



| TERRES RARES et COLORATION DU CRISTAL

Jean-Jacques MESNIL – Développement

Le CRISTAL

- Définition (directive 69/493/CEE)

dénomination	Oxydes métalliques	densité	Indice de réfraction	Dureté surface
Cristal supérieur	PbO \geq 30%	\geq 3,00	-	-
Cristal au plomb	PbO \geq 24%	\geq 2,90	-	-
Cristallin	ZnO + BaO + PbO + K ₂ O \geq 10%	\geq 2,45	$n_D \geq 1,520$	-
Verre sonore	BaO + PbO + K ₂ O \geq 10%	\geq 2,40	-	550 \pm 20

- Composition (% massique)

SiO ₂	57,6
PbO	28,7
K ₂ O	12,9
Na ₂ O	0,4
Sb ₂ O ₃	0,4



| cerium

- Obtention d'une couleur **jaune** en association avec TiO_2 (citrine)
 - CeO_2 : 2,5 % (mas.)
 - TiO_2 : 6,6 %

 - CeO_2 : 3 mol
 - TiO_2 : 16 mol





| cerium

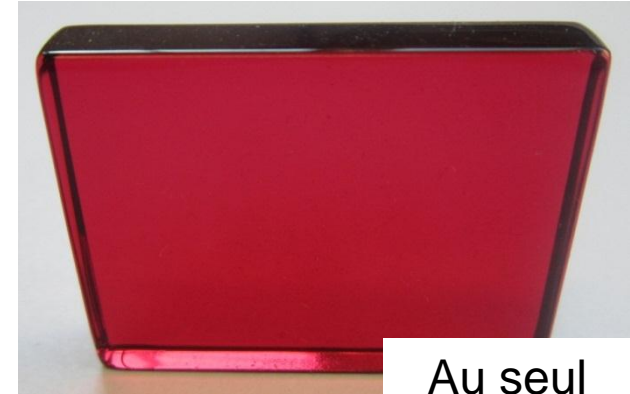
- Obtention d'une couleur **orange** en associant CeO_2 + TiO_2 (jaune) et Au (rouge)
 - CeO_2 : 1,2 % (mas.)
 - TiO_2 : 2,8 %
 - Au : 200 ppm

 - CeO_2 : 3 mol
 - TiO_2 : 15 mol
 - Au : 100 μmol



| Cerium

- En variant l'intensité de la couleur rouge, on obtient différentes nuances **oranges**



Au + CeO₂ + TiO₂



| praséodyme

- Le praséodyme apporte une nuance **verte**
- Dans notre cas, l'ajout de Pr permet d'atteindre une nuance **turquoise**
 - CuO : 0,3%
 - CeO_2 : 0,5 %
 - TiO_2 : 0,9 %
 - Fe_2O_3 : 0,2%
 - Pr_2O_3 : 0,1%





| praséodyme

- Autre nuance **verte** :

- CuO : 0,4%
- Cr_2O_3 : 0,1%
- CoO : 0,005 %
- Pr_2O_3 : 0,4%





| néodyme

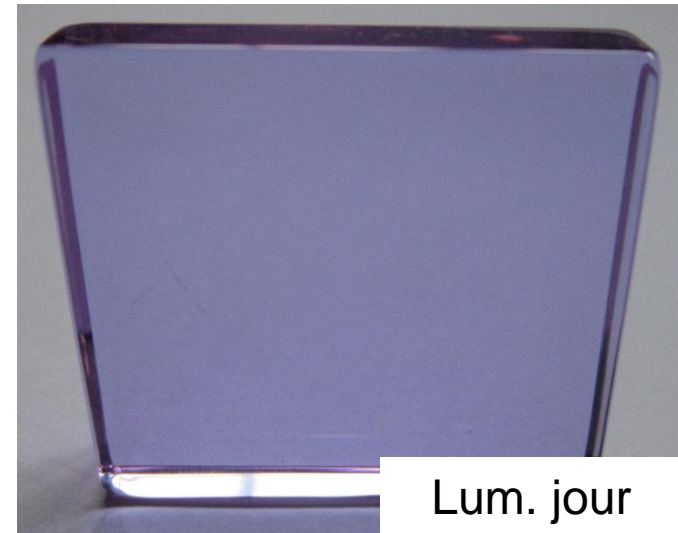
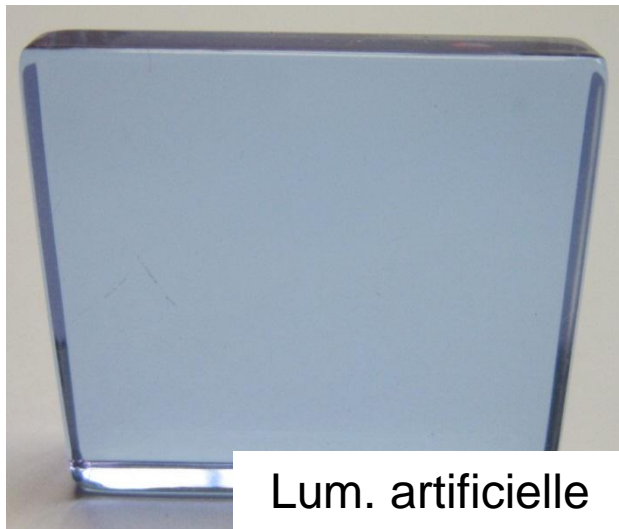
- La perception de la couleur apportée par le néodyme dépend étroitement de la source lumineuse
 - Lumière du jour : dominance du bleu
 - Lumière artificielle (pauvre en l.o. courtes): le rouge domine→ Effet « Alexandrite »





| néodyme

- Obtention d'une couleur **parme** avec effet dichroïque :
 - Nd_2O_3 : 3,9%





| néodyme

- Obtention d'une couleur **pivoine** en association avec de l'or :
 - Nd_2O_3 : 3,9%
 - Au : 200ppm
- Effet dichroïque très peu perceptible de par la présence de nanoparticules d'or





| néodyme

- Obtention d'une couleur **violette** en association avec de l'or et du nickel:
 - Nd_2O_3 : 2%
 - Au : 200ppm
 - NiO : 0,03%





| erbium

- Obtention d'une couleur **rose** :
 - Er_2O_3 : 5%
- Pouvoir colorant faible
→ concentration élevée





| europium

- **Rose fluorescent** en présence d'UV
- Eu_2O_3 : ~ 20%





| terbium

- **vert fluorescent** en présence d'UV
Tb₄O₇ : ~10%





MERCI POUR VOTRE ATTENTION