

## **SOCLES DE COMPETENCES**

### **FORMATION MATHÉMATIQUE**

**Enseignement fondamental et premier degré  
de l'Enseignement secondaire**

## TABLE DES MATIERES

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>2. COMPETENCES TRANSVERSALES A DEVELOPPER</b>	<b>4</b>
2.1. Analyser et comprendre un message	4
2.2. Résoudre, raisonner et argumenter	4
2.3. Appliquer et généraliser	5
2.4. Structurer et synthétiser	5
<b>3. COMPETENCES RELATIVES AUX OUTILS MATHÉMATIQUES DE BASE</b>	<b>6</b>
3.1. Les nombres	6
3.2. Les solides et figures	9
3.3. Les grandeurs	12
3.4. Le traitement de données	13

## 1. INTRODUCTION

La formation mathématique s'élabore au départ d'objets, de situations vécues et observées dans le réel, de questions à propos de faits mathématiques. Le cours de mathématiques ne se limite pas à transmettre des connaissances. De l'école fondamentale à la fin du premier degré du secondaire, solliciter l'imagination, susciter la réflexion et développer l'esprit critique à propos de ces observations, conduisent l'élève à comprendre et à agir sur son environnement.

Ce document présente deux types de compétences : des compétences générales à développer et des compétences relatives à la maîtrise d'outils et de démarches mathématiques.

*C'est par la résolution de problèmes que l'élève développe des aptitudes mathématiques, acquiert des connaissances profondes et se forge une personnalité confiante et active.*

Quatre grandes *compétences transversales* interagissent dans la résolution de problèmes :

- Analyser et comprendre un message.
- Résoudre, raisonner et argumenter.
- Appliquer et généraliser.
- Structurer et synthétiser.

Celles-ci sont précisées par une liste non exhaustive de démarches visant à les développer.

Chaque compétence comporte des aspects relatifs à la communication. Celle-ci, en effet, est essentielle pour construire une relation au savoir. Maîtriser les outils de communication permet au jeune d'inscrire sa réflexion dans le travail d'ensemble de la classe, d'utiliser les apports des autres et de contribuer à construire un savoir collectif.

Cette maîtrise conduit aussi à pouvoir présenter ses travaux sous la forme qui les valorise le mieux et à les rendre utilisables par d'autres.

Les *compétences relatives à la maîtrise des mathématiques* s'exercent dans quatre grands domaines :

- Les nombres
- Les solides et figures
- Les grandeurs
- Le traitement de données

La formulation de ces compétences se fonde sur des choix qui déterminent dans chaque domaine des références culturelles communes à tous les jeunes au sein d'une même étape scolaire.

## **2. COMPÉTENCES TRANSVERSALES À DÉVELOPPER**

### **2.1. Analyser et comprendre un message**

Analyser et comprendre un message, c'est se l'approprier avant d'entrer dans une démarche de résolution.

- ◇ Revivre la situation, la raccorder à son environnement, ses domaines d'intérêt, à d'autres objets étudiés, à son vécu.
- ◇ Repérer, reformuler la ou les questions(s) explicite(s), implicite(s).
- ◇ Se poser des questions.
- ◇ Repérer la nature des informations dans un tableau, un graphique ; repérer les mots importants, l'articulation entre les différentes propositions, prendre en compte le contexte d'un mot pour en déterminer la signification.
- ◇ Distinguer, sélectionner les informations utiles des autres ; percevoir l'absence d'une donnée nécessaire et la formuler.
- ◇ Recourir à des référents habituels : dictionnaire, index, table des matières, matériel didactique...

### **2.2. Résoudre, raisonner et argumenter**

Résoudre, raisonner et argumenter, c'est cerner les démarches et/ou les opérations à effectuer pour arriver à la solution en veillant à justifier toutes les étapes oralement et par écrit.

- ◇ Raccrocher la situation à des objets mathématiques connus (grandeurs, figures, mesures, opérations sur les nombres, ...).
- ◇ Agir et interagir sur des matériels divers (tableaux, figures, solides, instruments de mesures, calculatrices, ...).
- ◇ Utiliser un schéma, un dessin, un tableau, un graphique lorsque ces supports sont pertinents.
- ◇ Estimer le résultat, vérifier sa plausibilité.
- ◇ Exposer et comparer ses arguments, ses méthodes ; confronter ses résultats avec ceux des autres et avec une estimation préalable.
- ◇ Morceler un problème, transposer un énoncé en une suite d'opérations.
- ◇ Rechercher un exemple pour illustrer une propriété ou un contre-exemple pour prouver qu'un énoncé est faux.
- ◇ S'exprimer dans un langage clair et précis ; citer l'énoncé qu'on utilise pour argumenter ; maîtriser le symbolisme mathématique usuel, le vocabulaire et les tournures nécessaires pour décrire les étapes de la démarche ou de la solution.
- ◇ Distinguer «ce dont on est sûr » de «ce qu'il faut justifier ».
- ◇ Présenter des stratégies qui conduisent à une solution.



## 2.3. Appliquer et généraliser

Appliquer et généraliser, c'est s'approprier des matières, des méthodes mais aussi construire des démarches nouvelles.

- ◇ Evoquer et réactiver des connaissances, des démarches, des expériences en relation avec la situation.
- ◇ Créer des liens entre des faits ou des situations.
- ◇ Utiliser directement et dans un même contexte une règle apprise, une méthode, un énoncé.
- ◇ Reconnaître des situations comme semblables ou dissemblables.
- ◇ Se servir dans un contexte neuf de connaissances acquises antérieurement et les adapter à des situations différentes.
- ◇ Se poser des questions pour étendre une propriété, une règle, une démarche à un domaine plus large.
- ◇ Imaginer une situation, un énoncé en partant de la solution effective ou de la structure.
- ◇ Combiner plusieurs démarches en vue de résoudre une situation nouvelle.
- ◇ Construire une formule, une règle, schématiser une démarche, c'est-à-dire ordonner une suite d'opérations, construire un organigramme.

## 2.4. Structurer et synthétiser

Structurer et synthétiser, c'est organiser, oralement et par écrit, sa démarche de réflexion, c'est aussi réorganiser ses connaissances antérieures en y intégrant les acquis nouveaux.

- ◇ Procéder à des variations pour en analyser les effets sur la résolution ou le résultat et dégager la permanence de liens logiques.
- ◇ Identifier les ressemblances et les différences entre des propriétés et des situations issues de mêmes contextes ou de contextes différents.

### 3. COMPÉTENCES RELATIVES AUX OUTILS MATHÉMATIQUES DE BASE

Les compétences sont regroupées sous quatre rubriques : «les nombres, les solides et figures, les grandeurs et le traitement de données ». Elles sont chaque fois introduites par un texte qui les situe dans la genèse de la formation mathématique.

Les tableaux qui suivent énumèrent les différentes compétences à maîtriser en mathématiques durant les trois premières étapes de l'enseignement obligatoire.

La présence d'une lettre « **c** » dans les colonnes de droite indique que la compétence doit être certifiée à la fin de l'étape précisée.

La présence d'une « **↗** » signifie que les élèves doivent être sensibilisés à l'exercice de la compétence au cours de l'étape précisée.

La présence de la lettre « **e** » signifie que cette compétence doit continuer à être exercée durant l'étape précisée.

En effet, avant de maîtriser une compétence, l'enfant doit la développer dans des situations problèmes variées, et lorsqu'elle est acquise, il doit continuer à l'exercer dans des situations problèmes plus complexes.

#### 3.1. Les nombres

Il y a d'abord les nombres qui servent à compter : ils se notent dans le système décimal et produisent une suite ordonnée.

Tout en exerçant le calcul mental, on découvre des propriétés des opérations. On se sert de ces outils pour mettre en place le calcul écrit élémentaire et utiliser la calculatrice.

L'aisance dans l'univers des nombres passe par une bonne connaissance des mécanismes de la numération décimale et l'acquisition d'automatismes relatifs au passage de la dizaine, aux multiples et aux puissances de dix, aux tables d'addition et de multiplication, aux calculs de doubles, de moitiés et de carrés.

L'inversion des opérations de multiplication et d'addition éclaire certains aspects de la division et de la soustraction. Ces opérations élargissent l'univers des nombres, elles amènent les fractions, les décimaux et les nombres relatifs.

La découverte et l'élaboration de propriétés relatives à certaines catégories de nombres naturels contribuent aussi à assurer une aisance dans le domaine des nombres. De plus l'analyse de ces phénomènes arithmétiques conduit à établir des preuves et à employer des lettres pour généraliser.

Cette étude constitue ainsi un tremplin pour accéder à l'algèbre.

**Dans l'univers des nombres****3.1.1. Compter, dénombrer, classer**

	I	II	III
Dénombrer.	<b>C</b> Par comptage des objets ou des représentations d'objets.	<b>C</b> En organisant le comptage et en le remplaçant par un calcul.	<b>C</b> Par un calcul et le cas échéant par une formule.
Dire, lire et écrire des nombres dans la numération décimale de position en comprenant son principe.	<b>C</b> Des nombres naturels $\leq$ 100	<b>C</b> Des nombres naturels décimaux limités au millième	<b>E</b>
Classer (situer, ordonner, comparer).	<b>C</b> Des nombres naturels $\leq$ 100	<b>C</b> Des nombres naturels et des décimaux limités au millième	<b>C</b> Des entiers, des décimaux et des fractions munis d'un signe

**3.1.2. Organiser les nombres par familles**

	I	II	III
Décomposer et recomposer.	<b>C</b> Des nombres naturels $\leq$ 100	<b>C</b> Des nombres naturels et des décimaux limités au millième	<b>E</b>
Décomposer des nombres en facteurs premiers.		↗	<b>C</b>
Créer des familles de nombres à partir d'une propriété donnée (pair, impair, multiple de, diviseur de.).	↗	<b>C</b>	<b>E</b>
Relever des régularités dans des suites de nombres.	↗	↗	<b>C</b>

## 3.1.3. Calculer

	I	II	III
Identifier et effectuer des opérations dans des situations variées.	<b>C</b> Avec des petits nombres	<b>C</b> Avec des nombres naturels et des décimaux limités au millième.	<b>C</b> Avec des entiers, des décimaux et des fractions munis d'un signe. Y compris l'élevation à la puissance.
Estimer, avant d'opérer, l'ordre de grandeur d'un résultat.	↗	<b>C</b>	<b>E</b>
Construire des tables d'addition et de multiplication, en comprenant leur structure, et les restituer de mémoire.	<b>C</b> Pour la table d'addition des dix premiers nombres.	<b>C</b>	<b>E</b>
Utiliser la soustraction comme la réciproque de l'addition et la division comme la réciproque de la multiplication.	↗	<b>C</b>	<b>E</b>
Dans un calcul, utiliser les décompositions appropriées des nombres.	<b>C</b> En sommes	<b>C</b> En sommes et en produits	<b>E</b>
Utiliser des propriétés des opérations.	↗	<b>C</b> Pour remplacer un calcul par un autre plus simple, y compris en appliquant des démarches de compensation.	<b>C</b> Pour justifier une méthode de calcul.
Choisir et utiliser avec pertinence le calcul mental, le calcul écrit ou la calculatrice en fonction de la situation.		<b>C</b>	<b>E</b>
Effectuer un calcul comportant plusieurs opérations à l'aide de la calculatrice.		↗	<b>C</b>
Vérifier le résultat d'une opération.	↗	<b>C</b>	<b>E</b>
Utiliser l'égalité en terme de résultat et en terme d'équivalence.	↗	↗	<b>C</b>
Ecrire des nombres sous une forme adaptée (entière, décimale ou fractionnaire) en vue de les comparer, de les organiser ou de les utiliser.		<b>C</b>	<b>E</b>
Respecter les priorités des opérations.			<b>C</b>
Utiliser les conventions d'écriture <sup>1</sup> mathématique.		↗	<b>C</b>

<sup>1</sup> Conventions d'écriture : conventions qui allègent l'écriture comme par exemples :  $3a$  signifie «trois fois a »,  $ab^2$  signifie que seul b est élevé au carré.

Transformer des expressions littérales, en respectant la relation d'égalité et en ayant en vue une forme plus commode.			C
Construire des expressions littérales où les lettres ont le statut de variables ou d'inconnues.			C
Résoudre et vérifier une équation du premier degré à une inconnue issue d'un problème simple.			C
Calculer les valeurs numériques d'une expression littérale.		↗	C
Utiliser, dans leur contexte, les termes usuels et les notations propres aux nombres et aux opérations.	↗	↗	C

### 3. 2. Les solides et figures

Se situer et situer un objet dans l'espace sont des apprentissages essentiels qui jalonnent toutes les étapes d'une formation géométrique. On apprend à coder des déplacements sur un réseau, à lire des cartes et des plans, à utiliser un tableau à double entrée, à déterminer les coordonnées d'un point.

On manipule des objets, des solides. Le dénombrement de faces, d'arêtes, de sommets conduit aux plans, aux droites, aux points et à l'étude de leurs relations. Apprendre à passer d'un solide à ses représentations planes et inversement, contribue à l'éducation de la vision dans l'espace.

Des manipulations et l'observation d'objets, de dessins, contribuent à caractériser des transformations du plan. Agrandir, réduire des figures associent un phénomène géométrique à la notion de proportionnalité.

Des activités concrètes comme par exemple assembler des tiges articulées, croiser des bandes de papier, construire des figures et les classer, ouvrent à la découverte des propriétés des quadrilatères et des triangles. Plus tard on compare ces propriétés, on les relie à celles des transformations. On en arrive ainsi à enchaîner des énoncés et on apprend progressivement à démontrer.

#### Dans le domaine des solides et des figures :

##### 3.2.1. Repérer

	I	II	III
Se situer et situer des objets.	C Dans l'espace réel	C Dans un système de repérage	
Associer un point à ses coordonnées dans un repère (droite, repère cartésien).		↗	C
Se déplacer en suivant des consignes orales.	C		
Représenter, sur un plan, le déplacement correspondant à des consignes données.	↗	C	

### 3.2.2. Reconnaître, comparer, construire, exprimer

	I	II	III
Reconnaître, comparer des solides et des figures, les différencier et les classer.	<b>C</b> Sur base de la perception et de la comparaison avec un modèle.	<b>C</b> Sur base de propriétés de côtés, d'angles pour les figures.	<b>C</b> Sur base des éléments de symétrie pour les figures et sur base de leurs éléments caractéristiques pour les solides.
Construire des figures et des solides simples avec du matériel varié.	↗	<b>C</b>	<b>E</b>
Tracer des figures simples.	<b>C</b> Sur du papier tramé.	<b>C</b> En lien avec les propriétés des figures et au moyen de la règle graduée, de l'équerre et du compas.	<b>C</b> En lien avec les propriétés des figures et des instruments y compris le rapporteur.
Connaitre et énoncer les propriétés de côtés et d'angles utiles dans les constructions de quadrilatères et de triangles.		<b>C</b>	<b>E</b>
Connaitre et énoncer les propriétés des diagonales d'un quadrilatère.		↗	<b>C</b>
Associer un solide à sa représentation dans le plan et réciproquement (vues coordonnées <sup>2</sup> , perspective cavalière, développement).		↗	<b>C</b>
Construire un parallélépipède en perspective cavalière.		↗	<b>C</b>
Dans une représentation plane d'un objet de l'espace, repérer les éléments en vraie grandeur.		↗	<b>C</b>

<sup>2</sup> Vues coordonnées : vu de face, de profil, de dessus.

### 3.2.3. Dégager des régularités, des propriétés, argumenter

	I	II	III
Dans un contexte de pliage, de découpage, de pavage et de reproduction de dessins, relever la présence de régularités.	↗	<b>C</b> Reconnaitre la présence d'un axe de symétrie.	<b>C</b> Reconnaitre et caractériser une translation, une symétrie axiale et une rotation .
Décrire les différentes étapes d'une construction en s'appuyant sur des propriétés de figures, de transformations.		↗	<b>C</b>
Reconnaitre et construire des agrandissements et des réductions de figures.	↗	<b>C</b> En s'appuyant sur des quadrillages.	<b>C</b> En s'appuyant sur les propriétés de proportionnalité et de parallélisme.
Relever des régularités dans des familles de figures planes et en tirer des propriétés relatives aux angles, aux distances et aux droites remarquables.			<b>C</b>
Décrire l'effet d'une transformation sur les coordonnées d'une figure.			<b>C</b>
Comprendre et utiliser, dans leur contexte, les termes usuels propres à la géométrie.	↗	<b>C</b> Pour décrire, comparer, tracer.	<b>C</b> Pour énoncer et argumenter.

### 3.3. Les grandeurs

L'apprentissage des nombres et des opérations trouve un ancrage dans des contextes de grandeurs. La manipulation et l'utilisation d'étalons variés permettent des comparaisons et des opérations. La construction de formules pour les calculs de périmètres, d'aires et de volumes sont amorcés par des activités de report de l'unité.

La proportionnalité est travaillée à partir d'exemples de la vie quotidienne. On construit des tableaux et des graphiques qui montrent les relations entre les grandeurs.

Les opérations de mesurage et de fractionnement conduisent aux nombres décimaux et aux fractions.

Dans le domaine des grandeurs :

#### 3.3.1. Comparer, mesurer

	I	II	III
Comparer des grandeurs de même nature et concevoir la grandeur comme une propriété de l'objet, la reconnaître et la nommer.	↗	C	E
Effectuer le mesurage en utilisant des étalons familiers et conventionnels et en exprimer le résultat. (Longueurs, capacités, masses, aires, volumes, durées, coût).	↗	C	E
Faire des estimations en utilisant des étalons familiers et conventionnels.	↗	C	E
Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes.	↗	C	E
Mesurer des angles.		↗	C
Se situer et situer des événements dans le temps.	C Uniquement pour la journée et la semaine.	C	
Connaître le sens des préfixes déca. , déci. , hecto. , kilo. , centi. , Milli.		C	E
Etablir des relations dans un système pour donner du sens à la lecture et à l'écriture d'une mesure.	↗	C	E

### 3.3.2. Opérer, fractionner

	I	II	III
Fractionner des objets en vue de les comparer.	<b>C</b> Partager en deux et en quatre.	<b>C</b>	<b>E</b>
Composer deux fractionnements d'un objet réel ou représenté en se limitant à des fractions dont le numérateur est un (par exemple, prendre le tiers du quart d'un objet).		↗	<b>C</b>
Additionner et soustraire deux grandeurs fractionnées.		<b>C</b>	<b>E</b>
Calculer des pourcentages.		<b>C</b>	<b>E</b>
Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe.	↗	<b>C</b>	<b>E</b>
Dans une situation de proportionnalité directe, compléter, construire, exploiter un tableau qui met en relation deux grandeurs.		<b>C</b> Compléter uniquement.	<b>C</b>
Reconnaître un tableau de proportionnalité directe parmi d'autres.		↗	<b>C</b>
Déterminer le rapport entre deux grandeurs, passer d'un rapport au rapport inverse.		↗	<b>C</b>

### 3.4. Le traitement de données

L'objectif est de former le futur citoyen à la compréhension et à la critique des données fournies par les médias, d'initier à l'utilisation de divers supports de l'information chiffrée.

Il importe d'apprendre à interpréter, comparer des tableaux, des arbres, des graphiques et d'en construire pour clarifier une situation ou éclairer une recherche. Le calcul de pourcentages, de moyennes, d'effectifs et de fréquences sont des outils pour répondre à des questions.

Le traitement de certaines situations prépare la notion de fonction.

**Dans le traitement de données :**

	I	II	III
Organiser selon un critère.	<b>C</b> Des objets réels ou représentés	<b>C</b> Des données issues de contextes divers	<b>E</b>
Lire un graphique, un tableau, un diagramme.	↗	<b>C</b>	<b>E</b>
Interpréter un tableau de nombres, un graphique, un diagramme.		↗	<b>C</b>
Représenter des données, par un graphique, un diagramme.		↗	<b>C</b>
Déterminer un effectif, un mode, une fréquence, la moyenne arithmétique, l'étendue d'un ensemble de données discrètes.		<b>C</b> Uniquement la moyenne	<b>C</b>
Dans une situation simple et concrète (tirage de cartes, jets de dés,...) estimer la fréquence d'un évènement sous forme d'un rapport.		↗	<b>C</b>