

# « Art et pavages »

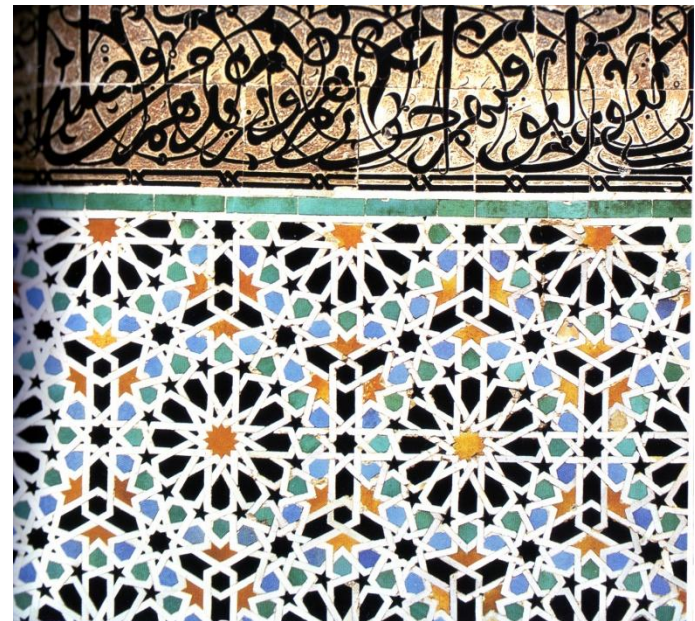
- I. Projet
- II. Extraction de pigments
- III. Synthèse de pigments
- IV. Hommage à Mendeleïev
- V. Art et pavages
- VI. Conclusion



# I. Projet



Mosquée de Fès  
(Maroc)



Zellige

PNF 14 mai 2012

## II. Extraction de pigments naturels

### Ocre jaune



Ocres jaune de Roussillon

## II. Extraction de pigments naturels

### Ocre jaune



## II. Extraction de pigments naturels

### Ocre jaune



Pigment  $t < 60 \mu\text{m}$

$\text{FeOOH}$ ,  $n\text{H}_2\text{O}$  limonite

Pigment naturel minéral

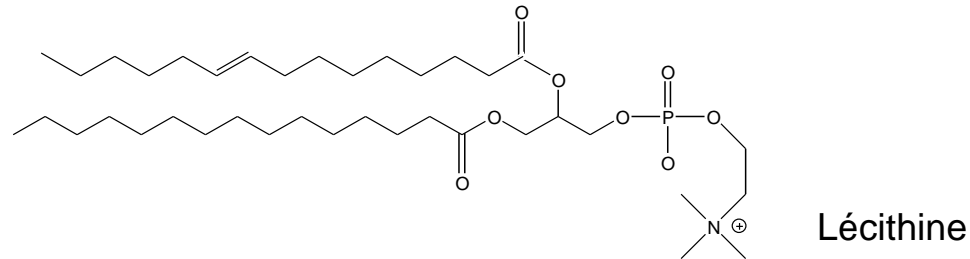
PNF 14 mai 2012

# Peindre à partir du matériau brut

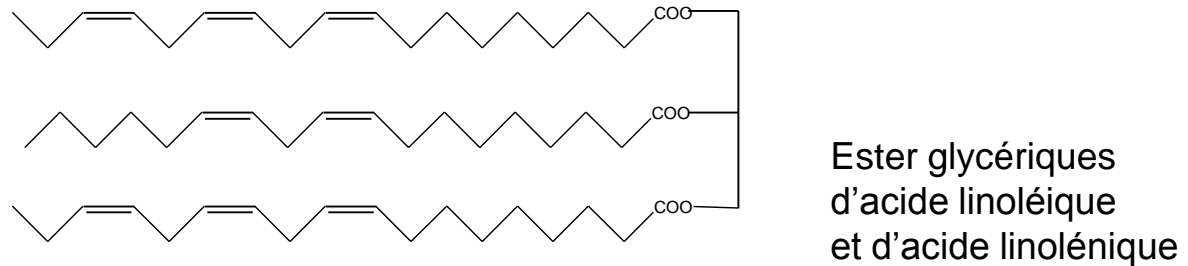
## Peinture : pigment + liant

Liants :

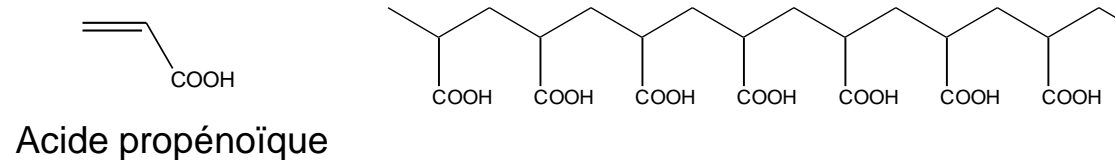
Jaune d'œuf



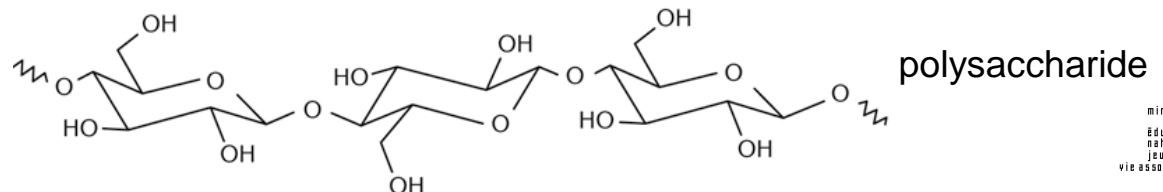
Huile de lin



Acide polyacrylique



Gomme arabique



# Peinture au jaune d'oeuf

## Ocre jaune



# Peinture au jaune d'oeuf

## Ocre jaune



PNF 14 mai 2012

## II. Extraction de pigments naturels

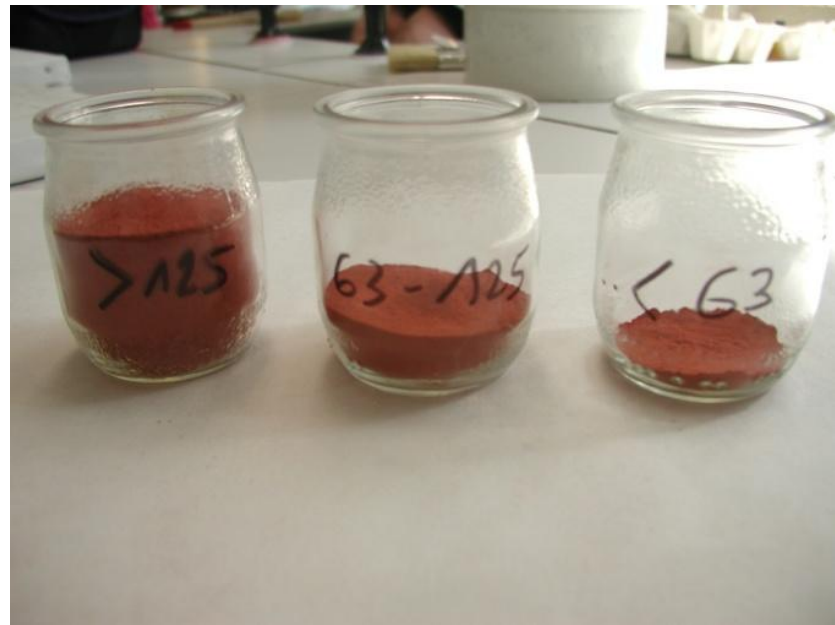
### Ocre rouge



Ocres rouge de Roussillon

# Extraction de pigments naturels

## Ocre rouge



## II. Extraction de pigments naturels

### Ocre rouge



$\text{Fe}_2\text{O}_3$  : hématite

Pigment naturel minéral

# Peinture au jaune d'oeuf

## Ocre rouge



PNF 14 mai 2012

## II. Extraction de pigments naturels

### Vert de Nice



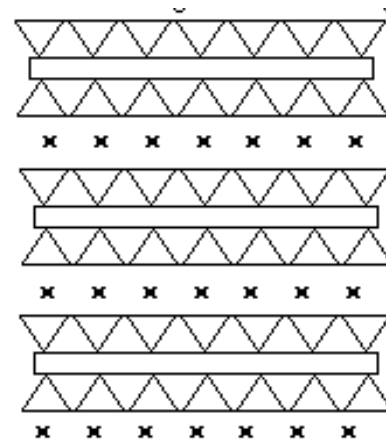
Terres Vertes



Argiles vertes

## II. Extraction de pigments naturels

### Vert de Nice



$(K, Na)_2(Fe^{3+}, Fe^{2+}, Al, Mg)_4[Si_6(Si, Al)_2O_{20}](OH)_4$  : glauconite

Pigment naturel minéral

# Peinture acrylique

## Vert de Nice



PNF 14 mai 2012

## II. Extraction de pigments naturels

### Cochenilles



Cochenille sur figuier  
de Barbarie



Cochenille

## II. Extraction de pigments naturels

### Cochenilles



Cochenilles séchées



PNF 14 mai 2012

## II. Extraction de pigments naturels

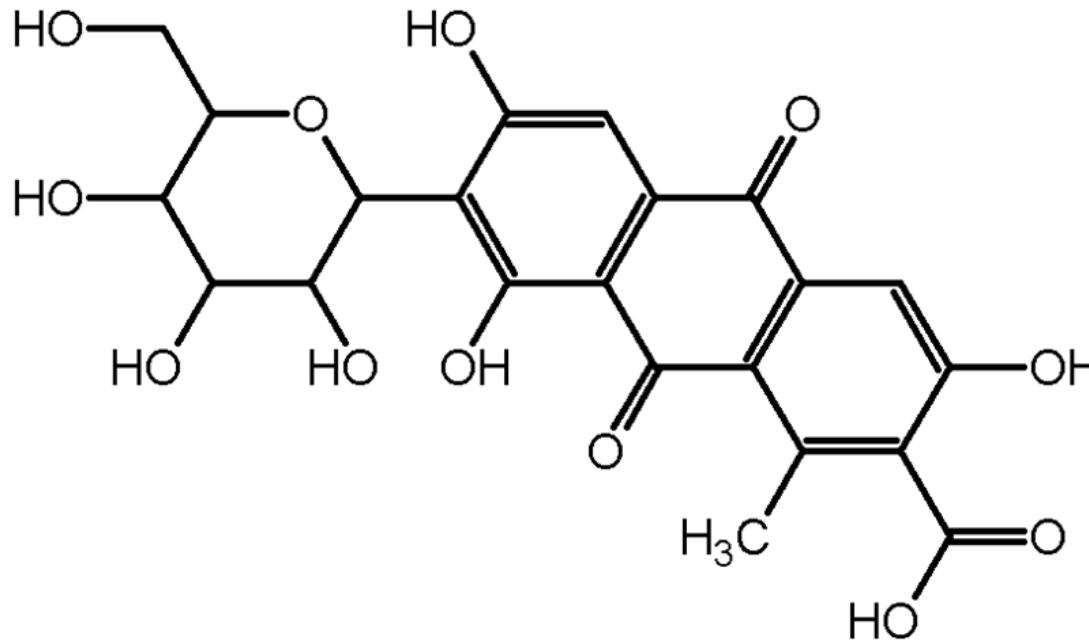
### Cochenilles



Extraction du pigment organique  
Ether diéthylique



# Cochenilles



Acide carminique :  $C_{21}H_{20}O_{12}$

# Pigment naturel animal

# The extraction of carminic acid

## I. Presentation

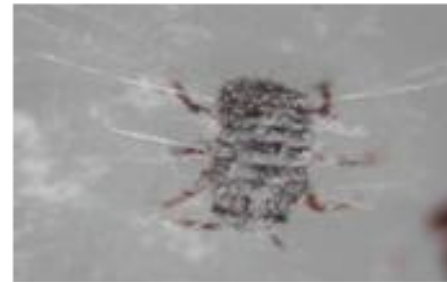
### 1. Cochineal insects

#### a. The insect used

Cochineals are homopterous insects. The species used is *Dactylopius coccus* (Costa 1835). This insect lives on prickly pear trees, also called cactuses *Opuntia ficus-indica* (Linné). The parasite puts its rostrum in the softest parts of a cactus and feeds itself on the sap, which exhaust the cactus when this phenomenon lasts several years.



*Cochineal insects on an Opuntia*



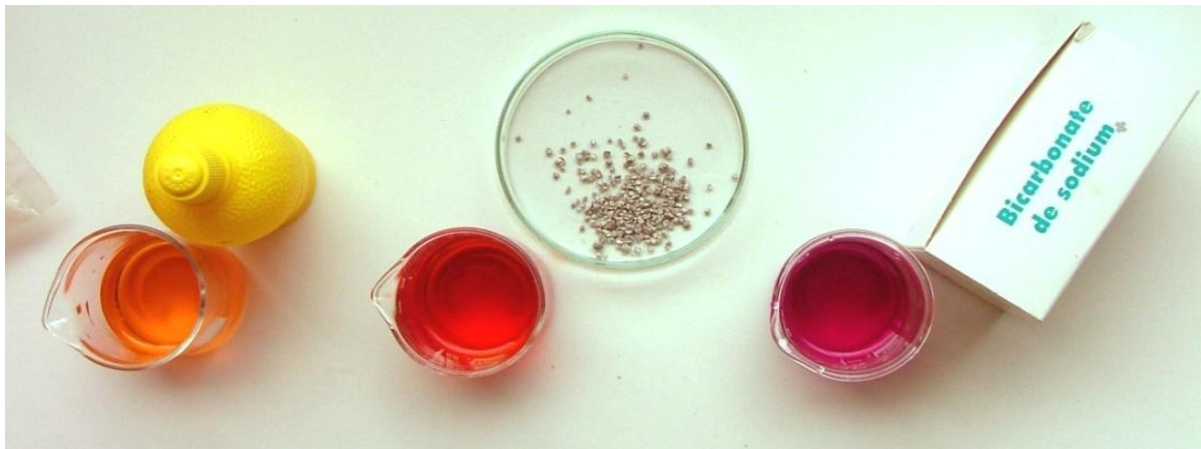
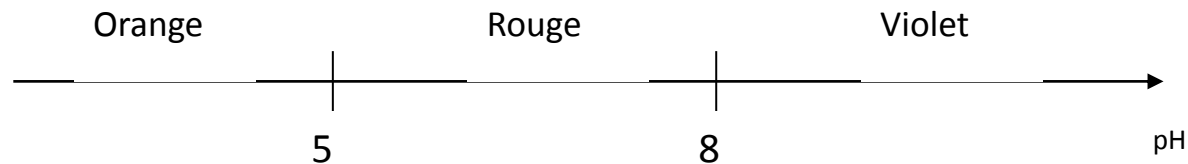
*A larva of Dactylopius coccus*

#### b. Dyeing with cochineal.

The adult female cochineals are harvested just before they lay their eggs. They are full of eggs and their size can reach 6 mm. Each cochineal can weigh up to 4 or 5 grams; it is dried up and loses 70% of its weight and it contains, after that, up to 20% of carminic acid.

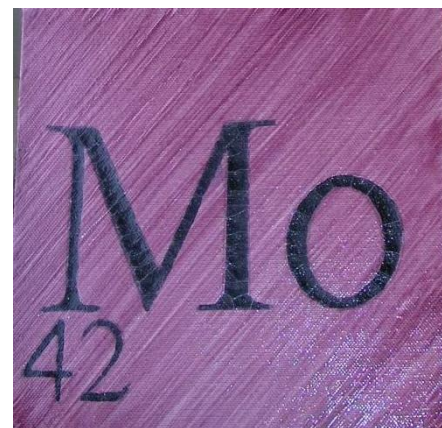
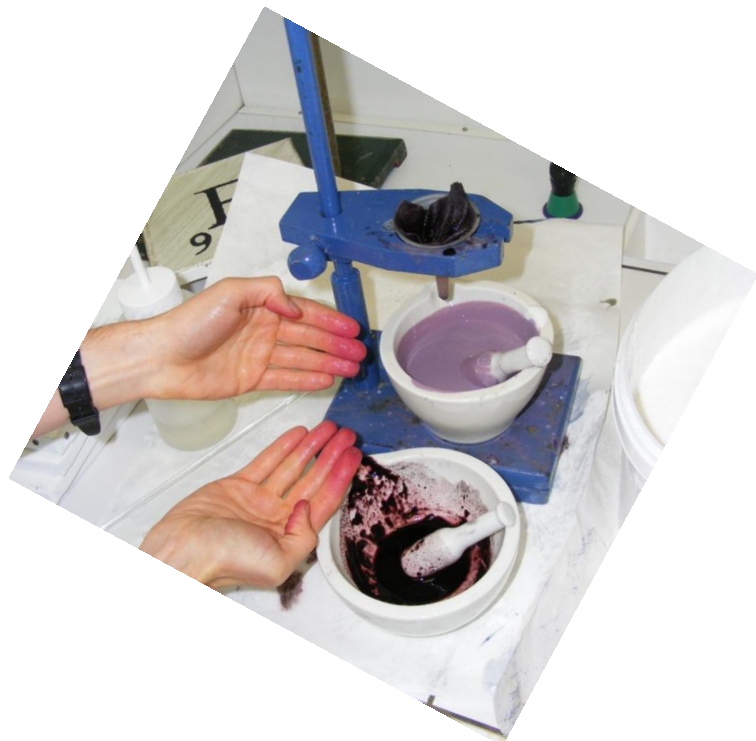
## II. Extraction de pigments naturels

### Cochenilles



## II. Extraction de pigments naturels

### Cochenilles



Peinture acrylique : violet de cochenilles  
 $\text{pH} > 8$

PNF 14 mai 2012

## II. Extraction de pigments naturels

### Rouge garance



Garance



Racine de garance

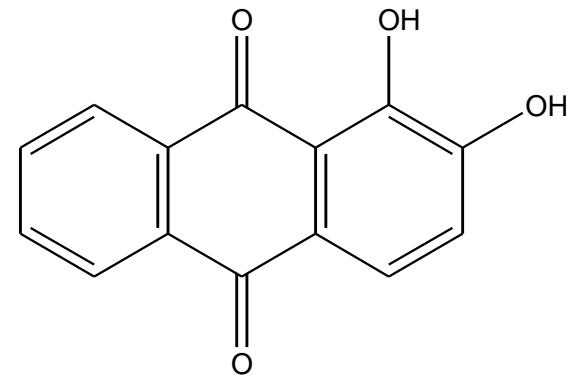
## II. Extraction de pigments naturels

### Rouge garance



## II. Extraction de pigments naturels

### Rouge garance



Alizarine

Alizarine :  $C_{14}H_8O_4$

Pigment naturel végétal

## II. Extraction de pigments naturels

### Marron de noyer



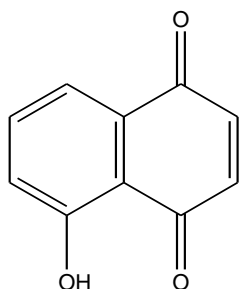
Feuilles de noyer



Marron de noyer

## II. Extraction de pigments naturels

### Marron de noyer



Juglone : pigment naturel végétal

## II. Extraction de pigments naturels

### Pistils et étamines de Crocus



Crocus



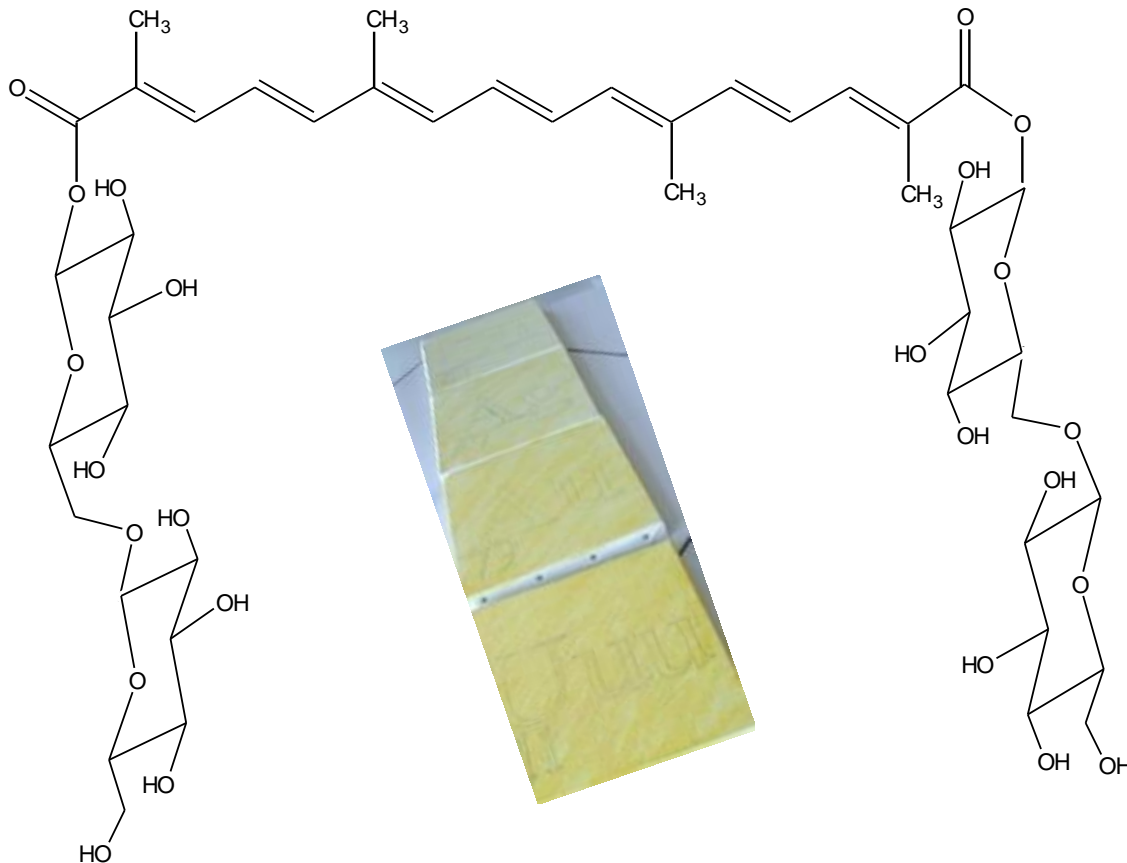
Etamines



Pistils

## II. Extraction de pigments naturels

### Pistils et étamines de Crocus



Crocine (caroténoïde) :  $C_{44}H_{64}O_{24}$

Pigment naturel végétal

## II. Extraction de pigments naturels

### Jardin pédagogique



PNF 14 mai 2012

## II. Extraction de pigments naturels

### Jardin pédagogique



## II. Extraction de pigments naturels

### Jardin pédagogique



Pastels

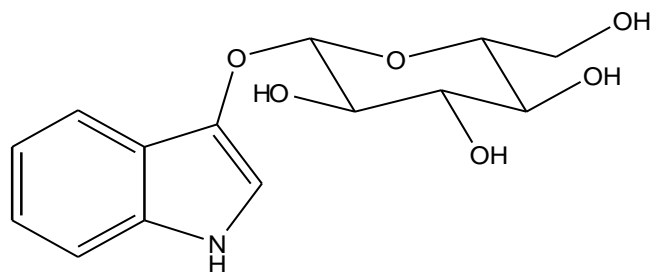


Crocus

PNF 14 mai 2012

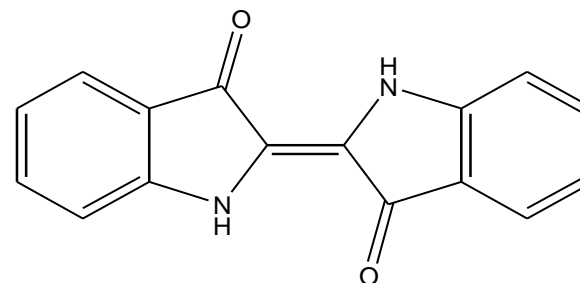
## II. Extraction de pigments naturels

### Bleu Indigo extrait du pastel



Indican (indoxyle-D-glucoside)

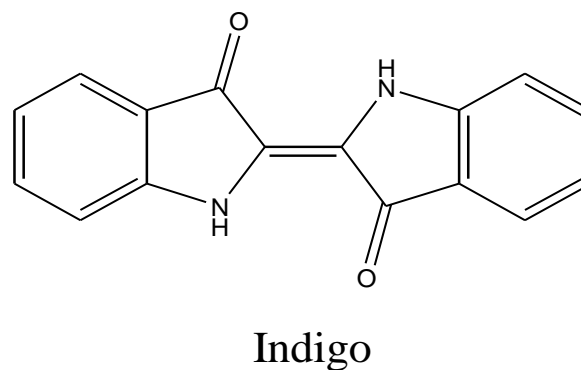
Oxydation



Indigo

## II. Extraction de pigments naturels

### Bleu indigo

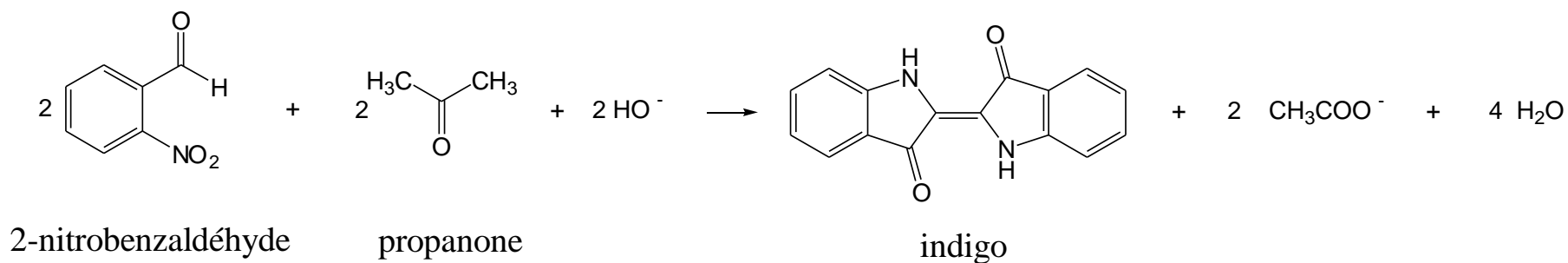


Indigo :  $C_{16}H_{10}O_2N_2$

Pigment naturel végétal

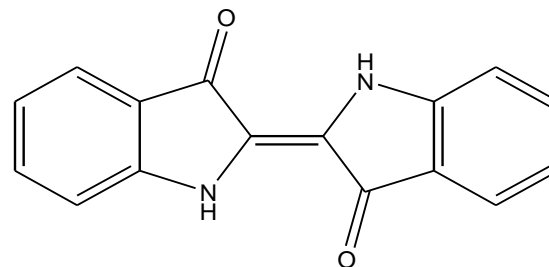
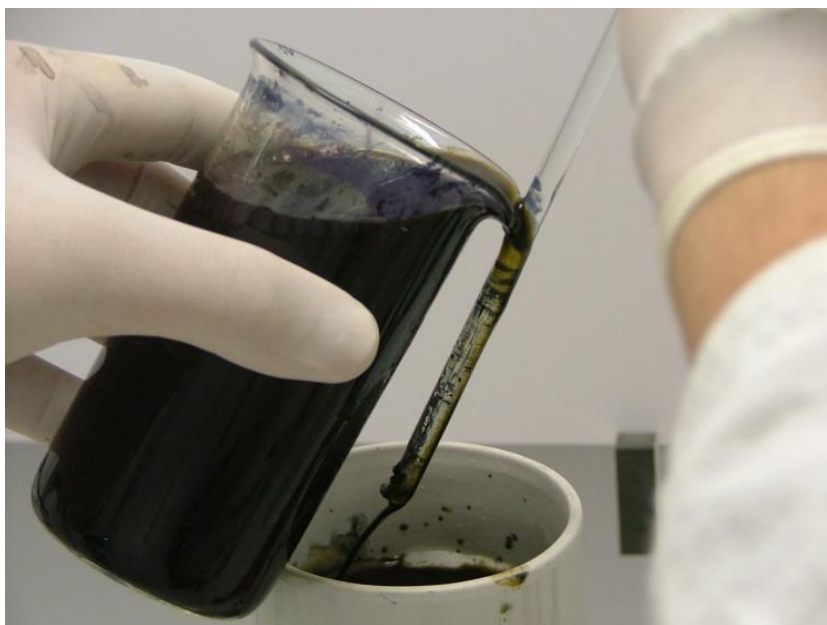
# III. Synthèse de pigments

## Bleu indigo



# III. Synthèse de pigments

## Bleu indigo



Indigo

Indigo:  $C_{16}H_{10}O_2N_2$

Pigment de synthèse organique



PNF 14 mai 2012

# Peinture acrylique

## Bleu indigo



PNF 14 mai 2012

# Analyses physico-chimiques

## Bleu indigo naturel et synthétique

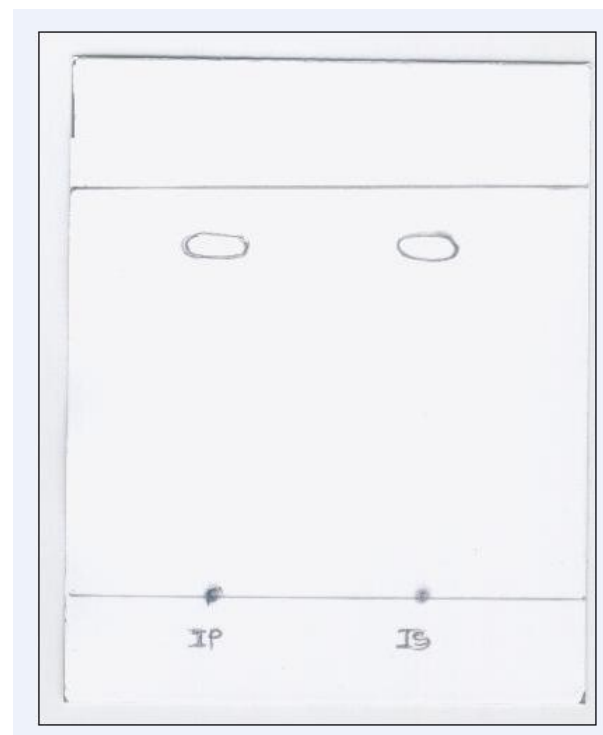
### Chromatographie sur couche mince

Phase stationnaire : plaque de silice

Phase mobile : éther diéthylique

IP : Indigo extrait du pastel

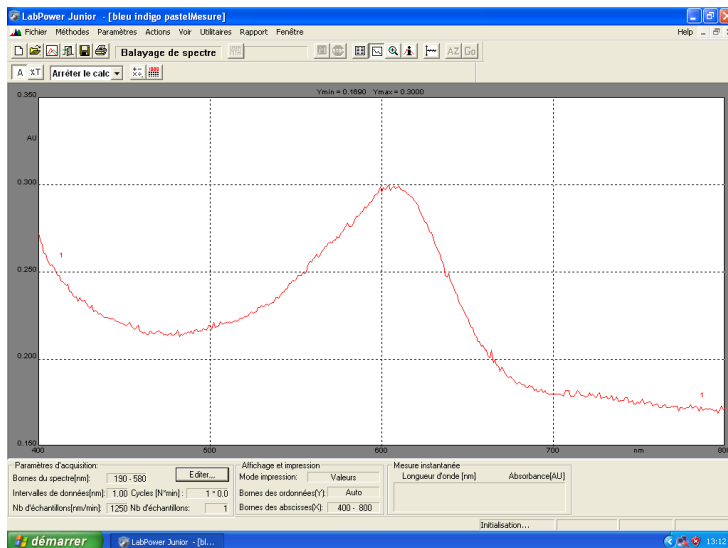
IS : indigo synthétique



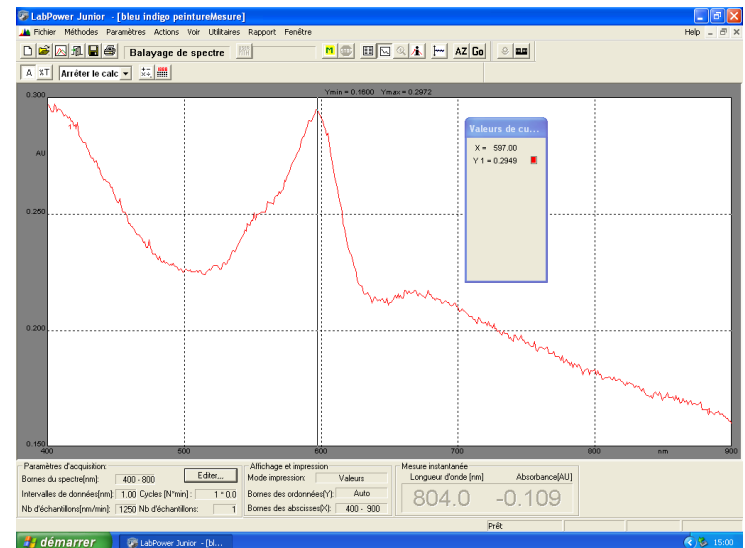
# Analyses physico-chimiques

## Bleu indigo naturel et synthétique

### Spectroscopie UV-Visible



Indigo synthétique  
Solvant : éther diéthylique  
 $\lambda_{\max} = 597 \text{ nm}$

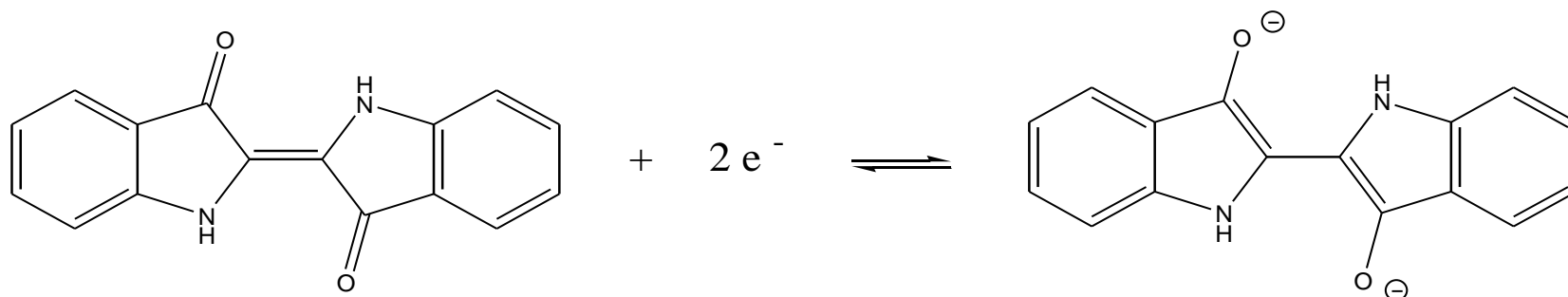


Indigo extrait du pastel  
Solvant : éther diéthylique  
 $\lambda_{\max} = 606 \text{ nm}$

PNF 14 mai 2012

# Propriétés physico-chimiques

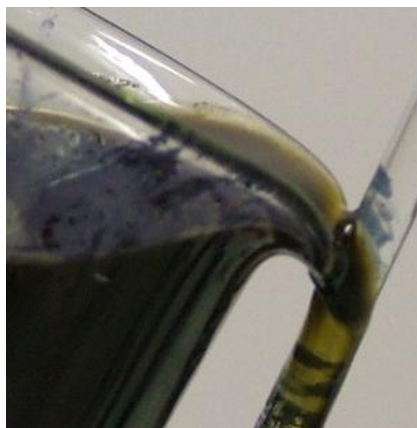
## Bleu indigo



Indigo sous forme oxydée « Ind »

Insoluble dans l'eau

Bleu



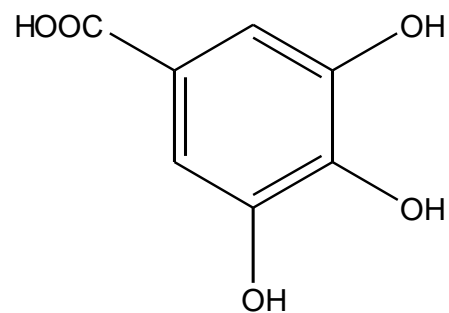
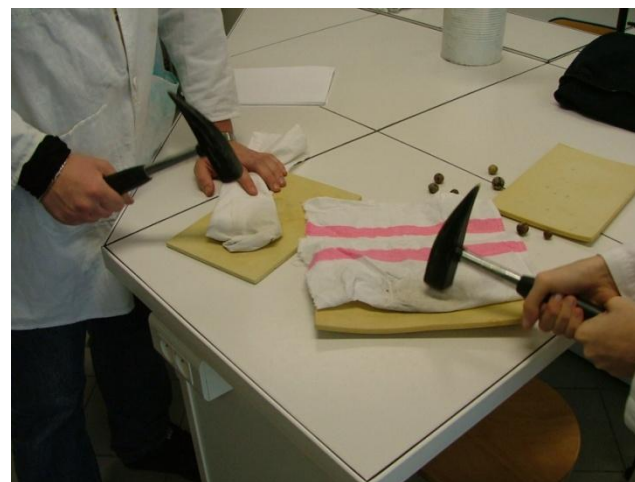
Indigo sous forme réduite « Ind<sup>2-</sup> »

Soluble dans l'eau

Jaune

# III. Synthèse de pigments

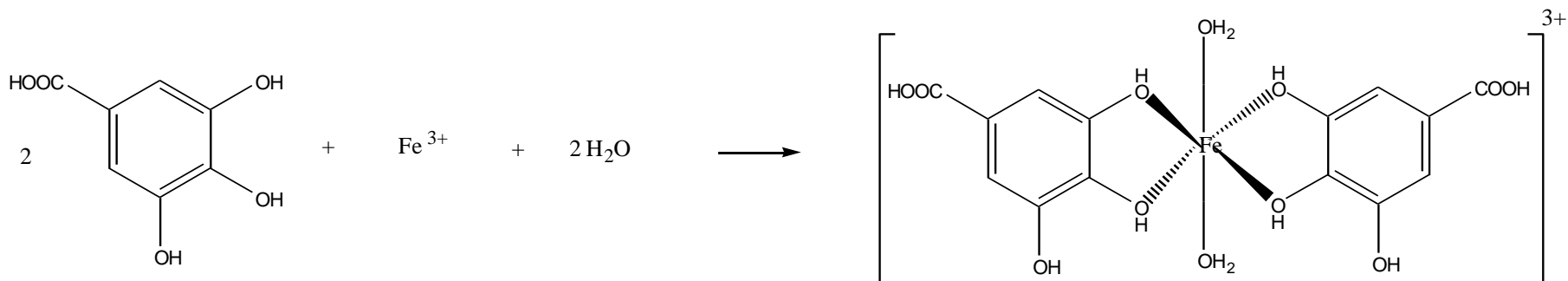
## Noir de galls de chênes



Acide gallique

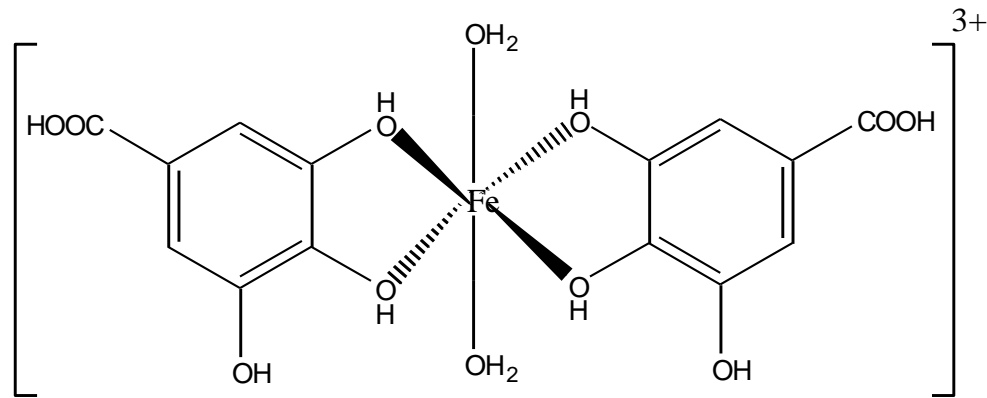
PNF 14 mai 2012

# III. Synthèse de pigment Noir de galle de chênes



# III. Synthèse de pigments

## Noir de galle de chênes



Complexe gallo-ferrique :  $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_2(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_5)_2]^{3+}$

Pigment de synthèse organométallique

# Peinture acrylique et aquarelle

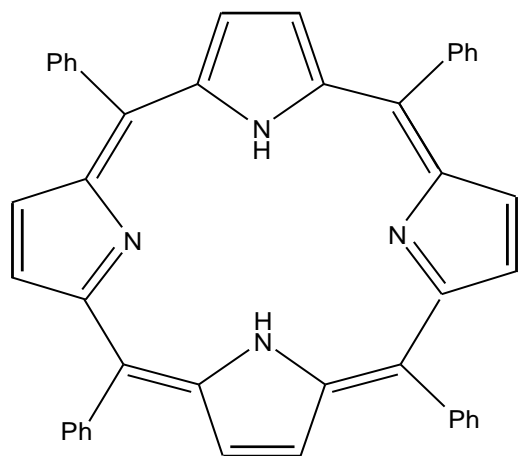
## Noir de galle de chênes



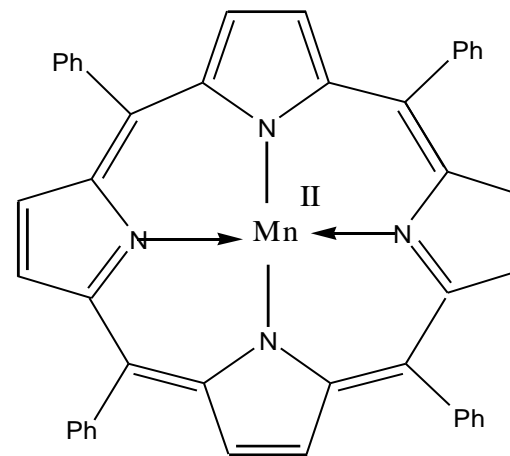
PNF 14 mai 2012

# III. Synthèse de pigments

## Porphyrine de manganèse



Porphyrine

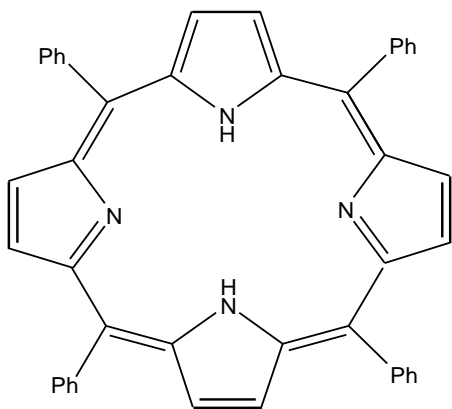


Porphyrine de manganèse

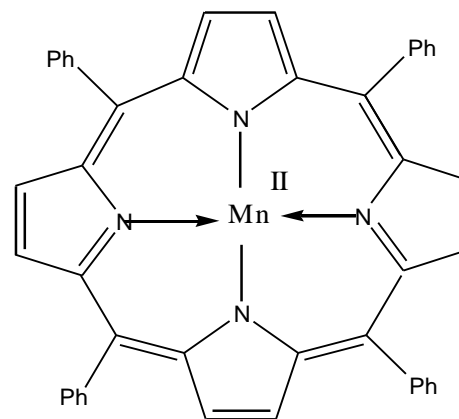


# III. Synthèse de pigments

## Porphyrine de manganèse



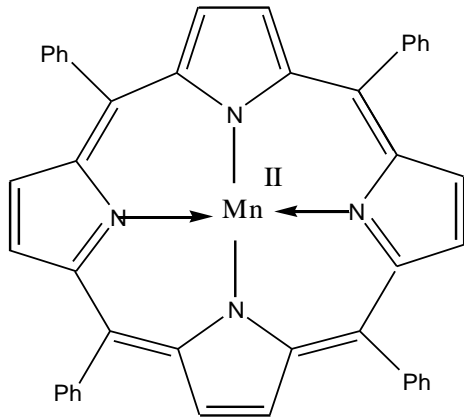
Porphyrine



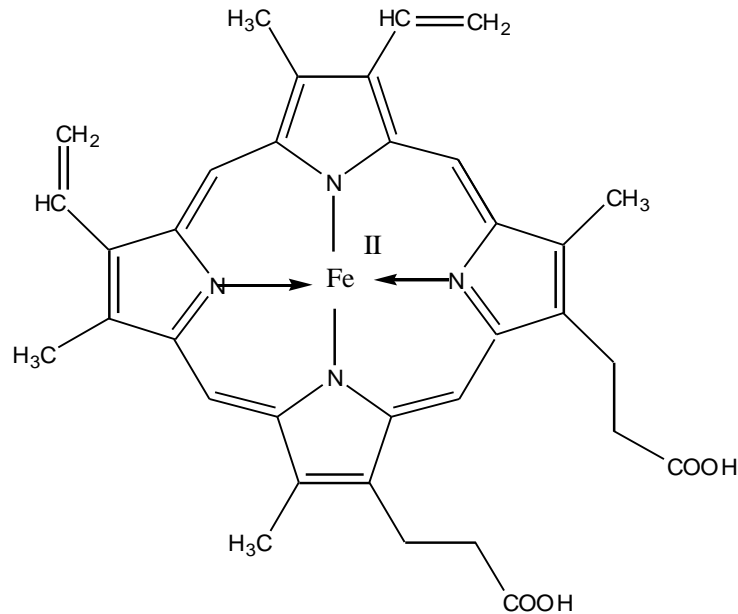
Porphyrine de manganèse

PNF 14 mai 2012

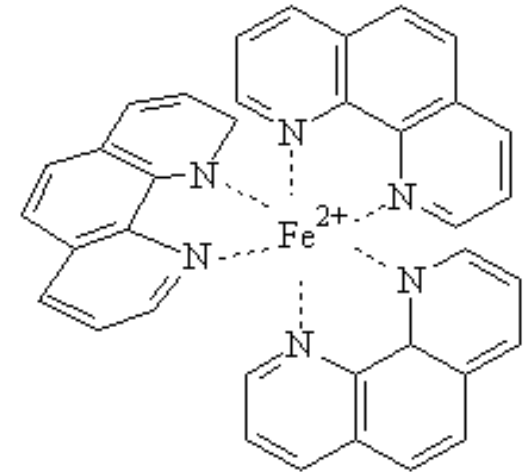
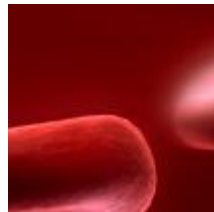
# III. Synthèse de pigments Organométalliques



Porphyrine de  
manganèse



Hémoglobine



Ferroïne



## IV. Hommage à Mendeleïev

MENDELEÏEV																		VIII <sub>A</sub>										
1834-1907																												
I <sub>A</sub>		II <sub>A</sub>												III <sub>A</sub>	IV <sub>A</sub>	V <sub>A</sub>	VI <sub>A</sub>	VII <sub>A</sub>	He									
1	H													5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne			
2	Li	Be											13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar				
3	Na	Mg	III <sub>B</sub>	IV <sub>B</sub>	V <sub>B</sub>	VI <sub>B</sub>	VII <sub>B</sub>	VIII <sub>B</sub>		I <sub>B</sub>	II <sub>B</sub>	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr					
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	39	In	40	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe				
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	47	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn				
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh												
Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu																												
Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr																												
Galilée																												
2007																												

# IV. Hommage à Mendeleïev

1834-1907

I <sub>A</sub>	II <sub>A</sub>	MENDELEÏEV										III <sub>A</sub>	IV <sub>A</sub>	V <sub>A</sub>	VI <sub>A</sub>	VII <sub>A</sub>	VIII <sub>A</sub>								
1 H	2 He											3 B	4 C	5 N	6 O	7 F	8 Ne								
3 Li	4 Be											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar								
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe								
55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu									
87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr									

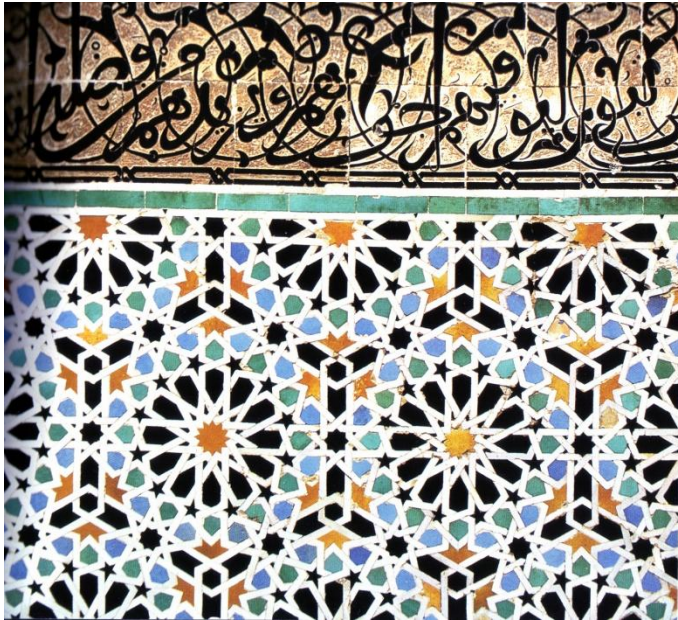
2007

Galilée

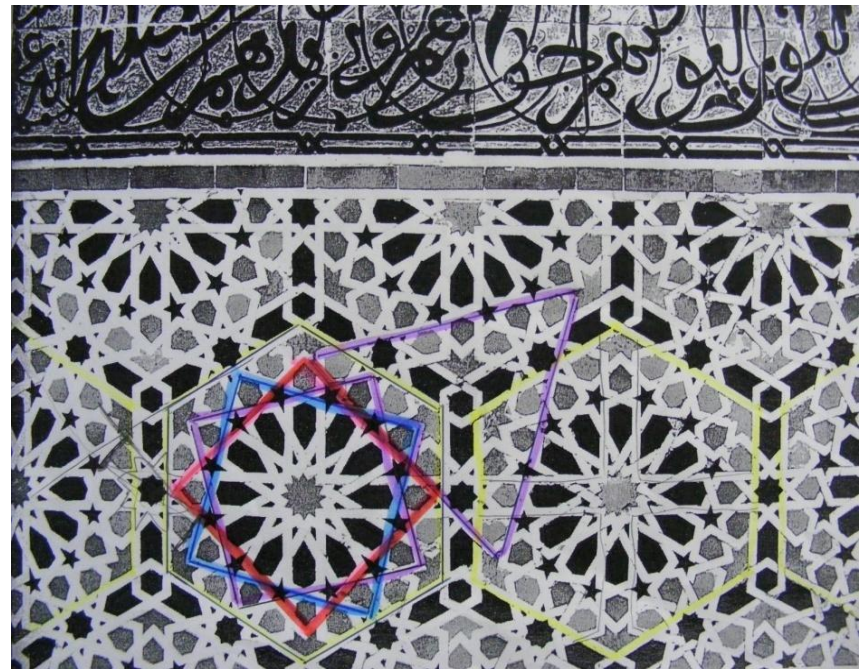
# IV. Hommage à Mendeleïev



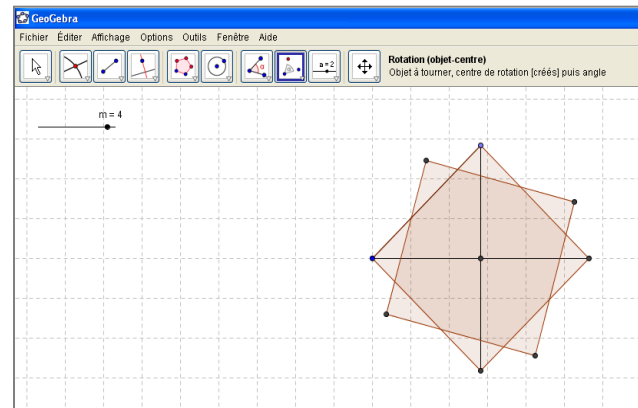
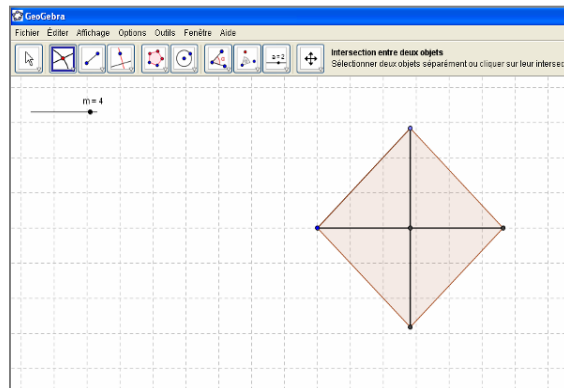
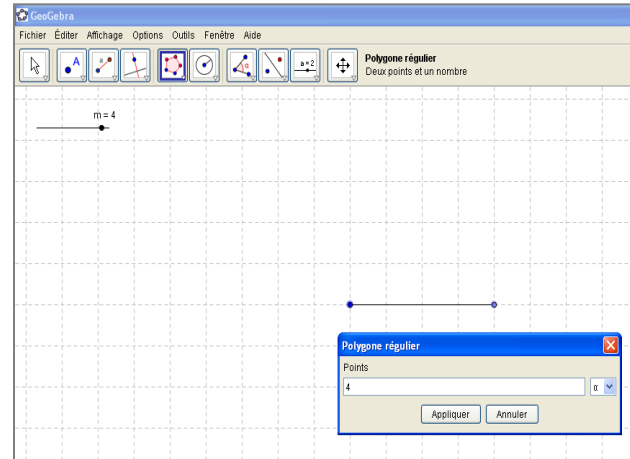
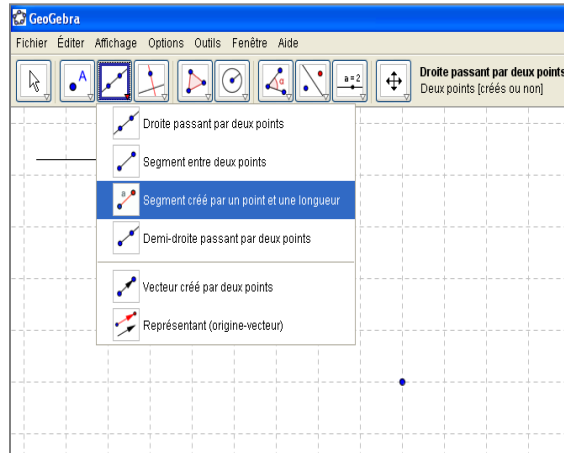
## V. Art et pavages



Mosquée de Fès  
(Maroc)



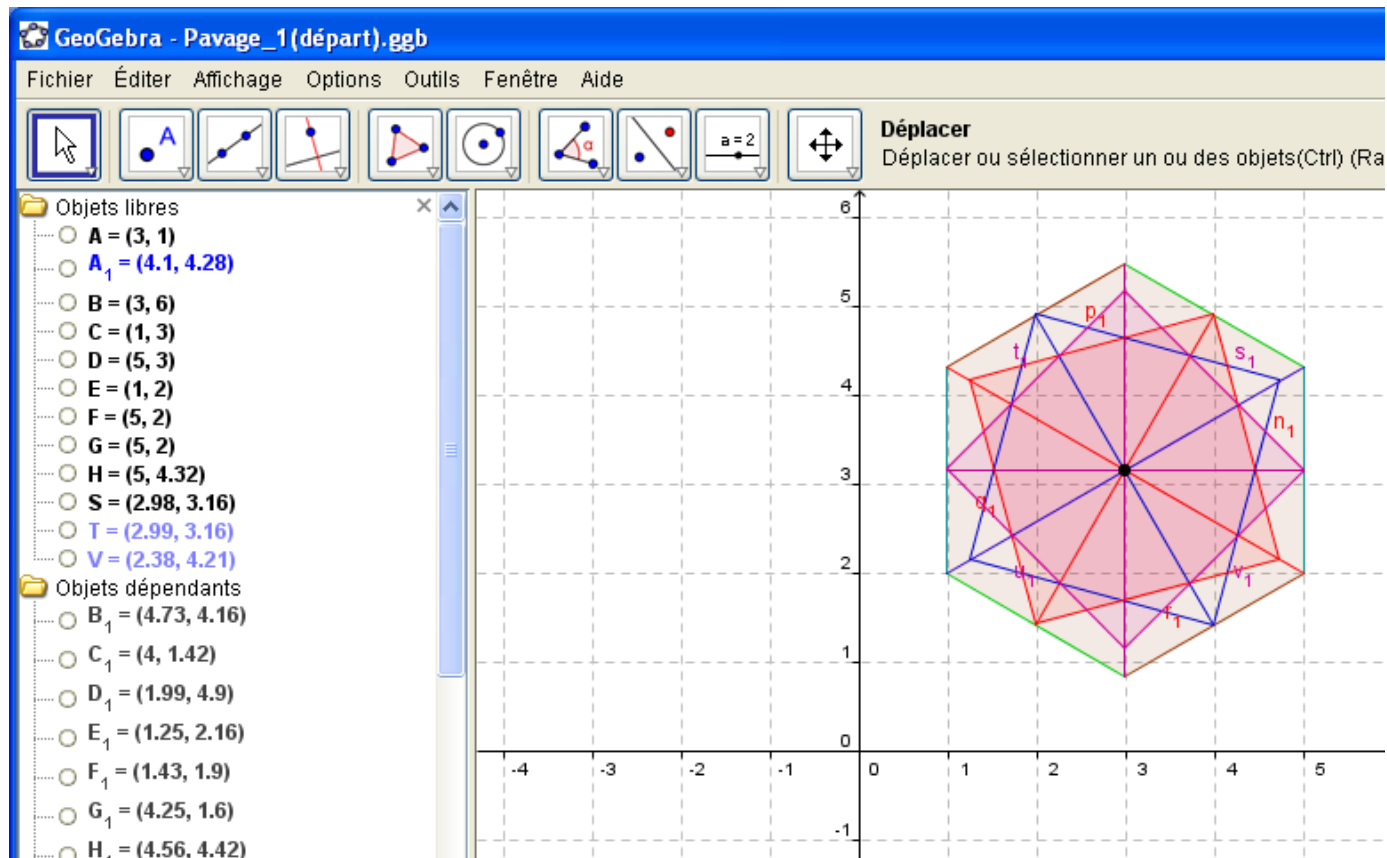
# V. Art et pavages



Logiciel Géogebra

PNF 14 mai 2012

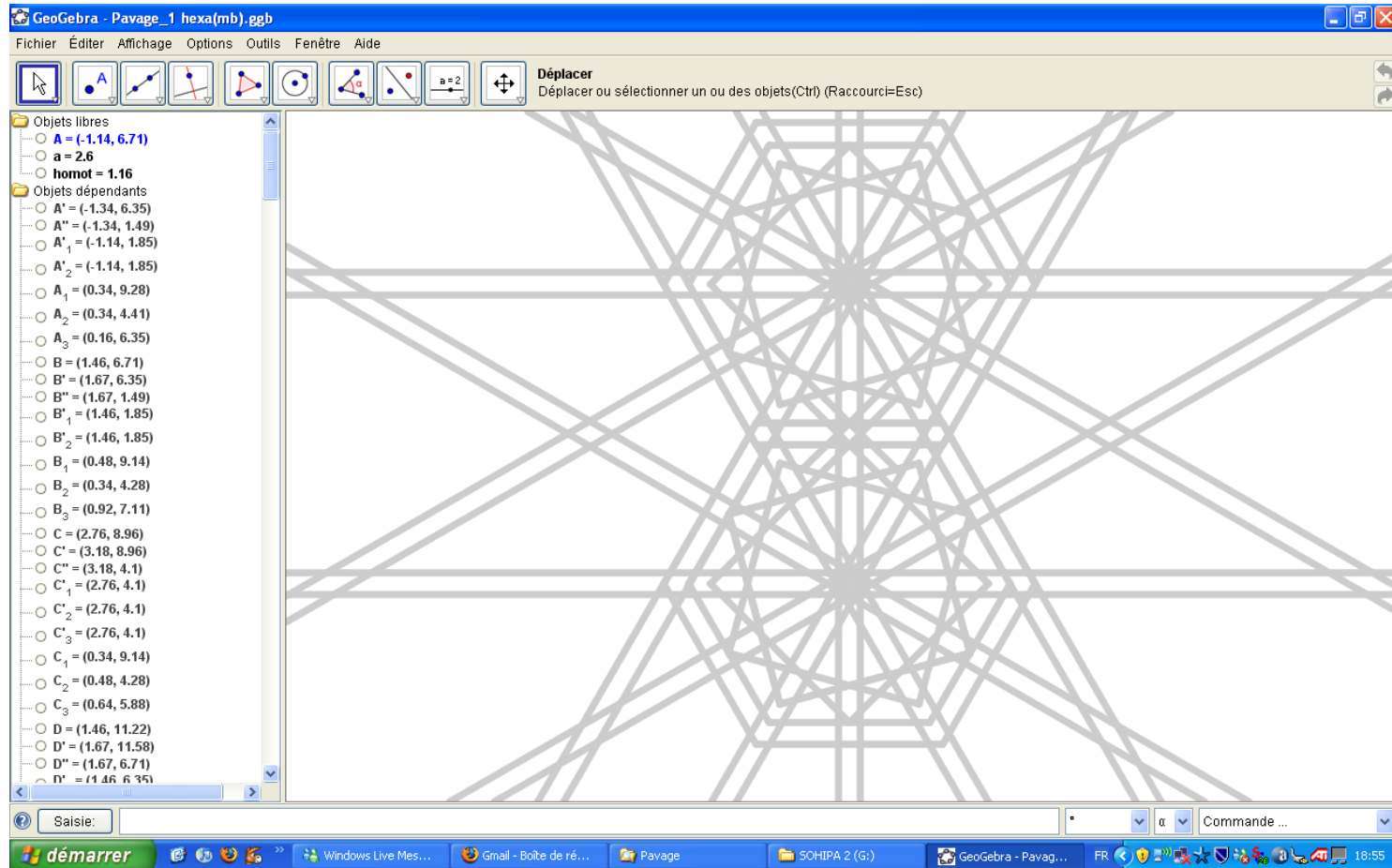
# V. Art et pavages



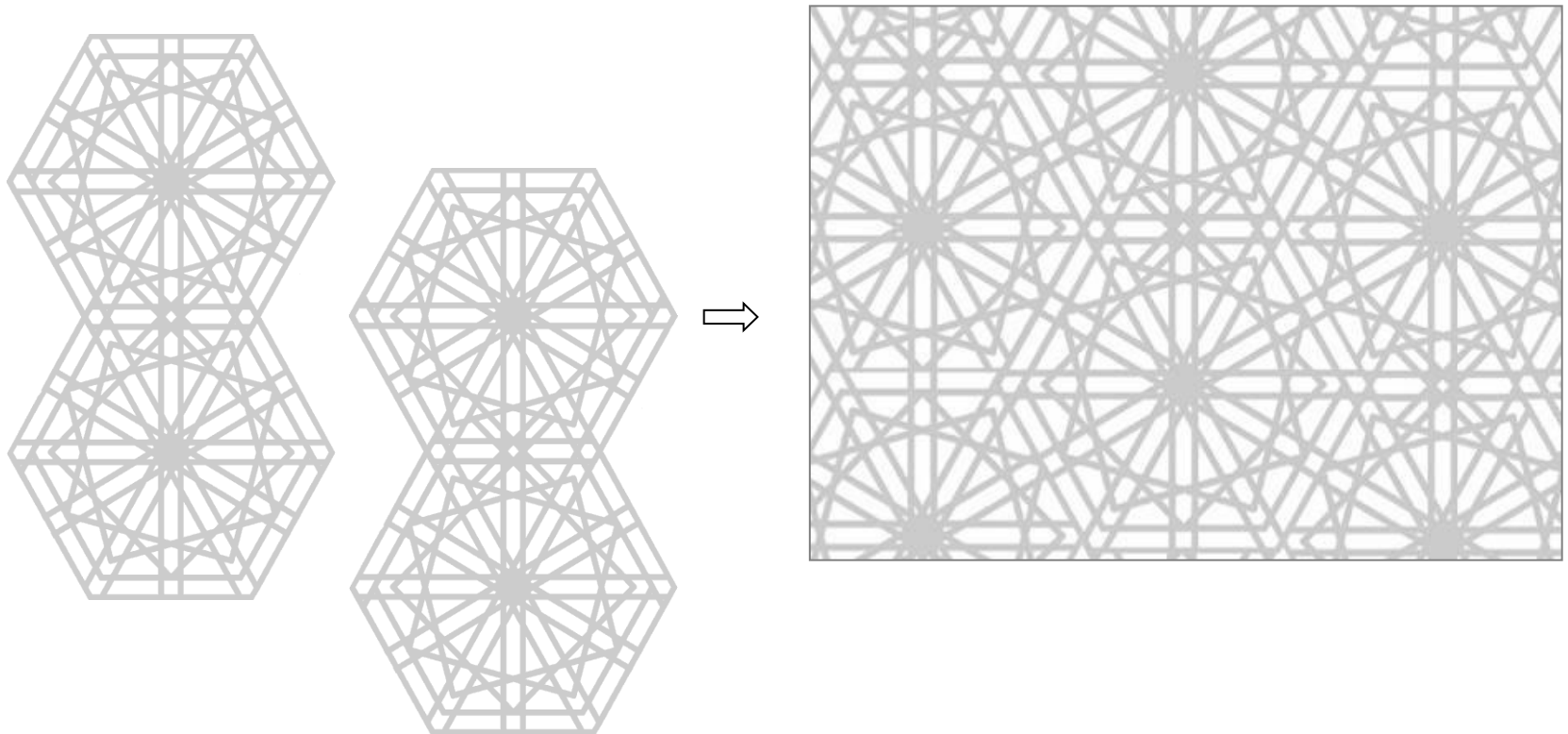
Logiciel Géogébra

PNF 14 mai 2012

# V. Art et pavages



# Art et pavages



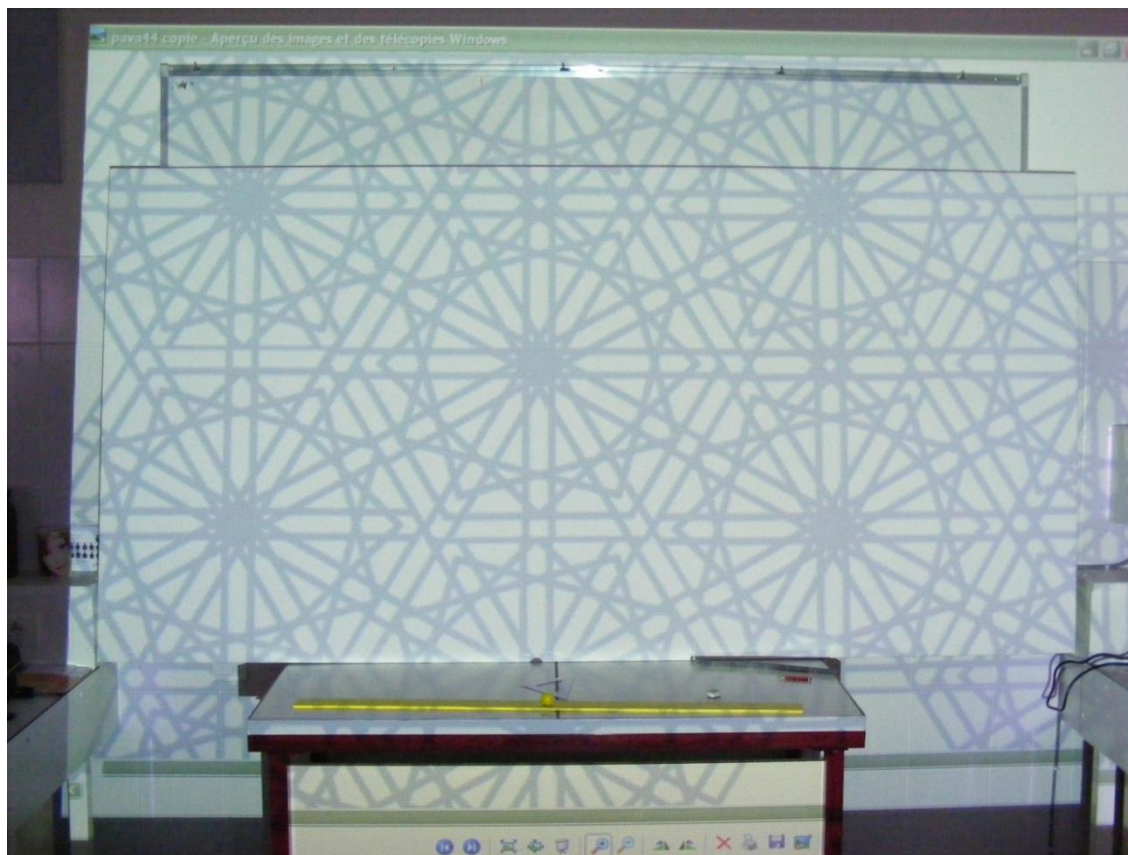
## V. Art et pavages



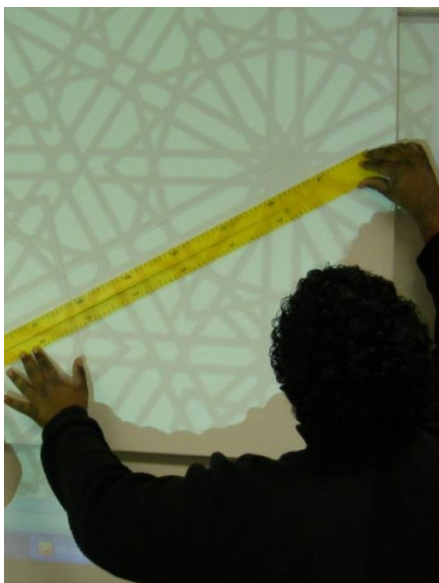
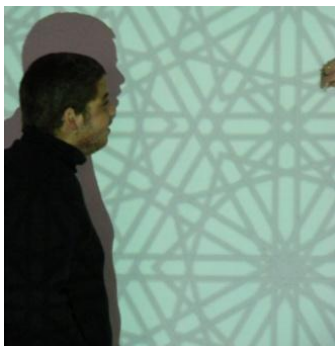
Châssis (270 x 120) + toile de coton

PNF 14 mai 2012

# V. Art et pavages



## V. Art et pavages



## V. Art et pavages



## V. Art et pavages



## V. Art et pavages



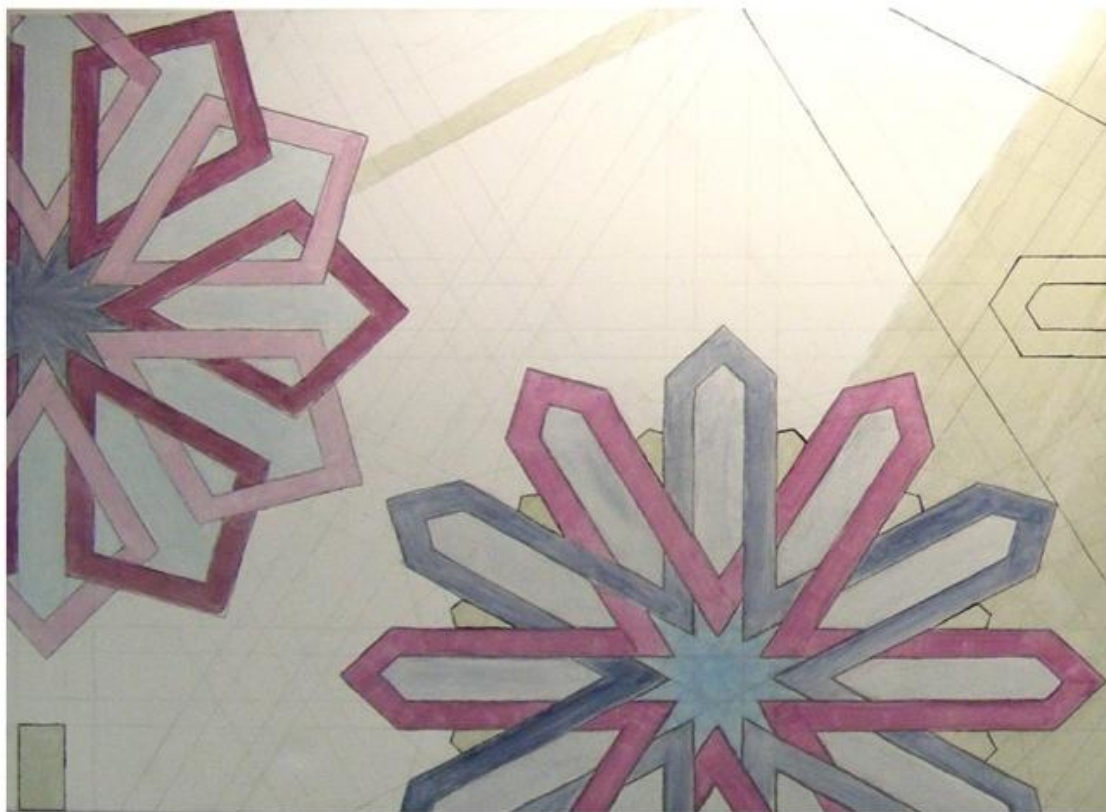
PNF 14 mai 2012

# V. Art et pavages



PNF 14 mai 2012

## V. Art et pavages



Châssis 100 x 70

PNF 14 mai 2012

# V. Art et pavages



Châssis 100 x 70

PNF 14 mai 2012

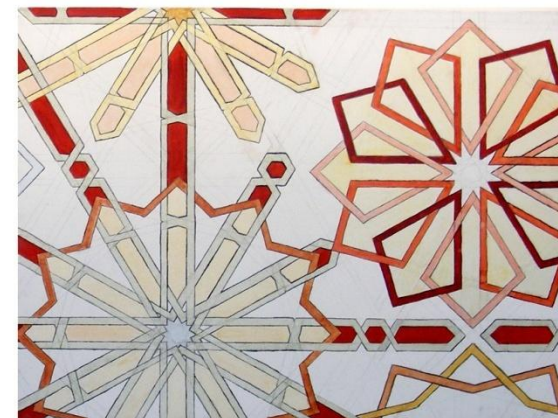
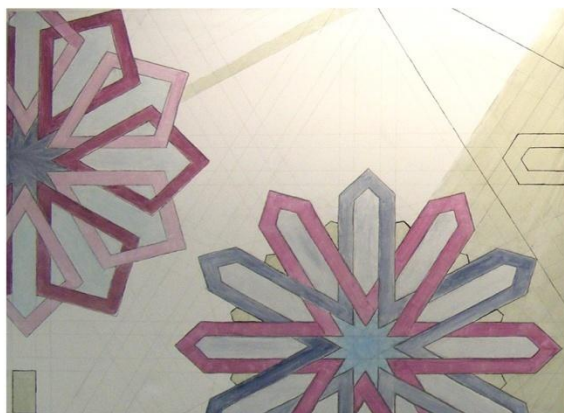
## V. Art et pavages



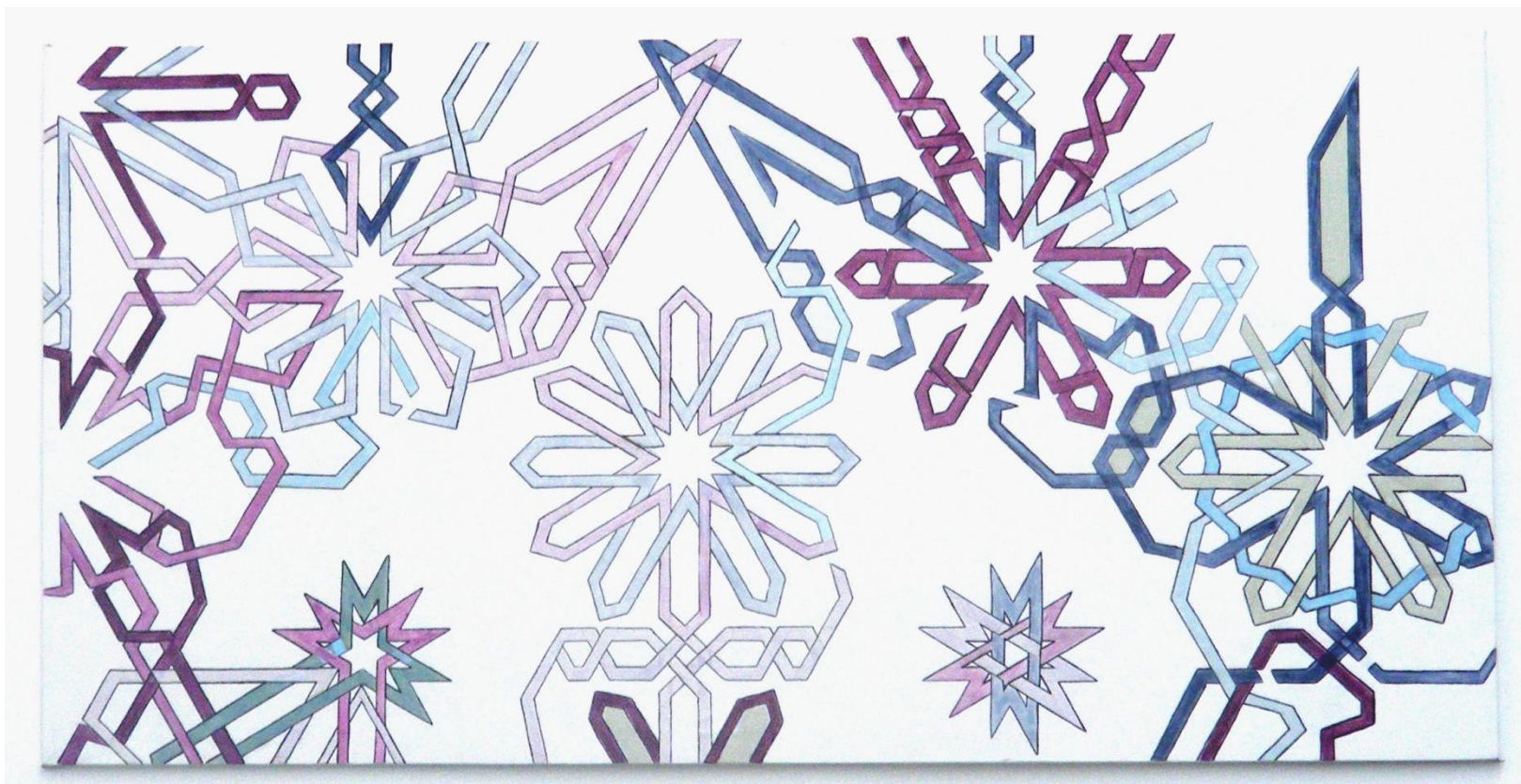
Châssis 100 x 70

PNF 14 mai 2012

# V. Art et pavages



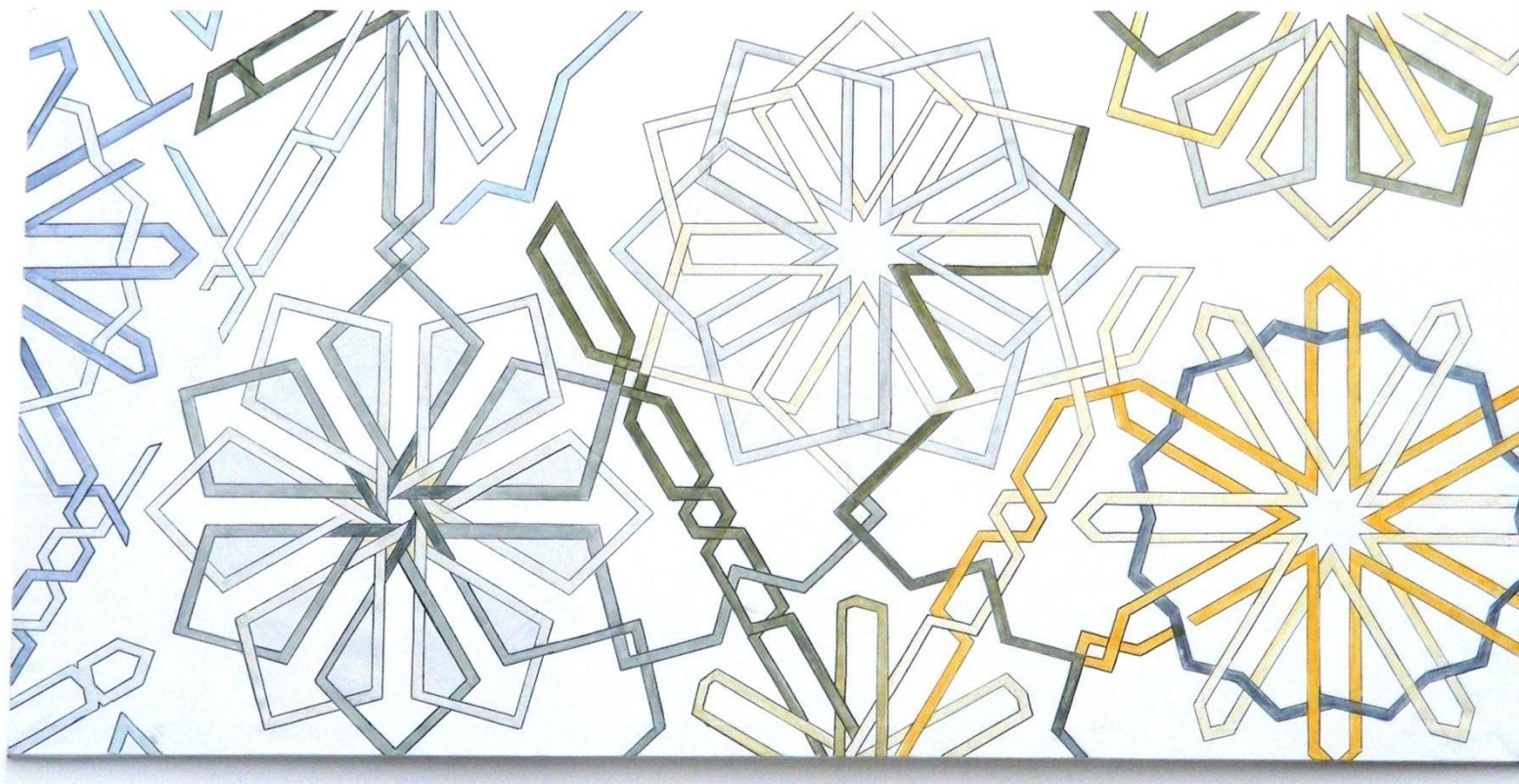
## V. Art et pavages



Châssis 270 x 120

PNF 14 mai 2012

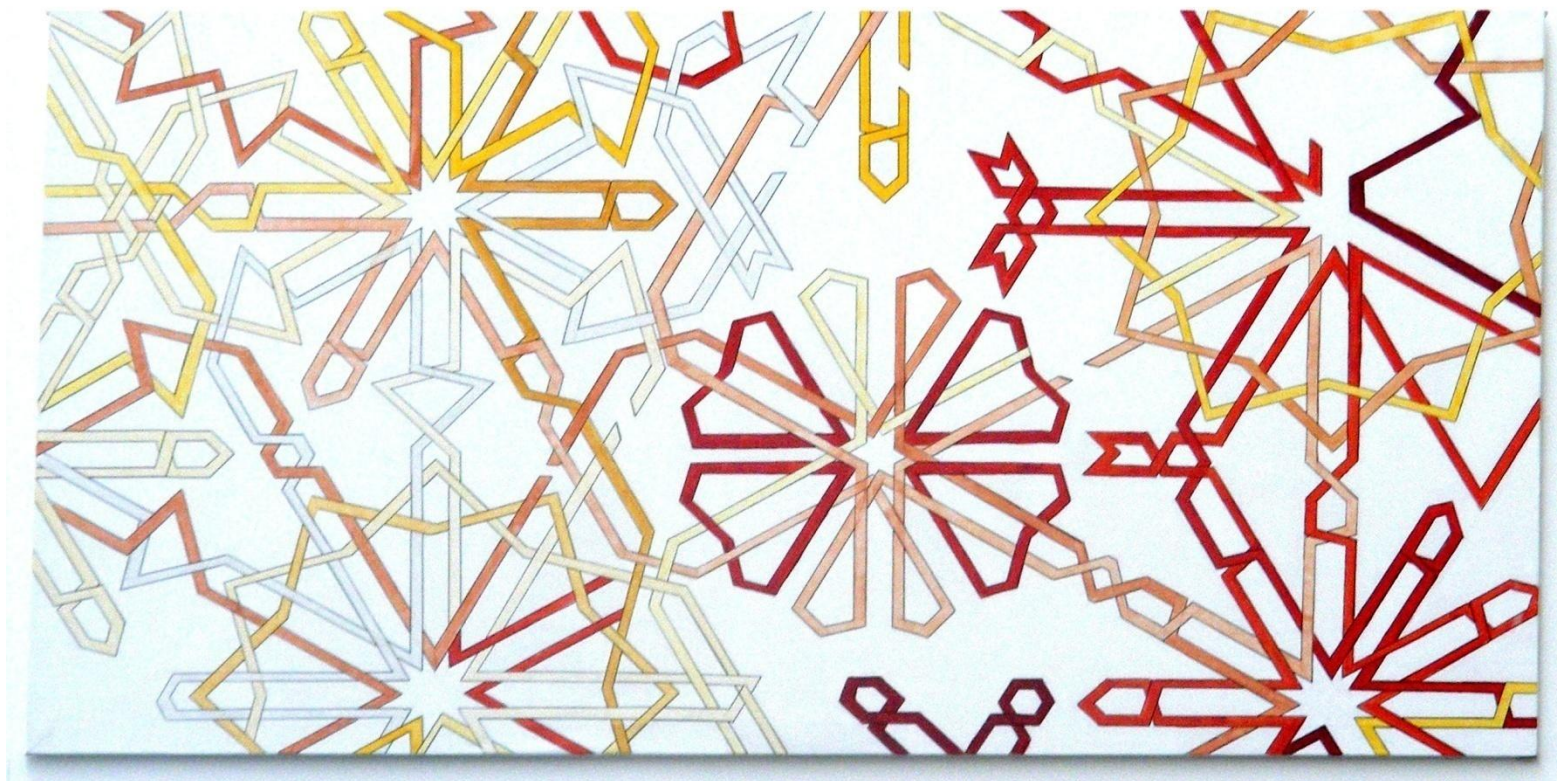
# V. Art et pavages



Châssis 270 x 120

PNF 14 mai 2012

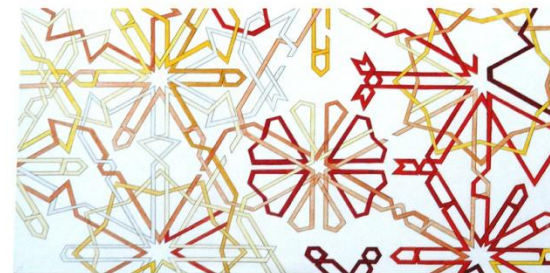
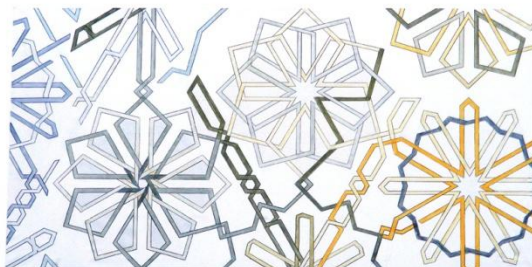
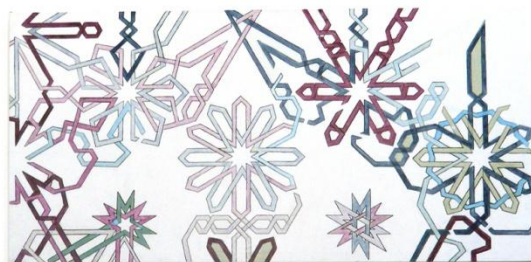
# V. Art et pavages



Châssis 270 x 120

PNF 14 mai 2012

# V. Art et pavages



# V. Art et pavages



# VI. Conclusion

- 36 heures
- réinvestir connaissances et capacités dans une démarche scientifique menée en autonomie
- s'approprier une problématique ;
- effectuer une recherche bibliographique sur le sujet traité ;
- proposer une procédure de résolution pour y apporter une réponse ;
- proposer une ou des pistes de recherche visant à valider une ou des hypothèses formulées ;
- mettre en œuvre des activités expérimentales qualitatives et quantitatives incluant éventuellement la simulation, une recherche ou une activité hors de l'établissement pour valider les possibles proposés ;
- produire un document de communication sur leur démarche et sur les résultats obtenus, ce document pouvant faire appel à différents formats ;
- préparer et soutenir une présentation orale sur le sujet traité.