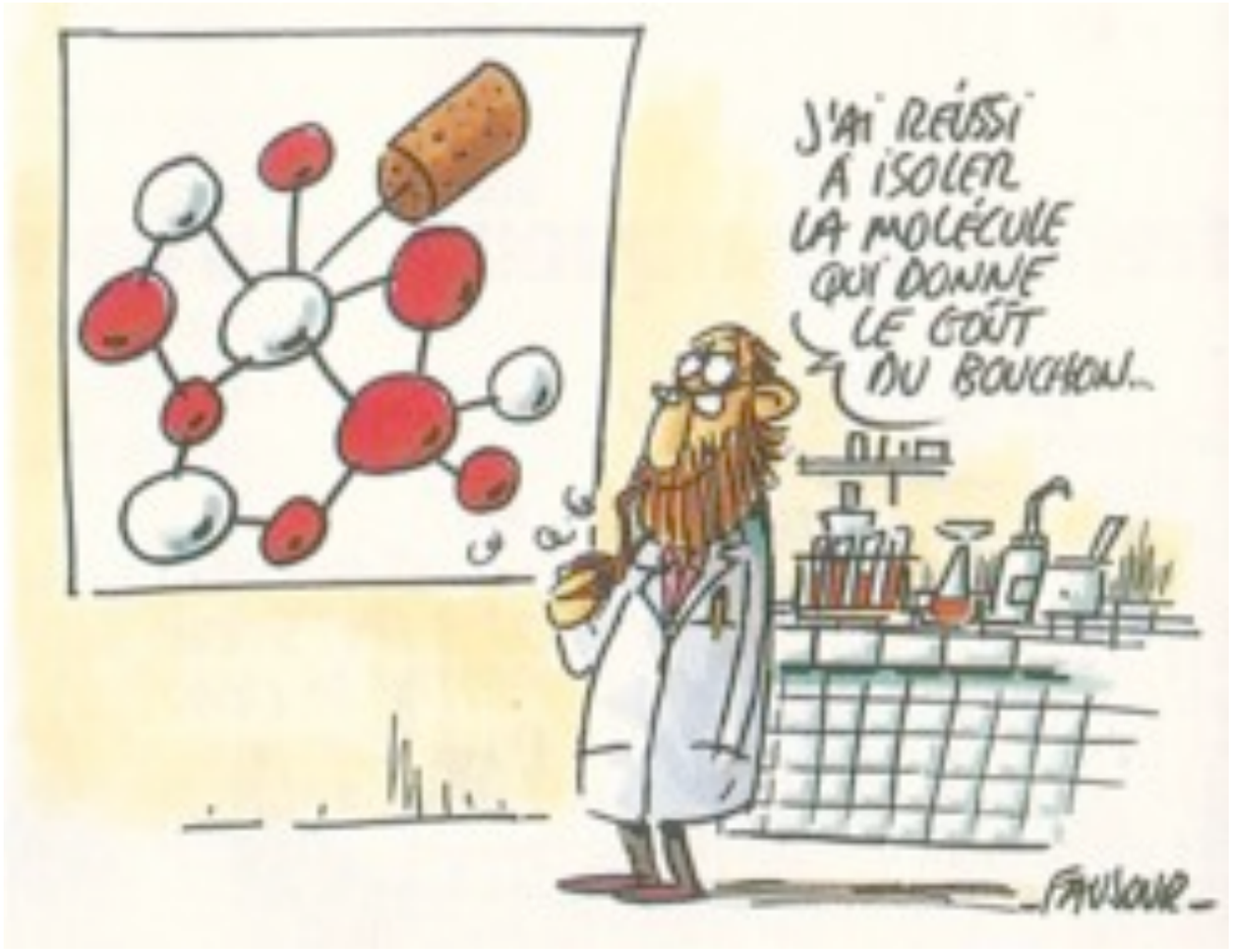
document 15 : coordonnées des points critiques de quelques corps purs

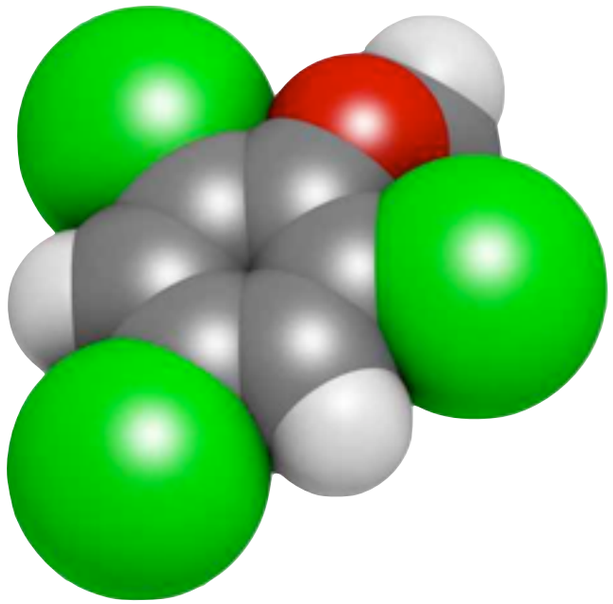
Le **dioxyde de carbone supercritique** est le plus utilisé car il est facile à obtenir et il possède plusieurs avantages indéniables :

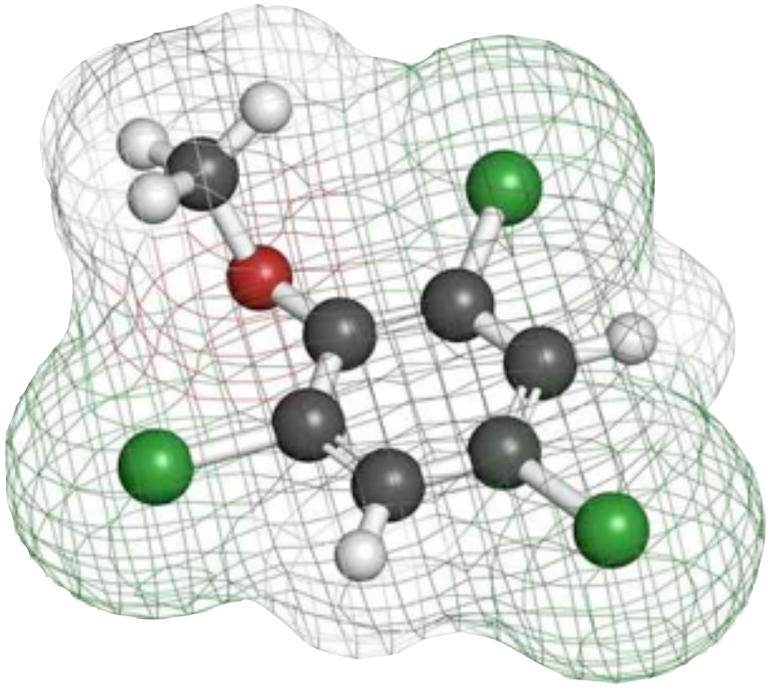
- ♣ Il a un pouvoir solvant
- ♣ Il est non toxique
- ♣ Il est ininflammable
- ♣ Il est inerte à la corrosion
- ♣ Il est compatible avec beaucoup de solutés de nature différente.

voir première Analyse Documentaire

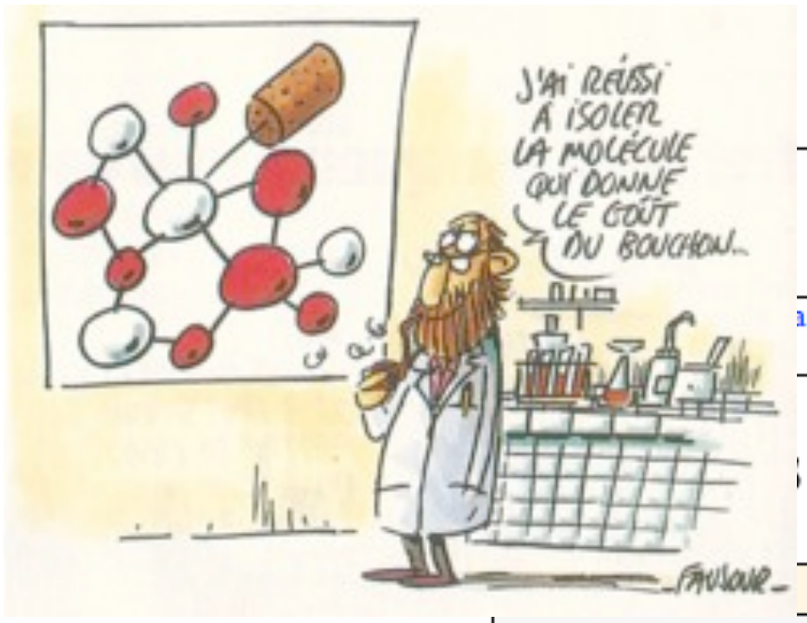
CO_2 pour éradiquer le goût de bouchon


J'AI REUSSI
A ISOLER
LA MOLÉCULE
QUI DONNE
LE GOÛT
DU BOUCHON...
FAVLOUR





autre méthode de
décaféination ? What else ?*
H2O SC
CO2 SC
presso.com *Que mais poderia ser ?



détection : 8 ng.L^{-1}

1 g contamine 260 millions de bouteilles

Début des cours : lundi 15 septembre 2014
www.changins.ch

angins|haute école de viticulture et oenologie – Nyon (Suisse)

Extraits de la Revue des Œnologues

Page 1/1

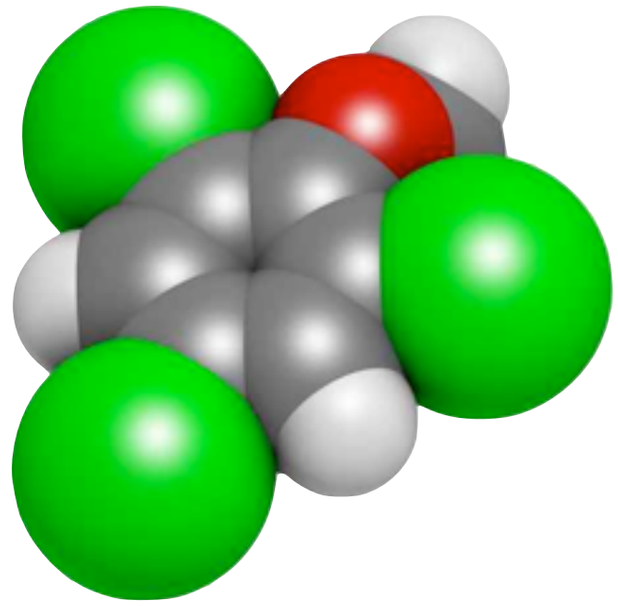
Année 2005 – du n°114 au n°117 S | Revue des Œnologues n°117 S | 08/11/2005

Les fluides supercritiques – Une innovation au service du bouchon de liège ! – Partie 1/2

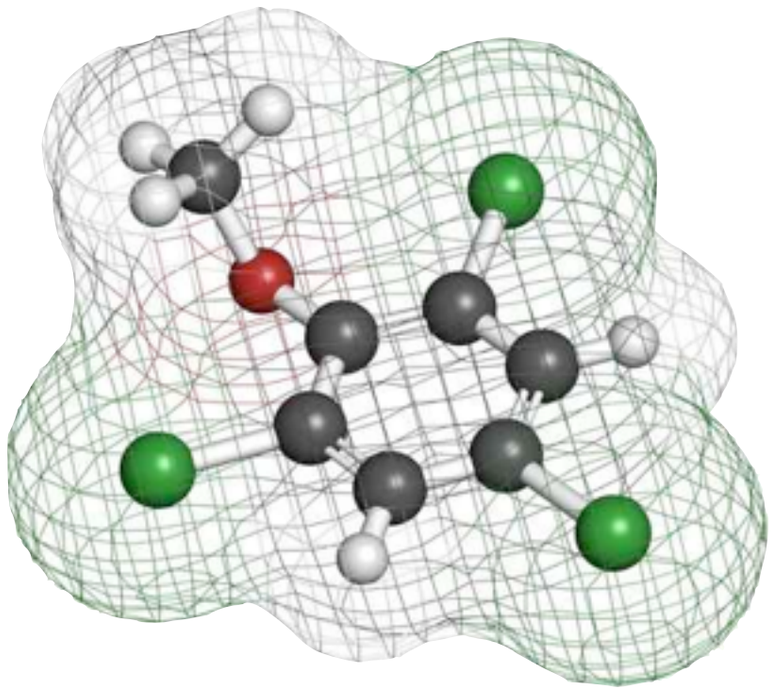
Guy Lumia & Christian Perre
Ingénieurs Chercheurs – CEA/DEN – Pierrelatte – France.

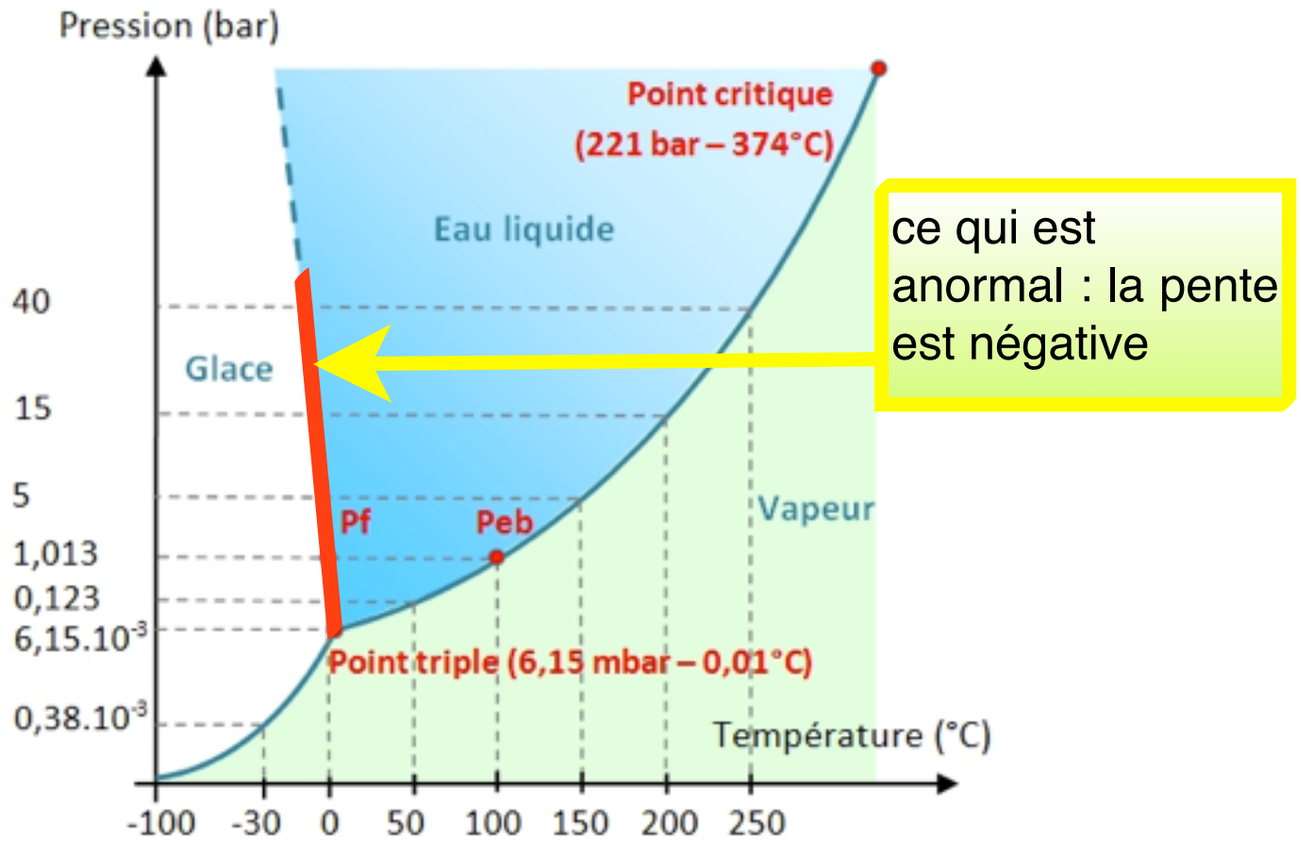
De la page 12 à la page 15

Il est connu depuis presque deux siècles que les gaz sous pression peuvent présenter un état dit supercritique. C'est à un français, en 1822, le Baron Ch. Cagniard de la Tour, que l'on doit cette découverte en mettant en évidence, sur de l'alcool comprimé dans un fût de canon, ce nouvel état de la matière qu'il appela de ses propres mots : « état particulier », lorsqu'il présenta ses travaux à l'Académie des Sciences. Ce n'est qu'en 1870, que l'anglais T. Andrews introduisit, le premier, le terme : « critique » et qui estima les coordonnées du point critique du dioxyde de carbone ou CO2, dans un article publié dans les Annales de Chimie Physique. C'est en 1879 et 1880, que les



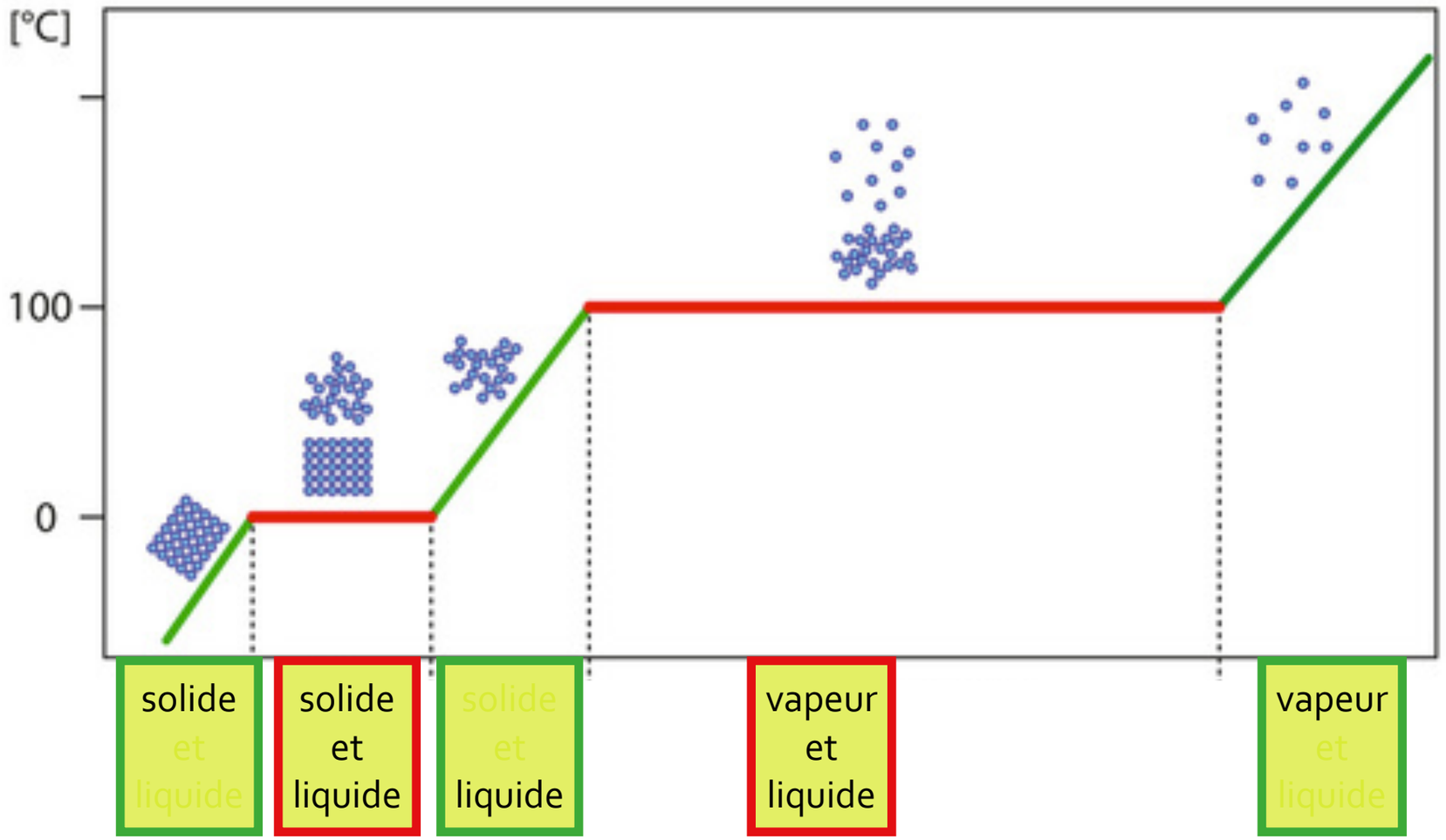
trichloroanisole





ce qui est anormal : la pente est négative

A pression constante, lors du changement d'état...



...la température reste constante :
il y a un palier de température

IV. Les transformations physiques et les autres transformations de la matière

Nous venons d'en étudier une :

- Modification d'état physique : c'est une **transformation physique**
- Modification de certaines liaisons chimiques : c'est une **transformation chimique**
- Modification de la composition même du noyau : **c'est une transformation nucléaire**

IV. Les transformations physiques et les autres transformations de la matière

1. La transformation physique

Une **transformation physique** est une modification de l'état physique d'un corps, par exemple le passage de l'état liquide à l'état solide. Dans une telle transformation, il y a des modifications des interactions intermoléculaires mais il n'y a pas de rupture ou de formation de liaison.

IV. Les transformations physiques et les autres transformations de la matière

Nous venons d'en étudier une :

- Modification d'état physique : c'est une **transformation physique**
- Modification de certaines liaisons : c'est une **transformation chimique**
- Modification de la composition même du noyau : **c'est une transformation nucléaire**

2. La transformation chimique

Une **transformation chimique**, elle, met forcément en jeu des ruptures ou formations de liaison, on la décrira en écrivant une équation de réaction qui rendra compte du bilan global de la transformation des réactifs en les produits de la transformation.

Une transformation chimique est la conversion d'une substance en une autre. Couramment, l'on parle également de ***réaction chimique***.

IV. Les transformations physiques et les autres transformations de la matière

Nous venons d'en étudier une :

- Modification d'état physique : c'est une **transformation physique**
- Modification de certaines liaisons : c'est une **transformation chimique**
- Modification de la composition même du noyau : **c'est une transformation nucléaire**

3. La transformation nucléaire

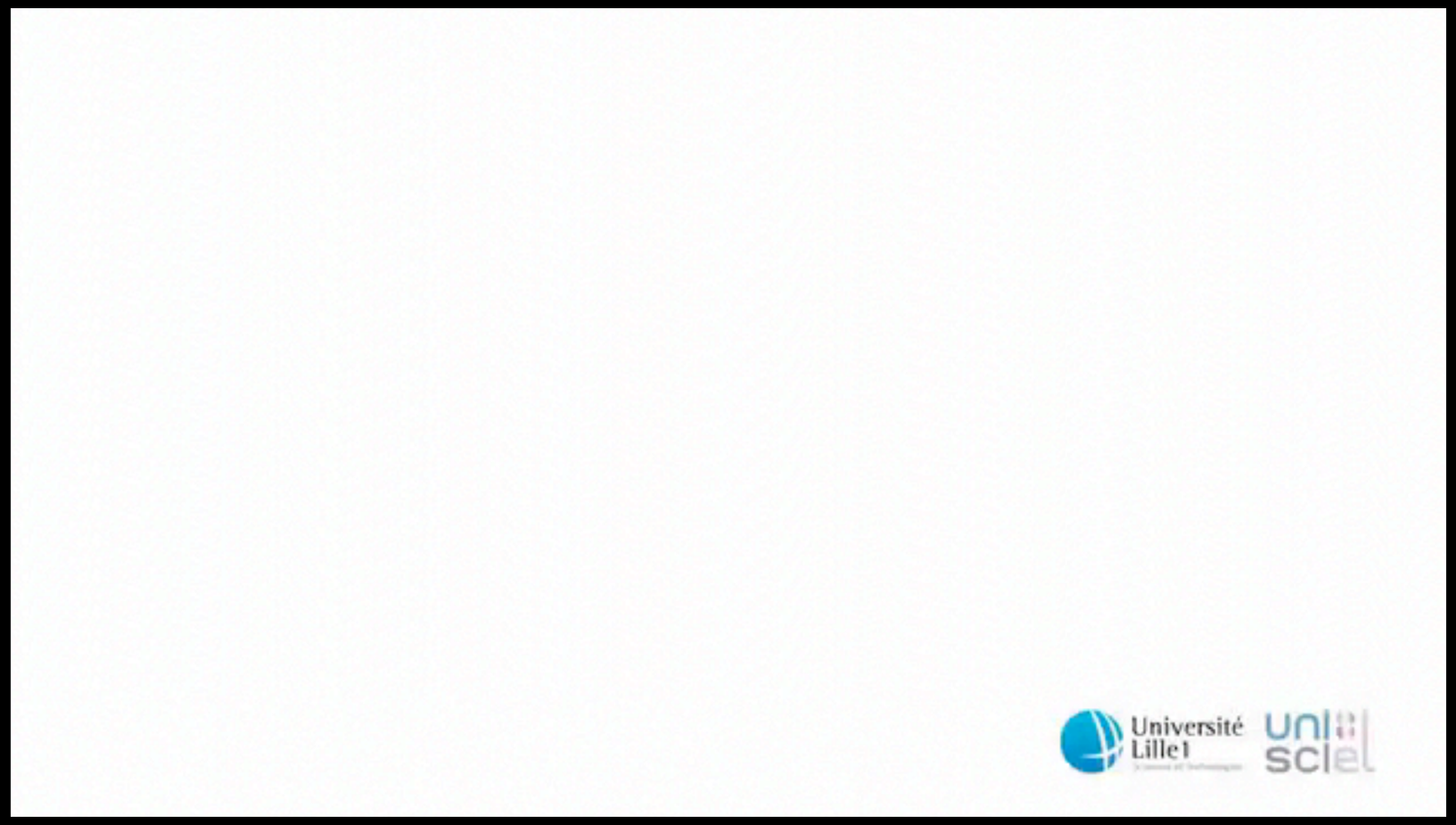
Une transformation nucléaire entraîne une modification de la structure même du noyau atomique. Dans toute transformation nucléaire, il y a conservation du nombre de masse, donc du nombre de nucléons.

équilibre de phase de l'azote

canal U la webtv de l'enseignement supérieur

PCSI

lycée Jean Dautet



PCSI

lycée Jean Dautet

IV. Les transformations physiques et les autres transformations de la matière.

1. Transformations physiques

2. Transformations chimiques

3. Transformations nucléaires

PCSI

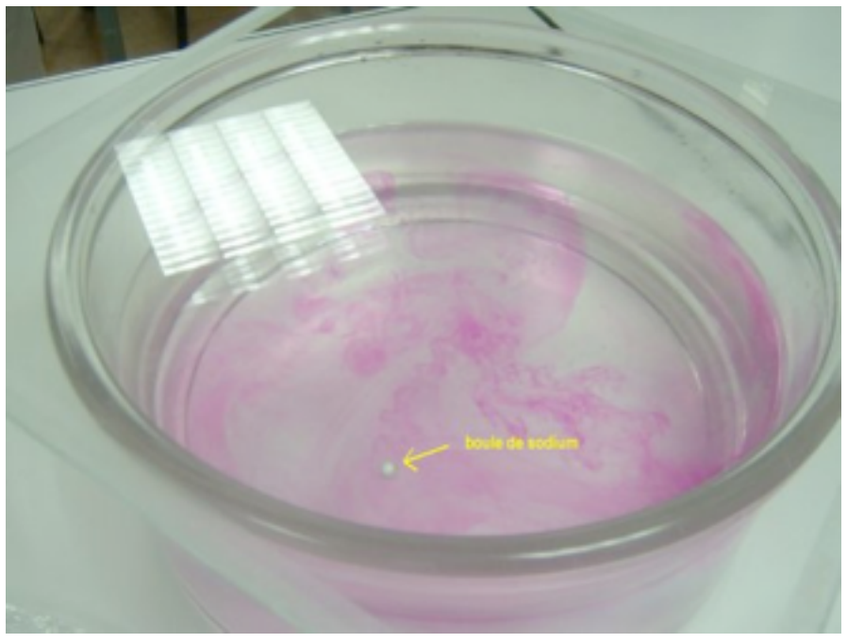
lycée Jean Dautet

IV. Les transformations physiques et les autres transformations de la matière.

1. Transformations physiques

2. Transformations chimiques

3. Transformations nucléaires



PCSI

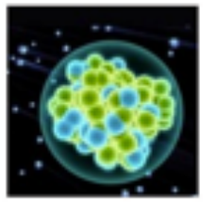
lycée Jean Dautet

IV. Les transformations physiques et les autres transformations de la matière.

1. Transformations physiques

2. Transformations chimiques

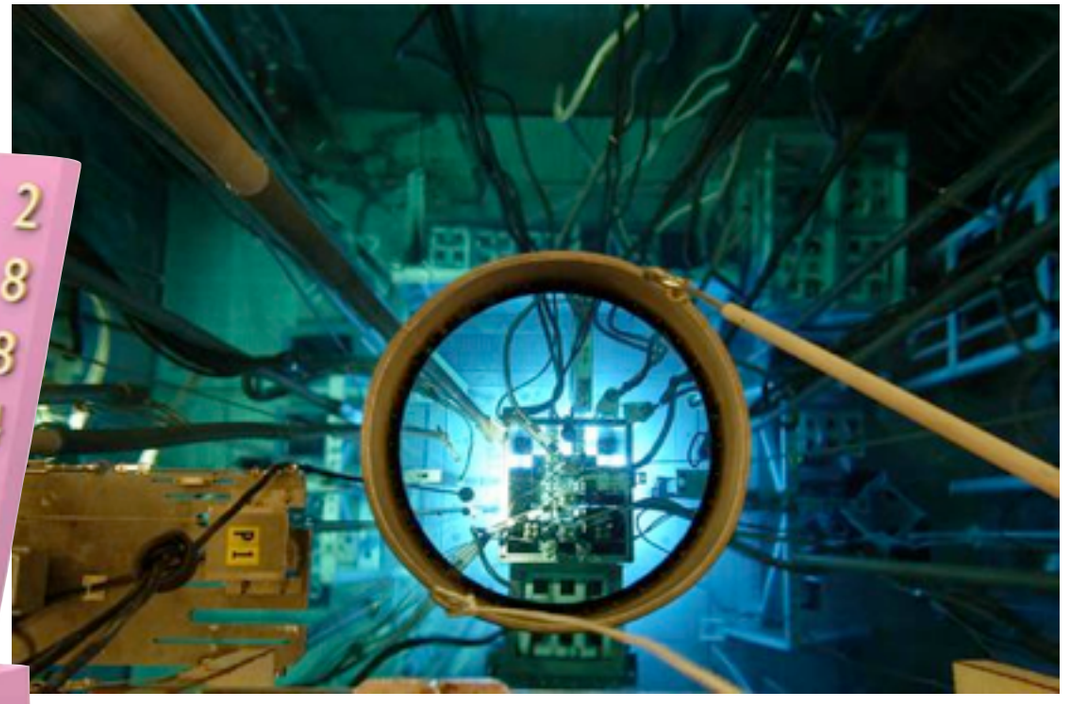
3. Transformations nucléaires



13 mai 2014

L'élément 117 fait son apparition dans le tableau de Mendeleïev

Des chercheurs ont réussi à synthétiser de l'Ununseptium pour la première fois.



PCSI

lycée Jean Dautet

Fin du Premier chapitre

PCSI

lycée Jean Dautet