

### *Espace et géométrie*

Les connaissances travaillées au cycle 3 prolongent celles qui ont été abordées au cycle 2. L'objectif principal est de permettre aux élèves de se familiariser avec les objets du plan et de l'espace et de passer progressivement d'une géométrie où les objets et leurs propriétés sont contrôlés par la perception à une géométrie où ils le sont par un recours à des instruments et par la connaissance de certaines propriétés. Il s'agit également de favoriser la mise en place d'images mentales pour les principaux concepts rencontrés, en permettant aux élèves de les identifier dans des configurations variées.

L'argumentation à propos des outils utilisés, des propriétés mobilisées et des résultats obtenus constitue une part importante du travail des élèves. Dans cette perspective, quelques raisonnements peuvent être conduits, en particulier sur des figures dessinées à main levée. Le travail spatial et géométrique s'organise autour de différents types de problèmes :

– localiser des objets ou des assemblages d'objets dans l'espace, se repérer et se déplacer dans l'espace, en utilisant des représentations de cet espace (maquettes, photos, plans, cartes) ;

– comparer, reproduire, décrire, construire, représenter des objets géométriques (figures planes, solides) ou des assemblages d'objets.

À travers ces activités, les élèves élaborent et utilisent les premiers concepts géométriques, en leur donnant du sens : alignement, perpendicularité, parallélisme, longueurs, angles. Ils prennent conscience de certaines propriétés des objets et ils acquièrent des éléments de vocabulaire : face, arête, sommet ; côté, segment, milieu, droite (synonyme au cycle 3 de ligne droite), droites perpendiculaires, droites parallèles, angle ; ainsi que les noms de quelques solides et de quelques figures planes. Enfin, ils développent des compétences techniques liées au maniement d'instruments de dessin : règle et équerre (pour vérifier des alignements, tracer des droites perpendiculaires, des droites parallèles), compas (pour tracer des cercles ou des arcs de cercle, pour reporter des longueurs), gabarit (pour comparer ou reporter des angles), calque.

Les problèmes proposés se situent dans l'espace ou portent sur des objets « épurés » : solides usuels, figures dessinées sur papier (sans abuser des supports quadrillés) ou sur écran d'ordinateur. Les activités du domaine géométrique ne visent pas des connaissances formelles (définitions), mais des connaissances fonctionnelles. Les logiciels de dessin assisté par ordinateur ou de géométrie dynamique pourront faire l'objet d'une première utilisation, mais les activités réalisées à l'aide de ces outils ne remplacent pas celles qui sont situées dans l'espace réel ou dans celui de la feuille de papier.

## Repérage, utilisation de plans, de cartes

Compétences	Commentaires
Repérer une case ou un point sur un quadrillage.	Un point ou une case peuvent être repérés de plusieurs façons : – en utilisant des axes privilégiés : case (A ; 4) ou (4 ; A), point (5 ; 2) (dans ce dernier cas, il est nécessaire d’avoir décidé quel est l’ordre dans lequel les axes sont utilisés) ; – par rapport à un point donné, en imaginant un déplacement : « <i>Par rapport au point P, le point Q est à 3 vers la droite et à 3 vers le haut.</i> » ...
Utiliser une carte ou un plan pour situer un objet, anticiper ou réaliser un déplacement, évaluer une distance.	Il s’agit de mettre en relation espace réel et espace représenté. Les compétences peuvent être développées dans différents contextes : jeux, réalisations de représentations graphiques, de cartes en géographie, course d’orientation en EPS, etc.

## Relations et propriétés : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale

Compétences	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vérifier, à l’aide de la règle, que des points sont alignés.</li> <li>– Vérifier, à l’aide du compas ou d’un instrument de mesure, que des segments ont la même longueur.</li> <li>– Vérifier, à l’aide de l’équerre, que deux droites sont perpendiculaires.</li> <li>– Vérifier, à l’aide de la règle et de l’équerre, que deux droites sont parallèles.</li> <li>– Tracer, avec un compas et une règle, un segment de même longueur qu’un segment donné.</li> <li>– Tracer, à main levée, une droite perpendiculaire ou parallèle à une droite donnée.</li> <li>– Tracer à l’aide de l’équerre la perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné (sur la droite ou hors de la droite).</li> <li>– Tracer à l’aide de l’équerre et de la règle une parallèle à une droite donnée.</li> <li>– Trouver le milieu d’un segment.</li> </ul>	<p>Les relations et propriétés évoquées dans cette rubrique doivent être utilisées dans des activités de résolution de problèmes, situées dans différents espace : espace ordinaire, feuille de papier, écran d’ordinateur.</p> <p>La perception d’un alignement de plusieurs points dans une figure complexe permet de tracer la droite correspondante et de mettre en évidence une propriété de cette figure.</p> <p>Le compas doit être un instrument privilégié pour comparer ou reporter des longueurs, chaque fois qu’un mesurage n’est pas indispensable.</p> <p>Les expressions «droites perpendiculaires » et «droites se coupant à angle droit » sont considérées comme synonymes. On accepte également des expressions comme « segments ou côtés perpendiculaires », «segments ou côtés parallèles » lorsque les droites supports des segments ou des côtés sont perpendiculaires ou parallèles.</p> <p>L’expression «droites orthogonales » n’est pas utilisée. Le travail plus général sur les angles est évoqué dans la partie « Grandeurs et mesures ».</p> <p>Ces relations ne doivent pas être figées dans des représentations stéréotypées liées aux positions verticales et horizontales ou parallèles aux bords de la feuille de papier. Par ailleurs, les élèves sont confrontés à des cas où, pour décider, il est nécessaire de prolonger les traits qui représentent les droites.</p> <p>Le travail sur droites perpendiculaires et droites parallèles donne lieu à une synthèse, à partir d’une réflexion sur les positions relatives de deux droites : droites non sécantes (parallèles), droites sécantes en prenant en considération leur inclinaison relative (notion d’angle) et notamment cas des droites qui se coupent en faisant quatre angles égaux (perpendiculaires).</p> <p>Pour les droites parallèles, la propriété d’écart constant entre ces droites sera mise en évidence et utilisée pour les activités de reconnaissance ou de construction.</p> <p>L’utilisation de tracés à main levée joue un rôle important dans la mise en place d’images mentales relatives au parallélisme et à la perpendicularité, de même que la recherche de procédés pour obtenir des droites perpendiculaires ou parallèles par pliage d’une feuille de papier.</p> <p>Le milieu d’un segment peut être déterminé par pliage ou en utilisant une règle graduée.</p> <p>L’utilisation du compas pour trouver le milieu d’un segment ou tracer des droites perpendiculaires ou parallèles relève du collège.</p>

<p>– <b>Percevoir qu’une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie.</b></p> <p>– <b>Vérifier, en utilisant différentes techniques (pliage, papier calque, miroir) qu’une droite est axe de symétrie d’une figure.</b></p> <p>– <b>Compléter une figure par symétrie axiale en utilisant des techniques telles que pliage, papier calque, miroir.</b></p> <p>– <b>Tracer, sur papier quadrillé, la figure symétrique d’une figure donnée par rapport à une droite donnée.</b></p> <p>– <b>Utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle, figure symétrique d’une figure donnée par rapport à une droite, axe de symétrie.</b></p>	<p>L’étude systématique de la symétrie axiale relève de la sixième. Au cycle 3, il s’agit de fournir l’occasion aux élèves d’étendre leur champ d’expériences sur cette transformation et de mettre en oeuvre quelques unes de ses propriétés. Les activités conduites peuvent prendre appui sur l’analyse ou la réalisation d’assemblages, de frises, de pavages, de puzzles, en utilisant différentes techniques : pliage, calque, miroir, gabarits. Ces activités sont l’occasion de mettre en évidence des phénomènes de déplacement, avec ou sans retournement, et ainsi de rencontrer d’autres transformations.</p> <p>L’utilisation de l’ordinateur (logiciels de dessin, imagiciels) permet d’enrichir le champ d’expériences des élèves.</p> <p>Des activités de tracé à main levée de figures symétriques d’une figure donnée sont également proposées.</p> <p>La construction du symétrique d’un point avec règle et équerre relève du collège.</p> <p>Sur papier quadrillé, on se limite à l’utilisation d’axes de symétrie qui suivent les lignes du quadrillage ou qui sont des diagonales de ce quadrillage.</p> <p>Les élèves sont confrontés à quelques cas où l’axe de symétrie coupe la figure.</p> <p>Au cycle 3, le mot « droite » est utilisé comme synonyme de « ligne droite ».</p> <p>D’autres termes que ceux énumérés ci-contre peuvent être introduits dans le cadre des activités conduites (par exemple : droites sécantes), mais leur maîtrise n’est pas exigée au cycle 3.</p> <p>Le codage des points et des segments par des lettres sera introduit avec prudence, en s’attachant notamment à faire différencier la lettre du point qu’elle désigne. L’utilisation des notations (AB) pour la droite passant par A et B et [AB] pour le segment d’extrémités A et B et les symboles // et <math>\perp</math> ne sont pas exigibles au cycle 3 ; ces notations seront abordées au collège, mais l’enseignant peut commencer à les utiliser à la fin du cycle 3.</p>
---	--

## Figures planes : triangle, triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral ou régulier, carré, rectangle, losange, cercle

Compétences	Commentaires
<p>– <b>Reconnaître de manière perceptive une figure plane, en donner le nom.</b></p> <p>– <b>Identifier, de manière perceptive, une figure simple dans une configuration plus complexe.</b></p> <p>– <b>Vérifier l’existence d’une figure simple dans une configuration complexe, en ayant recours aux propriétés et aux instruments.</b></p> <p>– <b>Décomposer une figure en figures plus simples.</b></p>	<p>Les compétences décrites dans cette rubrique sont relatives à une liste limitée de figures, mais les activités qui permettent de les construire concernent d’autres figures, notamment d’autres quadrilatères particuliers tels que le trapèze, le « cerf-volant », le parallélogramme.</p> <p>Les représentations fréquentes de certaines figures peuvent être un obstacle à leur reconnaissance dans d’autres configurations : carré ou rectangle dont les côtés sont parallèles aux bords de la feuille, losange « posé sur une pointe », etc. Il est donc important de ne pas les privilégier.</p> <p>L’identification d’une figure peut être faite :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– globalement (« à l’œil, il me semble que c’est un carré ») ;</li> <li>– par un repérage perceptif de propriétés : parallélisme, présence d’angles droits, égalité de longueur de segments.</li> </ul> <p>Le recours aux instruments vient valider les hypothèses faites sur des propriétés supposées.</p> <p>Les triangles et quadrilatères particuliers figurant au programme sont reconnus à partir de propriétés relatives aux longueurs des côtés, au parallélisme ou à la perpendicularité. Des propriétés relatives aux diagonales des quadrilatères particuliers peuvent être découvertes lors de la résolution de problèmes mais aucune exigence de compétence ne saurait en découler.</p> <p>La capacité à isoler une figure dans une configuration complexe joue un rôle important en géométrie, au collège. Les élèves y</p>

<p>– Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), soit à partir de la donnée d'un modèle, soit à partir d'une description, d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée.</p> <p>– Décrire une figure en vue de l'identifier dans un lot de figures ou de la faire reproduire sans équivoque.</p> <p>– Utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : triangle, triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral, carré, rectangle, losange, cercle; sommet, côté ; centre, rayon et diamètre pour le cercle.</p>	<p>seront donc entraînés dès le cycle 3.</p> <p>Selon le problème posé, on peut préciser l'emploi d'instruments de dessin précis ou demander aux élèves de choisir l'instrument le mieux adapté : papier calque, papier quadrillé ou pointé, règle, équerre, compas, gabarit (notamment pour les angles).</p> <p>Pour le carré et le rectangle, les élèves sont confrontés à des exercices de constructions à partir de la donnée d'un ou deux côtés tracés ou à partir de la seule donnée des longueurs de ces côtés.</p> <p>La construction d'un triangle à l'aide du compas, à partir de la donnée des longueurs des trois côtés, n'est pas une compétence exigible à la fin du cycle 3. Cependant, un premier travail peut être conduit avec les élèves à ce sujet, par exemple en proposant les problèmes suivants : placer rapidement le plus possible de points situés à une distance donnée d'un point donné, chercher à localiser des points dont les distances respectives à deux points donnés sont connues.</p> <p>Pour le cercle, diverses constructions sont envisagées : à partir de la donnée du centre et de la longueur du rayon ou du diamètre, à partir de la donnée du centre et d'un point du cercle, à partir de la donnée d'un diamètre.</p> <p>En fin de cycle, des tracés à main levée accompagnés de données codées (mesures, symboles d'égalité de segments, d'angles droits) peuvent être proposés par l'enseignant, en vue de faire construire une figure, à condition que les codes utilisés aient acquis une signification pour les élèves.</p> <p>La capacité à décrire une figure est vérifiée par l'élaboration d'un message contenant toutes les informations nécessaires à la reproduction de la figure.</p> <p>Selon l'activité proposée, deux types de description peuvent être utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– énoncé de propriétés que vérifie la figure choisie ;</li> <li>– énoncé de la suite des étapes qui permettent de construire la figure (programme de construction).</li> </ul> <p>Dans certains cas, en fin de cycle 3, un schéma à main levée accompagné de données codées peut également être utilisé par les élèves.</p> <p>Lors des activités de description de figures, les élèves ont l'occasion d'utiliser un vocabulaire plus important (polygone, quadrilatère, diagonale, côtés consécutifs ou côtés opposés pour des quadrilatères...), mais sa maîtrise complète n'est pas exigée.</p>
---	---

## Solides : cube, parallélépipède rectangle

Compétences	Commentaires
<p>– Percevoir un solide, en donner le nom.</p> <p>– Vérifier certaines propriétés relatives aux faces ou arêtes d'un solide à l'aide des instruments.</p> <p>– Décrire un solide en vue de l'identifier dans un lot de solides ou de le faire reproduire sans équivoque.</p>	<p>Les compétences sont relatives à une liste limitée de solides, mais les activités qui permettent de construire ces compétences peuvent concerner d'autres solides (prisme, pyramide, sphère, cylindre, cône).</p> <p>L'identification se fait parmi d'autres solides ou parmi des représentations planes de solides (vues, patrons).</p> <p>Le travail sur la perspective cavalière relève du collège : seules des activités relatives à la lecture de telles représentations sont envisagées au cycle 3 (reconnaissance de certains solides ou mise en correspondance du solide réel avec une représentation en perspective).</p>

<p>– <b>Construire un solide.</b></p> <p>– <b>Reconnaître, construire ou compléter un patron de cube, de parallélépipède rectangle.</b></p> <p>– <b>Utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : cube, parallélépipède rectangle ; sommet, arête, face.</b></p>	<p>La construction est réalisée à partir d'éléments simples (faces rectangulaires ou triangulaires), en assemblant des solides simples ou en utilisant des patrons. Le recours à des matériels variés permet d'insister sur des aspects différents d'un solide (carton pour les faces, tiges pour les arêtes) et d'envisager, par exemple, la reproduction d'un solide construit à partir de ses arêtes (tiges) à l'aide de ses faces (carton).</p> <p>Pour les solides, les activités où s'établissent des relations entre espace et plan sont privilégiées. Par exemple, la description d'un solide conduit à prendre des empreintes des faces, à s'interroger sur la nature de ces faces ; la nécessité d'en construire un autre identique amène à l'élaboration d'un patron du solide, puis à son remontage. D'autres solides que le cube ou le parallélépipède rectangle peuvent donner lieu à la réalisation de patrons.</p>
--	--

## Agrandissement, réduction

Compétences	Commentaires
<p>– <b>Réaliser, dans des cas simples, des agrandissements ou des réductions de figures planes.</b></p>	<p>La notion d'agrandissement ou de réduction de figures fait l'objet d'une première étude, en liaison avec la proportionnalité et conduit à une approche de la notion d'échelle.</p> <p>Les mots « agrandir » et « réduire » ont, en géométrie, un sens particulier (différent de celui qu'ils ont souvent dans le langage courant) : ils impliquent la conservation des angles, du parallélisme, de la perpendicularité, des milieux et la proportionnalité des longueurs des côtés qui se correspondent.</p> <p>La réalisation de plans, de maquettes, peut constituer une source d'activités sur ce thème. Le quadrillage peut, par exemple, être utilisé comme outil pour réduire ou agrandir une carte.</p> <p>La réalisation d'une figure agrandie ou réduite peut être donnée soit par l'indication des longueurs de deux côtés qui se correspondent, soit par celle d'un coefficient d'agrandissement ou de réduction.</p>

...