

# Au cinéma — Expressions algébriques appliquées aux films du « box office »

## Présentation

- Les élèves analysent un tableau de valeurs et observent les schémas mathématiques contenus dans le tableau.
- Les élèves utilisent la fonction **[data]** de la calculatrice TI-30XS MultiView™ pour entrer des données dans une liste et tester leurs hypothèses de généralisation.

## Concepts mathématiques

- Schémas mathématiques
- Expressions algébriques
- Fonctions linéaires
- Variables

## Matériel requis

- La calculatrice TI-30XS MultiView
- Un crayon
- Du papier millimétré
- La fiche élève de l'activité

## Introduction

L'exercice d'entraînement ci-dessous vous permettra d'aborder l'activité avec les élèves. Si vous choisissez de l'ignorer, vous devrez fournir plus d'aide aux élèves lors de la phase d'analyse du problème sur papier.

## Entraînement

Apprenez aux élèves à analyser les tableaux et à utiliser **[data]** afin de dégager un schéma mathématique et de trouver une règle de généralisation. Soumettez-leur le problème ci-dessous.

*Chaque mercredi, Marie revient chez elle trop tard du travail pour pouvoir sortir son chien, Max. Elle a demandé à son voisin, Benjamin, de sortir Max après l'école. Benjamin en est ravi ! Marie paie Benjamin 4 € chaque semaine pour sortir Max. Benjamin aime économiser son argent. Créez un tableau représentant le montant gagné par Benjamin chaque semaine, pendant 5 semaines.*

Apprenez aux élèves à créer le tableau suivant sur papier. Vous pouvez vous représenter ce tableau comme une liste de données à deux nombres dépendants l'un de l'autre. Il est important que les élèves écrivent leur calcul et que le résultat obtenu apparaisse dans la colonne Montant (résultat) afin qu'ils puissent dégager des schémas mathématiques.

## Au cinéma (suite)

Cette approche leur permet de déduire des formules algébriques de leurs calculs écrits et d'émettre des hypothèses de généralisation par le biais d'un raisonnement inductif.

Si nécessaire, vous pouvez utiliser ce tableau pour expliquer le problème selon une approche différente.

Semaine	Montant	Addition répétée	Somme cumulée
1	$1 \times 4 = 4$	$4 = 4$	$4 = 4$
2	$2 \times 4 = 8$	$4 + 4 = 8$	$4 + 4 = 8$
3	$3 \times 4 = 12$	$4 + 4 + 4 = 12$	$8 + 4 = 12$
4	$4 \times 4 = 16$	$4 + 4 + 4 + 4 = 16$	$12 + 4 = 16$
5	$5 \times 4 = 20$	$4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$	$16 + 4 = 20$

Faites remarquer aux élèves que le contenu de la colonne Montant ressemble à la table de multiplication du chiffre 4. Cette remarque permettra de faire référence à une notion qui leur est familière. Rappelez aux élèves qu'ils savent que Benjamin gagne 4 € par semaine. Il s'agit du taux d'épargne (économies) de Benjamin représenté par la fraction ci-dessous :

$$\text{Taux} = \frac{4 \text{ €}}{1 \text{ semaine}}$$

Demandez aux élèves de continuer à remplir le tableau décrivant l'épargne de Benjamin au fil des semaines. Invitez-les à remplir le tableau pour la sixième et la septième semaine, puis demandez-leur s'ils peuvent déterminer le montant épargné par Benjamin au bout de 10 semaines, 25 semaines et 100 semaines. Enfin, demandez-leur s'ils sont capables de calculer le montant épargné par Benjamin au bout d'un nombre donné de semaines.

## Au cinéma (suite)

Expliquez aux élèves que ce nombre de semaines non défini est une variable que vous noterez S comme semaine. Utilisez la variable notée M pour représenter le montant épargné par Benjamin.

Semaine (S)	Montant (M)
1	$1 \times 4 = 4$
2	$2 \times 4 = 8$
3	$3 \times 4 = 12$
4	$4 \times 4 = 16$
5	$5 \times 4 = 20$
6	$6 \times 4 = 24$
7	$7 \times 4 = 28$
10	$10 \times 4 = 40$
25	$25 \times 4 = 100$
S	$S \times 4^*$

Toute cette analyse doit être réalisée *sans* calculatrice car il s'agit de simples multiplications. Si les élèves ont besoin d'aide pour effectuer ces multiplications, encouragez-les à chercher dans les tables de multiplication plutôt que d'utiliser la calculatrice, ce qui favorisera le calcul mental et une utilisation à bon escient de la calculatrice.

Demandez aux élèves d'écrire l'expression algébrique du calcul en utilisant la variable S, le signe de multiplication  $\times$  et le chiffre 4.\*

(Réponse :  $S \times 4$ )

Posez la question suivante aux élèves :

« Lorsque vous effectuez le calcul de S semaines multipliées par 4 €, vous obtenez un chiffre. À quoi correspond ce chiffre pour Benjamin ? » Les élèves doivent bien sûr vous répondre que ce résultat correspond au montant (M) gagné par Benjamin. Vous devez ensuite les inciter à écrire l'expression algébrique à deux inconnues (ou variables),  $M = S \times 4$ . Par convention, on écrit d'abord le chiffre, puis la lettre sous forme de multiplication.

-  Rappelez aux élèves que pour cette activité, ils doivent utiliser la fonction `[data]` et non la fonction `[table]`.
-  Si certains élèves ne savent pas utiliser la calculatrice TI-30XS MultiView, demandez-leur de l'allumer et d'appuyer sur `[mode]`.

## Au cinéma (suite)

Rappelez donc aux élèves que la multiplication est commutative, ce qui signifie que  $M = S \times 4 = 4 \times S = 4S$ .

Poursuivez l'analyse à l'aide de l'éditeur de données (**[data]**) de la calculatrice TI-30XS MultiView™ en demandant aux élèves de vérifier que les valeurs résultant de l'expression algébrique trouvée correspondent à celles du tableau qu'ils ont créé.

1. Indiquez aux élèves d'entrer les valeurs de leur tableau dans la liste de données. Notez que trois listes sont disponibles : L1, L2 et L3.

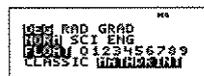
Convenez avec les élèves d'entrer les valeurs de la variable Semaine (S) dans la liste L1.

2. Demandez aux élèves d'entrer les trois premières valeurs de la variable S apparaissant dans leur tableau, {1, 2, 3}.
3. Entrez la formule ci-dessous :  $L2 = 4 \times L1$ . Notez que  $S = L1$  et  $M = L2$ .
4. Ajoutez une entrée dans la liste L1 afin d'observer la mise à jour automatique de la liste L2 qui affiche le résultat de l'expression algébrique pour la valeur entrée. Déplacez le curseur sur une entrée vide de la liste L1. Demandez aux élèves de vérifier les résultats donnés par la calculatrice pour 4 et 100 semaines.

Avant de lancer la phase de recherche par groupe de l'activité, demandez aux élèves d'effacer les données entrées dans les listes.

Les élèves ont su tirer d'un raisonnement transcrit sur papier des données qu'ils ont insérées dans un tableau de valeurs. Ce tableau leur a permis d'observer un schéma mathématique à partir duquel ils ont pu déduire une expression algébrique correspondante. La prochaine étape de l'exercice consiste à faire observer aux élèves la représentation graphique des points obtenus à l'aide de l'expression algébrique. Quelle est l'apparence de la courbe de l'expression  $M = 4W$  ? Demandez aux élèves de représenter graphiquement les quatre premiers points du tableau. Notez que tous les points appartiennent à la même droite. Vous pouvez indiquer aux élèves que l'augmentation du

- Assurez-vous que la calculatrice des élèves affiche le mode, tel qu'illustré ci-dessous :



Pour revenir à l'écran d'accueil, appuyez sur **[clear]**.

1. Entrez les trois premières valeurs de la variable S : **[data]** 1 **[↵]** 2 **[↵]** 3 **[↵]**.
2. Entrez la formule :  
**[↵]** **[data]** **[↵]** 1  
4 **[×]** **[data]** 1 **[enter]**.
3. Ajoutez une entrée à la liste L1 :  
**[↵]** **[↵]** **[↵]** **[↵]** 4 **[enter]**  
100 **[enter]**.
4. Pour afficher à nouveau la formule dans la liste L2, appuyez sur **[↵]** **[data]** **[↵]** 1.
5. Si nécessaire, modifiez l'expression, puis appuyez sur **[enter]** pour définir l'expression à nouveau.
6. Pour effacer des données, appuyez sur **[data]** 4.

- Astuce : la touche **[2nd][quit]** permet de revenir à l'écran d'accueil.

## Au cinéma (suite)

montant  $M$  peut être décrite de la manière suivante : « chaque semaine ( $S$ ) de travail, le montant ( $M$ ) gagné par Benjamin augmente de 4 € ». Il s'agit d'une affirmation évidente mais qui vous permettra d'aborder la notion de rapports, ainsi que leur influence sur le coefficient directeur (pente) d'une droite.

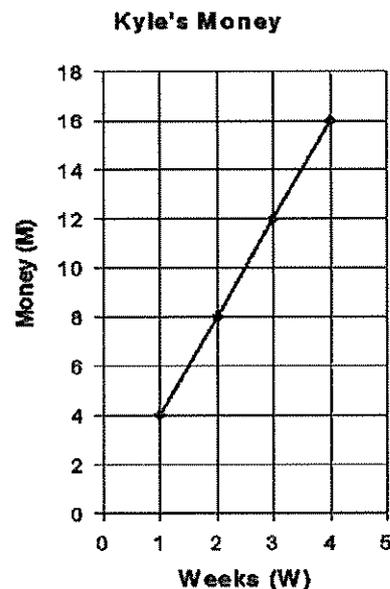
Le nombre de semaines et le montant gagné sont des valeurs positives, ce qui signifie que l'étude du graphique est pertinente dans le premier quadrant. Assurez-vous que les élèves utilisent du papier millimétré pour représenter leurs données graphiquement.

### Activité

Les élèves travaillent en plusieurs groupes et réalisent à nouveau une analyse similaire consistant à observer des schémas mathématiques et à en déduire les expressions algébriques correspondantes. Ils représentent également les valeurs du tableau créé sous forme de graphique. Pour une meilleure compréhension du problème, assurez-vous que les élèves lisent individuellement l'énoncé avant de les laisser former les groupes de travail.

Les élèves doivent calculer les valeurs du tableau mentalement. Ils doivent mettre par écrit tous leurs calculs de façon à trouver l'expression algébrique le plus facilement possible. Encouragez-les à utiliser le calcul mental au maximum *avant* d'avoir recours à la calculatrice pour calculer les montants.

Nombre de personnes ( $P$ )	Calcul	Montant ( $M$ )
1	$1 \times 11,50$	11,50 €
2	$2 \times 11,50$	23,00 €
3	$3 \times 11,50$	34,50 €
4	$4 \times 11,50$	46,00 €
...		
10	$10 \times 11,50$	115,00 €
...		
100	$100 \times 11,50$	1150,00 €
...		
1 000	$1\,000 \times 11,50$	11500,00 €
...		
$P$	$P \times 11,50$	$M = P \times 11,50$



## Au cinéma (suite)

### Procédure

Les élèves doivent écrire l'expression algébrique qu'ils ont pu déduire du schéma mathématique mis en évidence par leur tableau :  $M = P \times 11,50$  ou  $M = 11,50 P$  (multiplication implicite).

Les élèves vérifient ensuite la pertinence de leur expression à l'aide de l'éditeur de données (**data**) de la calculatrice TI-30XS MultiView™. (Voir exercice d'entraînement).

1. Demandez aux élèves de vérifier la configuration de leur calculatrice.
2. Entrez les trois premières valeurs dans la liste L1 {1, 2, 3}.
3. Adaptez votre expression de façon à ce qu'elle puisse être entrée dans la liste L2 de la calculatrice.

Votre expression est de la forme :

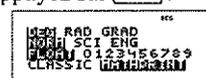
$M = \underline{\hspace{4cm}}$

L'expression à entrer dans la calculatrice est de la forme : L2 =  $\underline{\hspace{4cm}}$

4. Entrez plusieurs valeurs dans la liste L1 afin de comparer les résultats du tableau de valeurs et celles de l'expression algébrique. Cette activité valide l'expression algébrique pour plusieurs valeurs.
5. Entrez la valeur 7 500 dans la liste L1 afin d'afficher le montant correspondant dans la liste L2. Écrivez l'expression sous la forme  $M = 11,50 \times 7\,500 = 86,250 \text{ €}$ .

☰ Assurez-vous que la calculatrice affiche le mode approprié, tel qu'indiqué.

1. Appuyez sur **mode**.



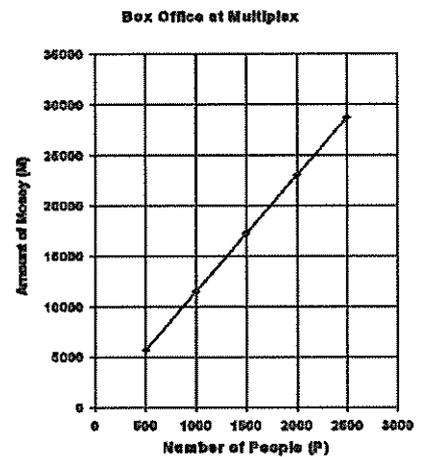
2. Appuyez sur **data** 1 **↵** 2 **↵** 3 **↵**.
3. Entrez l'expression dans la liste L2.  
**↵** **data** **↵** 1  
11 **↵** 50 **✖** **data** 1 **enter**.
4. Appuyez sur **↵** **↵** **↵** **↵** 4 **enter**  
5 **enter** 6 **enter** 10 **enter**  
100 **enter** 1000 **enter**.
5. Appuyez sur 7500 **enter**.

## Au cinéma (suite)

6. Rédigez un rapport en remplissant un tableau de valeurs et en traçant un graphique. Expliquez votre démarche (1 paragraphe).

Ce paragraphe peut varier d'un élève à l'autre. Assurez-vous que les élèves y expliquent le calcul des valeurs du tableau, la représentation graphique et la définition de l'expression algébrique.

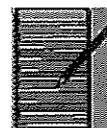
P	M
500	5 750 €
1 000	11 500 €
1 500	17 250 €
2 000	23 000 €
2 500	28 750 €



# Au cinéma

Nom \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_



## Problème

Un film événement sort ce week-end dans les salles de cinéma. Aux informations, vous apprenez que la place coûtera 11,50 € par personne. Le journaliste déclare que deux personnes dépenseront 23 € et qu'une famille de trois personnes dépensera 34,50 €. Ces informations sont représentées sous la forme d'un tableau.

Nombre de personnes	Montant
1	11,50 €
2	23,00 €
3	34,50 €

Le journaliste mentionne également que le complexe cinématographique local, le MultiPlex, propose 25 salles représentant au total 7 500 places assises. Ce film sera projeté dans toutes les salles du complexe. Les propriétaires de l'établissement estiment que toutes les places seront vendues le jour de la sortie du film !

Ces derniers souhaiteraient connaître le montant de la recette engendrée par ce film. Ils souhaiteraient disposer d'une expression algébrique générale leur permettant de calculer rapidement le montant de la recette du film en fonction du nombre de places vendues.

Votre mission est la suivante : vous avez été embauché comme comptable par le gérant du MultiPlex. Félicitations ! Votre patron souhaite disposer d'une expression mathématique qui lui indiquera la recette engendrée par ce film au box office, en fonction du nombre de places vendues.

## Procédure

1. Utilisez un tableau afin d'étudier le montant de la recette en fonction du nombre de places vendues. Remplissez le tableau ci-dessous. Écrivez tous vos calculs, étape par étape. Utilisez le calcul mental au maximum *avant* d'avoir recours à la calculatrice pour calculer le montant de la recette.

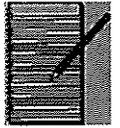
Nombre de personnes (P)	Calcul	Montant (M)
1	1 x 11,50	11,50 €
2	2 x 11,50	23,00 €
3	3 x 11,50	34,50 €
4		
5		
6		
...		
10		
...		
100		
...		
1 000		
...		



# Au cinéma

Nom \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_



2. Quel schéma mathématique pouvez-vous tirer du tableau ? En vous inspirant des données du tableau, définissez une expression algébrique décrivant la variation du montant (M) de la recette en fonction du nombre de personnes (P) ayant acheté une place.

$$M = \underline{\hspace{10em}}$$

3. Vérifiez la pertinence de l'expression à l'aide de l'éditeur de données (**data**) de la calculatrice TI-30XS MultiView™.
- Dans la liste L1, entrez uniquement les trois premières valeurs correspondant au nombre de personnes (P) du tableau. (Entrez {1, 2, 3}.)
  - Entrez l'expression algébrique définie à l'étape 2 dans la liste L2. Attention : pour utiliser la calculatrice, vous devez adapter vos variables (lettres). La lettre P devient L1 et la lettre M devient L2.  
Réécrivez l'expression algébrique en utilisant maintenant les notations L1 et L2 afin de pouvoir entrer l'expression dans la calculatrice.

Votre expression est de la forme :  $M = \underline{\hspace{10em}}$

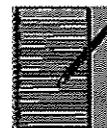
L'expression à entrer dans la calculatrice est de la forme :  
L2 =  $\underline{\hspace{10em}}$

- Comparez les valeurs de la liste L2 et celles du tableau ci-dessus. Sont-elles identiques ?
  - Entrez d'autres valeurs de la colonne du nombre de personnes de votre tableau dans la liste L1. Comparez les valeurs de la liste L2 et celles du tableau ci-dessus. Sont-elles identiques ? Votre expression algébrique est-elle pertinente ?
4. Utilisez l'éditeur de données de la calculatrice pour calculer le montant (M) de la recette qu'engendrera le film si toutes les séances sont complètes, soit 7 500 personnes (P). Retrouvez ce résultat manuellement à l'aide de l'expression algébrique. Justifiez votre raisonnement.

# Au cinéma

Nom \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_



5. Votre patron souhaite élaborer une présentation destinée aux investisseurs du MultiPlex. Les investisseurs sont intéressés par les chiffres et les graphiques ! Remplissez le tableau ci-dessous en utilisant l'éditeur de données de la calculatrice. Représentez les points de ce tableau sous forme graphique. Le gérant dispose ainsi d'une alternative permettant d'observer la variation du montant (M) de la recette en fonction du nombre de personnes (P). Cela permet d'avoir une représentation visuelle des données !

P	M
500	
1 000	
1 500	
2 000	
2 500	

Montant (M)



Nombre de personnes (P)

6. Expliquez à votre patron et aux investisseurs le travail que vous avez réalisé (un paragraphe). Détaillez la façon dont vous avez déterminé l'expression algébrique permettant de calculer le montant de la recette et expliquez ce que le tableau et le graphique peuvent apprendre sur la recette qu'engendrera le film.