

## Evolution de la notion de droites et de segments de droites (dans le plan et dans l'espace): de 5 à 14 ans

- ✓ droites verticales
- ✓ droites horizontales
- ✓ droites obliques
- ✓ droites parallèles
- ✓ droites sécantes quelconques
- ✓ droites perpendiculaires

### En classe maternelle (5 ans)

La notion de droite au sens géométrique du terme n'a pas été abordée en classe maternelle.

Par contre, la notion de "côté droit" (segment de droite) a été "travaillée" plusieurs fois, notamment lors:

- ✓ du contournement de triangles, de carrés, de rectangles et autres polygones (tous les côtés sont droits)
- ✓ de la réalisation avec des chalumeaux, de polygones tels que: triangles, carrés, rectangles et autres polygones
- ✓ de la réalisation, avec des chalumeaux, de tétraèdres et de cubes.



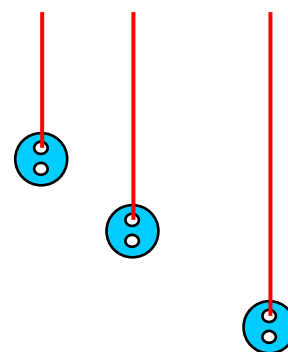
La notion de côté droit (segment de droite) a été opposée à la notion de côté courbe comme par exemple le côté d'une figure ronde tel que le disque (un seul côté courbe appelé le cercle) (se référer au "plan du cours" de la classe maternelle)

### En première année et en deuxième année primaire

#### Représentation de droites dans l'espace

La notion de verticalité est apparue lors de la réalisation individuelle de fils à plomb, au moyen de fils (ou de morceaux de laine) auxquels les élèves ont suspendu des boutons ou des écrous.

Constatation: tous les fils à plomb se comportent de la même manière, ils pendent de bas en haut: ils sont tous verticaux



La notion de droites et de droites verticales a été donnée par la constatation que toutes les longueurs de fil à plomb étaient différentes. Nous avons fait imaginer des fils "immenses" qui puissent passer au travers du plafond et au travers du sol de la classe, pour amener la notion de droites illimitées dans les deux sens.

**La notion d'horizontalité** a été donnée par l'observation du comportement de l'eau colorée versée dans un récipient transparent.  
Nous avons fait placer la règle en bois de la classe au niveau de la surface de l'eau.

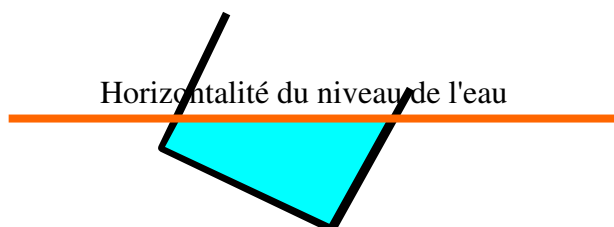


Nous avons dit que l'eau donnait la direction horizontale, représentée par la position du bâton.

Ensuite, nous avons fait incliner plusieurs fois le bassin et fait placer la règle au niveau de la surface de l'eau.

Constatation:

Peu importe l'inclinaison donnée au bassin, la surface de l'eau reste toujours dans la même position: la position horizontale.



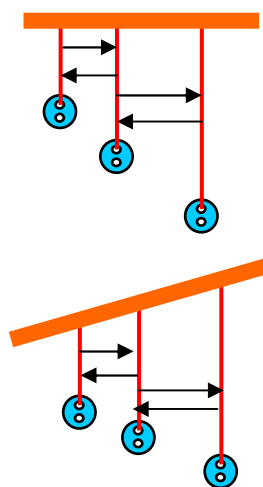
**La notion de droite horizontale** a été donnée en faisant imaginer un plan d'eau énorme, et une règle infiniment longue, placée comme ci-dessus sur la surface de l'eau.  
Nous avons précisé qu'une droite est toujours illimitée (sans limite) dans les deux sens.

**Quant à la notion de droites obliques**, elle est venue après avoir fait positionner des règles ou des lattes de manière verticale puis horizontale.  
Les positions intermédiaires entre la verticale et l'horizontale ont été appelées: obliques.

**La notion de parallélisme** a été donnée une première fois lorsque les élèves ont attaché tous leurs fils à plomb sur des manches de brosse.

Constatations:

- ✓ Tous les fils à plomb se tiennent dans la même position verticale et les distances entre eux restent les mêmes sur toute la longueur des fils. Nous avons dit que tous les fils à plomb étaient parallèles.
  
- ✓ Nous avons fait incliner les manches de brosse.  
Nouvelle constatation:  
Tous les fils à plomb restent verticaux et parallèles.



### Représentation de droites dans le plan

Des fils à plomb construits par les élèves ont été présentés contre le tableau.

Nous avons ensuite tracé, sur le tableau, la représentation de deux droites parallèles, par deux traits parallèles prolongés de trois points de part et d'autre en expliquant que les pointillés de part et d'autre signifient que les deux droites parallèles sont illimitées dans les deux sens.

La reproduction sur papier de deux droites parallèles a permis de déplacer les représentations des droites parallèles du plan vertical (tableau) au plan horizontal (la table).



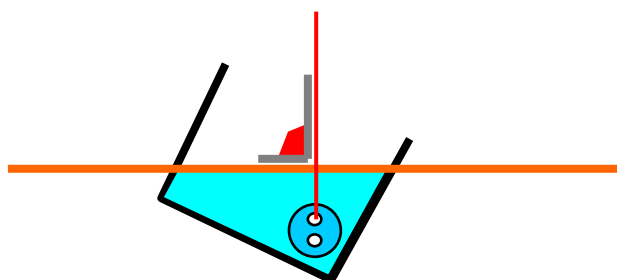
### Remarque:

En première et deuxième année, les droites parallèles ont été utilisées ensuite au cours de l'étude des carrés, des losanges quelconques, des rectangles quelconques, des parallélogrammes quelconques, soit pour la recherche, pour la vérification ou la construction des quadrilatères imposés.

### **La notion de perpendicularité**

*La notion de perpendicularité est rencontrée après la notion de droites, la notion de parallélisme, la notion d'angles. (voir les plans du cours et aussi le thème des angles)*

Nous avons fait découvrir la notion de perpendicularité par la rencontre entre un fil à plomb plongé dans un bassin d'eau colorée (représentation de droite verticale) et la surface de l'eau (représentation de droite horizontale). Nous avons placé un angle droit métallique en faisant coïncider ses deux bras à la fois avec le fil et la surface de l'eau, comme le montre le dessin ci-dessous.



*La notion de droites sécantes quelconques n'a pas abordée pour elle-même au degré inférieur.*

Exemple d'utilisation de droites parallèles pour la recherche ou la vérification

**Les côtés opposés des carrés, des losanges, des rectangles, des parallélogrammes sont-ils parallèles ?**

Vérification à l'aide de fils à plomb.



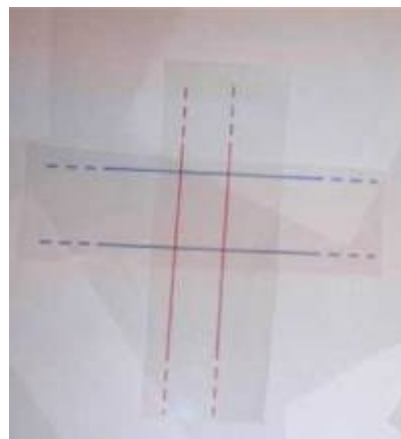
Exemple d'utilisation de droites parallèles pour la construction

**Comment faire apparaître des carrés, des losanges quelconques, des rectangles quelconques, des parallélogrammes quelconques en croisant des bandes de droites parallèles ?**

(de même écartement ou d'écartements différents) ?

Exemple ci-contre: un rectangle

Vérification de la perpendicularité des paires de droites parallèles, par le placement d'un angle droit.



Exemples d'utilisation de segments de droites

Au cours de la construction de polygones.

Au cours du tracé de carrés, de rectangles quelconques, de losanges quelconques, de parallélogrammes quelconques sur du papier quadrillé.

(se référer au plan du cours et aux CD qui décrivent en détails toutes les activités réalisées en classe)

### **En troisième et en quatrième année primaire**

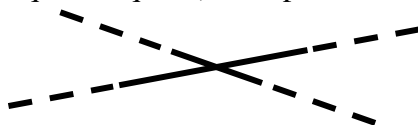
- ✓ Idem degré inférieur
- ✓ En plus

Au degré moyen apparaissent très nettement les distinctions entre:

- ✓ **droites parallèles disjointes** (quand l'écart entre elles n'est pas nul)
- ✓ **droites parallèles confondues** (quand l'écart entre elles est nul)

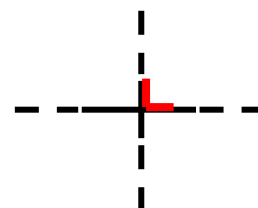


- ✓ droites sécantes quelconques (se coupant sans angle droit)



- ✓ droites sécantes perpendiculaires (se coupant à angles droits)

Parallèles disjointes



Les notions de droites parallèles ou non parallèles (sécantes) sont utilisées pour découvrir et ou prouver les caractéristiques (ou propriétés) liées aux familles de quadrilatères.

Remarque:

*En fin de quatrième année, les programmes imposent aux élèves des "évaluations certificatives" à propos des figures géométriques, jusque et y compris la famille des trapèzes.*

*Par expérience "sur le terrain", nous avons constaté qu'il est cependant préférable d'étudier la grande famille des trapèzes seulement à partir de la cinquième année.*

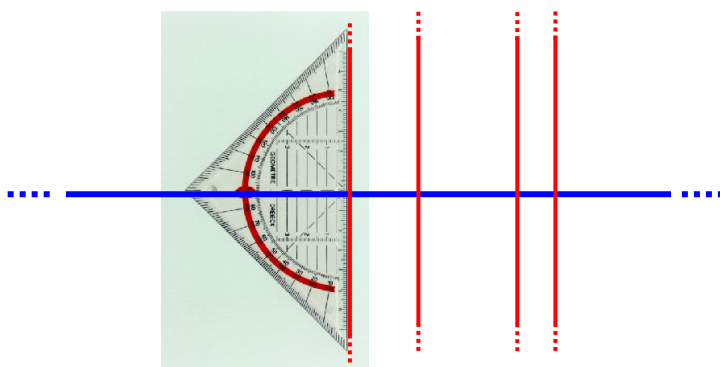
Tracer aux instruments: utilisation de la latte et de l'équerre Aristo

A ce moment, l'équerre Aristo a déjà été utilisée précédemment au cours du thème des angles (*se référer aux plans du cours de troisième et de quatrième année*)

Exercices de tracés précis

Tracer, à l'aide de l'équerre Aristo et de la latte, des droites perpendiculaires sur du papier uni.

Tracer, à l'aide de l'équerre Aristo et de la latte, des droites parallèles entre elles sur du papier uni.



Tracer avec précision, à l'aide de l'équerre Aristo et de la latte, des carrés et des rectangles quelconques de dimensions déterminées, sur du papier uni.

## **En cinquième et en sixième année primaire**

- ✓ Idem degré moyen
- ✓ En plus:

**Les notions de droites sont liées aussi aux transformations du plan (symétrie orthogonale et symétrie glissée).**

**Elles aident aussi à l'argumentation à propos des propriétés des figures géométriques.**

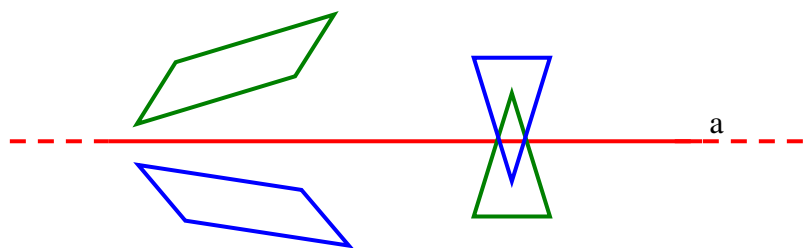
A partir de la cinquième année, les enfants sont initiés à faire la différence entre:

- ✓ la droite d'une symétrie orthogonale du plan
- ✓ la droite axe de symétrie d'une figure géométrique
- ✓ la ou les droites de symétries orthogonales rencontrées dans les frises

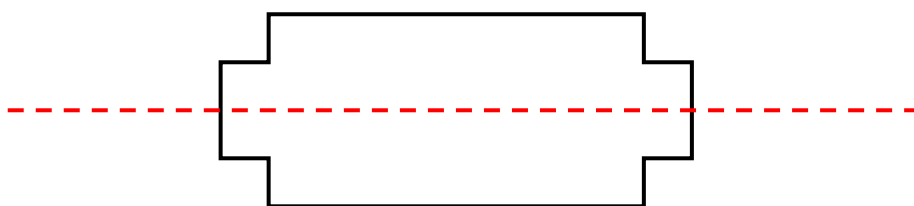
*(se référer aux plans du cours de cinquième et de sixième primaire)*

Les enfants utilisent ensuite leurs acquis pour les réinvestir individuellement dans des exercices.

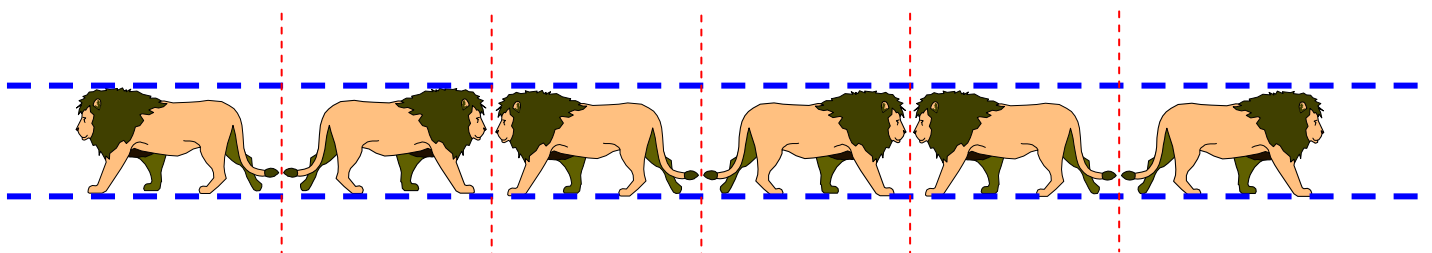
Exemple de droite (de points fixes) d'une symétrie orthogonale du plan.



Exemple de droite axe de symétrie d'une figure géométrique



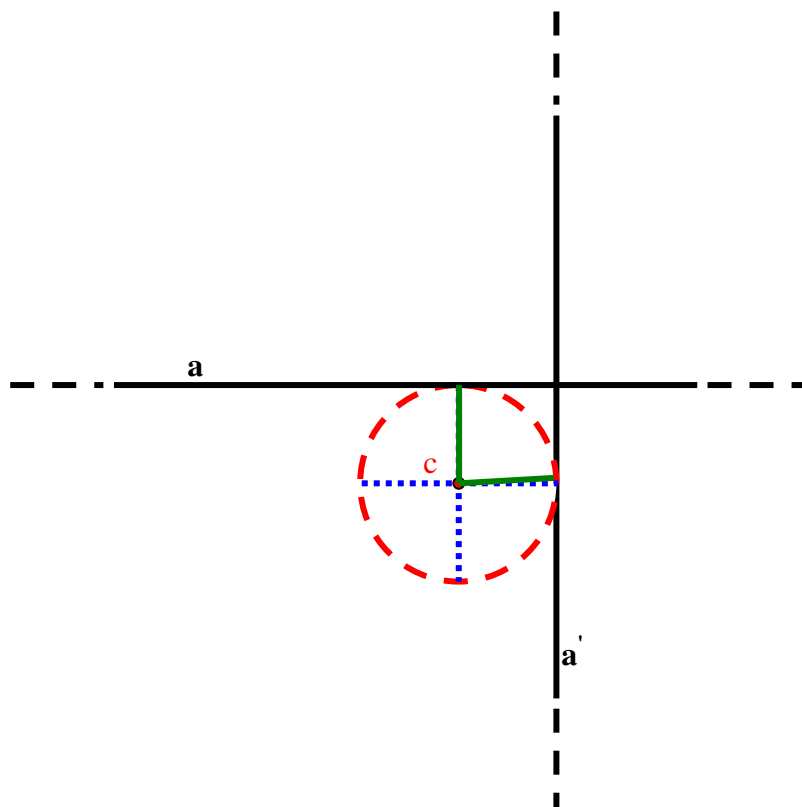
Exemple de droites axes verticaux de symétries orthogonales dans une frise de ce type.



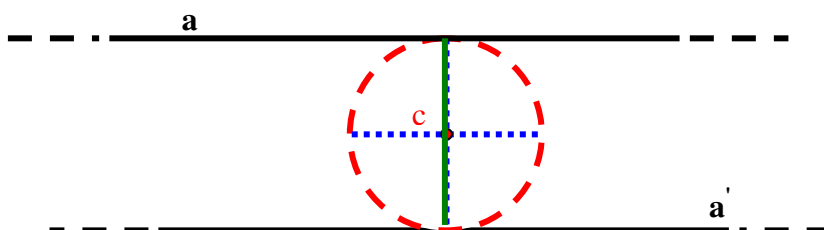
Exemple de droite axe horizontal d'une symétrie orthogonale dans une frise du type "symétrie glissée".



Que devient l'image d'une droite  
(dans le plan ou dans l'espace) après  
une rotation de  $90^\circ$  ?



Que devient l'image d'une droite  
(dans le plan ou dans l'espace) par  
une rotation de  $180^\circ$  ?



Tracer des figures géométriques aux instruments: latte, équerre, compas.

*Il est évident que les tracés avec précision ne sont demandés aux enfants qu'à la fin de l'étude des figures géométriques et des solides géométriques concernés.*

Exemples:

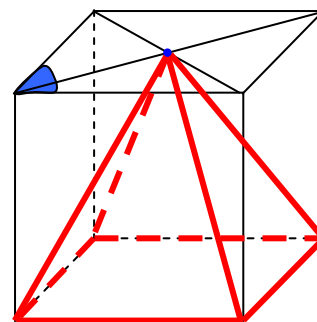
Tracer aux instruments, et sur feuille unie, des carrés, des rectangles, des triangles (les dimensions nécessaires étant données).

Tracer des développements de cubes et de parallélépipèdes rectangles.

Tracer des cubes en perspective cavalière.

Tracer une pyramide à l'intérieur d'un cube.

*(se référer aux plans du cours de cinquième et sixième année primaire et aux thèmes correspondants)*



## En première et deuxième année secondaire

- ✓ Idem degré supérieur du primaire
- ✓ En plus:

Argumentation et mise par écrit de démonstrations liées aux figures géométriques.

*(se référer aux plans du cours du secondaire)*