



Mini test - Arithmétique (MATH 1413)

1 février 2023, Durée 45 minutes

 Professeur : Ibrahima Dione

Nom étudiant.e. : _____

Numéro étudiant.e. : _____

Prenez le temps de lire l'examen au complet avant de commencer. Lisez attentivement chaque question. Vérifiez qu'il y a 7 pages à votre examen. L'examen est composé de **3 questions**, pour un total de 100 points.

- Ceci est un examen à livres fermés et aucune note du cours n'est permise.
- Répondez aux questions dans l'espace fourni.
- Utilisez le verso des feuilles si nécessaire.

Exercice 1 (60 points)

1. Dites quelles propriétés de l'addition ou de la multiplication dans les naturels, justifient chaque passage d'une ligne à l'autre du calcul suivant :

$$2 \times 3 + 15 = 2 \times 3 + 3 \times 5 \quad (1)$$

$$= 2 \times 3 + 5 \times 3 \quad (2)$$

$$= (2 + 5) \times 3 \quad (3)$$

$$= 7 \times 3 \quad (4)$$

(1)

(2)

(3)

(4)

-
- 2.** Dites quelles propriétés de l'addition, de la multiplication ou de la soustraction dans les naturels ou quelles conventions, justifient chaque passage d'une ligne à l'autre du calcul suivant :

$$17 - 5 = (1 \times 10 + 7) - 5 \quad (5)$$

$$= 1 \times 10 + (5 + 2) - 5 \quad (6)$$

$$= 1 \times 10 + (2 + 5) - 5 \quad (7)$$

$$= 10 + 2 \quad (8)$$

(5)

(6)

(7)

(8)

-
- 3.** Considérons le problème de soustraction suivant : $15 + ? = 23$.
- a.** Est-ce que ce problème de soustraction admet une solution dans l'ensemble des entiers \mathbb{N} ? Justifier votre réponse.
- b.** Déterminez la solution de ce problème de soustraction en se posant la question : «*combien faut-il ajouter à 15 pour obtenir 23*».

Exercice 2 (20 points)

- 1.** Est-ce que l'affirmation suivante est vraie :
«*L'addition est distributive sur la multiplication.*»

- 2.** Vérifiez ensuite votre réponse par un exemple numérique.

Exercice 3 (20 points)

Soit l'opération binaire \clubsuit définie comme suit :

$$a \clubsuit b = a + 2 \times b$$

Par exemple, $3\clubsuit 5 = 3 + 2 \times 5 = 13$.

- À l'aide d'un exemple numérique, montrez que l'opération \clubsuit n'est pas commutative.
 - Montrez que 0 n'est pas élément neutre pour l'opération \clubsuit .

• Feuille de formules

L'ensemble \mathbb{N} des nombres naturels forme le seul système arithmétique muni d'une opération d'addition $+$, d'une opération de multiplication \times , d'éléments 0 et 1 et satisfaisant au Principe de récurrence ainsi qu'aux propriétés suivantes (où a , b et c sont des naturels quelconques) :

A0: 0 EST LE SEUL NON-SUCCESEUR

A1: 0 EST NEUTRE POUR $+$
 $a + 0 = a$ et $0 + a = a$

A2: COMMUTATIVITÉ $+$
 $a + b = b + a$

A3: ASSOCIATIVITÉ $+$
 $a + (b + c) = (a + b) + c$

A4: COMPATIBILITÉ DE $=$ AVEC $+$
 $b = c \Rightarrow a + b = a + c$

A5: SIMPLIFICATION DE $=$ POUR $+$
 $a + b = a + c \Rightarrow b = c$

M0: 0 EST ABSORBANT

$$a \times 0 = 0 \quad \text{et} \quad 0 \times a = 0$$

M1: 1 EST NEUTRE POUR \times
 $a \times 1 = a$ et $1 \times a = a$

M2: COMMUTATIVITÉ \times
 $a \times b = b \times a$

M3: ASSOCIATIVITÉ \times
 $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$

M4: COMPATIBILITÉ DE $=$ AVEC \times
 $b = c \Rightarrow a \times b = a \times c$

M5: SIMPLIFICATION DE $=$ POUR \times
 $[a \neq 0 \text{ et } a \times b = a \times c] \Rightarrow b = c$

M6: DISTRIBUTIVITÉ $\times / +$
 $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$