

# PROGRAMMES DE CONSTRUCTION - ANGLES

I.R.E.M. de Poitiers

Dominique GAUD  
Centre PEGC  
Ecole Normale de Poitiers

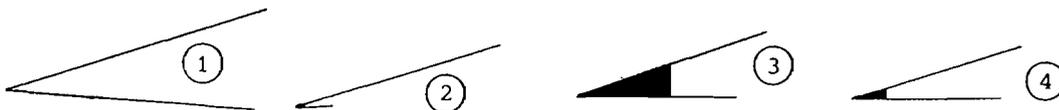
## I - CHOIX DIDACTIQUE.

Les programmes de construction ont été rencontrés de nombreuses fois avant le traitement de cette partie (au début de l'année, exécuter un programme avec la symétrie). Il s'agit par l'intermédiaire de l'outil informatique de faire prendre conscience qu'un programme de construction doit être rédigé dans un langage précis, à l'aide d'instructions non ambiguës.

Les constructions, après une analyse de la figure à l'aide de la tortue, nécessitent l'usage des angles. Ceux-ci sont perçus non comme une fin mais comme un moyen.

D'autre part, le choix du matériel (tortue de sol) impose une image mentale de l'angle. Celui-ci caractérisant la rotation d'une demi-droite sur une autre demi droite. Les avantages d'une telle présentation sont :

- la suppression de la notion de secteur angulaire (notion devenue inutile).



Les angles ci-dessus sont bien perçus égaux car la tortue tourne du même angle :

- Ils sont perçus indépendamment des longueurs des tracés matérialisant les demi-droites (1) et (2).
- Ils sont perçus indépendamment de leur matérialisation (3) et (4).
- La facilité de l'usage du rapporteur : on met l'origine du rapporteur à l'endroit où la tortue pivote.

Ce matériel (tortue de sol), a été préféré à la tortue écran\* (logo) pour les raisons suivantes :

- elle permet de construire les figures en vraie grandeur,
- les traits peuvent être utilisés pour mesurer,
- le travail a lieu horizontalement (ce qui n'est pas le cas pour l'écran !).

La simulation est plus facile pour les élèves en difficulté (qui sont mal latéralisés).

- Elle permet d'initier les élèves au langage logo.

Tout comme avec l'ordinateur, faire effectuer des figures à la tortue permet d'analyser la figure et sérier les actions.

Remarque : ce qui suit est néanmoins adaptable sur un nanoréseau en logo.

## II - OBJECTIFS.

**Objectifs cognitifs. Savoir :**

- utiliser un vocabulaire précis,
- rédiger un programme de construction,
- utiliser le vocabulaire relatif aux angles (droit, plat, aigu, obtus, degrés, sommet, côtés),
- mesurer des angles, donner un ordre de grandeur de la mesure d'un angle et tracer des angles dont on connaît la mesure,
- construire et reproduire des figures comportant des angles,
- analyser une figure.

**Capacités. savoir :** - développer la pensée algorithmique,

- développer l'autonomie de l'élève : s'organiser et travailler en groupes.

## III - SITUATION TEMPORELLE.

La durée a été de 9 heures et s'est déroulée après un thème sur les quadrilatères.

## IV - DEROULEMENT.

Le travail s'est déroulé en 4 temps.

- découverte de la tortue,
- découverte des angles,
- travail sur les angles,
- programmes de construction en langage tortue et en langage courant.

### a) Découverte de la tortue.

**Matériel :**

2 tortues de sol (une prêtée par l'Ecole Normale - CPEGC et l'autre par une école maternelle),

1 rétroprojecteur.

**Durée :**

2 heures.

**Conditions matérielles :**

Les classes à horaires en parallèles ont fonctionné dans une même salle avec les deux professeurs.

Les élèves travaillent par groupes de 4. Lors des recherches de programmes, ils doivent se mettre d'accord dans le groupe puis échanger leur travail avec celui d'un autre groupe. Quand les deux groupes sont en accord, les huit élèves font exécuter le programme à la tortue.

Cette organisation permet aux élèves :

- d'apprendre à communiquer,
- de se responsabiliser et développer leur autonomie. En aucun cas le professeur n'intervient pour donner son avis sur les programmes. La justesse de ceux-ci est donnée par la tortue. Le professeur gère le matériel et synthétise les résultats.

- d'apprendre à s'autocorriger,
- d'utiliser au mieux le matériel dans le temps.

La tortue est présentée avec quelques cartes (TD 90, TG 90, AV 10, AV 20 LCBC) que l'on fait exécuter. L'objectif est annoncé par les élèves eux-mêmes : faire construire des figures à la tortue :

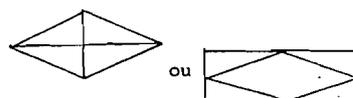
La feuille n° 1 est alors distribuée avec pour consigne de dresser une liste de cartes permettant à la tortue de construire ces figures (celles-ci sont données en grandeurs réelles).

La synthèse des travaux effectués met l'accent sur l'utilité de l'analyse globale de certaines figures (rectangles accolés), qui permettent l'utilisation de procédures.

### b) Découverte des angles (même matériel).

La feuille n° 2 est donnée avec la même consigne.

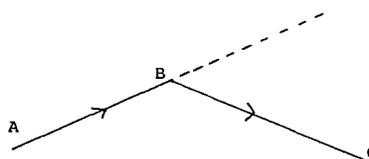
La difficulté (angle) est très vite localisée. Certains essaient de la contourner. Ils font apparaître les axes de symétrie ou un rectangle circonscrit : dans le but de faire apparaître des angles droits.



Il est alors précisé que des cartes existent pour faire tourner la tortue de l'angle que l'on veut.

La valeur de l'angle de rotation de la tortue en B est fortement discutée dans les groupes "fait-il plus ou moins de 90°" ? l'équerre est utilisée.

Il y a, comme prévu, des confusions entre  $\widehat{ABC}$  et son supplémentaire, vite surmontées (avec parfois recours à la tortue).

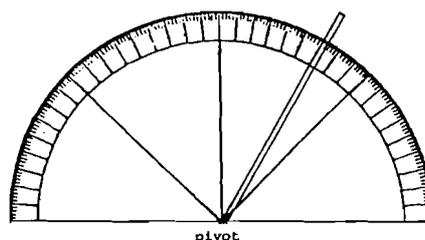


Certains groupes réclament des rapporteurs et les utilisent avec plus ou moins de bonheur.

### Synthèse :

On explique que pour faire construire le losange il faut savoir mesurer les angles. Un rapporteur non gradué sur lequel peut pivoter une tortue est présenté au rétroprojecteur\*.

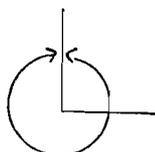
Les rapporteurs non gradués obligent les élèves à compter les graduations, et par Poitiers). ce fait ils prennent conscience de l'ordre de grandeur d'un angle.



Ils repèrent aussitôt 90°, 30°, comme étant le tiers de 90° et 60° les deux tiers. Son fonctionnement est expliqué. Vocabulaire et notation sont introduits.

A la maison il est demandé aux élèves de noter ce qu'ils ont retenu ou ce qu'ils savent sur les angles. Ainsi ils construisent eux-mêmes leur propre cours (angles droit, plat, aigu, obtus ; notations...) que l'on peut synthétiser le lendemain.

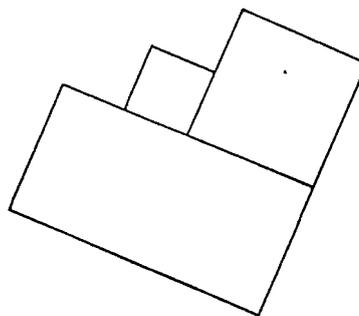
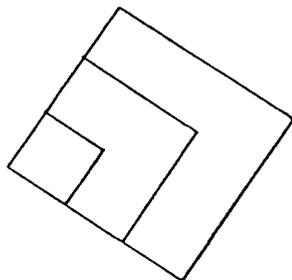
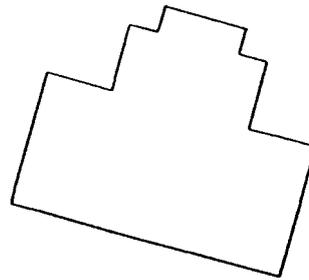
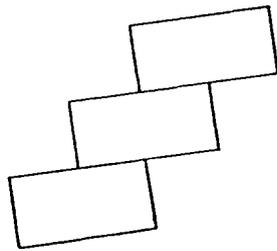
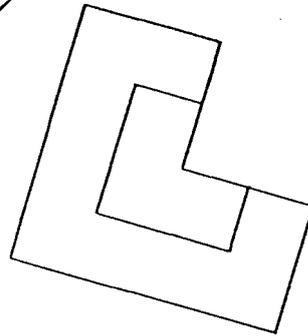
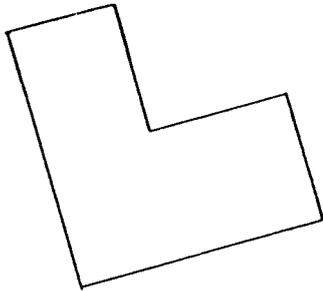
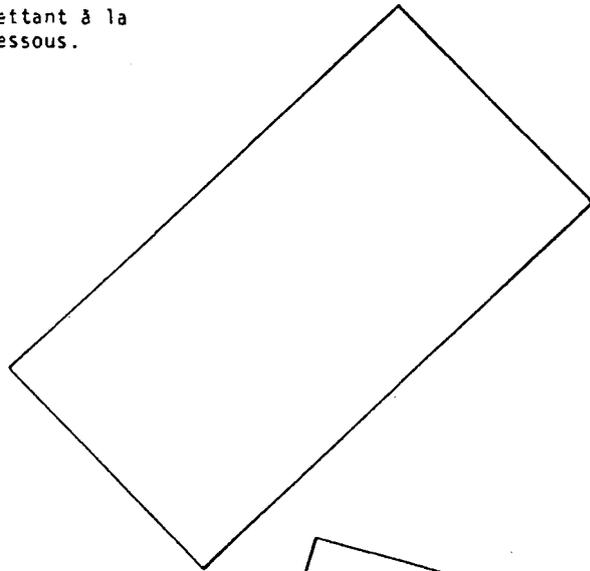
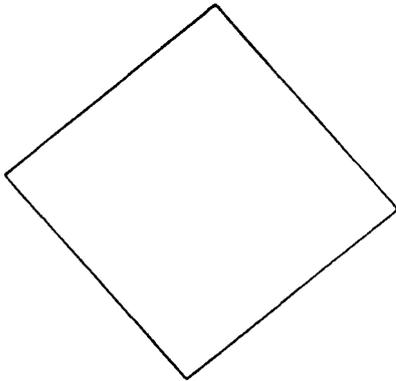
Dans une classe un élève a demandé s'il était possible d'avoir des angles de plus de 180°. Cette question a suscité l'intérêt de la classe qui a répondu collectivement : *si la tortue fait un tour elle fait 360°. Comment faire 562° ? sans difficulté les élèves disent : "on fait un tour puis un demi-tour ce qui fait 360 + 180 et le reste".*



\* Le transparent permettant un tel montage est joint à la brochure "Reproductions de figures planes" (IREM de Poitiers).

## Feuille n° 1

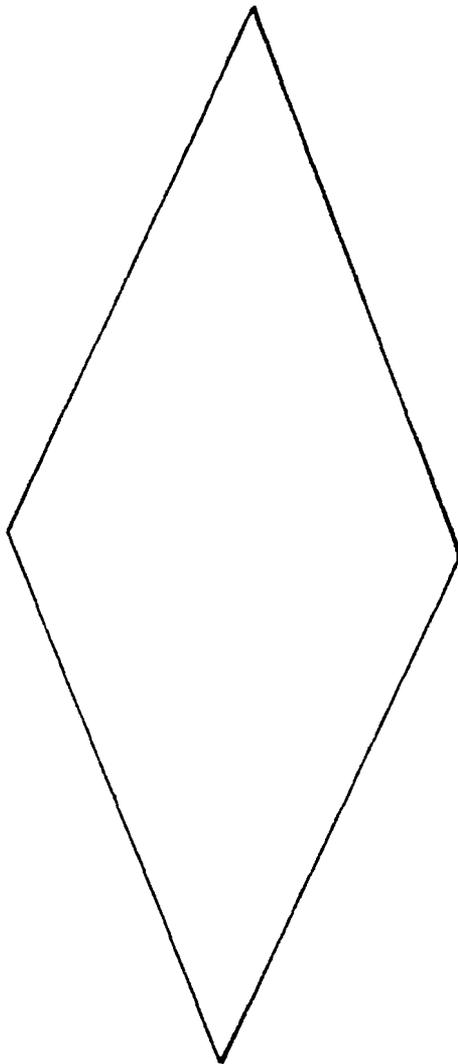
Donne une liste d'instructions permettant à la tortue d'effectuer les figures ci-dessous.



(Les dessins ont été réduits pour le document).

## Feuille n° 2

Donne une liste d'instructions permettant à la tortue d'effectuer les figures ci-dessous.



Le dessin a été réduit pour le document.

Il est précisé que cette année on se contente de mesurer les angles entre 90 et 180° car un élève a fait remarquer qu'un angle avait deux mesures. (Voir le dessin).

**c) Travail sur les angles.**

**Matériel :** rétroprojecteur.

**Durée :** 3 h.

Ce travail est classique (voir un exemple de fiche annexe 1). Pour plus de détails on pourra consulter la brochure "Reproduction de figures planes en 6ème de l'IREM de Poitiers.

Les corrections des exercices se font en binômes (échange de feuilles). Les discussions dans ces binômes font ressortir l'image mentale fournie par la tortue : le pivotement.

**d) Programmes de constructions.**

**Matériel :** rétroprojecteur.

**Durée :** 2 h 30.

La feuille n° 3 est distribuée. Les consignes sont :

1 - observer la figure et donner les particularités à l'aide des instruments de dessin (ce qui permet de revoir nombre de notions). (Repérer les triangles, les angles droits...).

2 - Donner une liste d'instructions pour faire exécuter le programme à la tortue.

3 - Donner le programme de construction exécutable à l'aide des instruments classiques (règle, équerre, compas...).

Les points 1 et 2 ne présentent aucune difficulté, par contre, pour la consigne 3 les élèves utilisent un langage "dynamique". "*Je place mon équerre comme ça*" au lieu de "*je trace la perpendiculaire à...*". Nous faisons alors remarquer que les phases correctes à utiliser peuvent jouer un rôle analogue aux cartes de la tortue. Une liste de telles phases est dressée au tableau par la classe :

*"je trace la droite ...",*  
*"je trace un angle... de..."*,  
*"je trace la parallèle à..."*,  
 .....

Ces consignes 1, 2 et 3 sont reprises sur d'autres figures (feuille 4). Le parallèle entre les cartes tortues et les phases précédentes est une aide importante. (Annexe 2, exemples de travaux d'élèves).

**e) Evaluation.** (Feuilles 5 et 6).

**CONCLUSION.**

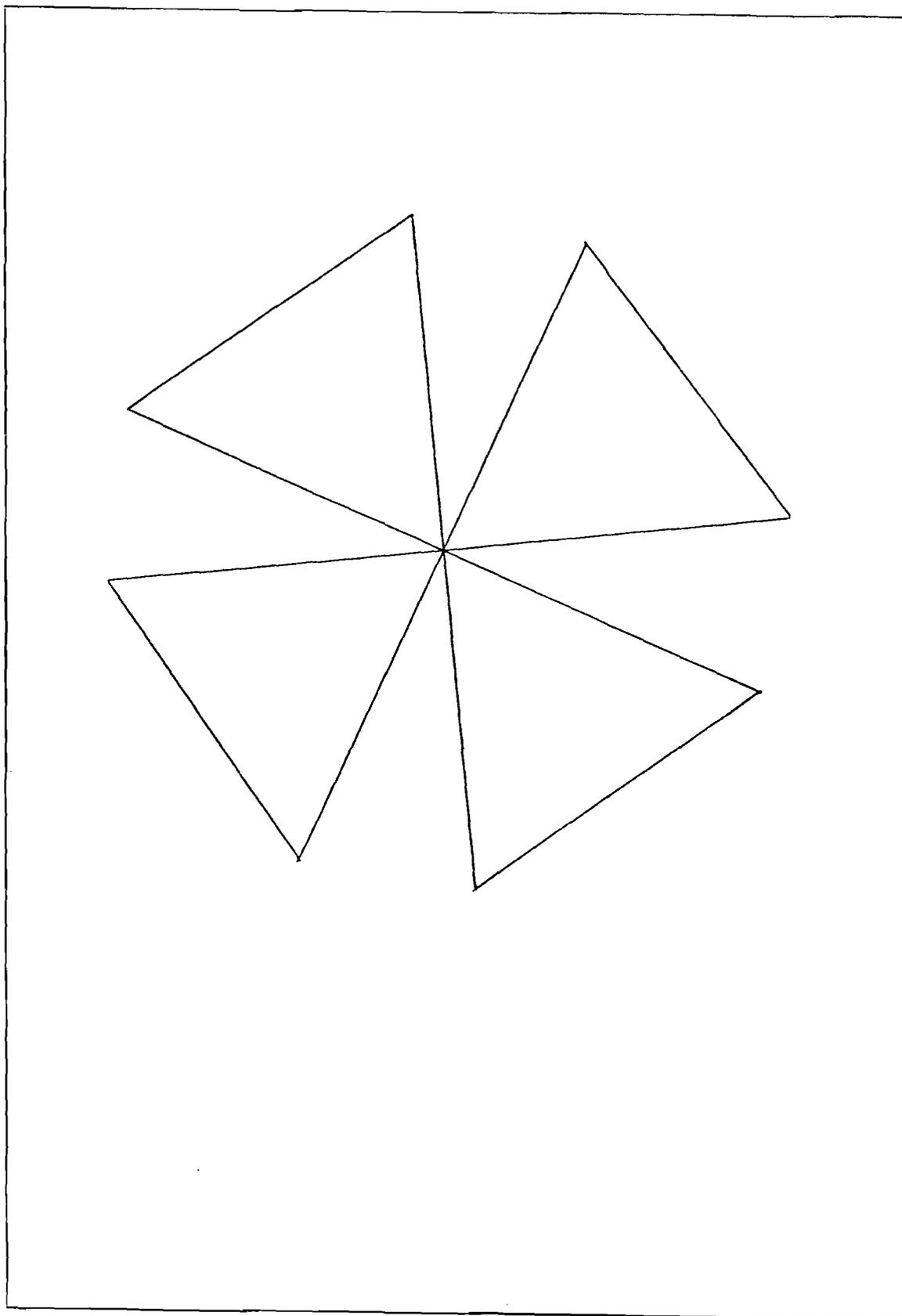
Ce travail sera réinvesti de deux façons :

- les programmes de construction seront réalisés sur la dernière partie,
- un travail en logo est prévu pour les 6ème en informatique.

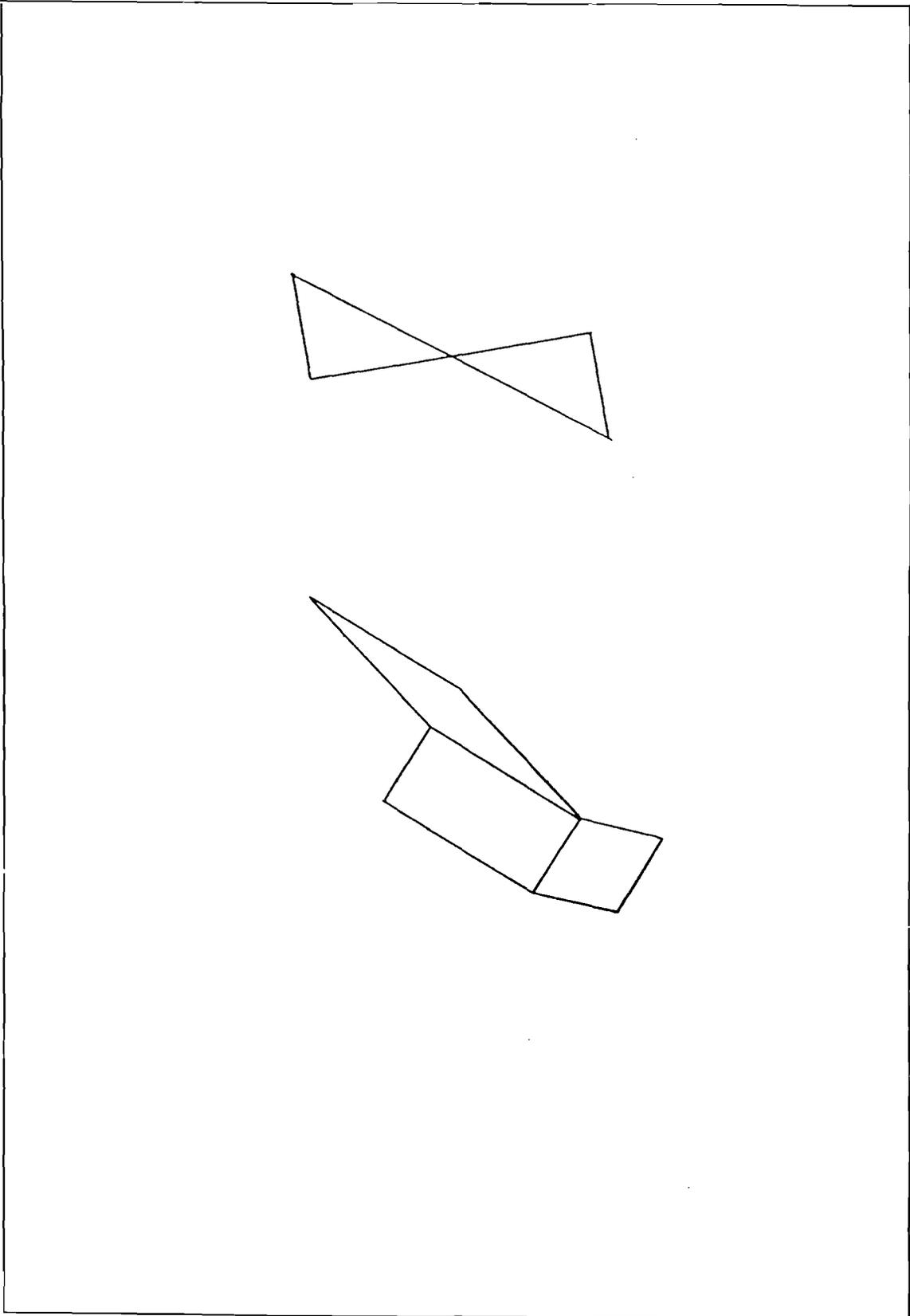
A aucun moment l'utilisation de groupes de niveau s'est avéré nécessaire.

Le sujet et les méthodes de travail ne s'y prétaient pas.

## Feuille n° 3



(Le dessin a été réduit pour le document).



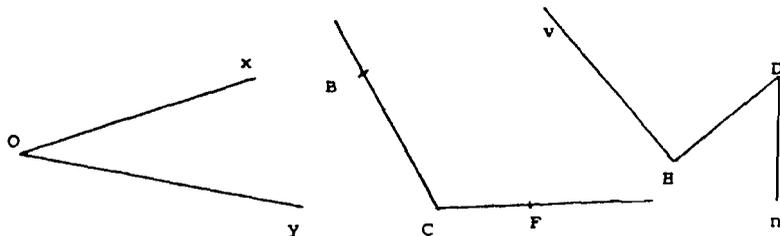
(Les dessins ont été réduits pour le document)

Feuille n° 5

TEST : ANGLES - PROGRAMME DE CONSTRUCTION

6ème CONTROLE

Ex n° 1 : Donne la mesure des angles suivants. Indique tes résultats dans le tableau :



ANGLE	$\widehat{XOy}$	$\widehat{BCF}$	$\widehat{VED}$	$\widehat{EDn}$	$\widehat{PLA}$	$\widehat{ANP}$
valeur						

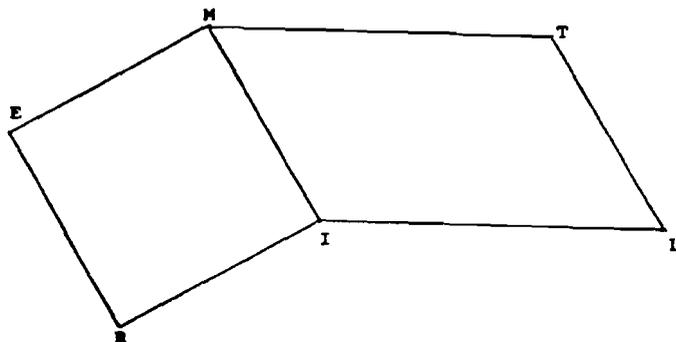
Ex n° 2 : Dessine les angles demandés. Que remarques-tu ? Justifie ta remarque :

$$\widehat{mRs} = 59^\circ ; \widehat{tWp} = 127^\circ ; \widehat{pWk} = 53^\circ$$

$\widehat{R}$

$\widehat{W}$

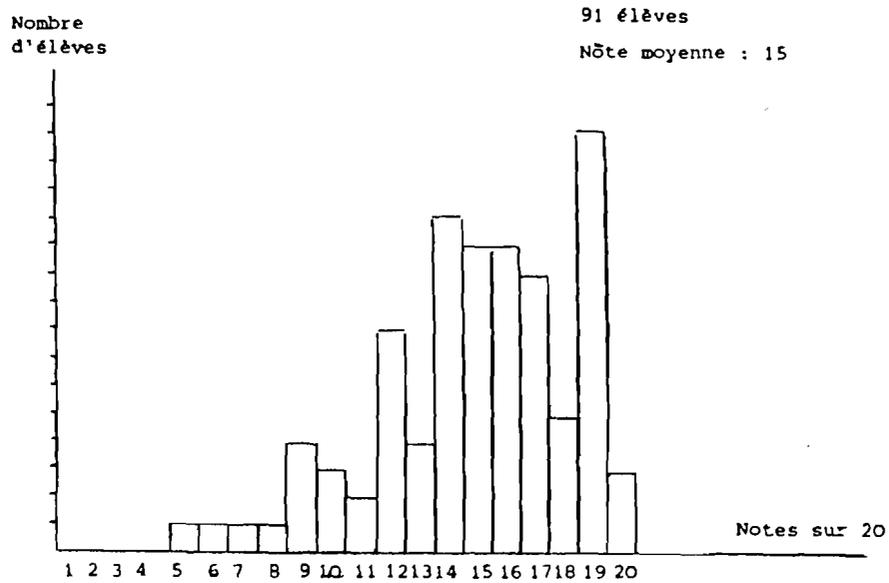
Ex n° 3 : Analyse la figure suivante et donne en français un programme de construction de cette figure.



(Les dessins ont été réduits pour le document).

## Feuille n° 6

## T E S T : ANGLÉS - PROGRAMME DE CONSTRUCTION

Pourcentage de réussite par ITEM

Ex 1) 78% ont 0 ou 1 faute

Aucun élève n'a plus de 4 fautes.

Ex 2) 85% ont 0 ou 1 faute

Ex 3) 52% ont un programme sans aucune faute.

Parmi les 48% qui ont des erreurs, 11% ont su mesurer les angles.

(Le dessin a été réduit pour le document).

