

Mathématiques	Ken-ken Module préparatoire 1	Classe/niveau : CM1/CM2/6ème
Référentiel institutionnel		
<b>Compétences travaillées du socle</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Chercher</b> : prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes. S'engager dans une démarche, questionner, émettre des hypothèses. Tester, essayer plusieurs pistes de résolution. (Domaines 2 et 4)</li> <li><b>Modéliser</b> : Utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne. (Domaines 1, 2,4)</li> <li><b>Représenter</b> : Utiliser des outils pour représenter un problème. (Domaines 1 et 3)</li> <li><b>Raisonner</b> : Résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données. Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui. Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose. (Domaines 2, 3, 4)</li> <li><b>Calculer</b> : Contrôler la vraisemblance de ses résultats. (Domaine 4)</li> <li><b>Communiquer</b> : Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange. (Domaines 1 et 3)</li> </ol>		<b>Compétences mathématiques et connaissances associées</b> <p>Calculer avec des nombres entiers.</p> <p>Mémoriser des faits numériques et des procédures élémentaires de calcul.</p> <p>Elaborer ou choisir des stratégies de calcul à l'oral ou à l'écrit.</p> <p>Calculer mentalement pour obtenir un résultat exact ou un ordre de grandeur.</p>
<b>Objectifs pédagogiques de l'activité :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Décomposer en nombres entiers une addition, soustraction, multiplication et division ;</li> <li>Utiliser des faits numériques et des procédures de calcul mental ;</li> <li>Organiser des données numériques.</li> </ul>		<b>Ressources disponibles sur le E-reseau :</b> <a href="https://magistere.education.fr/ac-nantes/course/view.php?id=3214">https://magistere.education.fr/ac-nantes/course/view.php?id=3214</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vidéos (pour aider l'enseignant / pour différencier/pour mener la synthèse) ;</li> <li>Documents pour le TBI ;</li> <li>Ressources pour la mise en œuvre...</li> </ul>
<b>Prolongements possibles :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proposer d'autres ken-ken aux élèves (varier les niveaux), les déposer sur le e-reseau M@gistère.</li> <li>Résoudre des ken-ken en ligne. Par exemple, sur <a href="http://www.kenkenpuzzle.com/play_now#">http://www.kenkenpuzzle.com/play_now#</a>.</li> <li>Construire des ken-ken avec les élèves, les déposer sur le e-reseau M@gistère.</li> </ul>		

Quelques éclairages didactiques et/ou pédagogiques		
Le statut de l'erreur	Le travail en groupe	Des activités différentes
<p>Un temps laissé au tâtonnement, aux essais/erreurs, aux ratures, permet aux élèves de chercher (et de se rendre compte qu'ils cherchent) et à l'enseignant d'observer les différentes procédures.</p> <p>Ces traces peuvent faire l'objet dans la mise en commun d'une verbalisation des différentes procédures et une analyse approfondie des erreurs (référence au travail sur le sale, Alain Moal) en faisant interroger les élèves.</p>	<p>Lors d'un travail en groupe, l'élève confronte ses idées aux autres, et ne s'enferme donc pas dans une rigidité cognitive. La confrontation à d'autres systèmes de pensée participe à la gestion du doute, essentielle à l'introspection cognitive.</p> <p>Tout travail de groupe nécessite une étape individuelle de recherche au démarrage.</p>	<p>Pour déconstruire une démarche erronée, il est important de proposer de nouvelles activités qui permettront aux élèves de mémoriser, transférer, faire des liens et mobiliser des connaissances.</p> <p>De nouvelles questions (cf. statut de l'erreur) viennent bouleverser les représentations précédentes et érodent l'accumulation de représentations erronées.</p>

Mathématiques	<b>Ken-ken</b> Module préparatoire 1	Classe/niveau : CM1/CM2/6ème
	<b>Déroulement de l'activité 1 :</b>	Durée
Remarque préalable	Pour éviter toute confusion auprès des élèves, nous avons fait le choix de ne pas utiliser les termes « chiffres » et « nombres ». Durant les séances, la variable temps peut permettre aux élèves d'acquérir des automatismes en calcul mental.	10 à 15 min
Matériel	Pour chaque élève : le Ken-ken n°1 de démonstration, une paire de ciseaux, de la colle, les cartes-chiffres Pour l'enseignant : le Ken-ken n°1 de démonstration (à projeter ou format A3), le texte de présentation à lire aux élèves	
Recherche (individuelle puis par 2)	« Voici un Ken-ken. Il s'agit d'une grille (carrée) à compléter avec des cartes-chiffres allant de 1 à n (n est le nombre de cases d'une des lignes ou colonnes du tableau) sans jamais avoir la même carte-chiffre dans chaque colonne ou chaque ligne. Chaque grille n'a qu'une seule solution. Chaque ligne est constituée d'un nombre égal de lignes et de colonnes contenant des blocs d'une, de deux ou trois case(s) délimitée(s) par un épais très noir. Le nombre inscrit en haut à gauche de chaque bloc est le résultat de l'opération (addition, soustraction, multiplication, division – signe écrit à côté du nombre en haut à gauche) effectuée avec les cartes-chiffres de deux ou trois cases d'un même bloc. Dans le cas d'un bloc composé d'une seule case, il suffit d'y inscrire le résultat. Vous devrez découper les cartes-chiffres et les disposer au bon endroit. Vous comparerez ensuite votre Ken-ken avec celui de votre voisin, puis vous vous mettrez d'accord avant de coller les cartes-chiffres. »	
Analyse	Procédures possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- S'essayer au crayon à papier sur la feuille ;</li> <li>- compléter en premier les blocs d'une seule case s'il y en a ;</li> <li>- puis compléter le bloc qui présente deux cases vides 5+ : 2 + 3 ou 3 + 2 (les cases pré-remplies permettent un choix) ;</li> <li>- compléter la décomposition de la somme 4 : les cartes-chiffres 2 et 3 ont déjà été utilisées donc ne reste que la décomposition 1 et 3 ;</li> <li>- décomposer des sommes sur une feuille de recherche.</li> </ul> Exemples d'erreurs possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- erreur dans les additions ;</li> <li>- difficultés de repérage dans les lignes et les colonnes ;</li> <li>- répétition de la même carte-chiffre dans une ligne ou colonne.</li> </ul>	
Synthèse	<b>Mise en commun des procédures utilisées :</b> Le Ken-ken vierge est projeté, les cases sont complétées (par déplacement d'étiquettes sur le TBI ou par écrit). Insister sur la nécessité d'anticiper (retrouver les décompositions des sommes) et d'organiser les résultats.	10 min
Structuration	<b>Eléments à faire émerger avec les élèves, observer les résultats obtenus, établir des constats pour accumuler des expériences :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lister les décompositions additives des nombres ;</li> <li>- anticiper l'ordre de grandeur du terme manquant ;</li> <li>- compléter en premier les blocs où il ne manque qu'une (3 et 2) ou deux carte(s)-chiffre(s) (par exemple, 5 = 2 + 3).</li> </ul>	15 min

Mathématiques	Ken-ken Module préparatoire 1	Classe/niveau : CM1/CM2/6ème
	<b>Déroulement de l'activité 2</b>	Durée
Remarque préalable	<b>L'enseignant doit prévoir des groupes hétérogènes. Les élèves n'ont plus les cartes-chiffres à découper, ils doivent compléter le Ken-ken. Rappel de la séance précédente : projeter le Ken-ken n°1 de démonstration rempli.</b>	
Matériel	Pour chaque élève : crayon à papier, gomme, Veleda®, pochette plastique perforée Pour chaque groupe d'élèves : le Ken-ken n°2 Pour l'enseignant : le Ken-ken n°2 (à projeter ou format A3), le texte de présentation à lire aux élèves	
Recherche (individuelle puis par 2)	« Voici un deuxième Ken-ken. Le nombre inscrit en haut à gauche de chaque bloc est le résultat de l'opération effectuée avec les cartes-chiffres de deux ou trois cases d'un même bloc, le signe suivant le chiffre indique l'opération à effectuer. Dans le cas d'un bloc composé d'une seule case, il suffit d'y inscrire le résultat. Il s'agit donc de compléter les cases du Ken-ken avec des cartes-chiffres compris entre 1 et 4. Vous glisserez le Ken-ken dans la feuille plastique, vous complèterez ce Ken-ken avec votre crayon Veleda. Vous comparerez ensuite votre Ken-ken avec celui de votre voisin, puis vous vous mettrez d'accord avant de compléter le Ken-ken au crayon. »	
Analyse	Procédures possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lister les cartes-chiffres de 1 à 4 et rayer au fur et à mesure ceux utilisés ;</li> <li>- compléter en premier les blocs d'une seule case s'il y en a ;</li> <li>- décomposer les sommes et produits sur une feuille de recherche ;</li> <li>- compléter les blocs qui présentent deux cases vides <b>3+</b> : <math>1 + 2</math> ou <math>2 + 1</math> (les cases pré-remplies permettent un choix) ;</li> <li>- vérifier que toutes les cartes-chiffres de 1 à 4 figurent une seule fois ;</li> <li>- recompter toutes les opérations par bloc.</li> </ul> Exemples d'erreurs possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreur dans les additions et/ou multiplication ;</li> <li>- difficultés de repérage dans les lignes et les colonnes (décomposition erronée) ;</li> <li>- itération d'une même carte-chiffre.</li> </ul>	15 min
Synthèse	<b>Mise en commun des procédures utilisées :</b> Le Ken-ken est projeté, les cases sont complétées (par déplacement d'étiquettes sur le TBI ou par écrit). Insister sur la nécessité d'anticiper (retrouver les décompositions des sommes et produits) et d'organiser les résultats. Il est plus aisé par exemple, de commencer par compléter des lignes où les décompositions sont limitées ( <b>3+</b> : $2 + 1$ et <b>8X</b> = $4 \times 2$ ). Les enjeux de la séance se jouent d'une part dans la qualité de la mise en commun (interactions, mises en mots, confrontations des démarches utilisées...) et d'autre part, dans la prise de conscience par les élèves de la nécessité d'organiser son travail et ses recherches (connaître les décompositions, anticiper les résultats pour éviter l'itération de carte-chiffre ...).	10 min
Structuration	<b>Eléments à faire émerger avec les élèves :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lister les décompositions additives et multiplicatives des nombres ;</li> <li>- Estimer l'ordre de grandeur des termes manquant ;</li> <li>- Compléter les blocs où le choix des décompositions est limité (pour 2 et pour 4).</li> </ul>	15 min

Mathématiques	Ken-ken Module préparatoire 1	Classe/niveau : CM1/CM2/6ème
	<b>Déroulement de l'activité 3</b>	Durée
Remarque préalable	<b>L'enseignant doit prévoir des groupes hétérogènes. Les élèves n'ont plus les cartes-chiffres à découper, ils doivent compléter le Ken-ken. L'ordre des cartes-chiffres n'a aucune importance et ce en particulier pour la soustraction.</b>	
Matériel	Pour chaque élève : crayon à papier, gomme, Veleda ©, pochette plastique perforée Pour chaque groupe d'élèves : le Ken-ken n°3 Pour l'enseignant : le Ken-ken n°3 (à projeter ou format A3), le texte de présentation à lire aux élèves	
Recherche (par groupe de 3)	« Voici un Ken-ken. Le nombre inscrit en haut à gauche de chaque bloc est le résultat de l'opération effectuée avec les cartes-chiffres de deux ou trois cases d'un même bloc, le signe suivant le chiffre indique l'opération à effectuer. Dans le cas d'un bloc composé d'une seule case, il suffit d'y inscrire le résultat. Il s'agit donc de compléter les cases du Ken-ken avec des cartes-chiffres compris entre 1 et 4. Vous glisserez le Ken-ken dans la feuille plastique, vous complèterez ce Ken-ken avec votre crayon Veleda. Vous comparerez ensuite votre Ken-ken avec celui de votre voisin, puis vous vous mettrez d'accord avant de compléter le Ken-ken au crayon. »	
Analyse	Procédures possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lister les cartes-chiffres de 1 à 4 et rayer au fur et à mesure ceux utilisés ;</li> <li>- compléter en premier les blocs d'une seule case s'il y en a ;</li> <li>- décomposer les sommes, différences et produits sur une feuille de recherche ;</li> <li>- compléter les blocs qui présentent deux cases vides 3- : 4 et 1 ou 1 et 4 (les cases pré-remplies permettent un choix) ;</li> <li>- vérifier que toutes les cartes-chiffres de 1 à 4 figurent une seule fois ;</li> <li>- recompter toutes les opérations par bloc.</li> </ul> Exemples d'erreurs possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreur dans les opérations ;</li> <li>- difficultés de repérage dans les lignes et les colonnes (résultat erroné) ;</li> <li>- utiliser les cartes-chiffres dans l'ordre de l'opération ;</li> <li>- itération des cartes-chiffres.</li> </ul>	15 min
Synthèse	<b>Mise en commun des procédures utilisées :</b> Le Ken-ken vierge est projeté, les cases sont complétées (par déplacement d'étiquettes sur le TBI ou par écrit). Les enjeux de la séance se jouent d'une part dans la qualité de la mise en commun (interactions, mises en mots, confrontations des démarches utilisées...) et d'autre part, dans la prise de conscience par les élèves de la nécessité d'organiser son travail et ses recherches (connaître les décompositions, anticiper les résultats pour éviter l'itération de carte-chiffre ...).	15 min
Structuration	<b>Eléments à faire émerger avec les élèves :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Combiner des étapes de raisonnement pour compléter le Ken-ken ;</li> <li>- tester, essayer plusieurs pistes ;</li> <li>- s'organiser pour pouvoir modifier.</li> </ul>	15 min

Mathématiques	Ken-ken Module préparatoire 1	Classe/niveau : CM1/CM2/6ème
	<b>Déroulement de l'activité 4 - Pour aller plus loin - Le Ken-ken à 5 cases</b>	Durée
Remarque préalable	Une variable temps est conseillée pour permettre aux élèves de progresser en calcul mental.	15 min
Matériel	Pour chaque élève : un feutre Velleda®, un crayon à papier, des feuilles Pour chaque groupe d'élèves : le Ken-ken n°4 Pour l'enseignant : le Ken-ken n°4 (à projeter ou format A3), le texte de présentation à lire aux élèves.	
Recherche (par groupe de 3)	« Voici un Ken-ken. Le nombre inscrit en haut à gauche de chaque bloc est le résultat de l'opération effectuée avec les cartes-chiffres de deux ou trois cases d'un même bloc, le signe suivant le chiffre indique l'opération à effectuer. Dans le cas d'un bloc composé d'une seule case, il suffit d'y inscrire la carte-chiffre. Il s'agit donc de compléter les cases du Ken-ken avec des cartes-chiffres compris entre 1 et 5. Vous glisserez le Ken-ken dans la feuille plastique, vous complèterez ce Ken-ken avec votre crayon Velleda. Vous comparerez ensuite votre Ken-ken avec celui de votre voisin, puis vous vous mettrez d'accord avant de compléter le Ken-ken au crayon. »	
Analyse	Procédures possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lister les cartes-chiffres de 1 à 5 et rayer au fur et à mesure ceux utilisés ;</li> <li>- compléter en premier les blocs d'une seule case s'il y en a ;</li> <li>- décomposer les sommes, différences et produits sur une feuille de recherche ;</li> <li>- compléter la case <b>5x</b> avec 1x5 ou 5x1 (les cases pré-remplies permettent un choix) ;</li> <li>- compléter la case <b>8+</b> avec 5 et 3 ;</li> <li>- vérifier que toutes les cartes-chiffres de 1 à 5 figurent une seule fois ;</li> <li>- recompter toutes les opérations par bloc.</li> </ul>	
Synthèse	Exemples d'erreurs possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreur dans les opérations ;</li> <li>- difficultés de repérage dans les lignes et les colonnes (résultat erroné) ;</li> <li>- utiliser les cartes-chiffres dans l'ordre de l'opération ;</li> <li>- itération des cartes-chiffres.</li> </ul>	15 min
Structuration	<b>Mise en commun des procédures utilisées :</b> <i>Le Ken-ken vierge est projeté, les cases sont complétées par écrit.</i> <i>Les enjeux de la séance se jouent d'une part dans la qualité de la mise en commun (interactions, mises en mots, confrontations des démarches utilisées...) et d'autre part, dans la prise de conscience par les élèves de la nécessité d'organiser son travail et ses recherches (connaître les décompositions, anticiper les résultats pour éviter l'itération de cartes-chiffres...).</i> <b>Eléments à faire émerger avec les élèves :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emettre des hypothèses sur les décompositions (valeur des termes et nombre de cases à compléter) ;</li> <li>- comprendre qu'il est plus judicieux de compléter les opérations à deux termes ;</li> <li>- organiser son travail et ses recherches.</li> </ul>	
		15 min