# Corrigé et barème – relatifs et fractions — niveau ★

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Mathématiques 4e

## Exercice 1 – Le signe d'abord *(4 pts)*

a) Même signe : le produit est positif. $8 \times 0{,}5 = 4$, donc $(-8) \times (-0{,}5) = 4$. (0,5 pt pour le signe justifié + 0,5 pt pour la valeur) (1)

b) Signes contraires : le quotient est négatif. $7{,}2 \div 9 = 0{,}8$ (car $9 \times 0{,}8 = 7{,}2$), donc $(+7{,}2) \div (-9) = -0{,}8$. (0,5 pt + 0,5 pt) (1)

c) Trois facteurs négatifs $(-3\ ;\ -2\ ;\ -1)$ : c'est un nombre impair, le produit est négatif. $3 \times 5 \times 2 \times 1 = 30$, donc le produit vaut $-30$. (0,5 pt pour le signe + 0,5 pt pour la valeur) (1)

d) $(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) = -8$ (trois facteurs négatifs). $(-0{,}4)^2 = (-0{,}4) \times (-0{,}4) = 0{,}16$ (deux facteurs négatifs ; $0{,}4 \times 0{,}4 = 0{,}16$ et non 1,6). (0,5 pt + 0,5 pt) (1)

**Erreur fréquente** — $0{,}4 \times 0{,}4$ vaut 0,16 et non 1,6 : des dixièmes multipliés par des dixièmes donnent des centièmes. Et le carré d'un nombre négatif est toujours positif, alors que son cube est négatif.

## Exercice 2 – Enchaîner les opérations *(4 pts)*

a) Le quotient et le produit d'abord : $(-24) \div 6 = -4$ et $3 \times (-5) = -15$, donc $A = -4 - (-15)$. Soustraire $-15$, c'est ajouter $15$ : $A = -4 + 15 = 11$. (0,5 pt pour $-4$ et $-15$ + 0,5 pt pour 11) (1)

b) Le carré d'abord : $(-3)^2 = 9$. Puis le produit : $B = 2 \times 9 - 20 = 18 - 20 = -2$. (0,5 pt pour $(-3)^2 = 9$ + 0,5 pt pour $-2$) (1)

c) Le produit d'abord : $\dfrac{3}{4} \times \dfrac{2}{3} = \dfrac{6}{12} = \dfrac{1}{2} = \dfrac{2}{4}$. Puis $C = \dfrac{1}{4} - \dfrac{2}{4} = -\dfrac{1}{4}$. (0,5 pt pour le produit + 0,5 pt pour $-\dfrac{1}{4}$) (1)

d) $(-3 + 7) \times (-5) = 4 \times (-5) = -20$. Les parenthèses sont indispensables : l'addition doit se faire avant la multiplication. La dernière opération est une multiplication : c'est un produit. (0,5 pt pour l'expression avec ses parenthèses + 0,5 pt pour $-20$ et « produit ») (1)

**Méthode** — un calcul porte le nom de sa dernière opération ; avant de calculer, on repère les carrés, les produits et les quotients, qui passent avant les additions et les soustractions.

## Exercice 3 – Nombres rationnels *(4 pts)*

a) $\dfrac{18}{-24}$ : un seul signe moins, le nombre est négatif : $-\dfrac{18}{24} = -\dfrac{3}{4}$ (on divise par 6). $\dfrac{-16}{-36}$ : deux signes moins, le nombre est positif : $\dfrac{16}{36} = \dfrac{4}{9}$ (on divise par 4). (0,5 pt + 0,5 pt) (1)

b) Opposé de $-\dfrac{5}{3}$ : $\dfrac{5}{3}$ (leur somme vaut 0) ; inverse : $-\dfrac{3}{5}$ (même signe, et $\left(-\dfrac{5}{3}\right) \times \left(-\dfrac{3}{5}\right) = \dfrac{15}{15} = 1$). Opposé de $0{,}25$ : $-0{,}25$ ; inverse : 4, car $0{,}25 = \dfrac{1}{4}$ et $0{,}25 \times 4 = 1$. (0,5 pt par nombre) (1)

c) Deux nombres négatifs : on compare leurs distances à zéro. $\dfrac{3}{7} = \dfrac{15}{35}$ et $\dfrac{2}{5} = \dfrac{14}{35}$, donc $\dfrac{3}{7} > \dfrac{2}{5}$. $-\dfrac{3}{7}$ est plus loin de zéro, il est donc plus petit : $-\dfrac{3}{7} < -\dfrac{2}{5}$. (0,5 pt pour la comparaison sans les signes + 0,5 pt pour le sens inversé) (1)

d) On écrit tout avec le signe devant et le dénominateur 8 : $\dfrac{-5}{8} = -\dfrac{5}{8}$ ; $\dfrac{3}{4} = \dfrac{6}{8}$ ; $-\dfrac{1}{2} = -\dfrac{4}{8}$ ; $\dfrac{5}{-4} = -\dfrac{10}{8}$. On range les numérateurs : $-10 < -5 < -4 < 6$. Donc $\dfrac{5}{-4} < \dfrac{-5}{8} < -\dfrac{1}{2} < \dfrac{3}{4}$. (0,5 pt pour les signes et le dénominateur commun + 0,5 pt pour l'ordre) (1)

**Piège** — l'opposé et l'inverse sont deux choses différentes : l'opposé change le signe (la somme des deux nombres vaut 0), l'inverse retourne la fraction et garde le signe (le produit vaut 1).

## Exercice 4 – Calculer avec des fractions *(4 pts)*

a) Dénominateur commun 15 : $\dfrac{-6}{15} + \dfrac{5}{15} = \dfrac{-6+5}{15} = \dfrac{-1}{15}$, soit $-\dfrac{1}{15}$. (0,5 pt pour la mise au même dénominateur + 0,5 pt pour le résultat) (1)

b) Soustraire $-\dfrac{1}{4}$, c'est ajouter $\dfrac{1}{4}$ : $\dfrac{5}{6} + \dfrac{1}{4} = \dfrac{10}{12} + \dfrac{3}{12} = \dfrac{13}{12}$ (non simplifiable). (0,5 pt + 0,5 pt) (1)

c) Signes contraires : le produit est négatif. $\dfrac{6 \times 14}{7 \times 9} = \dfrac{2 \times 3 \times 2 \times 7}{7 \times 3 \times 3} = \dfrac{4}{3}$, donc le produit vaut $-\dfrac{4}{3}$. (0,5 pt pour le signe + 0,5 pt pour la valeur simplifiée) (1)

d) Diviser par $-\dfrac{9}{5}$, c'est multiplier par son inverse $-\dfrac{5}{9}$ : $\dfrac{3}{10} \times \left(-\dfrac{5}{9}\right)$. Signes contraires : le résultat est négatif. $\dfrac{3 \times 5}{10 \times 9} = \dfrac{3 \times 5}{2 \times 5 \times 3 \times 3} = \dfrac{1}{6}$, donc le résultat est $-\dfrac{1}{6}$. (0,5 pt pour l'inverse + 0,5 pt pour le résultat) (1)

**Astuce** — pour additionner ou soustraire, il faut un dénominateur commun ; pour multiplier ou diviser, on n'en cherche pas : on décompose les nombres et on simplifie avant d'effectuer.

## Exercice 5 – Problème — La médiathèque *(4 pts)*

a) Les $\frac{3}{8}$ de $2\,400$ : $2\,400 \div 8 = 300$, puis $300 \times 3 = 900$. La médiathèque possède $900$ romans. (1 pt) (1)

b) Les $\frac{2}{5}$ des $\frac{3}{8}$ des livres : $\frac{2}{5} \times \frac{3}{8} = \frac{6}{40} = \frac{3}{20}$ (on divise par 2). Les romans policiers représentent $\frac{3}{20}$ des livres. (0,5 pt pour le produit + 0,5 pt pour la simplification) (1)

c) Les $\frac{3}{20}$ de $2\,400$ : $2\,400 \div 20 = 120$, puis $120 \times 3 = 360$ romans policiers. Vérification : les $\frac{2}{5}$ des $900$ romans : $900 \div 5 = 180$, puis $180 \times 2 = 360$. (0,5 pt + 0,5 pt pour la vérification) (1)

d) Romans et bandes dessinées : $\frac{3}{8} + \frac{1}{6} = \frac{9}{24} + \frac{4}{24} = \frac{13}{24}$. Documentaires : $1 - \frac{13}{24} = \frac{24}{24} - \frac{13}{24} = \frac{11}{24}$ des livres. Nombre : $2\,400 \div 24 = 100$, puis $100 \times 11 = 1\,100$ documentaires. Contrôle : $900 + 400 + 1\,100 = 2\,400$. (0,5 pt pour $\frac{11}{24}$ + 0,5 pt pour $1\,100$) (1)

**Méthode** — « les $\frac{2}{5}$ des $\frac{3}{8}$ » se traduit par un produit : prendre une fraction d'une fraction, c'est multiplier les deux fractions.

*Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).*