

Adaptiv'Math Module 1 :

« Sens du nombre et calcul »

Adaptiv'Math est un assistant pédagogique numérique à destination des enseignant.e.s et des élèves du cycle 2.

1. L'apport des sciences cognitives pour une pédagogie différente

1.1. L'apport des sciences cognitives : l'interview du chercheur

André Knops, chercheur au CNRS, a conçu le module 1 en se fondant sur ses recherches en sciences cognitives sur l'apprentissage du nombre en mathématiques :

« Il existe chez l'homme, dès l'enfance, une capacité à percevoir et à traiter les quantités de manière approximative. Avec l'âge, cette perception se fait de plus en plus précise. La compréhension du nombre et la compréhension des procédures symboliques, telles que l'addition ou la soustraction, sont fondées sur cette capacité innée de perception et de traitement des quantités. Il s'agit donc dans un premier temps d'affiner la perception des quantités et donc le « sens du nombre », par exemple en faisant comparer des quantités non-symboliques, représentées sous forme de nuages de points. Ensuite, il est nécessaire de renforcer le lien entre symboles et quantités : pour cela, on demandera d'associer une représentation non-symbolique d'une quantité (un nuage de points) à une expression symbolique (un nombre sous forme de chiffres). Enfin, le concept de ligne numérique lie sens du nombre et sens de l'espace en amenant l'élève à se représenter spatialement une quantité. Pour travailler cette spatialisation des quantités, on peut par exemple demander à l'élève de placer une quantité ou un nombre sur une ligne numérique. Ce sont les trois piliers qui forment notre approche cognitive. »

1.2. Choix pédagogiques et personnalisation

En s'appuyant sur les apports de l'approche cognitive décrits ci-dessus, le module 1 vise à faire acquérir des savoirs mathématiques fondamentaux grâce à un entraînement interactif, progressif et personnalisé :

A la suite du test initial, un moteur de personnalisation sélectionne pour l'élève le point de départ le plus adapté à son niveau de maîtrise du nombre, parmi plus de 1500 exercices.

Dans un parcours, le résultat de chaque exercice réalisé est analysé pour affecter à l'élève l'exercice dont il a le plus besoin pour progresser. Un tableau de bord vous permet de suivre la progression de vos élèves.

Le module est conçu dans une approche d'évaluation formative : les éléments de correction appropriés jalonnent la progression de l'élève à l'intérieur d'un parcours.

2. Structure et contenus

2.1. Structure



Le module est composé de 16 objectifs. Chaque objectif vise à développer une compétence particulière sur le nombre grâce à des exercices de difficulté progressive, regroupés en 4 à 6 niveaux.

2.2. Contenus

Le contenu proposé dans chaque objectif du module 1 correspond aux attendus et repères annuels de progression pour chaque niveau du cycle 2 : CP, CE1 et CE2.

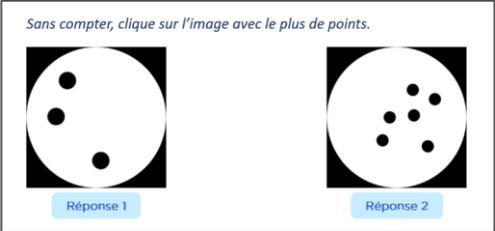
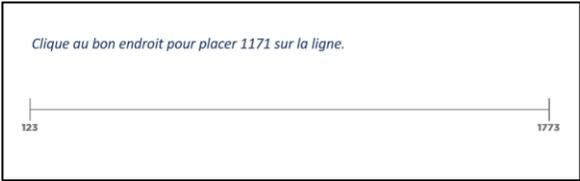
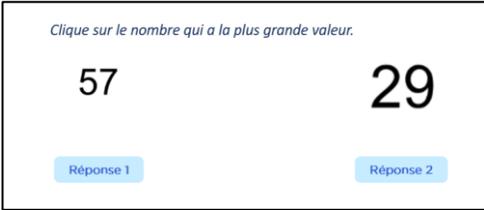
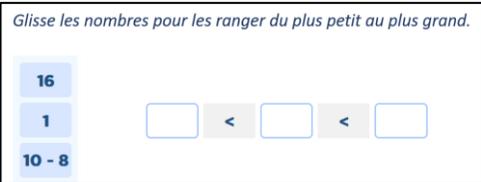
	Titre de l'objectif	Attendus / repères de progression
1	Comparer des quantités non-symboliques (1)	Comparer des collections comprenant de 1 à 20 objets
2	Comparer des quantités non-symboliques (2)	Comparer des collections comprenant de 1 à 50 objets
3	Positionner des quantités sur une ligne numérique	Transcoder une quantité en lui associant une position spatiale
4	Positionner des nombres sur une ligne numérique (1)	Transcoder un nombre jusqu'à 20 (représentation symbolique) en lui associant une position spatiale
5	Positionner des nombres sur une ligne numérique (2)	Transcoder un nombre jusqu'à 100 000 (représentation symbolique) en lui associant une position spatiale
6	Associer des symboles à une quantité (1)	Connaître et utiliser diverses représentations d'un nombre et passer de l'une à l'autre
7	Décomposer des quantités sur une ligne numérique (1)	Manipuler la représentation non-symbolique d'un nombre sous forme de blocs pour le décomposer (la taille des blocs diffère selon leur valeur)
8	Décomposer des quantités sur une ligne numérique (2)	Manipuler la représentation symbolique d'un nombre sous forme de blocs pour le décomposer (les blocs sont tous de taille identique quelle que soit leur valeur)
9	Comparer des nombres (chiffres arabes) 1	Comparer des nombres entiers situés entre 1 et 20
10	Comparer des nombres (chiffres arabes) 2	Comparer des nombres entiers situés entre 1 et 100
11	Comparer des nombres (chiffres arabes) 3	Comparer des nombres entiers situés entre 1 et 100 (avec incongruences)
12	Ordonner des nombres	Comparer des nombres entiers en utilisant les symboles =, > et <
13	Classer des nombres	Ranger des nombres compris entre 0 et 20 dans l'ordre croissant
14	Déterminer si une suite est ordonnée	Ranger des valeurs (nombres et résultats) dans l'ordre croissant
15	Décomposer la multiplication sur une ligne numérique	Comprendre que la multiplication se décompose en une suite d'additions
16	Associer des symboles à une quantité	Associer un produit à son résultat

3. Des exercices progressifs et variés

Ces objectifs progressifs sont assurés grâce à **8** types différents d'exercices qui s'appuient tous sur un des piliers cognitifs : Comparer, Positionner, Ordonner.

Pilier cognitif	Types d'exercices
Comparer L'élève est amené à maîtriser le nombre d'abord en comparant des quantités (nuages de points) puis des nombres.	Comparer deux nuages de points
	Comparer deux nombres
Positionner L'élève est amené à maîtriser le nombre en liant espace et quantité (« Positionner »).	Positionner des quantités sur une ligne numérique
	Positionner des nombres ou des résultats sur une ligne numérique
	Compléter une ligne numérique à l'aide de blocs
Ordonner Ce sont les deux compétences précédentes qui permettront à l'élève d'ordonner les nombres. Pour chacune de ces compétences, la représentation symbolique succède à la représentation non symbolique, avec parfois même des 'procédures' symboliques, comme le fait de positionner le résultat d'une somme sur une ligne numérique.	Décomposer la multiplication sur une ligne numérique
	Ordonner des nombres ou des résultats
Lier représentation symbolique et non symbolique Parallèlement à la progression Comparer>Positionner>Ordonner, un huitième type d'exercice permet ainsi de renforcer le lien entre représentation symbolique du nombre et quantité non symbolique.	Associer un chiffre à une représentation non-symbolique (nuages de points, dés).

Exemple de quatre types d'exercices :

Objectifs	Illustration	Description
<p>Comparer des quantités non-symboliques (objectifs 1 et 2)</p>	 <p>Sans compter, clique sur l'image avec le plus de points.</p>	<p>L'exercice s'appuie sur la capacité innée de percevoir globalement (« sans compter ») une différence de quantité.</p> <ul style="list-style-type: none"> On amène l'élève à dissocier l'impression qu'il a de la quantité et le nombre réel d'objets (cette impression peut être biaisée par la taille des points, la densité du nuage.) Plus les points sont nombreux, plus l'estimation est difficile, mais cet entraînement consolide les bases sur le nombre.
<p>Positionner un nombre sur une ligne numérique (objectifs 4 et 5)</p>	 <p>Clique au bon endroit pour placer 1171 sur la ligne.</p>	<p>Pour renforcer le lien entre nombre et espace, l'élève est amené à se représenter un nombre en lui associant une position spatiale.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cette compétence est travaillée d'abord grâce à des droites graduées de 5 en 5, puis de 10 en 10. Ensuite, il place des nombres sur des droites non graduées, de 0 à 100, de 0 à 1 000 et de 0 à 100 000. Pour les niveaux 3 et 5, les lignes sont bornées par des valeurs inhabituelles (par exemple 123 à 1773). L'objectif est d'entraîner la capacité d'approximation. <p>NB : Le score est calculé en fonction de la distance entre la réponse correcte et la réponse donnée, avec une tolérance de 10%.</p>
<p>Comparer des nombres (objectifs 9, 10 et 11)</p>	 <p>Clique sur le nombre qui a la plus grande valeur.</p>	<p>Comparaison de nombres dont la valeur augmente jusqu'à 100 et dont l'écart entre les valeurs diminue.</p> <ul style="list-style-type: none"> La taille physique des nombres n'est pas toujours identique et le nombre qui a la plus grande valeur peut être écrit plus petit. Le nombre qui a la plus grande valeur peut aussi avoir une unité plus petite que celle du nombre qui a la plus petite valeur (92 vs 59). Dans les derniers niveaux, l'affichage des dizaines et des unités se fait en différé : l'élève apprend à comprendre la valeur des chiffres en fonction de leur position (dizaines, unités).
<p>Ordonner des nombres (objectifs 12, 13 et 14)</p>	 <p>Glisse les nombres pour les ranger du plus petit au plus grand.</p>	<p>L'élève peut maintenant ordonner des nombres, les encadrer et les intercaler avec les symboles <, > et =.</p> <ul style="list-style-type: none"> Objectif 14 : on lui demande de calculer mentalement une somme (à un chiffre, niveau 1, puis à deux chiffres niveaux 2 et 3) et une différence (à deux chiffres, niveaux 4 à 6) pour en comparer le résultat avec d'autres valeurs et les ordonner. Les nombres supérieurs à 9 sont introduits à partir du 5^e niveau de l'objectif 12.