



**MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE  
ET DE LA JEUNESSE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

## OUTIL DE POSITIONNEMENT

### Mesurer à mi-parcours les progrès des élèves en mathématiques

#### SECONDE VOIE GÉNÉRALE ET TECHNOLOGIQUE

#### Expressions algébriques

Calculatrice autorisée

Temps estimé : 20 minutes

1/ On considère l'expression  $E = a^2 - 10a + 25$ . Quelle est la valeur de  $E$  lorsque  $a = 4$  ?

- 49
- 7
- 63
- 1

**Sous domaine** : traduire un problème par une expression

**Compétence** : calculer

**Type de tâche** : flash

**Réponse attendue** : 1

**Analyse des distracteurs** :

- 49 : l'élève substitue correctement dans les monômes, l'erreur se trouvant dans le calcul de différence.
- -7 : l'élève calcule  $2a$  en place de  $a^2$ .
- -63 : l'élève n'identifie pas le produit dans l'expression  $10a$  et utilise le nombre 104 dans ses calculs.

2/ Si l'on réduit l'expression  $2n^2 + 3n^2 + 4n + 5$  alors on obtient :

- $14n^2$
- $5n^2 + 4n + 5$
- $9n^2 + 5$
- $28n$

**Sous domaine** : transformer des expressions algébriques pour démontrer

**Compétence** : calculer

**Type de tâche** : flash

**Réponse attendue** :  $5n^2 + 4n + 5$

**Analyse des distracteurs** :

- $14n^2$  : l'élève additionne tous les coefficients ( $2 + 3 + 4 + 5$ ) en gardant le  $n^2$  (de plus haut degré).
- $9n^2 + 5$  : l'élève réduit  $2n^2 + 3n^2 + 4n$  en calculant  $(2 + 3 + 4)n^2$  et conserve le terme constant.
- $28n$  : l'élève réduit l'expression  $14n^2$  (obtenu comme ci-dessus) en confondant  $14n^2$  et  $14 \times 2 \times n$ .

### 3/ Voici quatre propositions pour résoudre l'équation :

$$-2x = 1$$

Choisir, parmi les propositions, l'explication qui convient le mieux :

- proposition 1 : pour obtenir la solution, j'ajoute 2 aux deux membres de l'égalité ;
- proposition 2 : pour obtenir la solution, je divise les deux membres de l'égalité par -2 ;
- proposition 3 : pour obtenir la solution, je divise les deux membres de l'égalité par +2 ;
- proposition 4 : pour obtenir la solution, je multiplie les deux membres de l'égalité par -2.

**Sous domaine** : transformer des expressions algébriques pour démontrer

**Compétence** : raisonner

**Type de tâche** : flash

**Réponse attendue** : proposition 2 : pour obtenir la solution, je divise les deux membres de l'égalité par -2.

**Analyse des distracteurs** :

l'élève ne sait pas qu'on multiplie les deux côtés d'une égalité par un même nombre non nul pour obtenir une égalité équivalente à la première (ou qu'on ajoute le même nombre...).

- Proposition 1 : il ajoute l'opposé induit par l'écriture  $-2x$  au lieu de multiplier par l'inverse de -2.
- Proposition 3 : il divise le membre de droite par l'opposé de -2. Il confond deux propriétés.
- Proposition 4 : il multiplie au lieu de diviser le membre de droite par -2.

### 4/ La somme de deux nombres entiers consécutifs est toujours un multiple de 3.

Cocher la réponse exacte :

- **Vrai, car quand j'ajoute 4 et 5 j'obtiens 9.**
- **Vrai car  $x + x + 1 = 3x$**
- **Faux, car  $2 + 3 = 5$**
- **Faux, car il n'y a que deux nombres.**

**Sous domaine** : traduire un problème par une expression algébrique

**Compétence** : chercher

**Type de tâche** : flash

**Réponse attendue** : faux, car  $2 + 3 = 5$

**Analyse des distracteurs** :

- réponse 1 : l'élève déduit une règle générale d'un exemple unique ;
- réponse 2 : l'élève utilise l'expression algébrique de deux nombres entiers consécutifs et réduit avec une erreur ;
- réponse 4 : l'élève utilise un raisonnement incorrect, peut-être sous l'influence de la proposition correcte « La somme de trois nombres entiers consécutifs est toujours un multiple de 3 ».

**5/ Laquelle de ces 4 formules est une somme ?**

- $L$  est la longueur d'un pavé,  $l$  sa largeur et  $h$  sa hauteur. L'aire totale de ses faces est égale à  $2 \times (L \times l + L \times h + l \times h)$
- $r$  est le rayon d'un disque. Son aire est égale à  $\pi \times r^2$
- $L$  est la longueur d'un rectangle et  $l$  sa largeur. Son périmètre est égal à  $2 \times L + 2 \times l$
- $B$  est la grande base et  $b$  la petite base d'un trapèze,  $h$  est sa hauteur. Son aire est égale à  $(B + b) \times h/2$

**Sous domaine** : traduire un problème par une expression algébrique

**Compétence** : représenter

**Type de tâche** : flash

**Réponse attendue** :  $L$  est la longueur d'un rectangle et  $l$  sa largeur. Son périmètre est égal à  $2 \times L + 2 \times l$

**Analyse des distracteurs** :

- réponse 1 : l'élève n'identifie pas l'expression comme étant le produit d'un nombre par une somme. La présence de sommes dans un des facteurs du produit peut entraîner le choix de cette réponse par l'élève ;
- réponse 2 : confusion entre somme et produit ;
- réponse 4 : l'élève n'identifie pas l'expression comme étant un produit. La présence d'une somme dans le premier facteur du produit peut entraîner le choix de cette réponse par l'élève.

**6/ Un magicien propose le calcul suivant à un public d'enfants : « Multipliez votre âge par 2 puis ajoutez 1. Multipliez ce dernier résultat par 5 ». Un enfant dit « j'ai trouvé 125 ».**

**Le magicien donne immédiatement l'âge de cet enfant.**

**Quel est cet âge ?**

**Sous domaine** : mettre un problème en équation en vue de sa résolution.

**Compétence** : interpréter - calculer

**Type de tâche** : intermédiaire

**Réponse attendue** : 12 ans.

7/ Issam a 17 ans, sa sœur Corinne a 5 ans.

On cherche dans combien d'années l'âge d'Issam sera le double de l'âge de Corinne. On note  $x$  le nombre d'années cherché.

Parmi les équations proposées, choisir celle qui traduit le problème :

- $17 + x = 2 \times 5 + x$
- $17 + x = 2 \times (5 + x)$
- $5 + x = 2 \times (17 + x)$
- $5 + x = 2 \times 17 + x$

**Sous domaine** : mettre un problème en équation en vue de sa résolution

**Compétence** : représenter

**Type de tâche** : flash

**Réponse attendue**  $17 + x = 2 \times (5 + x)$

**Analyse des distracteurs** :

- $17 + x = 2 \times (5 + x)$  : l'élève oublie expliciter les priorités de calcul avec des parenthèses.
- $5 + x = 2 \times (17 + x)$  : l'élève double l'âge d'Issam à la place de celui de Corinne.
- $5 + x = 2 \times 17 + x$  : l'élève double l'âge d'Issam à la place de celui de Corinne et oublie la priorité de calcul.

8/ Pour chaque énoncé, indiquer si c'est toujours vrai, parfois vrai, ou bien si ce n'est jamais vrai.

- Lorsqu'un nombre entier est multiplié par lui-même, le nombre qui en résulte est pair.

Toujours vrai       Parfois vrai       Jamais vrai

- Diviser par deux un nombre entier impair produit un nombre entier.

Toujours vrai       Parfois vrai       Jamais vrai

- $3x + 1 = \frac{6x+2}{2}$

Toujours vrai       Parfois vrai       Jamais vrai

**Sous domaine** : mettre un problème en équation en vue de sa résolution

**Compétence** : chercher - raisonner

**Type de tâche** : intermédiaire

**Réponse attendue** : 1. Parfois 2. Jamais vrai 3. Toujours vrai

9/ Parmi les expressions suivantes, laquelle correspond au développement de  $(x + 2)(x + 4)$  ?

- $x^2 + 6x + 8$
- $x^2 + 8$
- $x^2 + 3x + 12$
- $2x + 6$

**Sous domaine** : transformer des expressions algébriques pour démontrer

**Compétence** : calculer

**Type de tâche** : flash

**Réponse attendue** :  $x^2 + 6x + 8$

**Analyse des distracteurs** :

- $x^2 + 8$  : l'élève effectue seulement le produit des premiers et seconds termes.
- $x^2 + 3x + 12$  : l'élève développe correctement mais fait erreur en réduisant
- $2x + 6$  : l'élève effectue la somme des deux facteurs du produit

10/ Une expérience est réalisée pour étudier l'évolution du nombre de bactéries dans un milieu durant 4 heures.

Ci-dessous est représentée l'évolution du nombre de bactéries en fonction de la durée écoulée. Le nombre de bactéries est exprimé en milliers.

On appelle  $f$  la fonction définie pour tout nombre  $x$  positif par  $f(x) = x + 1$ .

Cette fonction exprime-t-elle le nombre de bactéries (en milliers) en fonction de la durée écoulée ?

Argumenter la réponse.

**Sous domaine** : utiliser le calcul littéral pour résoudre un problème

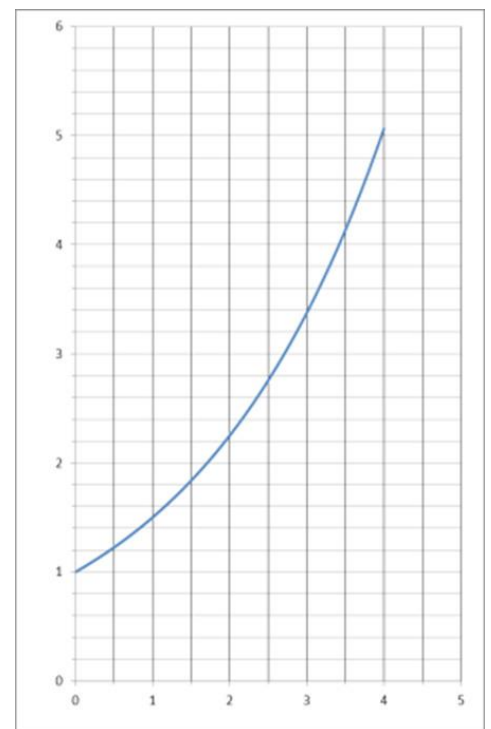
**Compétence** : modéliser – représenter

**Type de tâche** : prise d'initiative

**Réponse attendue** : non car  $f(1) = 2$ , or le point  $(1 ; 2)$  n'appartient pas à la courbe représentative de l'évolution du nombre de bactéries en fonction de la durée écoulée.

**Indicateur de réussite** :

- l'élève interprète l'expression de la fonction comme une fonction affine qui n'est pas représentée par une droite ;
- l'élève détermine par le calcul l'image d'un point par  $f$  et vérifie si le point appartient à la courbe représentée.



11/ Les perfusions servent à administrer des liquides et des médicaments aux patients.

Les infirmières utilisent la formule  $D = \frac{f \times V}{60 \times n}$

où D est le débit en gouttes par minute,

f est le facteur d'écoulement en gouttes par millilitre (mL),

V est le volume (en mL) de la perfusion,

n est le nombre d'heures que doit durer la perfusion.

Une perfusion d'un débit de 50 gouttes par minute doit être administrée à un patient pendant 3 heures. Pour cette perfusion, le facteur d'écoulement est de 25 gouttes par millilitre. Quel est le volume en mL de cette perfusion ? Détailler la réponse.

**Sous domaine** : utiliser une expression algébrique et y substituer deux variables par des valeurs numériques données

**Compétence** : modéliser – calculer

**Type de tâche** : prise d'initiative

**Réponse attendue** : 360 mL

**Indicateur de réussite** :

- l'élève s'engage dans une démarche de résolution en remplaçant correctement les termes par leurs valeurs ;
- l'élève résout l'équation  $50 = \frac{25V}{60 \times 3}$