

LESSON SCENARIO 14: SYSTÈME D'ÉQUATIONS LINÉAIRES

SUJET: Equations linéaires

NIVEAU / ÂGE: 13-15

CONNAISSANCES : Opérations mathématiques élémentaires, résolution d'équations linéaires à une inconnue.

DOMAINE D'APPLICATION : jeux informels, casse-têtes

TEMPS : 45-50 minutes



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

- Les élèves pourront s'exercer, par le biais d'une méthode ludique, à trouver la solution d'un système d'équations linéaires, en utilisant la méthode de substitution.

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

- Travaux pratiques
- Travaux de groupes

MOTS CLÉS

- Système d'équations linéaires
- Ensemble de variables
- Résoudre un système

RESSOURCES

- Feuilles de papier

ACTIVITÉS

- **INTRODUCTION AUX ÉQUATIONS LINÉAIRES (20 MIN)**

L'enseignant commence par expliquer aux élèves la définition d'un système d'équations linéaires en disant qu'il est composé de deux équations linéaires ou plus qui utilisent le même ensemble de variables. L'enseignant peut donner un exemple motivant sous la forme d'une petite histoire. Par exemple : un garçon et une fille visitent une animalerie. Le garçon achète 1 poisson doré et 1 poisson clown au prix de 10 euros et la fille achète 2 poissons doré et 3 poissons clown au prix de 25 euros. Soit x le poisson doré et y le poisson clown. L'enseignant peut aider les élèves à trouver les deux équations linéaires et leur expliquer la méthode de substitution pour trouver les solutions de x et y .

L'enseignant peut ensuite introduire la méthode de substitution, comme méthode de résolution d'un système linéaire avec deux équations et deux variables. Toute la théorie qui doit être enseignée est donnée ci-dessous : En mathématiques, **un système d'équations linéaires** est composé de deux ou plusieurs équations linéaires qui utilisent le même ensemble de variables. La solution d'un système linéaire est une affectation de valeurs qui satisfont toutes les équations du système en même temps. Par exemple, pour le système linéaire suivant de deux équations à deux variables x, y :

$$x + 2y = 7$$

$$x - y = 1$$

La solution est donnée par l'affectation $x = 3$ et $y = 2$, dans la mesure où cette affectation des valeurs rend les deux équations valides en même temps.

Il en va de même pour un système linéaire de trois équations à trois variables x, y, z , tel que :

$$x + 2y + z = 9$$

$$x - y - 2z = -3$$

$$x + y + z = 6$$

Dans laquelle $x = 2, y = 3$ et $z = 1$ ou $(x, y, z) = (2, 3, 1)$ est la solution de ce système linéaire.

Dans le cadre de l'outil actuel, nous nous concentrerons sur la méthode de substitution, en tant que méthode de résolution d'un système d'équations linéaires. Nous tenterons d'expliquer la méthode à travers l'exemple suivant, un système linéaire qui implique 2 équations à 2 variables :

$$2x + 3y = 8$$

$$4x - 5y = -6$$

Dans un premier temps, nous résolvons l'une des deux équations pour x en fonction de y, ou pour y en fonction de x. Dans ce cas, nous choisissons de résoudre la première équation pour x en fonction de y :

$$2x + 3y = 8$$

$$2x = 8 - 3y$$

$$x = \frac{8-3y}{2}$$

$$x = 4 - \frac{3y}{2}$$

À ce stade, nous substituons (remplaçons) cette valeur de x dans l'autre (deuxième) équation du système linéaire. D'où l'équation $4x - 5y = -6$ qui prend la forme de : $4(4 - \frac{3y}{2}) - 5y = -6$

$$16 - 6y - 5y = -6$$

$$16 - 11y = -6$$

$$-11y = -22$$

$$\frac{-11y}{-11} = \frac{-22}{-11}$$

$$y = 2$$

Maintenant, on remplace $y = 2$ dans n'importe quelle équation du système qui implique la variable x. Par exemple, nous remplaçons $y = 2$ dans l'équation $2x + 3y = 8$:

$$2x + 3 \cdot 2 = 8$$

$$2x + 6 = 8$$

$$2x = 2$$

$x = 1$. La solution est donc $x = 1$ and $y = 2$ ou $(x, y) = (1, 2)$

- **LES ÉLÈVES PEUVENT S'EXERCER SUR LA MÉTHODE DE SUBSTITUTION (10 min)**

Il est suggéré que l'enseignant demande aux élèves de résoudre par eux-mêmes au moins 2 ou 3 systèmes linéaires de deux équations afin de se familiariser avec la méthodologie enseignée avant de passer à l'exercice intégré à la feuille de travail. Par conséquent, cet outil peut être utilisé pour valider que les élèves ont bien compris la manière de résoudre de tels systèmes, et en aucun cas comme un outil d'introduction à la théorie sur un système linéaire à deux équations et deux variables.

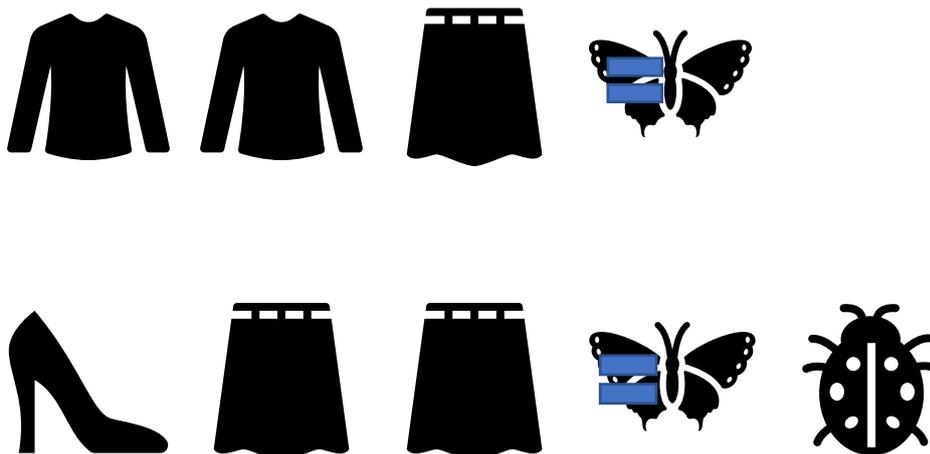
- **PRÉSENTATION ET RÉOLUTION DE L'EXERCICE (20 MIN)**

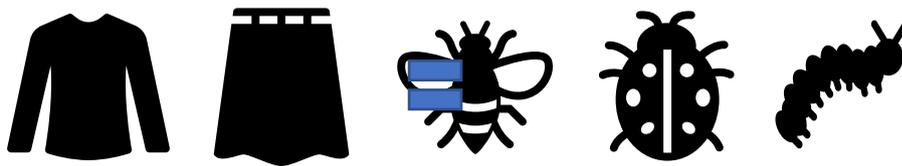
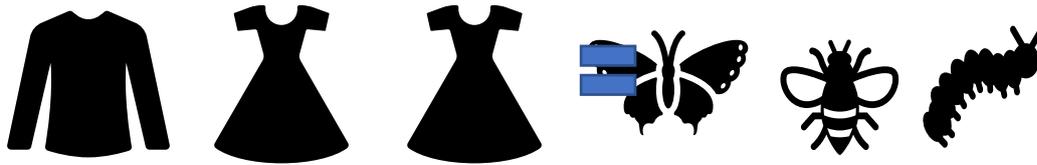
L'enseignant demande aux élèves de se mettre par deux afin de travailler ensemble et de résoudre le l'exercice suivant, en utilisant la méthode de substitution.

FEUILLE D'EXERCICE POUR LES APPRENANTS :

EXERCICE

En utilisant la méthode de substitution présentée ci-dessus, essayez de trouver une valeur arithmétique pour tous les éléments contenus dans le système suivant :





Après avoir expliqué l'exercice, l'enseignant demande aux élèves s'ils ont des idées sur la façon de résoudre l'exercice. Une question directrice pourrait être la suivante : "Par quoi commençons-nous ?". La réponse pourrait être la suivante : "Dans la mesure où la valeur arithmétique de la chenille  est égale à 5, et où les valeurs de l'abeille, de la cloche et du papillon dépendent de la valeur de la chenille, nous pouvons facilement estimer la valeur de l'abeille, de la cloche et du papillon à 10, 20 et 50 respectivement.

Peu après, l'enseignant demande aux élèves de travailler par deux et de former les équations du système présenté dans l'exercice. L'enseignant rappelle aux élèves qu'ils doivent se souvenir d'utiliser la même variable

chaque fois qu'une icône spécifique apparaît, par exemple la variable x pour la chemise, la variable y pour la jupe, la variable z pour la chaussure et la variable n pour la robe. En conséquence, les élèves obtiennent le système d'équations linéaires suivant :

$$2x + y = 50 \text{ [équation 1]}$$

$$z + 2y = 70 \text{ [équation 2]}$$

$$y + 2n = 65 \text{ [équation 3]}$$

$$x + y = 35 \text{ [équation 4]}$$

Ensuite, l'enseignant peut poser la question additionnelle, suivante : "Quel sera notre critère pour sélectionner les équations à partir desquelles nous allons commencer ?". Cette question auxiliaire devrait déclencher la discussion et les élèves vont commencer à échanger leurs opinions, pour aboutir à la bonne réponse qui est : "Nous devrions commencer à travailler sur le système de 2 équations et 2 variables qui est formulé par l'équation 1 et 4 ; ces équations contiennent le même groupe de variables, à savoir x et y ".

Puis, l'enseignant demande aux élèves de travailler en binômes et d'essayer de résoudre le système d'équations linéaires suivant :

$$2x + y = 50 \text{ [eq. 1]}$$

$$x + y = 35 \text{ [eq. 4]}$$

La solution du système ci-dessus est donnée ci-dessous : Dans un premier temps, nous résolvons l'équation **4** pour y en fonction de x :

$$x + y = 35$$

$$y = 35 - x$$

Puis nous substituons cette valeur de y dans l'autre équation du système linéaire [eq.1]. D'où l'équation $2x + y = 50$ prendra la forme de : $2x + 35 - x = 50$

$$x + 35 = 50$$

$$x = 50 - 35$$

$$x = 15$$

En substituant la valeur de x dans l'éq.1 ou l'éq.4, on obtient : $y = 20$

Par conséquent, jusqu'à présent, nous savons que la valeur de **chemise est égale à 15**, et la valeur de la **jupe est égale à 20**.

À ce stade, l'enseignant demande aux élèves d'annoncer les valeurs de x et de y . Ensuite, il/elle demande aux élèves de travailler par deux pour aboutir à la solution finale.

Les élèves réalisent rapidement que puisque la valeur de y est connue, ils peuvent la substituer dans les deux équations restantes pour obtenir les résultats suivants :

$$z + 2y = 70 \text{ (eq. 2)}$$

$$z + 40 = 70$$

$$z = 30 \text{ (valeur de la chaussure)}$$

$$y + 2n = 65$$

$$20 + 2n = 65$$

$$2n = 65 - 20$$

$$2n = 45$$

$$n = 22.5 \text{ (valeur de la robe)}$$

L'enseignant demande aux élèves d'annoncer les valeurs de z et de n , ou en d'autres termes les valeurs de la chaussure et de la robe.

ÉVALUATION

PARTIE FINALE (5 MIN)

1. Est-ce que JE CONNAIS la théorie derrière les systèmes linéaires ?

2. Est-ce QUE JE COMPRENDS comment utiliser la méthode de substitution pour résoudre un système linéaire ?

3. Est-ce que JE SAIS L'UTILISER pour résoudre :

1. le système concret par la méthode de substitution 2×2 ?
2. un système concret par la méthode 3×3 ?

4. Est-ce que JE PEUX L'EXPLIQUER à mes camarades de classe ?

LIGNES DIRECTRICES POUR FAVORISER L'INCLUSION

Chaque élève est différent et ses besoins en termes de matériel peuvent varier. Vous trouverez ci-dessous plusieurs conseils qui pourraient rendre les cours de mathématiques plus inclusifs pour les élèves qui ont des difficultés d'apprentissage.

- Lorsque vous donnez des devoirs à la classe, essayez de les diviser en petites étapes. Évitez les doubles tâches dans les instructions. N'oubliez pas que dans le cas d'opérations/exercices comportant plusieurs étapes, il est essentiel d'aider les apprenants à décomposer les étapes.
- Vous pouvez utiliser des listes de points à vérifier pour vos élèves afin de vous assurer qu'ils ont effectué toutes les étapes.
- Assurez-vous que la police, l'interligne et l'alignement de votre document sont accessibles aux étudiants ayant des troubles de l'apprentissage. Il est recommandé d'utiliser une police sans empattement, à espacement régulier, comme Arial et Comic Sans. Autres : Verdana, Tahoma, Century Gothic et Trebuchet. L'espacement doit être de 1,5 et essayez d'éviter la justification dans le texte.
- A la fin de chaque activité, prenez le temps de demander aux élèves ce qu'ils ont appris afin de faire le point sur chaque étape de leur processus d'apprentissage.
- Veillez à ce que le matériel que les élèves manipulent soit suffisamment facile à maîtriser.
- Lorsque vous utilisez différents supports (papier, ordinateur et aides visuelles), choisissez un fond différent du blanc, qui peut être trop lumineux pour les élèves souffrant de troubles de l'apprentissage. Le meilleur choix serait le crème ou le pastel doux, mais essayez de tester différentes couleurs pour en savoir plus sur les préférences des élèves.
- Pour stimuler la mémoire à court et à long terme, préparez pour tous les élèves de la classe un plan décrivant ce qu'ils vont apprendre pendant cette leçon et terminez par un résumé de ce qui a été enseigné. De

cette façon, ils renforceront leur capacité à se souvenir des informations.

EXEMPLE:

1. Commencer chaque leçon par une courte " ENTRÉE EN MATIÈRE".

- Aujourd'hui, nous allons étudier le sujet (nom du sujet)
- Je vais vous parler de : (nommer 3 mots-clés en rapport avec le sujet)
- Ensuite, je présenterai des exercices : (nommer les exercices du livre de l'élève)
- Ensuite, nous ferons des exercices (expliquer la façon dont l'élève travaillera : par exemple, avec le professeur / par deux / individuellement)
- Une fois que les exercices seront faits [Pour continuer]

2. Terminer ensuite la leçon par un court "RÉCAPITULATIF".

- Au cours de la leçon, nous avons appris que (sujet de la leçon)
- Les choses les plus importantes étaient : (nommer 3 mots-clés en rapport avec le sujet)
- Nous avons pu faire... (parler du travail que les élèves ont fait pendant la leçon)
- Nous explorerons le sujet la prochaine fois lorsque nous en saurons plus sur (nommer le sujet suivant)

Il s'agit d'une petite mise au point qui prendra 5 minutes de la leçon mais qui peut faire une grande différence dans la façon dont le contenu sera mémorisé. Essayez d'en faire une habitude de travail.