

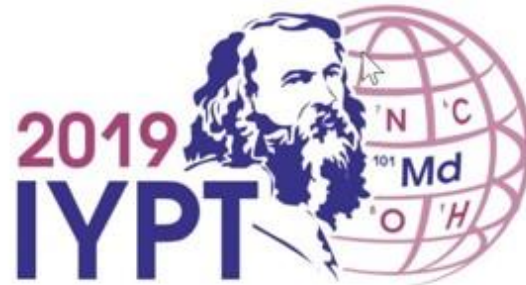
Des éléments aux matériaux: L'histoire du grain de sable et la fleur sauvage

ILES Nadia
Maitre de Conférences
Institut en Sciences et Techniques Appliquées, ISTA
Université Oran 1

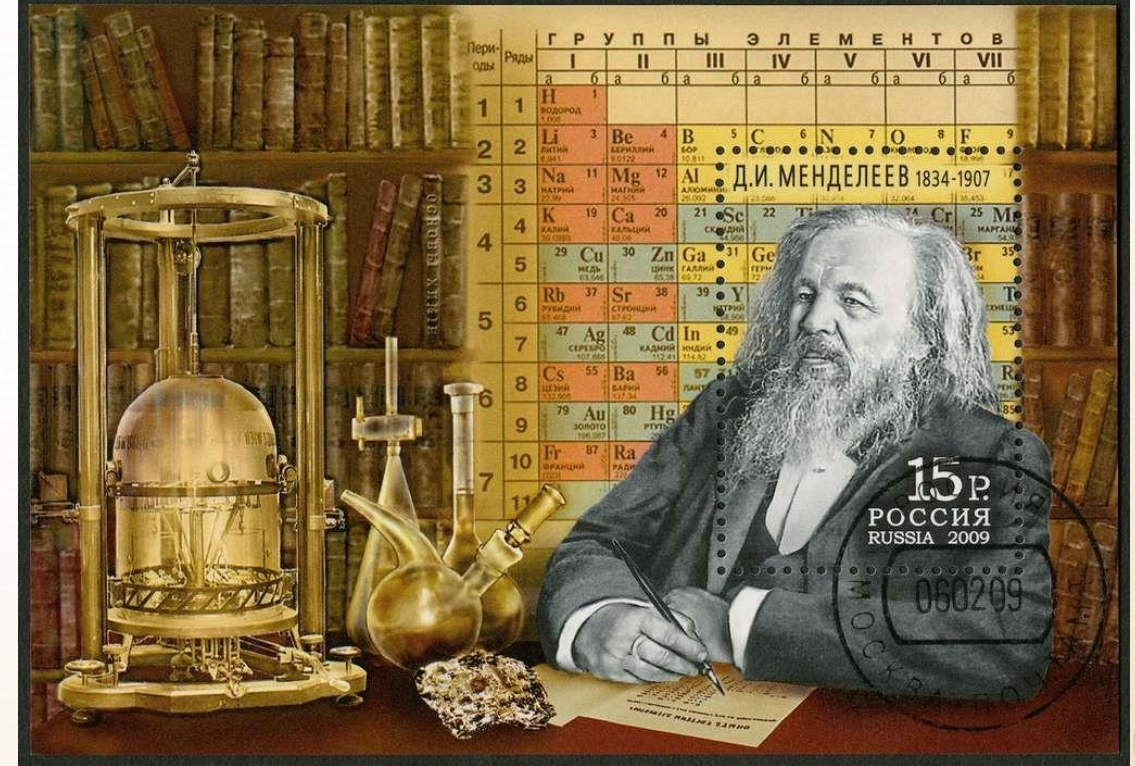
Journée d'Ouverture de l'Année Internationale du Tableau Périodique des Elements Chimiques-IYPT 2019
(04 juillet 2019)



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



International Year
of the Periodic Table
of Chemical Elements



1869 → 2019 : 150 ans d'évolution
63 → 118 éléments tableau périodique
Hommage à Dmitri Mendeleïev

H Hydrogène 1,01																	He Hélium 4,00	
Li Lithium 6,94	Be Béryllium 9,01																	Ne Néon 20,18
Na Sodium 22,99	Mg Magnésium 24,31																	Ar Argon 39,95
K Potassium 39,10	Ca Calcium 40,08	Sc Scandium 44,96	Ti Titane 47,87	V Vanadium 50,94	Cr Chrome 52,00	Mn Manganèse 54,94	Fe Fer 55,85	Co Cobalt 58,93	Ni Nickel 58,69	Cu Cuivre 63,55	Zn Zinc 65,41	Ga Gallium 69,72	Ge Germanium 72,64	As Arsenic 74,92	Se Sélénium 78,96	Br Brome 79,90	Kr Krypton 83,79	
Rb Rubidium 85,47	Sr Strontium 87,62	Y Yttrium 88,91	Zr Zirconium 91,22	Nb Niobium 92,91	Mo Molybdène 95,94	Tc Technétium (98)	Ru Ruthénium 101,07	Rh Rhodium 102,91	Pd Palladium 106,42	Ag Argent 107,87	Cd Cadmium 112,41	In Indium 114,82	Sn Étain 118,71	Sb Antimoine 121,76	Te Tellure 127,60	I Iode 126,90	Xe Xénon 131,29	
Cs Césium 132,90	Ba Baryum 137,34	57-71	Hf Hafnium 178,49	Ta Tantale 180,95	W Tungstène 180,95	Re Rhenium 186,21	Os Osmium 190,23	Ir Iridium 192,22	Pt Platine 195,09	Au Or 196,97	Hg Mercure 200,59	Tl Thallium 204,38	Pb Plomb 207,19	Bi Bismuth 208,98	Po Polonium (209)	At Astate (210)	Rn Radon (222)	
Fr Francium (223)	Ra Radium (226)	89-103	Rf Rutherfordium (261)	Db Dubnium (266)	Sg Seaborgium (271)	Bh Bohrium (272)	Hs Hassium (270)	Mt Meitnium (276)	Ds Darmstadtium (281)	Rg Roentgenium (280)	Cn Copernicium (285)	Uut Ununtrium (284)	Fl Flerovium (289)	Uup Ununpentium (288)	Lv Livermorium (293)	Uus Ununseptium (294)	Uuo Ununoctium (294)	

e^- n^0
Sym
 Nom
 Masse atomique

Solide
 Liquide
 Gazeux
 Inconnu

- Métaux alcalins
- Métaux alcalino-terreux
- Métaux de transition
- Métaux pauvres
- Lanthanides
- Actinides
- Métalloïdes
- Non-métaux
- Halogènes
- Gaz rares

La Lanthane 138,91	Ce Cérium 140,12	Pr Praseodyme 140,91	Nd Néodyme 144,24	Pm Prométhéum (145)	Sm Samarium 150,36	Eu Europium 151,96	Gd Gadolinium 157,25	Tb Terbium 158,92	Dy Dysprosium 162,50	Ho Holmium 164,93	Er Erbium 167,26	Tm Thulium 168,93	Yb Ytterbium 173,04	Lu Lutécium 174,97
Ac Actinium (227)	Th Thorium 232,04	Pa Protactinium 231,04	U Uranium 238,03	Np Neptunium (237)	Pu Plutonium 244,06	Am Américium (243)	Cm Curium (247)	Bk Berkélium (247)	Cf Californium (251)	Es Einsteinium (252)	Fm Fermium (257)	Md Mendélévium (258)	No Nobélium (259)	Lr Lawrencium (262)

L'histoire du grain de sable et la fleur sauvage



3- Rose en ruban satiné

2- Feuille en Aluminium et fil en Cuivre

4- Tresse de feuille de Palmier

5- coquillage

1- Sable et bocal en verre

L'histoire du grain de sable et la fleur sauvage



1- Sable et bocal en verre



Verre

matière première :

- La Silice (SiO_2)**
- La Soude (NaOH),**
- L'eau (H_2O)**
- Débris de verre (recyclage)**
- Oxyde de Magnesium (MgO) pour rendre le verre solide**

1- Sable et bocal en verre

L'histoire du grain de sable et la fleur sauvage

2- Feuille en Aluminium et fil en Cuivre :
Deux métaux conducteurs





Longueur maximales entre le disjoncteur de branchement et le tableau de répartition pour une chute de tension de 2% en monophasé

Intensité	Section alu en mm ²							
	25	35	50	70	95	120	150	185
30A	51	72	103	145	200	249	311	384
45A	34	48	69	96	131	166	207	256
60A	25	36	51	72	98	124	155	192
90A	17	24	34	48	65	83	103	128

Multiplier par 2 les longueurs en triphasé



Longueur maximales entre le disjoncteur de branchement et le tableau de répartition pour une chute de tension de 2% en monophasé

Intensité	Section cuivre en mm ²							
	10	16	25	35	50	70	95	120
15A	68	109	170	239	341	477	647	818
30A	34	55	85	119	170	239	324	409
45A	23	36	57	80	114	159	216	273
60A	-	27	43	60	85	119	162	204
90A	-	-	28	40	57	60	108	136

Multiplier par 2 les longueurs en triphasé

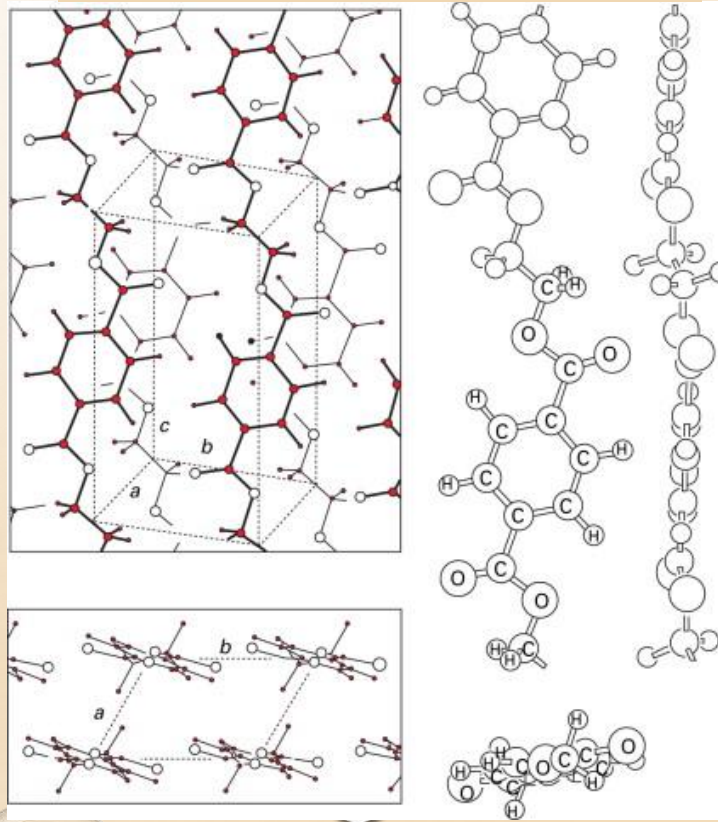
La conductivité de l'aluminium par rapport au cuivre est de 61 %, mais le poids de l'aluminium est 30 % inférieur

L'histoire du grain de sable et la fleur sauvage



3- Rose en ruban Polyester
Polymères à la base de la fibre de textile :
Polyramine
Elastomere
....

Polyster
 $\{OC(C_6H_4)COO(CH_2)_{20}O\}_n$



L'histoire du grain de sable et la fleur sauvage



Inconvénients des polymères : Difficultés de recyclage et non biodégradables !





L'histoire du grain de sable et la fleur sauvage

4- Tresse de feuille de Palmier



**Matière première biodégradable
et gratuite! :
feuilles mortes de palmier
Photo prise à l'université Oran 1,
site Es-Senia**



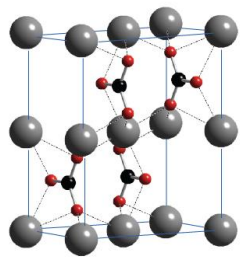
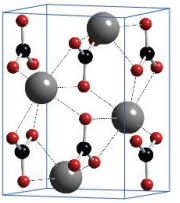
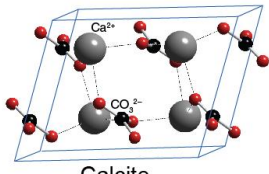
Composition chimique de la feuille de palmier

<i>Constituant</i>	<i>Fibre brute sèche de palmier (% En poids)</i>
<i>Cellulose</i>	33.9 ± 1.9
<i>Hémicelluloses</i>	26.1 ± 2.0
<i>Lignine</i>	27.7 ± 1.2
<i>Cendres</i>	6.9 ± 0.1
<i>Extractibles</i>	3.5 ± 1.0
<i>CH₂Cl₂</i>	

(C₆H₁₀O₅)_n
chaîne de glucose (bêta 1-4) ,
xylose,
Galactose,
fucose.
C₉H₁₀O₂,
C₁₀H₁₂O₃,
C₁₁H₁₄O₄
CH₂Cl₂

L'histoire du grain de sable et la fleur sauvage

5- coquillage : composé essentiellement de Carbonates de Calcium CaCO_3 biogénique



Minéral	Formul	Orgaisme	Localisation	Fonctions
Aragonite	CaCO_3	Forminifères	Coquille	Exosquelette
		Trilobites	Lentille oculaire	Vision
		Mollusques	Coquille	Exosquelette
		Crustacés	Cuticule	Résistance
		Oiseaux	Coquille d'œuf	Mécanique
		Mammifères	Oreil interne	Résistance
Vatérite	CaCO_3	Mollusques	Coquille	Exosquelette
		Céphalopodes	Coquille	Flottabilité
		Téléostéens	Statolithes	Orientation
Calcite	CaCO_3	Gastéropodes	Coquille	Exosquelette
		Ascidies	Spicules	Protection



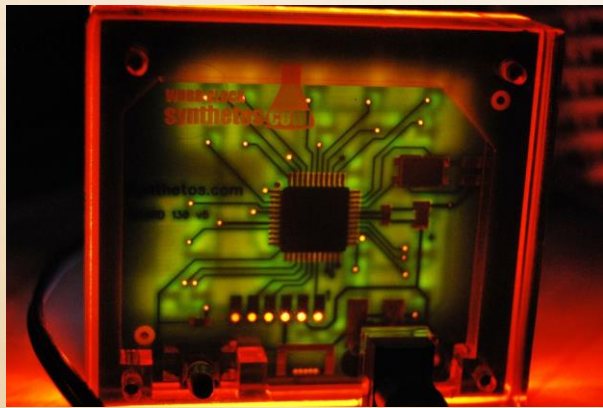
Petit exercice :
De combien d'éléments chimiques sont constitués les matériaux utilisés pour réaliser le vase de la rose noir ?

H																				He
Li	Be											B	C	N	O	F			Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S		Cl		Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br			Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I			Xe	
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At			Rn	
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus			Uuo	
		*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb			Lu	
		**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No			Lr	

Les matériaux

De l'âge de pierre à
l'âge du Silicium et
des polymères

Fonctionnels



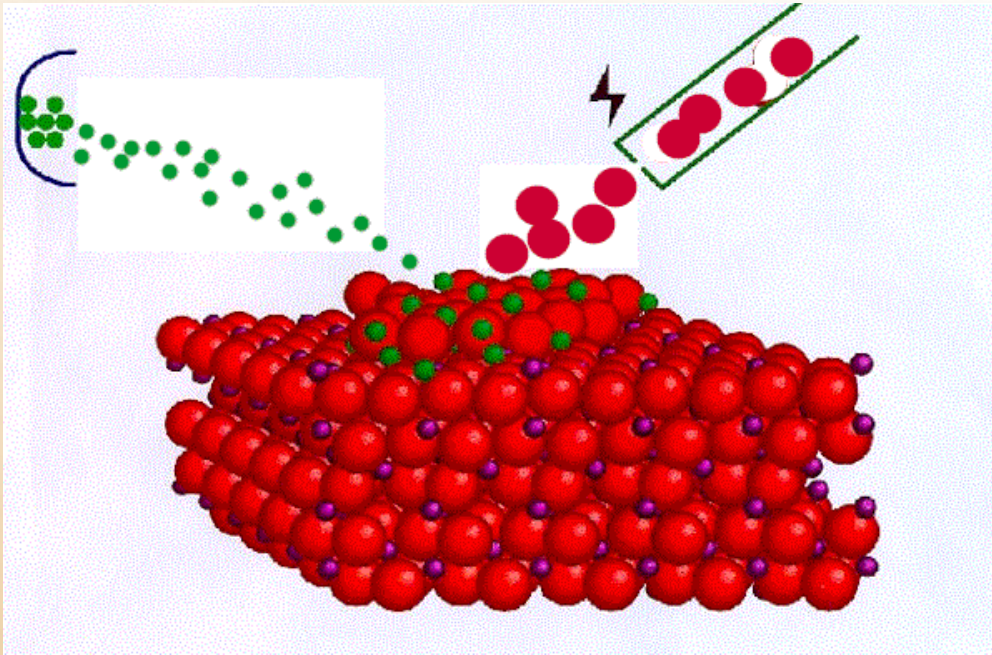
Matériaux de grande pureté :
Si, GaAs...

De structure



Béton, argiles, céramiques, ...

Maitrise des techniques de croissance des matériaux de fonctionnels



Les matériaux fonctionnels

Smartphone

- Ecran tactile
- CPU-GPU
- 2Go de RAM
- Camera.....
- WIFI/Bluetooth/GPS
- Batterie.
- ...
-
-

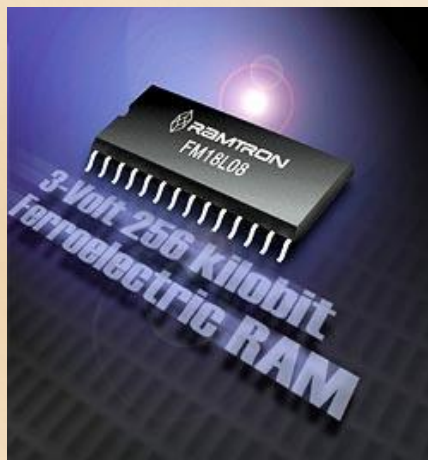
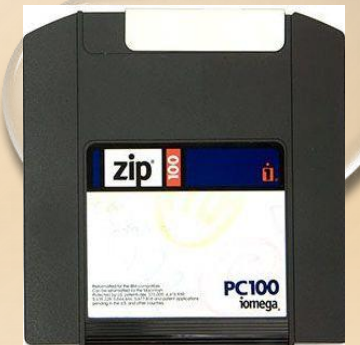


Miniaturisation des composants et amélioration de leur fonctionnalité → vers les matériaux multifonctionnel

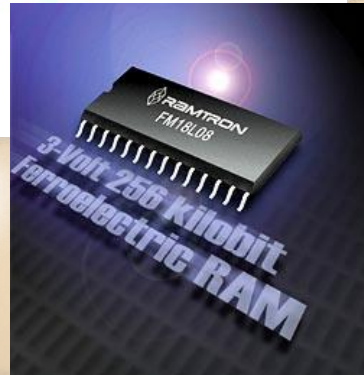
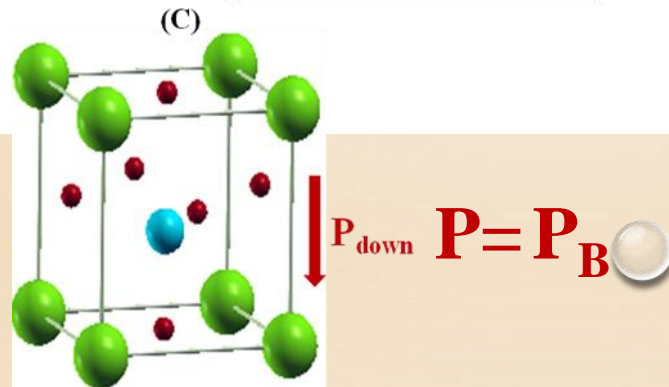
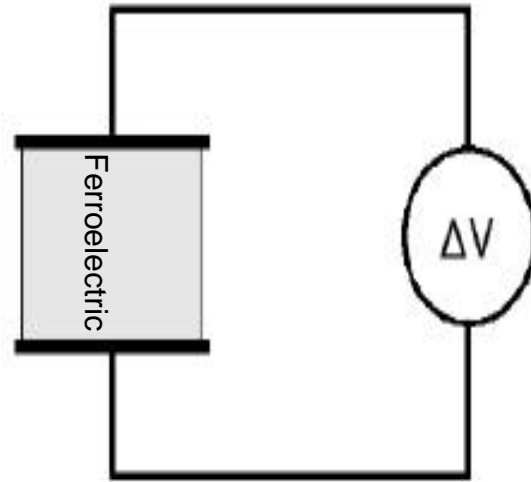
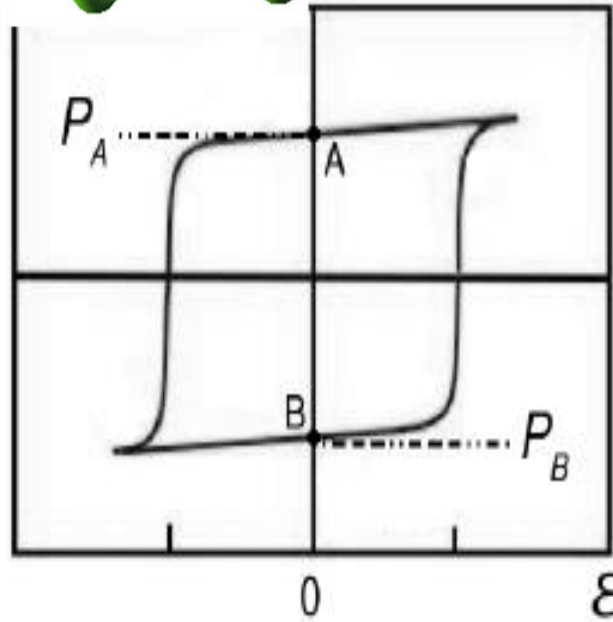
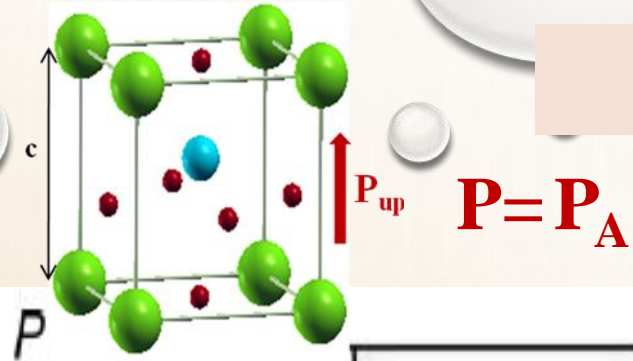
Le stockage de l'information, l'après Silicium



Tassili des Adgers, Algeria



l'après Silicium : Les pérovskites

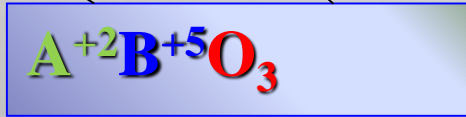
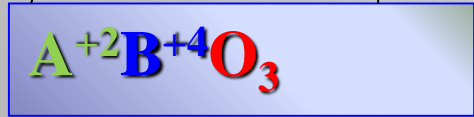
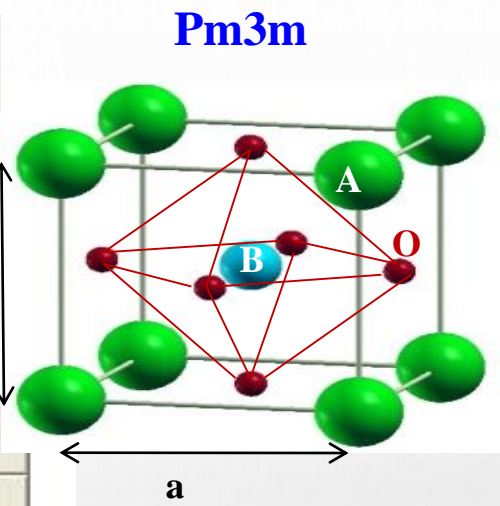


Les matériaux pérovskites ABO_3 : Formabilité

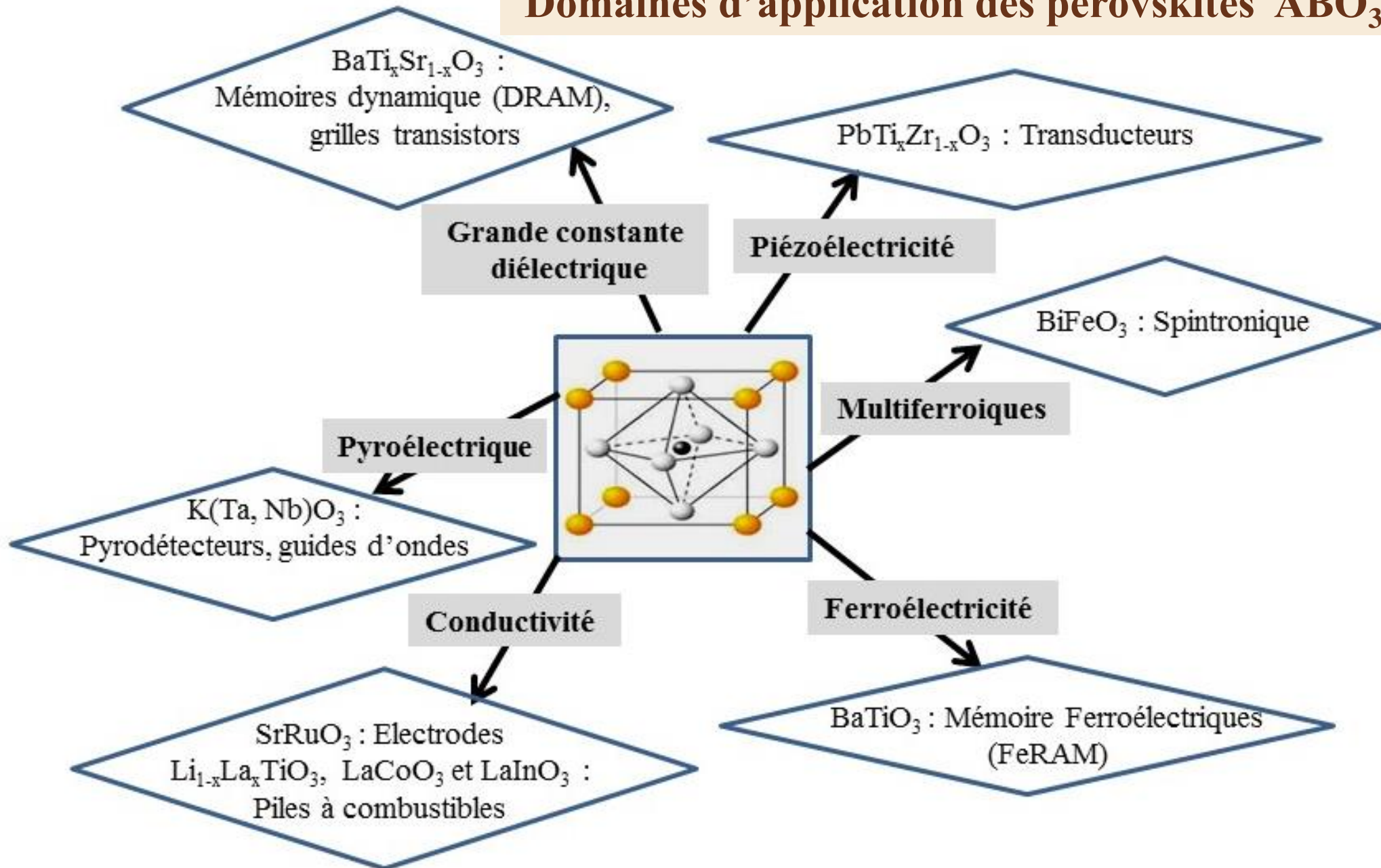


Tableau périodique des éléments

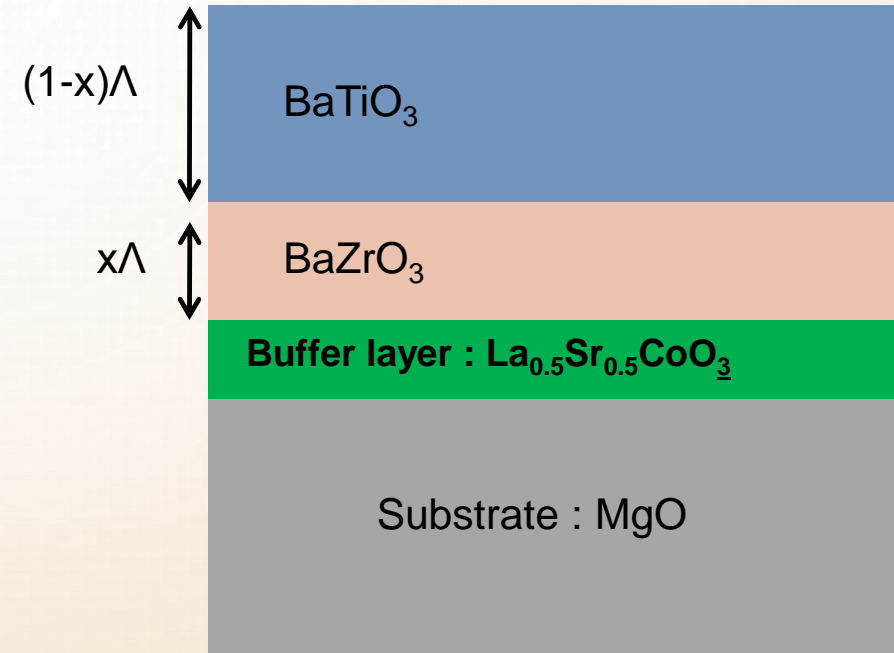
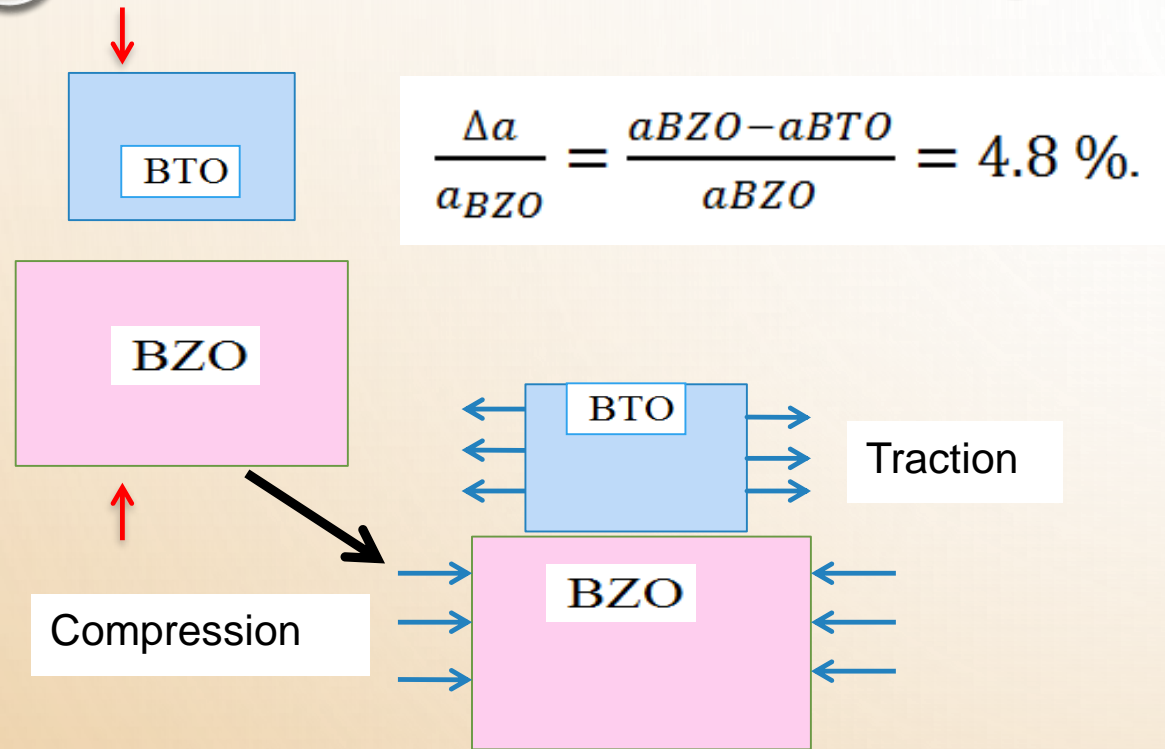
Ia	IIa												IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	He
H	Be												B	C	N	O	F	Ne
Li	Mg												Al	Si	P	S	Cl	Ar
Na		IIIb	IVb	Vb	VIB	VIIb	VIII	VIII	VIII	Ib	IIb		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn		In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd							
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac																
			Uup	Uun	Uus	Uno	Une	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo		



Domaines d'application des pérovskites ABO_3

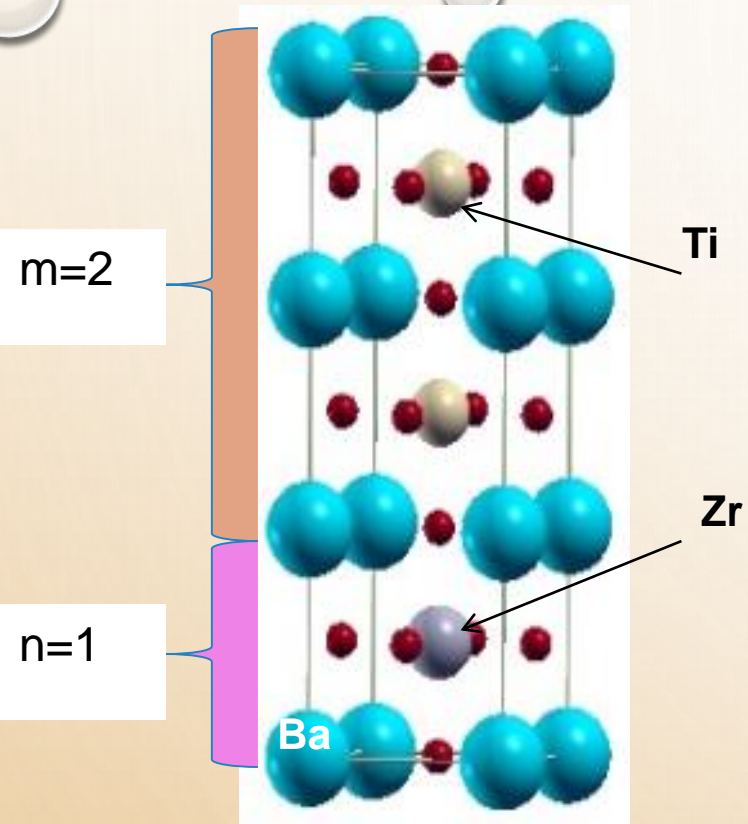


Les super-réseaux pérovskites



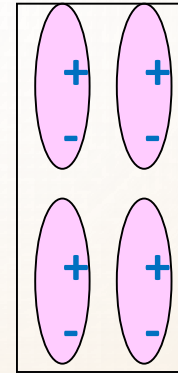
$$16 \text{ \AA} < \Lambda < \text{ \AA } 1056$$

Polarisation des super-réseaux pérovskites à partir des calculs ab initio



Supercell of superlattice
 $[\text{BaTiO}_3]_2/[\text{BaZrO}_3]_1$

$m, n = 1, 2, 3$
 $\Lambda = 8 \text{ \AA}, 12 \text{ \AA}, 16 \text{ \AA}, 20 \text{ \AA}$



Clausius-Mossoti model (CM)

Addition of **localized** dipolar moments per cell volume unit

Mixed bonds in perovskites (ionic and covalent) \rightarrow part of charge density is delocalized, failure of CM model!

Le tableau périodique en fête à l'université Oran 1

29 et 30 Octobre 2019

**Concours étudiants, expositions,
Conférences, pièces de théâtres, ...**

1A



1B



2A



II B

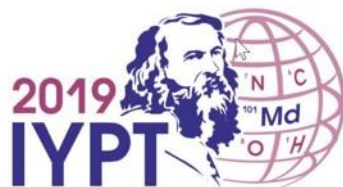


III B





United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



2019
IYPT
International Year
of the Periodic Table
of Chemical Elements



https://www.univ-oran1.dz/maison_doctorants/#

