

Plaquette 4 – Homothéties dans un repère

Homothéties – Troisième

Corrections détaillées

Boîte à outils

Les formules. Pour l'homothétie de centre $O(x_O; y_O)$ et de rapport k , l'image M' de $M(x_M; y_M)$ a pour coordonnées

$$x_{M'} = x_O + k(x_M - x_O) \quad y_{M'} = y_O + k(y_M - y_O)$$

Cas particulier du centre à l'origine. Si O est le point $(0; 0)$, les formules se réduisent à

$$x_{M'} = k x_M \quad y_{M'} = k y_M$$

Les trois gestes.

Geste	Calcul
se ramener au centre	on calcule $x_M - x_O$ et $y_M - y_O$
appliquer le rapport	on multiplie ces écarts par k
revenir au repère	on rajoute x_O et y_O

Distance entre deux points. Dans un repère orthonormé :

$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

Retrouver le rapport à partir de deux points et du centre.

$$k = \frac{x_{M'} - x_O}{x_M - x_O}$$

à condition que $x_M \neq x_O$; sinon on utilise les ordonnées.

Contrôles.

Vérification	Ce qu'elle garantit
l'image du centre est le centre	les formules sont bien appliquées
O, M, M' alignés	le calcul est cohérent
$OM' = k \times OM$	le rapport est respecté

Milieu. L'image du milieu d'un segment est le milieu du segment image : une homothétie conserve les milieux.

Correction de l'exercice 1 - Centre à l'origine

- **Formules simplifiées** : $x' = 3x$ et $y' = 3y$ ✓
- **Justification** : le centre est l'origine ✓
- **Image de A, abscisse** : 3×2 ✓
- **Valeur** : 6 ✓
- **Ordonnée** : $3 \times (-1)$ ✓
- **Valeur** : -3 ✓
- **Point** :

$$A'(6; -3)$$

- **Image de B, abscisse** : $3 \times (-4) = -12$ ✓
- **Ordonnée** : 0 ✓
- **Point** :

$$B'(-12; 0)$$

- **Image de C, abscisse** : $3 \times 1,5 = 4,5$ ✓
- **Ordonnée** : $3 \times 2 = 6$ ✓
- **Point** :

$$C'(4,5; 6)$$

- **Contrôle d'alignement pour A** : O, A et A' ✓
- **Argument** : les coordonnées de A' sont proportionnelles à celles de A ✓
- **Distance OA** : $\sqrt{4 + 1} = \sqrt{5} \approx 2,24$ ✓
- **Distance OA'** : $\sqrt{36 + 9} = \sqrt{45} \approx 6,71$ ✓
- **Rapport** : 3 ✓
- **Concordance** ✓
- **Image de O** : O lui-même ✓

Réponse. $A'(6; -3)$, $B'(-12; 0)$ et $C'(4,5; 6)$.

Correction de l'exercice 2 - Centre quelconque

- **Premier geste** : calculer les écarts au centre ✓
- **Écart en abscisse** : $4 - 1$ ✓
- **Valeur** : 3 ✓
- **Écart en ordonnée** : $5 - 2$ ✓
- **Valeur** : 3 ✓
- **Deuxième geste** : multiplier par $k = 2$ ✓
- **Nouvel écart en abscisse** : 6 ✓
- **Nouvel écart en ordonnée** : 6 ✓
- **Troisième geste** : rajouter les coordonnées du centre ✓
- **Abscisse** : $1 + 6$ ✓
- **Valeur** : 7 ✓
- **Ordonnée** : $2 + 6$ ✓
- **Valeur** : 8 ✓
- **Point image** :

$$B'(7; 8)$$

- **Contrôle de la distance OB** : $\sqrt{9 + 9} = \sqrt{18} \approx 4,24$ ✓
- **Contrôle de la distance OB'** : $\sqrt{36 + 36} = \sqrt{72} \approx 8,49$ ✓
- **Rapport** : 2 ✓
- **Concordance** ✓
- **Piège** : multiplier directement les coordonnées par 2 ✓
- **Ce que cela donnerait** : (8; 10), faux ✓
- **Raison** : cela reviendrait à prendre l'origine pour centre ✓

Réponse. $B'(7; 8)$.

Correction de l'exercice 3 - Rapport négatif

- **Écart en abscisse** : $5 - 3 \checkmark$
 - **Valeur** : $2 \checkmark$
 - **Écart en ordonnée** : $2 - (-1) \checkmark$
 - **Valeur** : $3 \checkmark$
 - **Multiplication par -2 , abscisse** : $-4 \checkmark$
 - **Multiplication par -2 , ordonnée** : $-6 \checkmark$
 - **Retour au repère, abscisse** : $3 + (-4) \checkmark$
 - **Valeur** : $-1 \checkmark$
 - **Ordonnée** : $-1 + (-6) \checkmark$
 - **Valeur** : $-7 \checkmark$
 - **Point image** :

$$C'(-1; -7)$$
 - **Contrôle de la distance OC** : $\sqrt{4 + 9} = \sqrt{13} \approx 3,61 \checkmark$
 - **Contrôle de la distance OC'** : $\sqrt{16 + 36} = \sqrt{52} \approx 7,21 \checkmark$
 - **Rapport** : $2 \checkmark$
 - **Concordance avec $|k|$** $\checkmark$
 - **Position relative** : O est entre C et C' $\checkmark$
 - **Justification** : les écarts ont changé de signe $\checkmark$
 - **Contrôle** : l'écart en abscisse passe de $+2$ à -4 $\checkmark$
 - **Milieu de $[CC']$** : $\left(\frac{5-1}{2}; \frac{2-7}{2}\right) \checkmark$
 - **Valeur** : $(2; -2,5) \checkmark$
 - **Constat** : ce n'est pas le centre, car $|k| \neq 1 \checkmark$
- Réponse.** $C'(-1; -7)$.

Correction de l'exercice 4 - Une réduction

- **Image de D , écart en abscisse** : $8 - 2 = 6 \checkmark$
- **Écart en ordonnée** : $10 - 4 = 6 \checkmark$
- **Multiplication par $\frac{1}{2}$** : 3 et $3 \checkmark$
- **Retour au repère** : $2 + 3$ et $4 + 3 \checkmark$
- **Point** :

$$D'(5; 7)$$
- **Contrôle** : D' est le milieu de $[OD] \checkmark$
- **Vérification** : $\left(\frac{2+8}{2}; \frac{4+10}{2}\right) = (5; 7) \checkmark$
- **Concordance** $\checkmark$
- **Image de E , écart en abscisse** : $-4 - 2 = -6 \checkmark$
- **Écart en ordonnée** : $0 - 4 = -4 \checkmark$
- **Multiplication par $\frac{1}{2}$** : -3 et $-2 \checkmark$
- **Retour au repère** : $2 - 3$ et $4 - 2 \checkmark$
- **Point** :

$$E'(-1; 2)$$
- **Contrôle** : E' est le milieu de $[OE] \checkmark$

- **Vérification** : $\left(\frac{2-4}{2}; \frac{4+0}{2}\right) = (-1; 2) \checkmark$
- **Concordance** $\checkmark$
- **Règle générale pour $k = \frac{1}{2}$** : l'image est le milieu du segment reliant le centre au point $\checkmark$
- **Distance DE** : $\sqrt{144 + 100} = \sqrt{244} \approx 15,62 \checkmark$
- **Distance $D'E'$** : $\sqrt{36 + 25} = \sqrt{61} \approx 7,81 \checkmark$
- **Rapport** : 0,5 $\checkmark$

Réponse. $D'(5; 7)$ et $E'(-1; 2)$.

Correction de l'exercice 5 - Retrouver le rapport

- **Formule** : $k = \frac{x_{M'} - x_O}{x_M - x_O} \checkmark$
 - **Écart de M' en abscisse** : $10 - 1 \checkmark$
 - **Valeur** : 9 $\checkmark$
 - **Écart de M en abscisse** : $4 - 1 \checkmark$
 - **Valeur** : 3 $\checkmark$
 - **Quotient** : $\frac{9}{3} \checkmark$
 - **Rapport** :
- $k = 3$
- **Contrôle avec les ordonnées** : $\frac{7-1}{3-1} \checkmark$
 - **Calcul** : $\frac{6}{2} = 3 \checkmark$
 - **Concordance** $\checkmark$
 - **Vérification complète** : $1 + 3 \times 3 = 10 \checkmark$
 - **Et** : $1 + 3 \times 2 = 7 \checkmark$
 - **Les deux coordonnées concordent** $\checkmark$
 - **Nature** : agrandissement $\checkmark$
 - **Distance OM** : $\sqrt{9 + 4} = \sqrt{13} \approx 3,61 \checkmark$
 - **Distance OM'** : $\sqrt{81 + 36} = \sqrt{117} \approx 10,82 \checkmark$
 - **Rapport** : 3 $\checkmark$
 - **Concordance** $\checkmark$
 - **Alignement** : O, M, M' sont bien alignés $\checkmark$

Réponse. $k = 3$.

Correction de l'exercice 6 - Retrouver le centre

- **Formule pour l'abscisse** : $x_{A'} = x_O + 2(x_A - x_O) \checkmark$
- **Substitution** : $7 = x_O + 2(3 - x_O) \checkmark$
- **Développement** : $7 = x_O + 6 - 2x_O \checkmark$
- **Réduction** : $7 = 6 - x_O \checkmark$
- **Résolution** : $x_O = -1 \checkmark$
- **Formule pour l'ordonnée** : $5 = y_O + 2(1 - y_O) \checkmark$
- **Développement** : $5 = y_O + 2 - 2y_O \checkmark$
- **Réduction** : $5 = 2 - y_O \checkmark$
- **Résolution** : $y_O = -3 \checkmark$

— **Centre :**

$$O(-1; -3)$$

— **Vérification pour l'abscisse :** $-1 + 2(3 + 1) \checkmark$

— **Calcul :** $-1 + 8 = 7 \checkmark$

— **Vérification pour l'ordonnée :** $-3 + 2(1 + 3) \checkmark$

— **Calcul :** $-3 + 8 = 5 \checkmark$

— **Les deux concordent** $\checkmark$

— **Contrôle géométrique :** O, A et A' alignés $\checkmark$

— **Distance** $OA : \sqrt{16 + 16} = \sqrt{32} \approx 5,66 \checkmark$

— **Distance** $OA' : \sqrt{64 + 64} = \sqrt{128} \approx 11,31 \checkmark$

— **Rapport :** $2 \checkmark$

— **Concordance** $\checkmark$

Réponse. $O(-1; -3)$.

Correction de l'exercice 7 - Image d'un segment

a) **Formules :** $x' = -2x$ et $y' = -2y \checkmark$

— **Image de A :** $(-2; -6) \checkmark$

— **Image de B :**

$$B'(-8; 2)$$

— **Point A' :**

$$A'(-2; -6)$$

b) **Écarts pour AB :** $4 - 1 = 3$ et $-1 - 3 = -4 \checkmark$

— **Calcul :** $\sqrt{9 + 16} \checkmark$

— **Somme :** $25 \checkmark$

— **Distance :**

$$AB = 5$$

— **Écarts pour A'B' :** $-8 + 2 = -6$ et $2 + 6 = 8 \checkmark$

— **Calcul :** $\sqrt{36 + 64} \checkmark$

— **Somme :** $100 \checkmark$

— **Distance :**

$$A'B' = 10$$

c) **Rapport :** $\frac{10}{5} \checkmark$

— **Valeur :** $2 \checkmark$

— **Comparaison avec $|k|$:** $|-2| = 2 \checkmark$

— **Concordance** $\checkmark$

— **Direction :** $(A'B')$ est parallèle à $(AB) \checkmark$

— **Contrôle :** les écarts de $A'B'$ sont $(-6; 8) \checkmark$

— **Et ceux de AB :** $(3; -4) \checkmark$

— **Rapport :** -2 pour les deux $\checkmark$

— **Interprétation :** même direction, sens opposé $\checkmark$

— **Milieu de $[AB]$:** $(2,5; 1) \checkmark$

— **Milieu de $[A'B']$:** $(-5; -2) \checkmark$

— **Contrôle :** c'est bien l'image du milieu $\checkmark$

Réponse. a) $A'(-2; -6)$ et $B'(-8; 2)$ · b) $AB = 5$ et $A'B' = 10$ · c) le rapport vaut $2 = |k|$.

Correction de l'exercice 8 - Aire d'un triangle image

a) **Image de A** : A lui-même, c'est le centre ✓

— **Écarts de B au centre** : $(6; 0)$ ✓

— **Multiplication par 2,5** : $(15; 0)$ ✓

— **Point** :

$$B'(15; 0)$$

— **Écarts de C** : $(0; 4)$ ✓

— **Multiplication** : $(0; 10)$ ✓

— **Point** :

$$C'(0; 10)$$

b) **Nature du triangle ABC** : rectangle en A ✓

— **Justification** : $[AB]$ est horizontal et $[AC]$ vertical ✓

— **Aire** : $\frac{6 \times 4}{2}$ ✓

— **Résultat** :

12 unités d'aire

— **Aire de l'image** : $\frac{15 \times 10}{2}$ ✓

— **Résultat** :

75 unités d'aire

c) **Rapport des aires** : $\frac{75}{12}$ ✓

— **Valeur** : 6,25 ✓

— **Contrôle** : $2,5^2 = 6,25$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Longueur BC** : $\sqrt{36 + 16} = \sqrt{52} \approx 7,21$ ✓

— **Longueur B'C'** : $\sqrt{225 + 100} = \sqrt{325} \approx 18,03$ ✓

— **Rapport** : 2,5 ✓

— **Concordance** ✓

— **Périmètre de ABC** : $\approx 17,21$ ✓

— **Périmètre de l'image** : $\approx 43,03$ ✓

Réponse. a) $B'(15; 0)$ et $C'(0; 10)$ · b) 12 et 75 · c) le rapport vaut $6,25 = 2,5^2$.

Correction de l'exercice 9 - Image d'un cercle

a) **Centre à l'origine** : les formules se simplifient ✓

— **Abscisse** : $\frac{3}{2} \times 2$ ✓

— **Valeur** : 3 ✓

— **Ordonnée** : $\frac{3}{2} \times 3$ ✓

— **Valeur** : 4,5 ✓

— **Centre de l'image** :

$$I'(3; 4,5)$$

b) **Règle** : les longueurs sont multipliées par $|k|$ ✓

— **Calcul** : $\frac{3}{2} \times 4$ ✓

— **Rayon** :

$$6$$

— **Contrôle de la distance** $OI : \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13} \approx 3,61$ ✓

— **Distance** $OI' : \sqrt{9 + 20,25} = \sqrt{29,25} \approx 5,41$ ✓

— **Rapport** : 1,5 ✓

— **Concordance** ✓

— **Aire du disque initial** : $16\pi \approx 50,27$ ✓

— **Aire du disque image** : $36\pi \approx 113,10$ ✓

— **Rapport** : 2,25 ✓

— **Contrôle** : $1,5^2 = 2,25$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Périmètre initial** : $8\pi \approx 25,13$ ✓

— **Périmètre image** : $12\pi \approx 37,70$ ✓

— **Rapport** : 1,5 ✓

Réponse. a) $I'(3; 4,5)$ · b) rayon 6.

Correction de l'exercice 10 – Composer deux homothéties

a) **Première image, abscisse** : 2×1 ✓

— **Valeur** : 2 ✓

— **Ordonnée** : $2 \times (-2)$ ✓

— **Valeur** : -4 ✓

— **Point** :

$$M_1(2; -4)$$

— **Seconde image, abscisse** : -3×2 ✓

— **Valeur** : -6 ✓

— **Ordonnée** : $-3 \times (-4)$ ✓

— **Valeur** : 12 ✓

— **Point** :

$$M_2(-6; 12)$$

b) **Rapport global** : produit des deux rapports ✓

— **Calcul** : $2 \times (-3)$ ✓

— **Valeur** :

$$-6$$

— **Contrôle direct, abscisse** : $-6 \times 1 = -6$ ✓

— **Ordonnée** : $-6 \times (-2) = 12$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Nature** : agrandissement avec retournement ✓

— **Distance** $OM : \sqrt{1 + 4} = \sqrt{5} \approx 2,24$ ✓

— **Distance** $OM_2 : \sqrt{36 + 144} = \sqrt{180} \approx 13,42$ ✓

— **Rapport** : 6 ✓

— **Concordance avec** $|-6|$ ✓

- **Ordre inverse des deux homothéties** : le résultat serait identique ✓
- **Raison** : la multiplication est commutative ✓
- **Homothétie ramenant à M** : rapport $-\frac{1}{6}$ ✓

Réponse. a) $M_1(2; -4)$ puis $M_2(-6; 12)$ · b) rapport global -6 .

Correction de l'exercice 11 - Points alignés

a) **Abscisse** : $4 \times 2 = 8$ ✓

— **Ordonnée** : $4 \times 1 = 4$ ✓

— **Point** :

$$P'(8; 4)$$

b) **Droite** (OP) : elle passe par l'origine ✓

— **Équation** : $y = mx$ ✓

— **Calcul de m** : $\frac{1}{2}$ ✓

— **Équation** : $y = 0,5x$ ✓

— **Test de P'** : $0,5 \times 8$ ✓

— **Valeur** : 4 ✓

— **Comparaison avec l'ordonnée de P'** : égales ✓

— **Conclusion** :

O, P et P' sont alignés

c) **Test de Q** : $0,5 \times 6$ ✓

— **Valeur** : 3 ✓

— **Comparaison** : égale à l'ordonnée de Q ✓

— **Conclusion** :

oui, Q est sur (OP)

— **Rapport correspondant** : $\frac{6}{2} = 3$ ✓

— **Interprétation** : Q est l'image de P par l'homothétie de rapport 3 ✓

— **Contrôle sur l'ordonnée** : $3 \times 1 = 3$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Point de rapport -1** : $(-2; -1)$ ✓

— **Vérification** : $0,5 \times (-2) = -1$ ✓

— **Remarque** : tous les points de la droite sont des images de P ✓

Réponse. a) $P'(8; 4)$ · b) oui, tous sur $y = 0,5x$ · c) oui.

Correction de l'exercice 12 - Le milieu conservé

a) **Image de A , écarts** : $(1; 2)$ ✓

— **Multiplication par 3** : $(3; 6)$ ✓

— **Retour au repère** : $(1 + 3; 1 + 6)$ ✓

— **Point** :

$$A'(4; 7)$$

— **Image de B , écarts** : $(3; -2)$ ✓

— **Multiplication par 3** : $(9; -6)$ ✓

— **Retour au repère** : $(1 + 9; 1 - 6)$ ✓

— **Point** :

$$B'(10; -5)$$

b) **Milieu de $[AB]$** : $\left(\frac{2+4}{2}; \frac{3-1}{2}\right)$ ✓

— **Résultat** :

$$I(3; 1)$$

— **Milieu de $[A'B']$** : $\left(\frac{4+10}{2}; \frac{7-5}{2}\right)$ ✓

— **Résultat** :

$$I'(7; 1)$$

c) **Image de I , écarts** : $(2; 0)$ ✓

— **Multiplication par 3** : $(6; 0)$ ✓

— **Retour au repère** : $(1 + 6; 1 + 0)$ ✓

— **Point obtenu** : $(7; 1)$ ✓

— **Comparaison avec I'** : identiques ✓

— **Conclusion** : la propriété est vérifiée ✓

— **Règle générale** : une homothétie conserve les milieux ✓

— **Distance AB** : $\sqrt{4 + 16} = \sqrt{20} \approx 4,47$ ✓

— **Distance $A'B'$** : $\sqrt{36 + 144} = \sqrt{180} \approx 13,42$ ✓

— **Rapport** : 3 ✓

Réponse. a) $A'(4; 7)$ et $B'(10; -5)$ · b) $I(3; 1)$ et $I'(7; 1)$ · c) vérifié.

Correction de l'exercice 13 - Image d'une droite

a) **Premier point** : on prend $x = 0$ ✓

— **Ordonnée** : 4 ✓

— **Point** : $A(0; 4)$ ✓

— **Image** : $A'(0; 8)$ ✓

— **Second point** : on prend $x = 1$ ✓

— **Ordonnée** : 7 ✓

— **Point** : $B(1; 7)$ ✓

— **Image** :

$$B'(2; 14)$$

b) **Coefficient directeur** : $\frac{14-8}{2-0}$ ✓

— **Calcul** : $\frac{6}{2}$ ✓

— **Valeur** : 3 ✓

— **Ordonnée à l'origine** : 8 ✓

— **Équation** :

$$y = 3x + 8$$

c) **Comparaison des coefficients directeurs** : 3 et 3 ✓

— **Conclusion** : les deux droites sont **parallèles** ✓

— **Propriété générale** : l'image d'une droite est une droite parallèle ✓

— **Ordonnées à l'origine** : 4 et 8 ✓

- **Rapport** : 2 ✓
- **Concordance avec le rapport de l'homothétie** ✓
- **Explication** : le point $(0; 4)$ a pour image $(0; 8)$ ✓
- **Cas d'une droite passant par le centre** : elle serait sa propre image ✓
- **Exemple** : $y = 3x$ ✓
- **Vérification** : l'image de $(1; 3)$ est $(2; 6)$ ✓
- **Et** : $6 = 3 \times 2$ ✓
- **Conclusion** : le point image est bien sur la droite ✓

Réponse. a) $A'(0; 8)$ et $B'(2; 14)$ · b) $y = 3x + 8$ · c) les droites sont parallèles.

Correction de l'exercice 14 - Symétrie centrale

a) **Valeur absolue du rapport** : 1 ✓

- **Signe** : négatif ✓
- **Nature** :

symétrie centrale de centre O

- **Effet sur les longueurs** : aucune modification ✓

b) **Écarts de M au centre** : $(3; 4)$ ✓

- **Multiplication par -1** : $(-3; -4)$ ✓
- **Retour au repère, abscisse** : $2 - 3$ ✓
- **Valeur** : -1 ✓
- **Ordonnée** : $-1 - 4$ ✓
- **Valeur** : -5 ✓
- **Point** :

$M'(-1; -5)$

c) **Milieu de $[MM']$** : $\left(\frac{5-1}{2}; \frac{3-5}{2}\right)$ ✓

- **Abscisse** : 2 ✓
- **Ordonnée** : -1 ✓
- **Point obtenu** :

$(2; -1)$

- **Comparaison avec O** : identiques ✓
- **Conclusion** : la propriété est vérifiée ✓
- **Distance OM** : $\sqrt{9 + 16} = 5$ ✓
- **Distance OM'** : $\sqrt{9 + 16} = 5$ ✓
- **Égalité** : conforme à $|k| = 1$ ✓
- **Distance MM'** : 10 ✓
- **Contrôle** : c'est le double de OM ✓
- **Propriété conservée en plus** : la symétrie centrale conserve les aires ✓

Réponse. a) une symétrie centrale · b) $M'(-1; -5)$ · c) vérifié.

Correction de l'exercice 15 - Repérer une erreur

- **Erreur** : l'élève applique la formule du centre à l'origine ✓
- **Formule correcte** : $x' = x_O + k(x_A - x_O)$ ✓
- **Écart en abscisse** : $5 - 2 = 3$ ✓

- **Multiplication par 3** : 9 ✓
- **Retour au repère** : $2 + 9$ ✓
- **Abscisse correcte** : 11 ✓
- **Écart en ordonnée** : $4 - 1 = 3$ ✓
- **Multiplication par 3** : 9 ✓
- **Retour au repère** : $1 + 9$ ✓
- **Ordonnée correcte** : 10 ✓
- **Point image** :

$$A'(11; 10)$$

- **Écart avec la réponse de l'élève** : (4; 2) ✓
- **Contrôle de la distance** OA : $\sqrt{9 + 9} = \sqrt{18} \approx 4,24$ ✓
- **Distance** OA' : $\sqrt{81 + 81} = \sqrt{162} \approx 12,73$ ✓
- **Rapport** : 3 ✓
- **Concordance** ✓
- **Test de la réponse de l'élève** : distance de O à (15; 12) ✓
- **Calcul** : $\sqrt{169 + 121} = \sqrt{290} \approx 17,03$ ✓
- **Rapport** : $\approx 4,02$, différent de 3 ✓
- **Conclusion** : sa réponse est bien fautive ✓
- **Moyen de contrôle rapide** : l'image du centre doit être le centre ✓
- **Test avec sa formule** : l'image de (2; 1) serait (6; 3) ✓
- **Verdict** : formule invalide ✓

Réponse. $A'(11; 10)$: il faut partir des écarts au centre, pas des coordonnées brutes.

Correction de l'exercice 16 - Synthèse : un triangle complet

a) **Image de A** : c'est le centre ✓

- **Résultat** : $A'(1; 1)$ ✓
- **Écarts de B** : (4; 0) ✓
- **Multiplication par -2** : (-8; 0) ✓
- **Point** :

$$B'(-7; 1)$$

- **Écarts de C** : (0; 3) ✓
- **Multiplication par -2** : (0; -6) ✓
- **Point** :

$$C'(1; -5)$$

b) **Longueur AB** : les points ont même ordonnée ✓

- **Calcul** : $5 - 1$ ✓
- **Valeur** : 4 ✓
- **Longueur AC** : les points ont même abscisse ✓
- **Calcul** : $4 - 1$ ✓
- **Valeur** : 3 ✓
- **Longueur BC** : $\sqrt{16 + 9}$ ✓
- **Valeur** :

$$BC = 5$$

- **Nature du triangle** : rectangle en A ✓

c) **Longueur $A'B'$** : 2×4 ✓

— **Valeur** : 8 ✓

— **Longueur $A'C'$** : 2×3 ✓

— **Valeur** : 6 ✓

— **Longueur $B'C'$** : 2×5 ✓

— **Valeur** :

10

— **Contrôle par les coordonnées** : écarts (8 ; -6) ✓

— **Calcul** : $\sqrt{64 + 36} = 10$ ✓

— **Concordance** ✓

d) **Aire de ABC** : $\frac{4 \times 3}{2}$ ✓

— **Valeur** : 6 ✓

— **Aire de l'image** : $\frac{8 \times 6}{2}$ ✓

— **Valeur** :

24

— **Rapport** : $\frac{24}{6} = 4$ ✓

— **Contrôle** : $(-2)^2 = 4$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Périmètres** : 12 et 24 ✓

— **Rapport** : 2 ✓

Réponse. a) $A'(1; 1)$, $B'(-7; 1)$, $C'(1; -5)$ · b) 4, 3 et 5 · c) 8, 6 et 10 · d) aires 6 et 24, rapport 4.