



1. Alphabet grec	page 2
2. Conversions d'unités : multiples et sous multiples	page 2
3. Notations ensemblistes	page 3
4. Unités	page 4
5. Quelques unités anglo-saxonnes usuelles	page 4
6. Constantes physiques importantes	page 5
7. Vitesses du son dans certains matériaux	page 5
8. Indices de réfraction de la lumière	page 6
9. Spectre électromagnétique	page 6
10. Masses volumiques	page 7
11. Données thermodynamiques	page 8
12. Conductivités thermiques	page 9
13. Pictogrammes de sécurité	page 10
14. Matériel utilisé en chimie	page 11
15. Classification périodique des éléments	page 12
16. Espèces chimiques usuelles	page 13
17. Composition chimique de l'air	page 14
18. Tests d'identification de quelques ions	page 14
19. Tests de reconnaissance de quelques gaz	page 14
20. Zones de virage et teintes des indicateurs colorés	page 15
21. Classification électrochimique	page 15
22. Matières plastiques	page 16
23. Mémento d'utilisation du logiciel « GEOGEBRA 5 »	page 17
24. Mémento d'utilisation du tableur « LibreOffice CALC »	page 25
25. Mémento du langage de programmation « PYTHON »	page 28
26. Mémento d'utilisation des Calculatrices Graphiques	page 33

MATHÉMATIQUES PHYSIQUE CHIMIE

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO- CHIMIQUES

1. Alphabet grec

Minuscule	Nom	Majuscule
α	alpha	A
β	bêta	B
γ	gamma	Γ
δ	delta	Δ
ε	epsilon	E
ζ	zêta	Z
η	êta	H
θ	thêta	Θ
ι	iota	I
κ	kappa	K
λ	lambda	Λ
μ	mu	M
ν	nu	N
ξ	xi	Ξ
ο	omicron	O
π	pi	Π
ρ	rhô	P
ς	sigma	Σ
τ	tau	T
υ	upsilon	Υ
φ	phi	Φ
χ	khi	X
ψ	psi	Ψ
ω	oméga	Ω

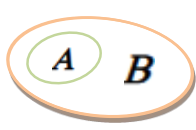
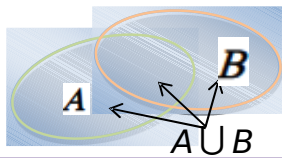
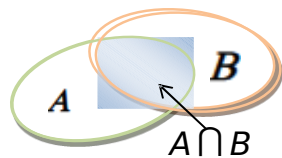
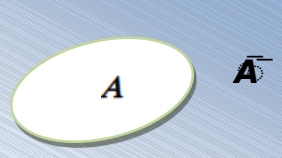
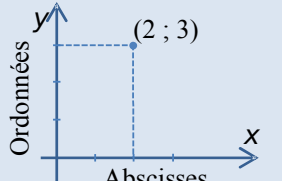
2. Conversions d'unités : multiples et sous multiples

Facteur	Préfixe	Symbole
10^{24}	yotta	Y
10^{21}	zetta	Z
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	téra	T
10^9	giga	G
10^6	méga	M
10^3	kilo	k
10^2	hecto	h
10	déca	da

Facteur	Préfixe	Symbole
10^{-1}	déci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a
10^{-21}	zepto	z
10^{-24}	yocto	y

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

3. Notations Ensemblistes

Notion	Symbole	Interprétation	
Ensemble des entiers naturels	$\mathbb{N}$	Ensemble de tous les nombres entiers (sans virgule) positifs	
Ensemble des entiers relatifs	$\mathbb{Z}$	Ensemble de tous les nombres entiers (sans virgule) positifs ou négatifs	
Ensemble des nombres réels	$\mathbb{R}$	Ensemble de tous les nombres connus en fin de collège	
Appartient	$\in$	$3 \in \mathbb{N}$: le nombre 3 appartient à l'ensemble des nombres entiers naturels	
N'appartient pas	$\notin$	$3,5 \notin \mathbb{N}$: le nombre 3,5 n'appartient pas à l'ensemble des nombres entiers naturels	
Est inclus dans	$\subset$	$A \subset B$: l'ensemble A est inclus dans l'ensemble B (tous les éléments de A sont dans l'ensemble B)	
Union	$\cup$	$A \cup B$: Tous les éléments des ensembles A et B sont réunis	
Intersection	$\cap$	$A \cap B$: C'est uniquement les éléments communs des ensembles A et B	
Contraire	$\bar{A}$	$\bar{A}$ désigne tous les éléments qui ne sont pas dans A	
Couple	$(x; y)$	$(2; 3)$ est un couple. Les coordonnées sont de ce couple sont : le 2 désigne l'abscisse sur l'axe horizontal le 3 désigne l'ordonnée sur l'axe vertical	
Intervalle fermé	$[a; b]$	$a \leq \text{valeurs} \leq b$ $a \in [a; b]$ $b \in [a; b]$	
Intervalle semi-ouvert	$[a; b[$	$a \leq \text{valeurs} < b$ $a \in [a; b[$ $b \notin [a; b[$	
	$]a; b]$	$a < \text{valeurs} \leq b$ $a \notin]a; b]$ $b \in]a; b]$	
Intervalle fermé	$]a; b[$	$a < \text{valeurs} < b$ $a \notin]a; b[$ $b \notin]a; b[$	

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

4. Unités

Grandeur	Écriture	Unité	Symbole	Remarque
MASSE	m	kilogramme	kg	 Les sept unités de base
LONGUEUR	l	mètre	m	
TEMPS	t	seconde	s	
INTENSITÉ DU COURANT	I	ampère	A	
TEMPÉRATURE ABSOLUE	T	kelvin	K	
QUANTITÉ DE MATIÈRE	n	mole	mol	
INTENSITÉ LUMINEUSE	I_v	candela	cd	
SURFACE	S	Mètre carré	m ²	
VITESSE	v	Mètre par seconde	m/s	
ACCELERATION	a	Mètre par seconde carré	m/s ²	
ANGLE PLAN	θ	Radian	rad	π rad = 180°
ANGLE SOLIDE	Ω	Stéradian	sr	
VITESSE ANGULAIRE	ω	Radian par seconde	rad/s	
ACCELERATION ANGULAIRE	α	Radian par seconde carré	rad/s ²	
FREQUENCE DE ROTATION	N	Tour par seconde	tr/s	
FORCE	F	Newton	N	
MOMENT DE FORCE	M	Newton mètre	N.m	
MOMENT D'INERTIE	J	kilogramme mètre carré	kg.m ²	
VOLUME	V	Mètre cube	m ³	1 L = 1 dm ³
MASSE MOLAIRE	M	Gramme par mole	g/mol	
MASSE VOLUMIQUE	ρ	Kilogramme par mètre cube	kg/m ³	
PRESSION	p	Pascal	Pa	1 bar = 101325 Pa 1 mCE = 10132 Pa
DEBIT MASSIQUE	Q_m	Kilogramme par seconde	kg/s	
DEBIT VOLUMIQUE	Q_v	Mètre cube par seconde	m ³ /s	
VISCOSITÉ CINEMATIQUE	ν	Mètre carré par seconde	m ² /s	En stockes : 1St = 10 ⁻⁴ m ² /s
VISCOSITÉ DYNAMIQUE	η	Pascal seconde	Pa.s	En Poiseuilles : 1 PI = 1 Pa.s
ENERGIE, TRAVAIL	E, W	Joule	J	1 cal = 4,1855 J ; 1 Wh = 3600 J
PUISSANCE	P	Watt	W	1 kcal/h = 1,16 W
TENSION DU COURANT	U	Volt	V	
RESISTANCE	R	Ohm	►	
FREQUENCE	f	Hertz	Hz	
INDUCTANCE	L	Henry	H	
IMPEDANCE	Z	Ohm	►	
CAPACITÉ	C	Farad	F	
PUISSANCE APPARENTE	S	Voltampère	VA	
PUISSANCE REACTIVE	Q	Voltampère réactif	Var	

5. Quelques unités anglo-saxonnes usuelles

Nom de l'unité	Abréviation	Unité de	Valeur SI	Remarque
degré Fahrenheit	°F	température	T°F = 1,8 T°C + 32	T°C = $\frac{5}{9}(T°F - 32)$
fluid ounce (UK)	floz (UK)	volume	28,413 cm ³	
fluid ounce (US)	floz (US)	volume	29,5735 cm ³	
foot	ft	longueur	30,48 cm	1 ft = 12 in
inch	in	longueur	2,54 cm	
inch of mercury	inHg	pression	3386,39 Pa	
inch of water	inH ₂ O	pression	249,089 Pa	
mile	–	longueur	1609,344 m	
ounce	oz	masse	28,3495 g	
pound	lb	masse	453,5924 g	1 lb = 16 oz
pound-force per sq. in	psi	pression	6894,75 Pa	1 psi = 0,06895 bar
yard	yd	longueur	0,9144 m	1 yd = 3 ft

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

6. Constantes physiques importantes

Célérité de la lumière (vitesse dans le vide)	$c = 299\,792\,458\text{ m/s}$
Nombre d'Avogadro (nombre d'atomes ou de molécules contenues dans une mole)	$N = 6,023.10^{23}\text{ entités/mol}$
Masse du proton	$m_{p^+} = 1,67.10^{-27}\text{ kg}$
Masse de l'électron	$m_{e^-} = 9,1.10^{-31}\text{ kg}$
Rayon terrestre moyen	$R_T = 6\,370\text{ km}$
Masse de la Terre	$M_T = 5,94.10^{24}\text{ kg}$
Distance moyenne Terre/Soleil	$d = 1,5.10^8\text{ km}$
Accélération normale de la pesanteur	$g = 9,80665\text{ m/s}^2$
Volume molaire normal ($p_{atm}\ 0^\circ\text{C}$)	$V_0 = 22,413\text{ L/mol}$
Zéro absolu	$T = 0\text{ K} = -273,15\text{ }^\circ\text{C}$
Pression atmosphérique	$P_a = 101325\text{ Pa}$

7. Vitesses du son dans certains matériaux

Le tableau suivant donne quelques exemples pour quelques matériaux à une température de $20\text{ }^\circ\text{C}$ et sous la pression atmosphérique :

Matériau	Vitesse du son (en m/s)
Air	343
Eau	1 480
Glace	3 200
Verre	5 300
Acier	5 600 à 5 900
Plomb	1 200
Titane	4 950
PVC (Mou)	2 000
PVC (Dur)	2 400
Béton	3 100
Hêtre	3 300
Granite	6 200
Péridotite	7 700
Sable sec	10 à 300

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

8. Indices de réfraction de la lumière

LIQUIDES

alcool	1,329
Glycérine	1,47
solution sucrée (30%)	1,380
solution sucrée (80%)	1,490
Alcool éthilique	1,360
Eau à 100 °C	1,318
Eau à 35 °C	1,332
Eau à 20 °C	1,333

Air	1,00
Plexiglass	1,51

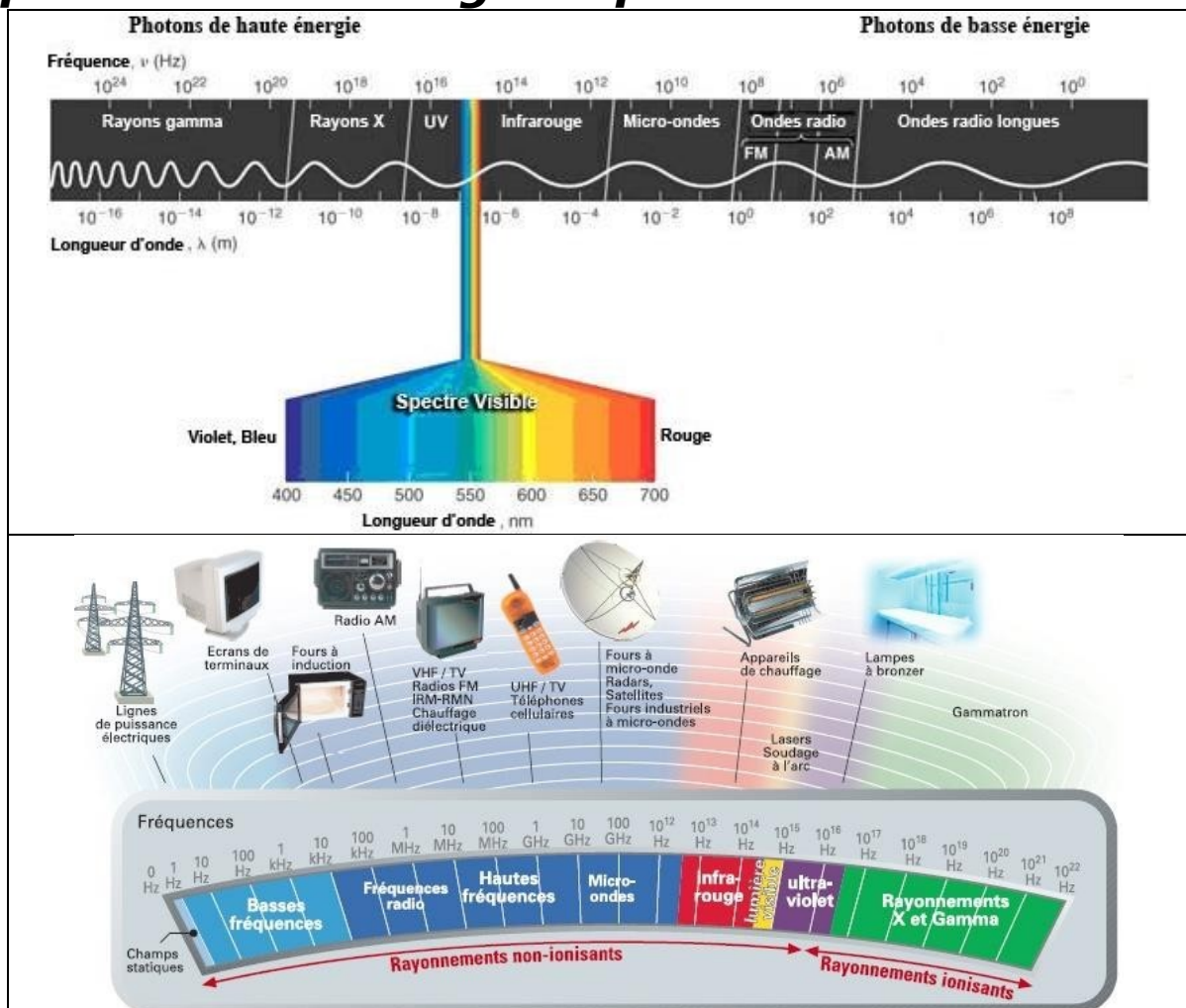
VERRES

crystal	1,329
verre (classique=flint)	1,380
verre, Albite	1,489
verre, Crown	1,520
verre, Crown, zinc	1,517
verre, Flint, léger	1,580
verre, Flint, moyen	1,627
verre, Flint, lourd	1,655
verre, Flint, dense	1,660
verre, Flint, Lanthanum	1,800
verre, Flint, le plus lourd	1,890
glace	1,309
pyrex	1,470

PIERRES PRÉCIEUSES

agate	1,544
agate dendritique	1,540
ambre	1,546
amethyste	1,544
aquamarine	1,577
diamant	2,417
émeraude	1,576
obsidienne	1,489
opale	1,450
quartz	1,544
verre de quartz	1,458
rubi	1,760
saphire	1,760
topaze	1,620

9. Spectre électromagnétique

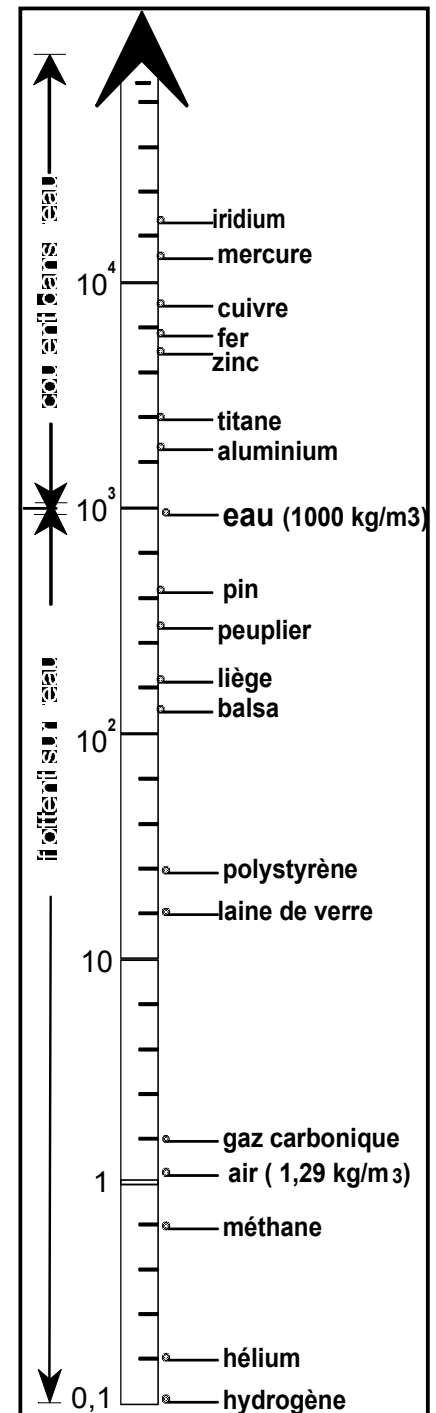


DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

10. Masses volumiques courantes (en kg/m^3)

SOLIDES	
aluminium	2700
antimoine	6600
argent	10500
béryllium	1820
bismuth	9800
cadmium	8600
calcium	1550
carbone (D)	3500
césium	1870
chrome	7190
cobalt	8700
cuivre	8900
étain	7300
fer	7900
germanium	5460
graphite	2250
iridium	22600
magnésium	1740
manganèse	7400
molybdène	10200
nickel	8800
or	19300
platine	21400
potassium	870
plomb	11300
silicium	2400
sodium	970
soufre	2000
tantale	16600
titane	4540
tungstène	18900
uranium	19040
zinc	7100
ALLIAGES	
acier	7830
bronze	8740
constantan	8800
duralumin	2800
invar	8000
laiton	8600
DIVERS	
altuglas	1400
bitume	1200
caoutchouc	1500
cristal	3350
houille	1200
laine de verre	20 à 300
laine de roche	20 à 300
mousse polyuréthane	40
mousse P.V.C.	35
nylon	1400
papier goudronné	1100
polyester	1400
polystyrène expansé	13 à 25
quartz	2650
verre	2500

LIQUIDES	
acétone	792
acide acétique	1050
benzène	899
chloroforme	1490
eau pure	1000
eau salée	1140
éthanol	790
éther	736
glycérine	1260
huile colza	910
huile d'olive	920
mercure	13590
pentane	630
toluène	866
GAZ (Conditions normales)	
air	1,29
azote	1,25
butane	2,01
dioxyde de carbone	1,98
hélium	0,18
hydrogène	0,09
méthane	0,72
oxygène	1,43
propane	1,58
GROS ŒUVRE	
amiante-ciment	2000
ardoise	2800
basalte	3000
béton argile exp.	1600
béton cellulaire	600
béton fibre bois	650
béton lourd	2500
béton pouzzolane	1600
béton vermiculite	800
calcaire	2500
granit	3000
grès	2340
gypse	2330
meulière	2340
mortier	2100
plâtre enduit	1300
plâtre plaques	1300
BOIS	
balsa	150
chêne	750
contreplaqué pin	550
contrep. okoumé	450
contrep. peuplier	450
ébène	1200
fruitier	750
hêtre	750
isorel mou	250
liège	220
panneau fibre	1000
panneau particules	600
peuplier	450
pin	600
sapin	450



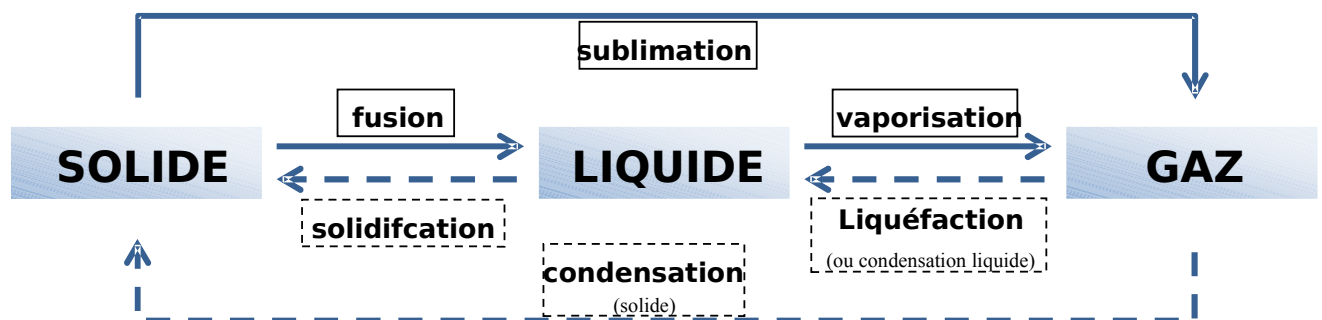
DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

11. Données thermodynamiques

Métal	Symb.	Température (°C)		Coefficient de dilatation (/°C)	Chaleur Massique (J/kg.°C)
		Fusion	Ebullition		
ALUMINIUM	Al	660	2447	$25 \cdot 10^{-6}$	899
ANTIMOINE	Sb	630	1750	$9 \cdot 10^{-6}$	209
ARGENT	Ag	962	2212	$19 \cdot 10^{-6}$	238
BERYLLIUM	Be	1978	2970	$12 \cdot 10^{-6}$	1824
CADMIUM	Cd	320	765	$30 \cdot 10^{-6}$	230
CHROME	Cr	1860	2670	$6 \cdot 10^{-6}$	480
COBALT	Co	1495	2870	$12 \cdot 10^{-6}$	418
CUIVRE	Cu	1083	2567	$12 \cdot 10^{-6}$	385
ETAIN	Sn	232	2270	$20 \cdot 10^{-6}$	226
FER	Fe	1535	2750	$12 \cdot 10^{-6}$	452
IRIDIUM	Ir	2410	4130	$6 \cdot 10^{-6}$	129
MAGNESIUM	Mg	649	1090	$25 \cdot 10^{-6}$	1017
MANGANESE	Mn	1244	1090	$22 \cdot 10^{-6}$	477
MERCURE	Hg	-39	1962	—	138
MOLYBDENE	Mo	2617	4612	$5 \cdot 10^{-6}$	251
NICKEL	Ni	1453	2732	$13 \cdot 10^{-6}$	443
OR	Au	1064	2807	$14 \cdot 10^{-6}$	130
OSMIUM	Os	3045	5027	$5 \cdot 10^{-6}$	130
PLATINE	Pt	1772	3827	$9 \cdot 10^{-6}$	134
PLOMB	Pb	327	1740	$29 \cdot 10^{-6}$	130
POTASSIUM	K	63	774	$83 \cdot 10^{-6}$	753
RHODIUM	Rh	1966	3727	$8 \cdot 10^{-6}$	243
SILICIUM	Si	1410	1755	$3 \cdot 10^{-6}$	711
TITANE	Ti	1660	3287	$9 \cdot 10^{-6}$	523
VANADIUM	V	1890	3380	$8 \cdot 10^{-6}$	485
ZINC	Zn	419	907	$35 \cdot 10^{-6}$	389
ZIRCONIUM	Zr	1852	4377	—	—

CAPACITES THERMIQUES MASSIQUES		C en J/kg.K
LIQUIDES	Eau	4185
	Ethanol	2400
	Benzène	1700
	Pétrole	2100
SOLIDES	Glace	2100
	Aluminium	920
	Fer	460
	Cuivre et Zinc	390
	Argent	230
	Plomb et Or	130
	Verre	800
GAZ	Air	1000
	Dihydrogène	14000
	Dioxygène	920
	Diazote	1040
	Hélium	5200
	Vapeur d'eau	2100

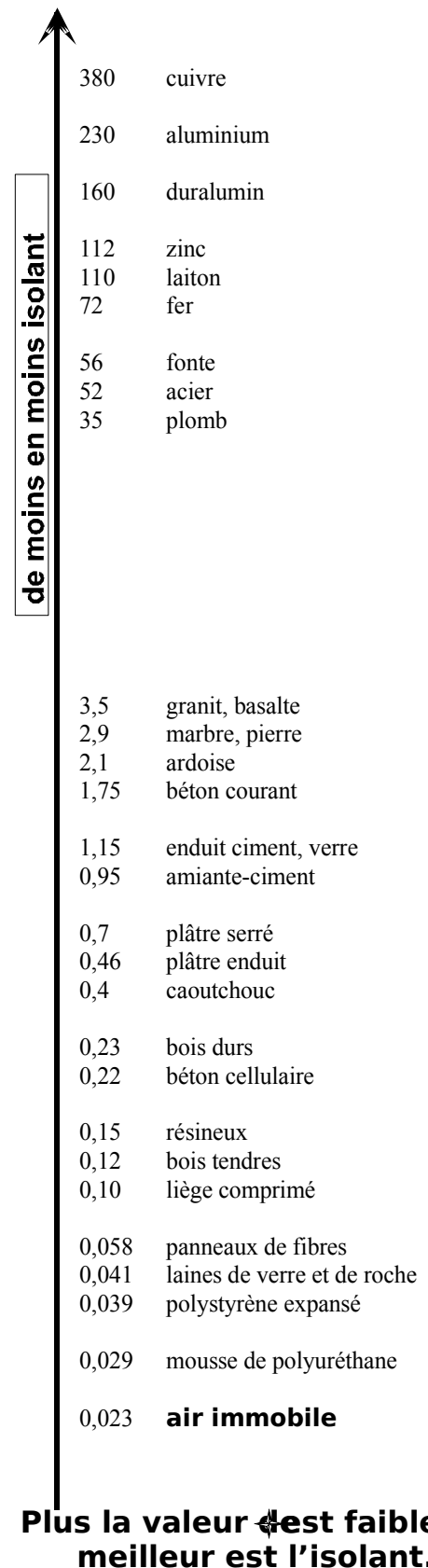
CHALEURS LATENTES DE CHANGEMENT D'ETAT	Fusion		Vaporisation	
	θ en °C	L en kJ/kg	θ en °C	L en kJ/kg
Eau	0	333	100	2258
Ammoniac	-75	452	-33	1368
Mercure	-39	12	357	272
Aluminium	660	330		
Argent	2212	105		
Plomb	327	25		
Cuivre	1083	176		
Dioxygène			-183	213
Diazote			-196	200
Ethanol			78	906
Ether			24	366
Benzène			80	394



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

12. Conductivités thermiques courantes (en W/m.K)

acier	52
air immobile	0,023
aluminium	230
amiante-ciment	0,95
ardoise	2,1
basalte	3,5
béton cellulaire	0,22
béton courant	1,75
béton de bois	0,16
béton perlite	0,31
bouleau	0,15
caoutchouc	0,4
chêne	0,23
cuivre	380
duralumin	160
enduit de ciment	1,15
épicéa	0,12
érable	0,15
fer	72
fonte	56
frêne	0,23
fruitiers	0,23
granit	3,5
hêtre	0,23
laine de roche	0,041
laine de verre	0,041
laiton	110
liège comprimé	0,10
liège expansé	0,048
marbre	2,9
panneaux agglomérés	0,14
panneaux de fibres	0,058
peuplier	0,12
pierre calcaire	1,25
pierre dure	2,9
pin	0,15
plâtre enduit	0,46
plâtre serré	0,7
plomb	35
polystyrène I	0,044
polystyrène II	0,042
polystyrène III	0,039
polystyrène IV	0,037
polyuréthane	0,029
sapin	0,12
tilleul	0,15
verre	1,15
zinc	112



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

13. Pictogrammes de sécurité

13.1. Pictogrammes de danger

 DANGER D'EXPLOSION	 DANGER DE TOXICITÉ AIGÜE	 DANGER DE CORROSION	 DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT	
 DANGER D'INCENDIE	 PRODUIT COMBURANT	 GAZ SOUS PRESSION	 DANGERS POUR LA SANTÉ	 DANGERS POUR LA SANTÉ

13.2. Pictogrammes de sécurité

 PROTECTION OBLIGATOIRE DES MAINS	 PROTECTION OBLIGATOIRE DE LA VUE	 PROTECTION OBLIGATOIRE DU CORPS	 EMPLOI OBLIGATOIRE D'UNE HOTTE ASPIRANTE	 PROTECTION OBLIGATOIRE DES OREILLES
---	---	---	---	--

13.3. Pictogrammes de signalisation de risques

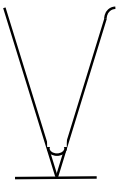
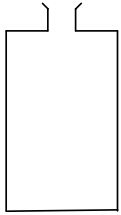
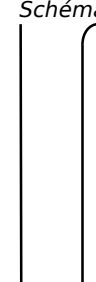
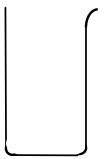
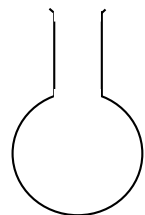
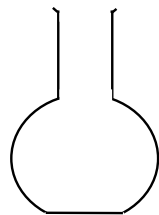
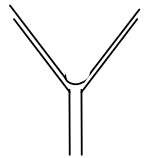
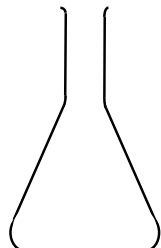
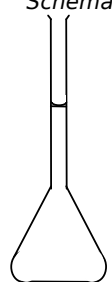
 RAYONNEMENT LASER	 DANGER ÉLECTRIQUE	 MATIÈRES RADIOACTIVES	 SURFACE CHAUDE	 BASSE TEMPÉRATURE
---	---	--	--	---

13.4. Pictogrammes de secours

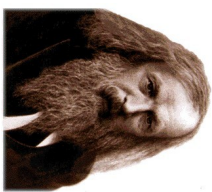
 PREMIERS SECOURS	 DOUCHE DE SÉCURITÉ	 RINÇAGE DES YEUX	 DÉFIBRILLATEUR AUTOMATIQUE	 POINT DE RASSEMBLEMENT
--	--	---	--	--

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

14. Matériel utilisé en chimie

 1 Cristallisoir	Schéma 	 2 Tube à essais	Schéma 	 3 Verre à pied	Schéma 
 4 Flacon à col droit	Schéma 	 5 Éprouvette graduée	Schéma 	 6 Bécher	Schéma 
 7 Ballon (à fond rond)	Schéma 1 	Schéma 2 	 8 Entonnoir	 Filtre	Schéma 
 9 Erlenmeyer	Schéma 	 10 Agitateur	 11 Pissette	 12 Fiole Jaugée	Schéma 
 13	Schéma  Pipette graduée	Schéma  Pipette jaugée	 Pipeteur	 14 Burette	Schéma 

15. Classification périodique des éléments



Mendeleïev (1834-1907)

nombre de masses
numéro atomique

* de l'isotope le plus abondant

AH
Z
M
nom

masse molaire atomique en g/mol

Les éléments écrits en gris n'existent pas sur Terre,
ils ont été obtenus artificiellement.

Colonnes : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18																	
Régions : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1H hydrogène 1,0	2He hélium 4,0																
3Li lithium 6,9	4Be béryllium 9,0																
11Na sodium 23,0	12Mg magnésium 24,3																
19K potassium 39,1	20Ca calcium 40,1	21Sc scandium 45,0	22Ti titane 47,9	23V vanadium 50,9	24Cr chrome 52,0	25Mn manganèse 54,9	26Fe fer 55,8	27Co cobalt 58,9	28Ni nickel 58,7	29Cu cuivre 63,5	30Zn zinc 65,4	31Ga gallium 69,7	32Ge germanium 72,6	33As arsenic 74,9	34Se sélénium 79,0	35Br brome 79,9	36Kr krypton 83,8
37Rb rubidium 85,5	38Sr strontium 87,6	39Y yttrium 88,9	40Zr zirconium 91,2	41Nb niobium 92,9	42Mo molybdène 95,9	43Tc technetium 98,0	44Ru ruthénium 101,1	45Rh rhodium 102,9	46Pd palladium 106,4	47Ag argent 107,9	48Cd cadmium 112,4	49In indium 114,8	50Sn étain 118,7	51Sb antimoine 121,8	52Te tellure 127,6	53I iode 126,9	54Xe xénon 131,3
55Cs césium 132,9	56Ba barium 137,3	57 à 71	72Hf hafnium 178,5	73Ta tantalum 180,9	74W tungstène 183,9	75Re rhenium 186,2	76Os osmium 190,2	77Ir iridium 192,2	78Pt platine 195,1	79Au or 197,0	80Hg mercure 200,6	81Tl thallium 204,4	82Pb plomb 207,2	83Bi bismuth 209,0	84Po polonium 209	85At astate 210	86Rn radon 222
87Fr francium 223	88Ra radium 226,0	89 à 103	104Rf rutherfordium 261	105Db dubnium 262	106Sg seaborgium 263	107Bh bohrium 262	108Hs hassium 264	109Mt meitnerium 266	110Ds darmstadtium 269	111Rg roëntgenium 272	112Cn copernicium 277	113Nh nihonium 284	114Fl flérovium 289	115Mc moscovium 288	116Lv livermorium 292	117Ts tenness 293	118Og oganesson 294
Lanthanides																	
Actinides																	
57La lanthane 138,9	58Ce cerium 140,1	59Pr praseodyme 140,9	60Nd néodyme 144,2	61Pm prométhium 145	62Sm samarium 150,4	63Eu europium 152,0	64Gd gadolinium 157,3	65Tb terbium 158,9	66Dy dysprosium 162,5	67Ho holmium 164,9	68Er erbium 167,3	69Tm thulium 168,9	70Yb ytterbium 173,0	71Lu lutécium 175,0			
89Ac actinium 227,0	90Th thorium 232,0	91Pa protactinium 231,0	92U uranium 238,0	93Np neptunium 237,0	94Pu plutonium 244	95Am américium 243	96Cm curium 247	97Bk berkélium 247	98Cf californium 251	99Es einsteinium 252	100Fm fermium 257	101Md mendelevium 258	102No nobélium 259	103Lr lawrencium 262			

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

16. Espèces chimiques usuelles

16.1. Ions

Cations			Anions		
Alcalins	H^+	Ion hydrogène	Halogènes	F^-	Ion fluorure
	Li^+	Ion lithium		Cl^-	Ion chlorure
	Na^+	Ion sodium		Br^-	Ion bromure
	K^+	Ion potassium		I^-	Ion iodure
Alcalinoterreux	Mg^{2+}	Ion magnésium	Ions monoatomiques	O^{2-}	Ion oxygène
	Ca^{2+}	Ion calcium		S^{2-}	Ion soufre
	Ba^{2+}	Ion baryum	Ions polyatomiques	HO^-	Ion hydroxyde
Ions monoatomiques	Ag^+	Ion argent		MnO_4^-	Ion permanganate
	Cu^{2+}	Ion cuivre II		NO_3^-	Ion nitrate
	Zn^{2+}	Ion zinc		CO_3^{2-}	Ion carbonate
	Fe^{2+}	Ion fer II (ion ferreux)		HCO_3^-	Ion hydrogénocarbonate
	Fe^{3+}	Ion fer III (ion ferrique)		SO_4^{2-}	Ion sulfate
	Al^{3+}	Ion aluminium		HSO_4^-	Ion hydrogènesulfate
Ions polyatomiques	H_3O^+	Ion oxonium		$S_2O_3^{2-}$	Ion thiosulfate
	NH_4^+	Ion ammonium		$S_4O_6^{2-}$	Ion tétrathionate

16.2. Molécules

Les états de la matière sont indiqués pour une pression atmosphérique à 20 °C.

$O_{2(g)}$	$N_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$	$HCl_{(g)}$	$I_{2(s)}$	$HCOOH_{(l)}$	$CH_3COOH_{(l)}$	$NH_{3(g)}$
Dioxygène	Diazote	Dioxyde de carbone	Chlorure d'hydrogène	Dilode	Acide méthanoïque	Acide éthanoïque ou Acide acétique	Ammoniac

16.3. Solutions aqueuses

Nom	Solutions aqueuses
Chlorure de sodium	$(Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$
Chlorure de magnésium	$(Mg^{2+}_{(aq)} + 2 Cl^-_{(aq)})$
Chlorure de cuivre II	$(Cu^{2+}_{(aq)} + 2 Cl^-_{(aq)})$
Sulfate d'aluminium	$(Al^{3+}_{(aq)} + 3 SO_4^{2-}_{(s)})$
Sulfate de sodium	$(2 Na^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(s)})$
Ammoniaque	$NH_{3(aq)}$
Acide chlorhydrique	$(H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$
Acide nitrique	$(H^+_{(aq)} + NO_3^-_{(aq)})$
Acide sulfurique	$(2 H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)})$

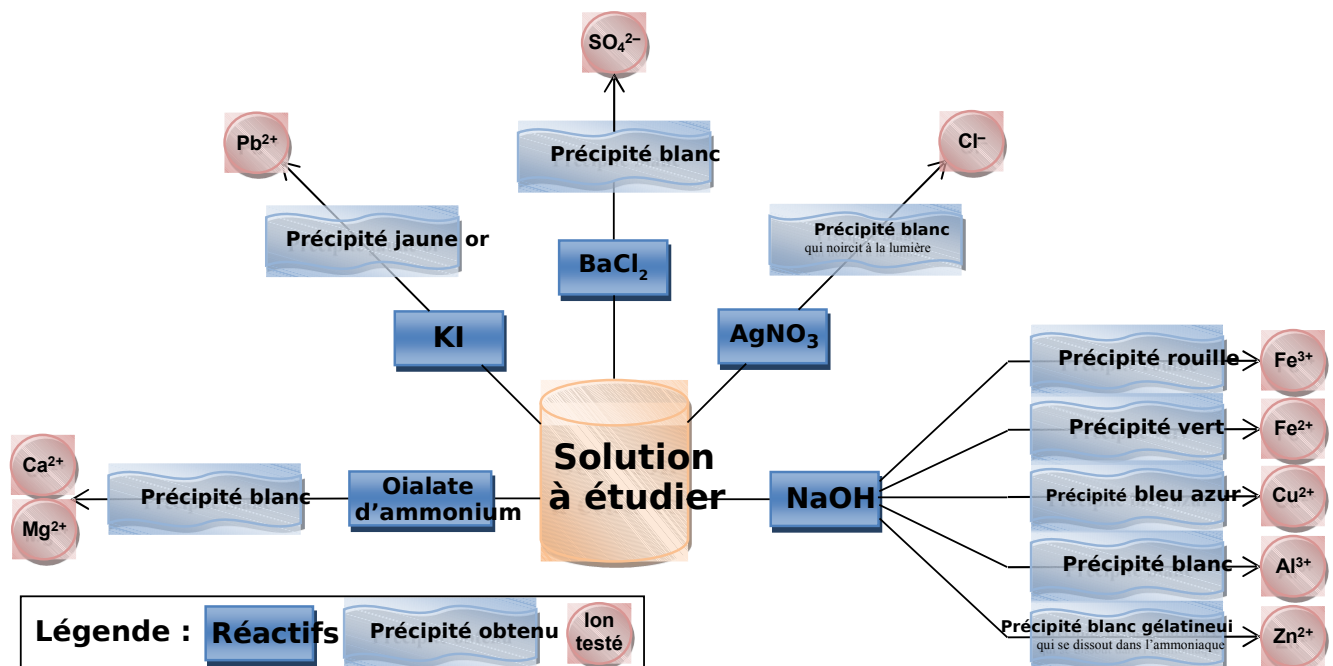
DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

17. Composition chimique de l'air

Gaz constituants de l'air sec	Volumes en %	Masses molaires en g/mol (O = 16 g/mol)
Diazote (N ₂)	78,09	28,016
Dioxygène (O ₂)	20,95	32,000
Argon (A)	0,93	39,944
Dioxyde de carbone (CO ₂)	0,035	44,010
Néon (Ne)	$1,8 \cdot 10^{-3}$	20,183
Hélium (He)	$5,24 \cdot 10^{-4}$	4,003
Krypton (Kr)	$1,0 \cdot 10^{-4}$	83,07
Dihydrogène (H ₂)	$5,0 \cdot 10^{-5}$	2,016
Xénon (Xe)	$8,0 \cdot 10^{-6}$	131,3
Ozone (O ₃)	$1,0 \cdot 10^{-6}$	48,000
Radon (Rn)	$6,0 \cdot 10^{-18}$	222,00

Masse molaire totale de l'air sec : $M = 28,966 \text{ g/mol}$

18. Tests d'identification de quelques ions



19. Tests de reconnaissance de quelques gaz

Corps à reconnaître	Propriétés	Eipérience	Observation
dihydrogène H ₂	gaz combustible	approcher une flamme du gaz	détonation caractéristique
dioxygène O ₂	gaz comburant	introduire une braise dans le gaz	la combustion reprend : la flamme revient
dioxyde de carbone CO ₂	gaz inerte	introduire une flamme dans le gaz	la flamme s'éteint
		faire dégager dans de l'eau de chaux	l'eau de chaux se trouble
dioxyde de soufre SO ₂	gaz à odeur de soufre	faire dégager dan du permanganate de potassium	décolore le permanganate de potassium
dioxyde d'azote	gaz roux	attaquer du cuivre par l'acide nitrique concentré	dégagement de vapeur rousse

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

20. Zones de virages et teintes des indicateurs colorés

Indicateur ΔpH⇒	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
carmin d'indigo	BLEU											11,6	JAUNE		
bleu C4B	BLEU											11,2	MAUVE	13	ROUGE
jaune d'alizarine	JAUNE										10	12		ORANGE	
bleu de thymol	ROUGE	1	ORANGE	3	JAUNE				8	VERT		10,6	BLEU		
phénolphthaleine	INCOLORE								8,1	ROSE	9,8	LILAS			
rouge neutre	ROUGE						6,8	ORANGE	8,2	JAUNE					
↙ naphtalomine	ROSE							7,3	8,7		VERT				
rouge de crésol	JAUNE						7,2	ORANGE	8,8	ROUGE					
rouge de phénol	JAUNE						6,6	ORANGE	8,4	ROUGE					
bleu bromothymol	JAUNE					6	VERT	7,5	BLEU						
tournesol	ROUGE				5	VIOLET			8	BLEU					
rouge de méthyl	ROUGE				4,2	ORANGE	6,2	JAUNE							
vert de bromocrésol	JAUNE				3,8	VERT	5,4	BLEU							
rouge congo	VIOLET			3	5			ROUGE							
héliantine	ROUGE			3,1	ORANGE	4,5	JAUNE								
bleu de thymol	ROUGE	1,2	ORANGE	2,8	JAUNE				8	VERT		10,6	BLEU		
violet cristallisé	JAUNE-VERT		2	MAUVE											

21. Classification électrochimique

Couples oxydant/réducteur	Potentiel normal (en V)
Pouvoir oxydant croissant ↑	
Au^{3+} / Au	1,5
MnO_2 / Mn^{2+}	1,21
Pt^{2+} / Pt	1,00
Hg^{2+} / Hg	0,85
Ag^+ / Ag	0,80
Cu^{2+} / Cu	0,34
H^+ / H_2	0
Pb^{2+} / Pb	-0,13
Sn^{2+} / Sn	-0,14
Ni^{2+} / Ni	-0,23
Fe^{2+} / Fe	-0,44
Zn^{2+} / Zn	-0,76
Al^{3+} / Al	-1,66
Mg^{2+} / Mg	-2,37
Na^+ / Na	-2,71
Li^+ / Li	-3,04
↓ Pouvoir réducteur croissant	

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

22. Matières plastiques

						
PET	PEHD	PVC	PEBD	PP	PS	Autres plastiques

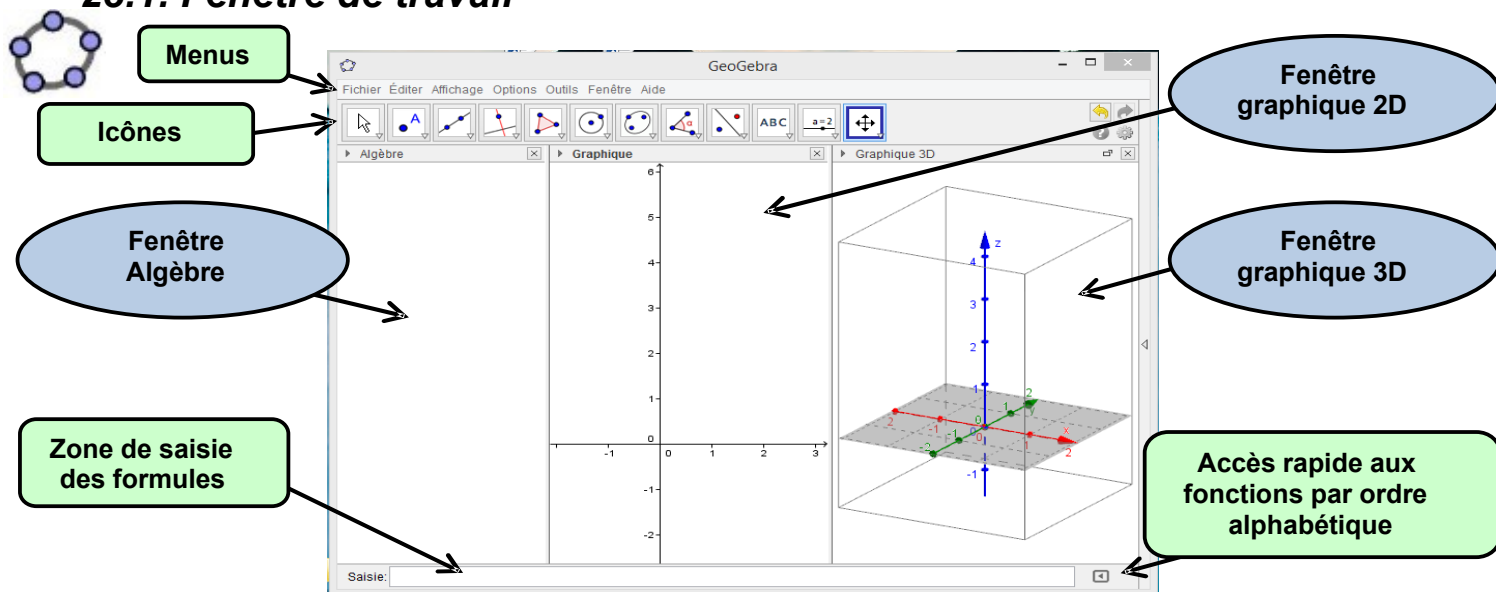
Symbole	Matière plastique	Masse volumique kg/m ³	Température maximale °C	Transmission lumineuse	Coloration	Moulage	Usage
CA	Acétate de cellulose	1240	46	Tr à Op	TB	TB	B
ABS	Acrylonitrile-butadiène-styrène	990	60	Tr à Op	-	B	TB
PMMA	Polyméthacrylate de méthyle	1170	70	Tr 90%	TB	TB	TB
PA6/6	Polyamide type 6-6	1090	226	Tr à Op	TB	TB	TB
PA 11	Polyamide type 11	1040	-	Tr à Op	TB	TB	TB
PC	Polycarbonate	1200	120	Tr	-	AB	TB
PE hd	Polyéthylène haute densité	940	120	Tr à Op	TB	TB	TB
PE bd	Polyéthylène basse densité	910	100	Tr à Op	TB	TB	B
PTFE	Polytétrafluoréthylène	2100	260	Op	-	-	TB
POM	Polyoxyméthylène	1425	85	Tr à Op	-	B	TB
PP	Polypropylène	900	135	Tr à Op	-	TB	TB
PS	Polystyrène	1040	66	Tr	TB	TB	M
PSB	Polystyrène résistant aux chocs	980	60	Tr à Op	TB	TB	B
SAN	Polystyrèneacrylonitrile	1075	90	Tr 60%	TB	B	B
PVC U	Polychlorure de vinyle (PVC rigide ou dur)	1350	50	Tr à Op	TB	M	TB
PVC P	Polychlorure de vinyle (PVC souple ou mou)	1160	65	Tr à Op	TB	B	-
PF 21	Phénoplaste (Bakélite)	1350	120	Op	M	TB	B
EP	Époxyde (Araldite)	1100	120	TI	-	B	B
UP	Polyester	1650	149	Op	M	TB	B
PUR	Polyuréthane	1100	106	TI	-	-	TB

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

23. Mémento d'utilisation du logiciel «

GEOGEBRA 5 »

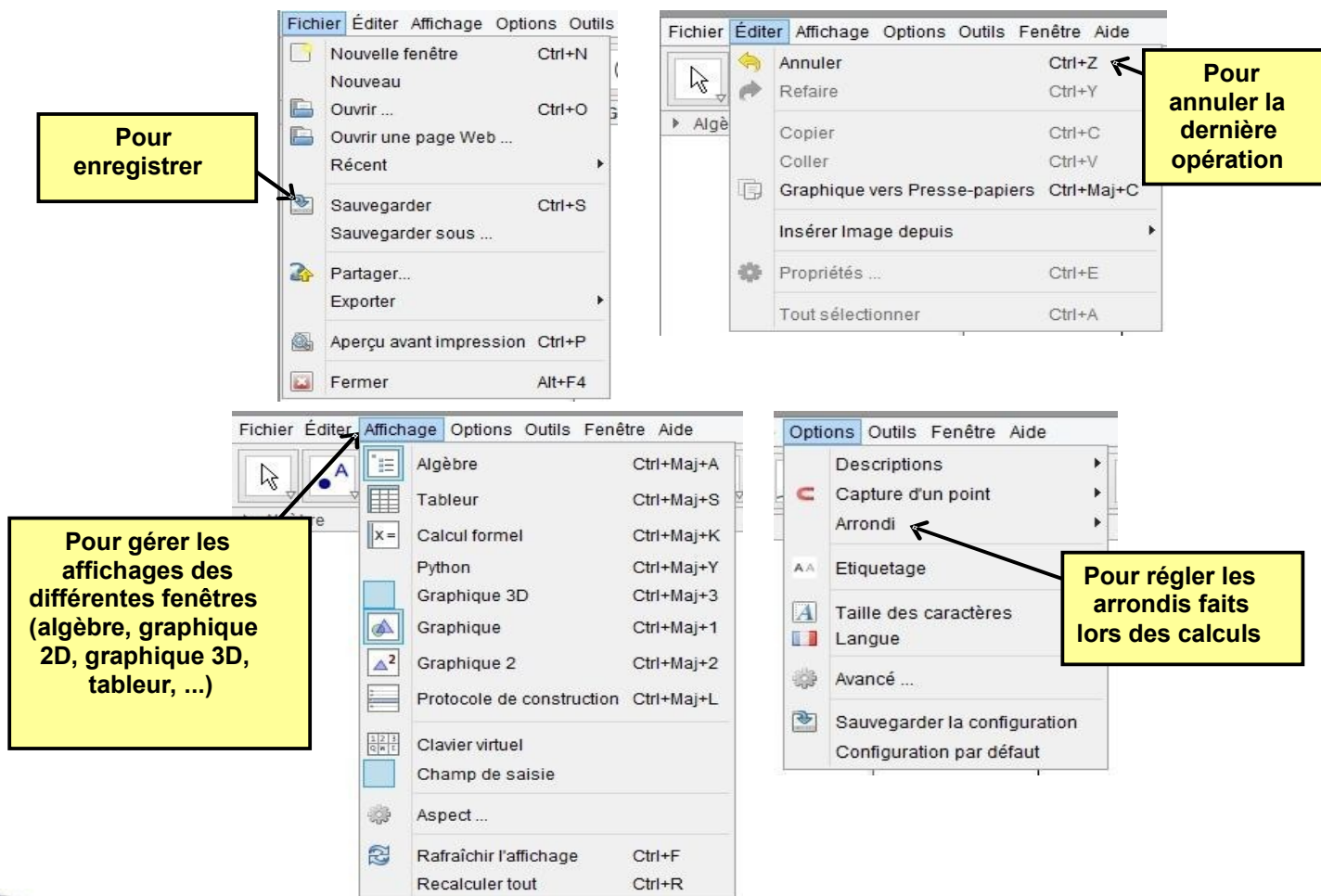
23.1. Fenêtre de travail



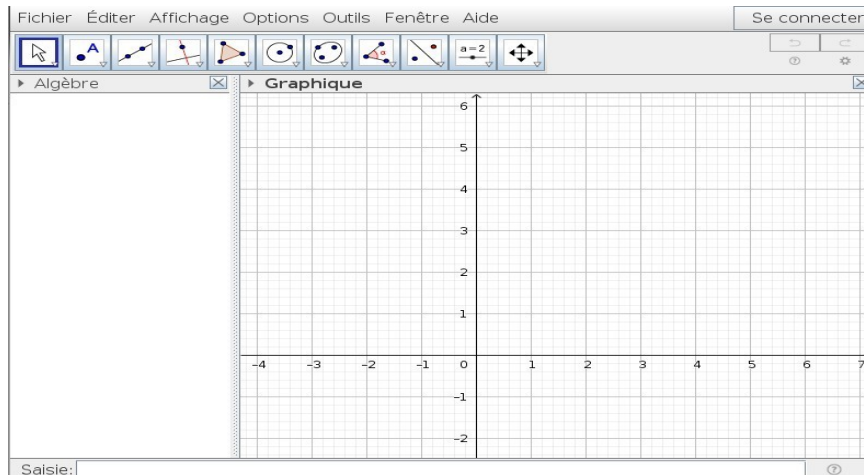
23.2. Fonctions importantes

⚠ Attention ! Un nombre décimal se saisit avec un point et non une virgule !!! « 1.56 » et non « 1,56 ».

⚠ Pour tracer une courbe dans un intervalle restreint $[a, b]$: Saisir la formule « **Fonction**[*expression de la fonction*, a,b] »



23.3. graphique 2D: placer un point



Placer le point M (-2;2) sur le graphique:

Dans la barre de saisie écrire: **Saisie: M=(-2,2)**

Un point Z aura pour coordonnées:

Saisie: Z=(abscisse,ordonné)

On peut choisir le type de courbe passant par une liste de point.

Si la liste des point a l'allure d'une parabole écrire dans la barre de saisie:

Saisie: ajustpoly(A,B,C,D,E,2)

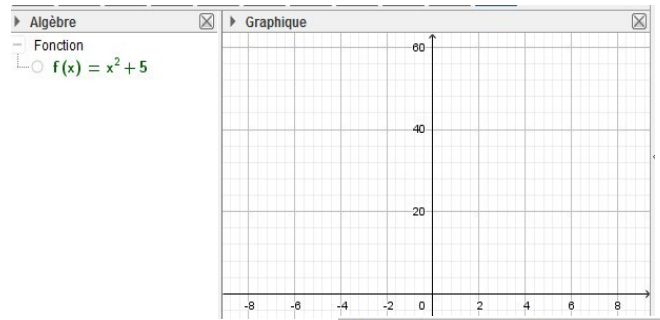
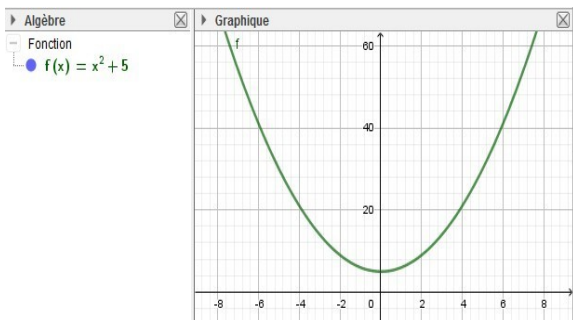
Ou A, B, C, D, E est la liste de points.

Définir une fonction sur un intervalle=[0,6]

- on saisie la fonction

Saisie: x^2+5

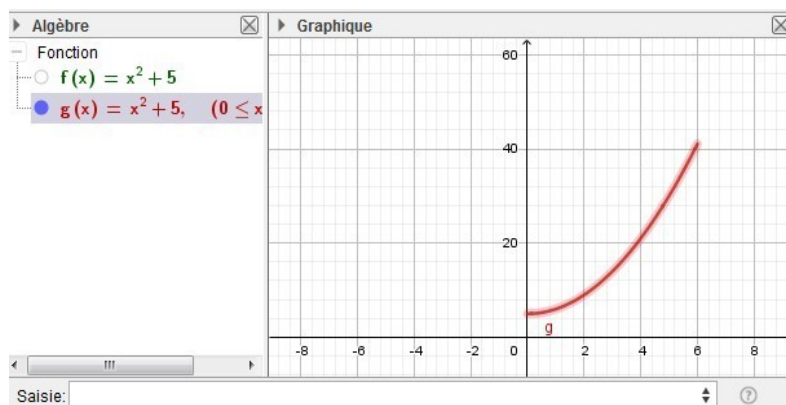
- géogèbra l'appelle f(x). cliquer sur le point bleu pour masquer l'affichage



- ne faire afficher la fonction (f) que sur l'intervalle

Saisie: Fonction(f, 0, 6)

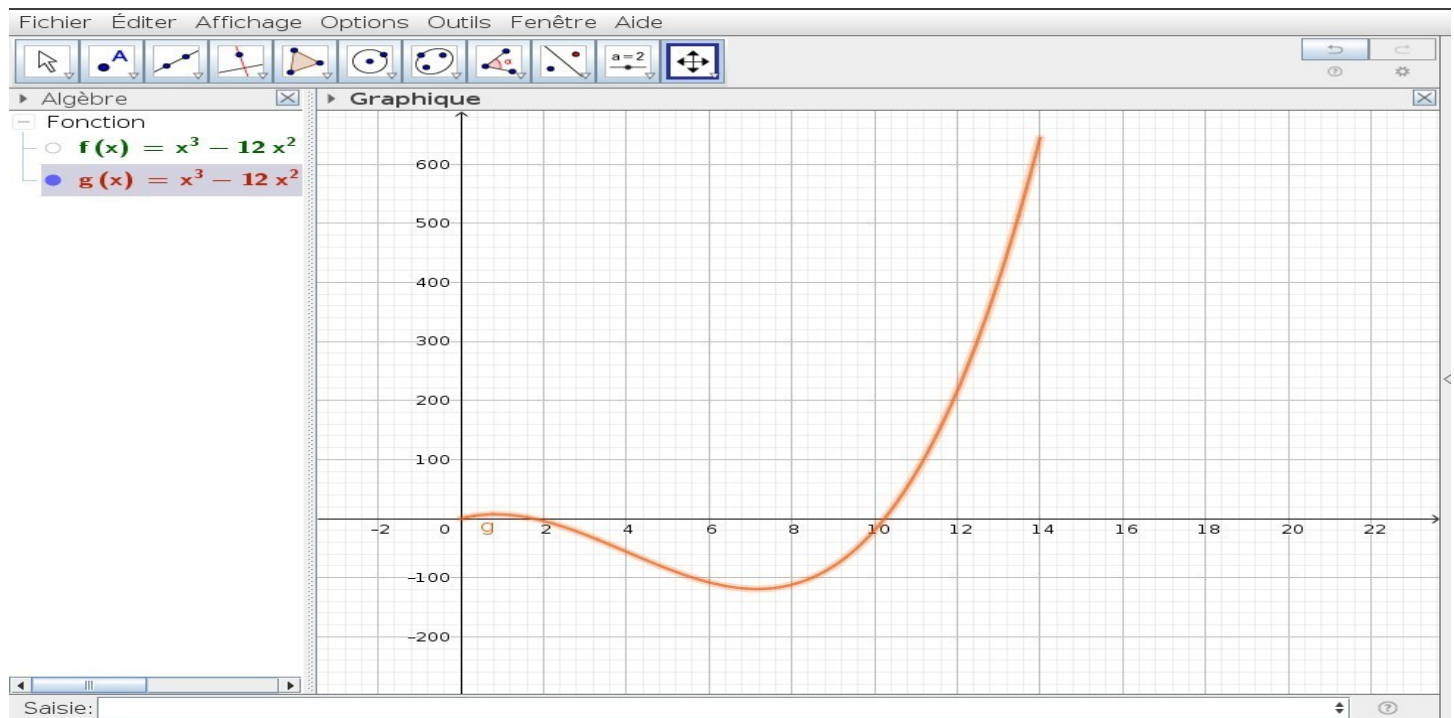
- on obtient la fonction g(x) qui n'est qu'un morceau de f



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES



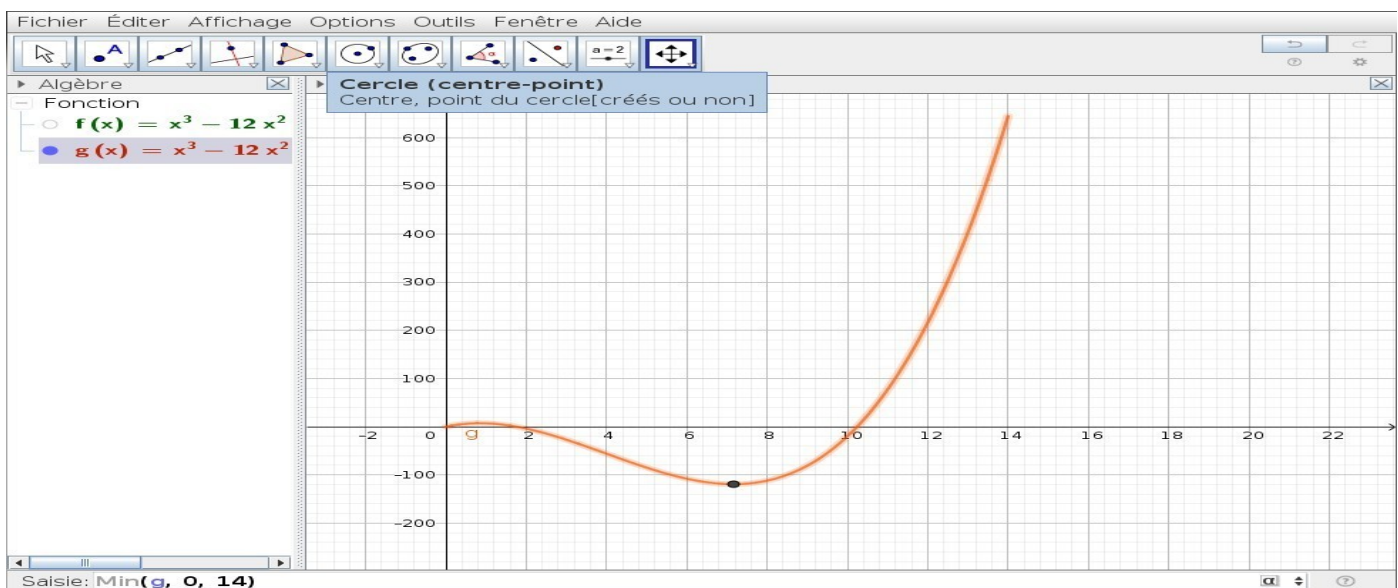
Minimum et maximum d'une fonction sur un intervalle



cherchons le minimum de la fonction g entre 0 et 14

Saisie: `Min(<Fonction>, <x initial>, <x final> )`

Saisie: `Min(g, 0, 14)`



Pour trouver le maximum d'une fonction, au lieu de saisir on saisira max

Saisie: `Max(<Fonction>, <x initial>, <x final> )`



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

23. 4 . Icônes de travail sur une fenêtre 2D

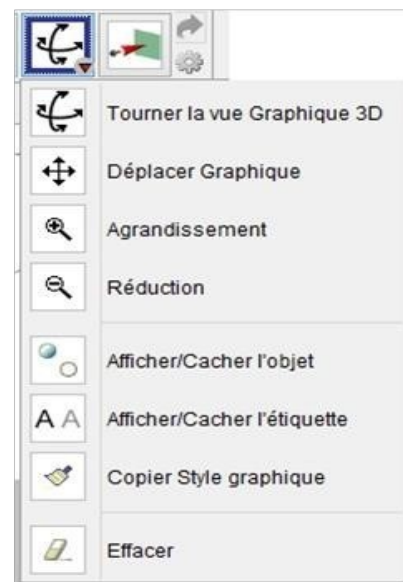
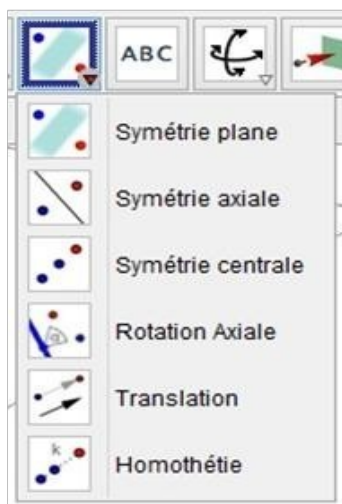
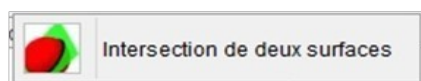


DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

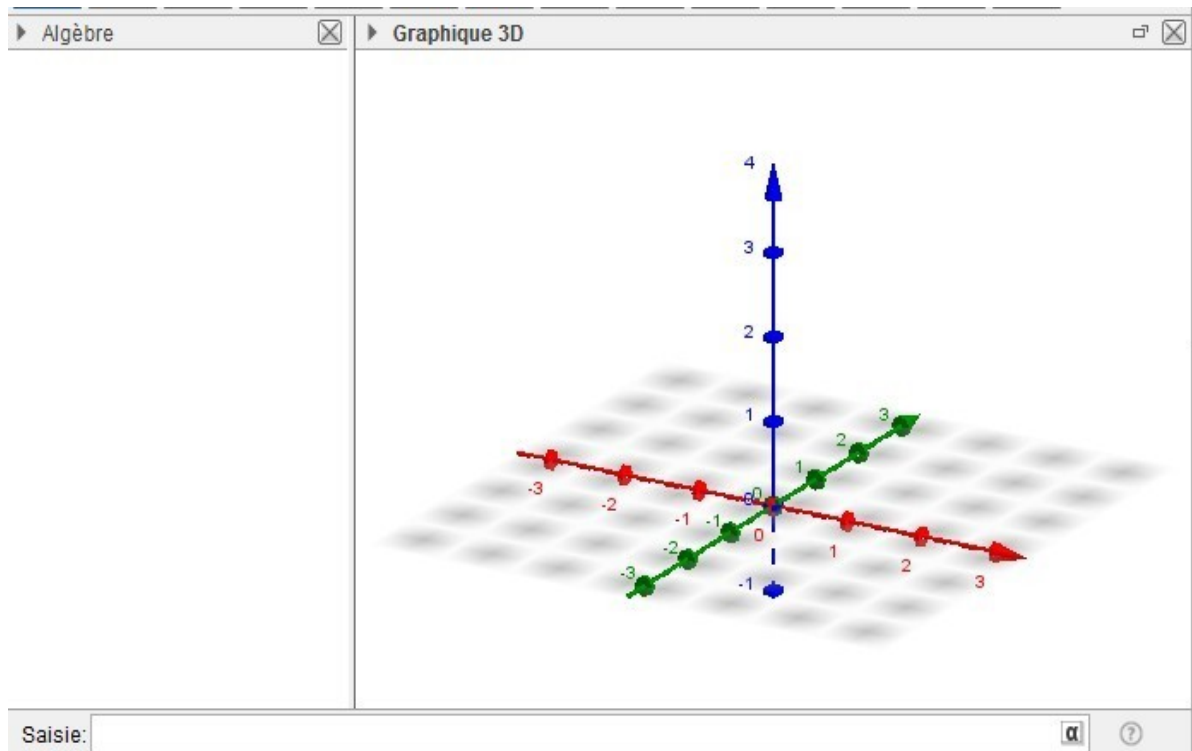
23. 5. Icônes de travail sur une fenêtre 3D



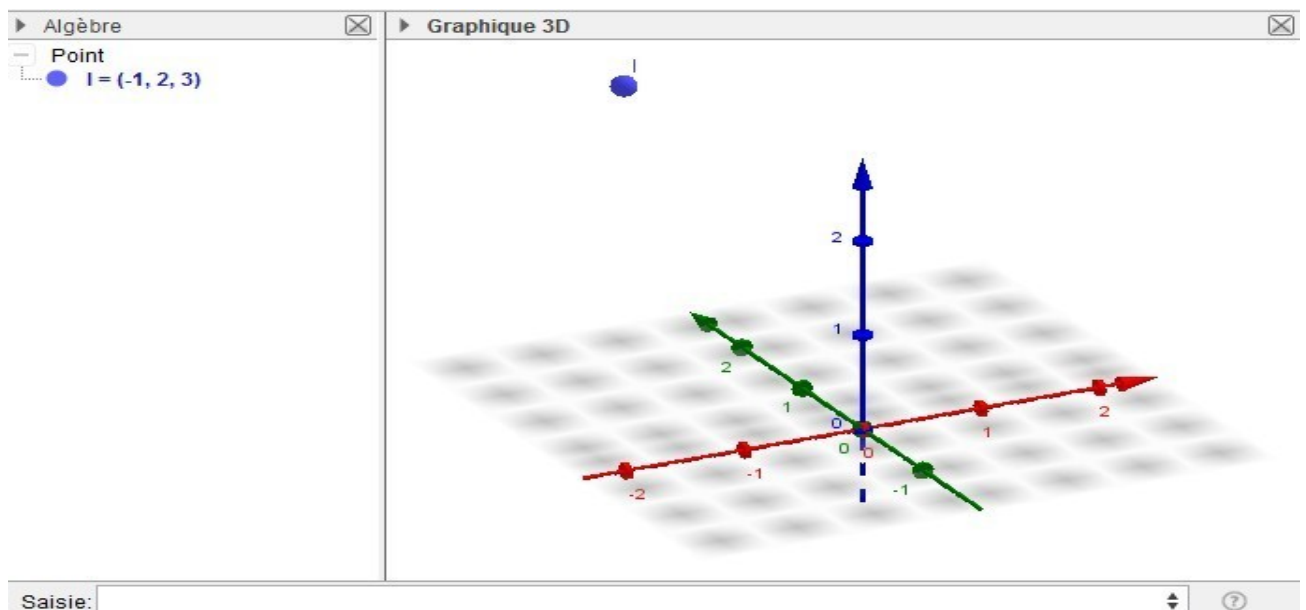
La fenêtre *Graphique 3D* n'est pas vide : elle contient un repère 3D gradué. Le plan (xOy) est également grisé. Ce plan (xOy) est le plan de la figure contenue dans la fenêtre *Graphique 2D*. Ainsi, toute construction d'un objet dans *Graphique 2D* fera apparaître l'objet dans *Graphique 3D*, et réciproquement.



23. 6 . Placer un point en coordonnée 3D



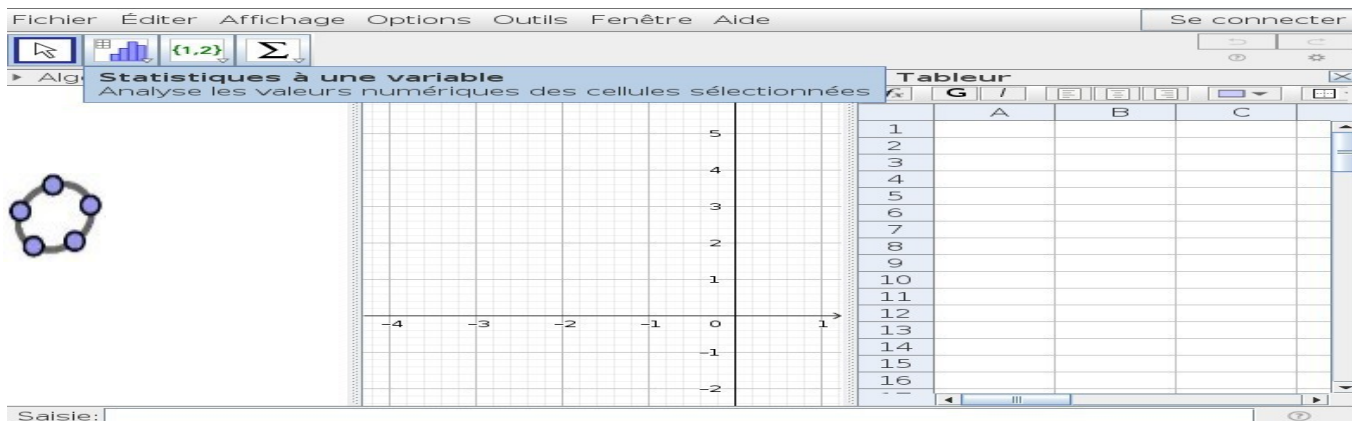
On choisie le graphique 3D
plaçons le point I de coordonné i(-1;2;3)



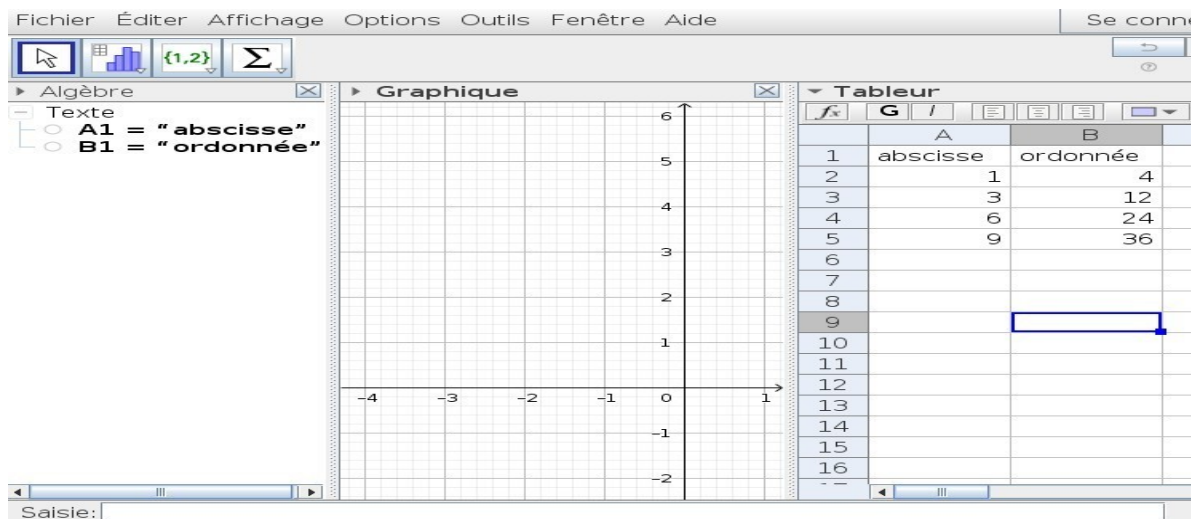
DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

23.7. fonction d'ajustement

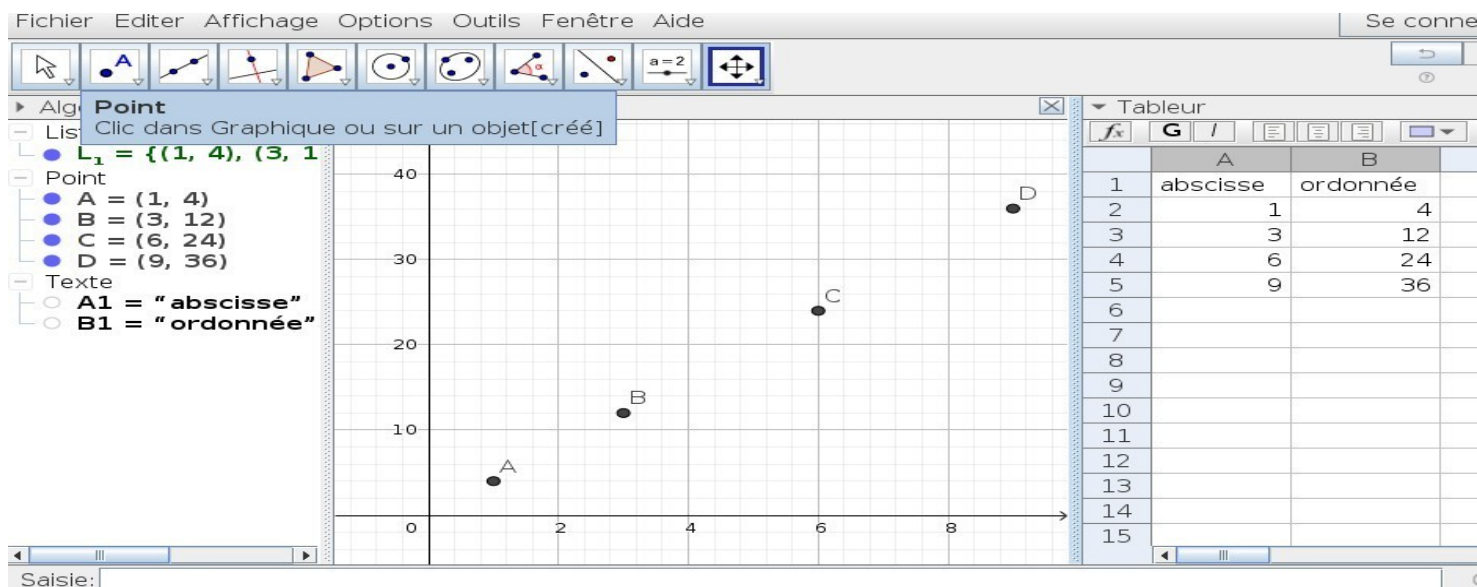
saisir dans un tableau les coordonnées des points pour tracer le nuage de point
(affichage, tableur)



saisie des coordonnées



placer les points (on sélectionne les cellules A2 à B5 , clic droit créer liste de points)



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

Choisir le modèle adapté.

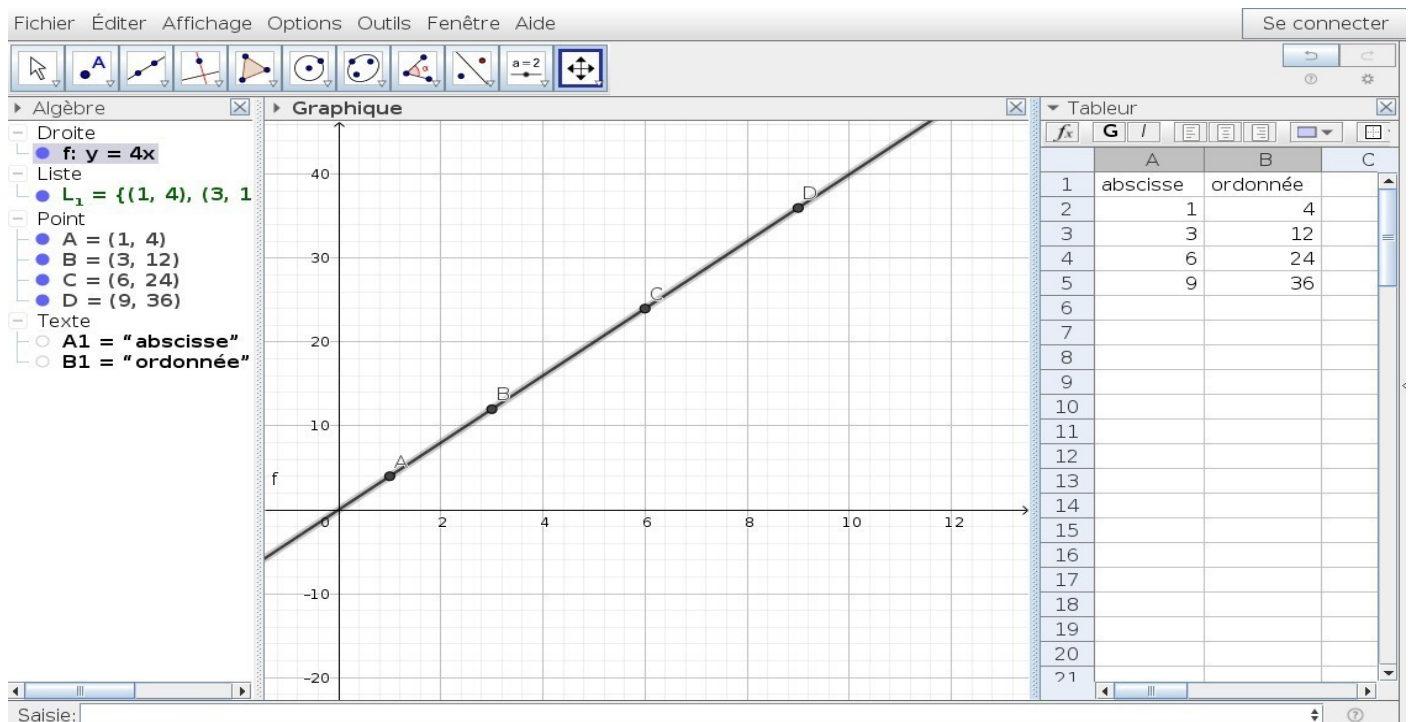
- AjustCroissance
- Ajustement
- AjustExp
- AjustImplicite
- AjustLin
- AjustLinX
- AjustLog
- AjustLogistique
- AjustPoly
- AjustPuissance
- AjustSin



Ici les points sont alignés, un ajustement linéaire s'impose, Les coordonnées des points sont dans L_1

Saisie: AjustLin(L_1)

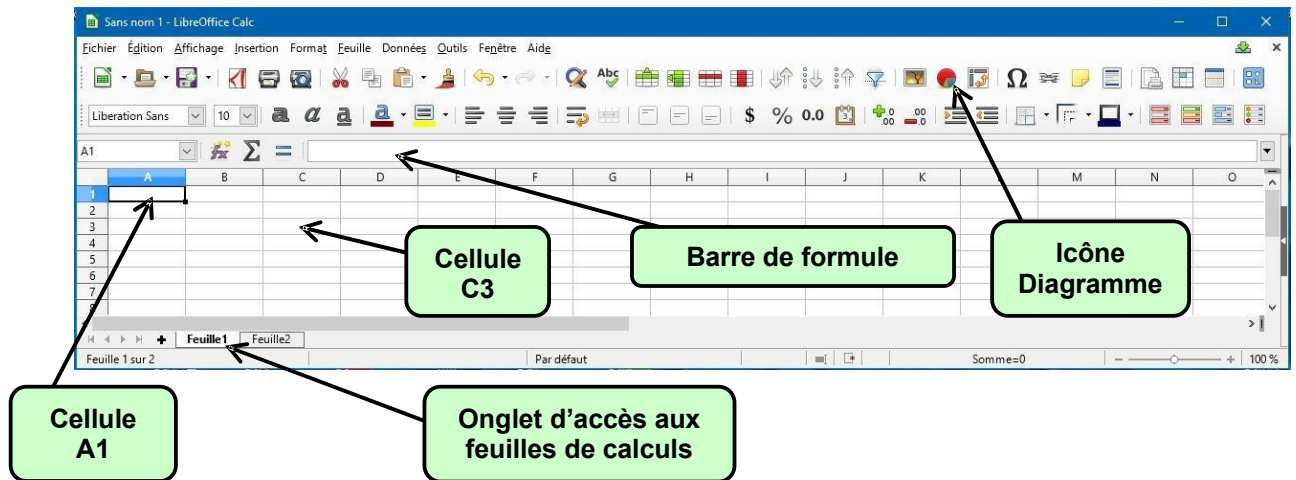
On obtient alors le tracé d'une droite et son équation



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

24. Mémento d'utilisation du tableur « LibreOffice CALC »

24.1. Présentation de l'interface



24.2. Pour créer une formule dans le tableur

Commencer la formule par le signe égal « = », suivi des éléments à calculer (opérandes), lesquels sont séparés par des opérateurs de calcul (+, -, *, / ...). Les opérandes peuvent être des constantes ou des cellules (A1, B10...).

	A	
1	2,006	
2	5,1268	
3	=A1+A2	

La cellule A3 affichera la somme des nombres inscrits dans les cellules A1 et A2.

	A	B	C
1	2,006	2	=A1-B1
2	5,1268		
3	7,1328		

La cellule C1 affichera la différence du nombre inscrit dans la cellule A1 et de celui inscrit dans la cellule B1.

	A	B	C
1	2,006	2	0,006
2	5,1268	=A2*1,5	
3	7,1328		

La cellule B2 affichera le produit du nombre inscrit dans la cellule A2 par 1,5.

	A	B	C
1	2,006	2	0,006
2	5,1268	7,6902	
3	7,1328	3	=A3/B3

La cellule C3 affichera le quotient du nombre inscrit dans la cellule A3 par celui inscrit dans la cellule B3.

24.3. Pour recopier une formule

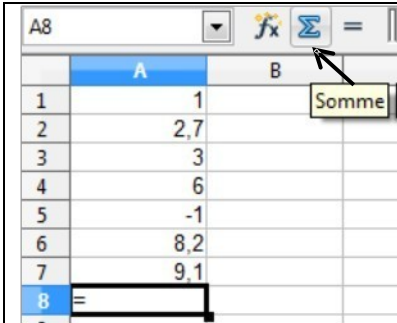
Pour recopier une formule vers le bas par exemple de la cellule A2 à la cellule A15 :

Sélectionner la cellule A2 contenant la formule à recopier, placer la souris dans le coin inférieur droit de cette cellule (sur le **carré noir**). Cliquer et sans relâcher le clic, faire glisser la souris jusqu'à la cellule A15. La formule contenue dans la cellule A2 est ainsi recopiée jusqu'à la cellule A15.

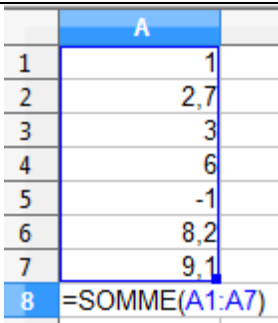


DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

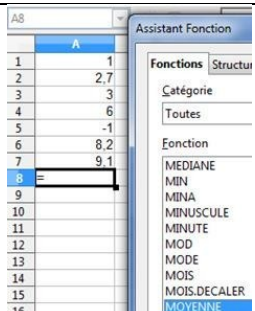
24.4. Pour utiliser les icônes « Sommes » et « Assistant fonction » »



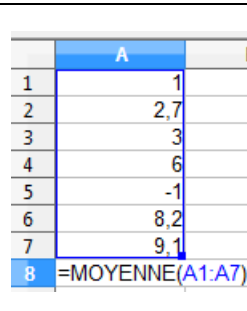
puis



puis



puis



La cellule A8 affichera la somme des nombres inscrits dans les cellules A1 à A7.

La cellule A8 affichera la moyenne des nombres inscrits dans les cellules A1 à A7.

24.5. Fonctions couramment utilisées en bac pro

Fonction	Utilité	Exemple
Mode	Calcule le mode d'une plage de cellules	=MODE(A1:A25)
Moyenne	Calcule la moyenne d'une plage de cellules	=MOYENNE(A1:A25)
Médiane	Calcule la médiane d'une plage de cellules	=MEDIANE(A1:A25)
Minimum	Calcule la valeur minimale d'une plage de cellules	=MIN(A1:A25)
Maximum	Calcule la valeur maximale d'une plage de cellules	=MAX(A1:A25)
Étendue	Calcule l'étendue d'une plage de cellules	=MAX(A1:A25)-MIN(A1:A25)
Écart type	Calcule l'écart type d'une plage de cellules	=ECARTYPE(A1:A25)
1 ^{er} quartile	Calcule le 1 ^{er} quartile d'une plage de cellules	=QUARTILE(A1:A25;1)
3 ^{ème} quartile	Calcule le 3 ^{ème} quartile d'une plage de cellules	=QUARTILE(A1:A25;3)
Écart interquartile	Calcule l'écart interquartile d'une plage de cellules	=QUARTILE(A1:A25;3)-QUARTILE(A1:A25;1)
Comptage	Calcule le nombre de fois où le critère revient sur une plage de données	=NB.SI(A1:A25;critère)
Tirage aléatoire	Tire aléatoirement un nombre compris entre 1 et 6	=ALEA.ENTRE.BORNES(1;6)
Tirage aléatoire	Tire aléatoirement 0 ou 1 (avec la fréquence p pour 1)	=ENT(ALEA()+ p)

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES



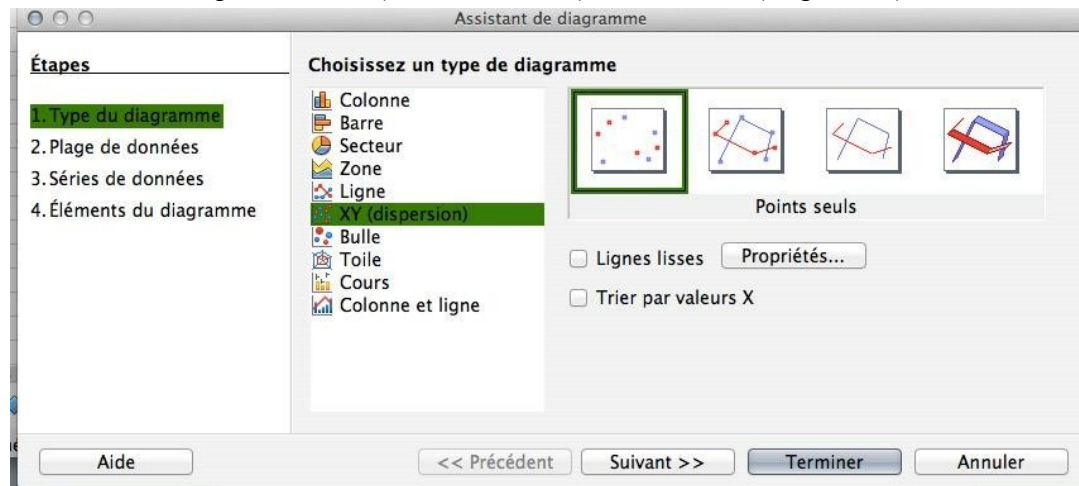
24.6. Pour représenter un nuage de points

Dans la colonne A du tableur saisir les valeurs de x .

Dans la colonne B du tableur saisir les valeurs de y .

Sélectionner toutes les valeurs saisies puis cliquer sur l'icône « diagramme » : 

Dans la fenêtre qui s'affiche (voir ci-dessous), choisir XY (dispersion).

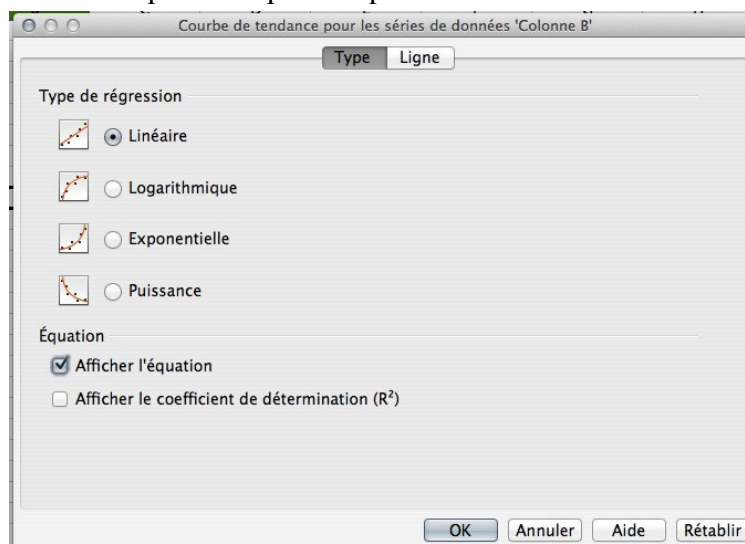


24.7. Pour déterminer une équation de la droite d'ajustement

Sélectionner tout le nuage de points en cliquant sur l'un des points

Faire un clic-droit et choisir « Insérer une courbe de tendance ».

Dans le fenêtre qui s'affiche alors (voir ci-dessous) choisir « Type de régression linéaire » et cocher la case « afficher l'équation » puis cliquer sur « OK ».



Une équation de la droite d'ajustement s'affiche alors.

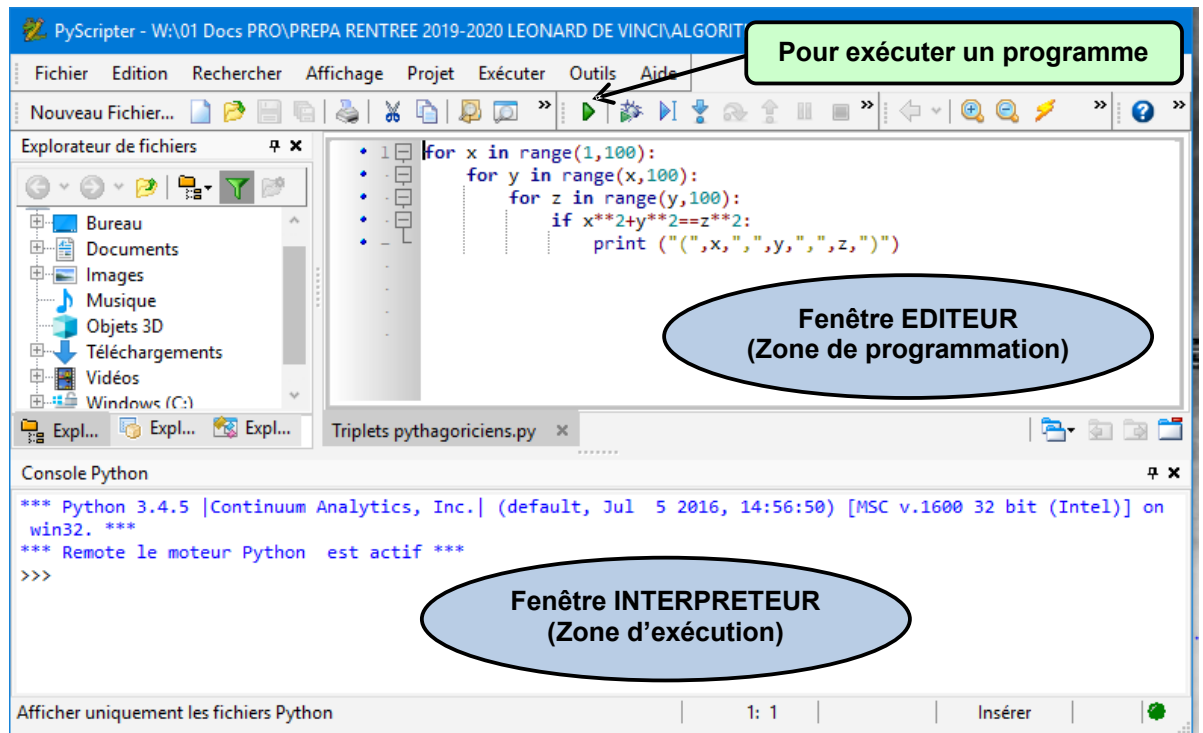


DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES



25. Mémento du langage de programmation « Python »

25.1. Présentation de l'interface « Edu-Python »



25.2. Les types de données

Type	Dénomination	Exemple de valeur	Conversion
Booléen	bool	true false (vrai) (faux)	
Nombre entier	int	2020	int(x)
Nombre entier long	long	5**16	
Flottant (Nombre décimaux)	float	2.72	float(x)
Complexe	complex	5-2j	
Texte (chaînes de caractères)	string	"bienvenu"	str(x)
Listes (ou tableaux)	list	[1,2,'coucou',-3.5]	

25.3. Les opérations de base sur les nombres

Syntaxe	Opération
x+y	Addition de x et y
x-y	Soustraction de x et y
x*y	Multiplication de x et y
x/y	Division de x par y
x % y	Reste de la division de x par y
abs(x)	Valeur absolue de x
x**y	Puissance x^y
min(a,b)	Minimum entre a et b
max(a,b)	Maximum entre a et b
round(x)	Arrondi x à l'entier le plus proche
round(a,b)	Arrondi x avec b chiffres après la virgule



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES



25.4. Affecter et Interagir avec l'utilisateur

Fonction ou méthode	Description
<code>x = 1997</code>	Affecte la valeur 1997 à la variable <code>x</code>
<code>x = y</code>	Affecte la valeur de la variable <code>y</code> à la variable <code>x</code>
<code>x = x+1</code>	Incrémente la valeur de la variable <code>x</code> de 1 Attention Ici nous n'avons pas une égalité au sens mathématique mais une affectation de variable ! 
<code>t = input("entrez texte")</code>	Demande à l'utilisateur d'entrer un texte et affecte le texte dans <code>t</code>
<code>n = int(input("entrez n"))</code>	Demande à l'utilisateur d'entrer un nombre entier et affecte la valeur dans <code>n</code>
<code>x = float(input("entrez x"))</code>	Demande à l'utilisateur d'entrer un nombre décimal et affecte la valeur dans <code>x</code>
<code>print(x)</code>	Affiche dans la zone d'exécution la valeur de <code>x</code>
<code>print(' BONJOUR')</code>	Affiche le texte BONJOUR dans la zone d'exécution

25.5. Les opérateurs de comparaison

Opérateur	Comparaisons numériques
<code>x == y</code>	Est-ce que <code>x</code> est égal à <code>y</code> ?
<code>x != y</code>	Est-ce que <code>x</code> est différent de <code>y</code> ?
<code>x > y</code>	Est-ce que <code>x</code> est strictement supérieur à <code>y</code> ?
<code>x < y</code>	Est-ce que <code>x</code> est strictement inférieur à <code>y</code> ?
<code>x >= y</code>	Est-ce que <code>x</code> est supérieur ou égal à <code>y</code> ?
<code>x <= y</code>	Est-ce que <code>x</code> inférieur ou est égal à <code>y</code> ?
Opérateur	Comparaisons d'objets
<code>x is y</code>	Est-ce que <code>x</code> et <code>y</code> représentent le même objet ?
Opérateur	Logique sur des variables de type booléen
<code>condition1 or condition2</code>	Opérateur « OU » : Retourne <code>True</code> si au moins l'une des deux conditions est vérifiée
<code>condition1 and condition2</code>	Opérateur « ET » : Retourne <code>True</code> si les deux conditions sont vérifiées
<code>not x</code>	Opérateur « CONTRAIRE » : Retourne la valeur booléenne contraire de <code>x</code>

25.6. Les tests de décision

Fonction ou méthode	Description
<code>if condition :</code> instruction	Teste la condition. Si la condition est vérifiée, exécute la ou les instructions indentées
<code>if condition :</code> instruction1 <code>else :</code> instruction2	Teste la condition. Si la condition est vérifiée, exécute la ou les instructions indentées 1, sinon exécute la ou les instructions indentées 2
<code>if condition1 :</code> instruction1 <code>elif condition2 :</code> instruction2 <code>else :</code> instruction3	Teste la condition 1. Si la condition 1 est vérifiée, exécute la ou les instructions indentées 1, sinon teste la condition 2. Si la condition 2 est vérifiée, exécute la ou les instructions indentées 2 sinon exécute la ou les instructions indentées 3



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES



25.7. Les boucles

Fonction ou méthode	Description
while condition : instruction(s)	Exécute en boucle la ou les instructions indentées tant que la condition est vérifiée
for variable in range(n) : instruction(s)	Exécute en boucle la ou les instructions indentées pour une variable entière allant de 0 à n-1
for variable in range(n,m) : instruction(s)	Exécute en boucle la ou les instructions indentées pour une variable entière allant de n à m-1
for variable in range(n,m,k) : instruction(s)	Exécute en boucle la ou les instructions indentées pour une variable entière allant de n à m-1 avec un pas de k
for caractere in chaine: instruction(s)	Exécute en boucle la ou les instructions indentées pour chaque caractère de la chaîne de caractère chaine

25.8. Opérations sur les chaînes de caractères

Soit str, str1 et str2 trois chaînes de caractères

Fonction ou méthode	Description
len (str)	Compte le nombre de caractère (espaces compris) dans la chaîne str
str. upper ()	Met toute la chaîne str en majuscule
str. lower ()	Met toute la chaîne str en minuscule
str. count (str1)	Compte les occurrences de str1 dans str
str. find (str1)	Retourne l'indice (la position) où str1 apparaît pour la première fois dans str
str. replace (str1,str2)	Remplace dans str1 toutes les sous-chaînes str1 par str2
str[i]	Retourne le caractère d'indice (de position) i dans la chaîne str
str[i:j]	Extrait de la chaîne str allant de l'indice i (inclus) à l'indice j (exclus)
str1+str2	Concatène (ajoute à la suite) les chaînes str1 et str2
str1 in str	Retourne True si str1 est incluse dans str et False sinon

25.9. Opérations sur les listes

Soit list, list1 et list2 trois listes, k un nombre entier et ob un objet quelconque (nombre, chaîne ou liste).

Fonction ou méthode	Description
list = [1,2,"a","ab",25]	Créer une liste
list = []	Créer une liste vide
list[k]	Considère l'élément d'indice (de position) k de list
len (list)	Compte le nombre d'objets dans list
list. count (ob)	Compte le nombre d'occurrences de l'objet ob dans list
list. append (ob)	Ajoute l'objet ob à la fin de list
list. insert (i,ob)	Ajoute l'objet ob dans list à l'indice (position) i
list. remove (ob)	Enlève la première occurrence de ob dans list
del list[k]	Efface l'élément d'indice (de position) k de list
list1+list2	Concatène (ajoute à la suite) les listes list1 et list2
ob in list	Retourne True si ob est inclus dans list et False sinon



25.10. Module de fonctions mathématiques : `from math import *`



Permet d'utiliser un grand nombre de fonctions mathématiques non disponibles par défaut dans le langage python.

Module à importer en début de programme : `from math import *`

Fonction ou méthode	Description
<code>sqrt(x)</code>	Renvoie $\sqrt{x}$
<code>pi</code>	Renvoie la valeur de π
<code>sin(x)</code> <code>cos(x)</code> <code>tan(x)</code>	Renvoie les résultats du sinus, du cosinus et de la tangente
<code>asin(x)</code> <code>acos(x)</code> <code>atan(x)</code>	Renvoie les résultats de l'arc sinus, de l'arc cosinus et de l'arc tangente
<code>log(x)</code>	Renvoie $\ln(x)$ le logarithme népérien de x
<code>log10(x)</code>	Renvoie $\log(x)$ le logarithme décimal de x
<code>exp(x)</code>	Renvoie l'exponentielle de x
<code>e</code>	Renvoie la valeur de e
<code>hypot(x, y)</code>	Renvoie $\sqrt{x^2+y^2}$
<code>degrees(x)</code>	Convertit l'angle x de radians en degrés
<code>radians(x)</code>	Convertit l'angle x de degrés en radians

25.11. Module de Dessin : `from turtle import *`

On peut créer des dessins à l'aide d'un module appelé turtle (tortue en anglais). La tortue est une sorte de curseur qui se déplace sur l'écran en fonction des instructions données.

Module à importer en début de programme : `from turtle import *`

Fonction ou méthode	Description
<code>color("blue")</code>	Détermine la couleur (écrite en anglais) du trait de dessin.
<code>Screen().bgcolor("red")</code>	Détermine la couleur de l'arrière plan
<code>speed(10)</code>	Règle la vitesse du tracé (avec un nombre entre 1 et 10, 10 étant la plus rapide)
<code>pensize(4)</code>	Règle l'épaisseur du trait tracé
<code>forward(50)</code>	Fait avancer la tortue de 50 pixels
<code>backward(40)</code>	Fait reculer la tortue de 40 pixels
<code>right(90)</code>	Fait tourner la tortue à 90° dans le sens des aiguilles d'une montre
<code>left(120)</code>	Fait tourner la tortue à 120° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre
<code>clear()</code>	Efface l'écran en gardant la position de la tortue
<code>reset()</code>	Efface l'écran et réinitialise la position de la tortue
<code>up()</code>	Lève le crayon pour déplacer sans tracer
<code>down()</code>	Abaisse le crayon
<code>circle(30)</code>	Trace un cercle de rayon 30 pixels centré sur la tortue
<code>position()</code>	Retourne les coordonnées de la tortue

25.12. Module de Tirages aléatoires : `from random import *`

Module à importer en début de programme : `from random import *`

Fonction ou méthode	Description
<code>randint(1, 6)</code>	Tire au hasard un entier entre 1 et 6
<code>random()</code>	Tire au hasard un nombre entre 0 inclus et 1 exclus
<code>uniforme(a, b)</code>	Tire au hasard un nombre entre a et b
<code>choice(list)</code>	Tire au sort un élément dans la liste <code>list</code>



DOCUMENT DE RESSOURCES

MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES



25.13. Module de Graphique : `from matplotlib.pyplot import *`

On peut créer des graphiques pour tracer des fonctions ou des nuages de points.

Module à importer en début de programme : `from matplotlib.pyplot import *`

Soit `list` une liste.

Fonction ou méthode	Description																		
plot(x, y, options)	Trace les points de coordonnées x et y options est une chaîne de deux ou trois caractères donnant la couleur et le type de points :																		
	<table><tr><th>Couleur</th><th>Style</th></tr><tr><td>b bleu</td><td>- ligne continue</td></tr><tr><td>g vert</td><td>-- tirets</td></tr><tr><td>r rouge</td><td>: pointillées</td></tr><tr><td>c cyan</td><td>. des points</td></tr><tr><td>m magenta</td><td>o des billes</td></tr><tr><td>y jaune</td><td>x des croix</td></tr><tr><td>k noir</td><td>v des triangles</td></tr><tr><td>w blanc</td><td>- . tirets-points</td></tr></table>	Couleur	Style	b bleu	- ligne continue	g vert	-- tirets	r rouge	: pointillées	c cyan	. des points	m magenta	o des billes	y jaune	x des croix	k noir	v des triangles	w blanc	- . tirets-points
	Couleur	Style																	
	b bleu	- ligne continue																	
	g vert	-- tirets																	
	r rouge	: pointillées																	
	c cyan	. des points																	
	m magenta	o des billes																	
	y jaune	x des croix																	
	k noir	v des triangles																	
w blanc	- . tirets-points																		
Exemple :																			
plot(x, y, 'ro') dessine des billes rouges																			
Créer une liste qui donne l'intervalle de variation d'une fonction mathématique et le nombre de points calculés.																			
Exemple pour tracer la fonction x² sur l'intervalle [-2 ; 3] avec 100 points calculés :																			
x = linspace(-2, 3, 100) y = x**2 plot(x, y)																			
bar(x, y, 1)	Trace un diagramme en bâtons où la largeur de chaque bâton est de 1 (modifiable).																		
hist(list, bins=[a, b, c, d])	Trace un histogramme sur une série de données list dont les bornes des classes sont [a ; b[, [b ; c[et [c ; d[.																		
xlim(xmin, xmax)	Définit les dimensions de l'axe des abscisses																		
ylim(ymin, ymax)	Définit les dimensions de l'axe des ordonnées																		
grid(True) ou grid(False)	Affiche ou désaffiche le quadrillage																		
title(texte)	Ajoute le titre texte au graphique																		
xlabel(texte)	Ajoute le titre texte sur l'axe des abscisses																		
ylabel(texte)	Ajoute le titre texte sur l'axe des ordonnées																		
text(x, y, texte)	Affiche texte en (x ; y) sur le graphique																		
show()	Affiche le repère et les tracés																		
clf()	Efface et réinitialise la fenêtre graphique.																		

25.14. Créer une fonction

Fonction ou méthode	Description
<pre>def nom(p1, p2) instruction(s) return resultat</pre>	Une fonction est un sous-programme qui porte un <code>nom</code> et qui peut utiliser plusieurs paramètres (<code>p1, p2, ...</code>) ou aucun. Le mot-clé return est obligatoire à la fin d'une fonction : il indique le résultat renvoyé par la fonction. Le résultat renvoyé par une fonction peut être réutilisé dans un autre programme ou une autre fonction.

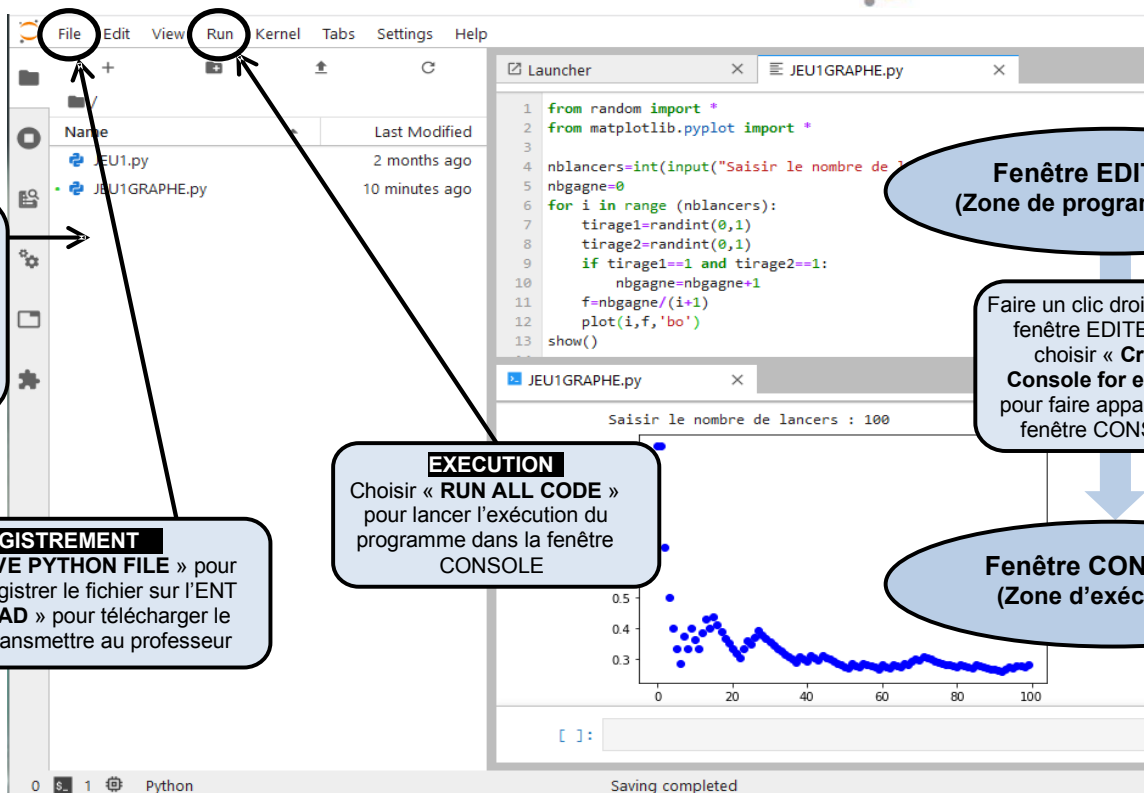




DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

25.15 Mémento du langage de programmation « Python »

1. Présentation de l'interface « JUPYTER » via l'ENT



CHARGEMENT
Glisser déplacer le fichier donné par le professeur dans cette zone.
Faire ensuite un double clic sur le fichier pour l'ouvrir dans la fenêtre EDITEUR

ENREGISTREMENT
« SAVE PYTHON FILE » pour enregistrer le fichier sur l'ENT
« DOWNLOAD » pour télécharger le fichier et le transmettre au professeur

EXECUTION
Choisir « RUN ALL CODE » pour lancer l'exécution du programme dans la fenêtre CONSOLE

Fenêtre EDITEUR (Zone de programmation)
Faire un clic droit dans la fenêtre EDITEUR et choisir « Create Console for editor » pour faire apparaître la fenêtre CONSOLE

Fenêtre CONSOLE (Zone d'exécution)

2. Les types de données

Type	Dénomination	Exemple de valeur	Conversion
Booléen	bool	true false (vrai) (faux)	
Nombre entier	int	2020	int(x)
Nombre entier long	long	5**16	
Flottant (Nombre décimaux)	float	2.72	float(x)
Complexe	complex	5-2j	
Texte (chaînes de caractères)	string	"bienvenu"	str(x)
Listes (ou tableaux)	list	[1,2,'coucou',-3.5]	

3. Les opérations de base sur les nombres

Syntaxe	Opération
x+y	Addition de x et y
x-y	Soustraction de x et y
x*y	Multiplication de x et y
x/y	Division de x par y
x % y	Reste de la division de x par y
abs(x)	Valeur absolue de x
x**y	Puissance x^y
min(a,b)	Minimum entre a et b
max(a,b)	Maximum entre a et b
round(x)	Arrondi x à l'entier le plus proche
round(a,b)	Arrondi x avec b chiffres après la virgule



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES



4. Affecter et Interagir avec l'utilisateur

Fonction ou méthode	Description
<code>x = 1997</code>	Affecter la valeur 1997 à la variable <code>x</code>
<code>x = y</code>	Affecter la valeur de la variable <code>y</code> à la variable <code>x</code>
<code>x = x+1</code>	Incrémenter la valeur de la variable <code>x</code> de 1 Attention Ici nous n'avons pas une égalité au sens mathématique mais une affectation de variable ! 
<code>t = input("entrez texte")</code>	Demande à l'utilisateur d'entrer un texte et affecte le texte dans <code>t</code>
<code>n = int(input("entrez n"))</code>	Demande à l'utilisateur d'entrer un nombre entier et affecte la valeur dans <code>n</code>
<code>x = float(input("entrez x"))</code>	Demande à l'utilisateur d'entrer un nombre décimal et affecte la valeur dans <code>x</code>
<code>print(x)</code>	Affiche dans la zone d'exécution la valeur de <code>x</code>
<code>print(' BONJOUR ')</code>	Affiche le texte <code>BONJOUR</code> dans la zone d'exécution

5. Les opérateurs de comparaison

Opérateur	Comparaisons numériques
<code>x == y</code>	Est-ce que <code>x</code> est égal à <code>y</code> ?
<code>x != y</code>	Est-ce que <code>x</code> est différent de <code>y</code> ?
<code>x > y</code>	Est-ce que <code>x</code> est strictement supérieur à <code>y</code> ?
<code>x < y</code>	Est-ce que <code>x</code> est strictement inférieur à <code>y</code> ?
<code>x >= y</code>	Est-ce que <code>x</code> est supérieur ou égal à <code>y</code> ?
<code>x <= y</code>	Est-ce que <code>x</code> inférieur ou est égal à <code>y</code> ?
Opérateur	Comparaisons d'objets
<code>x is y</code>	Est-ce que <code>x</code> et <code>y</code> représentent le même objet ?
Opérateur	Logique sur des variables de type booléen
<code>condition1 or condition2</code>	Opérateur « OU » : Retourne <code>True</code> si au moins l'une des deux conditions est vérifiée
<code>condition1 and condition2</code>	Opérateur « ET » : Retourne <code>True</code> si les deux conditions sont vérifiées
<code>not x</code>	Opérateur « CONTRAIRE » : Retourne la valeur booléenne contraire de <code>x</code>

6. Les tests de décision

Fonction ou méthode	Description
<code>if condition :</code> instruction	Teste la condition. Si la condition est vérifiée, exécute la ou les instructions indentées
<code>if condition :</code> instruction1 <code>else :</code> instruction2	Teste la condition. Si la condition est vérifiée, exécute la ou les instructions indentées 1, sinon exécute la ou les instructions indentées 2
<code>if condition1 :</code> instruction1 <code>elif condition2 :</code> instruction2 <code>else :</code> instruction3	Teste la condition 1. Si la condition 1 est vérifiée, exécute la ou les instructions indentées 1, sinon teste la condition 2. Si la condition 2 est vérifiée, exécute la ou les instructions indentées 2 sinon exécute la ou les instructions indentées 3



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES



7. Les boucles

Fonction ou méthode	Description
while condition : instruction(s)	Exécute en boucle la ou les instructions indentées tant que la condition est vérifiée
for variable in range(n) : instruction(s)	Exécute en boucle la ou les instructions indentées pour une variable entière allant de 0 à n-1
for variable in range(n,m) : instruction(s)	Exécute en boucle la ou les instructions indentées pour une variable entière allant de n à m-1
for variable in range(n,m,k) : instruction(s)	Exécute en boucle la ou les instructions indentées pour une variable entière allant de n à m-1 avec un pas de k
for caractere in chaîne: instruction(s)	Exécute en boucle la ou les instructions indentées pour chaque caractère de la chaîne de caractère chaîne

8. Opérations sur les chaînes de caractères

Soit `str1`, `str2` et `str3` trois chaînes de caractères

Fonction ou méthode	Description
<code>len(str)</code>	Compte le nombre de caractère (espaces compris) dans la chaîne <code>str</code>
<code>str.upper()</code>	Met toute la chaîne <code>str</code> en majuscule
<code>str.lower()</code>	Met toute la chaîne <code>str</code> en minuscule
<code>str.count(str1)</code>	Compte les occurrences de <code>str1</code> dans <code>str</code>
<code>str.find(str1)</code>	Retourne l'indice (la position) où <code>str1</code> apparaît pour la première fois dans <code>str</code>
<code>str.replace(str1,str2)</code>	Remplace dans <code>str1</code> toutes les sous-chaînes <code>str1</code> par <code>str2</code>
<code>str[i]</code>	Retourne le caractère d'indice (de position) <code>i</code> dans la chaîne <code>str</code>
<code>str[i:j]</code>	Extrait de la chaîne <code>str</code> allant de l'indice <code>i</code> (inclus) à l'indice <code>j</code> (exclus)
<code>str1+str2</code>	Concatène (ajoute à la suite) les chaînes <code>str1</code> et <code>str2</code>
<code>str1 in str</code>	Retourne <code>True</code> si <code>str1</code> est incluse dans <code>str</code> et <code>False</code> sinon

9. Opérations sur les listes

Soit `list`, `list1` et `list2` trois listes, `k` un nombre entier et `ob` un objet quelconque (nombre, chaîne ou liste).

Fonction ou méthode	Description
<code>list = [1,2,"a","ab",25]</code>	Créer une liste
<code>list = []</code>	Créer une liste vide
<code>list[k]</code>	Considère l'élément d'indice (de position) <code>k</code> de <code>list</code>
<code>len(list)</code>	Compte le nombre d'objets dans <code>list</code>
<code>list.count(ob)</code>	Compte le nombre d'occurrences de l'objet <code>ob</code> dans <code>list</code>
<code>list.append(ob)</code>	Ajoute l'objet <code>ob</code> à la fin de <code>list</code>
<code>list.insert(i,ob)</code>	Ajoute l'objet <code>ob</code> dans <code>list</code> à l'indice (position) <code>i</code>
<code>list.remove(ob)</code>	Enlève la première occurrence de <code>ob</code> dans <code>list</code>
<code>del list[k]</code>	Efface l'élément d'indice (de position) <code>k</code> de <code>list</code>
<code>list1+list2</code>	Concatène (ajoute à la suite) les listes <code>list1</code> et <code>list2</code>
<code>ob in list</code>	Retourne <code>True</code> si <code>ob</code> est inclus dans <code>list</code> et <code>False</code> sinon



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES



10. Module de fonctions mathématiques : `from math import *`

Permet d'utiliser un grand nombre de fonctions mathématiques non disponibles par défaut dans le langage python.

Module à importer en début de programme : `from math import *`

Fonction ou méthode	Description
<code>sqrt(x)</code>	Renvoie $\sqrt{x}$
<code>pi</code>	Renvoie la valeur de π
<code>sin(x)</code> <code>cos(x)</code> <code>tan(x)</code>	Renvoie les résultats du sinus, du cosinus et de la tangente
<code>asin(x)</code> <code>acos(x)</code> <code>atan(x)</code>	Renvoie les résultats de l'arc sinus, de l'arc cosinus et de l'arc tangente
<code>log(x)</code>	Renvoie $\ln(x)$ le logarithme népérien de x
<code>log10(x)</code>	Renvoie $\log(x)$ le logarithme décimal de x
<code>exp(x)</code>	Renvoie l'exponentielle de x
<code>e</code>	Renvoie la valeur de e
<code>hypot(x, y)</code>	Renvoie $\sqrt{x^2+y^2}$
<code>degrees(x)</code>	Convertit l'angle x de radians en degrés
<code>radians(x)</code>	Convertit l'angle x de degrés en radians

11. Module de Dessin : `from turtle import *`

On peut créer des dessins à l'aide d'un module appelé turtle (tortue en anglais). La tortue est une sorte de curseur qui se déplace sur l'écran en fonction des instructions données.

Module à importer en début de programme : `from turtle import *`

Fonction ou méthode	Description
<code>color("blue")</code>	Détermine la couleur (écrite en anglais) du trait de dessin.
<code>Screen().bgcolor("red")</code>	Détermine la couleur de l'arrière plan
<code>speed(10)</code>	Règle la vitesse du tracé (avec un nombre entre 1 et 10, 10 étant la plus rapide)
<code>pensize(4)</code>	Règle l'épaisseur du trait tracé
<code>forward(50)</code>	Fait avancer la tortue de 50 pixels
<code>backward(40)</code>	Fait reculer la tortue de 40 pixels
<code>right(90)</code>	Fait tourner la tortue à 90° dans le sens des aiguilles d'une montre
<code>left(120)</code>	Fait tourner la tortue à 120° dans le sens contraire des aiguilles d'une montre
<code>clear()</code>	Efface l'écran en gardant la position de la tortue
<code>reset()</code>	Efface l'écran et réinitialise la position de la tortue
<code>up()</code>	Lève le crayon pour déplacer sans tracer
<code>down()</code>	Abaisse le crayon
<code>circle(30)</code>	Trace un cercle de rayon 30 pixels centré sur la tortue
<code>position()</code>	Retourne les coordonnées de la tortue

12. Module de Tirages aléatoires : `from random import *`

Module à importer en début de programme : `from random import *`

Fonction ou méthode	Description
<code>randint(1, 6)</code>	Tire au hasard un entier entre 1 et 6
<code>random()</code>	Tire au hasard un nombre entre 0 inclus et 1 exclus
<code>uniforme(a, b)</code>	Tire au hasard un nombre entre a et b
<code>choice(list)</code>	Tire au sort un élément dans la liste <code>list</code>



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES



13. Module de Graphique : `from matplotlib.pyplot import *`

On peut créer des graphiques pour tracer des fonctions ou des nuages de points.

Module à importer en début de programme : `from matplotlib.pyplot import *`

Soit `list` une liste.

Fonction ou méthode	Description																		
<code>plot(x, y, options)</code>	Trace les points de coordonnées <code>x</code> et <code>y</code> options est une chaîne de deux ou trois caractères donnant la couleur et le type de points : <table> <tr> <th>Couleur</th><th>Style</th></tr> <tr> <td>b bleu</td><td>- ligne continue</td></tr> <tr> <td>g vert</td><td>-- tirets</td></tr> <tr> <td>r rouge</td><td>: pointillées</td></tr> <tr> <td>c cyan</td><td>. des points</td></tr> <tr> <td>m magenta</td><td>o des billes</td></tr> <tr> <td>y jaune</td><td>x des croix</td></tr> <tr> <td>k noir</td><td>v des triangles</td></tr> <tr> <td>w blanc</td><td>- . tirets-points</td></tr> </table> Exemple : <code>plot(x, y, 'ro')</code> dessine des billes rouges	Couleur	Style	b bleu	- ligne continue	g vert	-- tirets	r rouge	: pointillées	c cyan	. des points	m magenta	o des billes	y jaune	x des croix	k noir	v des triangles	w blanc	- . tirets-points
Couleur	Style																		
b bleu	- ligne continue																		
g vert	-- tirets																		
r rouge	: pointillées																		
c cyan	. des points																		
m magenta	o des billes																		
y jaune	x des croix																		
k noir	v des triangles																		
w blanc	- . tirets-points																		
<code>linspace(xmin, xmax, nbpts)</code>	Créer une liste qui donne l'intervalle de variation d'une fonction mathématique et le nombre de points calculés. Exemple pour tracer la fonction x^2 sur l'intervalle $[-2 ; 3]$ avec 100 points calculés : <pre>x = linspace(-2, 3, 100) y = x**2 plot(x, y)</pre>																		
<code>bar(x, y, 1)</code>	Trace un diagramme en bâtons où la largeur de chaque bâton est de 1 (modifiable).																		
<code>hist(list, bins=[a, b, c, d])</code>	Trace un histogramme sur une série de données <code>list</code> dont les bornes des classes sont <code>[a ; b]</code> , <code>[b ; c]</code> et <code>[c ; d]</code> .																		
<code>xlim(xmin, xmax)</code>	Définit les dimensions de l'axe des abscisses																		
<code>ylim(ymin, ymax)</code>	Définit les dimensions de l'axe des ordonnées																		
<code>grid(True)</code> ou <code>grid(False)</code>	Affiche ou désaffiche le quadrillage																		
<code>title(texte)</code>	Ajoute le titre <code>texte</code> au graphique																		
<code>xlabel(texte)</code>	Ajoute le titre <code>texte</code> sur l'axe des abscisses																		
<code>ylabel(texte)</code>	Ajoute le titre <code>texte</code> sur l'axe des ordonnées																		
<code>text(x, y, texte)</code>	Affiche <code>texte</code> en <code>(x ; y)</code> sur le graphique																		
<code>show()</code>	Affiche le repère et les tracés																		
<code>clf()</code>	Efface et réinitialise la fenêtre graphique.																		

14. Créer une fonction

Fonction ou méthode	Description
<pre>def nom(p1, p2) instruction(s) return résultat</pre>	Une fonction est un sous-programme qui porte un <code>nom</code> et qui peut utiliser plusieurs paramètres (<code>p1, p2, ...</code>) ou aucun. Le mot-clé return est obligatoire à la fin d'une fonction : il indique le résultat renvoyé par la fonction. Le résultat renvoyé par une fonction peut être réutilisé dans un autre programme ou une autre fonction.



DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

26. Mémento d'utilisation des Calculatrices Graphiques



26.1. Tableau de valeurs d'une fonction



Fiche Technique CASIO

- Pour saisir la fonction :**
 - Choisir le menu « TABLE »
 - Saisir l'expression de la ou les fonctions
- Pour paramétrer le tableau :**
 - Appuyer sur la touche de fonction qui correspond à **SET**
 - Saisir la valeur de x du début du tableau dans « Start » ;
 - Saisir la valeur de x de fin du tableau dans « End » ;
 - Saisir la valeur du pas (plus petit écart entre chaque valeur de x) dans « Step »
- Pour voir le tableau de valeurs :**
 - Appuyer sur la touche de fonction **TABLE**



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

- Pour saisir la fonction :**
 - Appuyer sur la touche **f(x)**
 - Saisir l'expression de la ou les fonctions
- Pour paramétrer le tableau :**
 - Appuyer sur la touche **déf table**
 - Saisir la valeur de x du début du tableau dans « DébTbl » ;
 - Saisir la valeur du pas (écart entre chaque valeur de x) dans « Pas »
- Pour voir le tableau de valeurs :**
 - Appuyer sur la touche **table**

26.2. Représentation graphique d'une fonction



Fiche Technique CASIO

- Pour saisir la fonction :**
 - Choisir le menu « GRAPH »
 - Saisir la (ou les) fonction(s)
- Pour paramétrer la fenêtre graphique :**
 - Appuyer sur **V-Window**
 - Saisir les paramètres en validant avec **↵**
- Pour afficher la ou les courbes :**
 - A partir de la zone de paramétrage de l'écran : **EXE**
 - A partir de la saisie des fonctions : Appuyer sur la touche de fonction **DRAW**



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

- Pour saisir la fonction :**
 - Appuyer sur la touche **f(x)**
 - Saisir la (ou les) fonction(s)
- Pour paramétrer la fenêtre graphique :**
 - Appuyer sur **fenêtre**
 - Saisir les paramètres
- Pour afficher la ou les courbes :**
 - Appuyer sur **graphe**

26.3. Lecture graphique des valeurs d'une fonction



Fiche Technique CASIO

- Pour se déplacer sur une courbe et afficher les coordonnées :**
 - Appuyer sur la touche **TRACE**
 - Se déplacer sur la courbe avec les flèches **←** et **→**
 - Passer d'une courbe à l'autre courbe avec les flèches **↵** et **⇩**



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

- Pour se déplacer sur une courbe et afficher les coordonnées :**
 - Appuyer sur la touche **trace**
 - Se déplacer sur la courbe avec les flèches **←** et **→**
 - Passer d'une courbe à l'autre courbe avec les flèches **↵** et **⇩**

26.4. Intersection de fonctions



Fiche Technique CASIO

- Pour afficher les coordonnées d'un point d'intersection de deux courbes :**
 - A partir de la fenêtre graphique, appuyer sur la touche **G-Solv**
 - Appuyer sur la touche de fonction **ISCT**
 - Sélectionner successivement les deux courbes avec les touches **↵** et **⇩** et valider.



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

- Pour afficher les coordonnées d'un point d'intersection de deux courbes :**
 - A partir de la fenêtre graphique, appuyer sur la touche **calculs**
 - Choisir dans la liste « intersect »
 - Sélectionner successivement les deux courbes avec les touches **↵** et **⇩** et valider.
 - Positionner le curseur avant le point d'intersection cherché et valider..



DOCUMENT DE RESSOURCES

MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

26.5. Minimum ou Maximum d'une fonction



Fiche Technique CASIO

Pour afficher un extremum d'une fonction :

- À partir du graphique, appuyer sur **G-Solv**
- Appuyer sur la touche de fonction **MIN** pour obtenir le minimum ou **MAX** pour obtenir le maximum
- Se déplacer sur la courbe avec les flèches et pour passer un minimum à l'autre (ou d'un maximum à l'autre) s'il y en a plusieurs sur la courbe.



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

Pour afficher un extremum d'une fonction :

- À partir de la fenêtre graphique, appuyer sur la touche **calculs**, puis choisir dans la liste « minimum » ou « maximum »
- Positionner le curseur **avant** le minimum ou le maximum cherché et valider.
- Positionner le curseur **après** le minimum ou le maximum cherché d'intersection cherché et valider deux fois

26.6. Tracé d'une tangente à une courbe



Fiche Technique CASIO

Pour tracer une tangente à une courbe :

- Faire afficher la courbe
- Lorsque le graphe est affiché, appuyer sur la touche **F4**
- Choisir dans le menu contextuel « Tang »
- Positionner le curseur à l'endroit on l'on souhaite tracer la tangente OU saisir l'abscisse de la courbe pour positionner le curseur
- Valider pour que le tracé se fasse



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

Pour tracer une tangente à une courbe :

- Faire afficher la courbe
- Lorsque le graphe est affiché, appuyer sur la touche **dessin**
- Choisir dans le menu contextuel « Tangente(»
- Positionner le curseur à l'endroit on l'on souhaite tracer la tangente OU saisir l'abscisse de la courbe pour positionner le curseur, puis valider

26.7. Calcul du nombre dérivé



Fiche Technique CASIO

Pour calculer un nombre dérivé :

- Appuyer sur la touche **OPTN**
- Choisir dans le menu contextuel « Calc »
- Choisir dans le menu contextuel « d/dx »
- Compléter l'expression :
« d/dx(fonction, abscisse) »



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

Pour calculer un nombre dérivé :

- Appuyer sur la touche **MATH**
- Choisir dans la liste « nbreDérivé(»
- Compléter l'expression et valider :
 $\frac{d}{dx}(\text{expression de la fonction})|_{\text{la valeur de l'abscisse}}$
« x »

Pour calculer un nombre dérivé à partir du graphique :

- Faire afficher la courbe
- Appuyer sur **calculs** et choisir « dy/dx »
- Positionner le curseur à l'endroit on l'on souhaite tracer la tangente OU saisir l'abscisse de la courbe pour positionner le curseur

26.8. Indicateurs Statistiques (Statistiques à 1 variable)



Fiche Technique CASIO

Pour saisir les données statistiques :
Choisir le menu « STAT », et saisir les données dans les deux colonnes List1 et List2.

Pour afficher les indicateurs

- Choisir dans le menu contextuel « CALC »
- Vérifier la configuration en choisissant « SET » : List1 doit être choisie pour « 1Var XList » et List2 pour « 1Var Freq ».
- Choisir ensuite « 1VAR »



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

Pour saisir les données statistiques :
Appuyer sur **stats**, puis « EDIT » puis « 1 » et saisir les données dans les colonnes L₁ et L₂.

Pour afficher les indicateurs

- Appuyer sur la touche **stats**
- Choisir « CALC » puis « Stats 1-Var »
- Affecter « L₁ » à « List » puis « L₂ » à « Freq ». « L₂ » se trouve en bleu au-dessus de la touche **2**
- Choisir « Calculs »

DOCUMENT DE RESSOURCES MATHÉMATICO-PHYSICO-CHIMIQUES

26.9. Représentation d'un nuage de points



Fiche Technique CASIO

- ✎ **Pour saisir les données :**
 - ✎ Choisir le menu « STAT »
 - ✎ Saisir les données dans les deux colonnes (List1 pour les x_i et List2 pour les y_i)
- ✎ **Pour faire les réglages initiaux**
 - ✎ Choisir dans le menu contextuel « GRPH »
 - ✎ Choisir ensuite « SET », pour déterminer le type de graphique : « Scatter » (on vérifiera que L1 est la variable affectée à « XList », et que L2 est affecté à « YList »). On sortira ensuite grâce à la touche **EXIT**
- ✎ **Pour afficher le nuage de points**
 - ✎ Choisir dans le menu contextuel « GRPH »
 - ✎ Le tracé du nuage de point s'effectue en choisissant « GPH1 » dans le menu contextuel



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

- ✎ **Pour saisir les données :**
 - ✎ Appuyer sur la touche **stats**
 - ✎ Choisir « EDIT » puis saisir les données dans les deux colonnes L1 (x_i) et L2 (y_i).
- ✎ **Pour faire les réglages initiaux**
 - ✎ Appuyer sur la touche **graph stats**
 - ✎ Choisir « 1 » puis régler sur « Aff » et sur le type « nuage de points » (on vérifiera que L1 est la variable affectée à « XList », et que L2 est affecté à « YList »)
- ✎ **Pour afficher le nuage de points**
 - ✎ Régler la taille de la fenêtre avec **fenêtre**
 - ✎ Appuyer sur la touche **graphe**

26.10. Détermination d'une droite d'ajustement



Fiche Technique CASIO

- ✎ **Pour saisir les données :**
 - ✎ Choisir le menu « STAT »
 - ✎ Saisir les données dans les deux colonnes (List1 pour les x_i et List2 pour les y_i)
- ✎ **Pour afficher l'équation de la droite d'ajustement affine**
 - ✎ Choisir dans le menu contextuel **CALC**, puis **REG** et **$\overline{x}$** .
 - ✎ Choisir ensuite « ax+b » (suivant les modèles)



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

- ✎ **Pour saisir les données :**
 - ✎ Appuyer sur la touche **stats**
 - ✎ Choisir « EDIT » puis saisir les données dans les deux colonnes L1 (x_i) et L2 (y_i).
- ✎ **Pour afficher l'équation de la droite d'ajustement affine**
 - ✎ Appuyer sur la touche **stats**
 - ✎ Choisir « CALC » puis « RegLin(ax+b) ».
 - ✎ Veillez à ce que L1 soit dans « XList », L2 soit dans « YList » et qu'il n'y ai rien sur « ListeFréq ».
 - ATTENTION, Pour les anciens modèles saisir alors à la suite : **2nd 1 2nd 2** **ENTER** pour que s'affiche à l'écran « 1-Var Stats L1,L2 ».**

26.11. Ajustement avec une parabole



Fiche Technique CASIO

- ✎ **Pour saisir les données :**
 - ✎ Choisir le menu « STAT »
 - ✎ Saisir les données dans les deux colonnes
- ✎ **Pour afficher le graphe**
 - ✎ Appuyer sur **GRAPH**
 - ✎ Choisir ensuite « Graph 1 »
- ✎ **Pour modéliser par une fonction du second degré**
 - ✎ À partir de l'écran obtenu à la fin de l'étape choisir « x^2 »
 - ✎ Choisir « Draw » pour afficher la courbe modélisée sur les points déjà tracés.



Fiche Technique TEXAS INSTRUMENT

- ✎ **Pour saisir les données :**
 - ✎ Appuyer sur la touche **stats** puis choisir « Edit » et saisir les données
- ✎ **Pour régler les options d'affichage du graphe :**
 - ✎ Appuyer sur **graph stats**
 - ✎ Activer sur « Aff » (=affichage) la ligne correspond au « Grpah1 »
- ✎ **Pour afficher le graphe**
 - ✎ Appuyer sur **graphe**
- ✎ **Pour modéliser par une fonction du second degré**
 - ✎ Appuyer sur la touche **stats**
 - ✎ Choisir « CALC » et « RegQuad »
 - ✎ Veillez à ce que L1 soit dans « XList », L2 soit dans « YList » et qu'il n'y ai rien pour « ListeFréq »