

## PALIER 3 ► COMPETENCE 3 ► LES PRINCIPAUX ELEMENTS DE MATHÉMATIQUES ET LA CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

L'acquisition des « principaux éléments de mathématiques et de culture scientifique et technologique » est évaluée dans le cadre de la résolution de problèmes mathématiques, scientifiques ou technologiques inspirés de situations concrètes de la vie courante. Cette compétence met en jeu des capacités (« rechercher, extraire et organiser l'information utile », « réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes », « raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique », « présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer »), des connaissances et des attitudes. La résolution d'un problème ou la pratique d'une démarche scientifique ou technologique doit être appréciée avec discernement : l'évaluation doit prendre appui sur l'engagement de l'élève à mobiliser certaines ressources tout autant que sur la justesse du résultat final. De même, on distinguera ce qui relève de la connaissance du vocabulaire mathématique ou de la notion scientifique ou technologique et ce qui relève de la compréhension du concept et de son utilisation.

Comme pour les sept compétences, la validation de la compétence 3 du socle commun est une décision collégiale éclairée par les évaluations menées dans diverses situations, par divers enseignants et en particulier par les quatre professeurs concernés (physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre, technologie et mathématiques). Elle est réalisée à partir des évaluations habituellement pratiquées à l'occasion des devoirs surveillés ou des devoirs à la maison, mais aussi en situation de classe, à travers la pratique d'une démarche d'investigation ou de projet, la résolution de problèmes, la mise en œuvre d'une tâche complexe disciplinaire ou pluridisciplinaire. Les pratiques de classe offrent des occasions privilégiées d'évaluation diversifiée permettant de varier les capacités mises en jeu. L'évaluation à l'oral permet de lever certains obstacles comme l'impossibilité pour certains élèves d'entrer dans un processus de rédaction alors qu'ils sont tout à fait capables de raisonner et d'expliquer oralement leur raisonnement.

Les tableaux ci-dessous indiquent pour les capacités mises en œuvre lors de la résolution de problèmes mathématiques, scientifiques ou technologiques le niveau attendu en fin de palier 3. Concernant le tableau des connaissances, celui-ci ne dresse pas une liste exhaustive des connaissances mais signale comment elles doivent être mobilisées dans des tâches et des problèmes utilisés pour contribuer à la validation de la compétence 3 du socle commun. Ces exigences de fin de palier 3 correspondent à des connaissances abordées tout au long de la scolarité au collège et donc évaluées pendant l'ensemble du cursus. Pour faciliter cette évaluation progressive un tableau détaillé a été élaboré pour définir les exigences à chaque niveau de la 6<sup>ème</sup> à la 3<sup>ème</sup>. Il est publié dans les outils pour l'évaluation du socle commun sur [eduscol.education.fr/soclecommun](http://eduscol.education.fr/soclecommun).

### PRATIQUER UNE DÉMARCHE SCIENTIFIQUE, RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

Item	Explication des items	Indications pour l'évaluation
<b>Rechercher, extraire et organiser l'information utile</b>	<p><b>Observer, recenser des informations :</b> extraire d'un document, d'un fait observé, les informations utiles.</p> <p><b>Décrire le comportement d'une grandeur.</b></p> <p><b>Distinguer ce qui est établi de ce qui est à prouver ou à réfuter.</b></p> <p><b>Confronter l'information disponible à ses connaissances</b></p> <p><b>Organiser les informations pour les utiliser :</b> reformuler, traduire, coder, décoder</p>	<p>L'élève extrait des informations à partir d'un ensemble de documents (papier ou numériques) et d'observations en relation avec le thème de travail.</p> <p>A partir de l'observation du fonctionnement d'un objet technique, l'élève identifie qualitativement les grandeurs d'entrée et de sortie et est capable de les quantifier dans des cas simples.</p> <p>A partir d'une observation, d'une série de mesures, d'un tableau, l'élève repère lui-même le comportement d'une grandeur.</p> <p>Dans un document traitant d'un sujet d'actualité ou faisant débat, l'élève distingue les faits établis des faits à prouver ou à réfuter.</p> <p>Au cours d'une étude de documents, dans un énoncé, l'élève repère des informations en accord ou non avec ses connaissances antérieures.</p> <p>L'élève traduit une information codée (écriture conventionnelle, schéma normalisé, graphique...).</p> <p>L'élève traduit une information simple avec une codification choisie et pertinente (sur un document papier ou informatique).</p> <p>L'élève utilise une calculatrice ou un tableur pour organiser l'information utile sous la forme d'un graphique ou d'un tableau.</p>

## PRATIQUER UNE DÉMARCHE SCIENTIFIQUE, RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

Item	Explicitation des items	Indications pour l'évaluation
<b>Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes</b>	<p><i>Suivre un protocole, un programme (de construction ou de calcul).</i>  <i>Mesurer : lire et estimer la précision d'une mesure.</i></p> <p><i>Calculer, utiliser une formule.</i>  <i>Utiliser un instrument (de construction, de mesure ou de calcul), une machine, un dispositif.</i>  <i>Construire en appliquant des consignes et en respectant des conventions, un schéma, un tableau, un dessin, un graphique, une figure géométrique.</i></p>	<p>L'élève suit un programme ou un protocole simple dans un contexte nouveau ou plus complexe en respectant les règles de sécurité.  L'élève réalise une mesure avec un instrument qu'il connaît. Il en connaît les caractéristiques (précautions, estimation de l'erreur, conditions d'utilisation).  L'élève mène à bien un calcul numérique, utilise une expression littérale.  L'élève utilise en autonomie une machine, un instrument, un dispositif, en respectant les règles d'usage et de sécurité.  L'élève réalise une construction géométrique avec les instruments ou avec un logiciel de géométrie en autonomie.</p> <p>L'élève construit un tableau en choisissant lui-même un paramètre de représentation  L'élève fait un schéma, une figure normale, agrandie ou réduite, en utilisant des règles de représentation qu'il a apprises.  L'élève fait un dessin scientifique ou technique en utilisant des règles de représentation qu'il a apprises.  L'élève construit un graphique en choisissant lui-même un paramètre de représentation (échelle, axes,...).</p>
<b>Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer</b>	<p><i>Proposer une démarche de résolution : formuler un problème ; comparer une situation à un modèle connu ;</i></p> <p><i>émettre une hypothèse, une conjecture : proposer une méthode, un calcul, un algorithme, une procédure, une expérience (protocole), un outil adapté ; faire des essais ; choisir, adapter une méthode, un protocole.</i></p> <p><i>Exploiter les résultats : confronter le résultat obtenu au résultat attendu ; mettre en relation ; déduire ; valider ou invalider la conjecture, l'hypothèse.</i></p>	<p>L'élève distingue, dans un contexte simple, les questions auxquelles on peut répondre directement, celles qui nécessitent un traitement et celles pour lesquelles l'information est insuffisante.  L'élève participe à une formulation d'un problème simple à partir d'observations, de données ou d'essais erreurs.  Dans un tel cadre, il formule une conjecture.  L'élève participe à la conception d'une méthode, d'un programme de construction ou de calcul, d'un algorithme correspondant à la question posée ou à la conjecture (hypothèse) proposée.  L'élève adapte une méthode, un algorithme, un programme, à une situation proche.  Le protocole ou l'algorithme étant donné, l'élève prévoit les informations ou les résultats qu'il peut en tirer.  Le problème étant clairement identifié, l'élève met en œuvre une démarche d'investigation ou par essais erreurs, applique une formule, un algorithme, un théorème.  L'élève conduit un raisonnement pour démontrer une propriété ayant fait l'objet d'une conjecture.</p> <p>L'élève décrit l'influence d'un paramètre sur le phénomène étudié.  L'élève exploite les résultats pour valider ou invalider chacune des hypothèses (ou conjectures) proposées.  L'élève contrôle la vraisemblance d'un résultat en faisant un calcul d'ordre de grandeur.  L'élève peut expliquer une méthode, un algorithme, un raisonnement qu'il a mis en œuvre.</p>
<b>Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté</b>	<p><i>Présenter, sous une forme appropriée, une situation (avec une formulation adaptée), un questionnement, une conjecture, une démarche (aboutie ou non), un algorithme, un résultat, une solution :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• au cours d'un débat ;</li> <li>• par un texte écrit ;</li> <li>• à l'oral ;</li> <li>• par une représentation adaptée (schéma, graphique, tableau, figure...) ;</li> <li>• dans un environnement informatique.</li> </ul>	<p>L'élève ordonne et structure une solution, une conclusion, un ensemble de résultats.  L'élève propose un ou des modes d'expression ou de représentation appropriés pour exprimer le résultat de sa recherche (mesure, calcul, construction, expérimentation, réalisation).  L'élève sait rendre compte de la démarche de résolution selon une forme qu'il choisit.  L'élève utilise un tableur, un logiciel de traitement de textes, un logiciel de géométrie ou de représentation graphique, un modeleur volumique pour présenter des données, une démarche, un résultat.</p>

## SAVOIR UTILISER DES CONNAISSANCES ET DES COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES

Item	Explicitation des items	Indications pour l'évaluation
<p><b>Organisation et gestion de données :</b> reconnaitre des situations de proportionnalité, utiliser des pourcentages, des tableaux, des graphiques. Exploiter des données statistiques et aborder des situations simples de probabilité</p>	<p><b>En situation, l'élève est capable de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>reconnaitre si deux grandeurs sont ou non proportionnelles et, dans l'affirmative :</li> <li>- déterminer et utiliser un coefficient de proportionnalité ;</li> <li>- utiliser les propriétés de linéarité ;</li> <li>- calculer une quatrième proportionnelle.</li> <li>• relier pourcentages et fractions.</li> <li>• appliquer un pourcentage.</li> <li>• calculer un pourcentage, une fréquence.</li> <li>• repérer un point sur une droite graduée, dans un plan muni d'un repère orthogonal.</li> <li>• lire des données présentées sous forme de tableaux, de graphiques.</li> <li>• effectuer, à la main ou avec un tableur-grapheur, des traitements de données. Les données seront, autant que possible, recueillies à l'issue d'expériences ou d'enquêtes.</li> <li>• utiliser un tableur-grapheur pour :</li> <li>- présenter des données ;</li> <li>- calculer des effectifs, des fréquences, des moyennes ;</li> <li>- créer un graphique ou un diagramme.</li> <li>• déterminer des probabilités dans des contextes familiers par :</li> <li>- un calcul exact lorsque la situation le permet ;</li> <li>- des fréquences observées expérimentalement dans le cas contraire.</li> </ul>	<p>L'élève doit savoir reconnaître et traiter une situation de proportionnalité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>à partir d'un graphique ;</li> <li>à partir d'une représentation à l'échelle ;</li> <li>en l'associant à une description du type « je multiplie par a ». Les nombres en jeu sont entiers, décimaux ou fractionnaires.</li> </ul> <p>L'exigence porte sur l'application d'un pourcentage, le calcul d'un pourcentage.</p> <p>Les coordonnées d'un point du plan s'expriment par des entiers, des décimaux ou fractions simples.</p> <p>Les traitements de données interviennent essentiellement pour exprimer et exploiter les résultats de mesures d'une grandeur dans le cadre d'une étude statistique.</p> <p>L'utilisation du tableur-grapheur permet de passer d'un mode de représentation à un autre.</p> <p>Les nombres en jeu sont des décimaux relatifs ou des quotients simples.</p> <p>L'élève doit savoir créer, interpréter, comprendre, utiliser une formule comprenant non seulement des références relatives, mais aussi des références absolues (les références mixtes sont exclues).</p> <p>Les exigences portent uniquement sur les expériences aléatoires à une épreuve.</p>
<p><b>Nombres et calculs :</b> connaître et utiliser les nombres entiers, décimaux et fractionnaires. Mener à bien un calcul : mental, à la main, à la calculatrice, avec un ordinateur</p>	<p><b>En situation, l'élève est capable de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>traduire les données d'un exercice à l'aide de nombres relatifs.</li> <li>mobiliser des écritures différentes d'un même nombre.</li> <li>comparer des nombres.</li> <li>choisir l'opération qui convient.</li> <li>maîtriser de manière automatisée les tables de multiplication « dans un sens ou dans l'autre » pour effectuer un calcul mental simple, un calcul réfléchi, un calcul posé portant sur des nombres de taille raisonnable.</li> <li>mener à bien un calcul instrumenté (calculatrice, tableur).</li> <li>conduire un calcul littéral simple.</li> <li>évaluer mentalement un ordre de grandeur du résultat avant de se lancer dans un calcul.</li> <li>contrôler un résultat à l'aide d'une calculatrice ou d'un tableur.</li> </ul>	<p>Les nombres utilisés sont les nombres relatifs en écriture décimale ou fractionnaire.</p> <p>La comparaison des nombres en écriture fractionnaire se limite au cas de deux nombres positifs ; la mise au même dénominateur doit pouvoir se faire par simple calcul mental.</p> <p>Connaitre la signification de la racine carrée d'un nombre positif</p> <p>Les opérations mobilisées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les quatre opérations sur les nombres relatifs entiers, décimaux ;</li> <li>la multiplication des nombres relatifs en écriture fractionnaire ;</li> <li>l'addition, la soustraction</li> </ul> <p>des nombres relatifs en écriture fractionnaire, dans le cas où la mise au même dénominateur peut se faire par calcul mental.</p> <p>Pour la division décimale posée les nombres décimaux comportent au maximum deux chiffres après la virgule et le diviseur est un entier inférieur à 10.</p> <p>Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur exacte ou approchée de la racine carrée d'un nombre positif</p> <p>Le calcul littéral porte sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>le calcul de la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques ;</li> <li>la réduction d'une expression simple du premier degré à une variable du type <math>ax+b</math>, avec <math>a</math> et <math>b</math> décimaux</li> <li>le développement d'une expression du premier degré à une variable du type <math>a(bx+c)</math></li> </ul> <p>L'exigence porte sur l'ordre de grandeur d'une somme, d'une différence, d'un produit, d'un quotient de deux nombres décimaux.</p>

## SAVOIR UTILISER DES CONNAISSANCES ET DES COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES

Item	Explicitation des items	Indications pour l'évaluation
<p><b>Géométrie :</b> connaître et représenter des figures géométriques et des objets de l'espace. Utiliser leurs propriétés</p>	<p><b>En situation, l'élève est capable de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• effectuer des constructions simples en utilisant :           <ul style="list-style-type: none"> <li>- des outils (instruments de dessin, logiciels)</li> <li>- des définitions, des propriétés (en acte sans nécessité d'indiquer ou de justifier la méthode choisie).</li> </ul> </li> </ul> <p>Les tracés doivent pouvoir être réalisés sur papier uni ou support informatique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser les propriétés d'une figure et les théorèmes de géométrie pour résoudre par déduction un problème simple.</li> <li>• raisonner, démontrer.</li> </ul> <p>Les supports sont des configurations immédiatement lisibles ; les raisonnements ne font pas systématiquement l'objet d'une mise en forme écrite.</p> <p><b>Il est seulement attendu des élèves qu'ils sachent utiliser en situation les propriétés.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpréter une représentation plane d'un objet de l'espace, un patron.</li> </ul>	<p>Les exigences portent sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la construction d'une figure à partir de données suffisantes sur des longueurs ou des angles</li> <li>• la construction d'une figure symétrique d'une figure donnée par rapport à un axe ou un centre ;</li> <li>• le dessin à main levée d'une représentation en perspective cavalière d'un prisme droit ou d'un cylindre de révolution</li> <li>• l'agrandissement ou la réduction d'une figure ;</li> <li>• la représentation d'une sphère et de certains de ses grands cercles.</li> </ul> <p>Mobiliser une propriété pour élaborer une déduction simple. L'évaluation s'effectue <b>oralement ou en situation</b>, sans exigence particulière de mise en forme des justifications.</p>
<p><b>Grandeurs et mesures :</b> réaliser des mesures (longueurs, durées,...). Calculer des valeurs (volumes, vitesses,...), en utilisant différentes unités</p>	<p><b>En situation, l'élève est capable de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mesurer une distance, un angle, une durée.</li> <li>• calculer une longueur, une aire, un volume, une durée, une vitesse.</li> </ul> <p>Les exigences concernant les données permettant le calcul sont les mêmes que celles de la partie « nombres et calcul ».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• effectuer des conversions d'unités relatives aux grandeurs étudiées.</li> </ul> <p>Les exigences concernant les mesures données sont les mêmes que celles de la partie « nombres et calcul ».</p>	<p>Les exigences portent sur la reconnaissance, la représentation et l'utilisation de sections planes de solides usuels (cube, parallélépipède rectangle, prisme droit, cylindre, sphère).</p> <p>Les exigences portent sur la mesure et le calcul des grandeurs suivantes : longueur, angle, aire, volume, durée et vitesse. L'élève doit connaître et utiliser l'effet d'une réduction ou d'un agrandissement sur l'aire et le volume.</p> <p>Les exigences portent sur la connaissance des unités de longueur, aire, volume, masse et vitesse et sur la maîtrise des changements d'unités.</p>