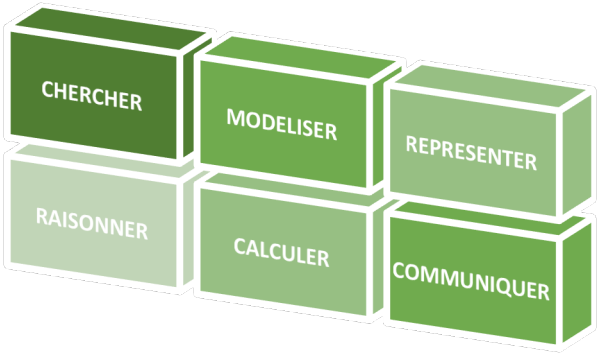
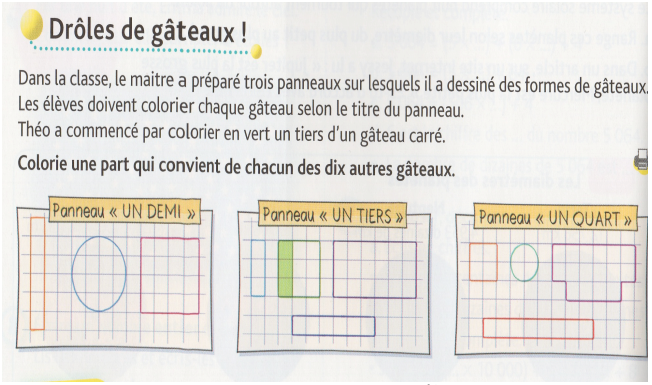
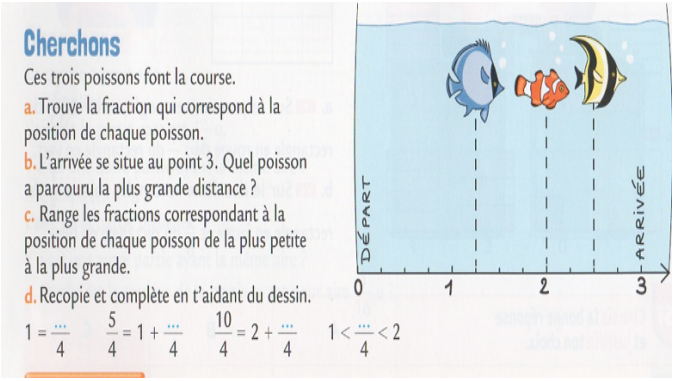
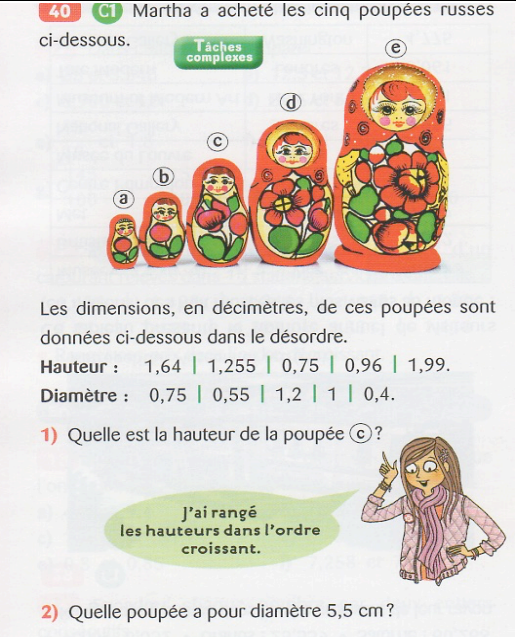
Zoom sur les 6 compétences de mathématiques au cycle 3: quelles activités pour illustrer ces compétences ?



La mise en œuvre du programme doit permettre de développer les six compétences majeures de l'activité mathématique : **chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer.** Ce document vise à illustrer les activités que l'on peut proposer pour chacune des six compétences au regard de l'attendu de fin de cycle : « *Utiliser et représenter […] des fractions simples et les nombres décimaux* ». Pour chaque compétence, des éléments extraits des ressources EDUSCOL cycle 4 fournissent des informations complémentaires. Les activités présentées sont extraites de manuels des classes de cycle 3.

Compétence : **CHERCHER**	**Informations complémentaires (extraits des ressources EDUSCOL cycle 4)**
• **Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variées : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas.** • **S'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle.** • **Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.**	Chercher est peut-être la première des compétences à laquelle on pense lorsqu'on tente de décrire l'activité mathématique. […] La phase de recherche et de tâtonnement (« je cherche... », dit l'élève en cachant son cahier) est pourtant essentielle en mathématiques et la réussite de tous les élèves passe par le fait d'expliciter au mieux ce qui s'y joue. On peut dégager au moins deux grands axes dans cette réflexion sur l'activité de recherche. La dimension temporelle est essentielle : il faut du temps, et c'est dans le temps que les choses vont se transformer. Ne pas donner immédiatement l'idée, ou une amorce de solution, mais laisser un temps d'indétermination où puissent s'élaborer des représentations personnelles et variées. La place de l'erreur constitue également un élément capital : si transformation il y a, c'est qu'à un moment, les choses n'étaient pas justes. Comme le dit le mathématicien Alexandre Grothendieck : « *Craindre l'erreur et craindre la vérité est une seule et même chose. Celui qui craint de se tromper est impuissant à découvrir. C'est quand nous craignons de nous tromper que l'erreur qui est en nous se fait immuable comme un roc.* » Cette peur dont parle le mathématicien (peur de se tromper, peur de ne pas bien faire, de ne pas savoir quoi faire) une phrase aussi anodine que « Voilà, maintenant, vous pouvez chercher » peut la déclencher chez les élèves : chercher quoi, chercher comment, chercher jusqu'où ? Si cette phrase est prononcée, il faut donc qu'elle ait été précédée d'expériences plus balisées. Il faut également laisser un temps suffisant pour prendre le risque d'essayer, de se tromper, d'identifier son erreur, mais un temps explicitement limité pour ne pas tomber dans une activité sans limite et sans consistance. Il faut enfin donner aux élèves les outils permettant de dépasser la peur de se tromper.

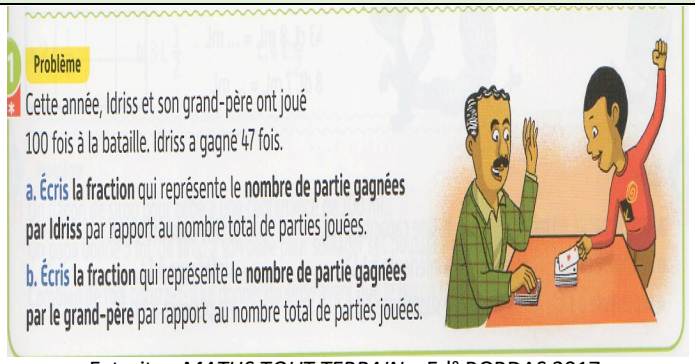
Exemples d'activités		
CM1	**CM2**	**6e**
 Extrait « *GRAINE DE MATHS CM1* » Ed° NATHAN 2016	 Extrait « *AU RYTHME DES MATHS CM2* » Ed° BORDAS 2017	 Extrait « *MATHEMATIQUES CYCLE 3-6e* » Ed° PHRASE 2016

Compétence : **MODELISER**	**Informations complémentaires (extraits des ressources EDUSCOL cycle 4)**
• **Utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne.** • **Reconnaître et distinguer des problèmes relevant de situations additives, multiplicatives, de proportionnalité.**	La compétence « Modéliser », si on la prend dans son acception la plus large, renvoie pour le mathématicien au fait d'utiliser un ensemble de concepts, de méthodes, de théories mathématiques qui vont permettre de décrire, comprendre et prévoir l'évolution de phénomènes externes aux mathématiques. […] La compétence « Modéliser » est, parmi les compétences travaillées, celle qui aborde de front le lien des mathématiques avec un extérieur à la discipline. Définir précisément cet extérieur n'est pas chose aisée, car il n'est pas certain qu'on puisse simplement l'envisager ou le nommer sans disposer déjà d'un minimum de concepts, de théories, de modèles déjà plus ou moins liés aux mathématiques. Ceci étant, quel que soit le terme utilisé (monde naturel, monde empirique, réalité extérieure, monde réel, référence, contexte), la modélisation fait intervenir un élément non mathématique au début et à la fin du processus. On peut en effet décrire de manière schématique le processus de modélisation en distinguant trois temps : la mise au point d'un modèle à partir du réel, le fonctionnement du modèle lui-même à l'intérieur des mathématiques, et la confrontation des résultats du modèle au réel. […] La modélisation, si on souhaite permettre aux élèves d'en comprendre les enjeux, nécessite dans l'idéal de partir d'un problème extra-mathématique, de construire un modèle, de le faire fonctionner et de pouvoir confronter ses résultats à la situation modélisée. Deux écueils apparaissent immédiatement :

	• le temps nécessaire pour laisser les élèves réfléchir, émettre et confronter des hypothèses peut dépasser le cadre de la séance ; • les modèles mathématiques permettant de rendre compte de situations réelles peuvent apparaitre comme hors de portée des élèves de collège. Face à ces deux difficultés, deux possibilités s'offrent, qu'il convient de combiner car elles ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients. La première piste consiste pour l'enseignant à prendre en charge une partie de la modélisation en présentant une situation déjà simplifiée, voire en partie modélisée. Cette possibilité a l'avantage de diminuer fortement le temps nécessaire pour appréhender la situation et de proposer un cadre où l'on sait que l'élève a les moyens d'effectuer un travail de modélisation. Elle peut toutefois conduire à des situations tellement artificielles et caricaturales qu'elles finissent par ne plus rien modéliser. Il est donc important de présenter aux élèves les raisons qui ont présidé au choix du modèle, de les amener à le critiquer de manière argumentée, et d'évoquer lorsque cela est possible des outils et des concepts qu'ils rencontreront plus tard et qui permettront d'améliorer le modèle. La deuxième piste consiste à garder l'idée de la confrontation à la complexité du réel en pariant sur le temps long du projet, que ce soit au sein du cours de mathématiques ou dans le cadre d'un enseignement interdisciplinaire.

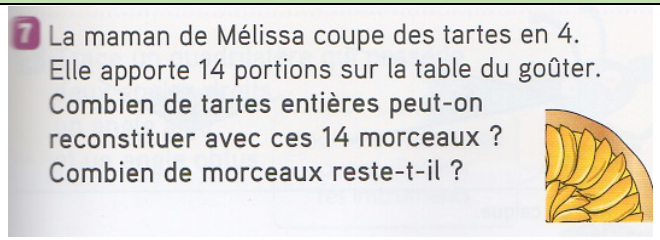
Exemples d'activités

CM1



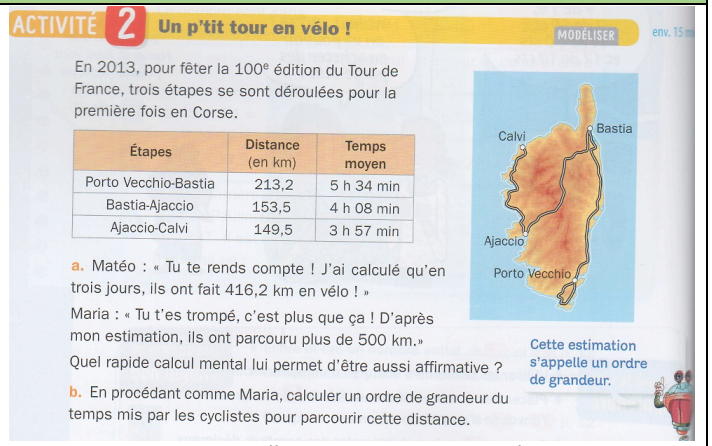
Extrait « *MATHS TOUT TERRAIN* » Ed° BORDAS 2017

CM2



Extrait « *POUR COMPRENDRE LES MATHS CM2* » Ed° HACHETTE 2017

6e

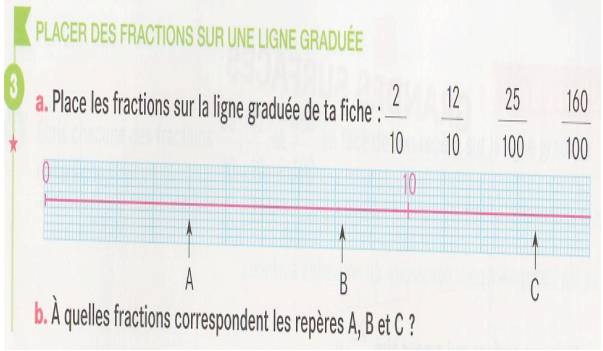


Extrait « *MATHS 6e – collection DIMENSIONS* » Ed° HATIER 2016

Compétence : **REPRESENTER**	**Informations complémentaires (extraits des ressources EDUSCOL cycle 4)**
• **Utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec des parenthèses.** • **Produire et utiliser diverses représentations des fractions simples et des nombres décimaux.**	« Représenter », c'est donner à voir, ou au moins rendre perceptible à la vue et à l'esprit. […] Le développement de la compétence « Représenter » […] doit à la fois permettre à l'élève de progresser dans la vision du réel et dans l'appréhension des objets mathématiques abstraits. Comprendre ce qu'est un triangle, ce qu'est une fonction, ce qu'est une fraction, c'est savoir « représenter » ces objets, c'est-à-dire trouver un registre de représentation adéquat, mais aussi savoir varier les représentations et les registres de représentation.

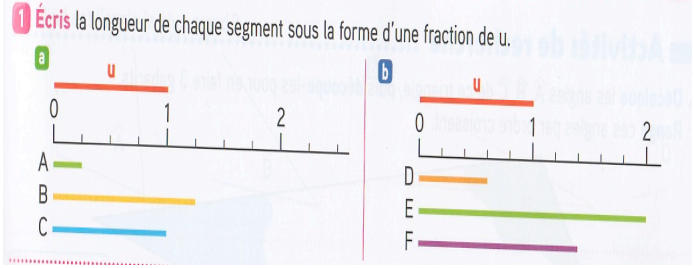
Exemples d'activités

CM1



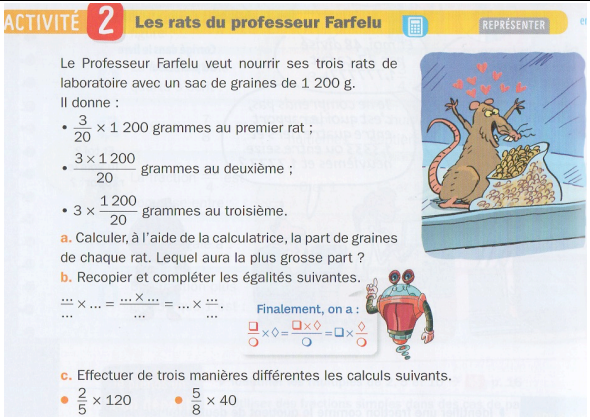
Extrait « *CAP MATHS CM1* » Ed° HATIER 2017

CM2



Extrait « *POUR COMPRENDRE LES MATHS CM2* » Ed° HACHETTE 2017

6e



Extrait « *MATHS 6e – collection DIMENSIONS* » Ed° HATIER 2016

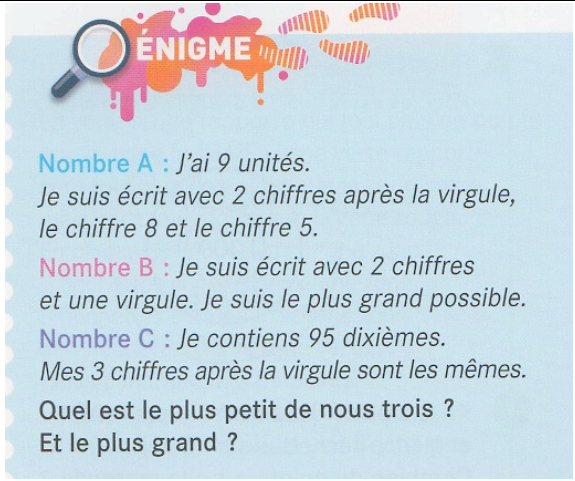
Compétence : **RAISONNER**	**Informations complémentaires (extraits des ressources EDUSCOL cycle 4)**
• **Résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement.** • **Progresser collectivement dans une démarche d'investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.** • **Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.**	Chacune des étapes de résolution d'un problème (compréhension de l'énoncé et de la consigne, recherche, production et rédaction d'une solution) fait appel au raisonnement, processus mental permettant d'effectuer des inférences. Rappelons qu'une inférence est une opération mentale par laquelle on accepte qu'une proposition soit vraie en vertu de sa liaison avec d'autres propositions. Les phases de recherche, de production et de rédaction de preuve font appel à des raisonnements de différentes natures. […] L'apprentissage du raisonnement et de la démonstration est un processus long et délicat qui doit se faire de manière progressive, dans la durée, et tenir compte des deux contraintes suivantes : • tout d'abord, la nécessité de séparer les tâches de résolution du problème (recherche et obtention de la preuve) de celle de la rédaction d'un texte qui traduit l'organisation de la démonstration ; • ensuite, l'apprentissage de la rédaction se fait notamment lorsque l'élève est confronté à l'expérience de la communication de sa solution.

Exemples d'activités

CM1

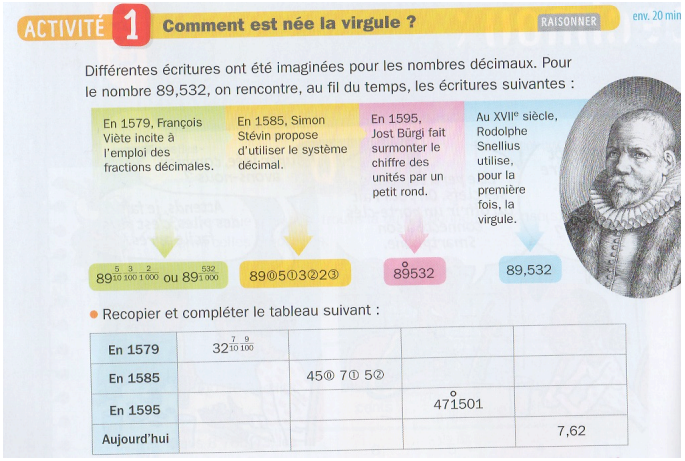
Extrait « *OPERATION MATHS CM1* » Ed° HATIER 2016

CM2



Extrait « *CAP MATHS CM2* » Ed° HATIER 2017

6e



Extrait « *MATHS 6e – collection DIMENSIONS* » Ed° HATIER 2016

Compétence : **CALCULER**	**Informations complémentaires (extraits des ressources EDUSCOL cycle 4)**
• **Calculer avec des nombres décimaux, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriées (mentalement, en ligne ou en posant les opérations).** • **Contrôler la vraisemblance de ses résultats.** • **Utiliser une calculatrice pour trouver ou vérifier un résultat.**	La pratique du calcul doit viser un double équilibre : d'une part entre automatisation et raisonnement, d'autre part entre une visée pragmatique (l'obtention d'un résultat) et un accès à la compréhension des objets mathématiques engagés dans le calcul (nombres, symboles, etc.).

Exemples d'activités		
CM1	**CM2**	**6e**
Aucune activité car la compétence ciblée n'implique pas de calculer avec les fractions ou les nombres décimaux. Cela relève de la compétence « CALCULER AVEC DES NOMBRES ENTIERS ET DES NOMBRES DECIMAUX ».		

Compétence : **COMMUNIQUER**	**Informations complémentaires (extraits des ressources EDUSCOL cycle 4)**
• **Utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer son argumentation.** • **Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.**	Communiquer efficacement dans le cadre d'une activité mathématique est un objectif de formation essentiel, recouvrant plusieurs champs de compétences : comprendre des énoncés, produire des textes aux finalités diverses, s'exprimer oralement. […] Le domaine 1 du socle commun, les langages pour penser et communiquer, vise à prendre en compte, au-delà de la maîtrise de la langue française, la spécificité de certains langages. Ainsi, la communication mise en œuvre en mathématique se caractérise par la coexistence d'un langage précis et codifié pouvant faire intervenir des symboles, et d'une langue plus proche de la langue naturelle qui permet d'échanger des idées ou de donner des explications. L'utilisation simultanée de ces deux niveaux d'expression et d'une gamme de niveaux intermédiaires, avec leurs règles propres qui peuvent varier, mérite un accompagnement particulier. Cet accompagnement doit notamment éveiller l'élève à l'idée que le débat scientifique est soumis à des spécificités. En mathématiques, le sens d'une phrase est sensible à l'ordre des mots, ainsi qu'à la signification des connecteurs logiques ou de quantificateurs plus ou moins explicites. La concision des énoncés peut être source de malentendus. […] La concision est par ailleurs un objectif, non pour sa dimension esthétique, mais pour la cohérence de la solution. Ainsi, la rédaction d'une démonstration relève d'une pratique très codifiée où par exemple il convient de ne pas multiplier les arguments si un seul peut suffire. Bien entendu, un tel objectif doit faire l'objet d'une réflexion pédagogique afin d'adapter les attentes aux possibilités des élèves de collège, pour lesquels l'appropriation de cette contrainte est en cours d'acquisition. En mathématiques, des tableaux, des graphiques ou d'autres modes de représentation, peuvent se substituer efficacement à des phrases qui seraient nettement plus difficiles à comprendre. […] De nombreux termes utilisés en mathématiques proviennent de la langue courante, mais prennent un sens différent. **Placer les élèves en situation de production écrite** : On peut distinguer plusieurs modalités :

	• les écrits de la classe avec le professeur ; • les écrits personnels ; • les écrits de groupe. Les écrits rédigés par la classe avec le professeur ont généralement pour objet d'institutionnaliser et de structurer ce qui est à retenir. Une organisation efficace des supports utilisés (cahier, ordinateur, tablette, etc.) doit contribuer à la qualité des traces écrites conservées. Il est important de : • définir l'organisation du cahier, en prenant appui sur un plan clairement affiché et sur d'autres éléments structurants ; • préciser à chaque séance la place de la trace écrite (cours, exercices, écrits personnels, etc.) ; • relever régulièrement les cahiers et si nécessaire les faire corriger par les élèves ; • prévoir durant la séance des moments où l'élève copie ce qui est écrit au tableau ; • s'assurer systématiquement de la compréhension du texte copié. […] Mais bien entendu, la pratique d'écriture en classe ne saurait se réduire à la copie de ce que le professeur écrit au tableau. L'enjeu majeur à ce niveau consiste à procurer aux élèves une marge d'initiative suffisante pour leur permettre de progresser dans l'écriture de textes mathématiques. **Développer les compétences d'expression orale** : Plus que la durée des interventions, c'est la nature des prises de parole qui doit être examinée. Il arrive que la participation de l'élève se limite à répondre à des questions fermées appelant des réponses très brèves. Le professeur, soucieux d'aboutir rapidement, ne donne pas toujours l'occasion ni le temps d'élaborer une réponse construite. L'échange peut alors consister en la succession de séquences : question du professeur - réponses d'élèves - commentaires du professeur. Or, la maîtrise de l'expression orale, au même titre que celle de l'écrit, constitue un objectif de formation à part entière. Cette maîtrise ne s'acquiert pas spontanément. Elle a ses spécificités et ne se limite pas à une transposition des compétences relevant de l'écrit. Pour atteindre ces objectifs, il peut être utile de veiller à : • réunir de bonnes conditions d'écoute ; • privilégier des questions appelant une réponse structurée ; • exiger des réponses par phrases complètes ; • solliciter tous les élèves ; • enrichir le lexique ; • faire mémoriser des écrits de référence (définitions, théorèmes, etc.). […] Par conséquent, il est souhaitable de diversifier les situations de communication : • échanges pour s'assurer de la compréhension d'un énoncé ; • organisation d'un débat entre élèves ou groupes d'élèves pour confronter des pistes de résolution d'un problème ; • présentation d'une solution ; • compte rendu de l'avancée d'un travail réalisé en petits groupes ; • exposé d'un travail de recherche sur un thème donné, pouvant être à dimension historique ou culturelle, ou concerner une notion non encore étudiée ; • aide à d'autres élèves dans le cadre d'un tutorat.

Exemples d'activités		
CM1	**CM2**	**6e**
N'importe quelle situation présentée ci-dessus en fonction de la situation de communication utilisée : • production d'un écrit : écrit personnel de travail, écrit de groupe… • expression orale : échanges dans le cadre de la compréhension de l'énoncé, confrontation des résultats, des stratégies de résolution…		