

**MAT-4271**

## **Modélisation algébrique et graphique en contexte fondamental**

Situation d'apprentissage et d'évaluation

**Version Y**

Décembre 2022

Cahier de l'élève

Nom de l'élève	Date de passation
Numéro de fiche	Résultat

**Formation générale des adultes**

### **Ce cahier comprend deux sections**

- Section A « Évaluation explicite des connaissances » : 20 %
- Section B « Évaluation des compétences » : 80 %

### **Consignes**

- Prenez soin de toujours laisser les traces de votre démarche.
- Assurez-vous de définir clairement les différentes variables lorsqu'il est pertinent de le faire.
- Si nécessaire, demandez du papier brouillon à la personne qui supervise l'évaluation. Notez que ce papier sera récupéré à la fin de l'épreuve.
- À la fin de l'épreuve, remettez ce cahier et votre papier brouillon à la personne qui supervise l'évaluation.
- Le seuil de réussite de l'ensemble de l'épreuve est de 60 %.

### **Matériel autorisé**

- Votre aide-mémoire, approuvé par l'enseignant.
- Une calculatrice scientifique ou à affichage graphique.
- Une règle, une équerre, un compas, un rapporteur et du papier quadrillé vierge.

### **Durée**

- 180 minutes

**Section A « Évaluation explicite des connaissances »**  
*Cette section vaut 20% de l'examen*

**Question 1**

Soit la fonction du second degré  $f$  qui possède les caractéristiques suivantes :

- $\text{dom } f = \mathbb{R}$ ;
- $\text{ima } f = [-4, +\infty[$ ;
- la fonction  $f$  est croissante sur l'intervalle  $[7, +\infty[$ .

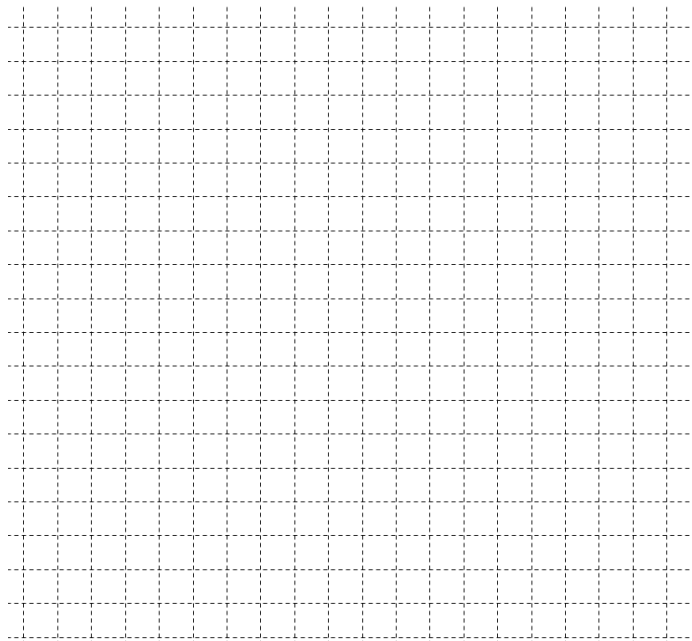
**Laquelle des règles suivantes peut représenter cette fonction? Encerchez la bonne réponse.**

A)  $f(x) = 1,9(x - 7)^2 - 4$

C)  $f(x) = -1,9(x + 7)^2 + 4$

B)  $f(x) = 1,9(x + 7)^2 - 4$

D)  $f(x) = -1,9(x - 7)^2 + 4$



## Question 2

Dans les expressions algébriques ci-dessous, les dénominateurs sont différents de zéro.

a) Simplifiez l'expression algébrique suivante.

$$\left(\frac{16x^2 - 25}{2x^2 - 11x - 6}\right)\left(\frac{6x^2 - 24x - 72}{12x + 15}\right)$$

3	2	0
---	---	---

b) Quel polynôme représente le résultat de la division suivante.

$$(6x^4 - 2x^3 - 22x^2 + 4x) \div (2x - 4)$$

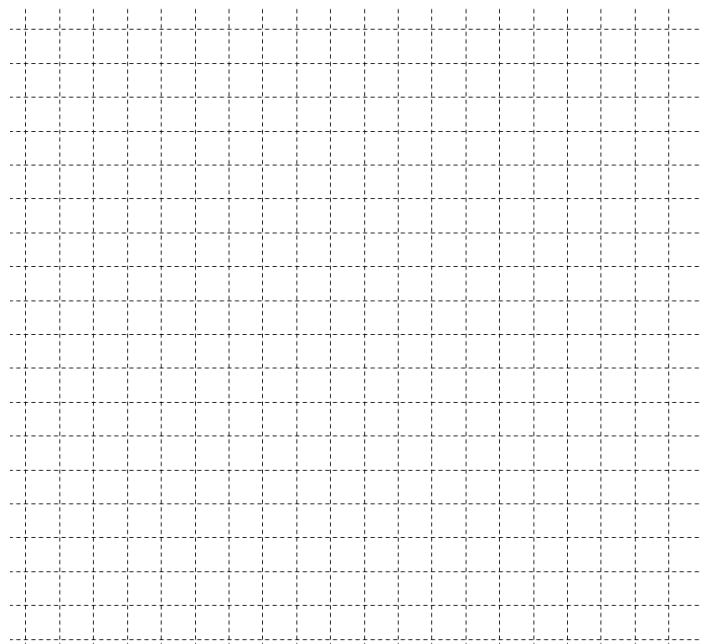
3	2	0
---	---	---

### Question 3

Résolvez le système d'équations suivant :

$$\textcircled{1} \quad y = 2(x - 3)^2 - 6$$

$$\textcircled{2} \quad -x - y - 3 = 0$$



5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---

#### **Question 4**

Soit les droites  $d_1$  et  $d_2$  de forme  $y = ax + b$  :

$$d_1 : y = (2m + 1)x + 6$$

$$d_2 : y = (m - 3)x - 17$$

**Montrez que, si ces droites sont perpendiculaires, alors**

$$m = \frac{5 + \sqrt{41}}{4} \quad \text{ou} \quad m = \frac{5 - \sqrt{41}}{4}$$

3	2	1	0
---	---	---	---

### Question 5

Soit la fonction  $f$ , dont la forme générale est  $f(x) = ax^2 + bx + c$ .

Montrez que si  $a = 3m$ ,  $b = -12m^2$  et  $c = 5m^3$ , la forme canonique de la fonction  $f$  sera alors :

$$f(x) = 3m(x - 2m)^2 - 7m^3$$

3	2	1	0
---	---	---	---

## Section B « Évaluation des compétences »

*Cette section vaut 80% de l'examen*

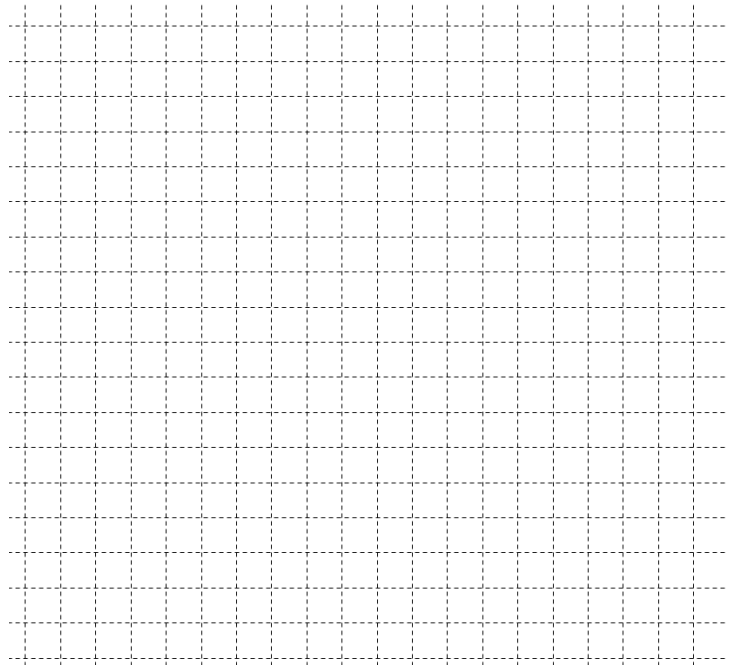
### **Tâche 1 : Le nouvel emploi**

Dernièrement, Maxime s'est trouvé un nouvel emploi dans une résidence pour personnes âgées. Il reçoit 15\$ de l'heure pour les heures régulières de travail et 22,50\$ de l'heure pour les heures supplémentaires. Cette semaine, il a reçu 690\$ de salaire pour 40 heures de travail (régulier et supplémentaire).

Maxime utilise l'argent qu'il reçoit de ses heures régulières pour ses dépenses personnelles et il place l'argent qu'il reçoit de ses heures supplémentaires dans un compte d'épargne pour ses études futures.

**Maxime aimerait économiser au moins 300\$ à chaque semaine pour ses études. Est-ce que Maxime a atteint son objectif cette semaine?**





Réponse : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **Tâche 2 : La compagnie de livraison**

Une compagnie A offre un service de livraison à ses clients. Le coût de livraison dépend du poids du colis selon la règle suivante :

$$C = -2 \cdot \left[ -\frac{p}{7} \right] + 1$$

où  $C$  : coût de la livraison (\$)  
 $p$  : poids du colis en kilogramme (kg)

Une compagnie B offre également un service de livraison. Cependant la façon de calculer le coût de livraison diffère légèrement de la compagnie A. Voici les différences observées :

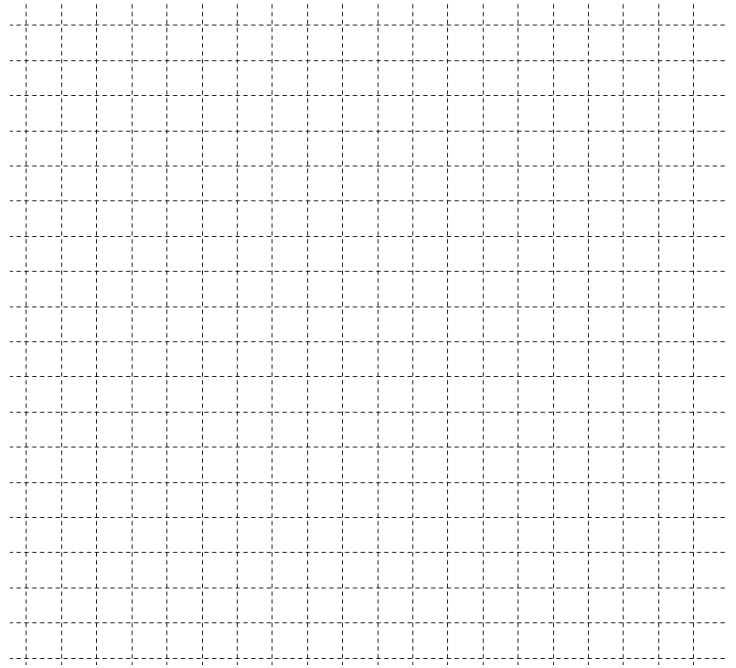
- L'écart entre les paliers est augmenté de 0,75\$ par rapport à la compagnie A.
- L'intervalle de poids entre chaque accroissement du coût est augmenté de 2 kg par rapport à la compagnie A.

Un entrepreneur, qui doit faire livrer 1 500 colis à ses clients, se demande quelle compagnie il devrait choisir. Voici le poids des colis qu'il doit envoyer et leur répartition.

### **Répartition des colis en fonction de leur poids**

<b>Poids des colis (kg)</b>	<b>Répartition des colis (%)</b>
3	14
12	21
18	38
30	27

**Déterminez quelle compagnie devrait choisir l'entrepreneur s'il veut réduire ses coûts de livraison.**

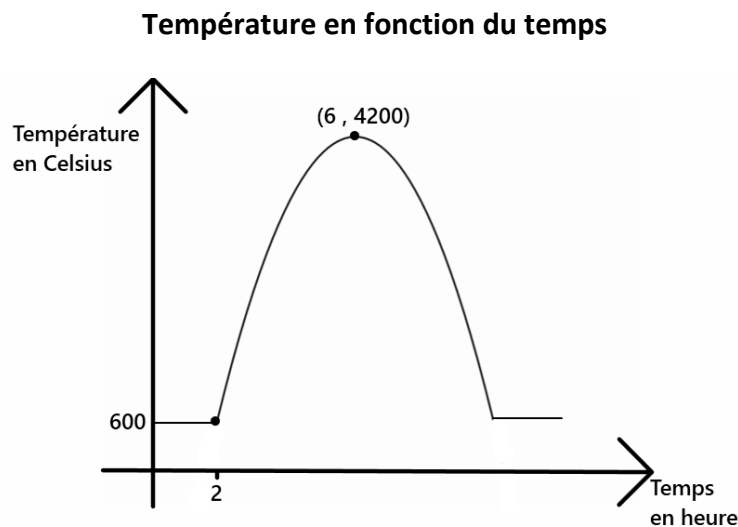


Réponse : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Tâche 3 : Le réacteur nucléaire

Une centrale nucléaire est un site industriel destiné à la production d'électricité. L'énergie d'une centrale nucléaire provient de la fission de l'uranium ou du plutonium à l'intérieur du cœur du réacteur. La température à l'intérieur du réacteur doit être contrôlée pour éviter que le cœur ne surchauffe et ne fonde sous la chaleur. Ainsi, la température doit autant que possible ne pas excéder la température critique de 3 800 °C. En effet, quand cela se produit, on parle alors d'un événement nucléaire.

Voici un graphique représentant les données recueillies lors d'un test effectué à la centrale nucléaire de Zaporijia en Ukraine. On a relevé la température du cœur du réacteur en fonction du temps.



On calcule le facteur de gravité ( $F$ ) d'un événement nucléaire selon la formule ci-dessous.

$$F = (T_{\max} - T_{\min}) \cdot h \cdot 10$$

où  $F$  = facteur de gravité

$T_{\max}$  = température maximale (°C)

$T_{\min}$  = température minimale (°C)

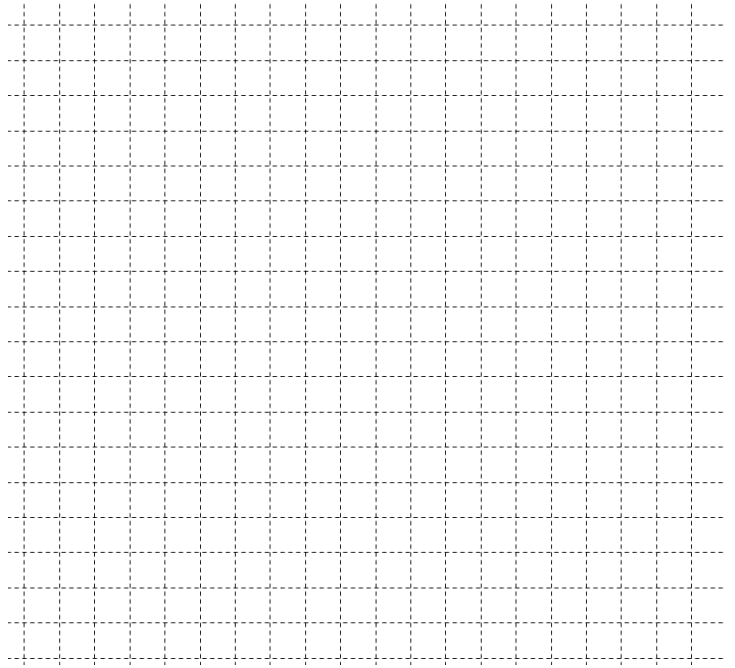
$h$  = temps pendant lequel le réacteur a excédé la température critique (heure)

Ensuite, à l'aide du facteur de gravité, on peut déterminer le degré d'urgence.

Facteur de gravité	Degré d'urgence
$[0, 15\ 000[$	0
$[15\ 000, 30\ 000[$	10
$[30\ 000, 45\ 000[$	20
...	...

Lorsque le degré d'urgence est supérieur à 70, l'événement nucléaire est qualifié de catastrophe nucléaire.

**Yvan, l'ingénieur en charge du réacteur, affirme qu'il n'y a pas eu de catastrophe nucléaire pendant le test. A-t-il raison?**



Réponse : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_