

les petits

m o n t e s s o r i

mathématiques

de 6 à 9 ans



Je multiplie

la librairie
des écoles

les petits



mathématiques

de 6 à 9 ans

Je multiplie

Auteurs

Sylvie d'Esclaibes
Noémie d'Esclaibes

Illustrations

Sibylle Ristroph

Maquette (intérieur et couverture) : Camille Chauchat

Mise en page : STDI

Édition : Fanny Mezzarobba

Police cursive : SG Cursive © 4 HEURES

Relecture : Bernadette Peillot

© La Librairie des Écoles, 2018
7, place des Cinq Martyrs du Lycée Buffon, 75015 Paris
ISBN : 978-2-36940-186-5

© La Librairie des Écoles. Toutes reproductions et vidéoprojections sont interdites.

Sommaire

Avant-propos	4
• Je multiplie avec les barrettes de perles (1)	6
• Je multiplie avec les barrettes de perles (2)	8
• Je résous des problèmes (1).....	10
• Je résous des problèmes (2).....	12
• Je découvre le tableau de mémorisation de la multiplication	14
• J'utilise le tableau de mémorisation de la multiplication	16
Activité : La boîte de la multiplication	18
• J'utilise le tableau de Pythagore.....	20
• Je découvre les multiples avec les barrettes de perles	22
Activité : Jeux de changes	24
• Je multiplie sans change avec la banque Montessori.....	26
• Je multiplie avec change grâce à la banque Montessori.....	28
• Je multiplie sans change avec les timbres Montessori.....	30
• Je multiplie avec change grâce aux timbres Montessori	32
• Je multiplie par 1, 10 et 100 avec la banque Montessori.....	34
Activité : La planche à clous Montessori	36
• Je multiplie avec la planche à clous Montessori (1)	38
• Je multiplie avec la planche à clous Montessori (2)	40
Activité : Le damier de la multiplication	42
• Je multiplie sans change avec le damier Montessori	46
• Je multiplie avec change grâce au damier Montessori (1).....	48
• Je multiplie avec change grâce au damier Montessori (2).....	50
Activité : Le boulier doré de la multiplication.....	52
• J'utilise le boulier doré Montessori (1)	54
• J'utilise le boulier doré Montessori (2)	56
• Je découvre la commutativité avec la table sensorielle de Pythagore.....	58
• Je découvre les carrés des nombres.....	60
• Je calcule des surfaces.....	62
• Je résous un problème	64

Avant-propos

Les petits Montessori

La pédagogie proposée par Maria Montessori repose sur le développement naturel des enfants. En effet, tous ne progressent pas au même rythme et ne se montrent pas sensibles aux mêmes apprentissages en même temps ni avec la même intensité.

L'apprentissage des mathématiques en particulier repose sur un constat que Maria Montessori a fait auprès des jeunes enfants : si on leur donne accès très tôt à un matériel adapté, ils pourront assimiler à leur propre rythme de nombreuses notions mathématiques avec facilité et enthousiasme. Ainsi, quand viendra le moment d'utiliser les symboles abstraits, ces derniers auront pour eux un sens réel, car ils seront directement liés à leur expérience sensorielle des nombres.

Maria Montessori a observé que les enfants aiment toucher et manipuler les objets qu'ils comptent. Elle a donc conçu un matériel concret pour représenter les quantités et faire apparaître les relations entre les nombres. L'enfant fait ainsi l'expérience précoce des relations mathématiques, de manière sensorielle et ludique.

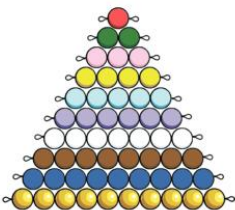
C'est cette pédagogie que nous avons voulu restituer dans notre collection de petits cahiers simples et accessibles. Cependant, ces cahiers ne suffisent pas : les enfants de 6 à 9 ans à qui ils sont destinés ont besoin de manipuler, de sentir, d'explorer et de découvrir le monde par eux-mêmes. Le matériel sensoriel conçu par Maria Montessori est un élément essentiel de l'efficacité de sa pédagogie, et la collection **Les petits Montessori** n'a pas la prétention de s'y substituer.

Nous espérons qu'en utilisant ces ouvrages avec vos enfants, vous, parents, apprendrez au fur et à mesure des pages les principes qui fondent cette pédagogie, la philosophie de l'enfance qu'elle met en œuvre, l'intelligence du détail qui accompagne chaque activité et son étonnante efficacité.

La meilleure façon d'utiliser les cahiers

Les petits Montessori ne sont pas destinés à être utilisés comme de simples cahiers de soutien : il ne s'agit pas de laisser votre enfant livré à lui-même, ni à l'inverse de l'obliger à « faire tout, bien ». Voici, selon nous, la bonne façon de les utiliser :

- comprendre en quoi consiste chaque activité, et quel objectif elle poursuit, grâce aux encadrés présents en bas de page ;



Pyramide de perles

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Tableau de Pythagore

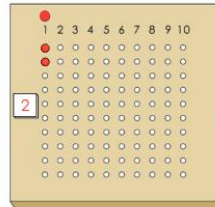


Tableau
de mémorisation
de la multiplication

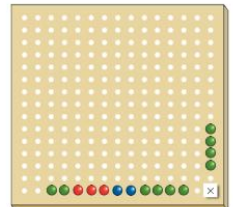


Planche à clous
Montessori

- précéder chaque activité de séances de manipulation, au cours desquelles votre enfant pourra à loisir – pendant plusieurs semaines, plusieurs mois – s'appropriier le matériel que nous détaillons au fur et à mesure de la progression ;
- laisser votre enfant libre de consacrer aux cahiers autant de temps qu'il le souhaite, ou bien de s'en désintéresser pour y revenir plus tard ;
- prolonger les activités par des exercices supplémentaires de votre invention. En effet, l'entraînement et la répétition sont essentiels pour que votre enfant s'approprie chaque notion.

Les mathématiques

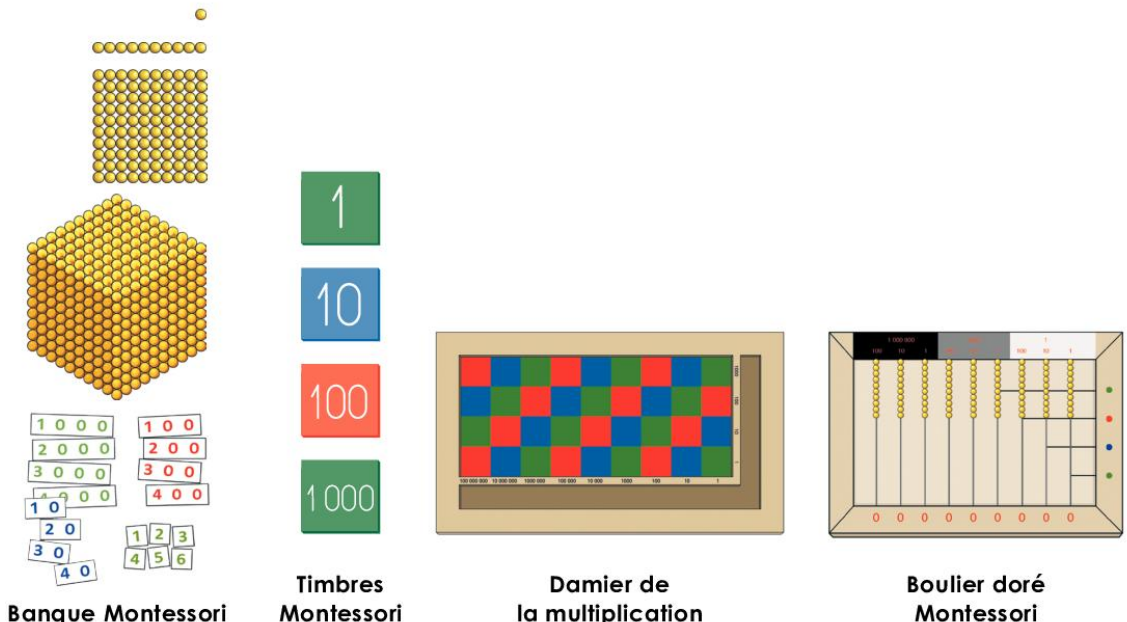
L'apprentissage des mathématiques repose sur un principe simple : du concret vers l'abstrait, du simple vers le complexe, les notions sont toujours présentées de façon à être accessibles aux enfants et à éviter de les placer en situation d'échec.

Avec ce cahier, votre enfant commence par utiliser la **pyramide de perles** pour expérimenter concrètement ses premières multiplications. À l'aide de la **boîte de la multiplication**, du **tableau de Pythagore** et du **tableau de mémorisation de la multiplication**, il enregistre ses tables de multiplication. Il met ensuite en œuvre ses apprentissages pour résoudre des problèmes simples illustrant des situations de la vie quotidienne.

Votre enfant revoit le système décimal à l'aide du matériel de la **banque Montessori**, composé de perles et des cartes du système décimal, puis, toujours avec ce matériel, il calcule ses premiers produits de grands nombres.

Il s'exerce ensuite à multiplier avec du matériel plus abstrait : les **timbres Montessori**.

Lorsque ces exercices ne présentent plus aucune difficulté, il est temps pour votre enfant de découvrir les multiplications à retenue, d'abord avec les **perles du système décimal**, puis avec les **timbres Montessori**, et enfin avec des outils lui permettant d'aller plus loin dans l'abstraction : la **planche à clous**, le **damier de la multiplication** et le **boulier doré Montessori**.

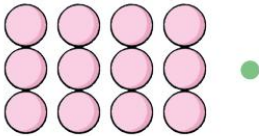


Je multiplie avec les barrettes de perles (1).

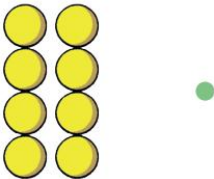
1.  Observe.

$$\begin{array}{ccc} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{array} = \begin{array}{c} \bullet \\ \bullet \end{array} \times 3 = 2 \times 3 = 6$$

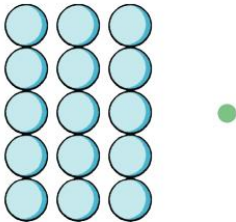
2.  Relie ce qui correspond.



• 5×3



• 3×4



• 4×2

La multiplication

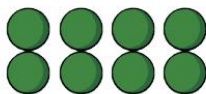
Avant de proposer ces exercices à votre enfant, expliquez-lui ce qu'est une multiplication. Cette opération sert à réunir des groupes égaux et est représentée par le signe « \times ». Le résultat d'une multiplication s'appelle un produit. Le multiplicande (nombre d'éléments multipliés) apparaît avant le multiplicateur (nombre de fois où l'on multiplie). Ainsi, 2×3 signifie qu'on a 2 perles 3 fois.



L'enfant, dans la joie de raisonner, de suivre son intuition, de découvrir, travaille tout seul avec un enthousiasme libre où il ne craint ni interruption ni critique. *Maria Montessori*



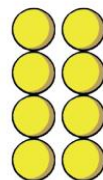
3. ¹  Observe puis complète.



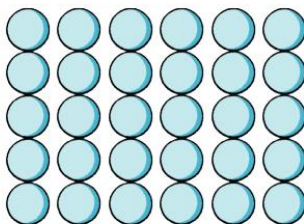
$$2 \times 4 = 2 + 2 + 2 + 2$$



$$3 \times 3 = \square + \square + \square$$



$$\square \times \square = \square + \square$$



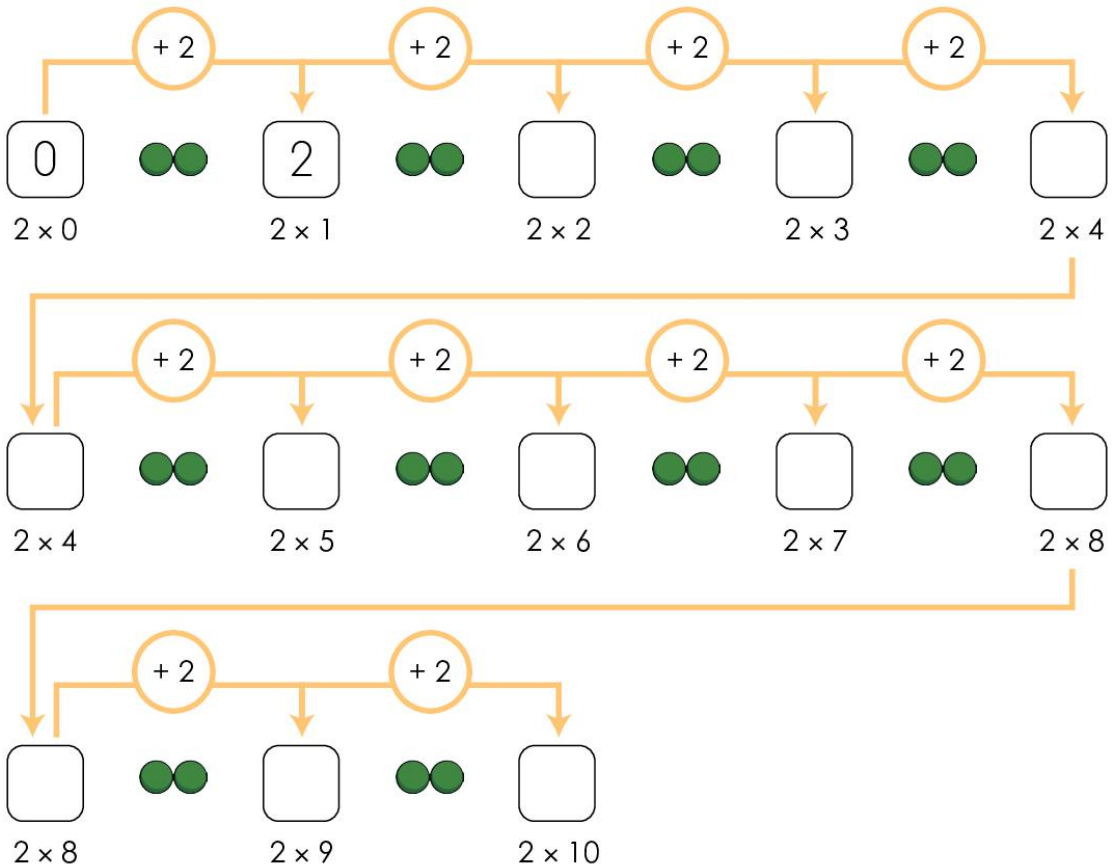
$$\square \times \square = \square + \square + \square + \square + \square + \square$$

La pyramide de perles

La pédagogie Montessori encourage le recours à du matériel concret afin d'ancrer les apprentissages dans la mémoire kinesthésique de l'enfant. Procurez-vous ou fabriquez la pyramide de perles Montessori (voir le tome « Je calcule jusqu'à 10 ») et faites-la manipuler par votre enfant aussi longtemps qu'il le souhaite avant de lui proposer de compléter les exercices de ce cahier.

Je multiplie avec les barrettes de perles (2).

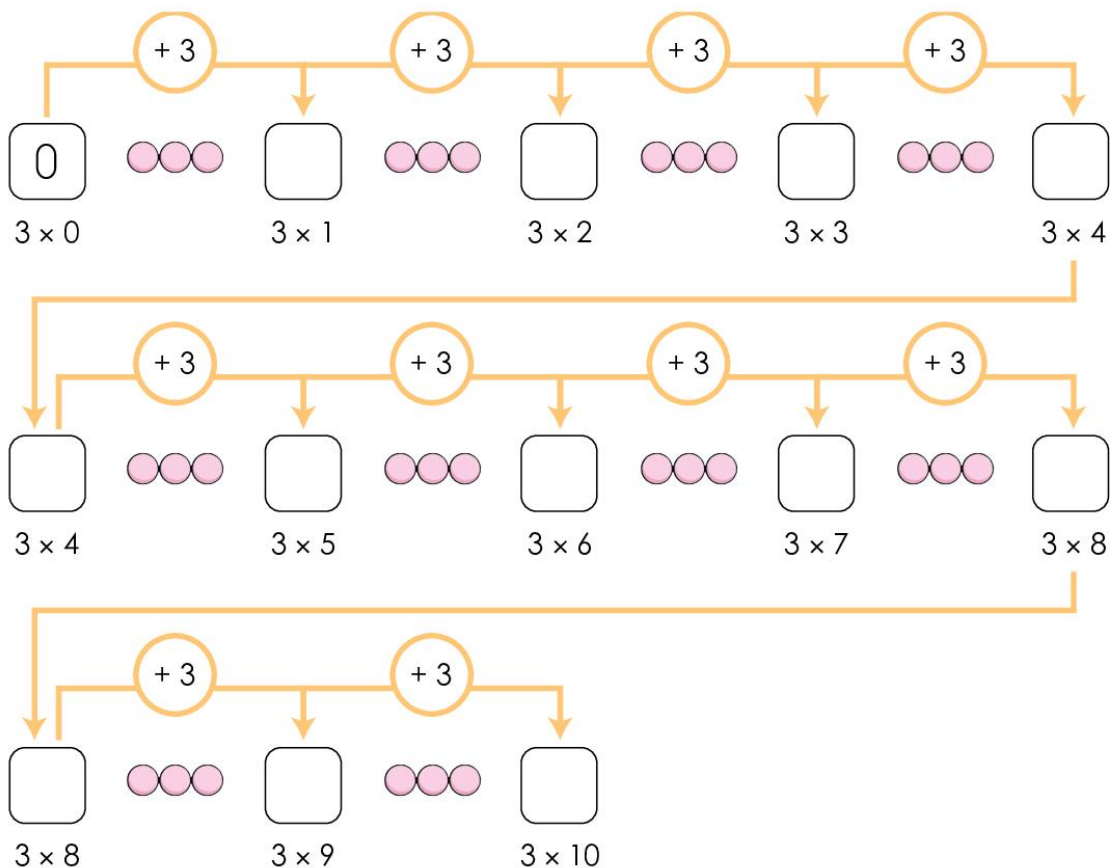
1. ¹  Complète.



L'activité

Si votre enfant a des difficultés à compléter cette double page, expliquez-lui comment fonctionne le schéma : la lecture se fait de gauche à droite, en suivant les flèches. Les premières cases de la 2^e et de la 3^e ligne doivent faire apparaître le dernier résultat trouvé en ligne précédente.

2. ¹ Complète.



Pour aller plus loin

Proposez à votre enfant de réaliser ces exercices pour les autres tables de multiplication : $\times 4$, $\times 5$, $\times 6$, $\times 7$, $\times 8$, $\times 9$. C'est par la répétition que la notion de multiplication sera correctement acquise.

Je résous des problèmes (1).

1. ¹  Résous ce problème.



Combien de cubes la petite fille a-t-elle empilés en tout ?

$$\begin{array}{c} \text{---} \\ | \\ \text{---} \\ | \\ \text{---} \end{array} \times 4 = \square$$

2. ¹  Résous ce problème.



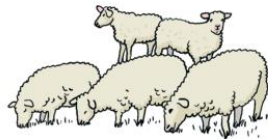
Combien de fleurs y a-t-il en tout dans les 5 vases ?

$$\begin{array}{c} \text{---} \\ | \\ \text{---} \\ | \\ \text{---} \end{array} \times 5 = \square$$

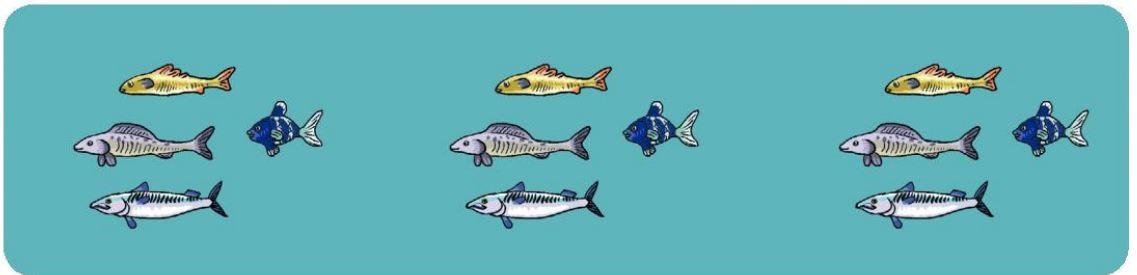
3. ¹  Résous ce problème.



Combien de moutons y a-t-il en tout dans le pré ?

 $\times 2 = \square$

4. ¹  Résous ce problème.



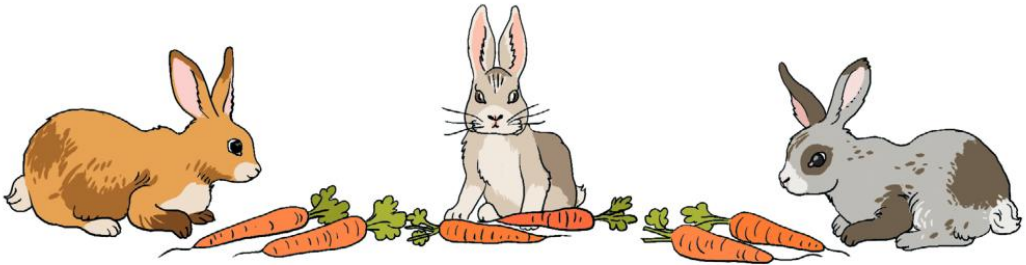
Combien de poissons vois-tu dans la mer ?

 $\times 3 = \square$

Je résous des problèmes (2).

1. ¹  Résous le problème suivant.

Tom a 3 lapins. Il veut donner à chacun 2 carottes.
De combien de carottes a-t-il besoin ?



$$2 \times 3 = \square$$

2. ¹  Résous le problème suivant.

Léa, Kim et Sacha ont chacun acheté 4 crayons de couleur.
Combien de crayons ont-ils en tout ?



$$\square \times \square = \square$$

3. ¹  Résous le problème suivant.

Tino a acheté un livre à 7 € et une trousse à 7 €. Combien d'argent a-t-il dépensé ?



$$\square \times \square = \square$$

4. ¹  Résous le problème suivant.

Enzo et ses 3 amis ont chacun 3 billes. Combien de billes ont-ils en tout ?



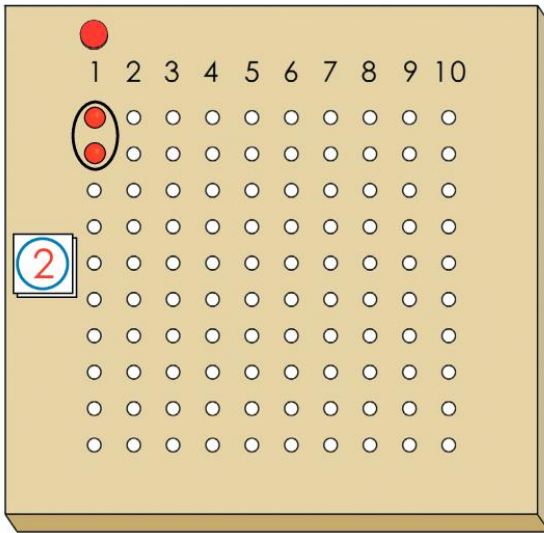
$$\square \times \square = \square$$

Des situations concrètes

Pour que votre enfant comprenne l'utilité de la multiplication, proposez-lui aussi souvent que possible des petits problèmes lui permettant de faire le lien entre cette opération et son quotidien. Il réalisera ainsi que « les multiplications sont partout ! »

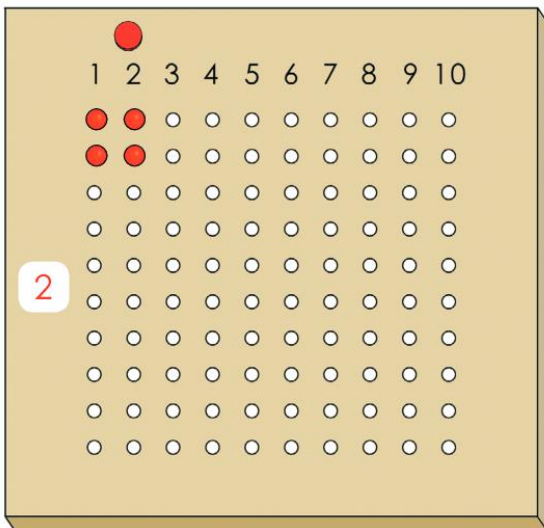
Je découvre le tableau de mémorisation de la multiplication.

1.  Observe.



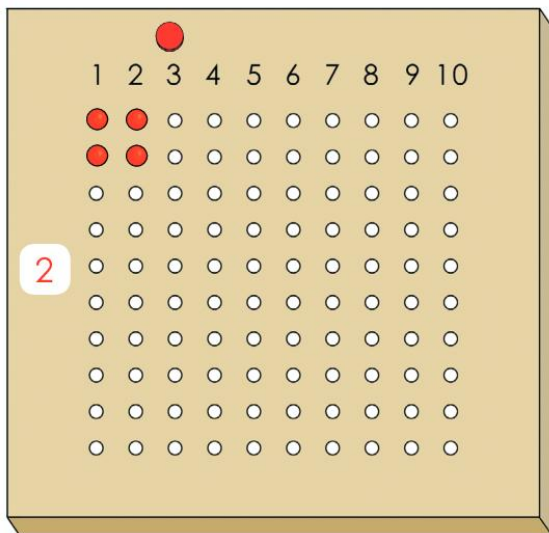
$$2 \times 1 = 2$$

2. ¹
 Complète.



$$2 \times 2 = \square$$

3.  ¹  Dessine les perles manquantes et écris le résultat.



$$2 \times 3 = \square$$

4.  ¹  Procède de la même manière pour trouver les résultats suivants.

$$2 \times 4 = \square$$

$$2 \times 5 = \square$$

$$2 \times 6 = \square$$

$$2 \times 7 = \square$$

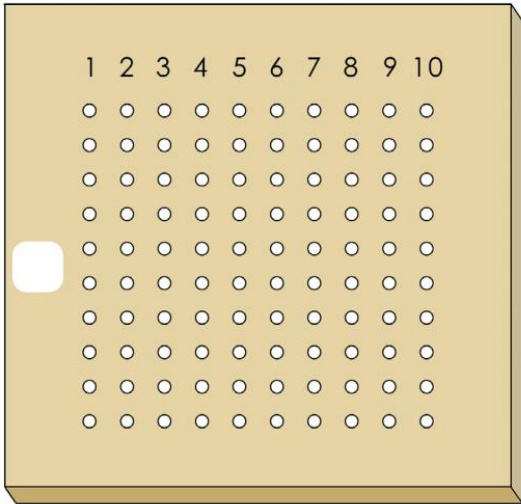
$$2 \times 8 = \square$$

$$2 \times 9 = \square$$

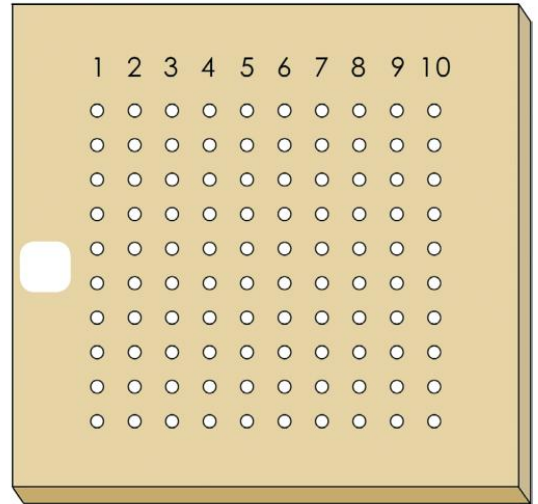
Les tables de multiplication

Réalisez une petite fiche par table de multiplication que vous plastifierez une fois que votre enfant y aura inscrit les différents résultats trouvés à l'aide du tableau de mémorisation. Il pourra ensuite s'y référer lors de prochains exercices.

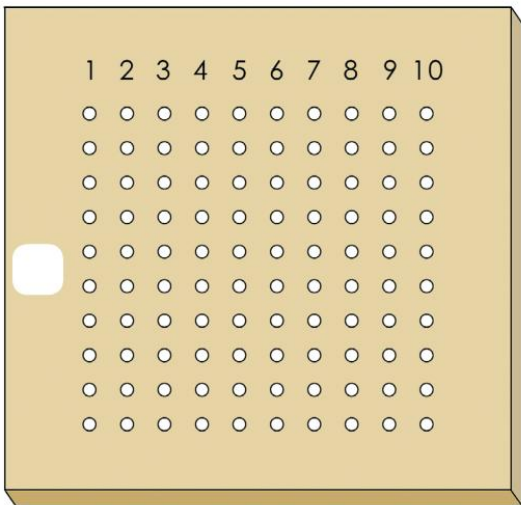
2.  ¹  Dessine les perles manquantes et écris le résultat.



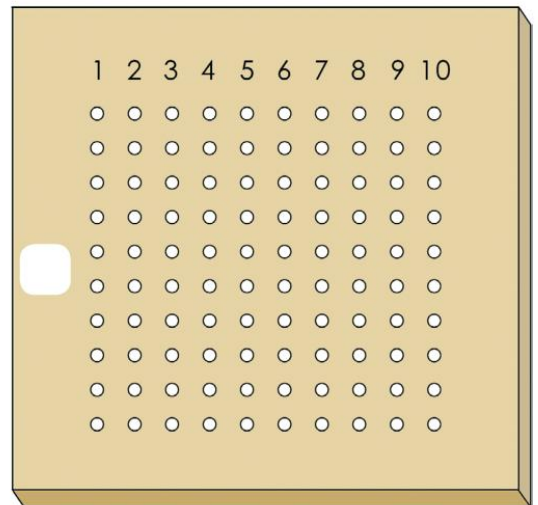
$$4 \times 5 = \square$$



$$5 \times 6 = \square$$



$$10 \times 2 = \square$$



$$8 \times 3 = \square$$

La boîte de la multiplication

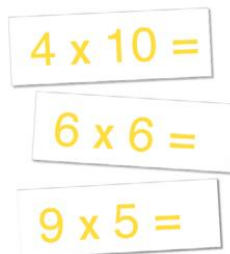
Ce matériel aide votre enfant à mémoriser les tables de multiplication. Il est composé d'une boîte divisée en deux compartiments : le premier contient des bandes de papier sur lesquelles les opérations sont inscrites en jaune (couleur choisie par Maria Montessori pour représenter la multiplication), le second des petits carrés où apparaissent les résultats, en jaune également.

matériel :

- Des feuilles blanches
- Un ordinateur
- Une imprimante
- Une plastifieuse
- Une boîte en bois à deux compartiments
- De la peinture jaune

Fabrication de la boîte

1 À l'aide de votre logiciel de traitement de texte, tapez dans une police jaune toutes les opérations des tables de multiplication de 1 à 10 dans des petits rectangles de 5 cm de long et 2 cm de large. Imprimez-les, plastifiez-les et découpez-les.



$4 \times 10 =$
 $6 \times 6 =$
 $9 \times 5 =$

2 Tapez maintenant, toujours en jaune, les résultats des multiplications saisies en étape 1 dans des carrés de 2 cm de côté. Imprimez-les, plastifiez-les et découpez-les.



40
36
45

- 3 Peignez le couvercle de votre boîte en jaune puis rangez les bandes-opérations dans le premier compartiment et les carrés-résultats dans le second compartiment.

Présentation du matériel

- 1 Installez-vous sur un tapis avec votre enfant. Placez la boîte de la multiplication en haut à gauche du tapis.

- 2 Proposez à votre enfant de choisir une dizaine d'opérations dans la boîte et disposez-les sur le tapis.

- 3 Prenez la première multiplication, lisez-la ou faites-la lire à votre enfant et demandez-lui s'il connaît son résultat.

- 4 Si la réponse est oui, invitez-le à prendre le carré-réponse correspondant dans la boîte et à le placer à droite de l'opération.

- 5 Si la réponse est non, faites-lui travailler l'opération correspondante sur le tableau de mémorisation de la multiplication.

- 6 Laissez ensuite votre enfant travailler en autonomie sur les opérations suivantes.



J'utilise le tableau de Pythagore.

1. ¹  Cache la page de droite et complète le tableau ci-dessous.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4								
3		9							
4			16						
5				25					
6					36				
7						49			
8							64		
9								81	
10									100

Le tableau de Pythagore

Pythagore est un mathématicien et philosophe grec qui a vécu au VI^e siècle avant J.-C. Le tableau qui porte son nom regroupe toutes les multiplications de 1 à 10. Son principe est simple : à l'intersection de chaque ligne et de chaque colonne se trouve le produit de la multiplication.



On peut citer par dizaines des théorèmes trouvés par des enfants travaillant avec le matériel. *Maria Montessori*



2. Vérifie tes réponses grâce au tableau ci-dessous.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

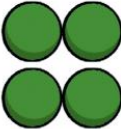
Prenez le temps!

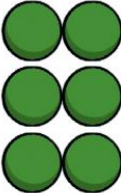
Cet exercice étant un peu long, n'attendez pas forcément de votre enfant qu'il le réalise en une fois. Proposez-lui plutôt de compléter le tableau sur plusieurs jours, comme un défi !

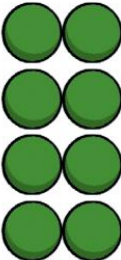
Je découvre les multiples avec les barrettes de perles.

1. ¹  Complète.

1^{er} multiple de 2 →  → 2

2^e multiple de 2 →  → 4

3^e multiple de 2 →  →

4^e multiple de 2 →  →

Des multiples

Lorsque votre enfant aura compris la logique des multiples de 2, proposez-lui de trouver les multiples suivants à l'oral : 10, 12, 14, ..., 100.

Invitez-le ensuite à réaliser le même exercice pour trouver les multiples de 3, de 4, de 5... Continuez tant que votre enfant montre de l'intérêt pour l'activité.

2.  Entoure les multiples de 2 en rouge et les multiples de 3 en bleu.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

3.  Colorie en vert les multiples communs à 2 et 3.

4. ¹  Écris le plus petit multiple commun à 2 et 3 : .

D'autres multiples communs

Invitez votre enfant à procéder de la même manière pour trouver les multiples communs de deux autres nombres. S'il est en demande de défi, vous pouvez lui demander de trouver les multiples communs à trois nombres.

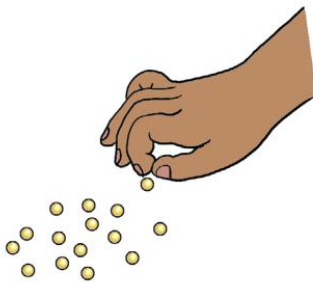
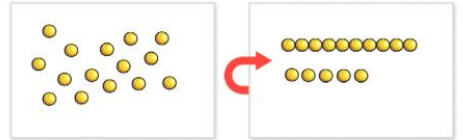
Jeux de changes

Les jeux de changes sont très importants dans l'apprentissage de la multiplication. Ils permettent en effet à votre enfant de préparer le travail sur les opérations dynamiques, c'est-à-dire avec retenue.

matériel :

- Les perles du système décimal (réalisées grâce aux instructions du tome « Je découvre les grands nombres » ou achetées dans le commerce) :
 - 30 perles dorées (unités)
 - 30 barrettes de 10 perles dorées (dizaines)
 - 15 plaques de 100 perles dorées (centaines)
 - 9 cubes de 1 000 perles dorées (milliers)
- Des fiches cartonnées

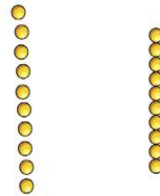
1 Sur une petite fiche cartonnée, dessinez 15 perles dorées en désordre, semblables à vos unités. Au dos de cette fiche, dessinez une barrette de 10 perles dorées ainsi que 5 perles dorées.



2 Installez-vous à une table avec votre enfant et donnez-lui la fiche, côté recto. Demandez-lui de trouver le nombre de perles dessinées, puis de reconstituer cette quantité avec ses perles dorées.

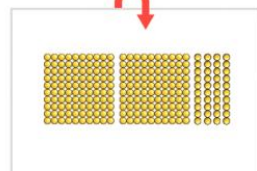
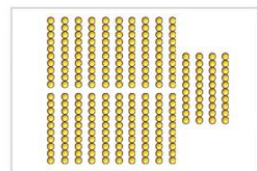
3 Faites-lui compter à voix haute les perles disposées sur la table. Lorsqu'il arrive à 10, interrompez-le et dites : « Sais-tu par quoi on peut échanger 10 perles ? » (Par une dizaine.)

4 S'il ne parvient pas à vous répondre, alignez verticalement les 10 perles, placez à leur droite une barrette de perles dorées et dites : « 10 unités, c'est 1 dizaine. On peut donc échanger 10 unités contre 1 dizaine. »

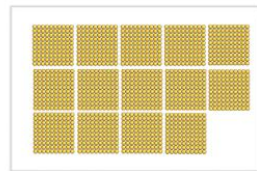


5 Invitez votre enfant à échanger 10 perles contre 1 barrette et amenez-le à verbaliser la relation suivante : « 15 unités, c'est 1 dizaine et 5 unités. » Retournez la fiche afin de lui montrer la correction.

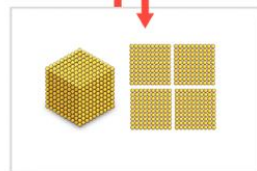
6 Sur une nouvelle fiche cartonnée, dessinez 24 barrettes de 10 perles dorées. Au verso, dessinez 2 plaques de 100 perles et 4 barrettes de 10 perles.



7 Procédez de la même façon que précédemment pour amener votre enfant à échanger 24 barrettes de 10 perles (24 dizaines) contre 2 plaques de 100 perles et 4 barrettes de 10 perles (2 centaines et 4 dizaines).



8 Reprenez l'activité en créant une fiche représentant 14 plaques de 100 perles au recto, 1 cube de 1 000 perles et 4 plaques de 100 perles au verso.



9 Maintenant que vous avez présenté à votre enfant les changes unités-dizaines, dizaines-centaines et centaines-milliers, fabriquez de nouvelles petites fiches, chacune proposant un seul type de change, et invitez-le à travailler en autonomie.

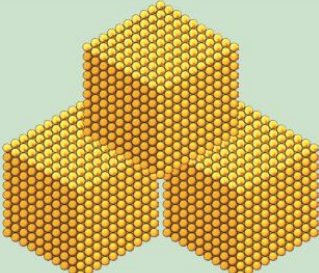
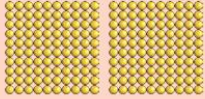


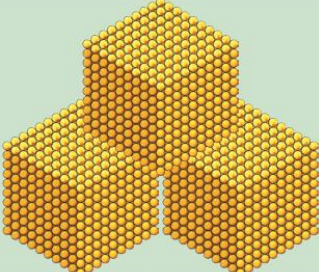
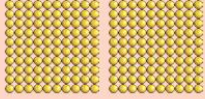


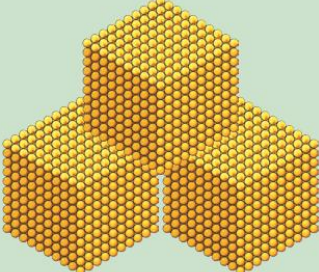
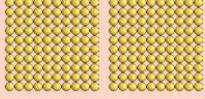


10 Lorsque ces jeux de changes ne présentent plus de difficultés pour votre enfant, fabriquez de nouvelles fiches l'invitant à effectuer plusieurs types de changes.

Je multiplie sans change avec la banque Montessori.

1. ¹ 

Calcule $3\ 213 \times 3$.

Pour cela, compte le total d'unités, de dizaines, de centaines et de milliers représentés ci-dessous.

m	c	d	u
			
			
			

m	c	d	u
3	2	1	3

m	c	d	u
3	2	1	3

m	c	d	u
3	2	1	3

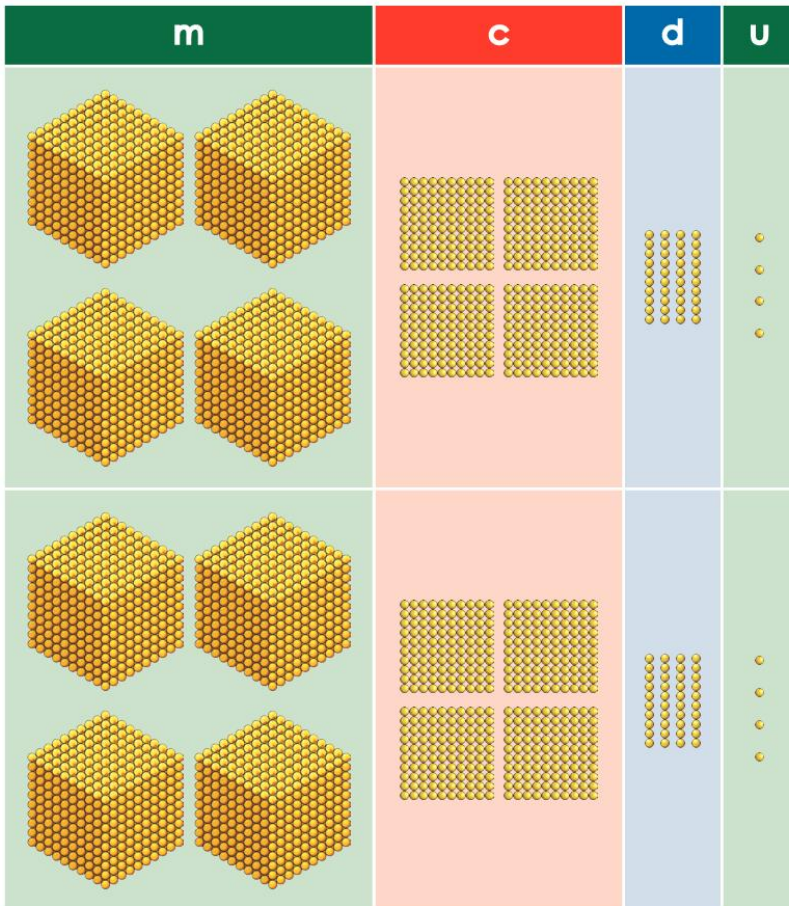
$$3\ 213 \times 3 =$$

m	c	d	u
—	—	—	—

2. ¹ 

Calcule $4\ 444 \times 2$.

Pour cela, compte le total d'unités, de dizaines, de centaines et de milliers représentés ci-dessous.



m	c	d	u
—	—	—	—




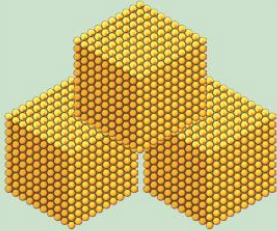
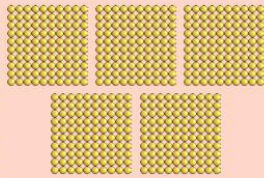


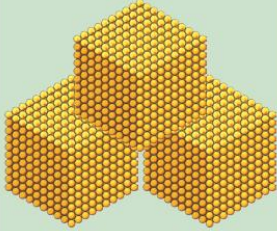
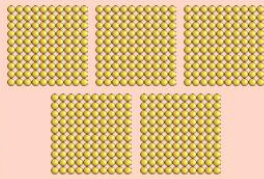


m	c	d	u
—	—	—	—

$$4\ 444 \times 2 =$$

m	c	d	u
—	—	—	—

Je multiplie avec change grâce à la banque Montessori.

1.  Observe la multiplication $3\ 567 \times 2$.

m	c	d	u
			
			
			

m	c	d	u
3	5	6	7

m	c	d	u
3	5	6	7



Quand on rassemble toutes les unités, on obtient 14 unités, soit 1 dizaine et 4 unités. Barre 10 perles de la colonne des unités et remplace-les en dessinant une dizaine dans l'ellipse bleue.



Fais de même avec les dizaines et les centaines.

1



Compte le total d'unités, de dizaines, de centaines et de milliers et écris le résultat de la multiplication.

$$3\ 567 \times 2 =$$

m	c	d	u
—	—	—	—

Je multiplie sans change avec les timbres Montessori.

1. ¹



Calcule $4\ 324 \times 2$.

Pour cela, compte le total d'unités, de dizaines, de centaines et de milliers.

m	c	d	u
1000 1000	100 100	10	1 1
1000 1000	100	10	1 1
1000 1000	100 100	10	1 1
1000 1000	100	10	1 1

m	c	d	u
4	3	2	4

m	c	d	u
4	3	2	4

$$4\ 324 \times 2 =$$

m	c	d	u
—	—	—	—

Vers l'abstraction

Les timbres Montessori permettent de travailler la multiplication de façon plus abstraite qu'avec la banque Montessori. En effet, contrairement aux perles, leur volume n'augmente pas proportionnellement à la quantité représentée. Ne commencez donc à faire travailler votre enfant avec les timbres que lorsque celui-ci maîtrise la technique de multiplication avec la banque Montessori.

2. ¹ 

Calcule $1\ 232 \times 3$.

Pour cela, compte le total d'unités, de dizaines, de centaines et de milliers.

m	c	d	u
1 000	100 100	10 10 10	1 1
1 000	100 100	10 10 10	1 1
1 000	100 100	10 10 10	1 1

m	c	d	u
—	—	—	—

m	c	d	u
—	—	—	—

m	c	d	u
—	—	—	—

$$1\ 232 \times 3 =$$

m	c	d	u
—	—	—	—

Je multiplie avec change grâce aux timbres Montessori.



1. Observe la multiplication $2\ 566 \times 2$.

m	c	d	u
1000 1000	100 100 100 100 100	10 10 10 10 10 10	1 1 1 1 1 1
1000 1000	100 100 100 100 100	10 10 10 10 10 10	1 1 1 1 1 1

m	c	d	u
2	5	6	6

m	c	d	u
2	5	6	6



Quand on rassemble toutes les unités, on obtient 12 unités, soit 1 dizaine et 2 unités. Barre 10 timbres 1 et remplace-les en dessinant un timbre 10 dans l'ellipse bleue.

Fais de même avec les dizaines et les centaines.



Compte le total d'unités, de dizaines, de centaines et de milliers et écris le résultat de la multiplication.

$$2\ 566 \times 2 =$$

m	c	d	u
—	—	—	—



La période la plus importante de la vie n'est pas celle des études universitaires, mais la première, celle qui court de la naissance à l'âge de six ans. *Maria Montessori*



2. ¹ 

Complète les tableaux pour calculer $3\ 256 \times 3$.
N'oublie pas de faire les changes.

m	c	d	u

m	c	d	u
—	—	—	—

m	c	d	u
—	—	—	—

m	c	d	u
—	—	—	—


$$3\ 256 \times 3 =$$

m	c	d	u
—	—	—	—

Je multiplie par 1, 10 et 100 avec la banque Montessori.

1. ¹  Observe et complète.

 $\times 1 \rightarrow$  \rightarrow 1


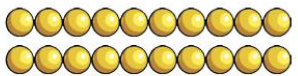
 $\times 1 \rightarrow$  \rightarrow 2


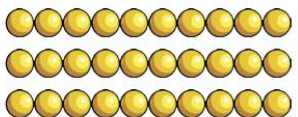
 $\times 1 \rightarrow$  \rightarrow


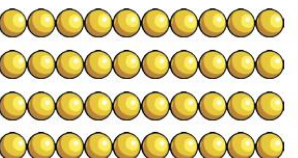
 $\times 1 \rightarrow$  \rightarrow

2. ¹  Observe et complète. Écris les 0 en rouge.


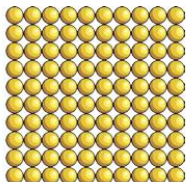
 $\times 10 \rightarrow$  \rightarrow 10


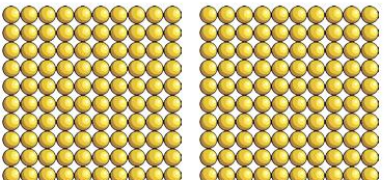
 $\times 10 \rightarrow$  \rightarrow 20


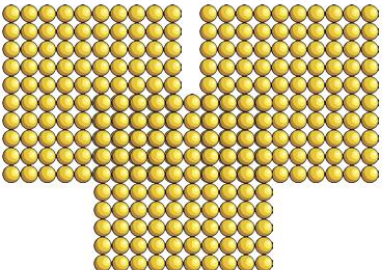
 $\times 10 \rightarrow$  \rightarrow


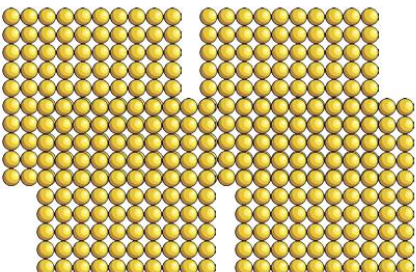
 $\times 10 \rightarrow$  \rightarrow

3. ¹  Observe et complète. Écris les 0 en rouge.

 $\times 100 \rightarrow$  \rightarrow 100

 $\times 100 \rightarrow$  \rightarrow 200

 $\times 100 \rightarrow$  \rightarrow

 $\times 100 \rightarrow$  \rightarrow

Jusqu'à 10

Lorsque votre enfant a terminé les exercices de cette double page, invitez-le à multiplier les unités, les dizaines et les centaines par 5, 6, 7, 8, 9 et 10.

Ne lui indiquez pas l'astuce pour calculer rapidement (on ajoute un 0 quand on multiplie par 10, on ajoute deux 0 quand on multiplie par 100), laissez-le faire cette déduction seul.

La planche à clous Montessori

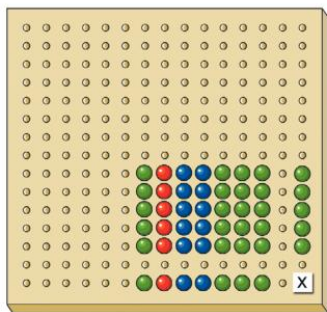
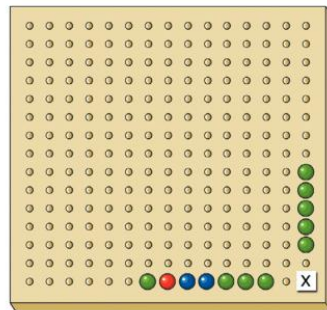
La planche à clous Montessori est un matériel fascinant qui peut accompagner toutes sortes d'apprentissages mathématiques. Elle est utilisée ici pour la multiplication, mais elle peut également servir à calculer les autres opérations ainsi que des carrés, des racines carrées, des multiples...

matériel :

- 1 planche à clous (voir tome « Je soustrais » pour sa fabrication)
- 100 perles vertes placées dans un petit bol vert
- 50 perles bleues placées dans un petit bol bleu
- 50 perles rouges placées dans un petit bol rouge

Multiplicateur à 1 chiffre

- 1 Disposez comme indiqué ci-contre les perles représentant la multiplication $1\ 123 \times 5$. Respectez bien le code couleur suivant : vert pour les unités et les unités de milliers, bleu pour les dizaines et rouge pour les centaines.



- 2 Rappelez à votre enfant qu'une multiplication revient à additionner plusieurs fois le même nombre. Pour $1\ 123 \times 5$, on additionne 5 fois le nombre $1\ 123$. Placez sur la planche les perles qui correspondent à l'opération.

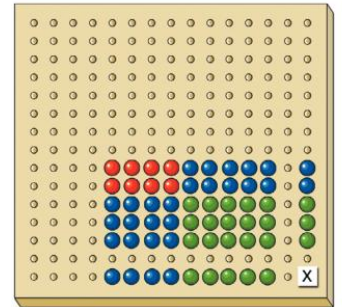
- 3 Demandez à votre enfant de compter les perles vertes des unités : 15. Faites-lui faire les changes (15 unités, c'est 5 unités et 1 dizaine) puis demandez-lui de disposer en bas de la planche 5 perles vertes et 1 perle bleue.

- 4 Invitez-le ensuite à compter les dizaines : 10. Faites-lui faire les changes nécessaires (10 dizaines, c'est 0 dizaine et 1 centaine). Il n'y a donc pas de perle bleue supplémentaire à disposer en bas de la planche.
- 5 Demandez-lui enfin de disposer les centaines et les milliers en bas de planche.
- 6 Proposez à votre enfant de nouvelles multiplications avec un multiplicateur à 1 chiffre et laissez-le travailler en autonomie.

Multiplicateur à 2 chiffres

- 1 Disposez les perles représentant la multiplication 45×23 . Commencez par multiplier 45 par les 3 unités de 23 en procédant comme précédemment.

- 2 Multipliez maintenant 45 par les 2 dizaines de 23.
Comme 1 unité \times 1 dizaine = 1 dizaine, les unités du multiplicande multipliées par les dizaines du multiplicateur vont donner des dizaines, représentées par des perles bleues.
Comme 1 dizaine \times 1 dizaine = 1 centaine, les dizaines du multiplicande multipliées par les dizaines du multiplicateur vont donner des centaines, représentées par des perles rouges.




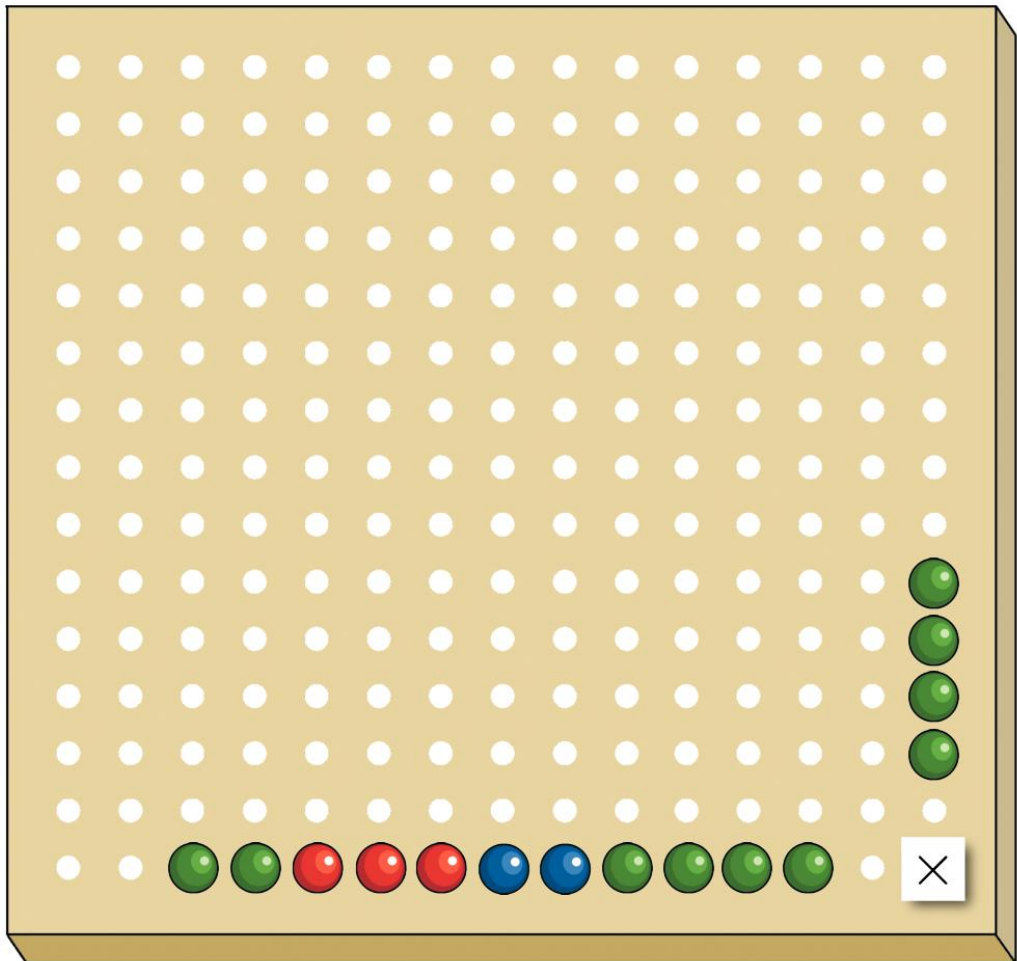
- 3 Invitez votre enfant à représenter le résultat de la multiplication en bas de la planche, en effectuant les changes nécessaires.




- 4 Proposez-lui de nouvelles multiplications avec un multiplicateur à 2 chiffres et laissez-le travailler en autonomie.

Je multiplie avec la planche à clous Montessori (1).

1.  Observe comment sont placées les perles pour représenter la multiplication $2\ 324 \times 4$.



2.  Dessine les perles sur la planche pour trouver le résultat de la multiplication.

3. ¹  Complète.

Il y a unités, soit dizaine et unités.

Il y a dizaines plus dizaine qui vient du change.

Il y a donc dizaines.

Il y a centaines, soit millier et centaines.


Il y a milliers plus millier qui vient du change.

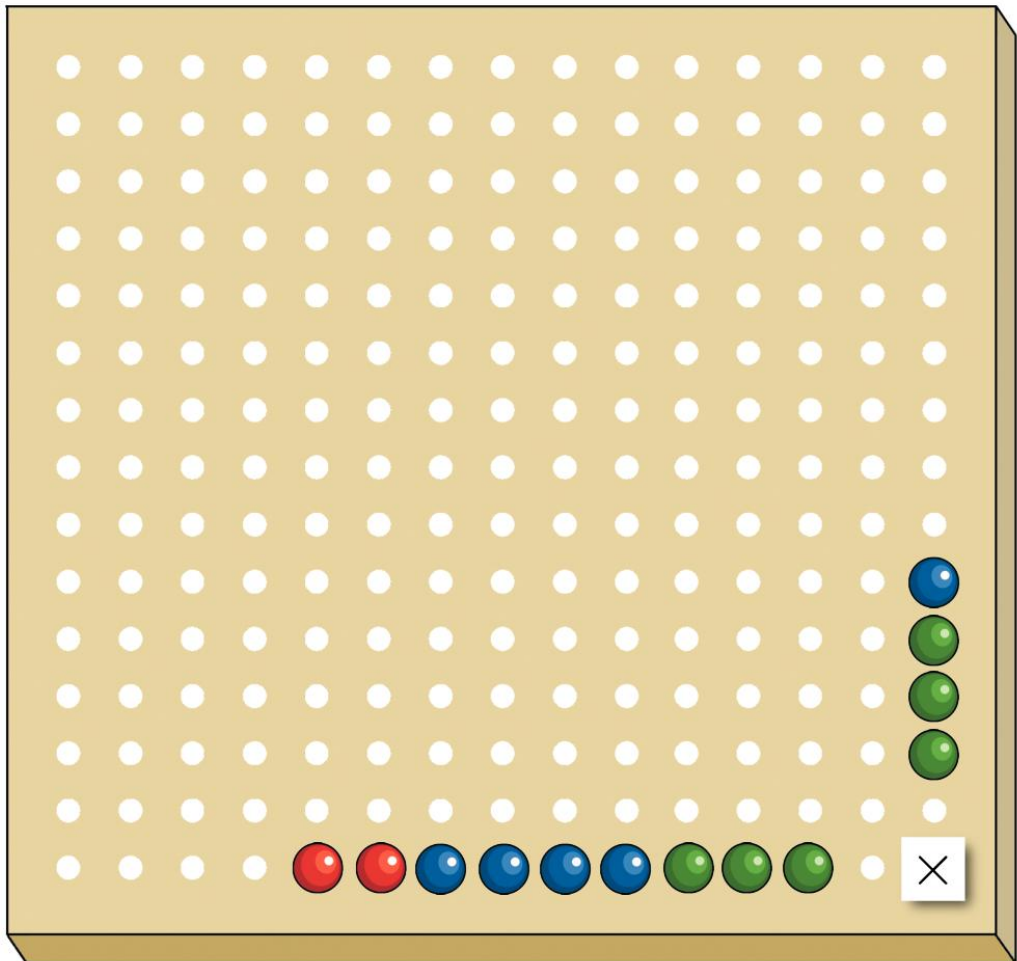
Il y a donc milliers.

4. ¹  Écris le résultat de la multiplication.

$$2\ 324 \times 4 = \boxed{}$$

Je multiplie avec la planche à clous Montessori (2).


1.  Observe comment sont placées les perles pour représenter la multiplication 243×13 .





Ce qui manque, ce n'est pas le temps,
c'est la patience. *Maria Montessori*



2.  Dessine les perles sur la planche pour trouver le résultat de la multiplication.

3. ¹  Complète.

Il y a unités.

Il y a dizaines, soit centaine et dizaines.

Il y a centaines plus centaine qui vient du change.

Il y a donc centaines, soit millier et centaine.

Il y a milliers plus millier qui vient du change.

Il y a donc milliers.

4. ¹  Écris le résultat de la multiplication.

$$243 \times 13 = \text{$$

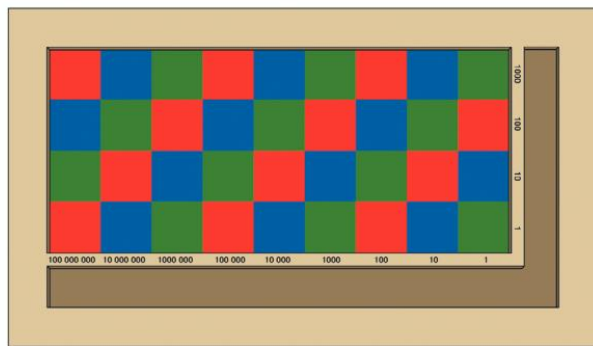
Le damier de la multiplication

matériel :

- 1 grand damier Montessori et ses carrés blancs et gris
- Plusieurs exemplaires de chaque barrette de la pyramide de perles Montessori

Présentation du damier

1 Installez-vous à une table avec votre enfant, laissez-le observer quelques instants le damier, puis expliquez-lui que ce nouveau matériel va lui permettre de trouver facilement le résultat de multiplications.



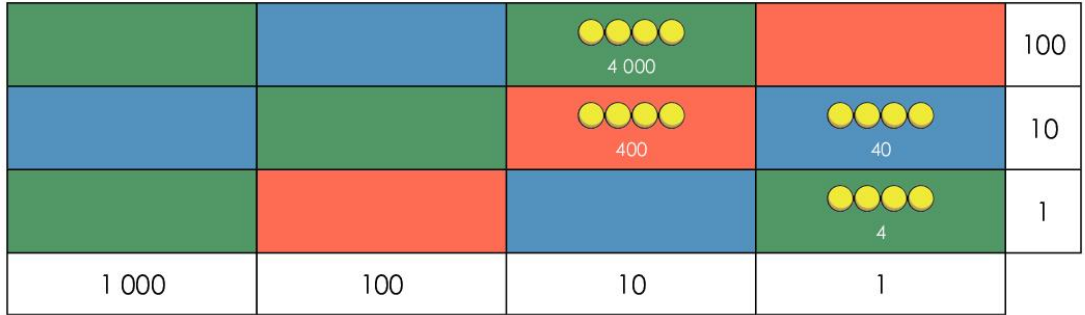
2 Pointez du doigt la case verte en bas à droite et dites : « Cette case est verte, c'est la case des unités. » Faites de même avec toutes les cases de la ligne inférieure du damier.

Milliers	Centaines	Dizaines	Unités	1
1 000	100	10	1	

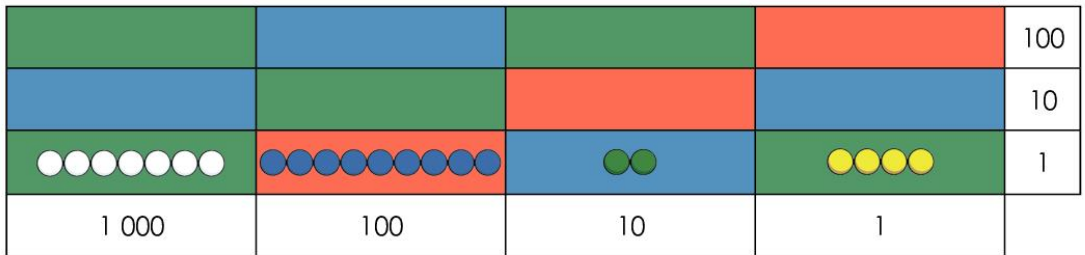
3 Passez à la ligne supérieure. Pointez du doigt la case bleue et indiquez à votre enfant sa valeur (dizaines), puis continuez avec la case rouge (centaines), la case verte (milliers), etc. Faites de même avec les dernières lignes du tableau.

Centaines de milliers	Dizaines de milliers	Milliers	Centaines	100
Dizaines de milliers	Milliers	Centaines	Dizaines	10
Milliers	Centaines	Dizaines	Unités	1
1 000	100	10	1	

- 4 Prenez une barrette de perles, celle du 4 par exemple. Placez-la sur une case du damier et demandez à votre enfant de trouver sa valeur. Reprenez en posant la barrette sur différentes cases du damier.

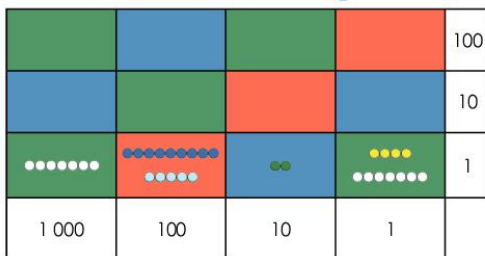


- 5 Posez maintenant différentes barrettes de perles sur les cases du damier et invitez votre enfant à trouver le nombre représenté. Dans l'exemple ci-dessous, il s'agit du nombre 7 924.

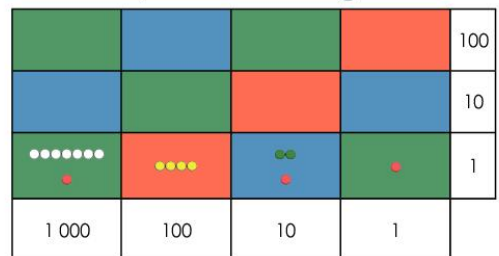


- 6 Reprenez l'activité mais cette fois, proposez à votre enfant de faire des changes. Pour l'exemple ci-dessous, dans la case verte des unités, il y a 7 perles et 4 perles, soit 11 perles. Dites : « 11 unités, c'est 1 dizaine et 1 unité, je les remplace donc par une barrette de 1 perle dans la case verte des unités et une barrette de 1 perle dans la case bleue des dizaines. » Invitez ensuite votre enfant à faire les changes pour les centaines.

Avant les changes

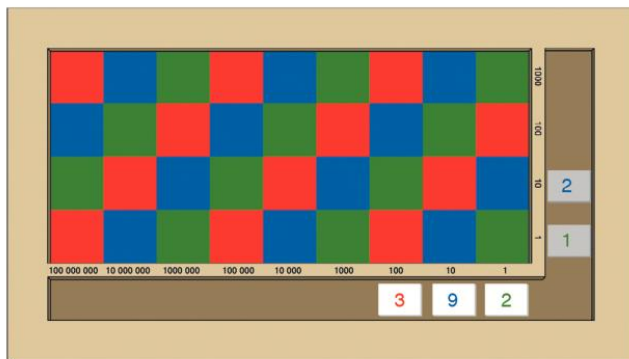


Après les changes

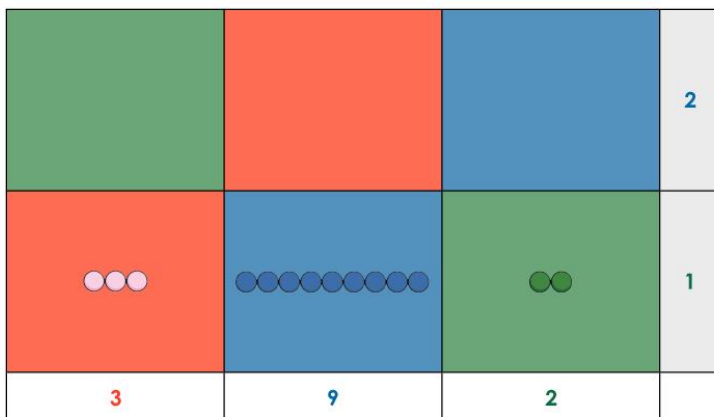


Multiplications sur le damier

- 1 Posez la multiplication 392×21 sur le damier à l'aide des petits carrés blancs (multiplicande) et gris (multiplicateur). Veillez à bien utiliser les chiffres verts pour les unités, les chiffres bleus pour les dizaines et les chiffres rouges pour les centaines.

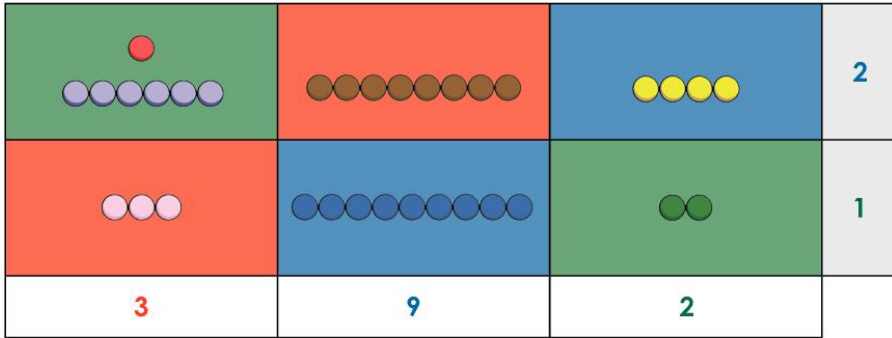


- 2 Commencez la multiplication : « $2 \times 1 = 2$, je place donc une barrette de 2 perles sur la case verte correspondante. » Poursuivez : « $9 \times 1 = 9$, je place donc une barrette de 9 perles sur la case bleue correspondante. $3 \times 1 = 3$, je place donc une barrette de 3 perles sur la case rouge correspondante. »

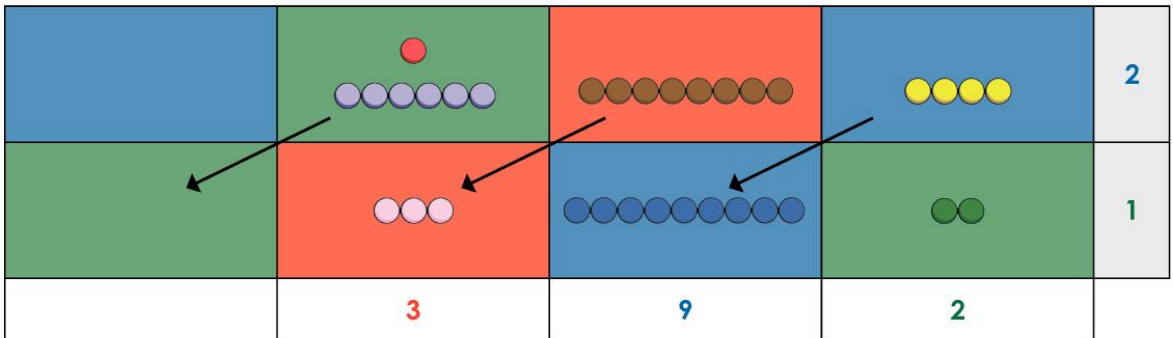


- 3 Passez maintenant à la ligne supérieure : $2 \times 2 = 4$. Votre enfant peut soit placer 2 barrettes de 2 perles sur la case bleue correspondante, soit, s'il a bien mémorisé les tables de multiplication, poser directement une barrette de 4 perles.

- 4 Poursuivez : « $9 \times 2 = 18$, je dois donc faire un change. Je place une barrette de 8 perles sur la case rouge et une barrette de 1 perle sur la case verte qui suit. » Concluez : « $3 \times 2 = 6$, je place donc une barrette de 6 perles sur la case verte correspondante. »

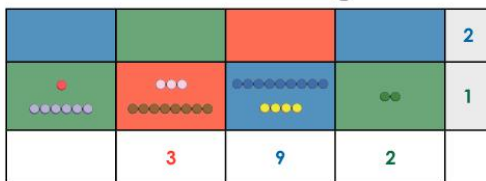


- 5 Pour lire le résultat, montrez à votre enfant comment rassembler les perles dans les cases de même valeur.

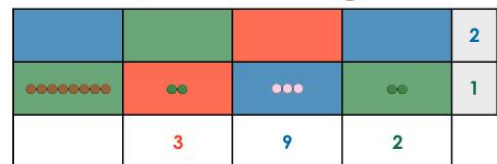


- 6 Il ne reste plus qu'à faire les changes nécessaires, puis à lire le résultat (8 232 dans notre exemple).

Avant les changes




Après les changes



- 7 Proposez d'autres multiplications à votre enfant, demandant d'effectuer ou non des changes.

Je multiplie sans change avec le damier Montessori.

1.  ¹  Dessine les barrettes de perles ou écris les chiffres pour trouver le résultat de la multiplication 324×12 .

			1
			2
3	2	4	

2. ¹  Écris le résultat dans le tableau ci-dessous.

	m	c	d	u	
		3	2	4	
×			1	2	
					← Résultat de la ligne du bas du damier
+					← Résultat de la ligne du haut du damier
					← Résultat total

La multiplication posée

Sur cette double page, votre enfant fait le lien entre la représentation concrète de la multiplication avec le damier Montessori et sa représentation abstraite avec la multiplication posée.

3.  ¹  Dessine les barrettes de perles ou écris les chiffres pour trouver le résultat de la multiplication 431×22 .



			2
			2
4	3	1	

4. ¹  Écris le résultat dans le tableau ci-dessous.

	m	c	d	u	
		4	3	1	
×			2	2	
					← Résultat de la ligne du bas du damier
+					← Résultat de la ligne du haut du damier
					← Résultat total

Rappelez-lui que, pour la ligne du haut du damier, on travaille directement sur une case bleue, donc des dizaines. Ainsi, lorsqu'il complète la deuxième ligne de la multiplication posée, il doit penser à mettre un 0 dans la case des unités.

Je multiplie avec change grâce au damier Montessori (1).

1.  ¹  Dessine les barrettes de perles ou écris les chiffres pour trouver le résultat de la multiplication 136×34 . Pense à faire les changes.



			3
			4
1	3	6	

2. ¹  Écris le résultat dans le tableau ci-dessous.

	m	c	d	u	
		1	3	6	
×			3	4	
					← Résultat de la ligne du bas du damier
+					← Résultat de la ligne du haut du damier
					← Résultat total

Les changes

Sur cette double page, votre enfant est amené à faire des changes sur le damier. S'il est à l'aise avec cette notion, il peut directement écrire que 6×4 font 2 dizaines (barrette de 2 perles ou chiffre 2 dans la case bleue) et 4 unités (barrette de 4 perles ou chiffre 4 dans la case verte).

3.  ¹  Dessine les barrettes de perles ou écris les chiffres pour trouver le résultat de la multiplication 243×36 . Pense à faire les changes.

				3
				6
	2	4	3	

4. ¹  Écris le résultat dans le tableau ci-dessous.

	m	c	d	u	
		2	4	3	
×			3	6	
					←
+					←
					←

←	Résultat de la ligne du bas du damier
←	Résultat de la ligne du haut du damier
←	Résultat total

La retenue

Enrichissez le vocabulaire de votre enfant en lui expliquant que, lorsqu'il fait un change sur le damier, cela se traduit par une retenue dans la multiplication posée.

Je multiplie avec change grâce au damier Montessori (2).



Dessine les barrettes de perles ou écris les chiffres pour trouver le résultat de la multiplication 246×145 .
Pense à faire les changes.

				1
				4
				5
	2	4	6	



L'enfant a un esprit capable d'absorber la connaissance. Il a le pouvoir de s'instruire tout seul. *Maria Montessori*



2. ¹ 

Écris le résultat dans le tableau ci-dessous.

	dm	m	c	d	u
			2	4	6
×			1	4	5
+					
+					

Résultat de la ligne du bas du damier	
Résultat de la ligne intermédiaire du damier	
Résultat de la ligne du haut du damier	
Résultat total	

Multiplicateur à 3 chiffres

Votre enfant est confronté ici à un multiplicateur à 3 chiffres. Il doit donc travailler sur 3 lignes du damier.

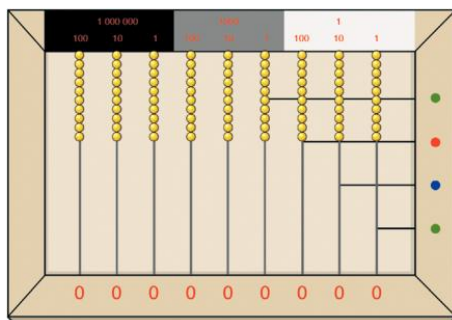
Rappelez-lui que, pour la ligne du haut du damier, on commence directement par une case rouge, donc des centaines. Ainsi, lorsqu'il complète la troisième ligne de la multiplication posée, il doit penser à mettre un 0 dans la case des unités et des dizaines.

Le boulier doré de la multiplication

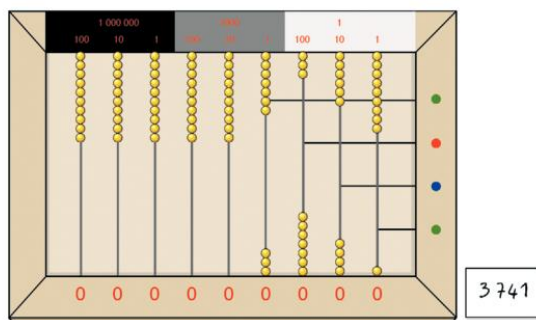
matériel :

- 1 grand boulier doré et ses carrés blancs et gris

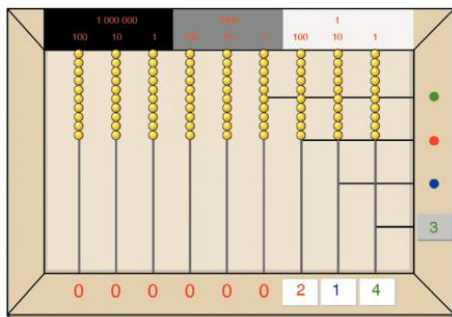
1 Installez-vous à une table et présentez le boulier à votre enfant. Montrez la première colonne de perles en partant de la droite et dites : « Voici les perles des unités. » Montrez ensuite la deuxième colonne et expliquez que ces perles représentent des dizaines. Faites de même pour toutes les colonnes de perles.



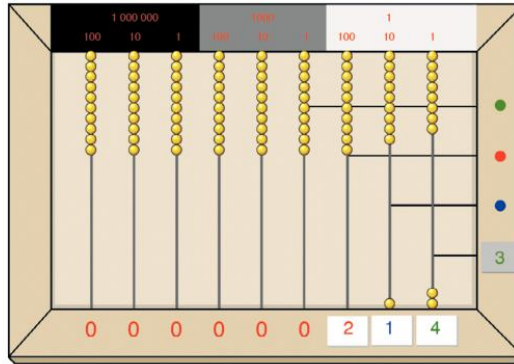
2 Écrivez quelques nombres sur des rectangles de papier. Piochez-en un et représentez-le à l'aide du boulier. Proposez ensuite à votre enfant de représenter les autres nombres sur le boulier.



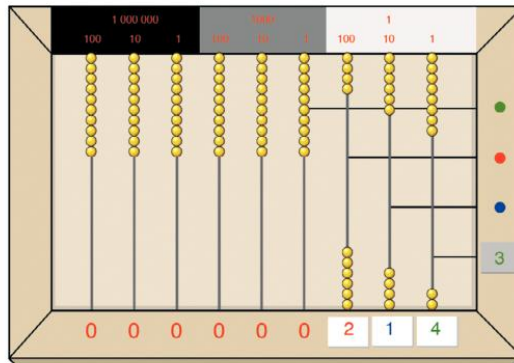
3 Une fois que votre enfant a bien compris son fonctionnement, représentez sur le boulier la multiplication 214×3 à l'aide des petits carrés blancs (multiplicande) et gris (multiplicateur).



- 4 Commencez la multiplication : $4 \times 3 = 12$. Demandez à votre enfant d'abaisser les perles correspondantes. Il essaiera probablement d'abaisser 12 perles de la première colonne avant de se rendre compte qu'il n'en a pas suffisamment. Interrogez-le : « Que faut-il faire ? 12 unités, c'est 1 dizaine et 2 unités, il faut donc abaisser 2 perles de la première colonne et 1 perle de la deuxième colonne. »



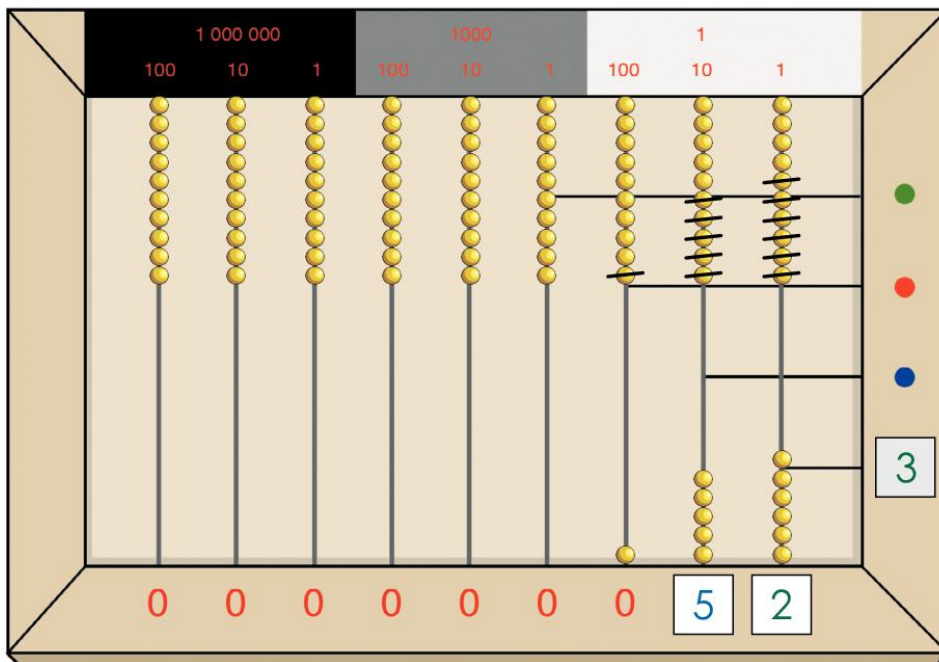
- 5 Poursuivez : $1 \times 3 = 3$. Abaissez 3 perles de la deuxième colonne, qui viennent s'ajouter à la perle précédemment baissée. Terminez : $2 \times 3 = 6$. Abaissez 6 perles de la troisième colonne.



- 6 Proposez à votre enfant d'autres multiplications avec multiplicateur à 1 chiffre et laissez-le travailler en autonomie.

J'utilise le boulier doré Montessori (1).

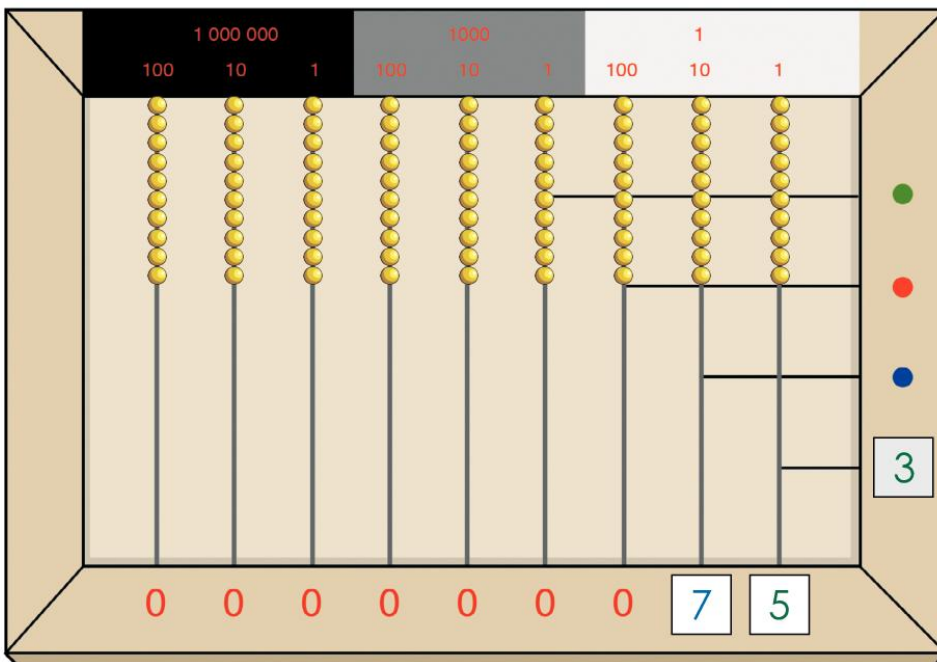
1.  Observe comment sont placées les perles pour calculer 52×3 .



6 perles de 1 ont été abaissées.
 5 perles de 10 ont été abaissées.
 1 perle de 100 a été abaissée.

	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>u</i>
		5	2
×			3
	1	5	6


2.  Barre et dessine les perles pour trouver le résultat de 75×3 . Attention, il y a plusieurs changes !

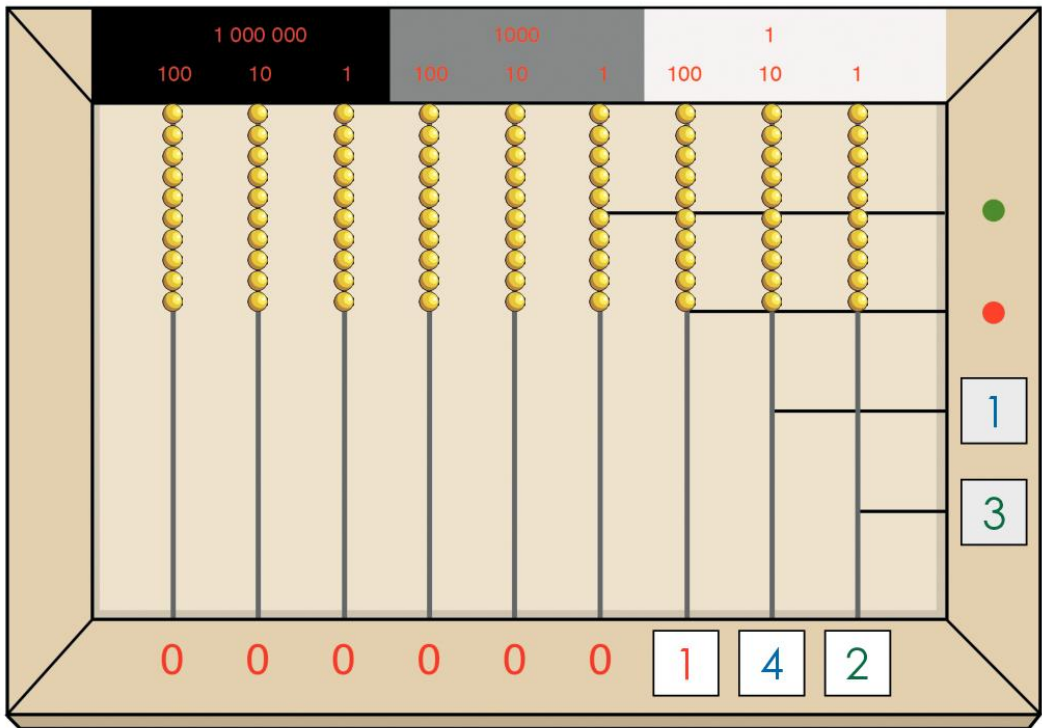


3. ¹  Complète la multiplication posée.

	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>u</i>
		7	5
×			3

J'utilise le boulier doré Montessori (2).

1.  Multiplie 142 par 13 à l'aide du boulier doré. Commence par barrer et dessiner les perles pour trouver le résultat de 142×3 .



Boulrier et multiplicateur à 2 chiffres

Dans cette double page, votre enfant doit utiliser le boulier doré Montessori pour trouver le résultat d'une multiplication dont le multiplicateur est composé de 2 chiffres.

Il commence d'abord par multiplier 142 par le chiffre des unités du multiplicateur (3), comme il l'a appris aux pages précédentes.

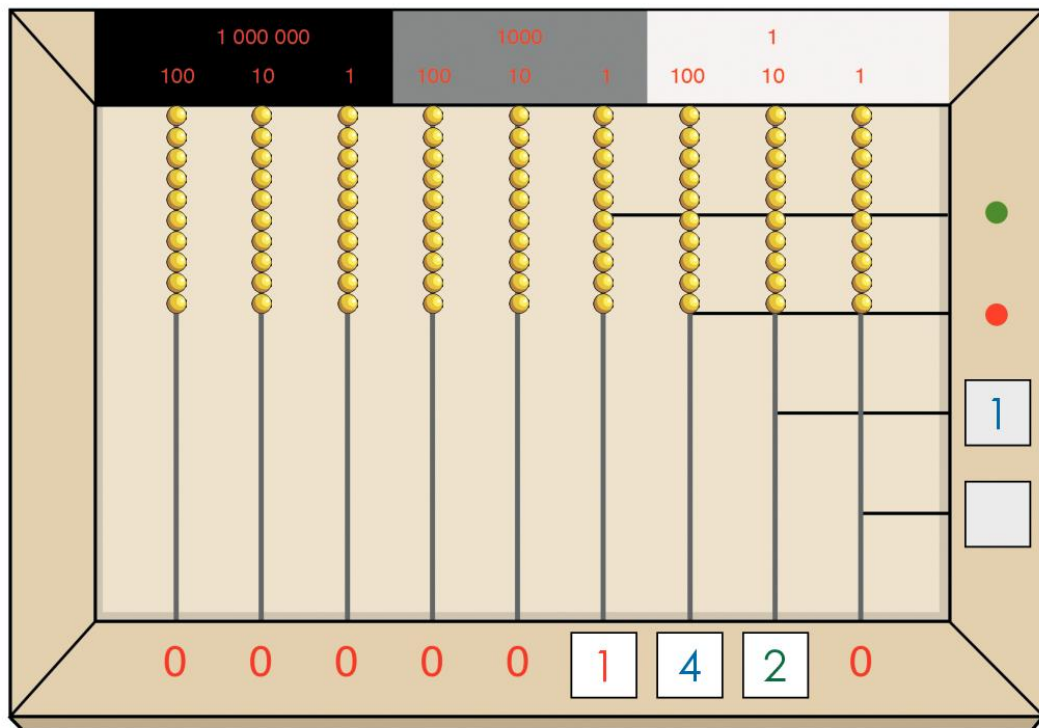
Pour multiplier 142 par le chiffre des dizaines du multiplicateur (1), il est nécessaire de retourner l'étiquette grise 3 et de décaler les étiquettes blanches d'un cran vers la gauche. En effet,



Barre et dessine sur le boulier ci-dessous les perles baissées en page 56.

Tu vas maintenant multiplier 142 par 10.

Observe comment les étiquettes ont été décalées vers la gauche puis barre et dessine les perles nécessaires.



lorsque votre enfant multiplie les unités du multiplicande par les dizaines du multiplicateur, il obtient des dizaines et doit donc abaisser les perles de la deuxième colonne.

Afin que votre enfant n'oublie pas de déplacer les étiquettes blanches, montrez-lui les filets horizontaux situés à gauche des étiquettes grises : ils lui rappellent où commencer à abaisser des perles.

Je découvre la commutativité avec la table sensorielle de Pythagore.

1. ¹  Complète la table sensorielle de Pythagore.

×	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

2. ¹ 

Complète en t'aidant de la table sensorielle de Pythagore remplie en page précédente.

$$3 \times 2 = 2 \times \square$$

$$7 \times 5 = \square \times 7$$

$$4 \times 6 = 6 \times \square$$

$$6 \times 8 = \square \times 6$$

$$5 \times 3 = 3 \times \square$$

$$8 \times 9 = \square \times \square$$

$$2 \times 7 = 7 \times \square$$

$$1 \times 10 = \square \times \square$$

$$10 \times 8 = 8 \times \square$$

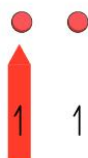
$$9 \times 6 = \square \times \square$$

Table sensorielle de Pythagore

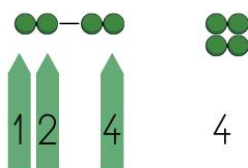
La table sensorielle de Pythagore est un matériel très intéressant à plusieurs égards. Contrairement au tableau de Pythagore présenté en pages 20 et 21, qui invitait votre enfant à retenir les tables de multiplication, la table sensorielle, grâce à son code couleur, lui permet de visualiser le fait que la multiplication est commutative : 5 fois 2 donne le même résultat que 2 fois 5.

Je découvre les carrés des nombres.

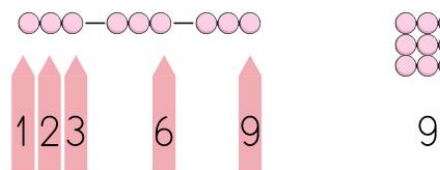
1.  ¹  Observe et complète.



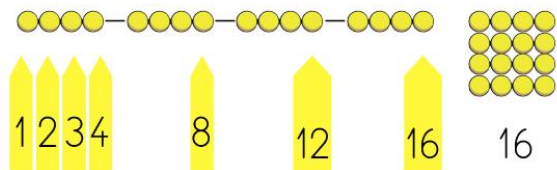
$$1 \times 1 = 1^2 = 1$$



$$2 \times 2 = 2^2 = 4$$



$$3 \times 3 = 3^2 = 9$$



$$\square \times \square = \square^2 = \square$$

Les chaînes de perles

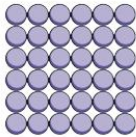
Vous pouvez fabriquer les chaînes de perles en reliant entre elles les barrettes de perles de couleur à l'aide de petits anneaux.

Expliquez à votre enfant qu'on parle de carrés de nombres car, lorsqu'on rassemble les chaînes de perles, on obtient un carré.

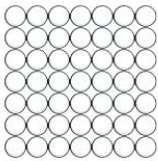
2. ¹  Complète.



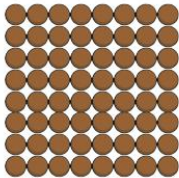
$$\square \times \square = \square^2 = \square$$



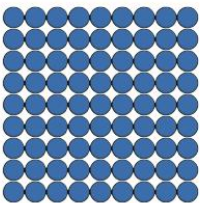
$$\square \times \square = \square^2 = \square$$



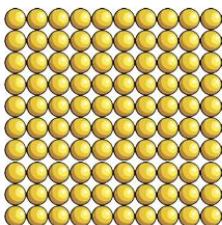
$$\square \times \square = \square^2 = \square$$



$$\square \times \square = \square^2 = \square$$



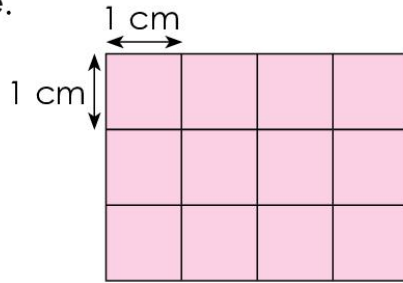
$$\square \times \square = \square^2 = \square$$



$$\square \times \square = \square^2 = \square$$

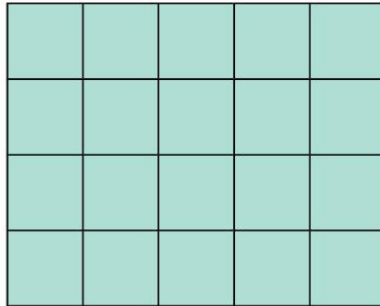
Je calcule des surfaces.

1.  Observe.



La surface du rectangle est de $3 \times 4 = 12 \text{ cm}^2$.

2. ¹  Complète.

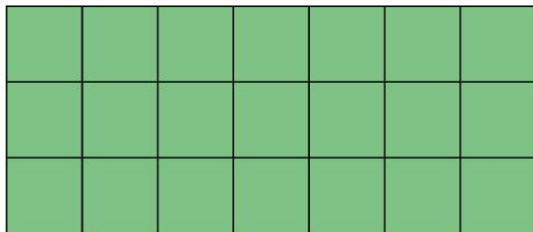


La surface du rectangle est de \times = cm^2 .

Multiplication et surface

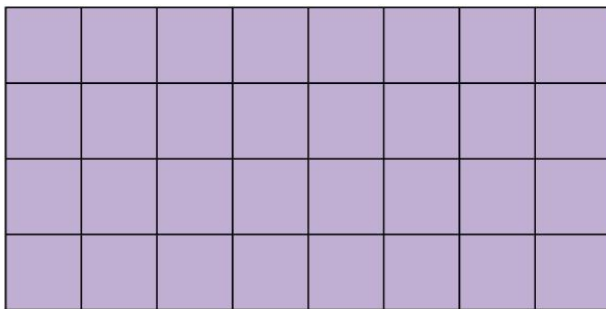
Grâce aux petits problèmes déjà proposés précédemment, votre enfant a pu prendre conscience de l'utilité de la multiplication dans la vie de tous les jours. Le calcul de surfaces lui permet d'approfondir ses connaissances et de découvrir une nouvelle fonction de cette opération.

3. ¹  Complète.



La surface du rectangle est de × = cm^2 .

4. ¹  Complète.



La surface du rectangle est de × = cm^2 .

Proposez à votre enfant de vérifier son calcul en comptant le nombre de carrés à l'intérieur de chaque rectangle. Expliquez-lui qu'au lieu d'écrire « carré », on écrit le petit symbole 2 qui a la même signification.

Je résous un problème.

- 1  Aide-toi du matériel de ton choix pour résoudre le problème suivant.

Tom s'abonne à un magazine pour un an.
Il devra payer 27 euros tous les mois.
Combien aura-t-il payé au bout de 12 mois ?



	e	d	u
×			
+			

Au bout de 12 mois, Tom aura payé €.

les petits

m o n t e s s o r i

de 6 à 9 ans

Maria Montessori

C'est au début du XX^e siècle que Maria Montessori, l'une des premières femmes médecins d'Italie, fonda sa première « Maison des Enfants », véritable laboratoire de recherche pédagogique. Elle y mit au point une méthode d'enseignement d'une efficacité exceptionnelle, adaptée à tous les enfants et respectueuse de leur rythme d'apprentissage.

Les petits Montessori

La collection « Les petits Montessori » propose aux parents d'accompagner leur enfant dans le développement de son autonomie et de son intelligence. Respectant à la lettre la pédagogie de Maria Montessori, ces petits cahiers simples et attrayants, ne poursuivant qu'un seul objectif à la fois, offrent une progression rigoureuse et structurée aux enfants.

Les mathématiques avec Montessori

L'apprentissage des mathématiques dans la pédagogie Montessori repose sur le constat suivant : si les notions mathématiques sont présentées à l'aide d'un matériel adapté, dans un ordre progressif et logique, elles seront très facilement assimilées par les enfants. Ils acquerront ainsi des repères et des images mentales solides qui leur permettront d'entrer dans le monde de l'abstraction mathématique sans perdre le sens des nombres.

Les petits Montessori – Mathématiques



Prix France : 6,60 €

la librairie
des écoles

