

Avertissement

Cette présentation est destinée aux enseignants qui ont suivi le stage.

Elle n'est lisible qu'avec les accompagnements (oraux et activités) faits durant le stage.

Géométrie cycle 3

Journée 5

Dakar 16 octobre 2009

Catherine Houdement

IUFM de Haute Normandie, Université de Rouen

catherine.houdement@univ-rouen.fr

Journée de clôture

- En bref : le langage à institutionnaliser
- Les relations géométriques (suite):
perpendicularité, parallélisme
- En bref : les tâches usuelles en géométrie
- La question des progressions
- **Logiciel de géométrie** (juste évoqués pour l'enseignant, voir sitographie et aide en ligne des logiciels)

Le langage géométrique à institutionnaliser en fin de cycle3

Les éléments simples et relations géométriques

Deux types : pour désigner ET pour dire une propriété

- **Point, segment, droite, ligne**
 - Un point est sur un segment, une droite
 - Un point appartient à un segment, à une droite
 - Une ligne, une droite... passe par un point
- **Points alignés**
 - Un point est aligné avec d'autres points
 - Des points sont alignés (deux points toujours)
- **Le point où les droites se coupent**
 - Le point est sur et sur
 - Les deux droites se coupent en un point.
 - Intersection de deux droites CM

- Perpendiculaire /parallèle
 - Deux droites, côtés, arêtes sont perpendiculaires (parallèles)
 - Une droite (segment, côté) est perpendiculaire (parallèle) à une autre droite (segment, côté)
 - Deux côtés **adjacents** sont perpendiculaires.
 - Deux côtés **opposés** sont parallèles.
 - Deux droites se coupent à angle droit.
 - Deux droites se coupent en faisant 4 angles droits
- Distance, longueur
 - **Distance** entre les points A et B
 - **Longueur** AB ou du segment AB
 - **Milieu** d'un segment, d'un côté, d'une arête
- Symétrie axiale (**symétrie orthogonale par rapport à une droite**)
 - Une figure a un axe de symétrie, c'est une figure symétrique.
 - Deux figures sont symétriques l'une de l'autre.
 - Deux figures sont superposables
 - avec retournement
 - sans retournement

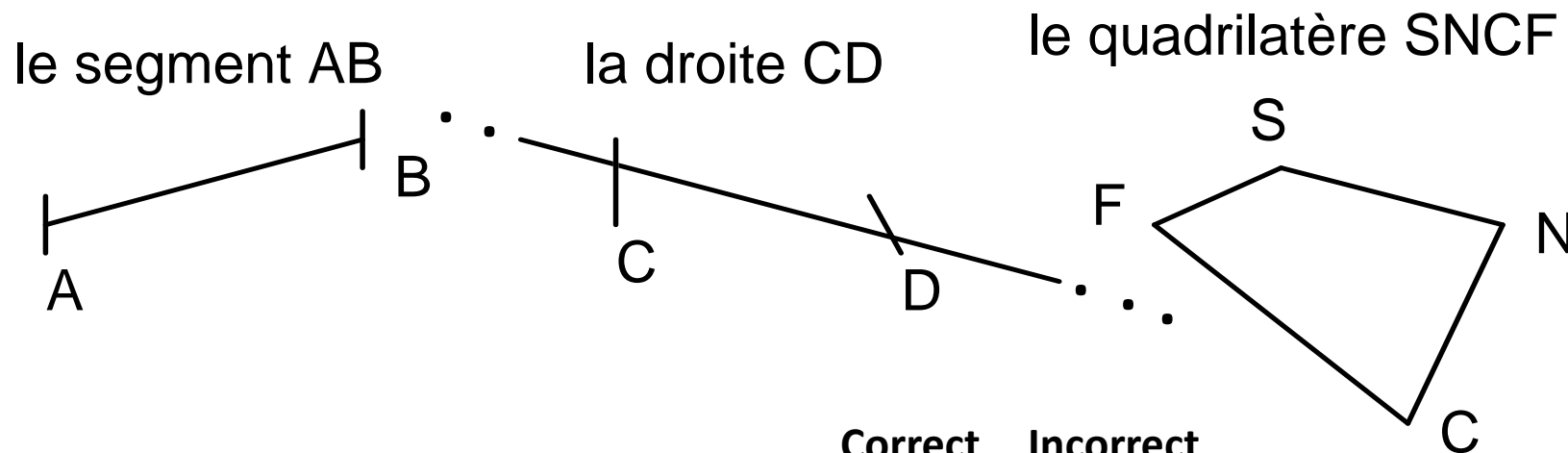
Les objets géométriques

Figures planes

- Cercle : **centre, rayon, diamètre**
 - Le cercle de centre A et de rayon (diamètre) x cm
 - Le cercle de centre A et de rayon (diamètre) BC
 - Le cercle de centre A passant par B
- Polygone :
 - Quadrilatère : losange, rectangle (longueur et largeur), carré
 - **Sommet, côté, diagonale** d'un polygone
 - triangles et triangles rectangle, isocèle, équilatéral ; hauteur
 - **angle**, angle droit, angles égaux
- Solides
 - Polyèdres : cube, parallélépipède rectangle (pavé droit), prisme, cylindre
 - **Face, arête, sommet d'un polyèdre**
 - Faces **adjacentes**, sommet **commun** à n faces
 - Patron d'un solide, vue de face....

Les notations géométriques usuelles

- Le segment AB [AB]
- La droite AB (AB)
- Droites F et G perpendiculaires $F \perp G$
- Droites P et Q parallèles $P // Q$



	Correct	Incorrect
Pour ce quadrilatère	SNCF	SCNF
	CFSN	NFSC
	FCNS	

Les relations géométriques

La symétrie axiale: cf. journée 2

La ligne droite l'alignement: cf. journée 2

La perpendicularité

Le parallélisme

Travail sur la perpendicularité

Trois points de vue pour la perpendiculaire à une droite d :

- 1) plus court chemin d'un point à cette droite d ,
- 2) axe de symétrie de cette droite d ,
- 3) droites perpendiculaires =côtés prolongés d'un angle droit

Dans le méso-espace

- Dans la cour : 1 2 3 soleil point de vue (1)

Dans le micro-espace

- Dans la classe : un essai de schématisation point de vue (1)
- Travail d'anticipation Point de vue (2)
- Restauration de figures point de vue (3)

....dans les diapos qui suivent.....

La plus courte distance

CE2, reprise CM1

Dans la cour, le plus court chemin d'une position d'enfant à un mur
(le meilleur déplacement)

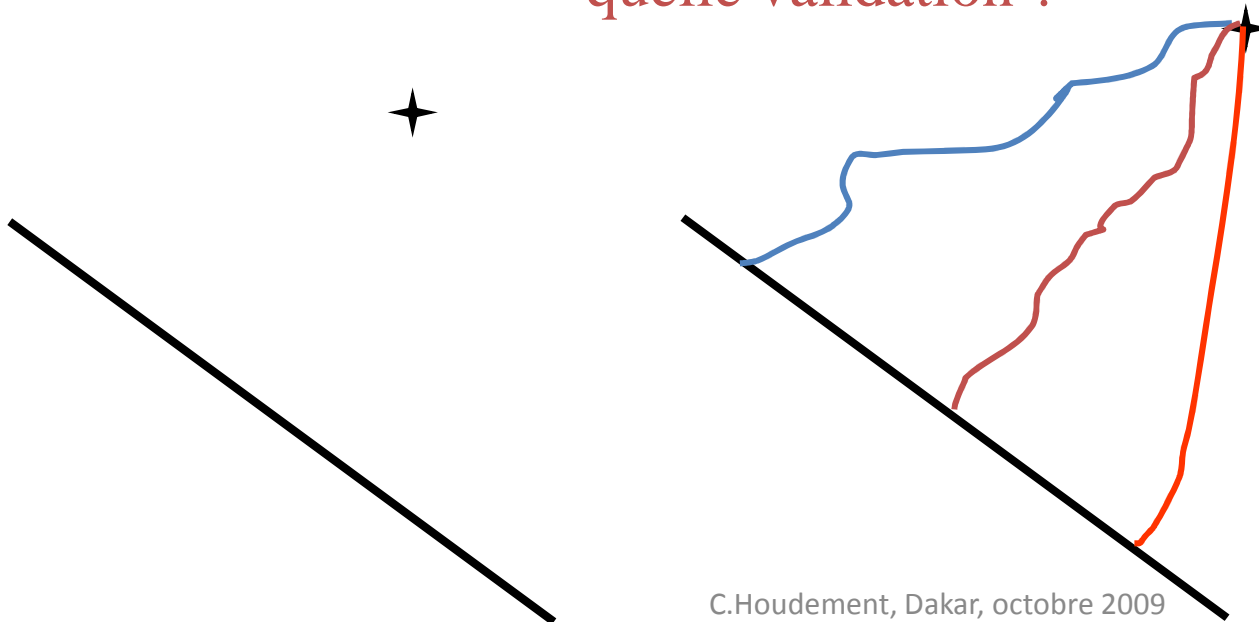
Retour en classe sur une grande feuille, en collectif :

tracés des déplacements : lequel est le plus court ?

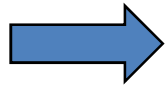
mur → droite ou segment ; positions → appelées points

marquées
par **croix**

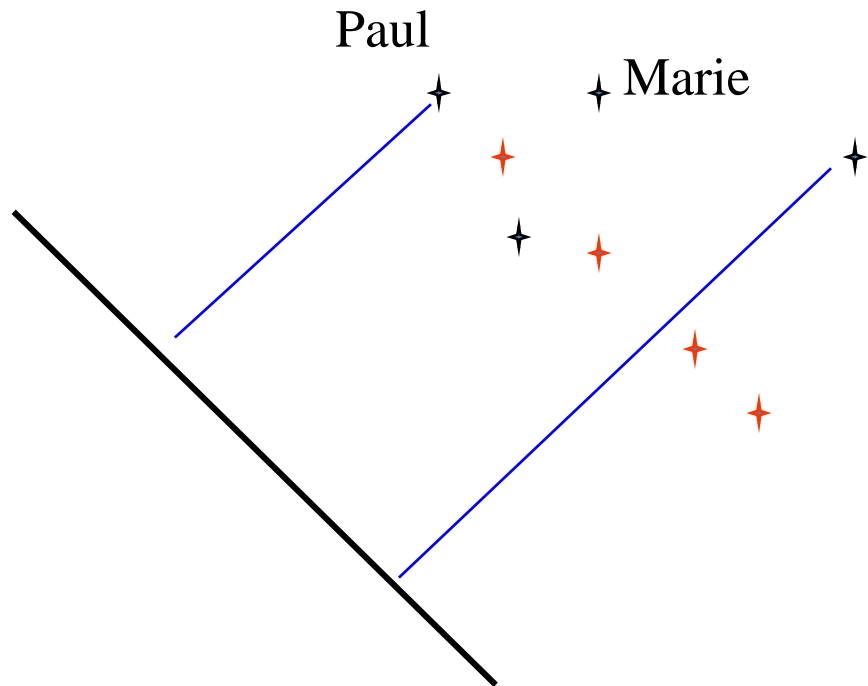
quelle validation ?



- même travail (tracé du plus court chemin) avec plusieurs positions d'enfants en **individuel**



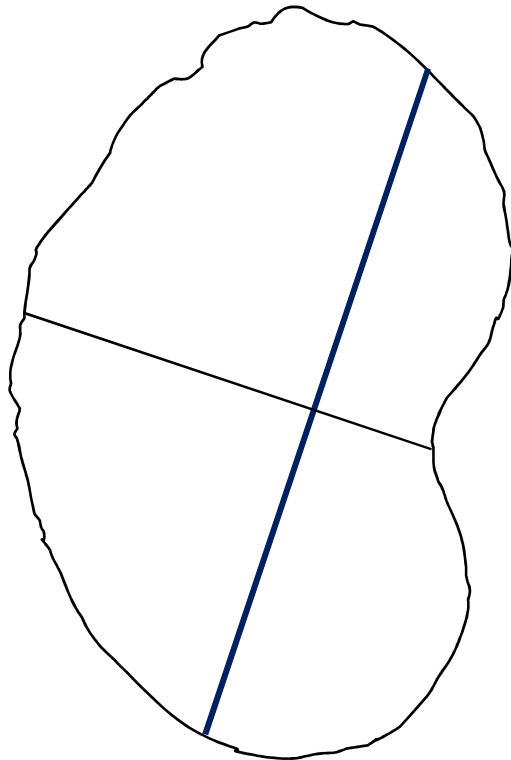
points codés , les plus courts chemins sont des segments **perpendiculaires à la droite** (mur) , ils font un **angle droit avec la droite**.



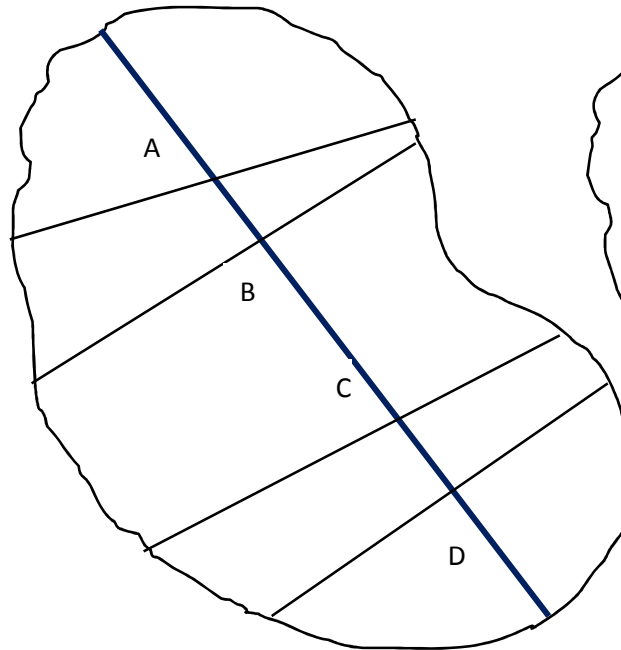
Institutionnalisation (1)

Le tracé le plus court d'un point à une droite est un segment (un trait droit) qui **fait un angle droit** avec la droite. C'est un segment **perpendiculaire à** la droite.

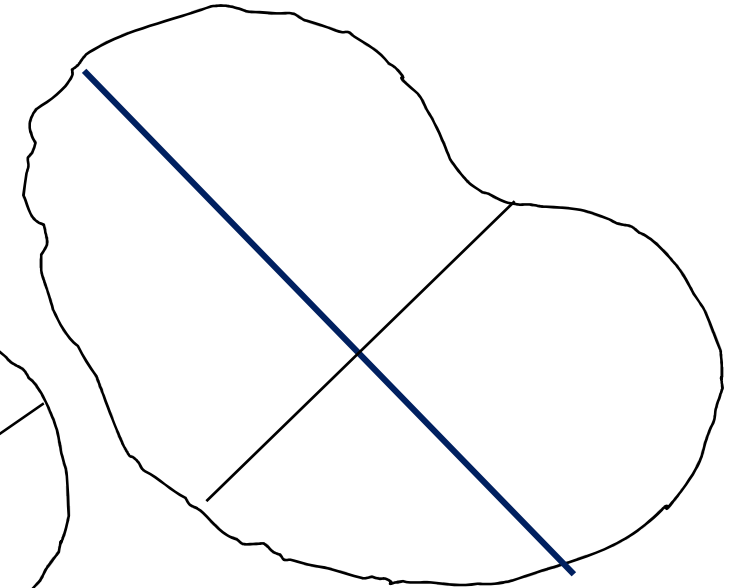
Dans l'espace de la feuille par les pliages (2)



1- Action mimée et constat : cela définit droites perpendiculaires. Contrôle par gabarit plié d'angle droit.

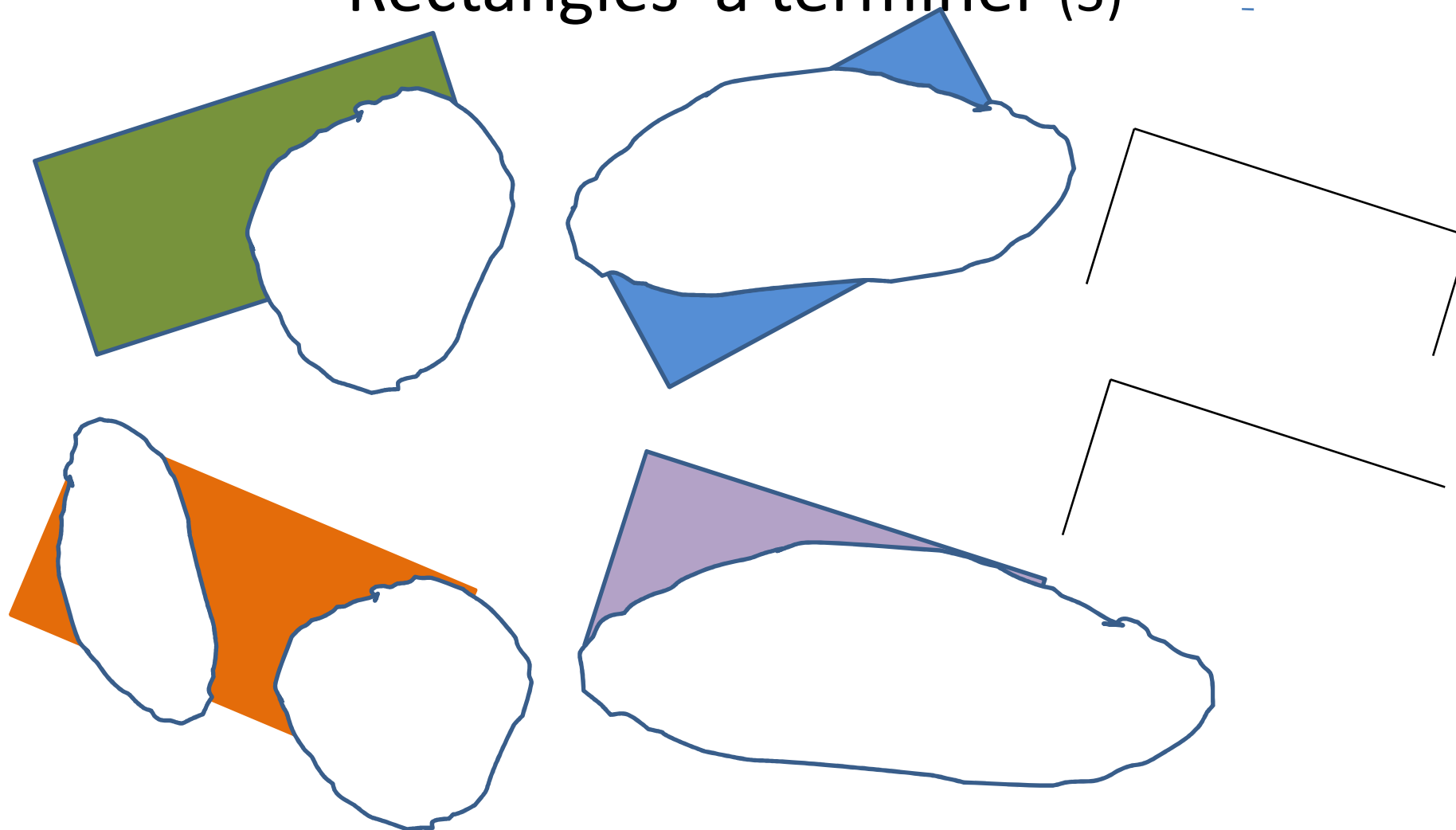


2- Dessin donné: il s'agit de trouver à l'œil, puis gabariter les droites perpendiculaires au tracé bleu. Vérification par pliage.



3- Dessin donné : il s'agit de tracer seul (sans plier) d'autres droites perpendiculaires au tracé bleu.

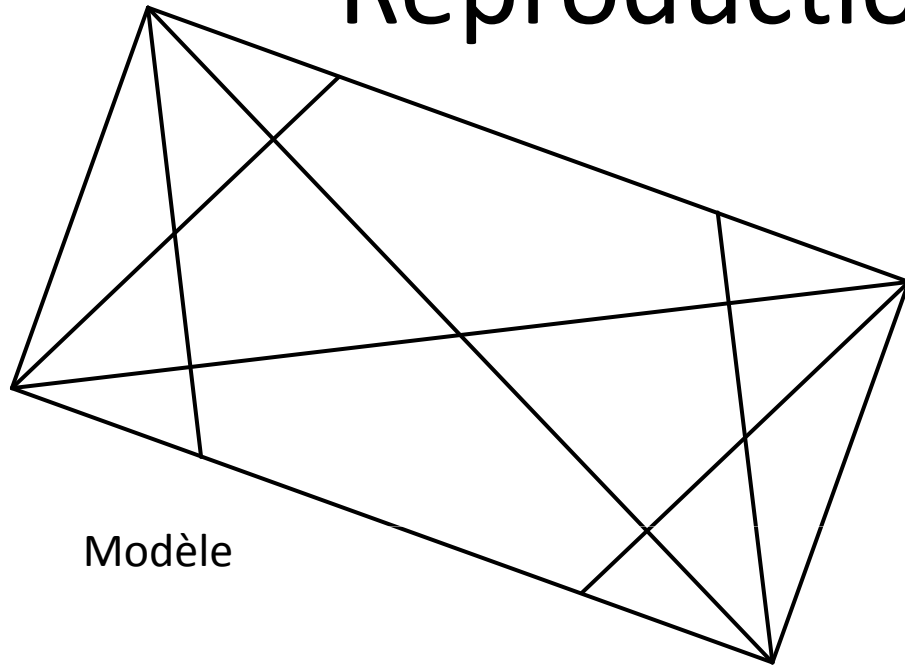
Rectangles à terminer (3)



Instruments gratuits : règle non graduée, équerre

Instruments coûteux : bande de papier, compas

Reproduction de figures (3)



Modèle

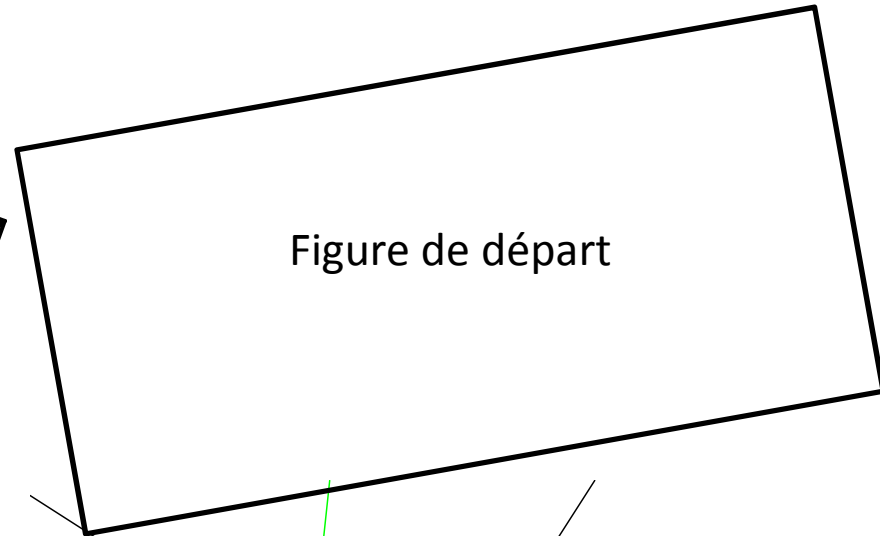
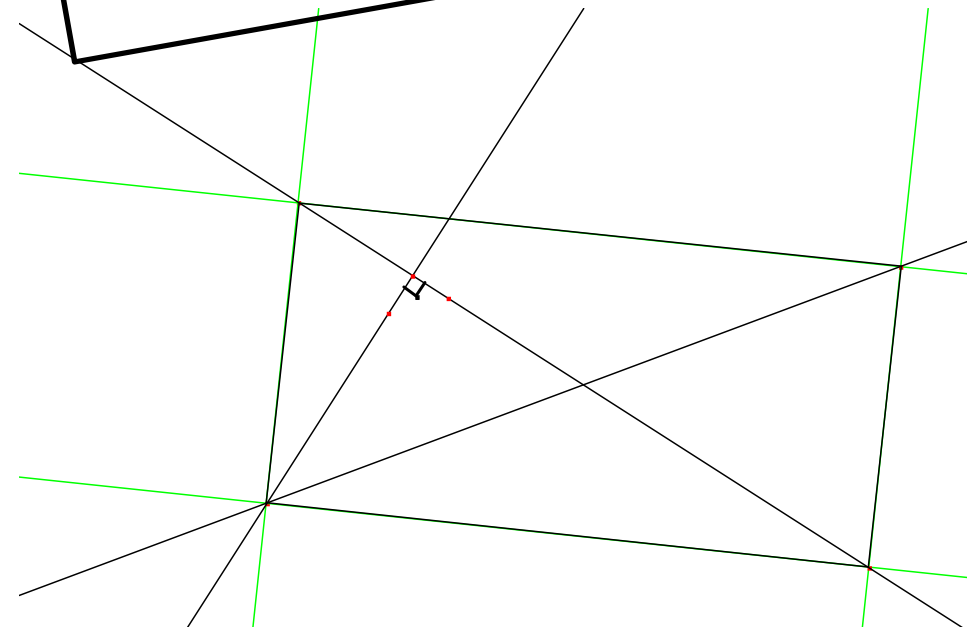


Figure de départ

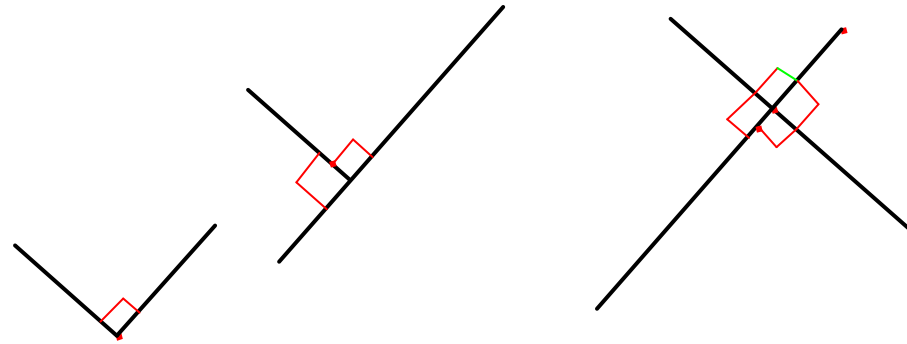
Trame pour comprendre comment la figure peut être construite



Institutionnalisation sur perpendiculaires

Deux traits sont perpendiculaires si je peux marquer un angle droit. Je peux alors marquer deux angles droits ou quatre angles droits.

Parfois il faut prolonger les traits pour décider

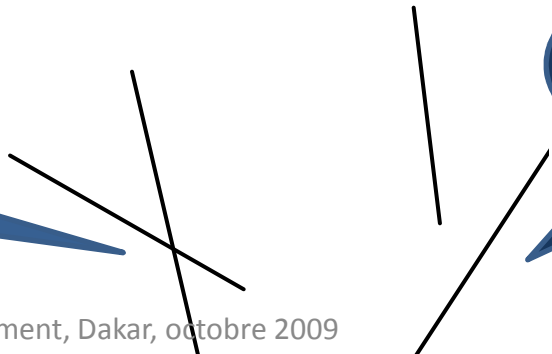


Ces deux traits sont perpendiculaires

Traits perpendiculaires

Ces deux traits ne sont pas perpendiculaires

Ces deux traits ne sont pas perpendiculaires



Travail sur les parallèles

Trois points de vue : (1) droites qui ne se coupent pas, (2) droites à écart constant, (3) perpendiculaires à une même droite

CE2 : un peu tôt

Evocation de tracés parallèles : traces de roues de véhicule en ligne droite.... ombres de bâton dans la cour

CM

Activité PH : un réseau de droites (parallèles) , en tracer de nouvelles qui passent par les points marqués

Techniques des élèves

CM : pour des polygones donnés, trouver les côtés parallèles

Techniques à savoir

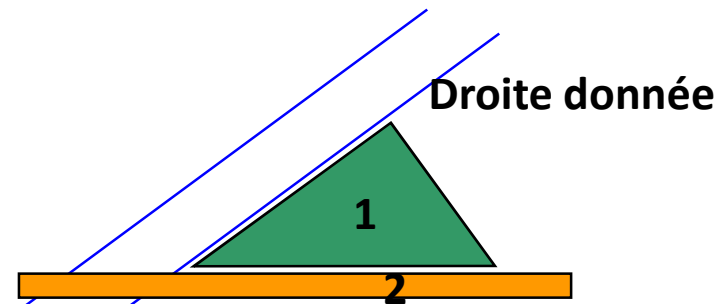
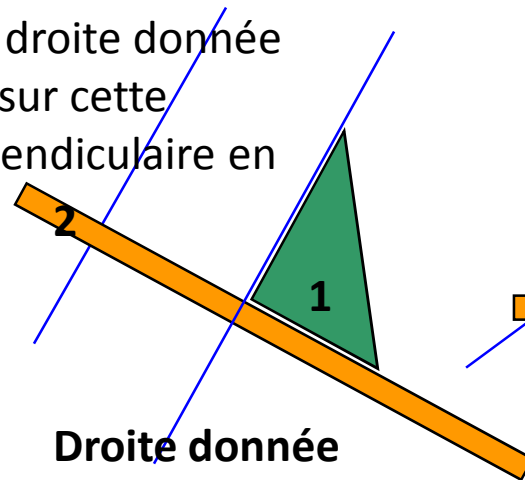
- a. Perpendiculaire et écart constant entre les deux segments
- b. Tracer une perpendiculaire de perpendiculaire
- c. Faire glisser la règle sur l'équerre (vers collègue)

Utilisation des instruments

Il faut apprendre à bien les tenir et les manier

La bonne utilisation peut renforcer la conceptualisation des notions.

Technique a : tracé d'une perpendiculaire (1) à la droite donnée, placement de la règle sur cette droite, tracé de la perpendiculaire en (2)



Technique b : placer l'équerre le long de la règle (1) ; placer la règle comme guide (2); faire glisser l'équerre le long de la règle....

Exercices de synthèse CM

1. Trace un triangle à un angle droit
2. Trace un triangle à deux angles droits
3. Trace un quadrilatère à un angle droit
4. Trace un quadrilatère à deux angle droits
5. Trace un quadrilatère à trois angles droits
6. Trace un quadrilatère à quatre angles droits

Les tâches usuelles en géométrie

Précisions sur le sens des verbes utilisés,
reproduire, décrire, construire, représenter....
pour mieux comprendre les programmes et les
progressions

Reproduire un objet (2D ou 3D) c'est en faire une copie à l'identique, cet objet étant visible un certain moment.

Quand l'objet est un dessin plan, la superposition de l'original et de l'objet produit permet de contrôler la qualité de la reproduction. La reproduction peut être réalisée à l'échelle 1 ou à une autre échelle : dans ce dernier cas, la validation se fait par superposition à l'aide d'un calque réalisé par l'enseignant

Décrire un objet (2D ou 3D), oralement ou par écrit, c'est utiliser un vocabulaire géométrique permettant à un interlocuteur d'identifier l'objet, de le reproduire ou de le représenter.

Construire un objet (2D ou 3D), c'est le produire à partir d'un texte descriptif ou prescriptif, à partir d'un schéma complété ou non par du texte, des codages (par ex : dessin à main levée pour 2D, patron pour 3D)

Représenter un objet ou une situation 3D, c'est l'évoquer à l'aide de procédés graphiques conventionnels (objets 2D : utiliser un schéma, un dessin à main levée ; objets 3D : utiliser une représentation plane : perspective, patrons , vues)

Repérer, localiser :

- Méso-espace : grâce à plans, cartes, ...
- Micro-espace : tableau cartésien → coordonnées du plan

Vers une démarche qui n'oublie ni l'élève, ni le savoir

Mettre les élèves face à une question (ou des questions)

- non triviale pour eux, mais qu'ils comprennent et dont ils voient l'issue possible,
- qui les engage dans une action raisonnable, ces actions pouvant déboucher sur des savoirs visés, apportés, contrôlés par le maître.

→ ce qui exclut a priori une utilisation exclusive des fichiers

Faire en sorte que les élèves puissent vérifier par eux-mêmes, au moment où le maître le décide, si leurs productions sont correctes ou non // ou comparer entre eux et discuter.

Permettre des essais répétés de la même action, qu'elle ait réussi ou échoué ; jouer sur les variables pour différencier

Conclure et faire écrire les savoirs et savoir-faire à retenir : vocabulaire, propriétés, techniques de construction

Entraîner par des exercices individuels. Si possible, faire réinvestir plus tard dans l'année.

La question des progressions

Un exemple à adapter : diapos
suivantes

CE2	CM1	CM2
<p>Repérer cases et nœuds de quadrillage</p> <p>Ligne droite, règle</p> <p>* Dans cour tous en ligne et feuille</p> <p>* Dans cour et sur feuille: plus court chemin entre deux points</p>	<p>Alignement : dans cour tous en ligne et plus court (rapide), sur feuille points alignés et le plus court entre deux points</p> <p>Distance de deux points, milieu de segment (bande, mesure, compas)</p> <p>Distance de deux points et cercle</p>	<p>Reproduction de figure: revoir milieu, même longueur, alignement</p> <p>Une situation message: par ex carré dans carré. Programmes de construction associés</p> <p>Reproduction de figure et cercle</p> <p>Cercle et distance; axes de symétrie du cercle.</p>
<p>Angles et angles droits, gabarits d'angles.</p> <p>Equerre.</p> <p>Repérer le milieu (bande et mesure)</p> <p>Droites perpendiculaires</p> <p>Cercles : reproduction de figures . Compas</p>	<p>Comparer des angles , reproduire des angles (gabarits)</p> <p>Distance d'un point à une droite,</p> <p>droites perpendiculaires, droites parallèles</p> <p>Polygones et propriétés (côtés, angles, diagonales) grâce à des situations de reproduction</p>	<p>Droites parallèles et droites perpendiculaires</p> <p>Triangles et tracé au compas</p> <p>Reproduction de figures pour réinvestir</p> <p>Programmes de construction</p> <p>Dessin à main levée (dictée de figures simples...) . Passer du dessin à main levée vers la construction de figures simples (triangles, rectangles, carrés, autres...)</p>

<p>Droites perpendiculaires: 123 soleil (droites parallèles)</p> <p>Figures planes et polygones usuels par reproduction de figure (1) : propriétés des figures (cotés, angles) et noms</p>	<p>Polygones et propriétés (côtés, angles, diagonales) grâce à des situations de reproduction</p> <p>Décrire polygones simples ou figures : jeu de message vécu ou fictif; jeu de portrait. Programmes de construction.</p>	<p>Axe de symétrie d'une figure</p> <p>Compléter une figure par symétrie : à main levée, par calque.</p> <p>Les polygones usuels (triangles et quadrilatères 'et axes de symétrie. Idem le cercle.</p>
<p>Figures avec un axe de symétrie : définir par pliage, trouver l'axe</p> <p>Solides : classer, décrire, étudier cube et pavé droit (construire, patron)</p>	<p>Axes de symétrie de figures usuelles: techniques : pliage et retournement</p> <p>Compléter une figure par symétrie (voir variables): papier blanc, techniques : pliage et retournement</p>	<p>Les quadrilatères : noms et propriétés (reproduction de figures)</p> <p>Passer du dessin à main levée vers la construction de figures plus complexes</p> <p>Avec triangles et des quadrilatères</p>

<p>Reproduction de figure (2) Compléter une figure par symétrie sur papier quadrillé Petits programmes de construction</p>	<p>Solides : reconnaître un patron de cube, de pavé droit, prévoir les adjacences (exemple dé à jouer). Reproduire prisme ou pyramide.</p>	<p>Décrire des solides Reproduire solides (avec faces, avec arêtes) Patrons Associer solides et patrons.</p>
<p>CE2</p>	<p>CM1</p>	<p>CM2</p>

Sitographie

TracenPoche <http://tracenpoche.sesamath.net/>

Applet direct : <http://tracenpoche.sesamath.net/flash/>

Applet direct primaire :

<http://ecole.sesamath.net/flash/tep/index.php>

Logiciels de géométrie dynamique

- **Apprenti –géomètre** <http://www.crem.be/index.php>

Fiches pour le primaire

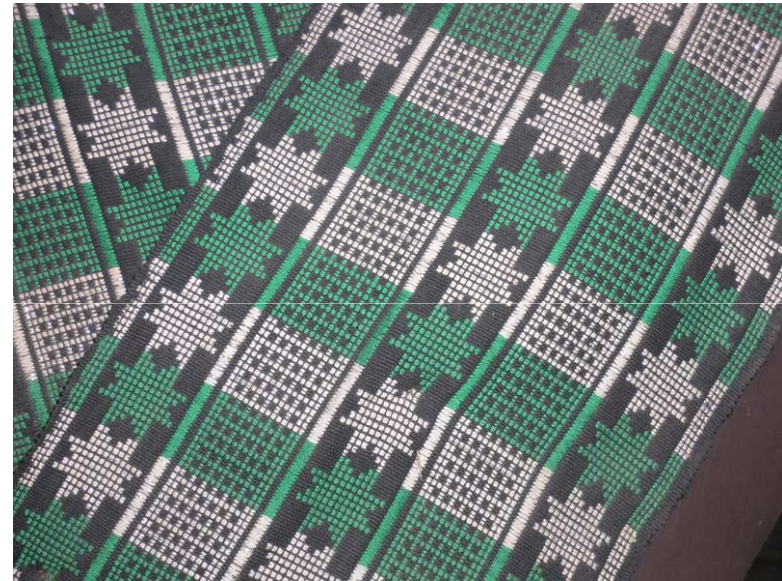
- **Cabri** <http://www.cabri.com>

Fond pointé, quadrillé, etc <http://tice.avion.free.fr/GP/>

Un peu de bibliographie

- Bettinelli B. (2006) *Maths en Forme*. Presses Universitaires de Franche-Comté. Collection Didactiques Mathématiques
- Boule F. (2001) *Questions sur la géométrie et son enseignement*. Nathan
- Chaachoua Y. (2007) Apprentissage de la symétrie orthogonale en fin de cycle 3 à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique. *Grand N* n°79. 61-84.
- ERMEL (2006) *Apprentissages géométriques et résolution de problèmes*. Hatier
- Grelier J.F. (2004) *Apprentissages géométriques aux cycles 2 et 3*. Scéren. CRDP Midi-Pyrénées. Pas terrible
- Keskessa B., Perrin-Glorian M.J., Delplace J.R. (2007) Géométrie plane et figures au cycle 3. Une démarche pour élaborer des situations visant à favoriser une mobilité du regard sur les figures de géométrie. *Grand N* n°79. 33-60.
- Martin F. (2003) *Apprentissages mathématiques en maternelle*. Scéren.CRDP Aquitaine. En particulier cartes sur cubes dans l'espace
- Lille Groupe IREM (2003) *Travaux géométriques cycle 3*. Scéren - CRDP de Lille

Pour terminer deux photos prises au musée IFRAN de Dakar



Et que vive la géométrie dans nos classes !