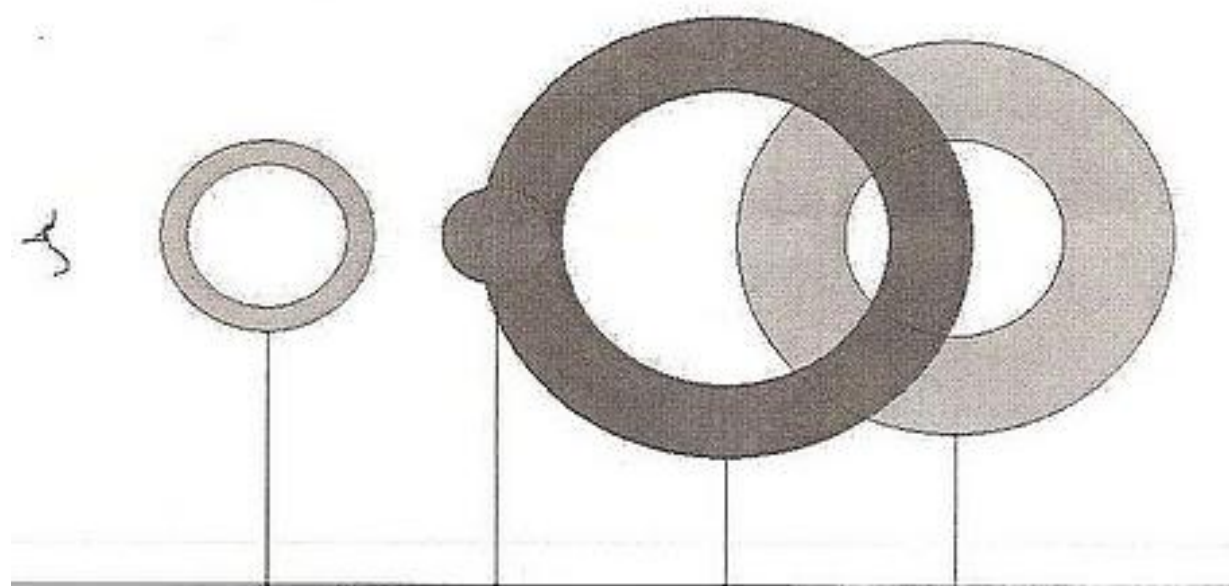


Année 2011 – Nouméa – Collège Portes de Fer

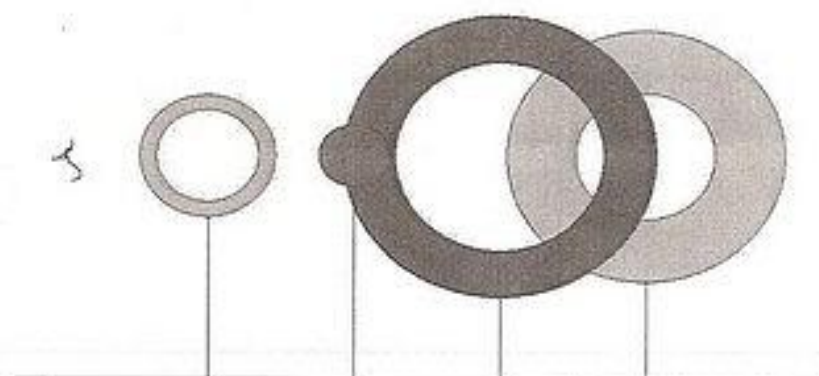
PROJET ANAMORPHOSE



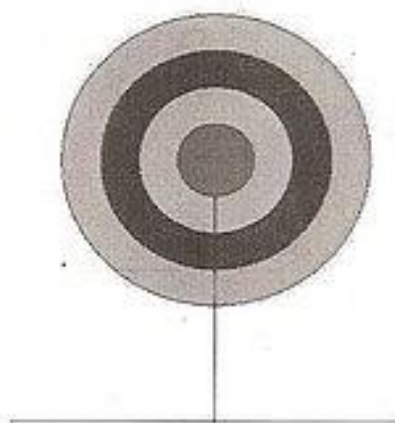
Mathématiques : Eric Chauffert ; SEGPA : Franck DELORME et le soutien de tous

UNE QUESTION DE POINT DE VUE

L'objet (configuration 4132)



ce que l'on voit d'un point de vue particulier :



évidemment, avec une photo de visage, l'effet sera plus spectaculaire

Les objectifs pédagogiques

Mettre en évidence la relation distance/apparence ,la notion de point de vue et établir des rapports de longueurs (Thalès) ; trouver des valeurs exactes (pour la fabrication d'un objet plus grand)

(Pour une idée de même épaisseur, la notion de cosinus d'un angle est nécessaire)

La phase de conception

sur feuille A3, l'élève réalise la fiche élève pour une configuration donnée (1234) puis choisi une configuration personnelle (4123 par exemple)

La réalisation

sur carton échelle 1 pour chaque élève en « grand » pour exposition dans le hall (d'où la nécessité de trouver des valeurs exactes).

Matériel : feuille format A3, règle graduée, équerre, compas

Consigne 1 :

Phase 1 : Dessin du support de base

- > Placer la feuille A3 dans le sens paysage,
- > Tracer une droite (d) sur toute la longueur séparant la feuille en deux parties,
- > Placer sur cette droite à 3cm du bord droit un point P.
- > Placer un point A \in (d) tel que PA=15cm puis les points B,C et D distincts sur la droite tels que AB=BC=CD=5cm.
- > Tracer les droites (d1),(d2),(d3) et (d4) passant par ces points et perpendiculaires à (d).

Le support du dessin est fait.

Phase 2 : placer les disques évidés et déterminer graphiquement leurs rayons

Pour cette première configuration, nous allons placer le disque 1 (le plus petit) sur la droite (d1). Le disque 2 sur la droite (d2).... c'est la configuration la plus simple

DISQUE 1

- > Tracer un cercle de centre A et de rayon 5, c'est le disque plein n°1, ce cercle coupe la droite (d1) en deux points M et N.

DISQUE 2

- > Tracer les droites (PM) et (PN) en les prolongeant au maximum. Ces deux droites coupent la droite (d2) en M' et N'.
- > Tracer le cercle de centre B et de rayon BM', c'est la partie évidée du disque 2.
- > Sur la droite (d1), tracer les M₁ et N₁ distincts de A tels que MM₁=AM et NN₁=AN
- > Tracer les droites (PM₁) et (PN₁), elles coupent (d2) en M'₁ et N'₁.
- > Tracer le cercle de centre B et de rayon M'₁. C'est notre disque 2.

DISQUE 3 ET DISQUE 4 ... Inspirez vous des consignes précédentes pour construire ces disques évidés de centres C et D.

Phase 3 : La phase construction (avec reports des mesures au compas) sur carton

- > A vous de jouer ...

Phase 4 : Calculs et valeurs exactes

Ce travail va être reproduit à une plus grande échelle que celle sur laquelle nous travaillons, les conséquences d'une erreur (outre les difficultés de fabrication) vont donc être plus importantes.. Une erreur d'1 mm à notre échelle peut se traduire par une erreur de 20 mm soit 2cm à une échelle plus grande...(ici x20), la mesure ne suffit pas (précision du mm), il va falloir calculer. *Voir fiche calcul*

Consigne 2 : réalisez votre propre configuration (exemple 4132) en reprenant les étapes de la consigne 1.

PROJET POINT DE VUE

Objectifs : utiliser cabri et respecter les consignes données, vérifier les calculs (Thalès)

Savoir faire : Tracer un segment de longueur donnée :

- ① placer un point
- ② écrire un nombre sur la feuille de CABRI
- ③ utiliser report de mesure en cliquant sur le nombre (la longueur voulue) et sur le point

Nommer	Droite perpendiculaire
Texte	Droite parallèle
Nombre	Milieu
Marquer un angle	Médiatrice
Poinçoir/Dépointoir	Bissectrice
Trace	Somme de deux vecteurs
Animation	Compas
Animation multiple	Report de mesure
	Lieu
	Redéfinir en objet

Exercice :

- ① Tracer une droite séparant la feuille horizontalement en deux,
 - ② Nommer le point ainsi créé A
 - ③ Placer sur cette droite un point B tel que AB=5 cm. Construire le segment [AB]
- (Astuce : Il suffit ensuite de tracer un cercle)
- ④ Vérifier en utilisant CABRI (outil distance et longueur) que le segment [AB] mesure bien 5cm

Construction

Nous allons maintenant réaliser la figure déjà tracée sur le papier et vérifier nos calculs, car CABRI mesure avec une très grande précision.

Utilisez la consigne papier déjà distribuée pour réaliser (avec les bonnes mesures ! Soit 15; 5 et 2,5 pour le rayon du disque 1) le dessin de notre projet « point de vue » en utilisant votre configuration ! (conseil : placer le disque 1 en deuxième position)

Mesurez les longueurs utiles (rayons) :

Par le calcul :

passage du disque 1 au disque 2 : reportez les longueurs connues et proposez un calcul pour le rayon intérieur du disque 2



$$\frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots} \text{ d'où Rayon intérieur du disque 2 : } R_{T_2} =$$

On a décidé de doubler ce rayon (voir dessin) pour l'épaisseur
d'où Rayon du disque 2 : $R_2 = 2 \times R_{T_2} =$ $R_2 =$

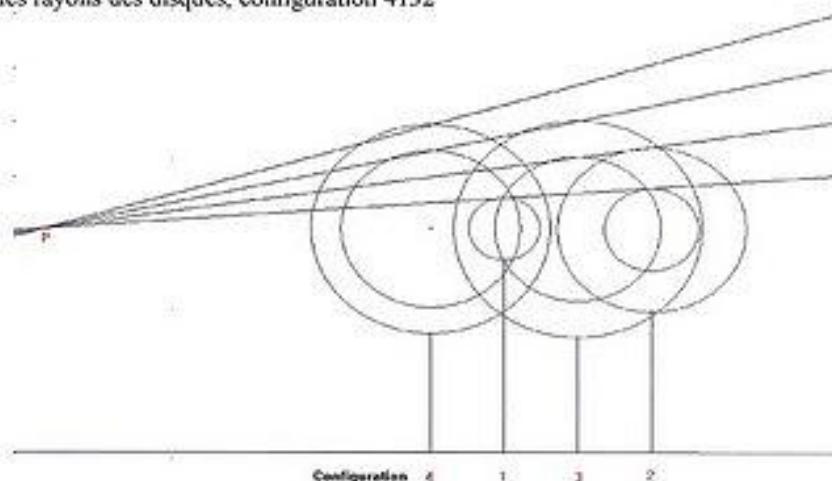
du 2 au 3 :



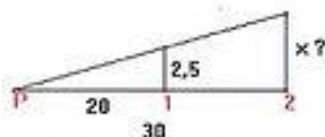
du 3 au 4 :



Calculs des rayons des disques, configuration 4132



Calculs des rayons du disque 2



Dans cette configuration, il existe une relation de proportionnalité entre les longueurs des côtés des deux triangles d'où une égalité de rapports :

$$\frac{x}{2,5} = \frac{30}{20}$$

soit rayon intérieur du disque 2 $R_{t2} = 3,75\text{cm}$

C'est le rayon « intérieur » du disque évidé 2, il faut y rajouter l'épaisseur « apparente » correspondant au rayon du premier disque. En fait, on double la valeur de x pour déterminer ce rayon.

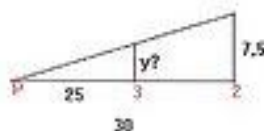
$$R_2 = 2 \times 3,75 = 7,5$$

$$R_2 = 7,5 \text{ cm}$$

Calculs des rayons du disque 3

Même travail ici, on obtient

$$\frac{y}{7,5} = \frac{25}{30} \text{ soit } y = 6,25 \text{ d'où } R_{t3} = 6,25 \text{ cm}$$

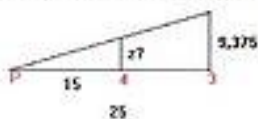


$$R_3 = R_{t3} + R_{t3} / 2 \text{ , (regarder dessin de construction)}$$

$$= 6,25 + 3,125 = 9,375$$

$$R_3 = 9,375 \text{ cm}$$

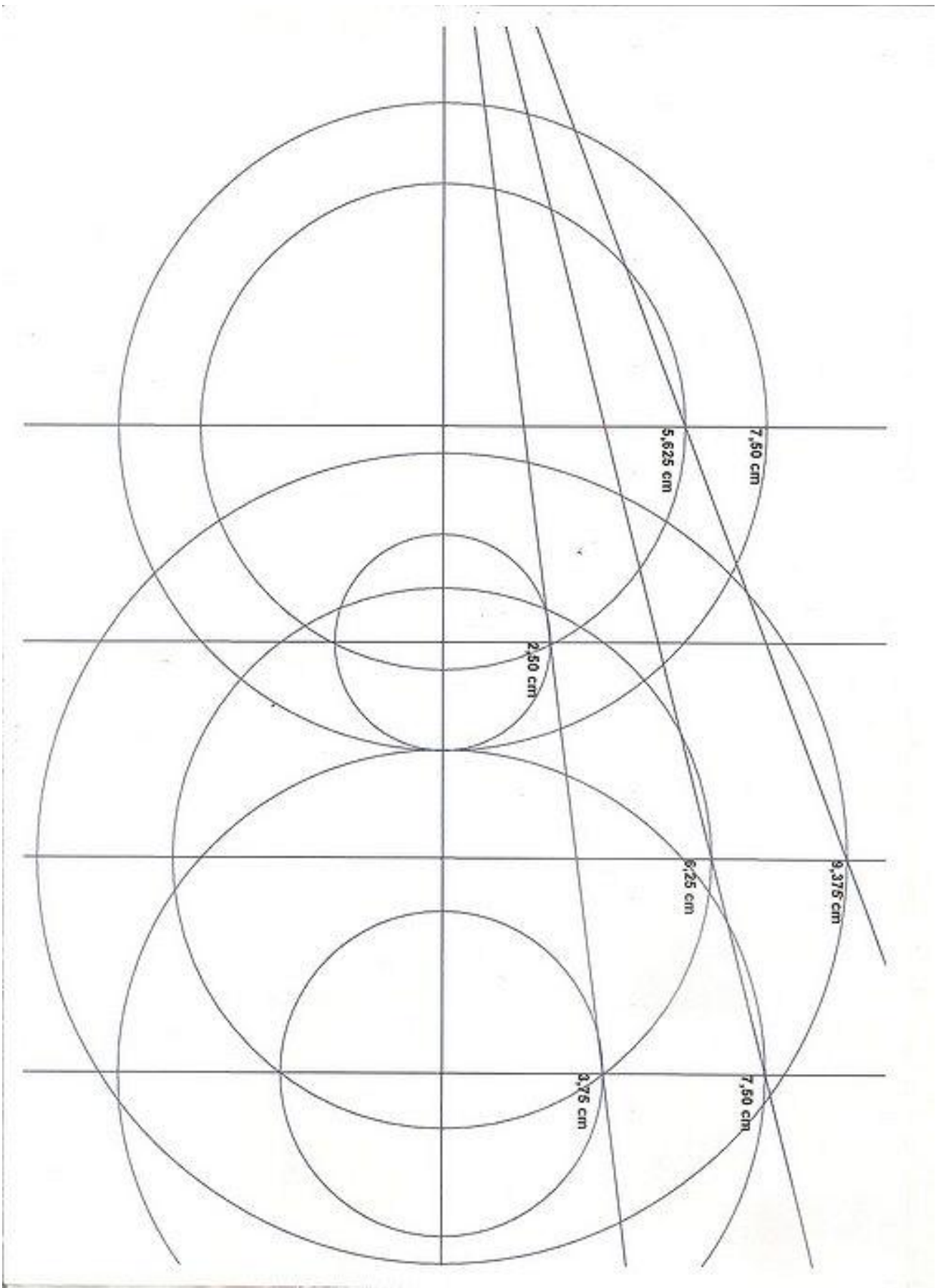
Calculs des rayons du disque 4



$$\frac{z}{9,375} = \frac{15}{25} \text{ soit } R_{t4} = 5,625\text{cm}$$

$$\text{d'où } R_4 = 5,625 + 5,625/3 = 7,5 \text{ cm soit } R_4 = 7,5\text{cm}$$

Attention, ces résultats ne sont valables que pour cette configuration 4132 et avec ces données.

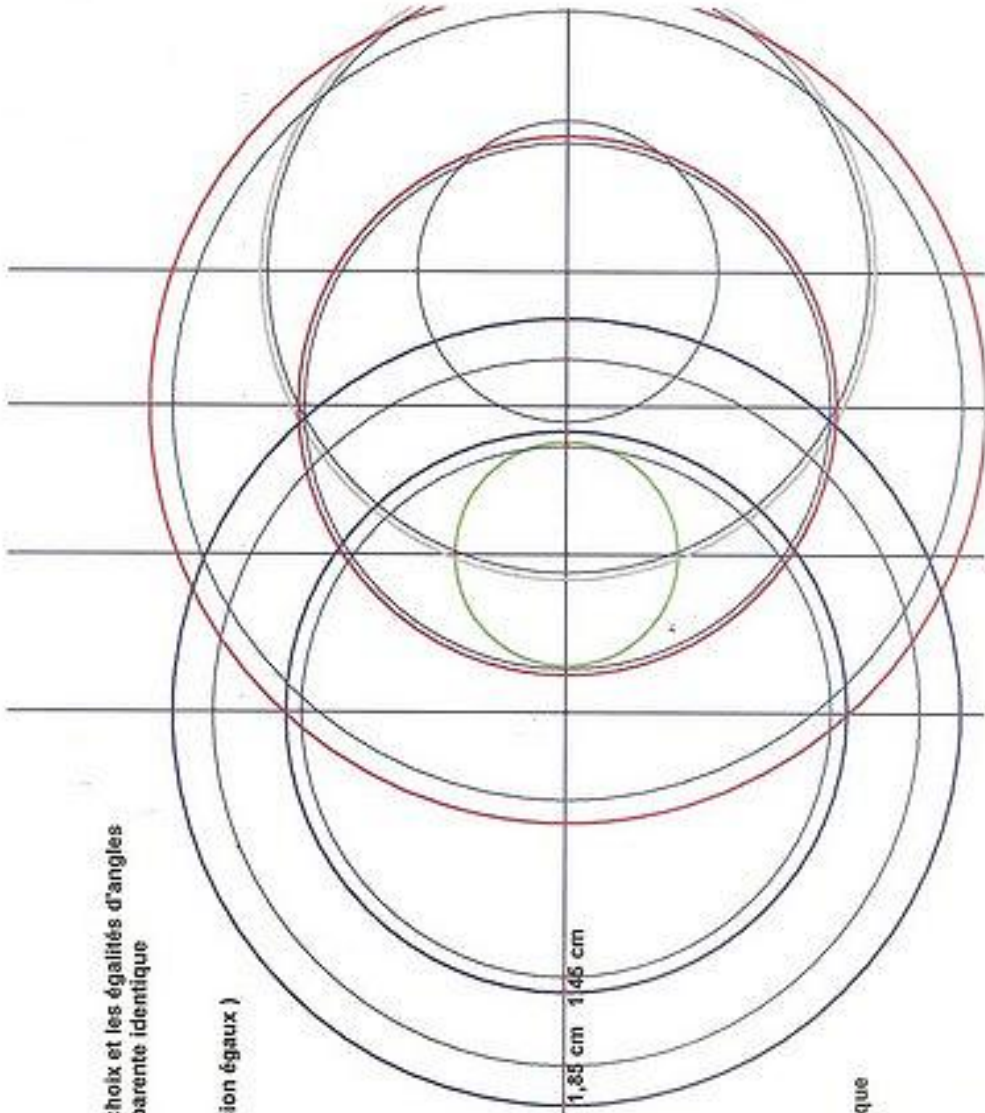


Différence entre notre choix et les égalités d'angles
pour une épaisseur apparente identique

(En gras avec les angles de vision égaux)

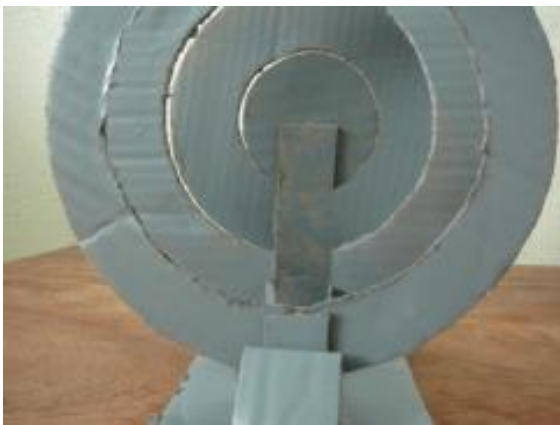
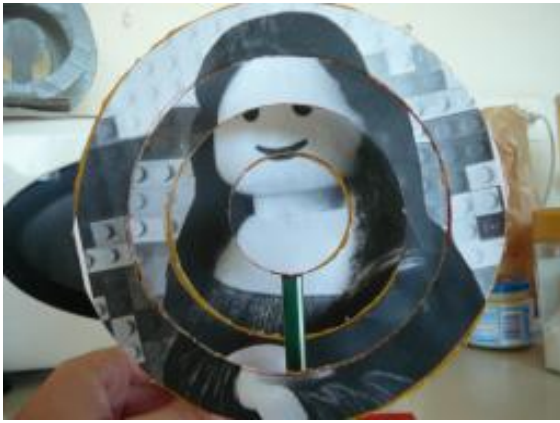
8,0°
8,0°
8,0°
8,0°

1,85 cm 1,45 cm



différence de 0,4 sur le 4ème disque

Quelques réalisations d'élèves :



Développements et Arts Plastiques :

Propositions :

Sur 4 plans différents; une iconographie des différentes ethnies composant la Nouvelle Calédonie; qui regroupées selon un point de vue particulier forment une image commune (carte de la NC par exemple), le principe des anamorphoses est ici très intéressant à exploiter.

Alliance des mathématiques et des Arts : un message aux jeunes générations.

Intervenants

Sophie Galtier, professeur d'Arts Plastiques au collège Portes de Fer prendra en charge la partie artistique.

Patrick Delormes est notre artisan en Atelier Ferronnerie d'Art et accompagnera ses élèves de SEGPA.

CONCLUSIONS

Destiné aux élèves de 3èmes pour la partie mathématique, ce projet s'inscrit dans une pédagogie par projet, par tâche complexe, et s'inscrit pleinement dans la mutation de notre profession, à travers le socle commun, et propose une vision "décalée" des compétences disciplinaires.

Le temps "mathématique" est évalué à 5 heures, entre présentation, dessin sur feuille A3, calculs et travail maison et ne se substitue pas au programme mathématique de la classe de 3ème (Thalès à étudier avant...).

Les prototypes réalisés par certains élèves ont demandé plus de temps... mais c'était un travail à la maison.

Ces objets ont déjà été réalisés en prototype trois années durant et ont suscités l'adhésion de tous, à différents stades du projet. Un groupe d'élèves motivés a poussé la fabrication des objets sur Charlie Robot en technologie afin de les réaliser en plexiglas, réalisations au sein d'un club.

C'est la première fois que ce projet est proposé en fabrication SEGPA pour une sculpture grandeur d'homme en métal.