Chapitre V

La symétrie axiale

Sommaire

Situation initiale : Pliage de figures géométriques – Épisode 1 253
Activité — Situation initiale : Pliage de figures géométriques — Épisode 1 254
Activité — Situation initiale : Pliage de figures géométriques — Épisode 2 256
Activité — Situation initiale : Pliage de figures géométriques — Épisode 3 258
Exercices 260
Évaluation : Symétrie axiale 264
Activité — Entraînement : Symétrie axiale sur papier blanc 269
Évaluation — Symétrie axiale sur papier blanc — A 273
Évaluation — Symétrie axiale sur papier blanc — B 276
Évaluation — Symétrie axiale sur papier blanc — C 279
Évaluation — Symétrie axiale sur papier blanc — D 282
Évaluation — Symétrie axiale sur papier blanc — E 285
Évaluation — Symétrie axiale sur papier blanc — F 288
Évaluation — Symétrie axiale sur papier blanc — G 291
Évaluation — Symétrie axiale sur papier blanc — H 294
Évaluation — Symétrie axiale sur papier blanc — W 297
Préparation de l'évaluation — Symétrie axiale, médiatrice et durée 300
Évaluation — Symétrie axiale, médiatrice et durée 305
I Annexes 319
Outils — : Symétrie axiale à l'équerre et au compas 323
Outils — : Symétrie axiale au compas seul 326
Outils — : Médiatrice d'un segment au compas 329

Situation initiale : Pliage de figures géométriques – Épisode 1

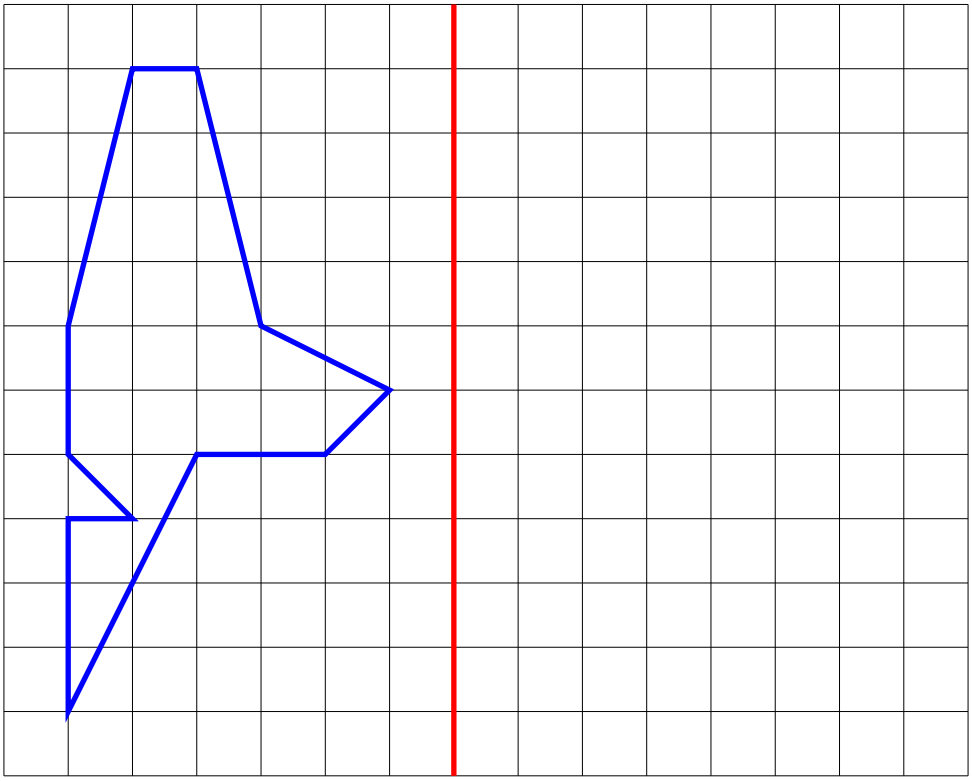


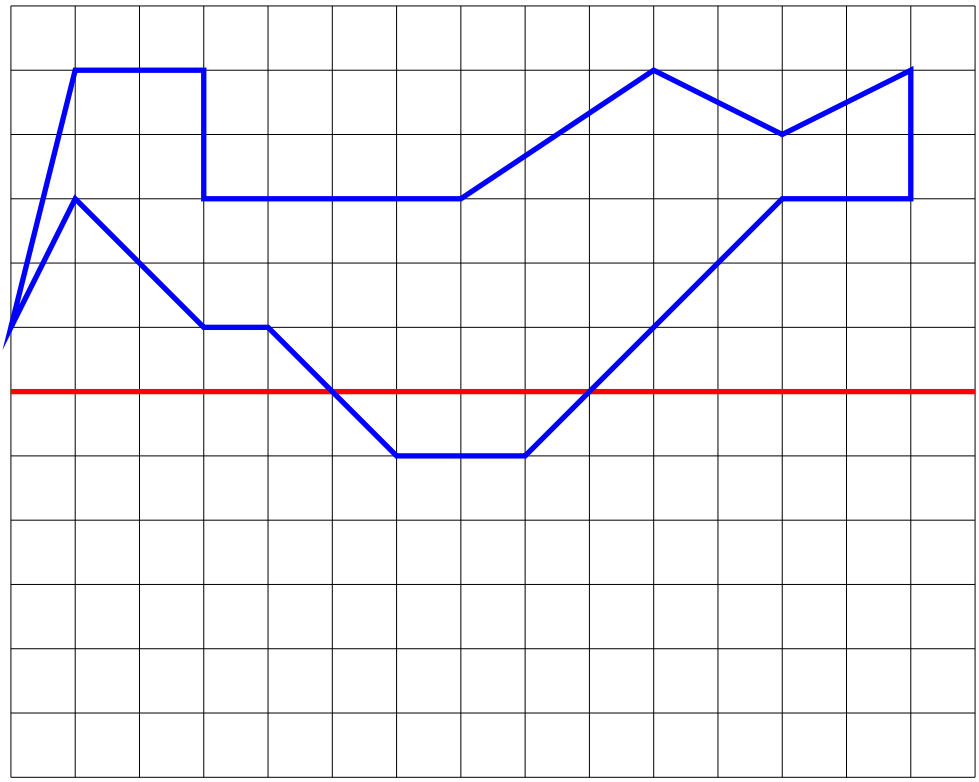
Pliage de figures géométriques — Épisode 1

Sixième

Situation Initiale

Dans chaque cas, tracer la figure obtenue après un pliage le long de la droite.







Pliage de figures géométriques — Épisode 1 — Correction

Situation Initiale

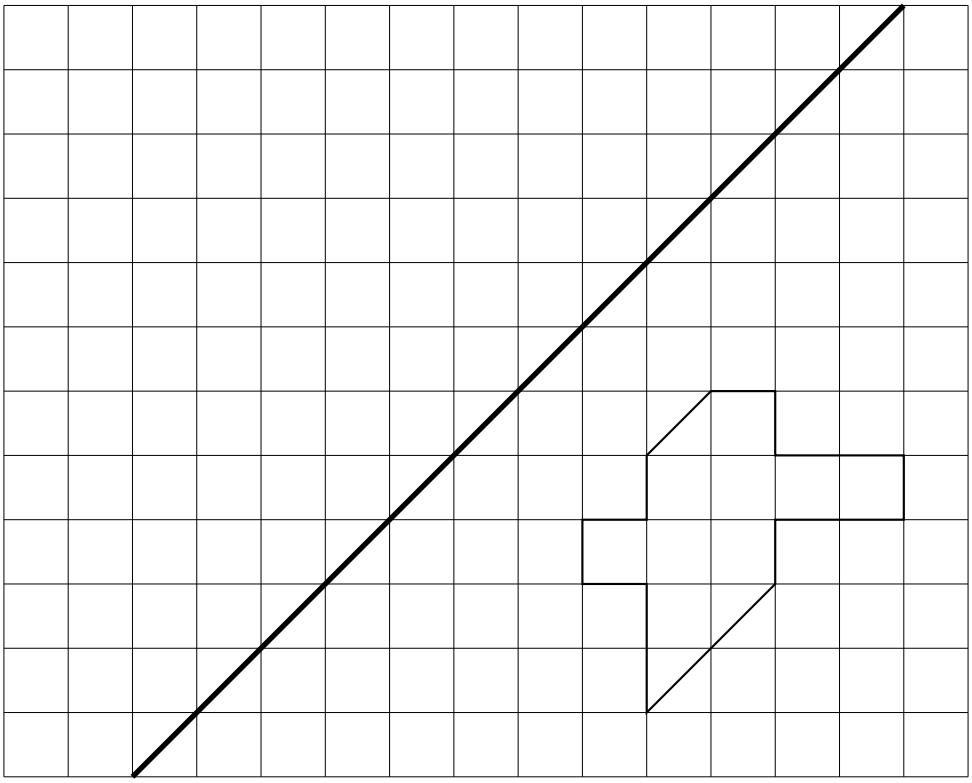


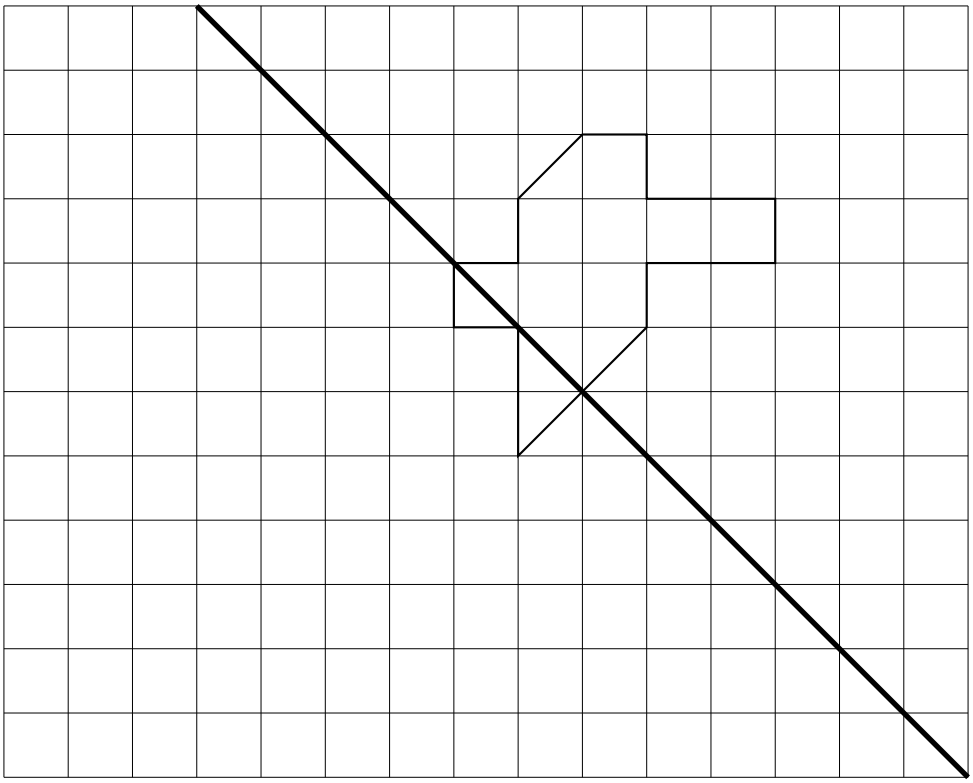
Pliage de figures géométriques — Épisode 2

Sixième

Situation Initiale

Tracer la figure obtenue après un pliage le long de la droite.







Pliage de figures géométriques — Épisode 2 — Correction

Situation Initiale



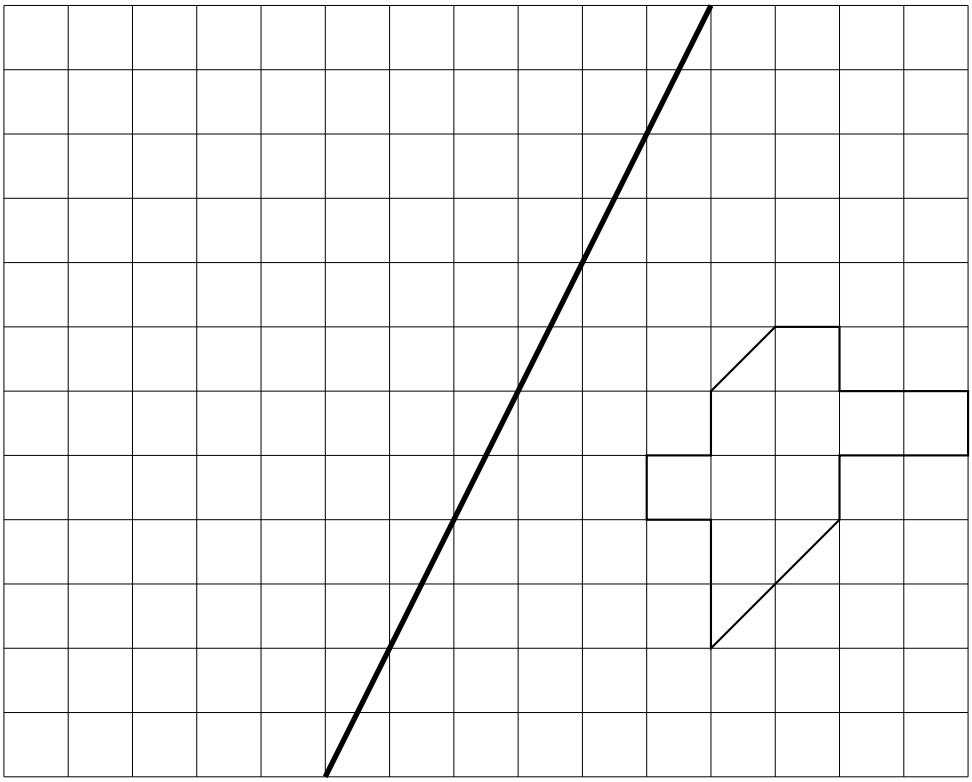
Pliage de figures géométriques — Épisode 3

Sixième

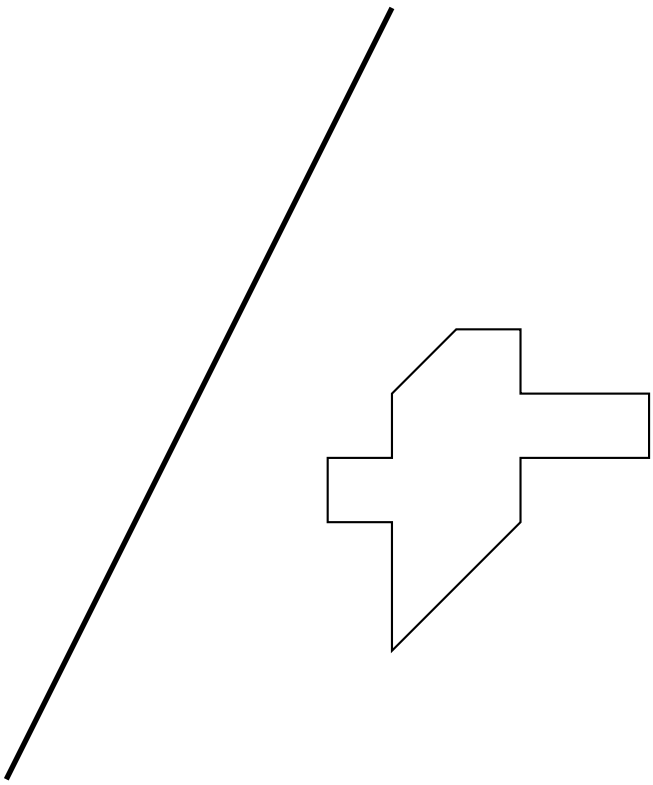
✧✧✧

Situation Initiale

Tracer la figure obtenue après un pliage le long de la droite.



Découper la figure ci-dessus puis par transparence effectuer le pliage demandé. Utiliser cette observation pour effectuer le travail ci-dessous.





Pliage de figures géométriques — Épisode 3 — Correction

Situation Initiale

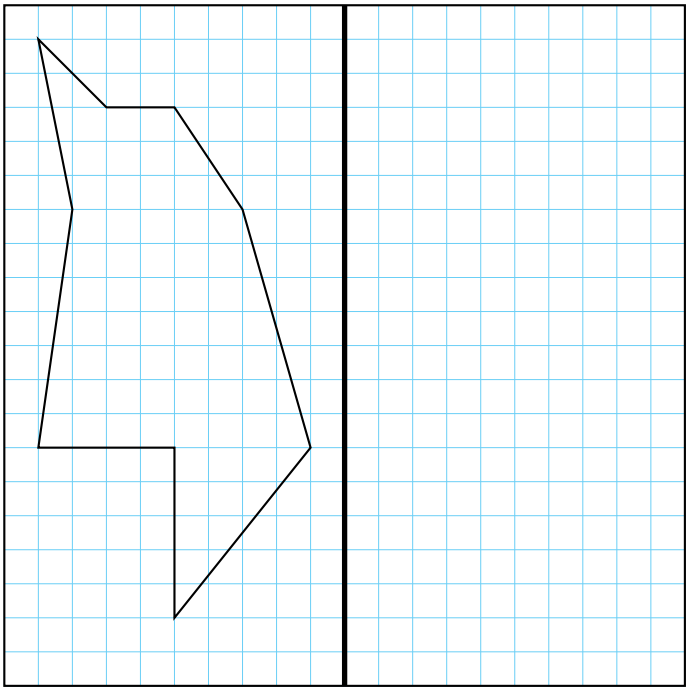
Exercices

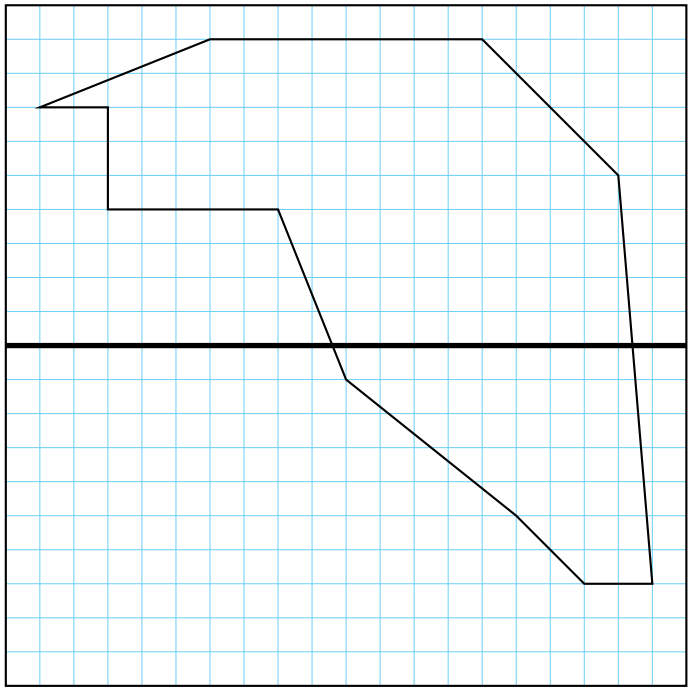
Symétrie axiale

Sixième

Exercice n° 1 : Symétrie horizontale et verticale sur papier quadrillé

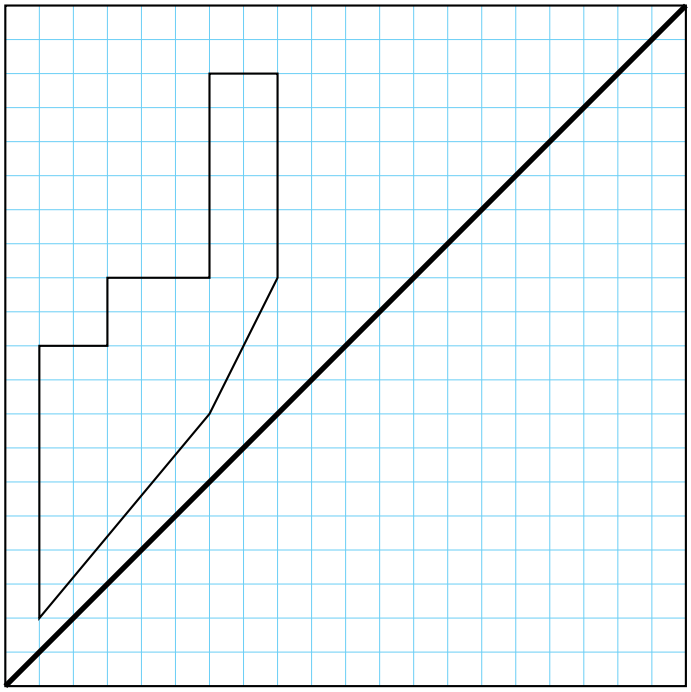
Tracer les symétriques de chacune des figures suivantes par rapport à l'axe tracé en gras.

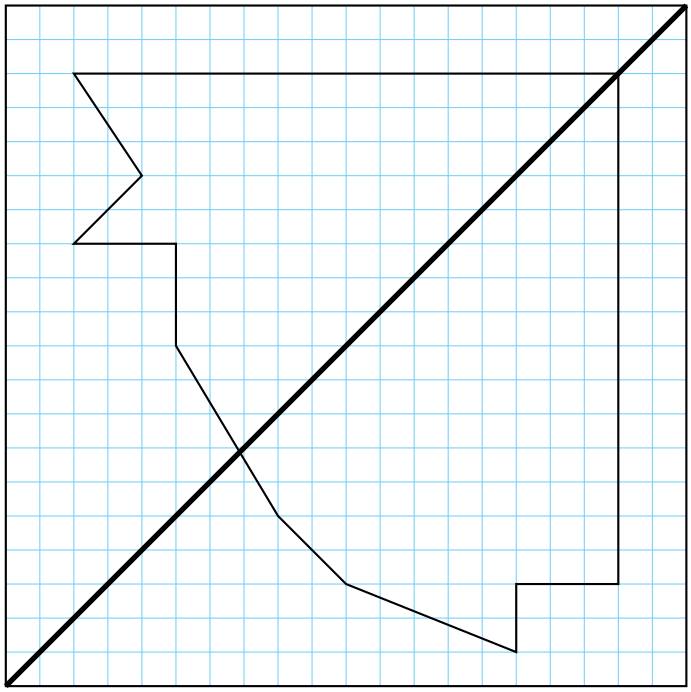




Exercice n° 2 : Symétrie diagonale sur papier quadrillé

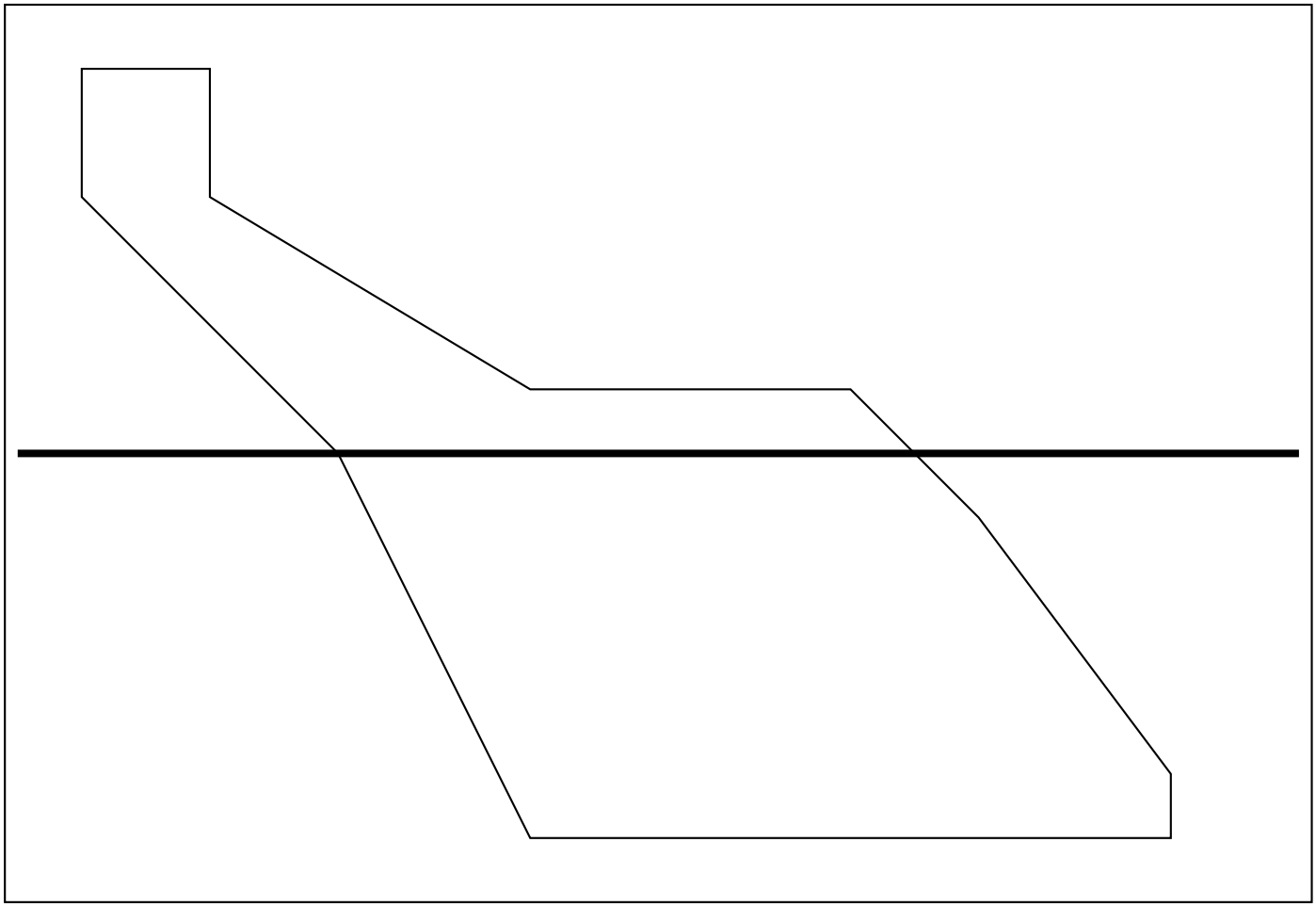
Tracer les symétriques de chacune des figures suivantes par rapport à l'axe tracé en gras.

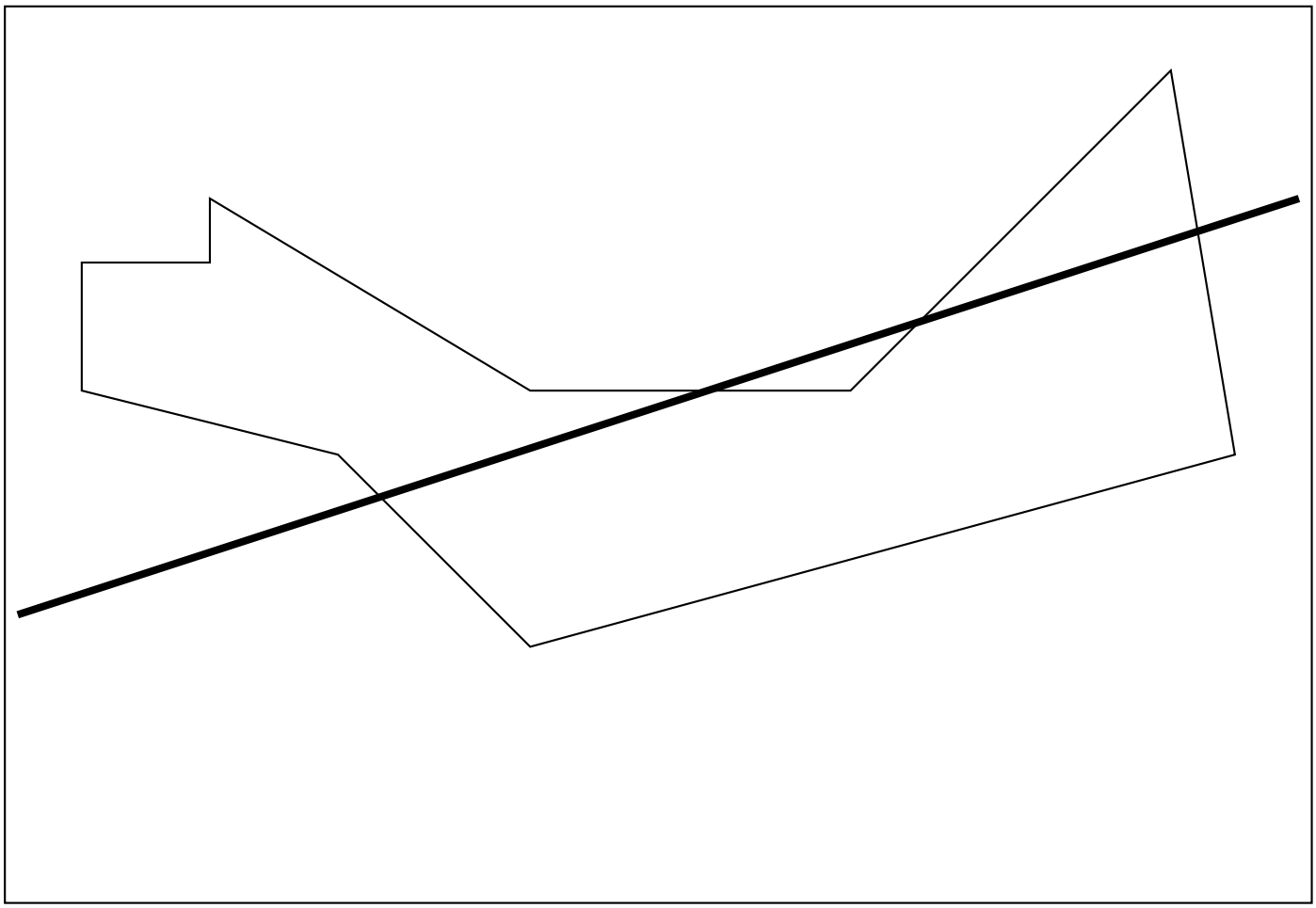




Exercice n° 2 : Symétrie axiale sur papier blanc

Tracer les symétriques de chacune des figures suivantes par rapport à l'axe tracé en gras.



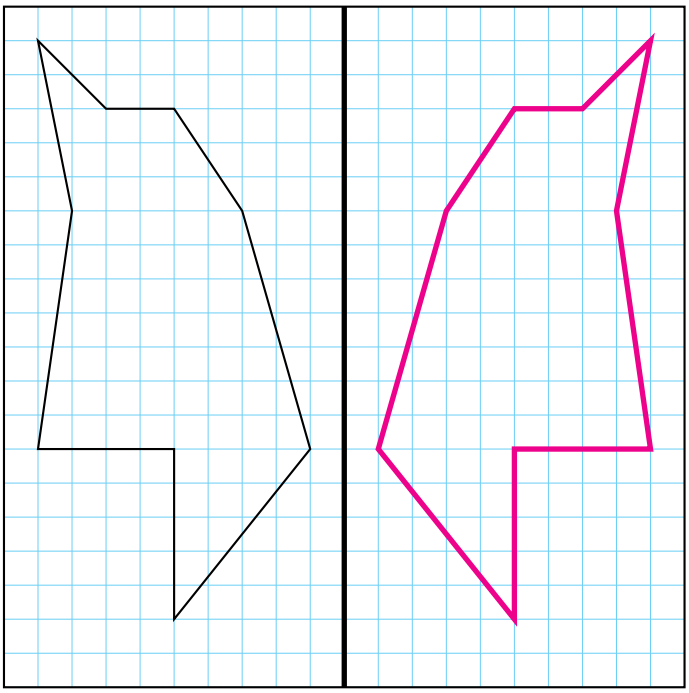


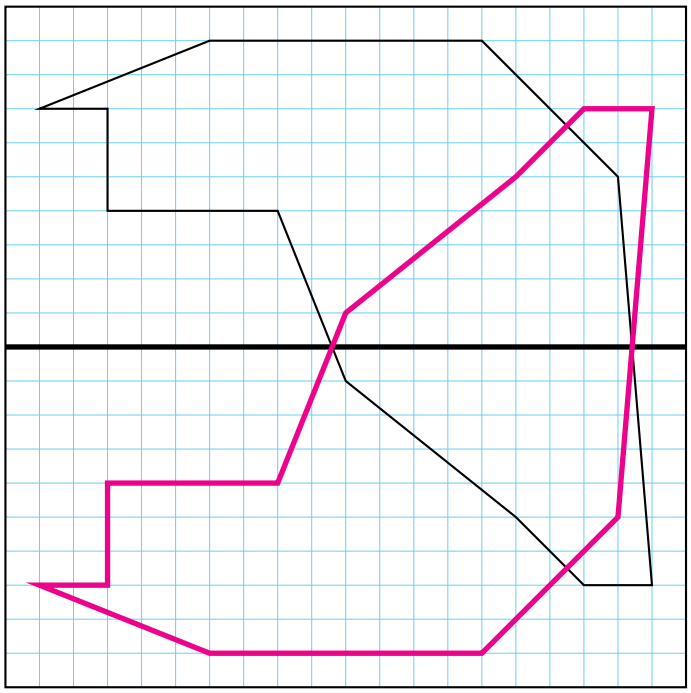
Exercices — Correction

Exercice n° 1

Correction

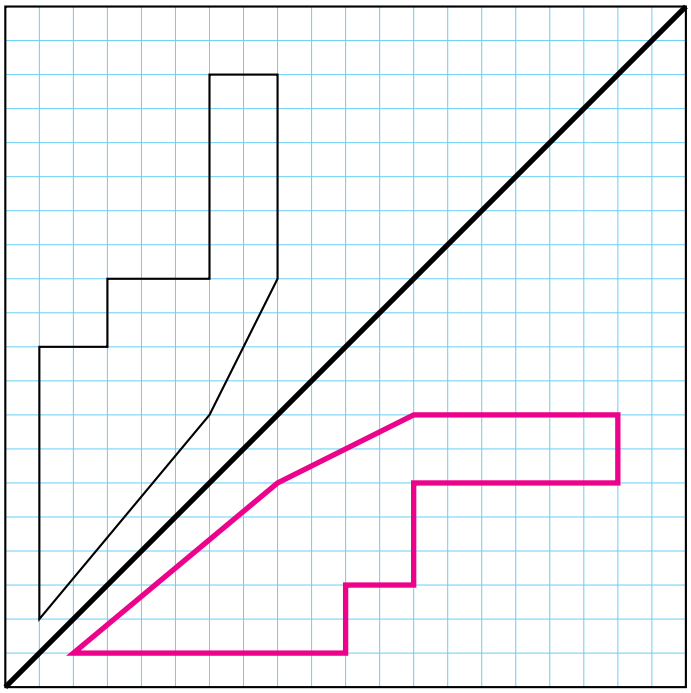
Tracer les symétriques de chacune des figures suivantes par rapport à l'axe tracé en gras.

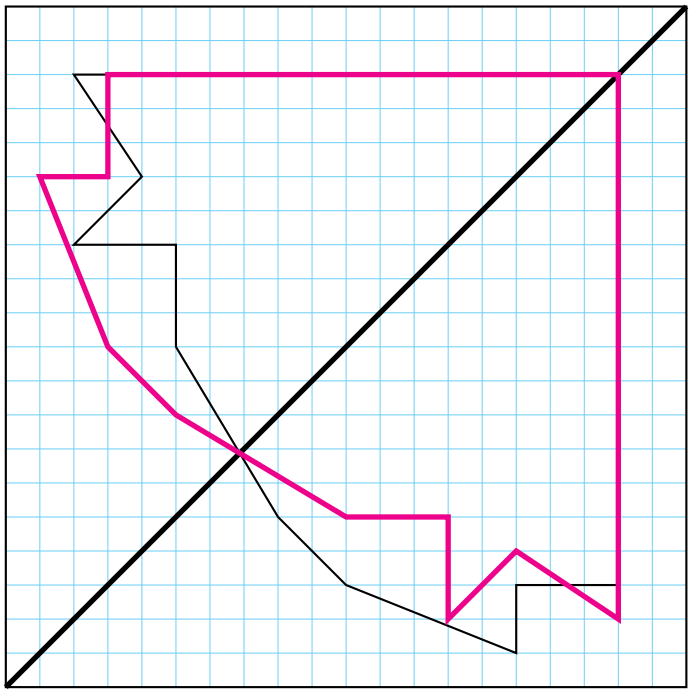




Exercice n° 2 : Symétrie diagonale sur papier quadrillé

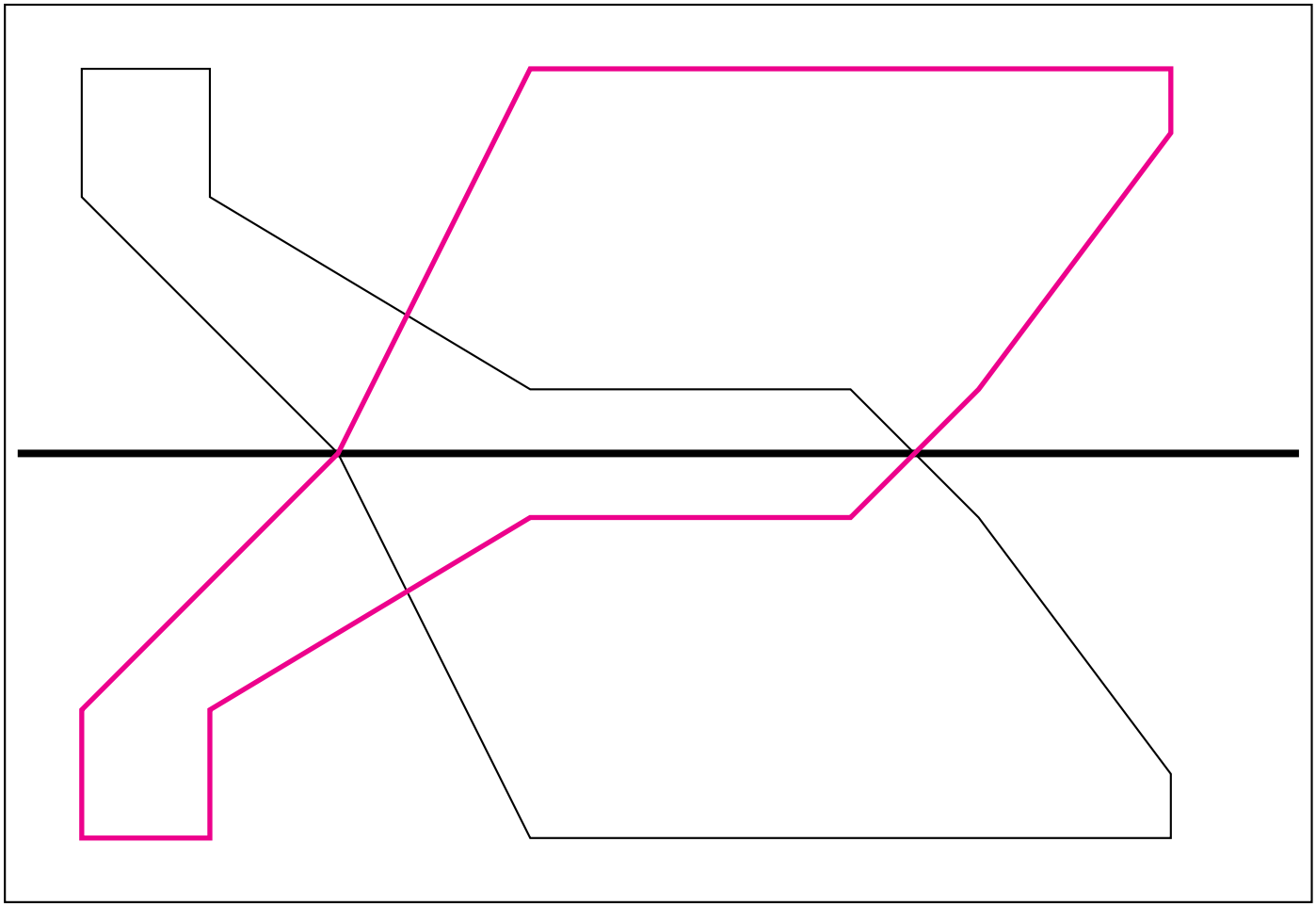
Tracer les symétriques de chacune des figures suivantes par rapport à l'axe tracé en gras.

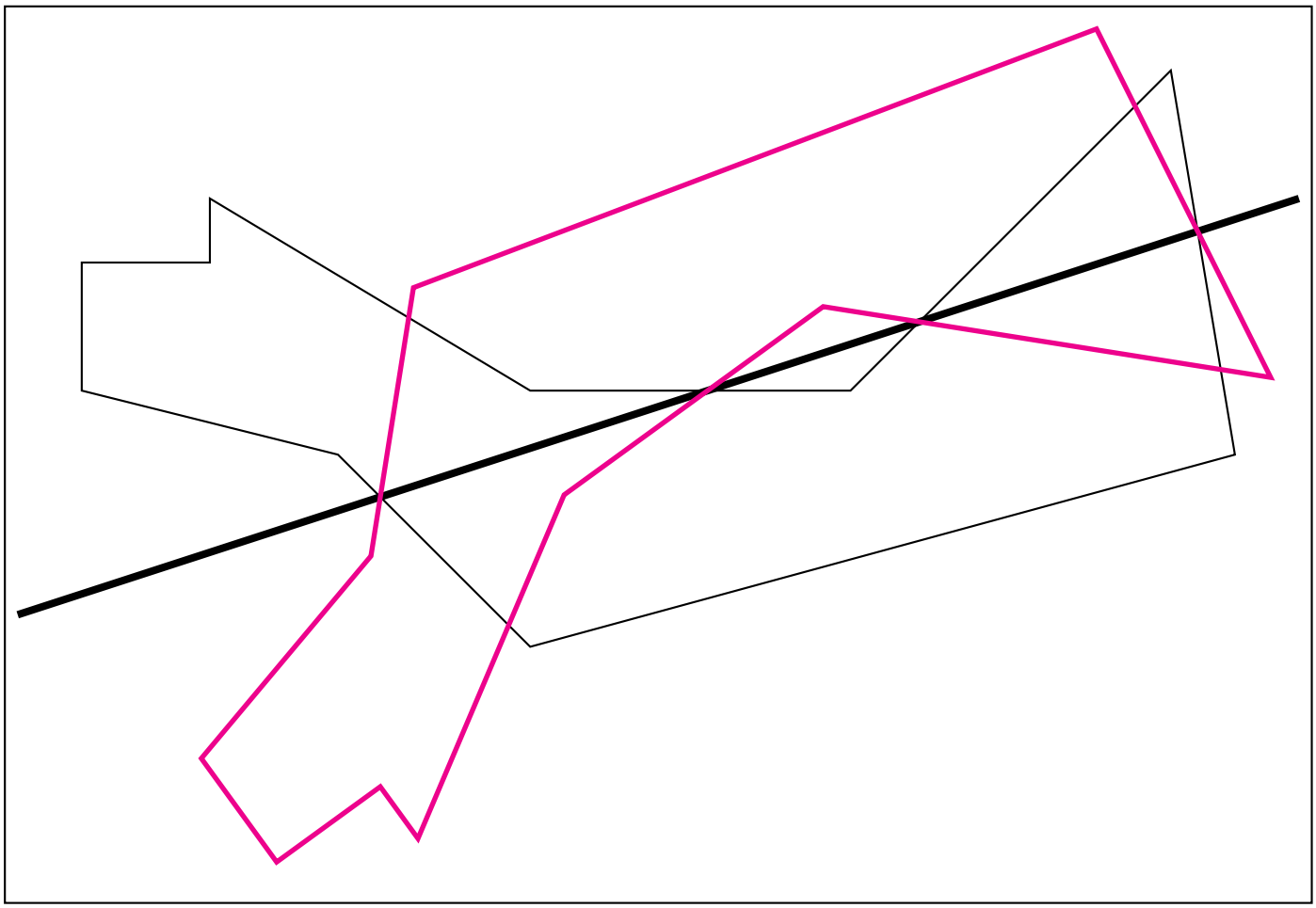




Exercice n° 2 : Symétrie axiale sur papier blanc

Tracer les symétriques de chacune des figures suivantes par rapport à l'axe tracé en gras.





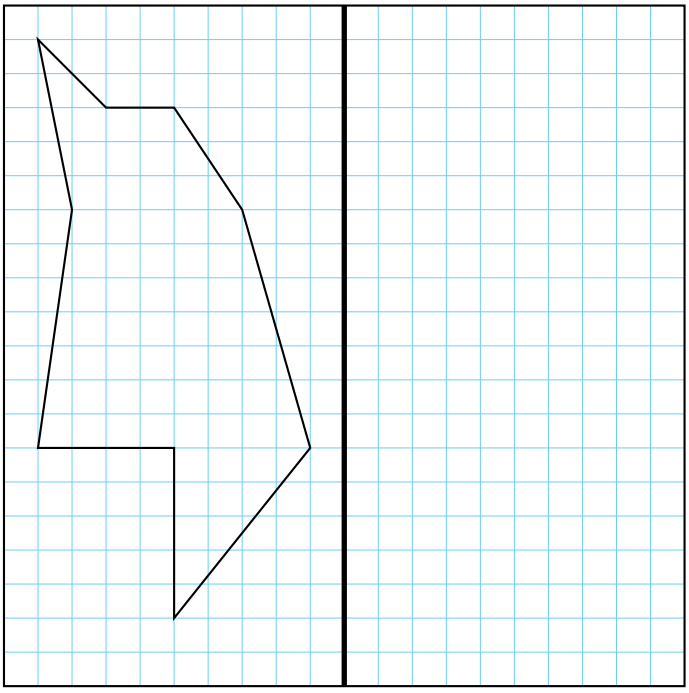
Évaluation

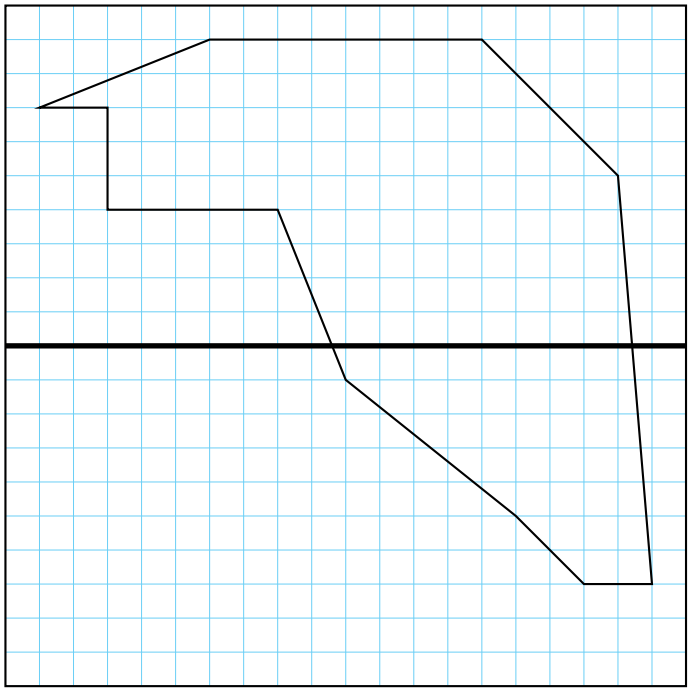
Sixième

NOM : PRÉNOM : CLASSE :

Exercice n° 1 : Symétrie horizontale et verticale sur papier quadrillé

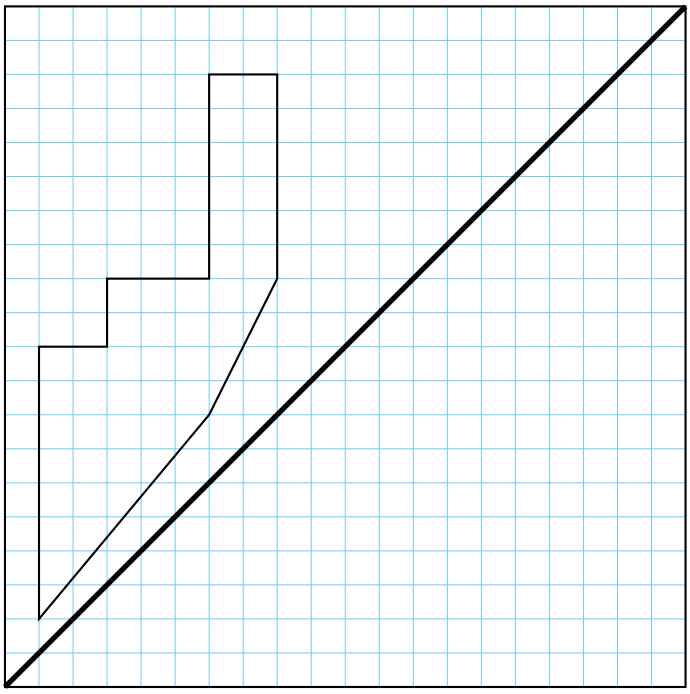
Tracer les symétriques de chacune des figures suivantes par rapport à l'axe tracé en gras.

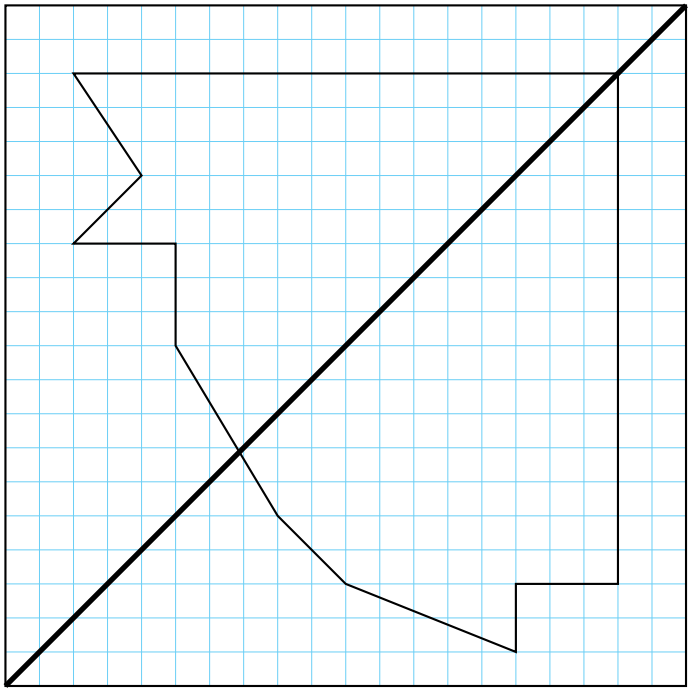




Exercice n° 2 : Symétrie diagonale sur papier quadrillé

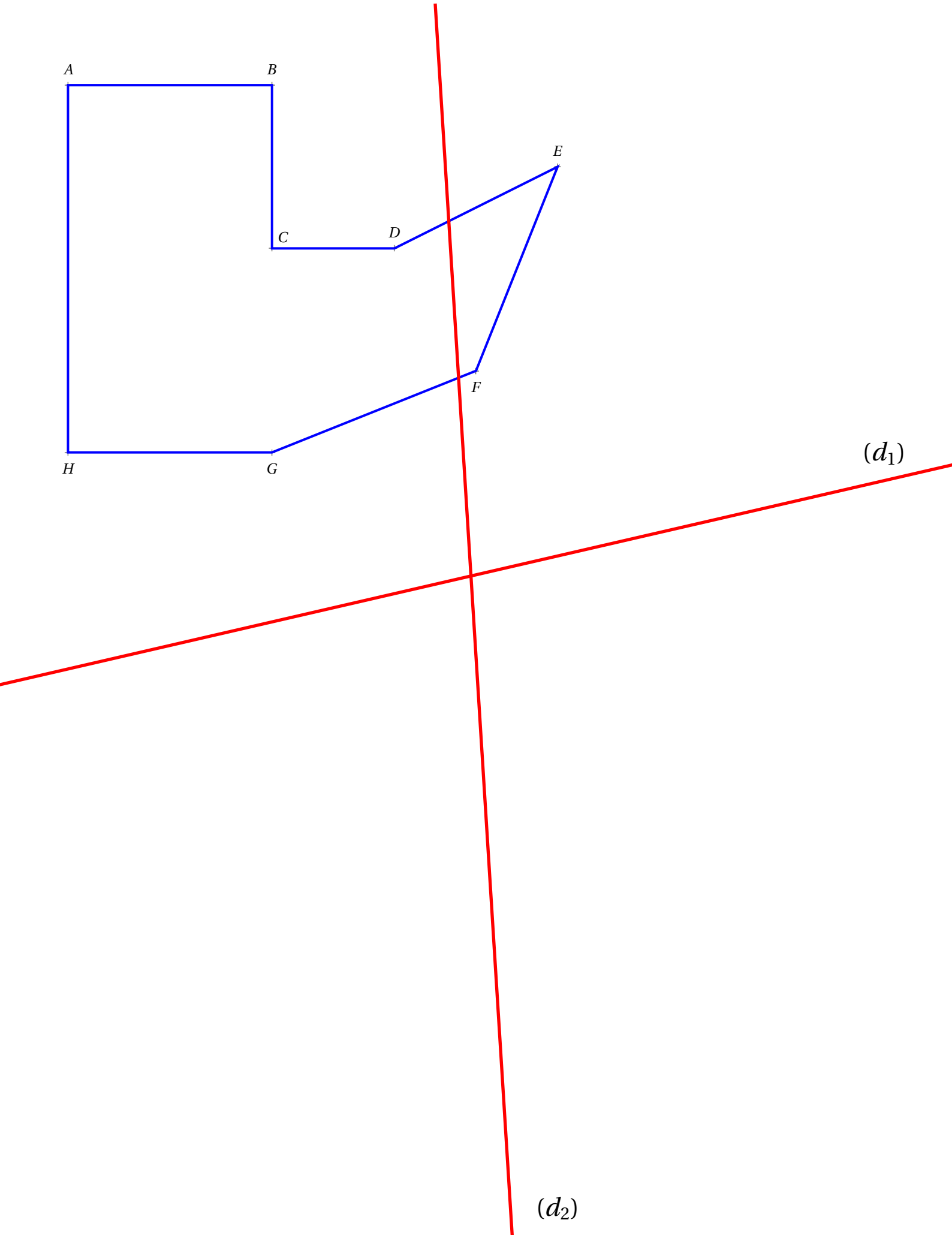
Tracer les symétriques de chacune des figures suivantes par rapport à l'axe tracé en gras.





Exercice n° 3 : **Symétrie axiale sur papier blanc**

Tracer le symétrique $A'B'C'D'E'F'G'H'$ du polygone $ABCDEFGH$ par rapport à (d_1).
Tracer le symétrique $A''B''C''D''E''F''G''H''$ du polygone $ABCDEFGH$ par rapport à (d_2).



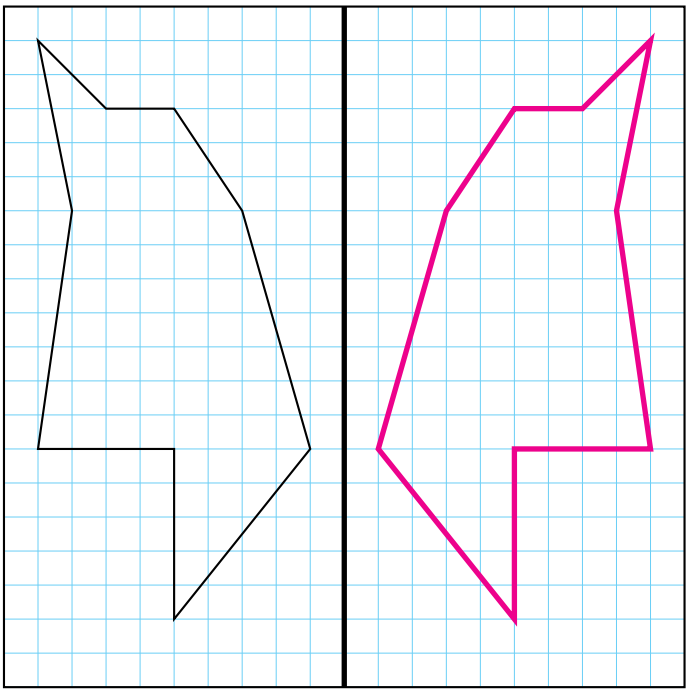
Évaluation — Correction

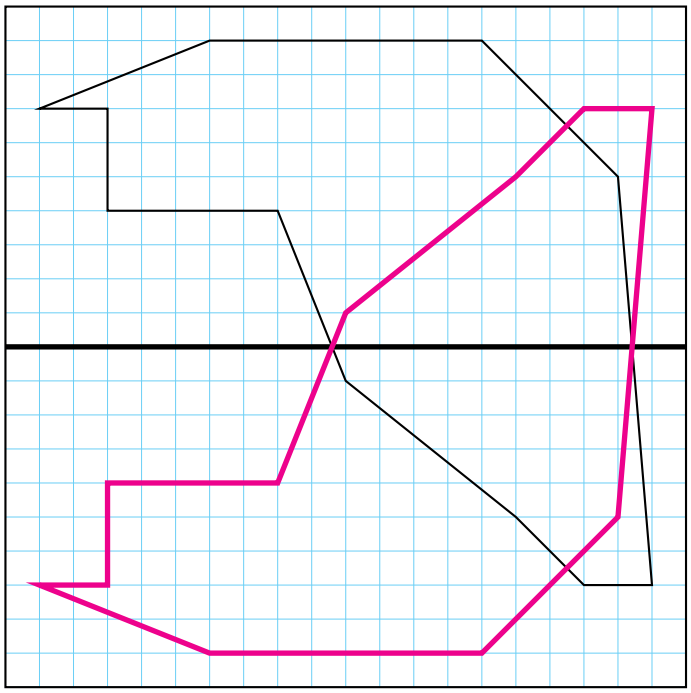
Exercice n° 1

Correction

Symétrie horizontale et verticale sur papier quadrillé

Tracer les symétriques de chacune des figures suivantes par rapport à l'axe tracé en gras.



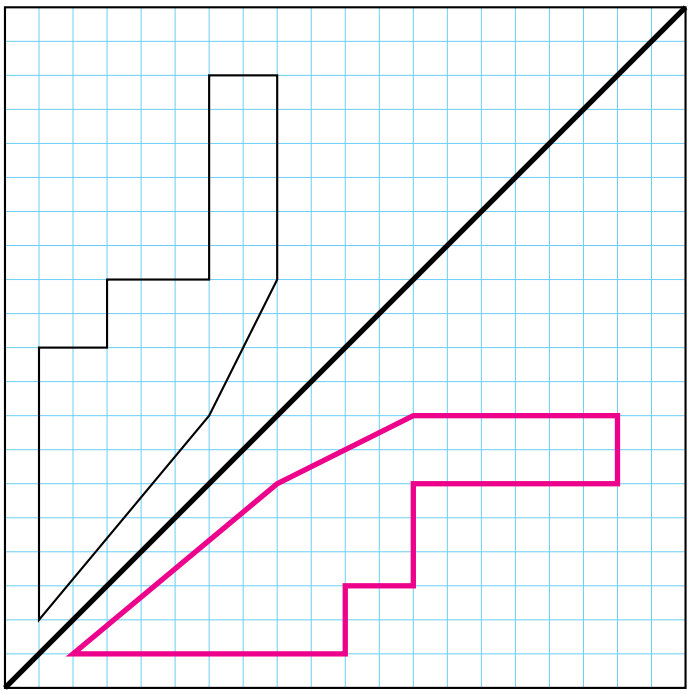


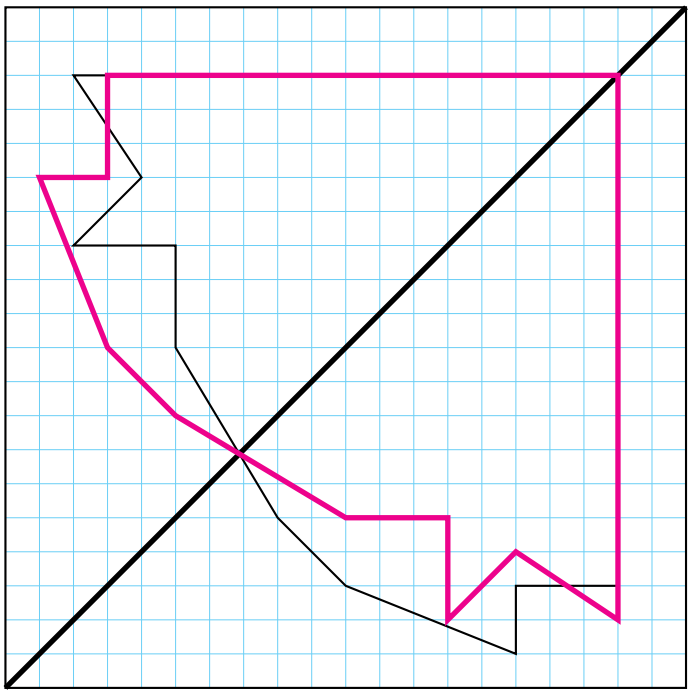
Exercice n° 2

Correction

Symétrie diagonale sur papier quadrillé

Tracer les symétriques de chacune des figures suivantes par rapport à l'axe tracé en gras.



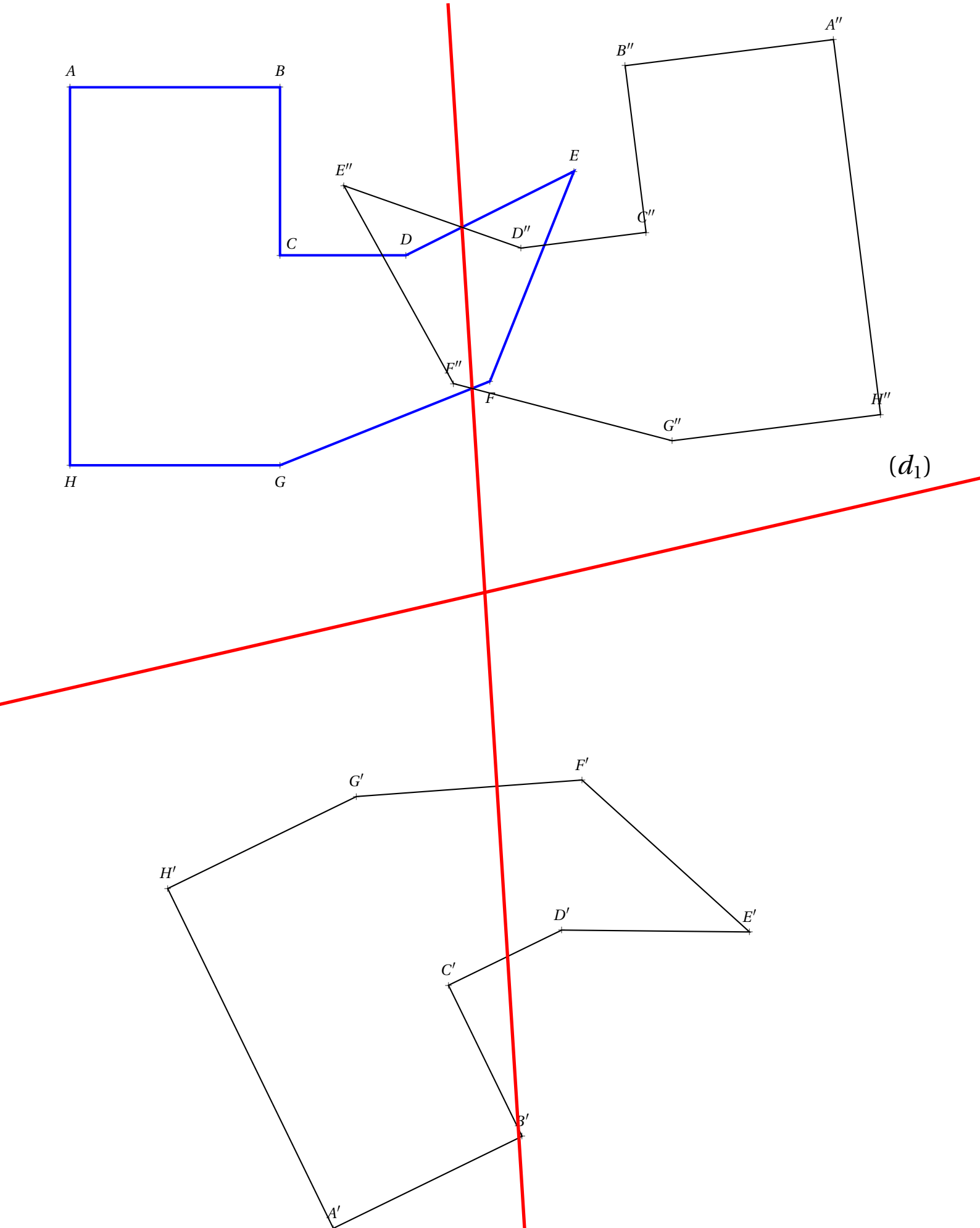


Exercice n° 3

Correction

Symétrie axiale sur papier blanc

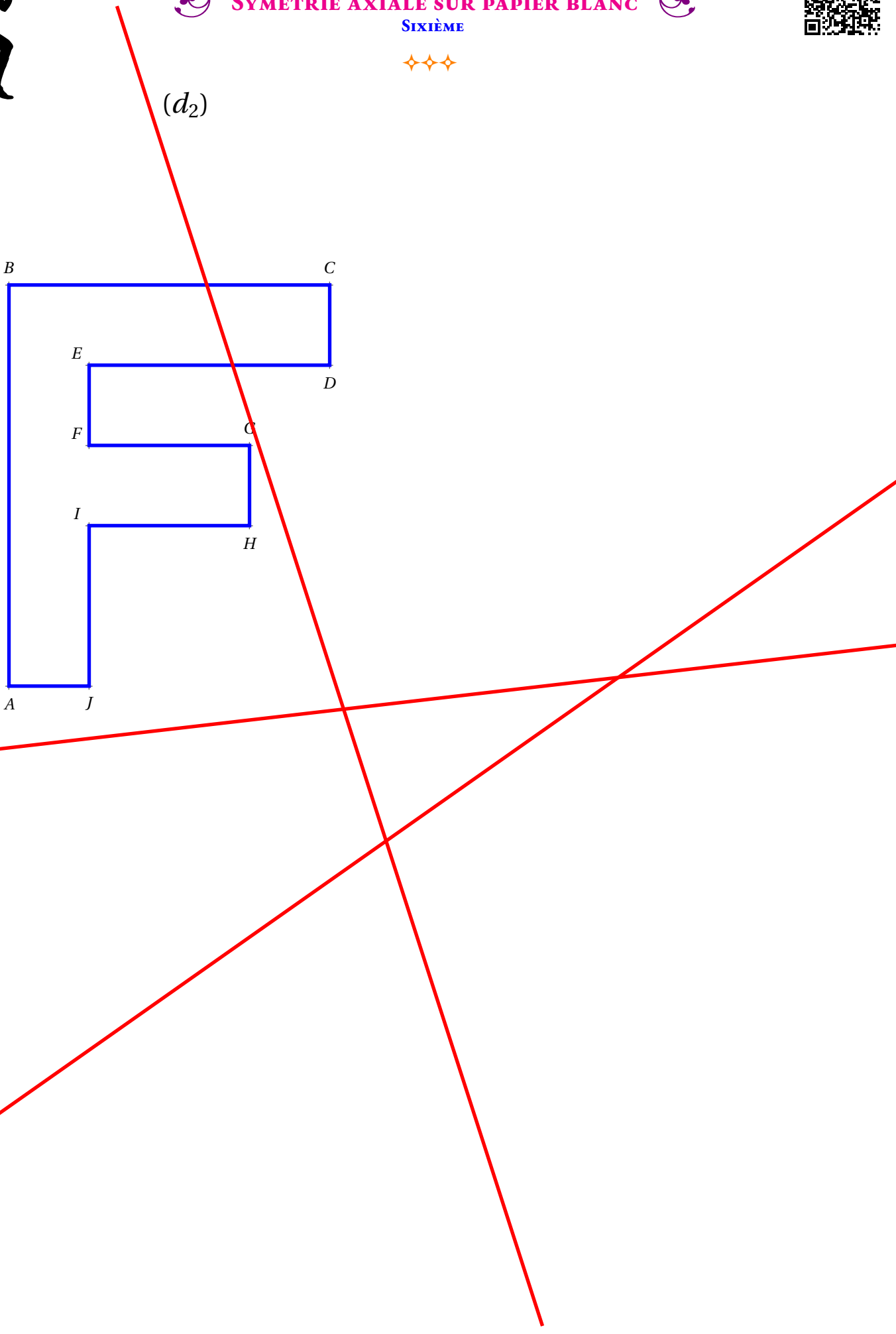
Tracer le symétrique $A'B'C'D'E'F'G'H'$ du polygone $ABCDEFGH$ par rapport à (d_1).
Tracer le symétrique $A''B''C''D''E''F''G''H''$ du polygone $ABCDEFGH$ par rapport à (d_2).

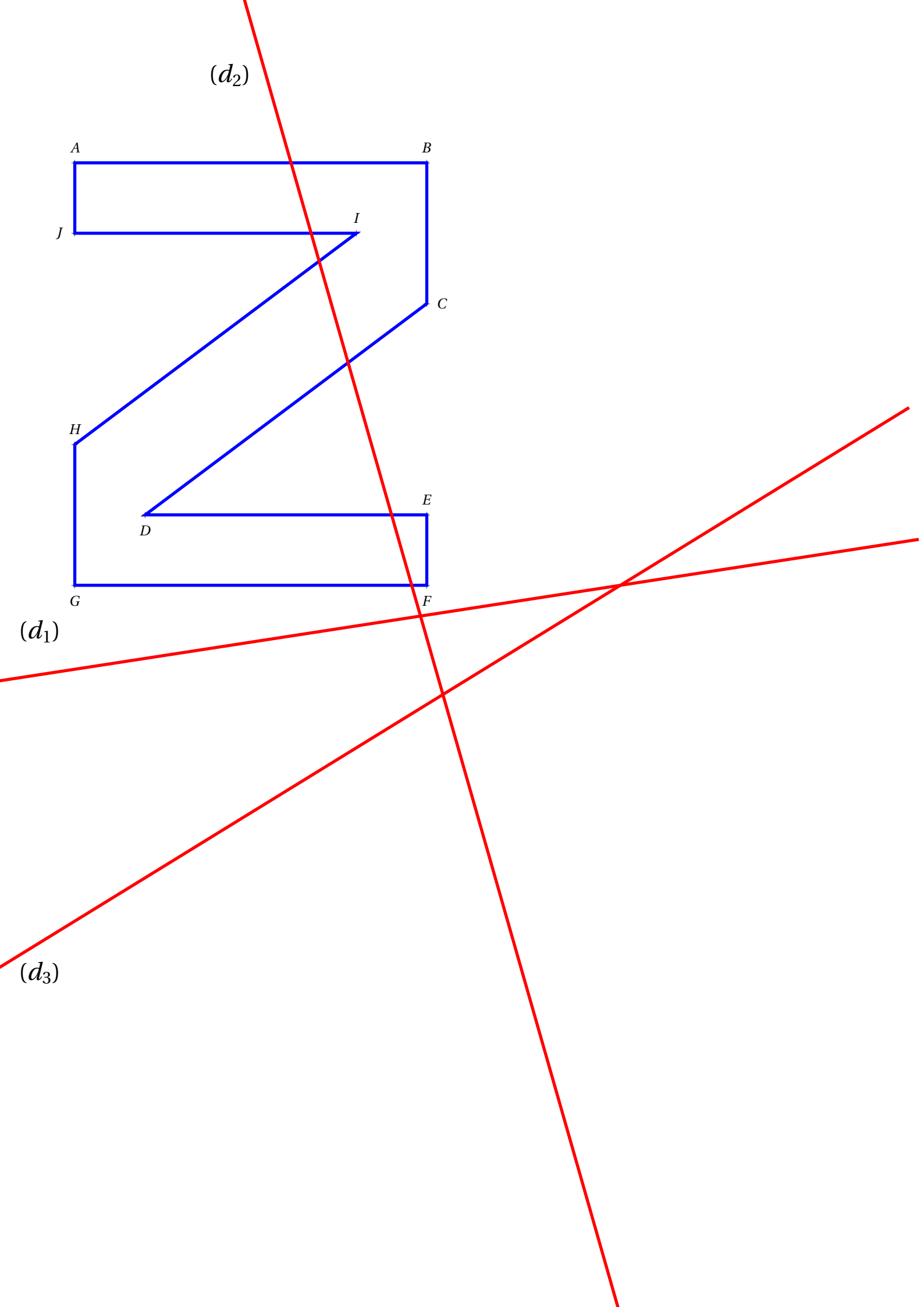




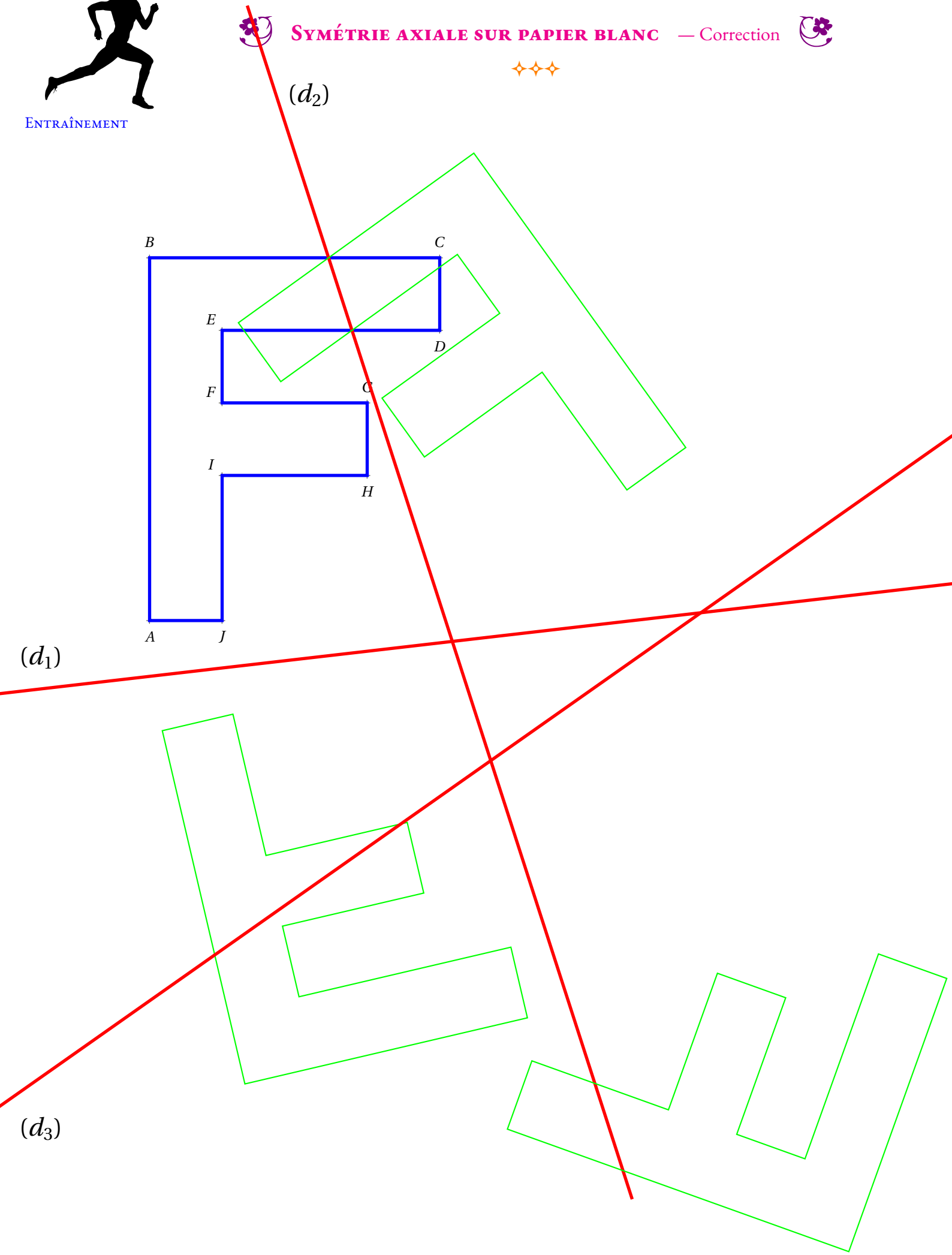
Symétrie axiale sur papier blanc

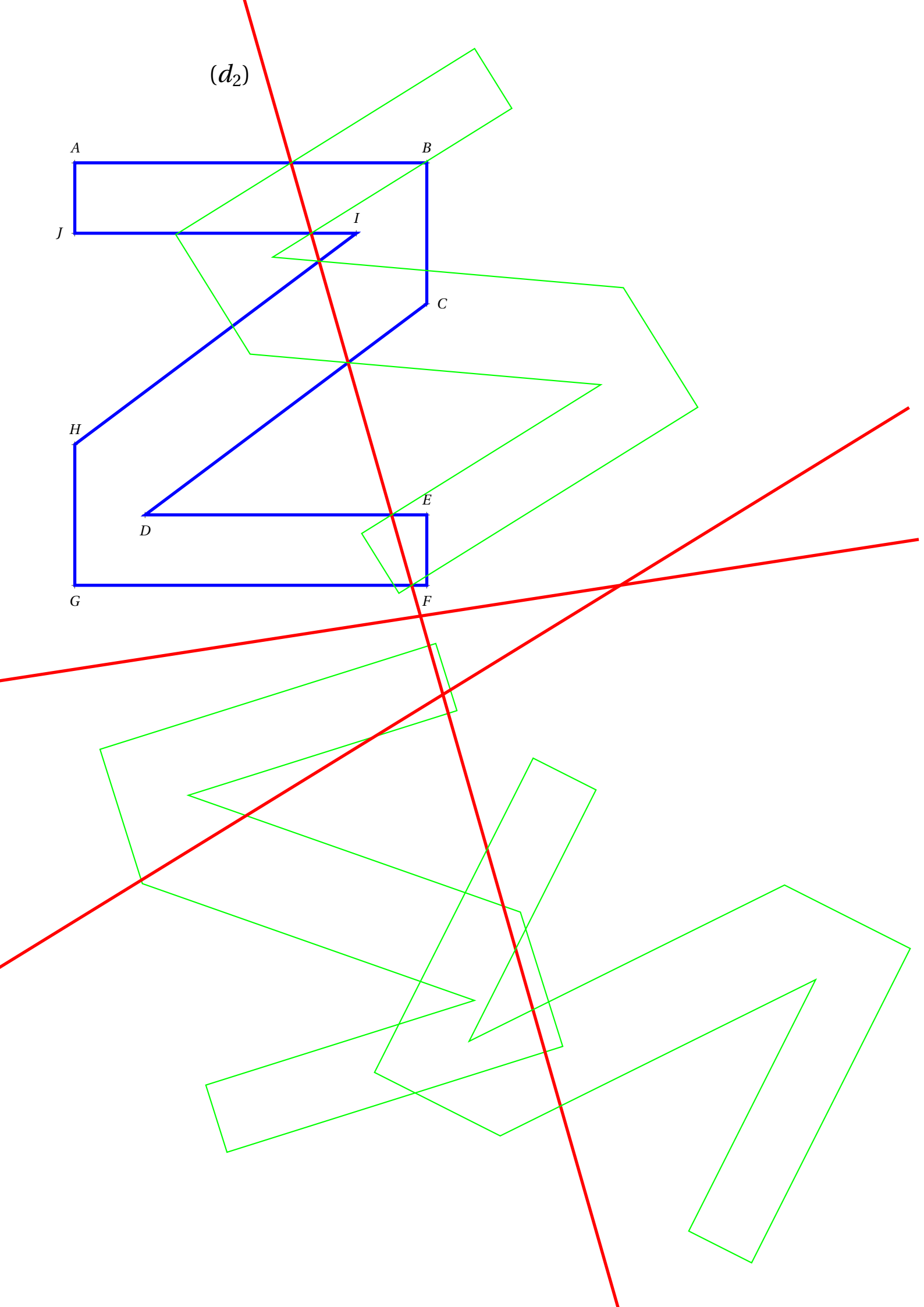
Sixième




(d_2)
A
B
J
I
C
H
E
D
G
F
(d_1)
(d_3)

Symétrie axiale sur papier blanc — Correction

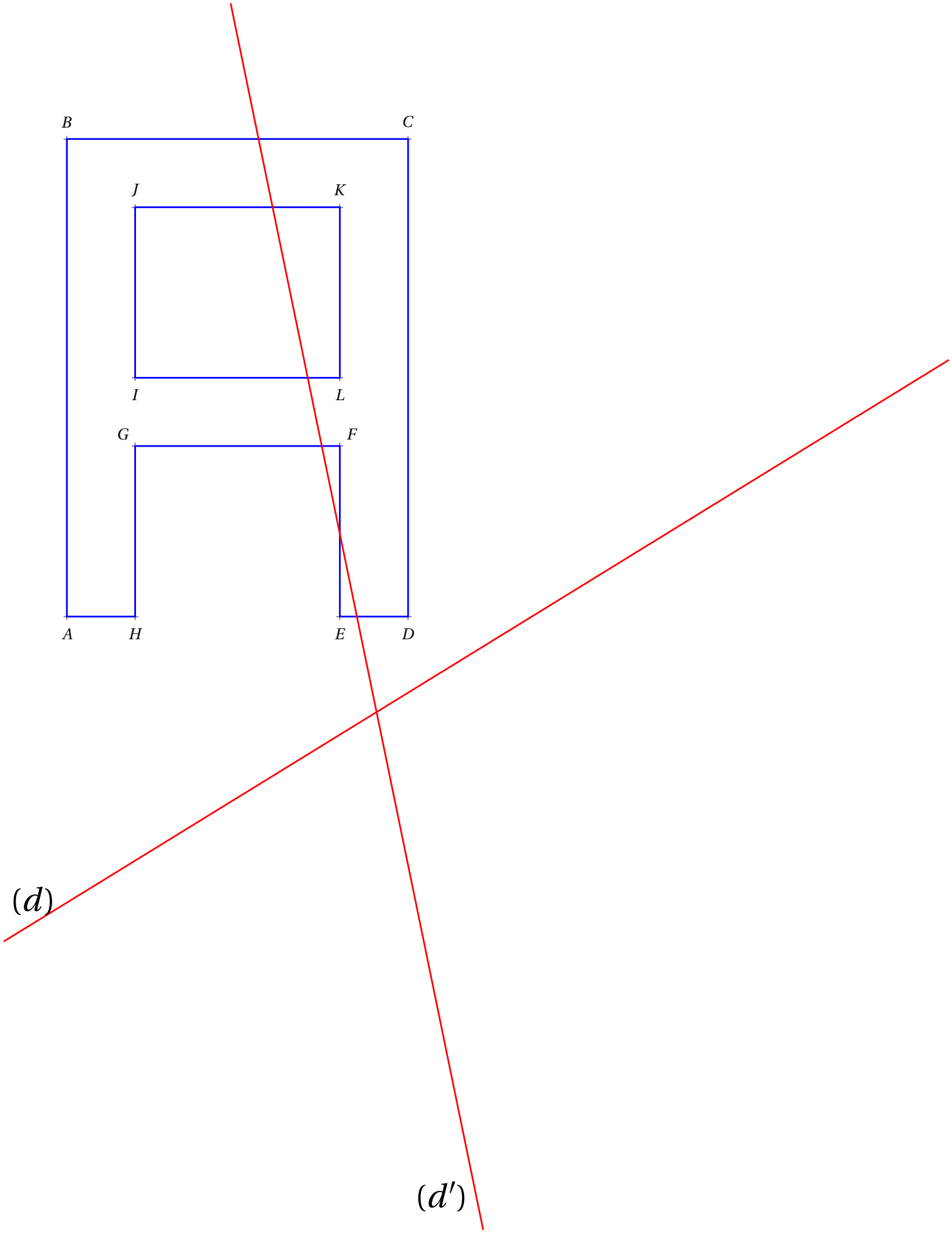



(d_2)
A
B
J
I
C
H
E
D
G
F

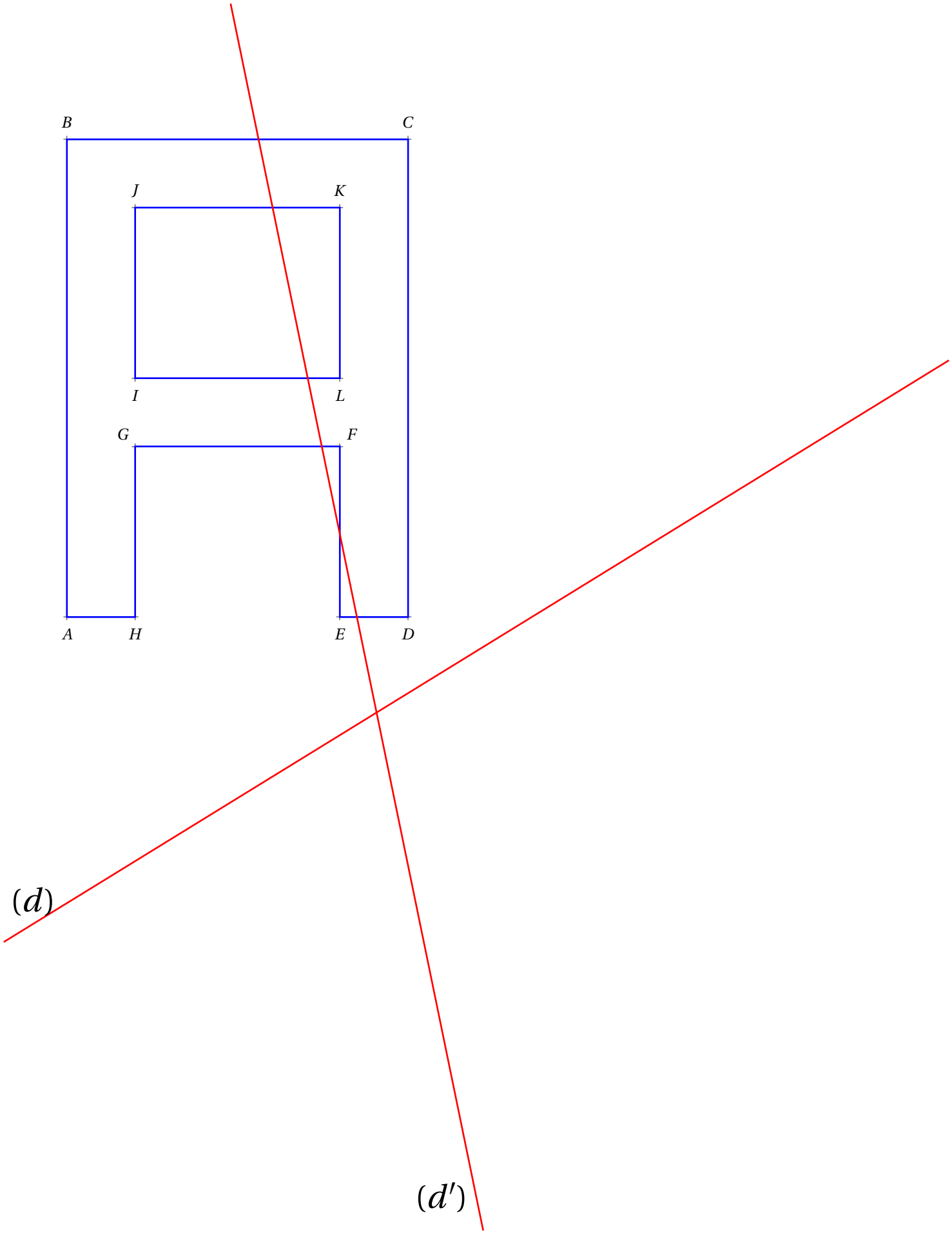
Évaluation

Sixième

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').

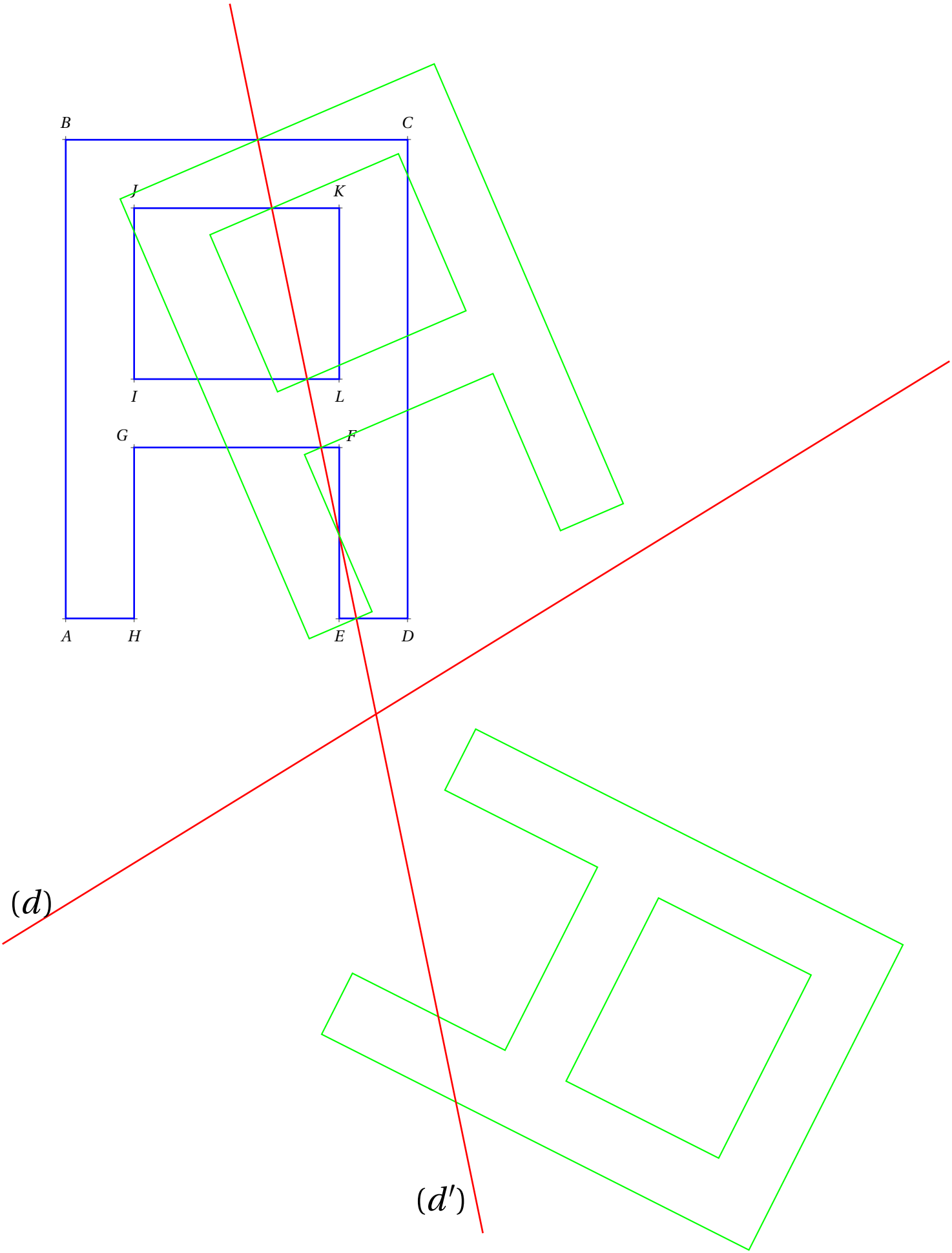


1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



Évaluation — Correction

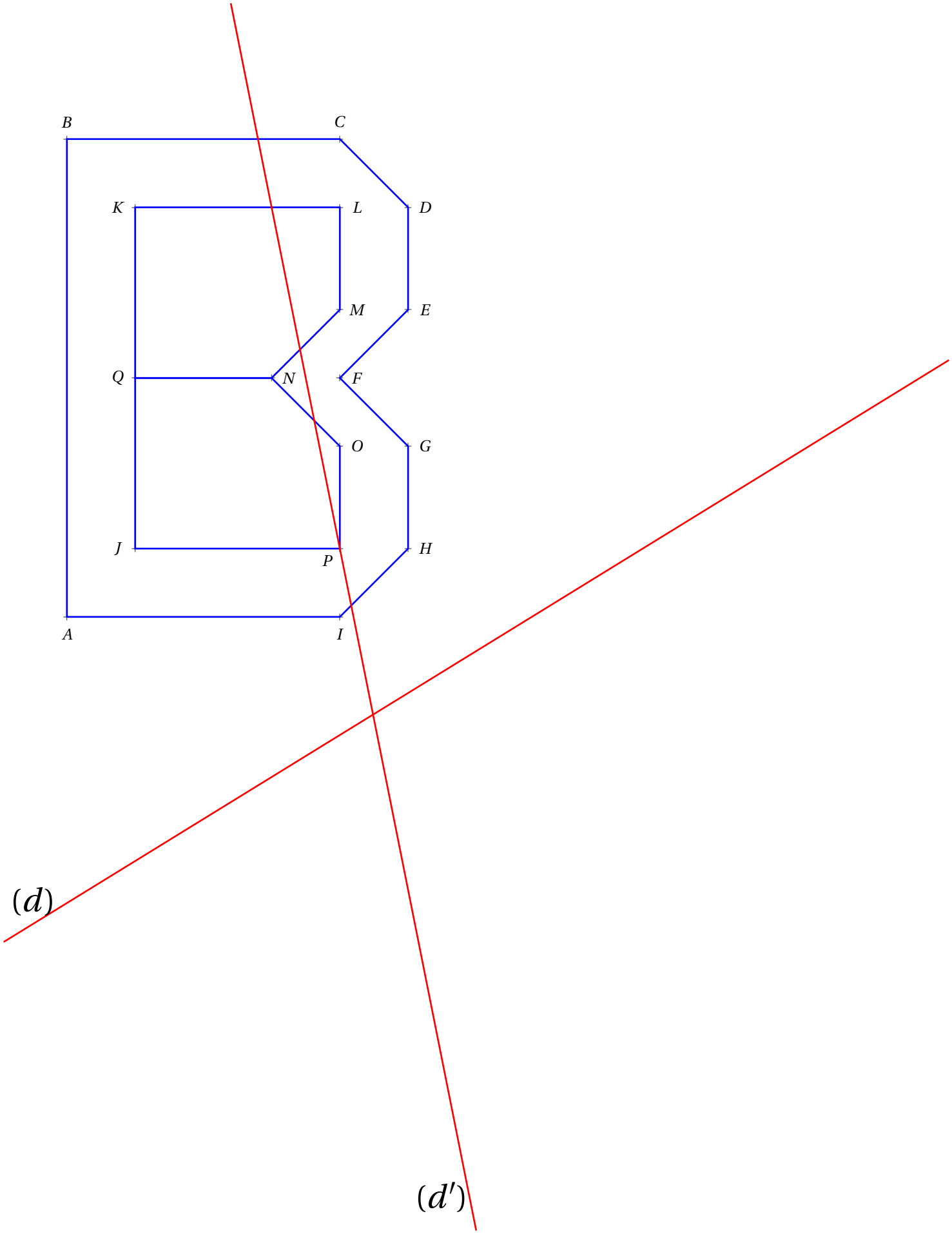
1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



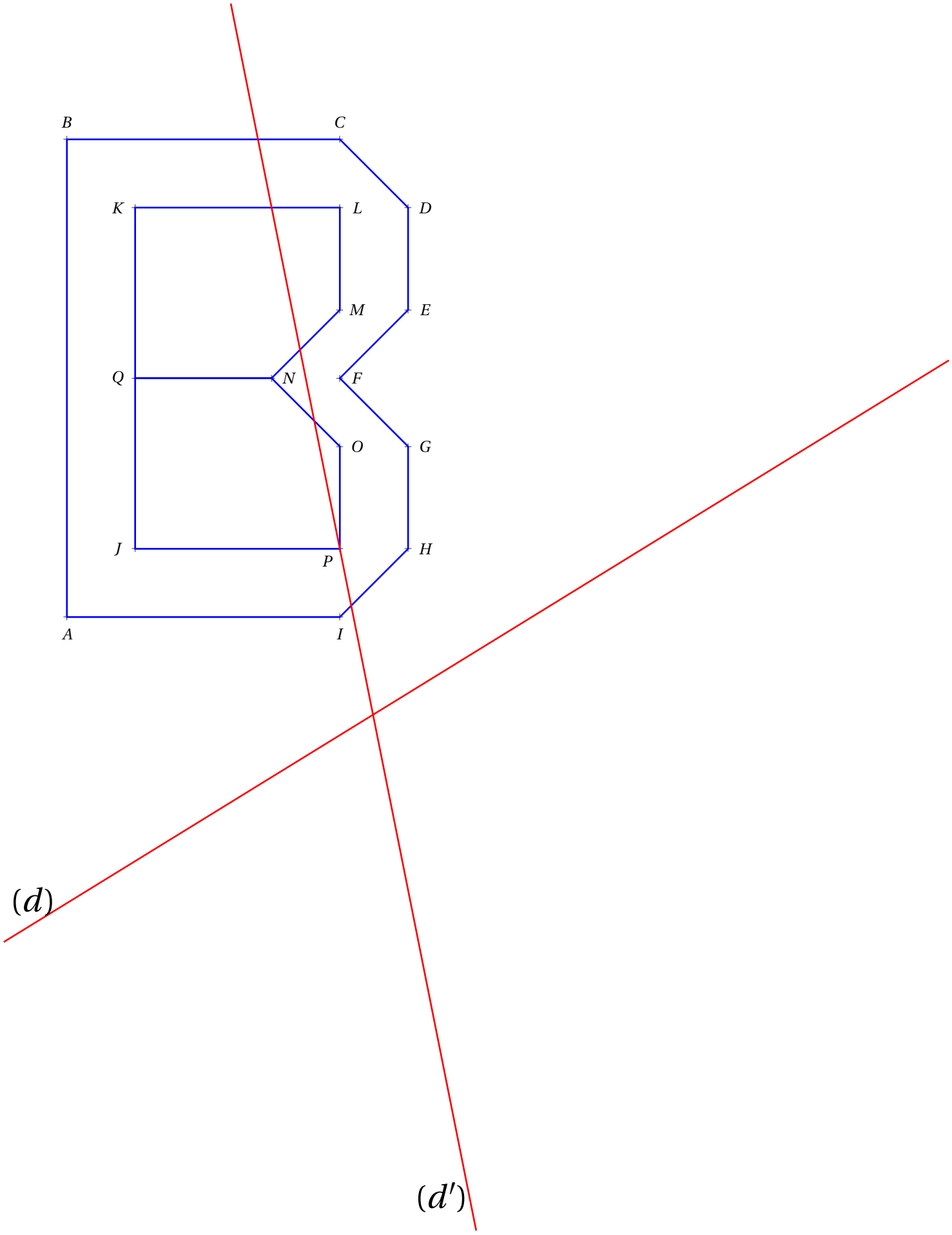
Évaluation

Sixième

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').

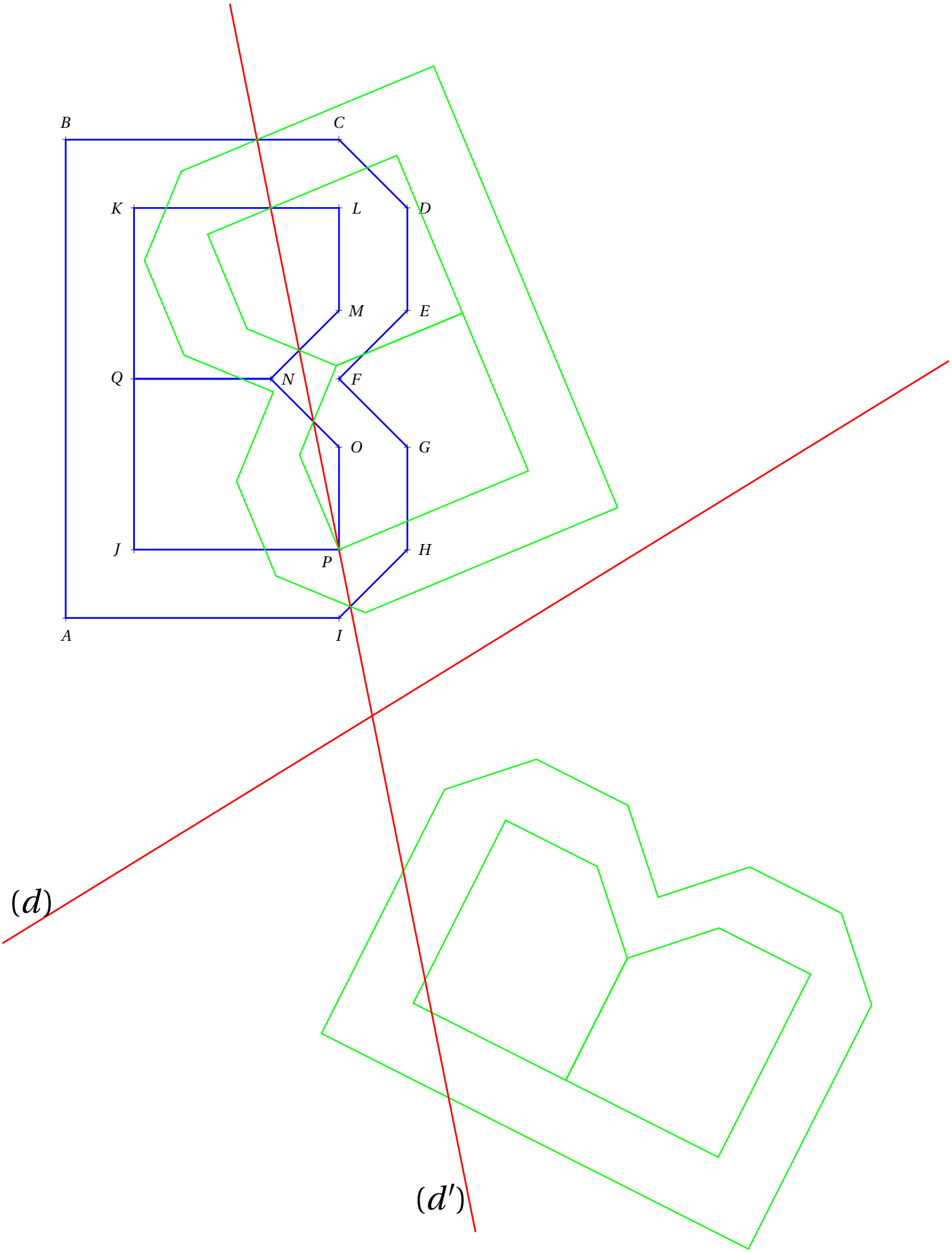


1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



Évaluation — Correction

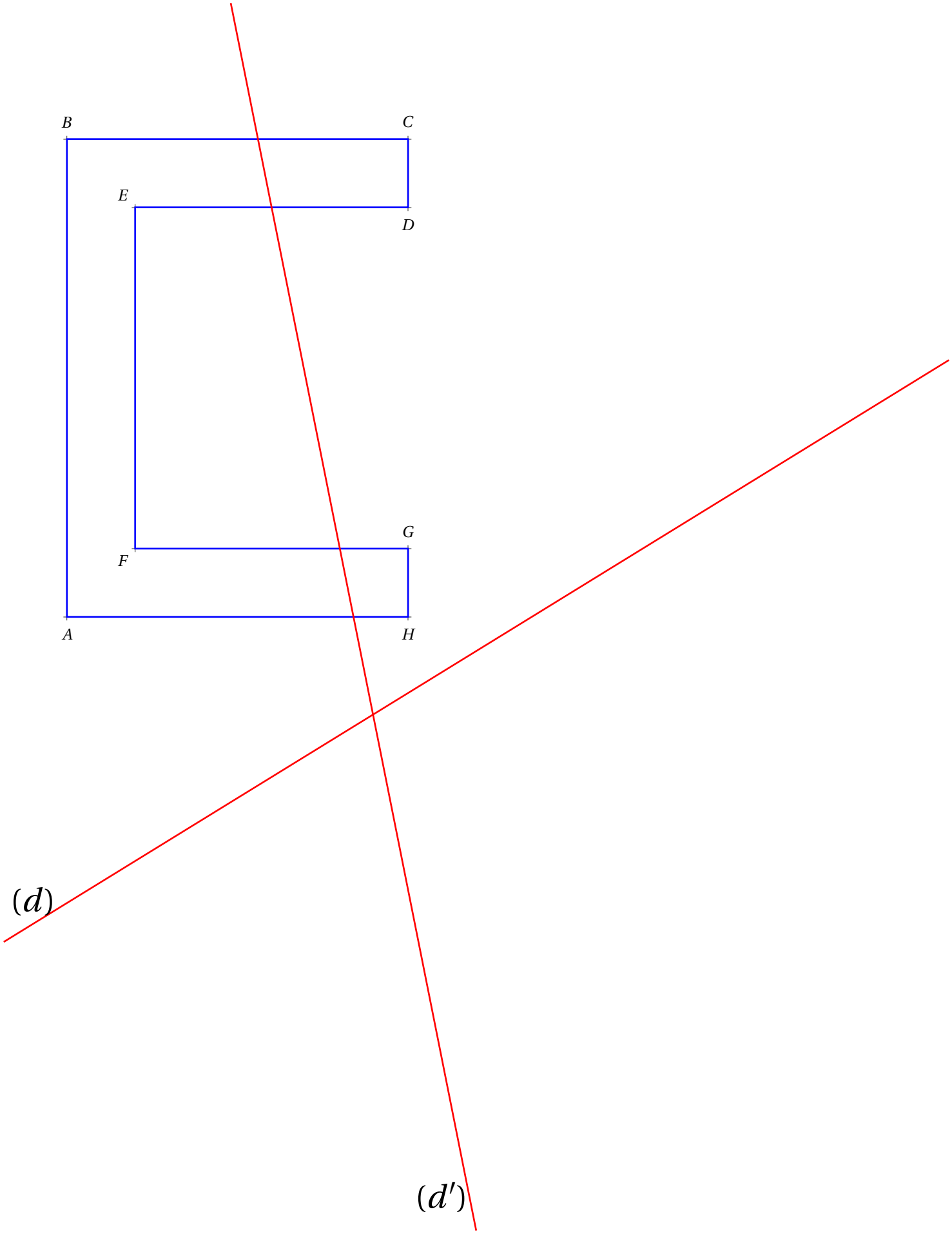
1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



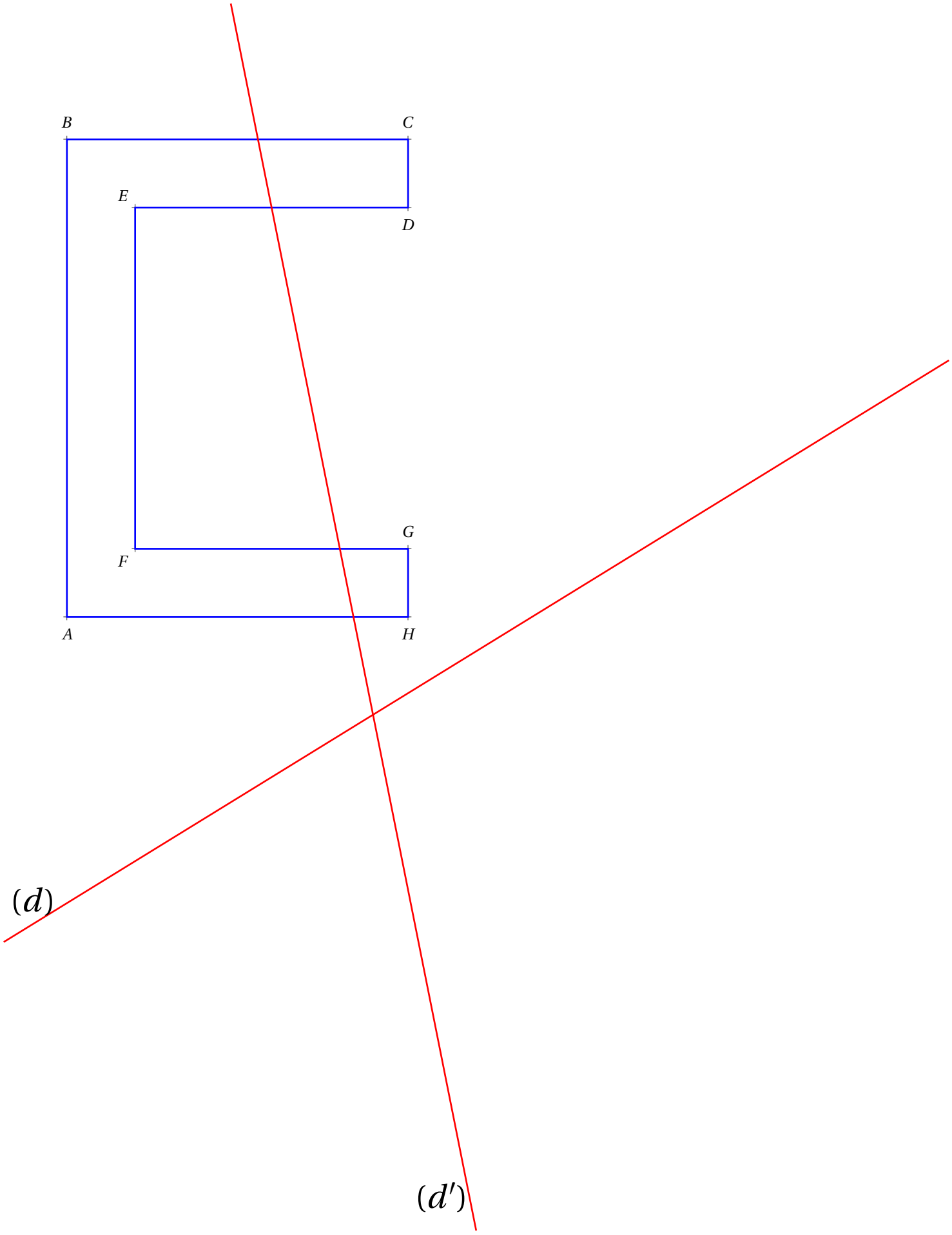
Évaluation

Sixième

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').

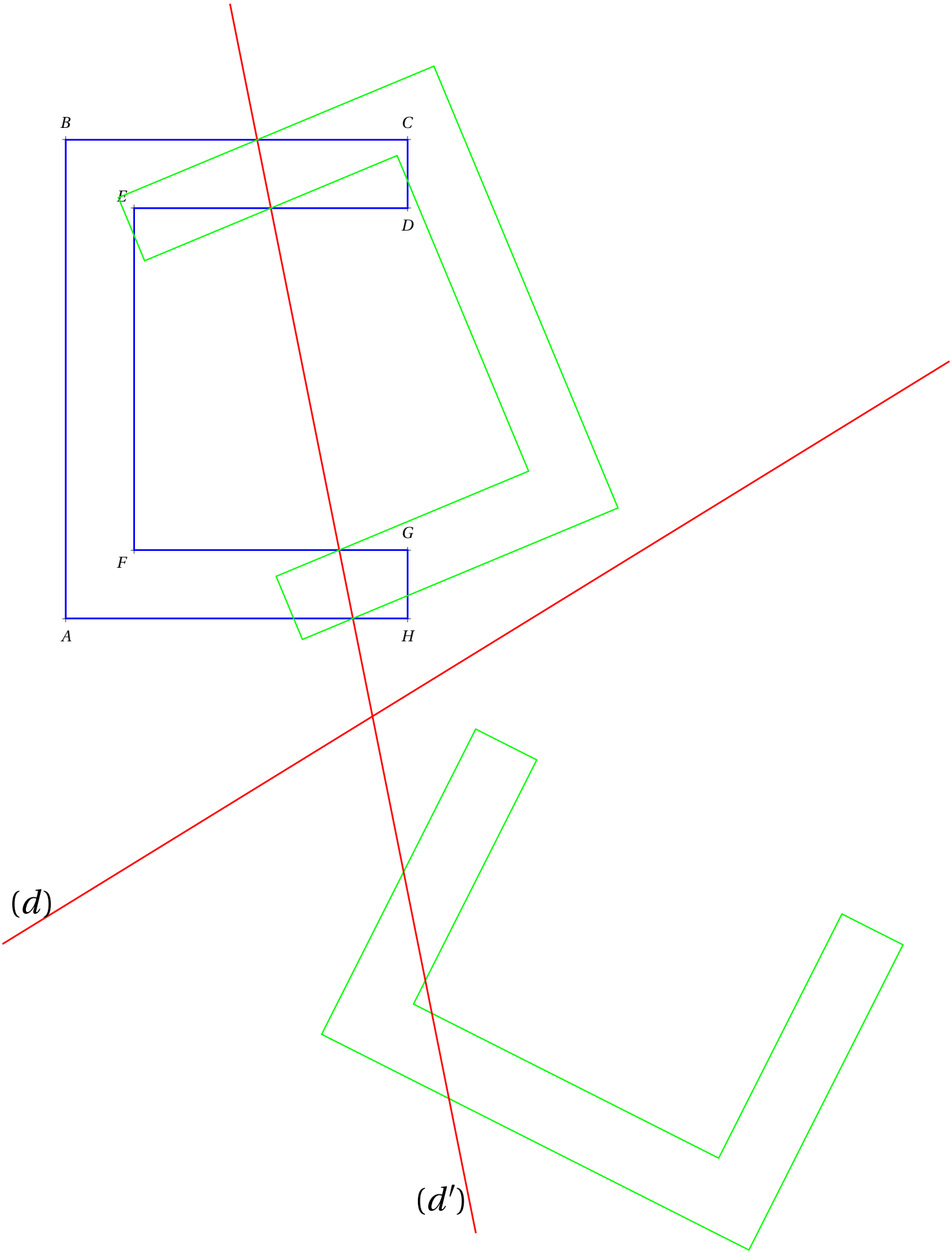


1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



Évaluation — Correction

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').

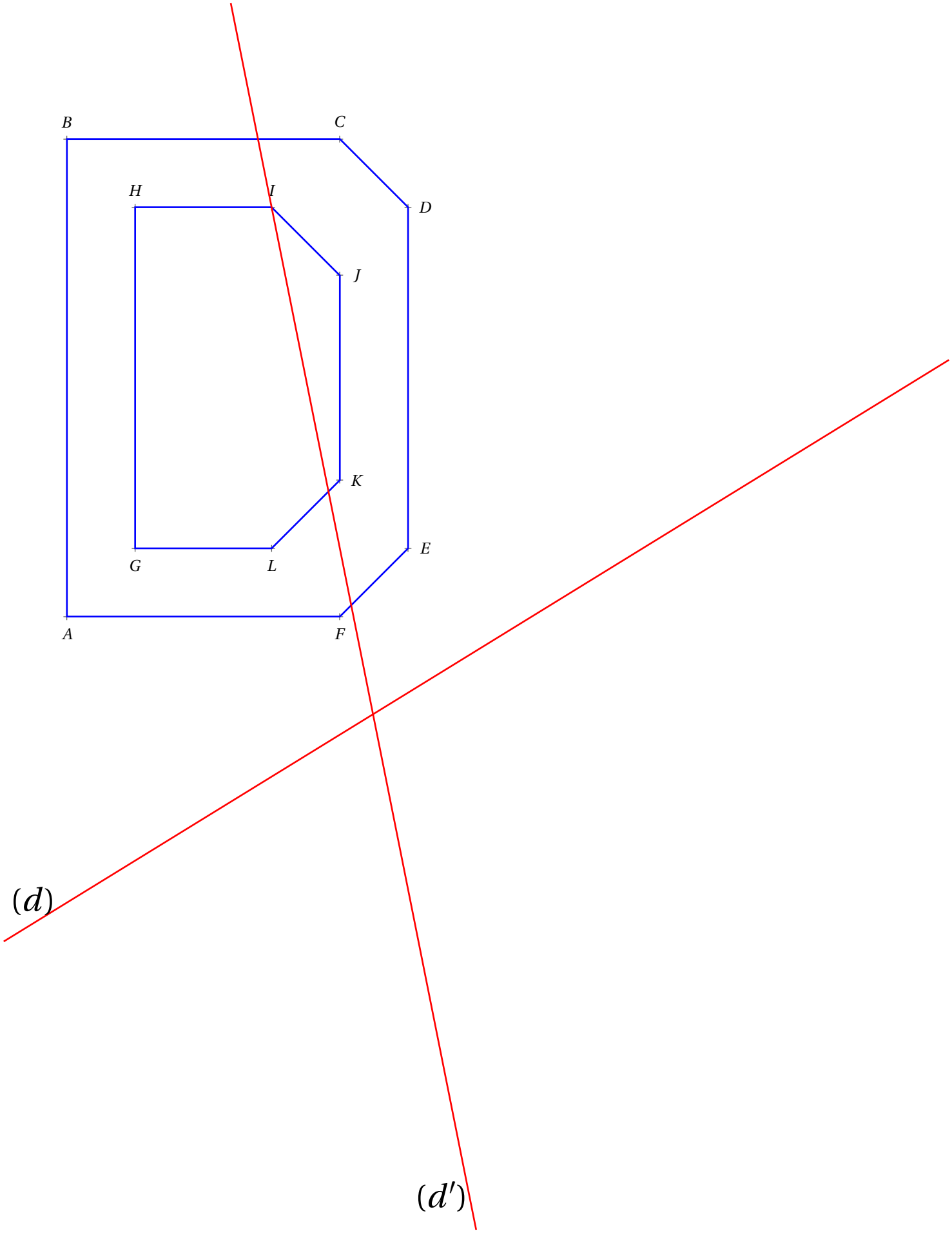


Évaluation

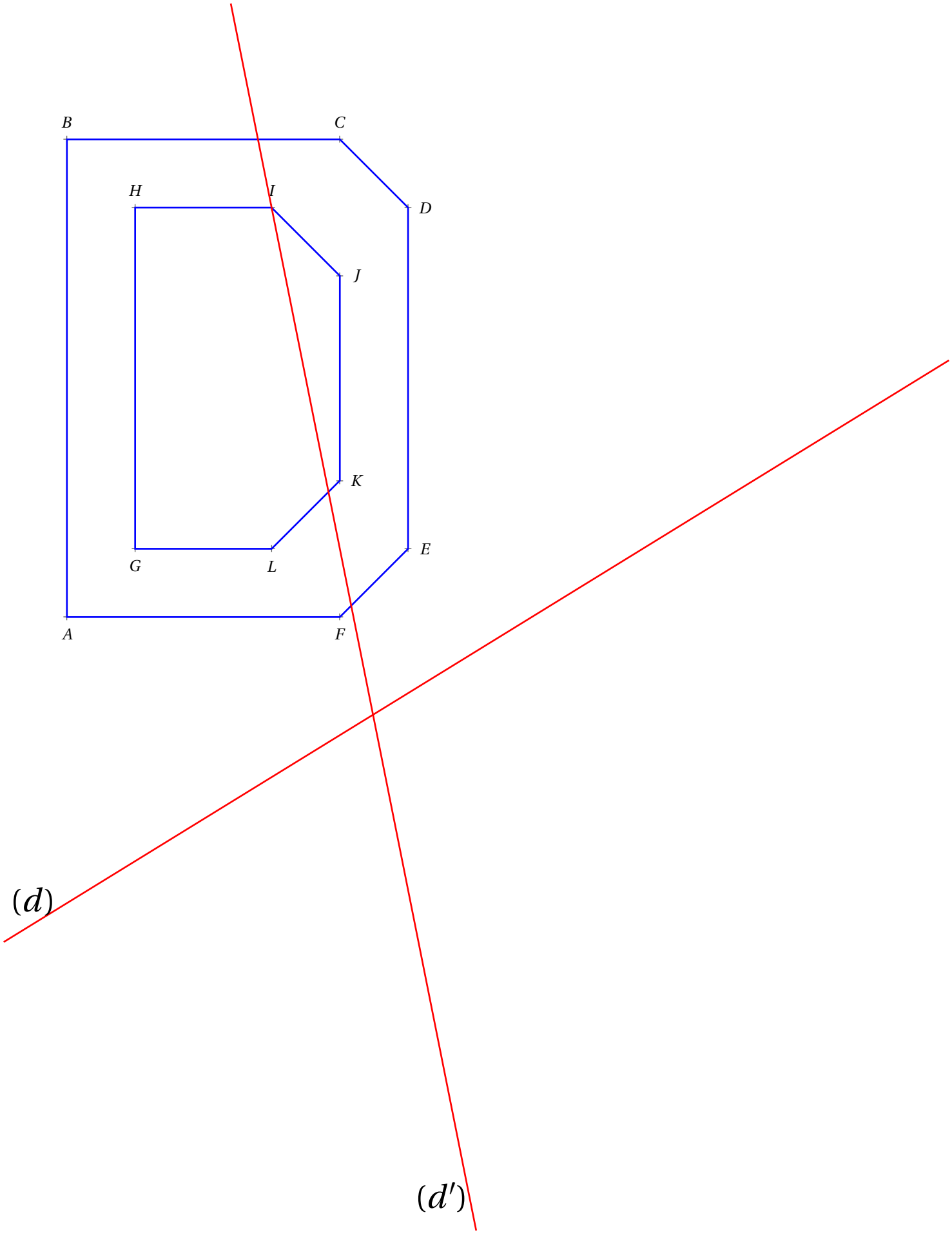
Sixième

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).

2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').

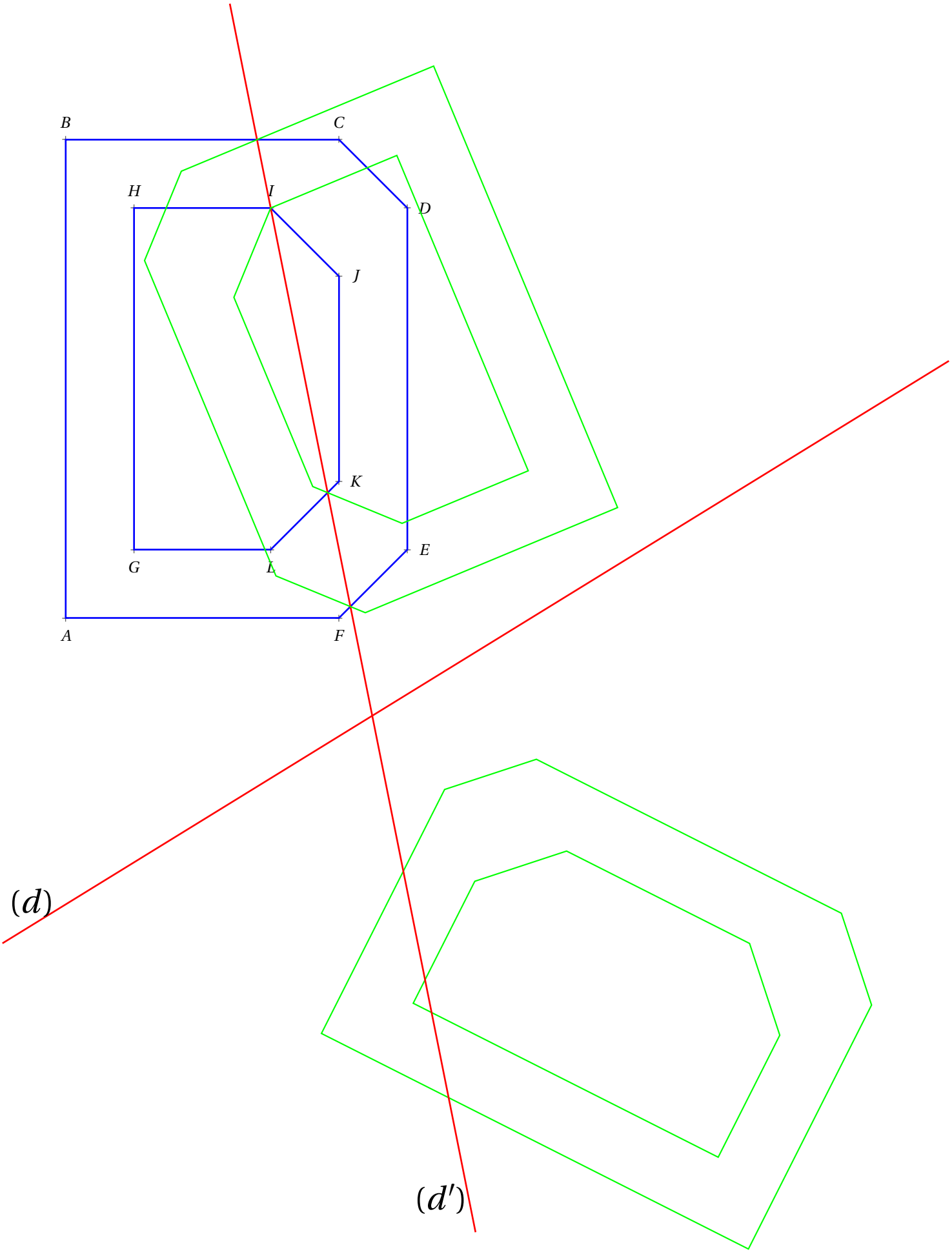


1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



Évaluation — Correction

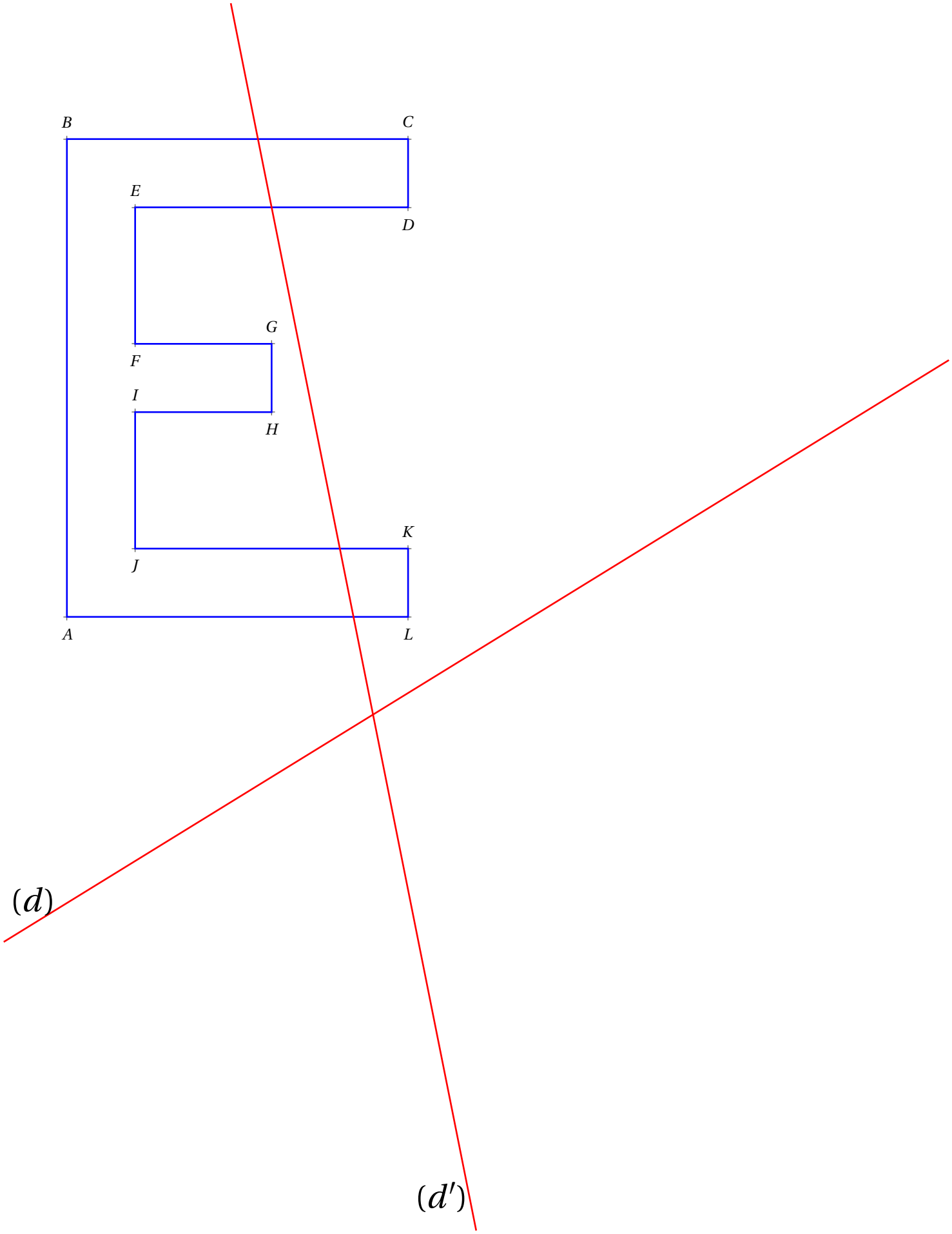
1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



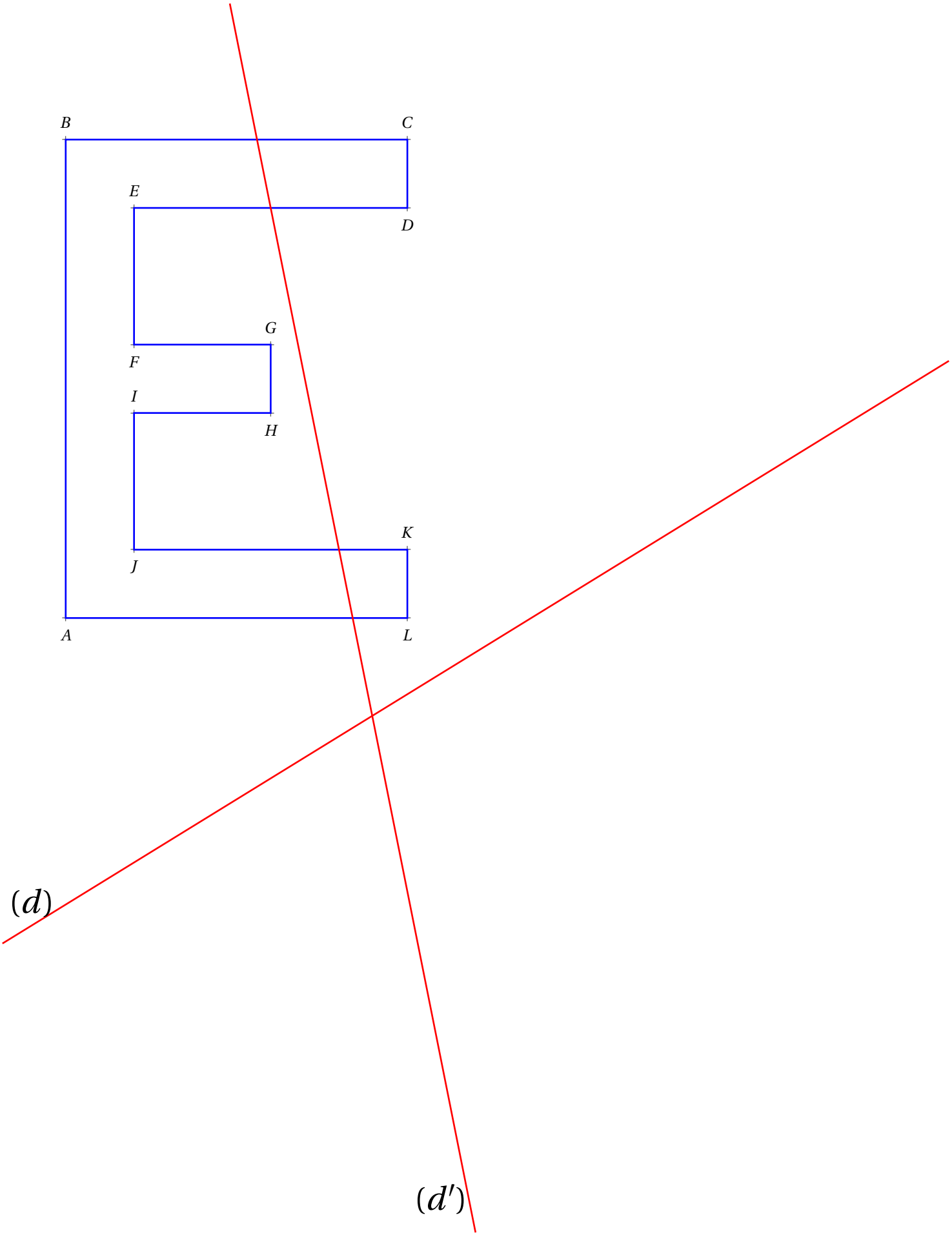
Évaluation

Sixième

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').

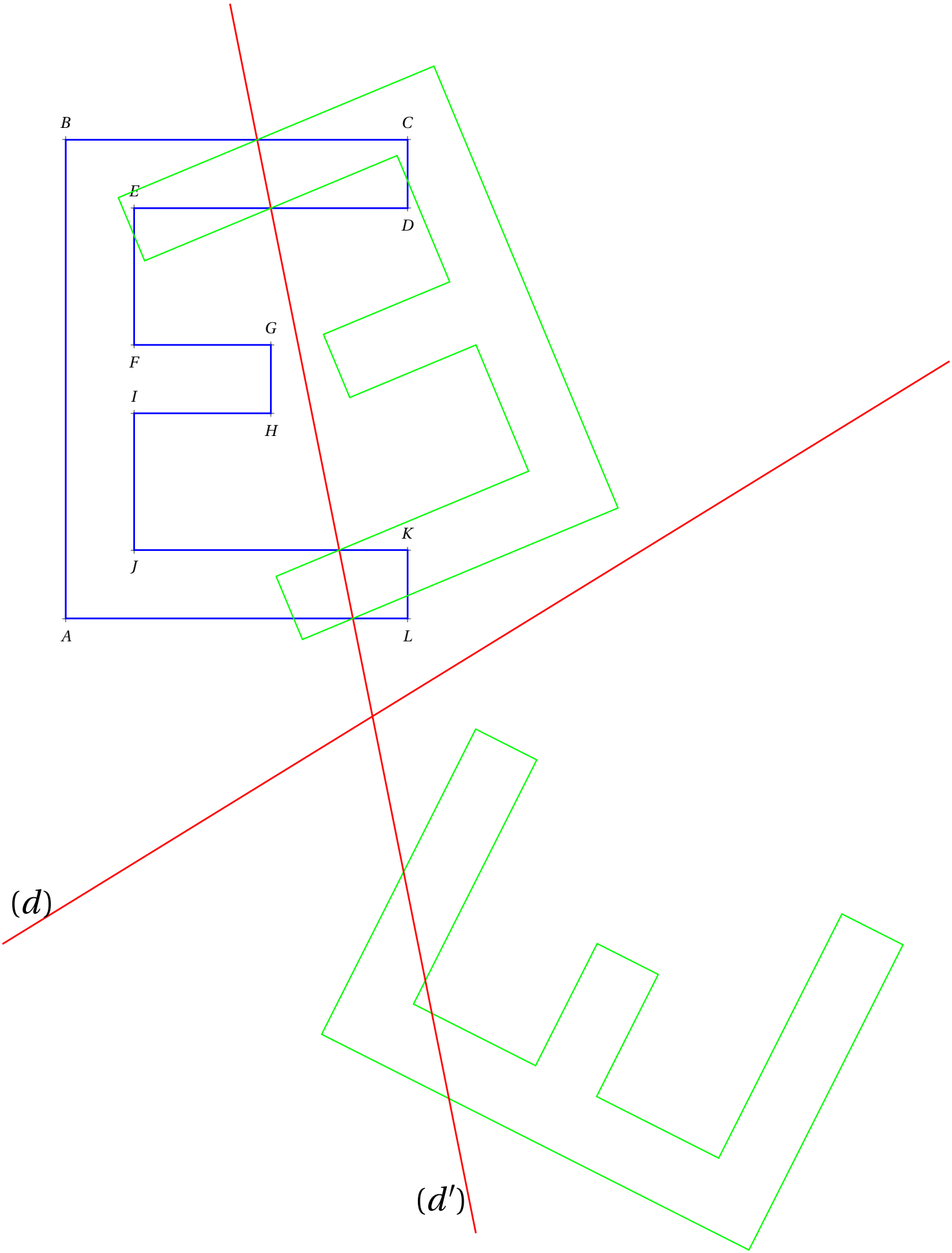


1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



Évaluation — Correction

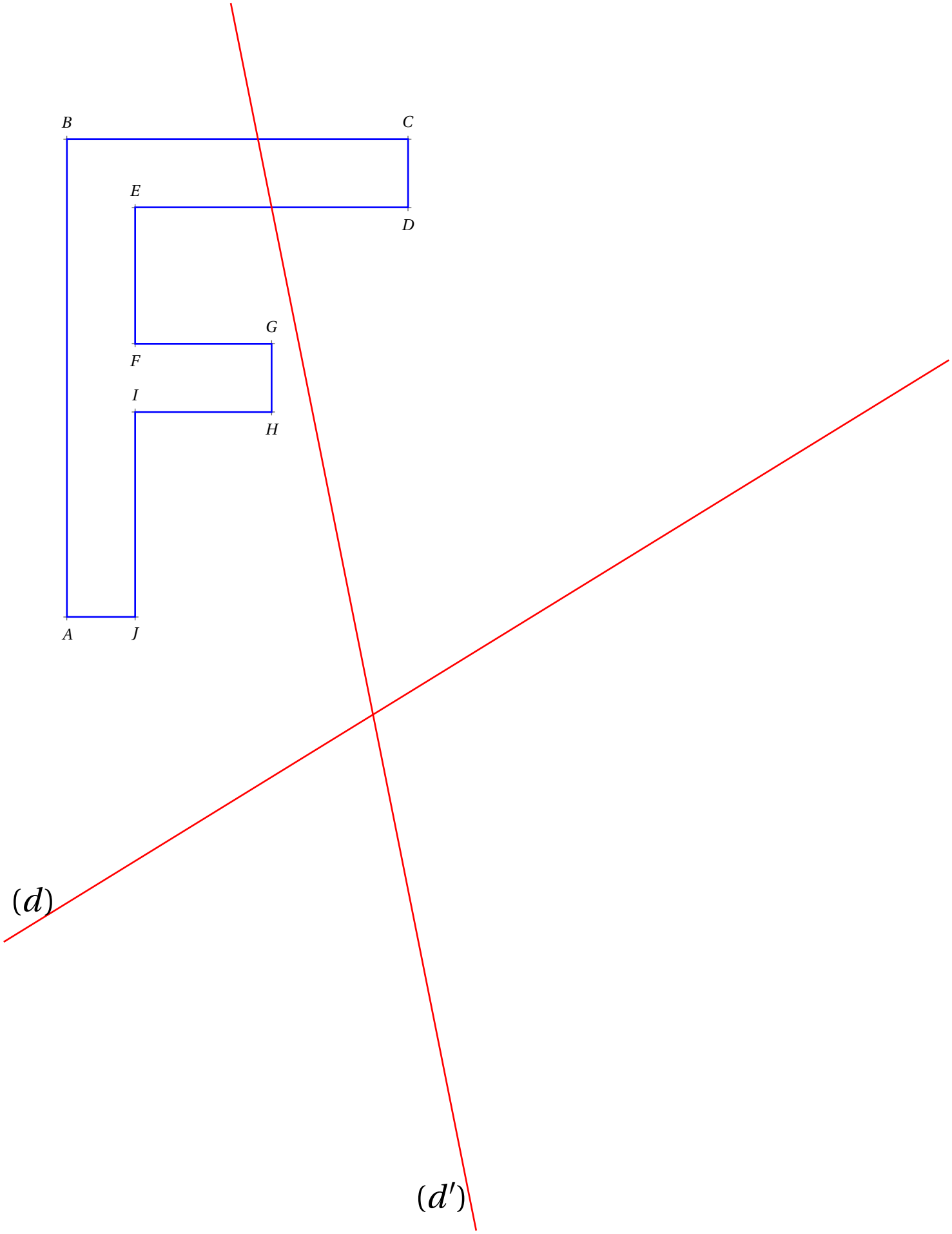
1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



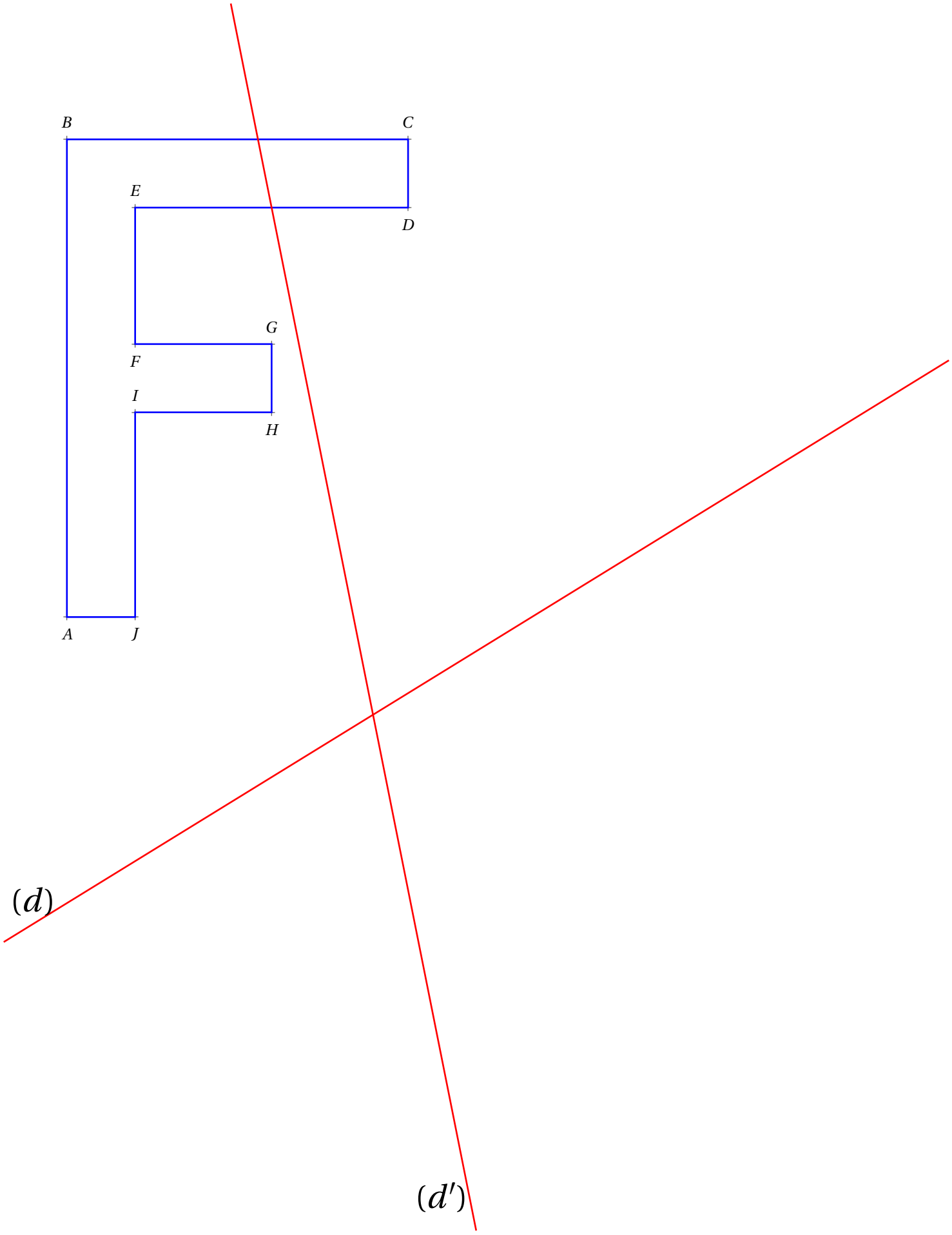
Évaluation

Sixième

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').

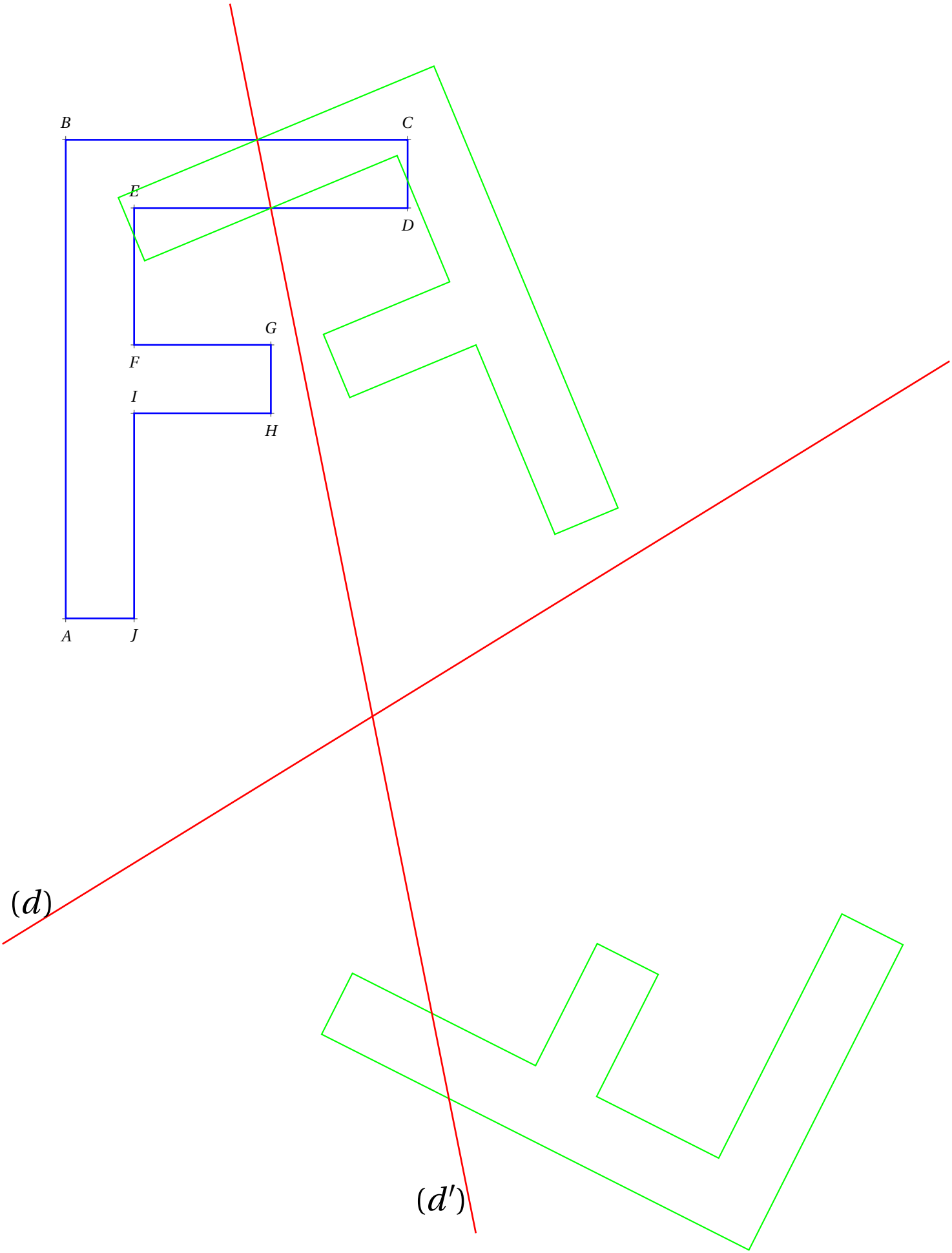


1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



Évaluation — Correction

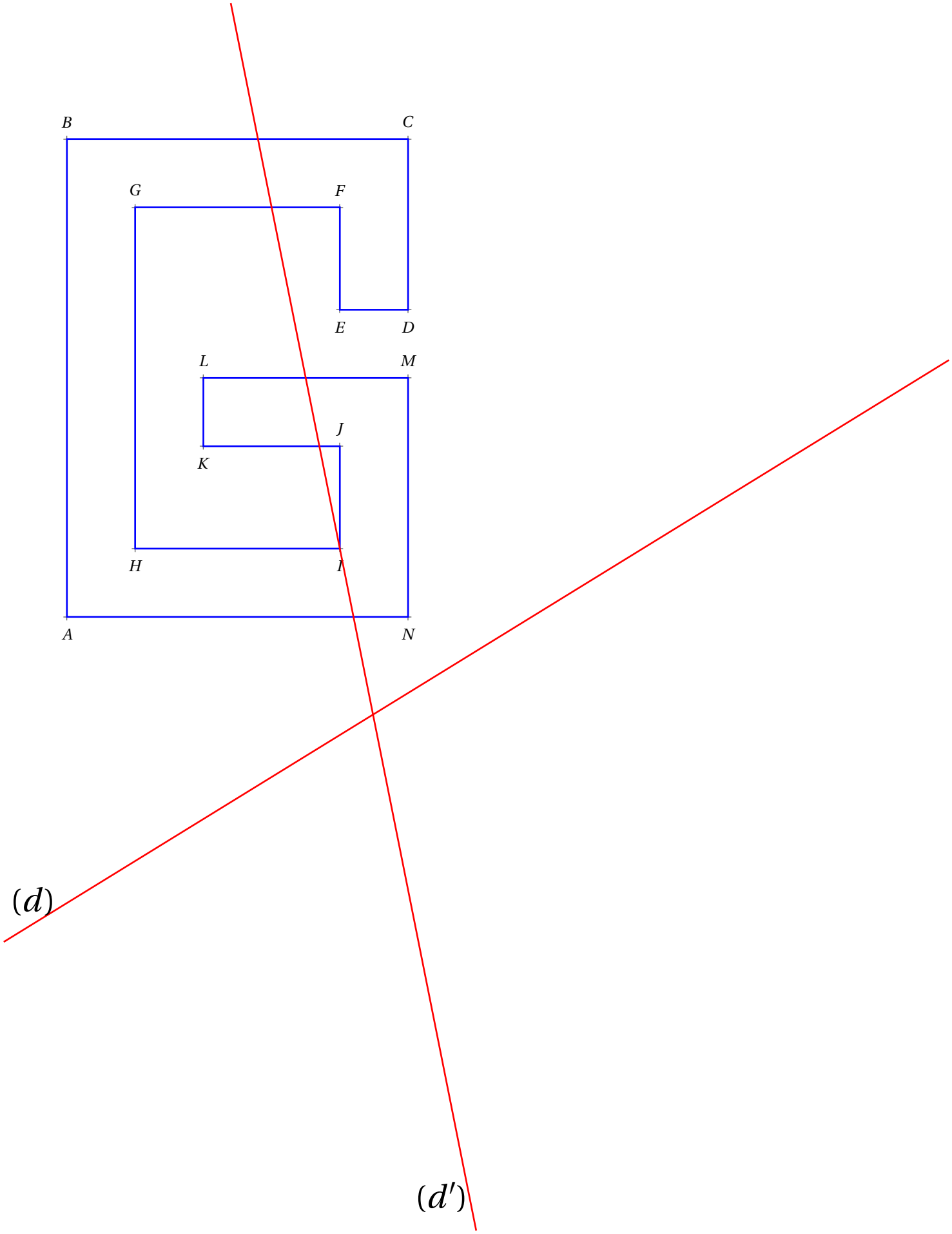
1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



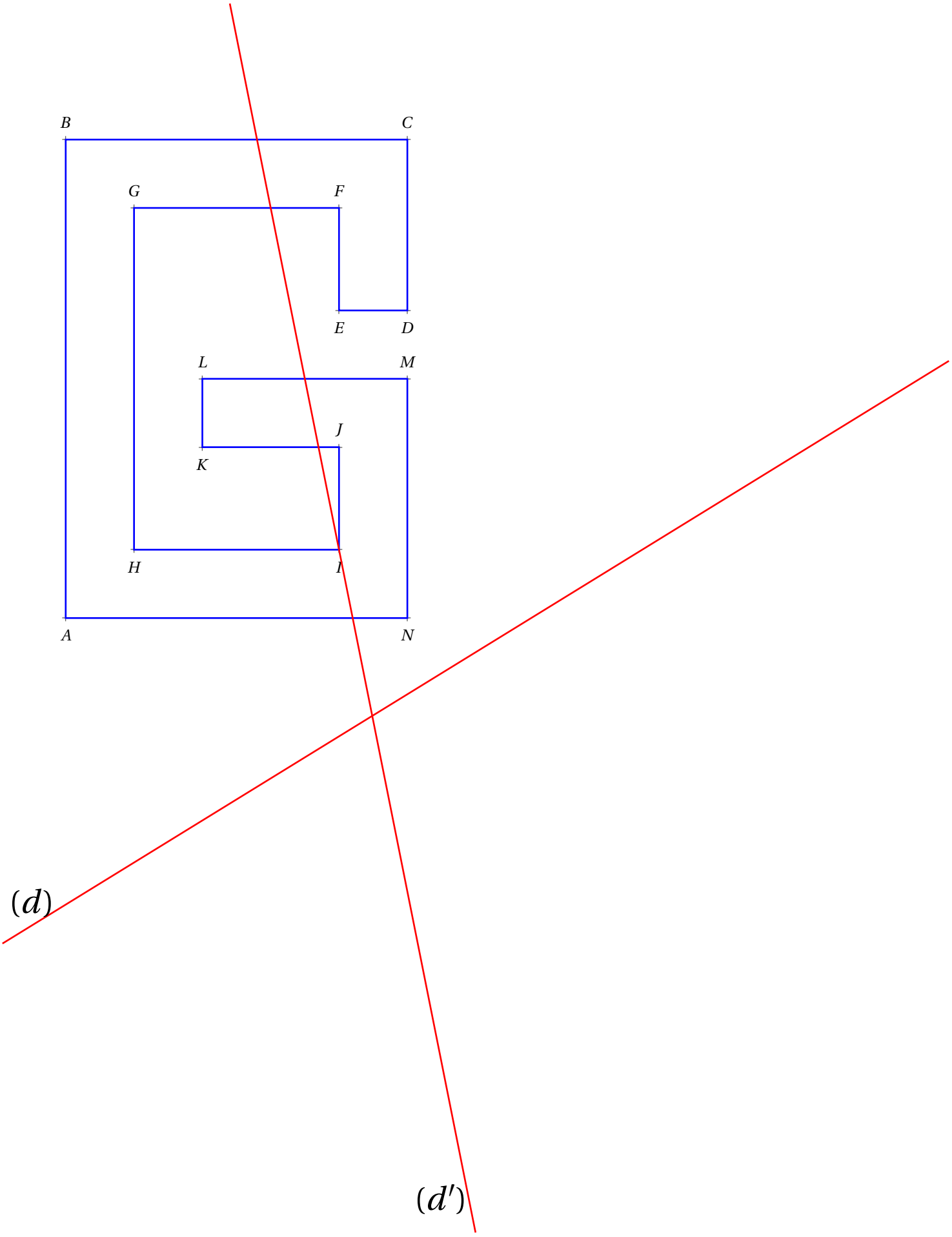
Évaluation

Sixième

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').

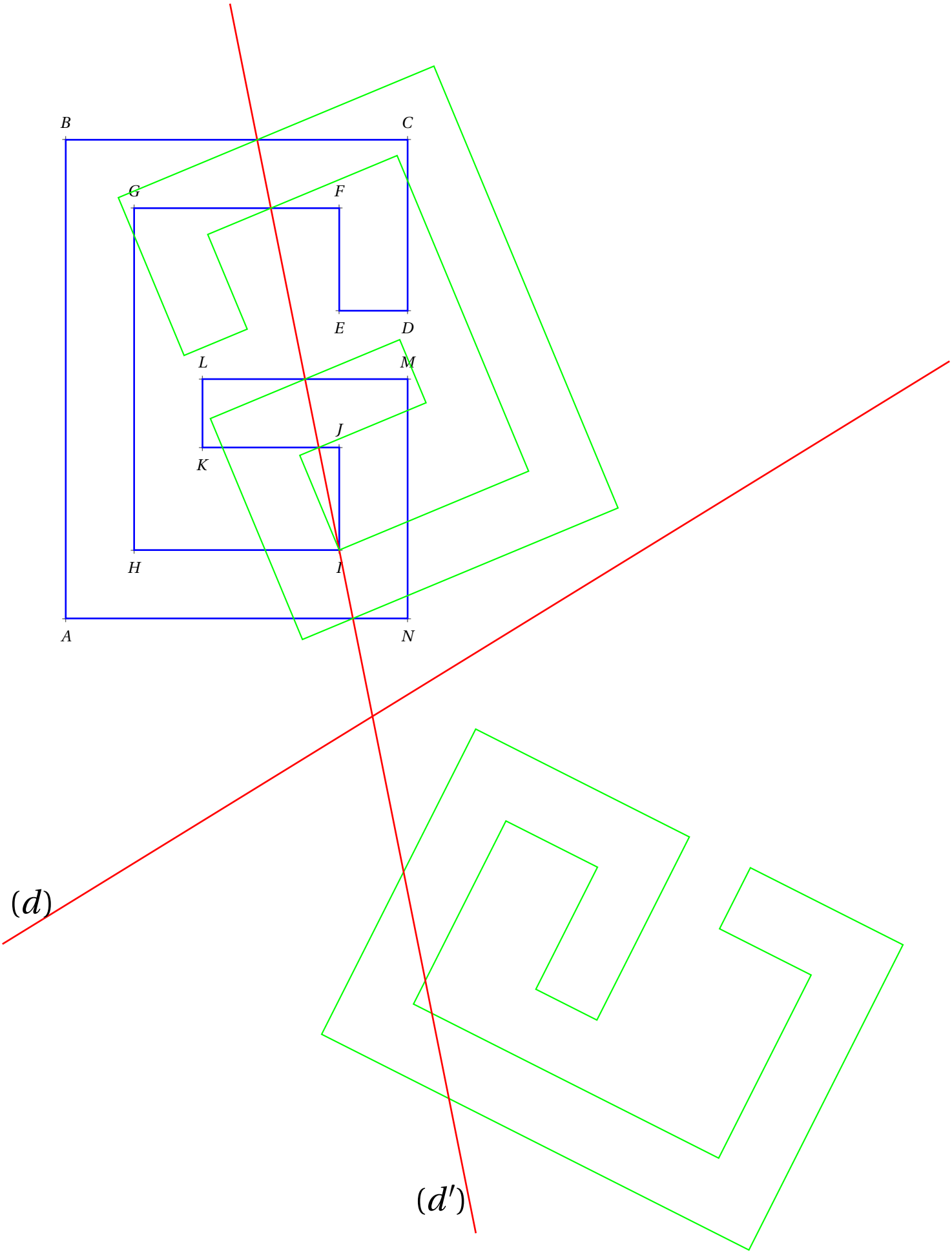


1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



Évaluation — Correction

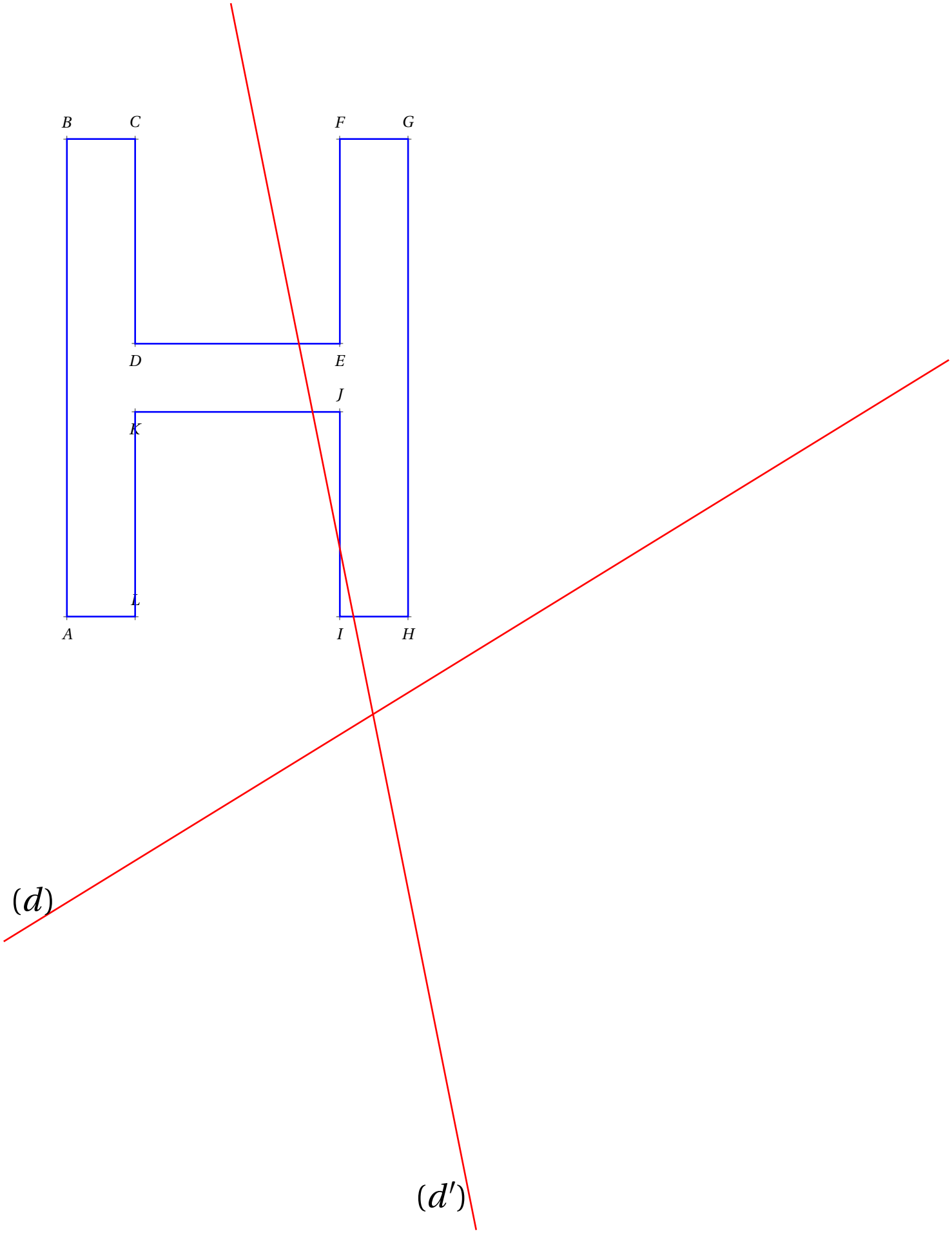
1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



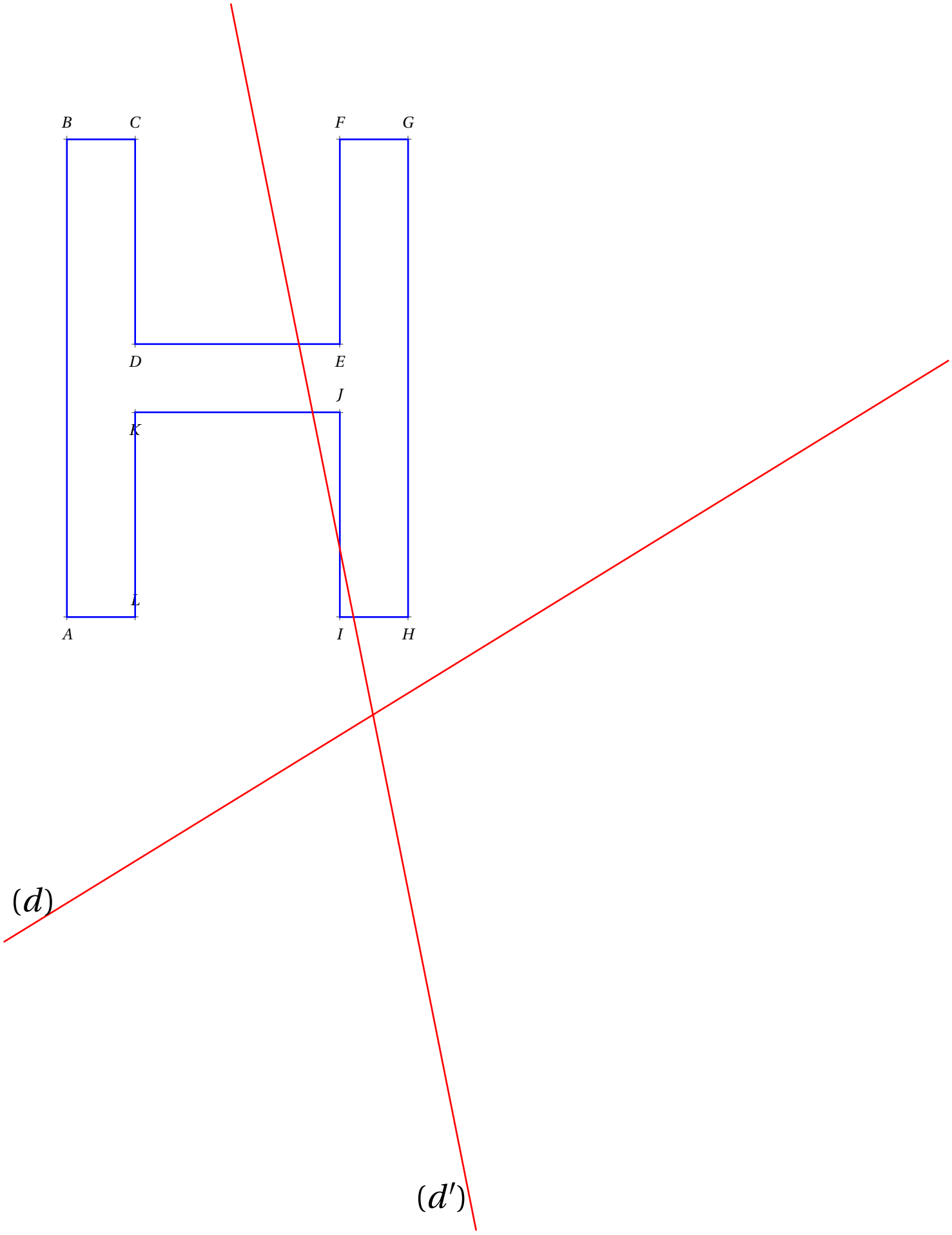
Évaluation

Sixième

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').

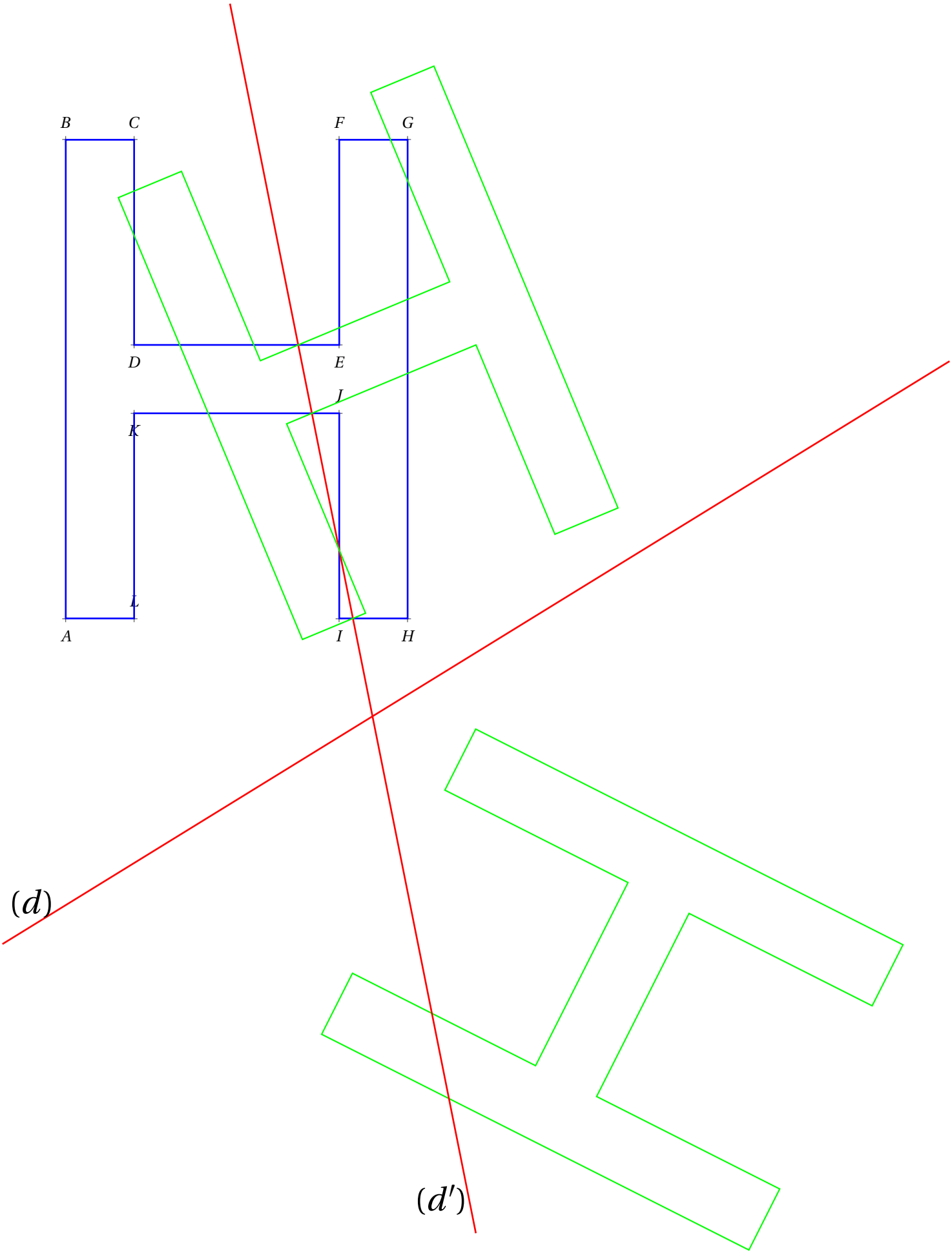


1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



Évaluation — Correction

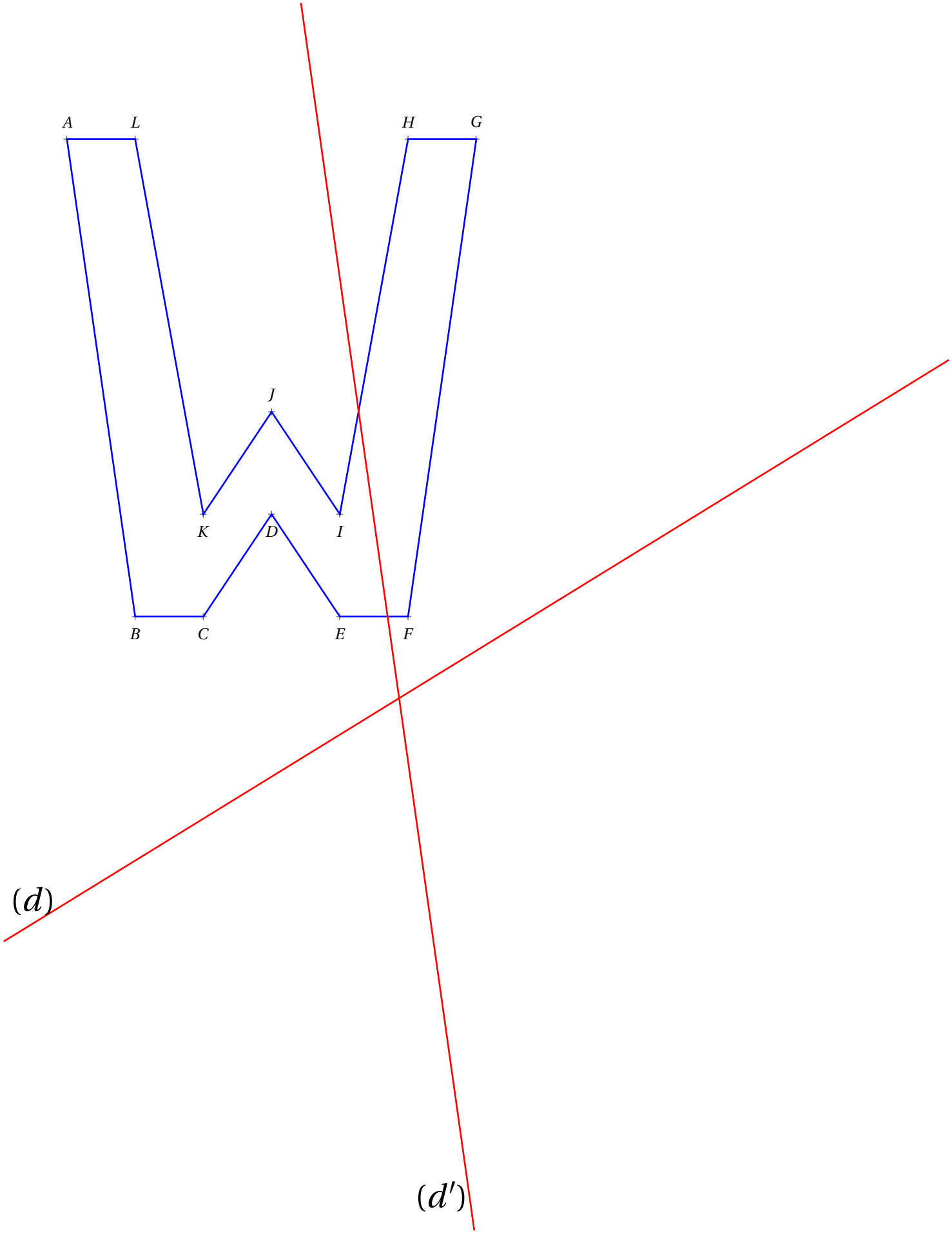
1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



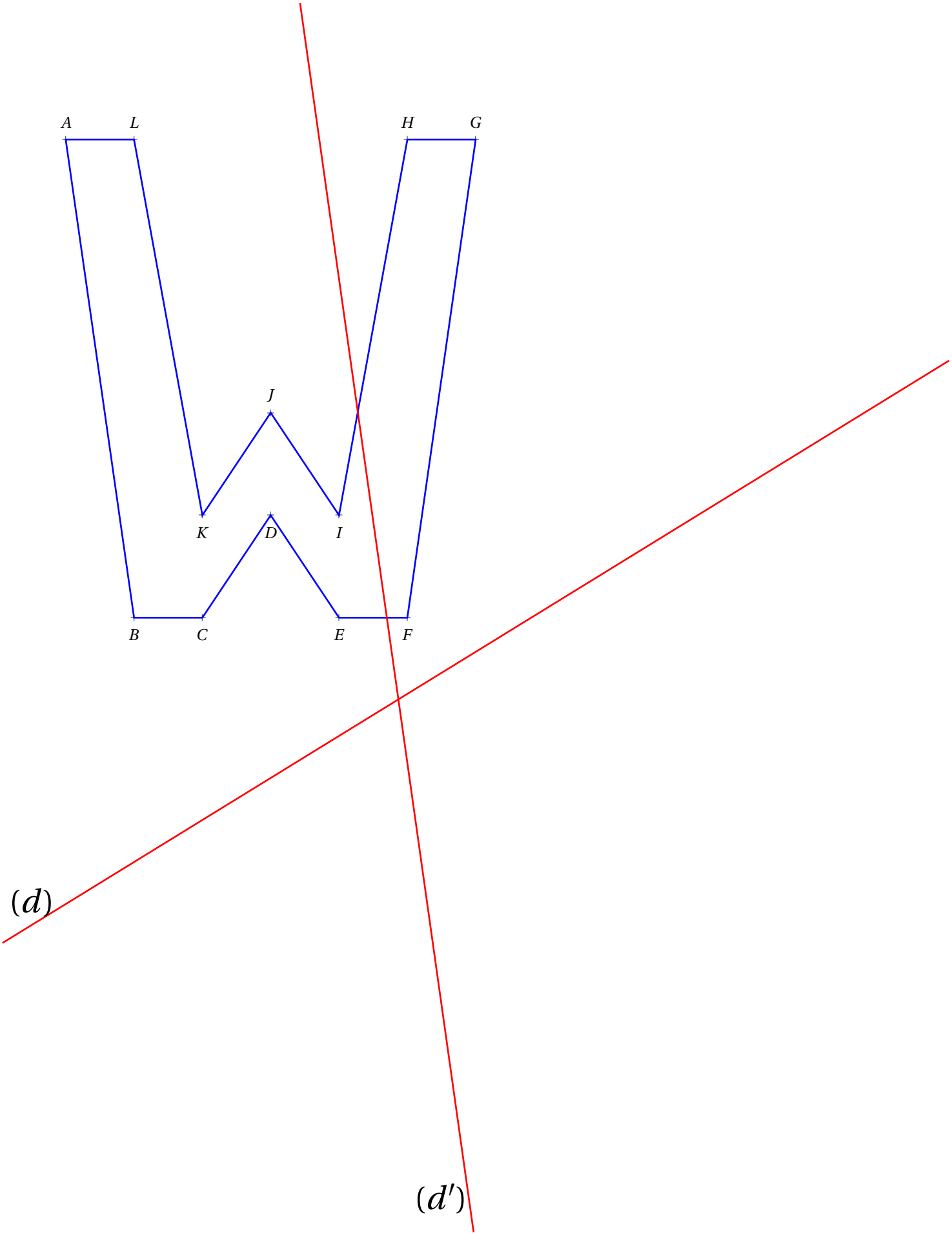
Évaluation

Sixième

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').

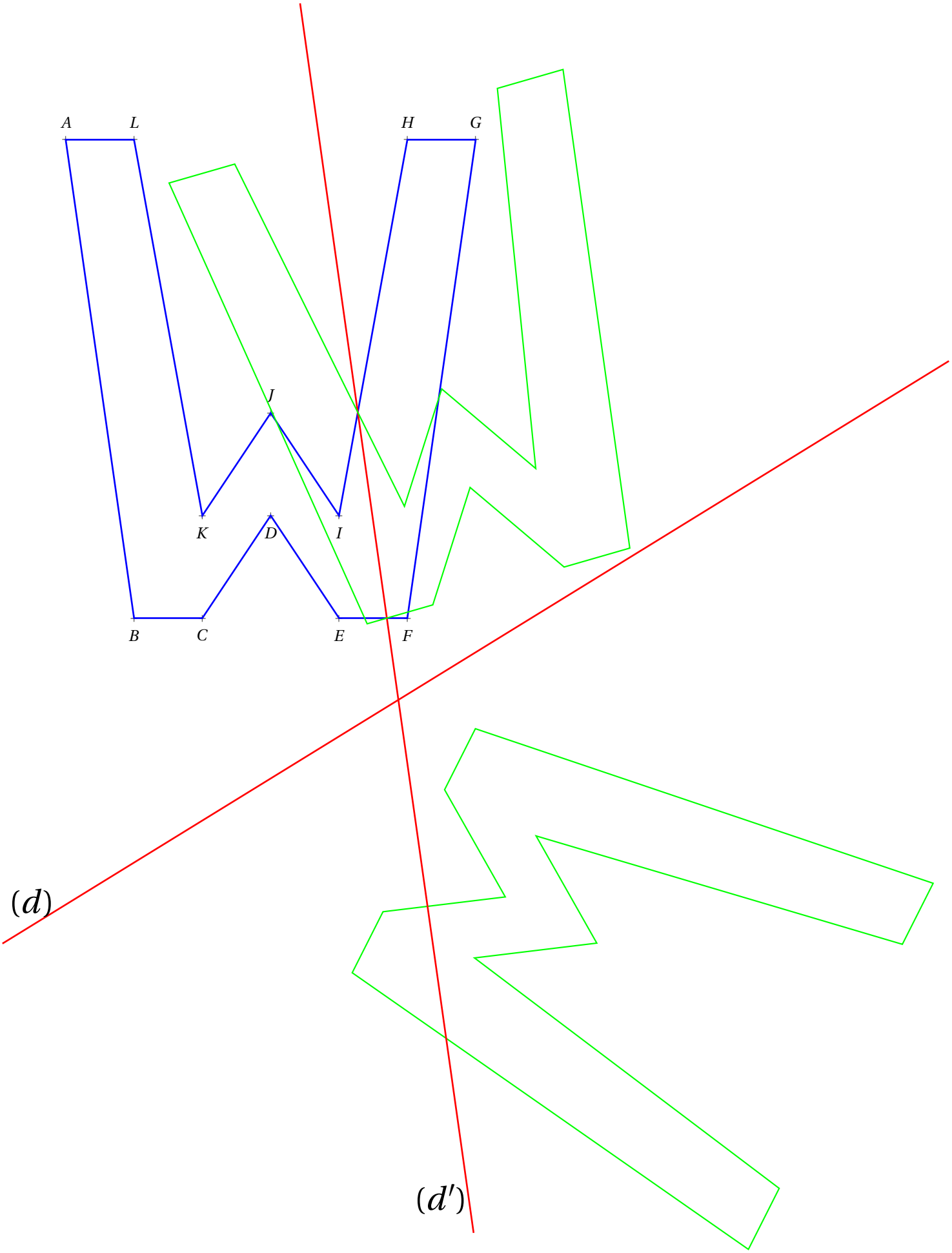


1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



Évaluation — Correction

1. Tracer l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d).
2. Tracer ensuite l'image de la figure ci-dessous par la symétrie axiale d'axe (d').



Préparation de l'évaluation

Sixième

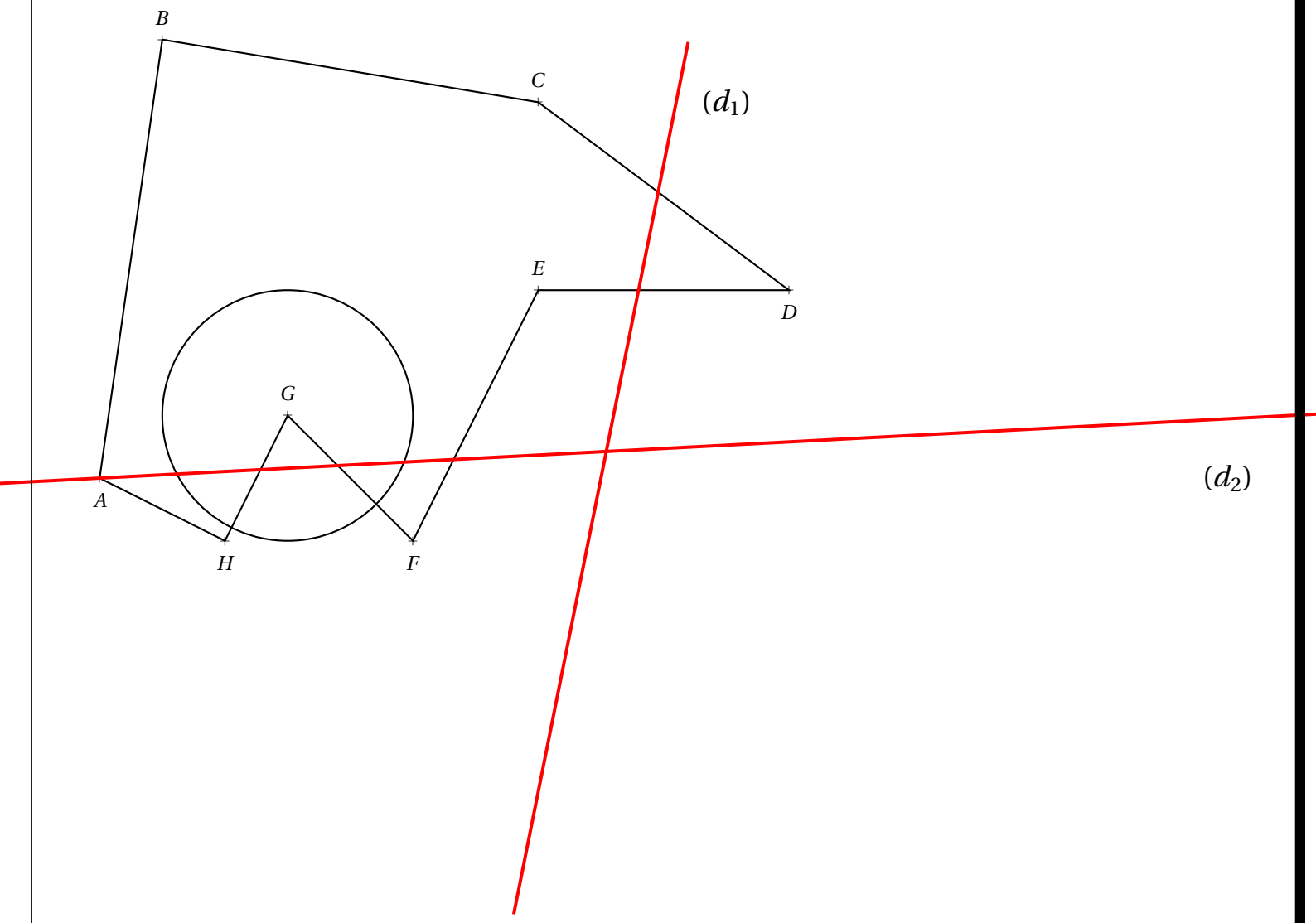
Exercice n° 1 : Médiatrice

1. Tracer ci-dessous un triangle TGV tel que $TG = 5{,}6\,\text{cm}$, $TV = 6{,}8\,\text{cm}$ et $GV = 7{,}5\,\text{cm}$.

2. Tracer les médiatrices de chacun des côtés du triangle.

Exercice n° 2 : Symétrie axiale

Tracer les symétriques de la figure ci-dessous, le polygone et le cercle, par les symétries axiales d'axes (d_1) puis (d_2).



Exercice n° 3 : Durée et écriture sexagésimale

Problème n° 1

Mon téléphone me signale que je passe en moyenne 3 h 19 min à utiliser mon téléphone chaque jour.

Combien de temps cela fait-il en une année ordinaire ?

Problème n° 2

Ma soeur a pris un train de nuit pour me retrouver à Toulouse. Elle est partie de Strasbourg à 20 h 37 min et elle est arrivée à la gare de Matabiau à 7 h 12 min.
Au retour, elle part de Toulouse à 22 h 28 min et elle arrivera chez elle à 8 h 19 min.

Combien de temps va-t-elle passer dans le train pour venir me voir ?

Problème n° 3

Je viens d'appeler mon cousin Léonardo à Santiago du Chili. Il était 10 h à Castelnau et je l'ai réveillé ! Quel idiot ! Quelle drôle d'idée de m'appeler à 6 h du matin un dimanche, me lança-t-il !

Pour les vacances nous allons le retrouver. Notre avion part de Blagnac dimanche 16 février à 8 h 23 min, il atterit à Paris Charles de Gaulle à 9 h 57 min. Notre vol pour Santiago du Chili décolle ensuite à 15 h 12 min, heure de Paris. Nous atterrirons à Santiago à 1 h 35 min, heure locale, le lundi matin.

Pour le retour, notre vol est prévu le samedi 1er mars à 22 h 27 min, heure locale. Nous arriverons à Paris le lendemain à 16 h 47 min, heure de Paris. Le vol pour Toulouse décolle ensuite à 19 h 23 min et nous arriverons enfin à Blagnac à 20 h 53 min.

Combien de temps allons-nous passer dans l'avion pendant les vacances d'hiver ?

Problème n° 4

Nous sommes le vendredi 14 février 2025, il est 17 h. Ma meilleure amie, qui adore les mathématiques, me dit que cela fait exactement 15 000 000 de secondes que nous ne sommes pas vu.

Pourriez-vous retrouver la date de notre dernière rencontre ?

Défi

En utilisant une calculatrice, déterminer le nombre de jours écoulés depuis votre naissance.
Pouvez-vous exprimer cette durée en heures, en minutes, en secondes ?

Combien de temps, en jours, dure une vie humaine de 97 ans ?
Exprimer ce temps en heures, en minutes puis en secondes.

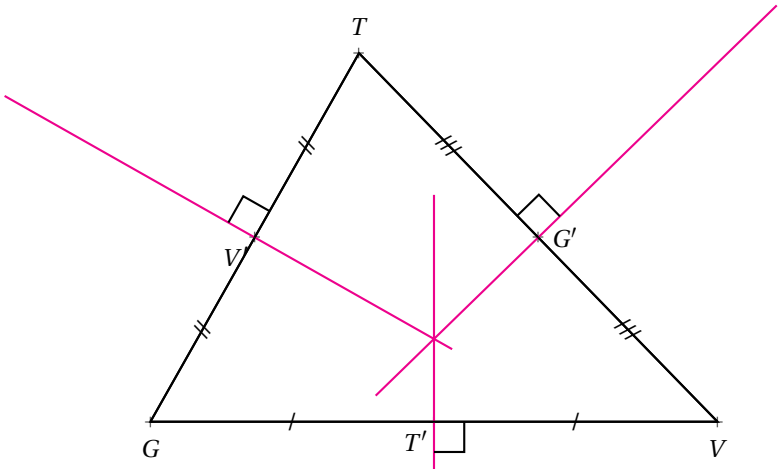
Préparation de l'évaluation — Correction

Exercice n° 1

Correction

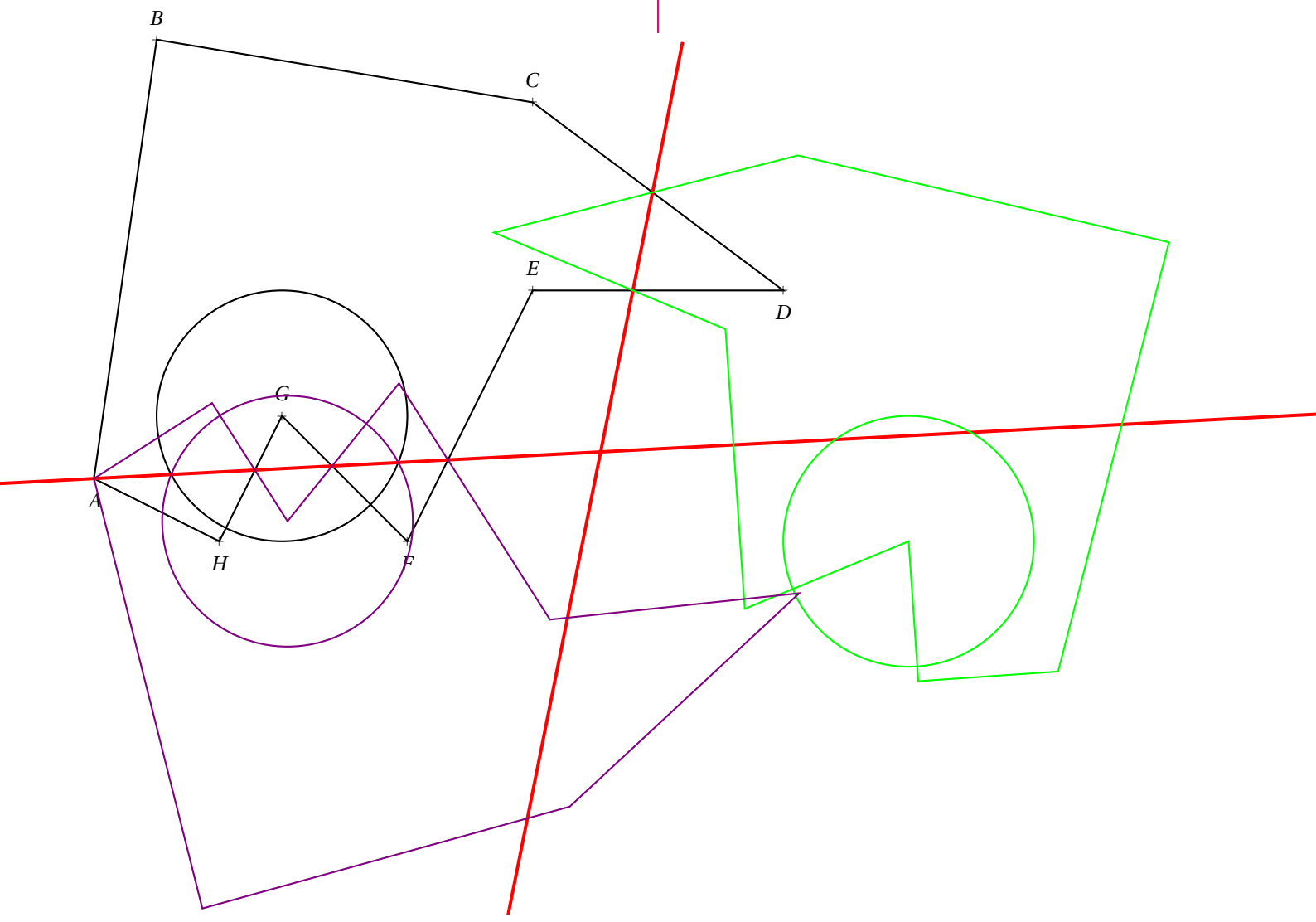
1. Tracer ci-dessous un triangle TGV tel que $TG = 5{,}6\,\text{cm}$, $TV = 6{,}8\,\text{cm}$ et $GV = 7{,}5\,\text{cm}$.

2. Tracer les médiatrices de chacun des côtés du triangle.



Exercice n° 2

Correction



Exercice n° 3 — Correction

Problème n° 1

Mon téléphone me signale que je passe en moyenne 3 h 19 min à utiliser mon téléphone chaque jour.

Combien de temps cela fait-il en une année ordinaire ?

On peut écrire 3 h 19 min en minutes soit $3 \times 60 \text{ min} + 19 \text{ min} = 199 \text{ min}$.

$$\begin{array}{r} 199 \\ \times\ 365 \\ \hline 995 \\ 1194\cdot \\ 597\cdot\cdot \\ \hline 72635 \end{array}$$

J'ai donc utilisé mon téléphone 72 635 min.

$$\begin{array}{r|l} 72635 & 60 \\ \cline{2-2} 126 & 1210 \\ 63 & \\ 35 & \end{array}$$

Ainsi $72\,635 \text{ min} = 1210 \times 60 \text{ min} + 35$

$$\begin{array}{r|l} 1210 & 24 \\ \cline{2-2} 10 & 50 \end{array}$$

Ainsi $1210 = 50 \times 24 \text{ h} + 10$

J'ai donc utilisé mon téléphone 50 j 10 h 35 min.

On pouvait aussi calculer :

$$\begin{array}{r} 365 \\ \times\ 3 \\ \hline 1095 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 365 \\ \times\ 19 \\ \hline 3285 \\ 365\cdot \\ \hline 6935 \end{array}$$

J'ai donc utilisé mon téléphone 1095 h et 6935 min.

$$\begin{array}{r|l} 1095 & 24 \\ \cline{2-2} 135 & 45 \\ 15 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 6935 & 60 \\ \cline{2-2} 93 & 115 \\ 335 & \\ 35 & \end{array}$$

Cela fait 45 j 115 h 35 min.

$$\begin{array}{r|l} 115 & 24 \\ \cline{2-2} 19 & 4 \end{array}$$

Or , on arrive bien à 4 j 19 h en plus.

Problème n° 2

Ma soeur a pris un train de nuit pour me retrouver à Toulouse. Elle est partie de Strasbourg à 20 h 37 min et elle est arrivée à la gare de Matabiau à 7 h 12 min.
Au retour, elle part de Toulouse à 22 h 28 min et elle arrivera chez elle à 8 h 19 min.

Combien de temps va-t-elle passer dans le train pour venir me voir ?

Problème n° 3

Je viens d'appeler mon cousin Léonardo à Santiago du Chili. Il était 10 h à Castelnau et je l'ai réveillé ! Quel idiot ! Quelle drôle d'idée de m'appeler à 6 h du matin un dimanche, me lança-t-il !

Pour les vacances nous allons le retrouver. Notre avion part de Blagnac dimanche 16 février à 8 h 23 min, il atterit à Paris Charles de Gaulle à 9 h 57 min. Notre vol pour Santiago du Chili décolle ensuite à 15 h 12 min, heure de Paris. Nous atterrirons à Santiago à 1 h 35 min, heure locale, le lundi matin.

Pour le retour, notre vol est prévu le samedi 1er mars à 22 h 27 min, heure locale. Nous arriverons à Paris le lendemain à 16 h 47 min, heure de Paris. Le vol pour Toulouse décolle ensuite à 19 h 23 min et nous arriverons enfin à Blagnac à 20 h 53 min.

Combien de temps allons-nous passer dans l'avion pendant les vacances d'hiver ?

Problème n° 4

Nous sommes le vendredi 14 février 2025, il est 17 h. Ma meilleure amie, qui adore les mathématiques, me dit que cela fait exactement 15 000 000 de secondes que nous ne sommes pas vu.

Pourriez-vous retrouver la date de notre dernière rencontre ?

Défi

En utilisant une calculatrice, déterminer le nombre de jours écoulés depuis votre naissance.
Pouvez-vous exprimer cette durée en heures, en minutes, en secondes ?

Combien de temps, en jours, dure une vie humaine de 97 ans ?
Exprimer ce temps en heures, en minutes puis en secondes.

Évaluation

Sixième

Exercice n° 1 : Médiatrice

(4 points)

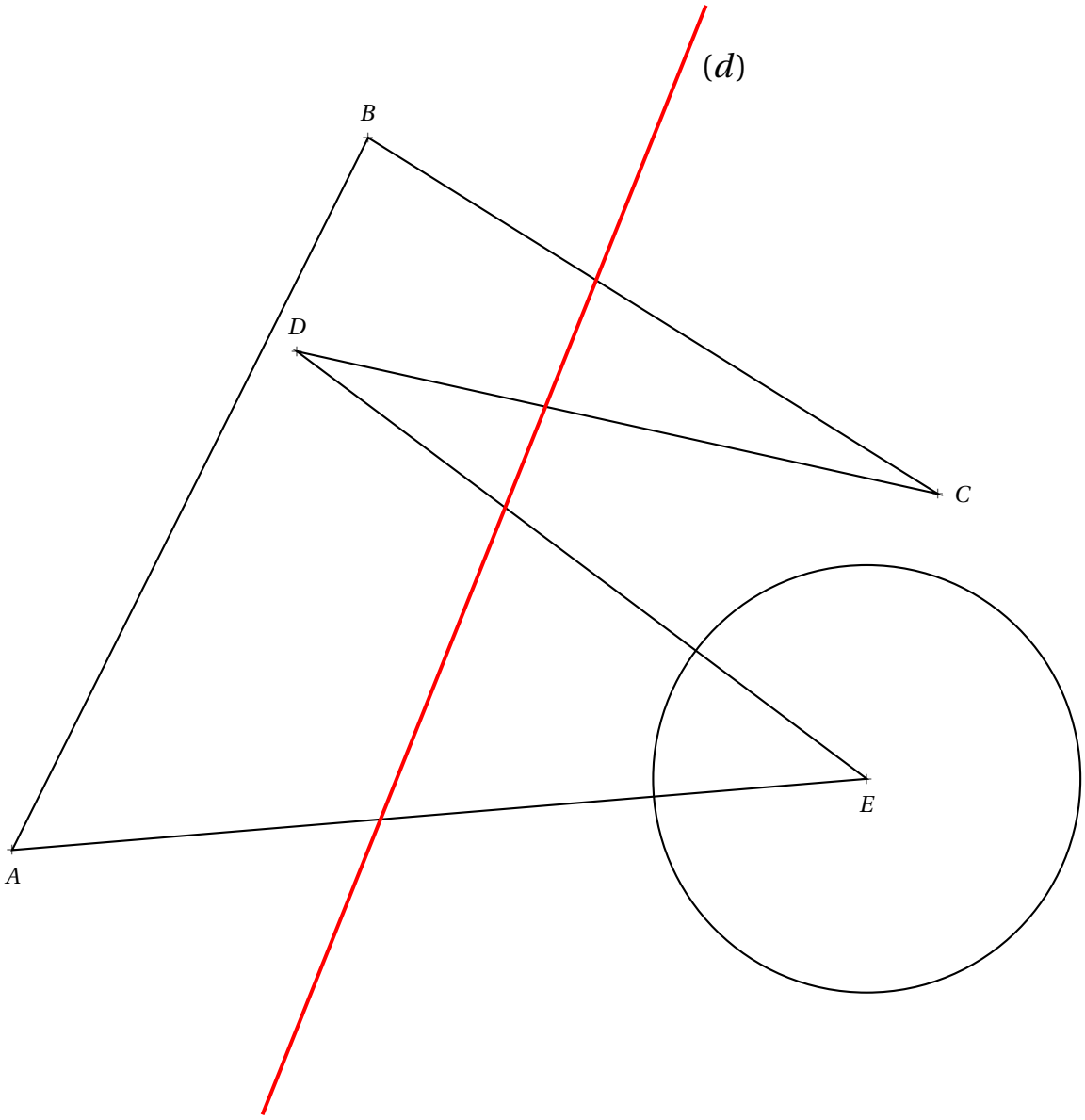
1. Tracer ci-dessous un triangle GHU tel que $GH = 5{,}9\,\text{cm}$, $HU = 6{,}6\,\text{cm}$ et $GU = 7{,}3\,\text{cm}$.

2. Tracer les médiatrices de chacun des côtés du triangle.

Exercice n° 2 : Symétrie axiale

(5 points)

Tracer le symétrique de la figure ci-dessous, le polygone et le cercle, par la symétrie d'axe (d).



Exercice n° 3 : **J'ai bien dormi !** *(4 points)* ☘☘

D'après ma montre connectée, ce matin, dimanche, je me suis réveillé à 6 h 43 min et je m'étais couché à 22 h 52 min.
Comme c'est étrange ! J'ai exactement dormi, à la minute près, la même durée que la nuit de vendredi à samedi où je m'étais couché à 23 h 17 min.

Combien de temps ai-je dormi chacune de ces deux nuits et à quelle heure me suis-je réveillé samedi matin ?

Exercice n° 4 : **Rêve de voyage** *(4 points)* ☘☘☘

Je rêve de me rendre en vacances à Tachkent en Ouzbékistan. Mon vol est prévu pour dimanche 16 février à 8 h 43 min au départ de Paris. Nous atterirons le même jour à 18 h 06 min, heure locale. Je sais que quand il est 13 h à Tachkent il est 9 h à Paris.
Combien de temps va durer mon vol pour Tachkent ?

Exercice n° 5 : **Le temps passe vite !** *(3 points)* ☘☘☘☘

65 000 s se sont écoulées depuis que je me suis réveillé à 5 h 45 min 12 s.
Quelle heure est-il exactement au moment où je prononce cette phrase ?

NOM : **PRÉNOM :** **Classe :**

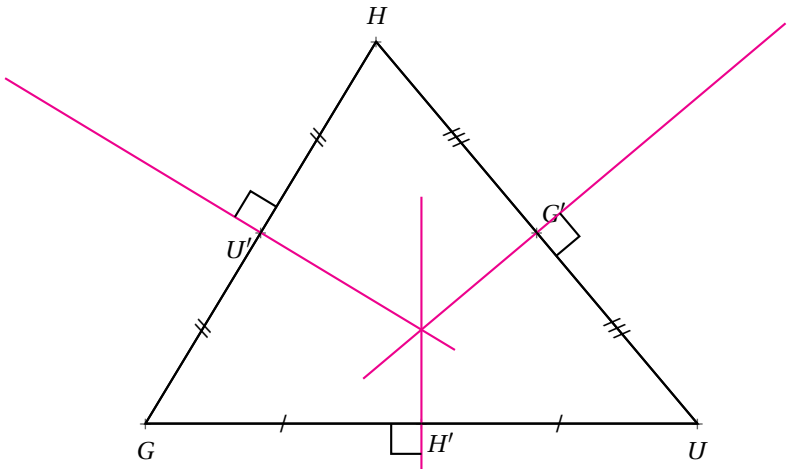
Commentaires :

Évaluation — Correction

Exercice n° 1

Correction

Médiatrice

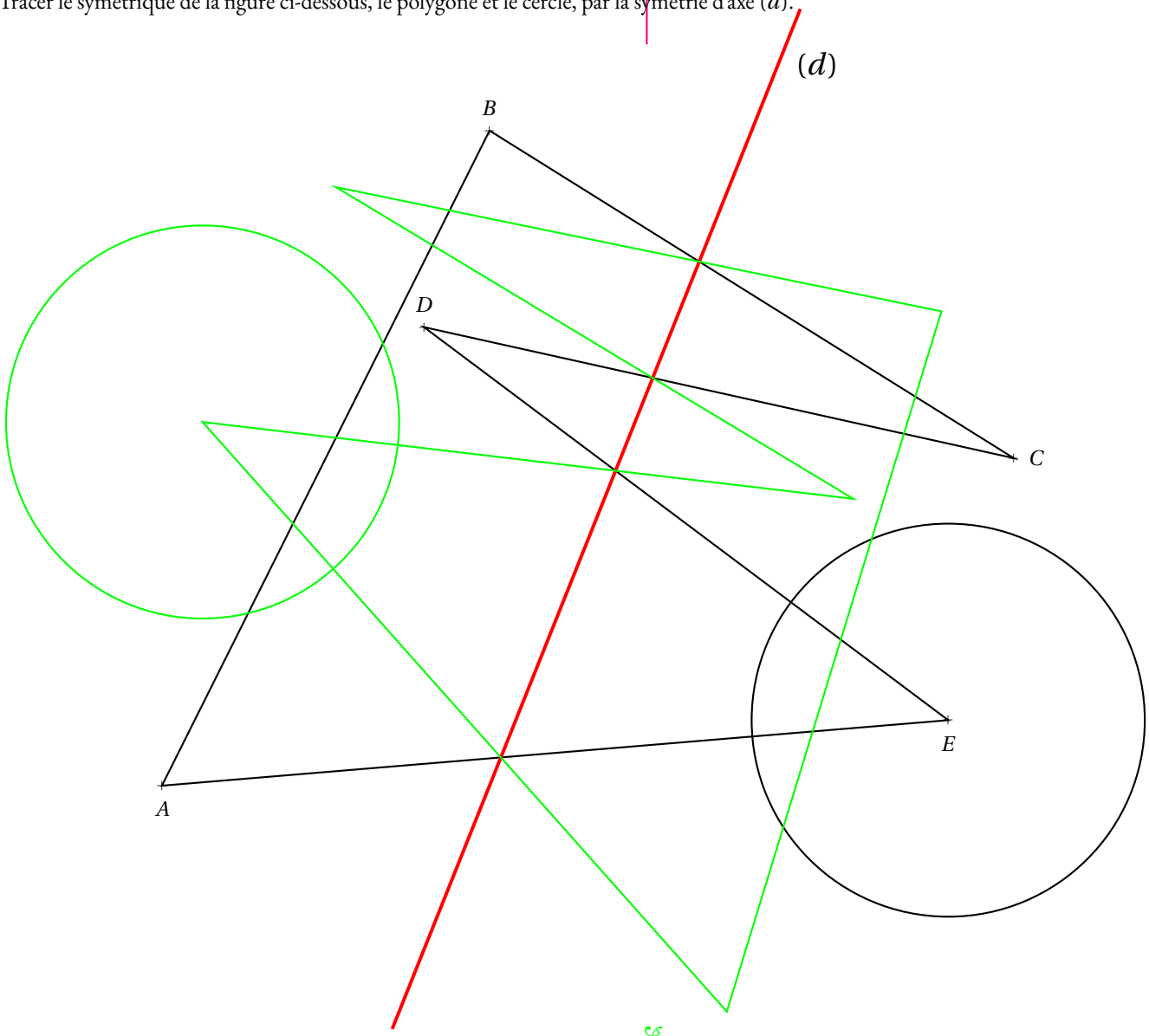


Exercice n° 2

Correction

Symétrie axiale

Tracer le symétrique de la figure ci-dessous, le polygone et le cercle, par la symétrie d'axe (d).



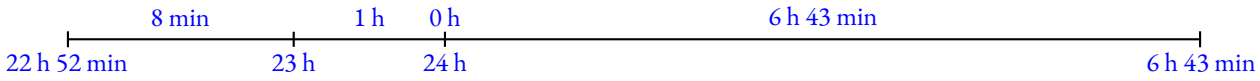
Exercice n° 3

Correction

J'ai bien dormi !

D'après ma montre connectée, ce matin, dimanche, je me suis réveillé à 6 h 43 min et je m'étais couché à 22 h 52 min.
Comme c'est étrange ! J'ai exactement dormi, à la minute près, la même durée que la nuit de vendredi à samedi où je m'étais couché à 23 h 17 min.

Combien de temps ai-je dormi chacune de ces deux nuits et à quelle heure me suis-je réveillé samedi matin ?



On calcule 8 min + 1 h + 6 h 43 min =7 h 51 min . J'ai dormi 7 h 51 min

23 h 17 min +7 h 51 min =30 h 68 min =31 h 8 min=24 h +7 h 8 min. Je me suis réveillé à 7 h 8 min.

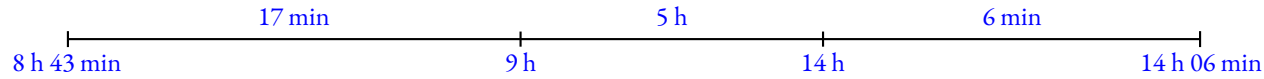
Exercice n° 4

Correction

Rêve de voyage

Je rêve de me rendre en vacances à Tachkent en Ouzbékistan. Mon vol est prévu pour dimanche 16 février à 8 h 43 min au départ de Paris. Nous atterirons le même jour à 18 h 06 min, heure locale. Je sais que quand il est 13 h à Tachkent il est 9 h à Paris.
Combien de temps va durer mon vol pour Tachkent ?

Il y a 4 h de décalage horaire avec Tachkent. Quand il est 18 h 06 min à Tachkent, il est 14 h 06 min à Paris.



Le vol a duré 17 min + 5 h +6 min =5 h 23 min.

Exercice n° 5

Correction

Le temps passe vite !

65 000 s se sont écoulées depuis que je me suis réveillé à 5 h 45 min 12 s.
Quelle heure est-il exactement au moment où je prononce cette phrase ?

6 5 0 0 0	6 0
5 0 0	1 0 8 3
2 0 0	
2 0	

Ainsi $65\,000\,\text{s} = 1083 \times 60\,\text{s} + 20\,\text{s} = 1083\,\text{min} + 20\,\text{s}$.

1 0 8 3	6 0
4 8 3	1 8
3	

Ainsi $1083\,\text{min} = 18 \times 60\,\text{min} + 3\,\text{min} = 18\,\text{h} + 3\,\text{min}$.

Je me suis réveillé il y a 18 h 3 min 20 s.

5 h 45 min 12 s + 18 h 3 min 20 s =23 h 48 min 32 s. Il est 23 h 48 min 32 s exactement quand je prononce cette phrase !

Coordonnées, opérations et transformations

1. Dans le repère $(O; I; J)$ de la copie fournie, placer les points :

$$A(4\ ;\ 12) - B(4\ ;\ 9) - C(8\ ;\ 9) - D(5\ ;\ 5) - E(6\ ;\ 1) - F(0\ ;\ 2) - G(2\ ;\ 8) - H(2\ ;\ 9) - I(1{,}5\ ;\ 9) - J(2\ ;\ 10)$$

Dans la suite de l'activité, ces coordonnées seront qualifiées de coordonnées, d'abscisses ou d'ordonnées **originales**.

2. Tracer le triangle ABJ, le triangle BCD, le quadrilatère $BEFG$ et le pentagone $GHIJB$.

Nous allons dans la suite de cette activité, effectuer des opérations sur les coordonnées pour observer l'effet sur la figure de départ.

3. On modifie les coordoonnées originales de chacun des points ci-dessus de la manière suivante :

- la nouvelle abscisse est la différence de 16 et de l'abscisse originale ;
- on ne change pas l'ordonnée.

Indiquer ci-dessous les coordonnées des points obtenus.

Tracer en rouge la figure obtenue en plaçant ces dix points modifiés.

4. On modifie les coordoonnées originales de chacun des points ci-dessus de la manière suivante :

- la nouvelle abscisse est la différence de 14 et de l'abscisse originale ;
- la nouvelle ordonnée est la différence de 22 et de l'ordonnée originale.

Indiquer ci-dessous les coordonnées des points obtenus.

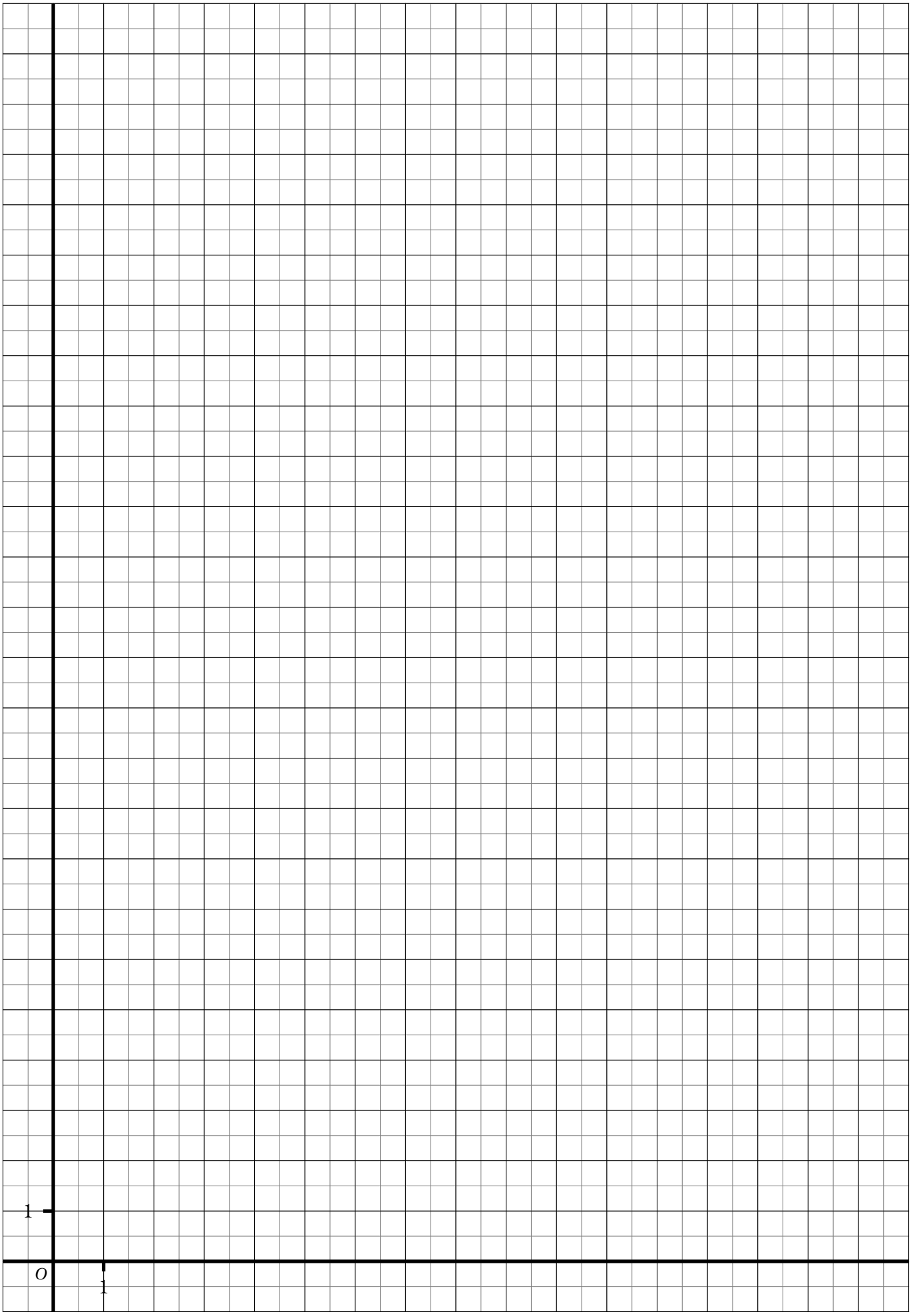
Tracer en bleu la figure obtenue en plaçant ces dix points modifiés.

5. On modifie les coordoonnées originales de chacun des points ci-dessus de la manière suivante :

- la nouvelle abscisse est le produit de l'abscisse originale par 2 ;
- la nouvelle ordonnée est le produit de l'ordonnée originale par 2.

Indiquer ci-dessous les coordonnées des points obtenus.

Tracer en vert la figure obtenue en plaçant ces dix points modifiés.


1
O
1

Coordonnées, opérations et transformations

1. Dans le repère $(O; I; J)$ de la copie fournie, placer les points :

$$A(4\ ;\ 12) - B(4\ ;\ 9) - C(8\ ;\ 9) - D(5\ ;\ 5) - E(6\ ;\ 1) - F(0\ ;\ 2) - G(2\ ;\ 8) - H(2\ ;\ 9) - I(1{,}5\ ;\ 9) - J(2\ ;\ 10)$$

Dans la suite de l'activité, ces coordonnées seront qualifiées de coordonnées, d'abscisses ou d'ordonnées **originales**.

2. Tracer le triangle ABJ, le triangle BCD, le quadrilatère $BEFG$ et le pentagone $GHIJB$.

Nous allons dans la suite de cette activité, effectuer des opérations sur les coordonnées pour observer l'effet sur la figure de départ.

3. On modifie les coordoonnées originales de chacun des points ci-dessus de la manière suivante :

- la nouvelle abscisse est la différence de 16 et de l'abscisse originale ;
- on ne change pas l'ordonnée.

Indiquer ci-dessous les coordonnées des points obtenus.

A'(12; 12) - B'(12; 9) - C'(8; 9) - D'(11; 5) - E'(10; 1) - F'(16; 2) - G'(14; 8) - H'(14; 9) - I'(14,5; 9) - J'(14; 10)

Tracer en rouge la figure obtenue en plaçant ces dix points modifiés.

4. On modifie les coordoonnées originales de chacun des points ci-dessus de la manière suivante :

- la nouvelle abscisse est la différence de 14 et de l'abscisse originale ;
- la nouvelle ordonnée est la différence de 22 et de l'ordonnée originale.

Indiquer ci-dessous les coordonnées des points obtenus.

A"(10; 10) - B"(10; 13) - C"(6; 13) - D"(9; 17) - E"(8; 21) - F"(14; 20) - G"(12; 14) - H"(12; 13) - I"(12,5; 13) - J"(12; 12)

Tracer en bleu la figure obtenue en plaçant ces dix points modifiés.

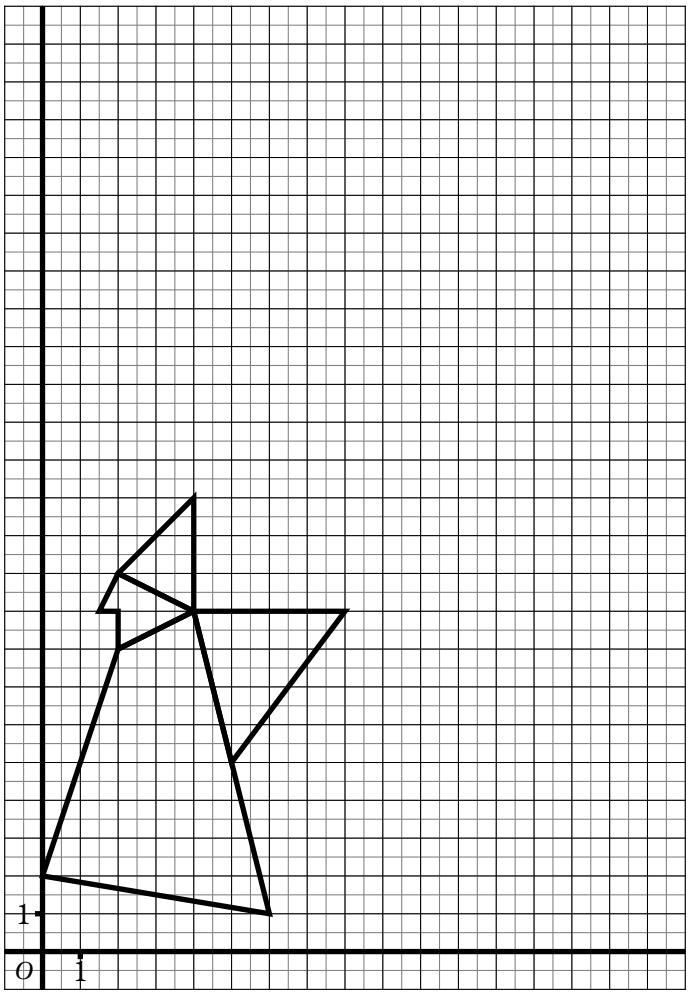
5. On modifie les coordoonnées originales de chacun des points ci-dessus de la manière suivante :

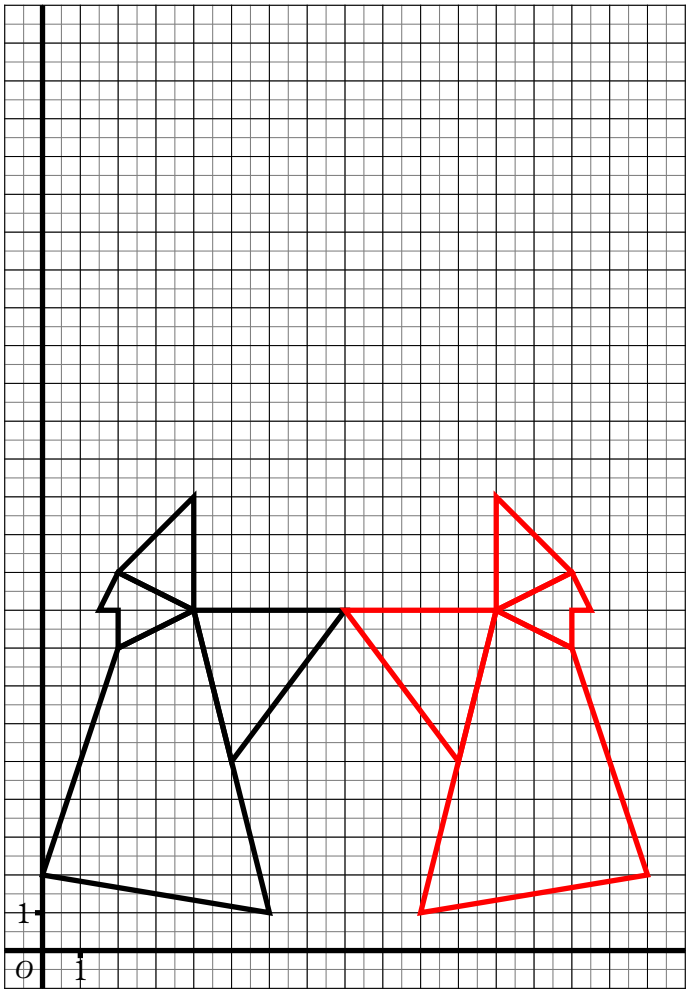
- la nouvelle abscisse est le produit de l'abscisse originale par 2 ;
- la nouvelle ordonnée est le produit de l'ordonnée originale par 2.

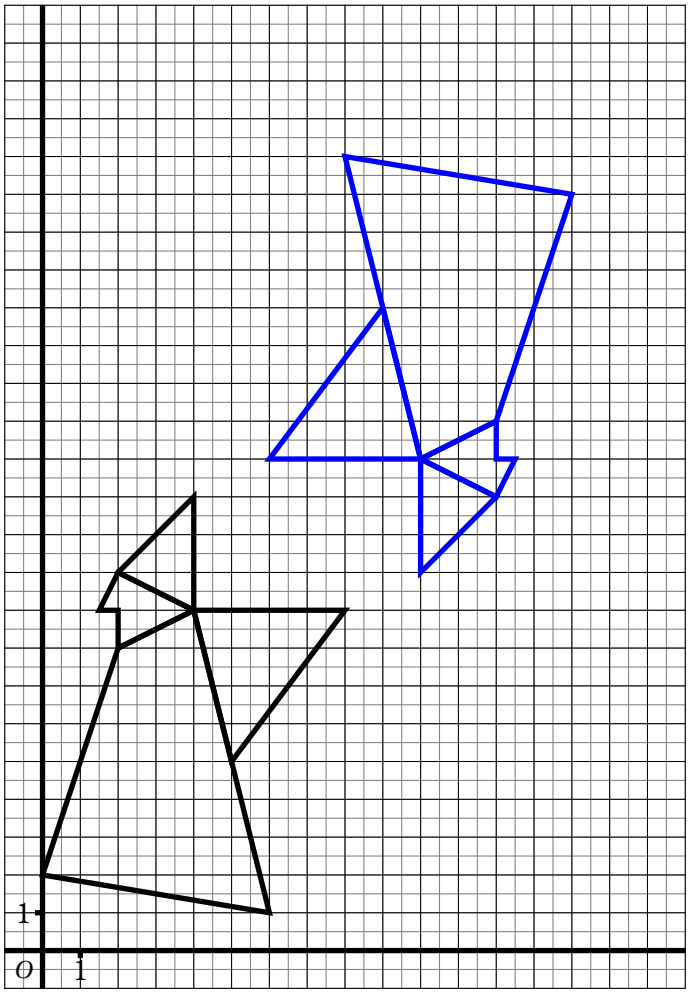
Indiquer ci-dessous les coordonnées des points obtenus.

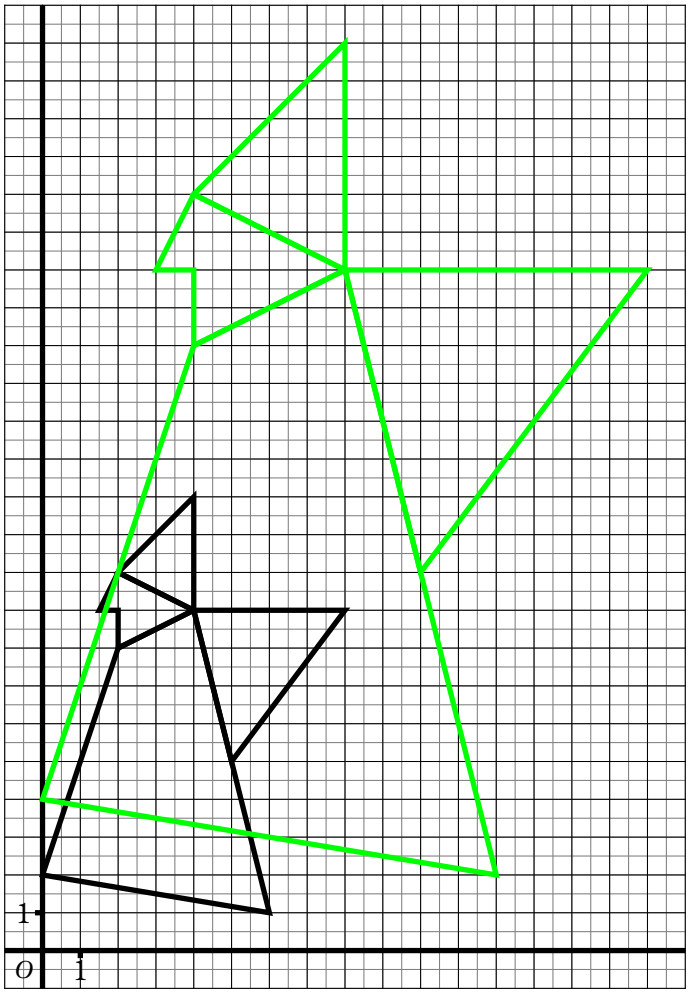
A"'(8; 24) - B"'(8; 18) - C"'(16; 18) - D"'(10; 10) - E"'(12; 2) - F"'(0; 4) - G"'(4; 16) - H"'(4; 18) - I"'(3; 18) - J"'(4; 20)

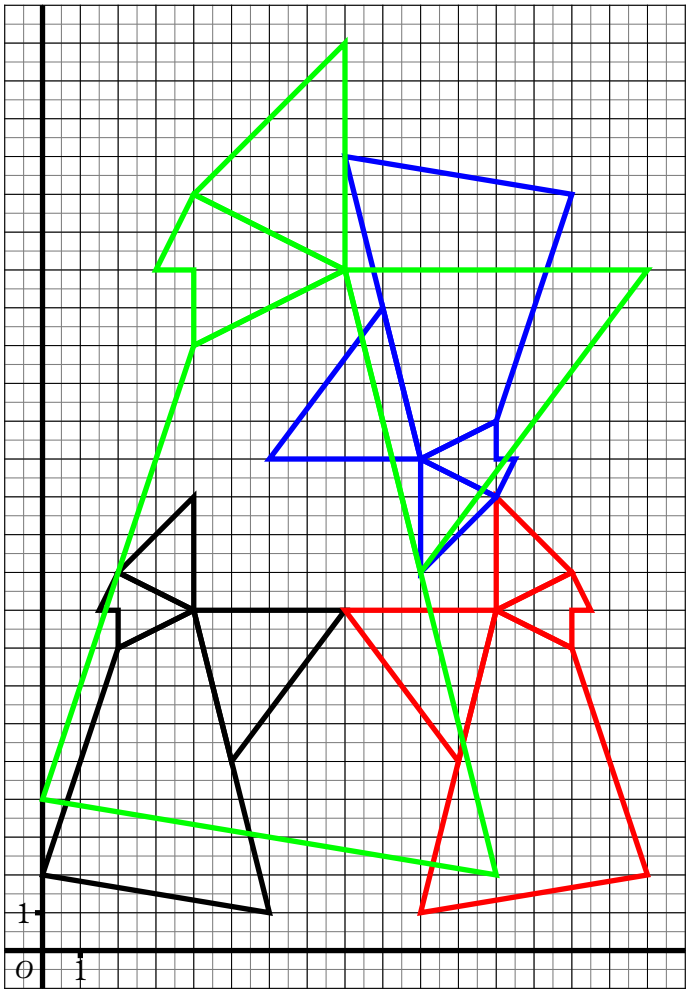
Tracer en vert la figure obtenue en plaçant ces dix points modifiés.


1
O
i


1
O
i

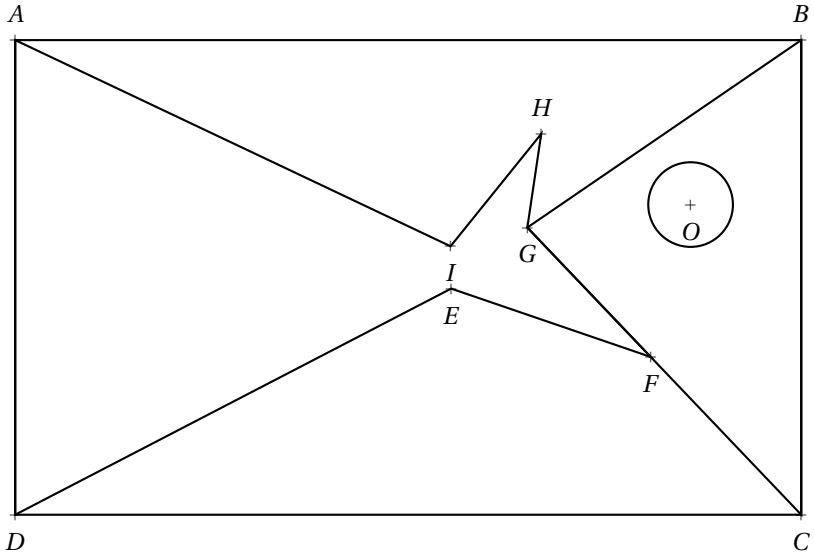

1
O
i


1
O
i


1
O
i

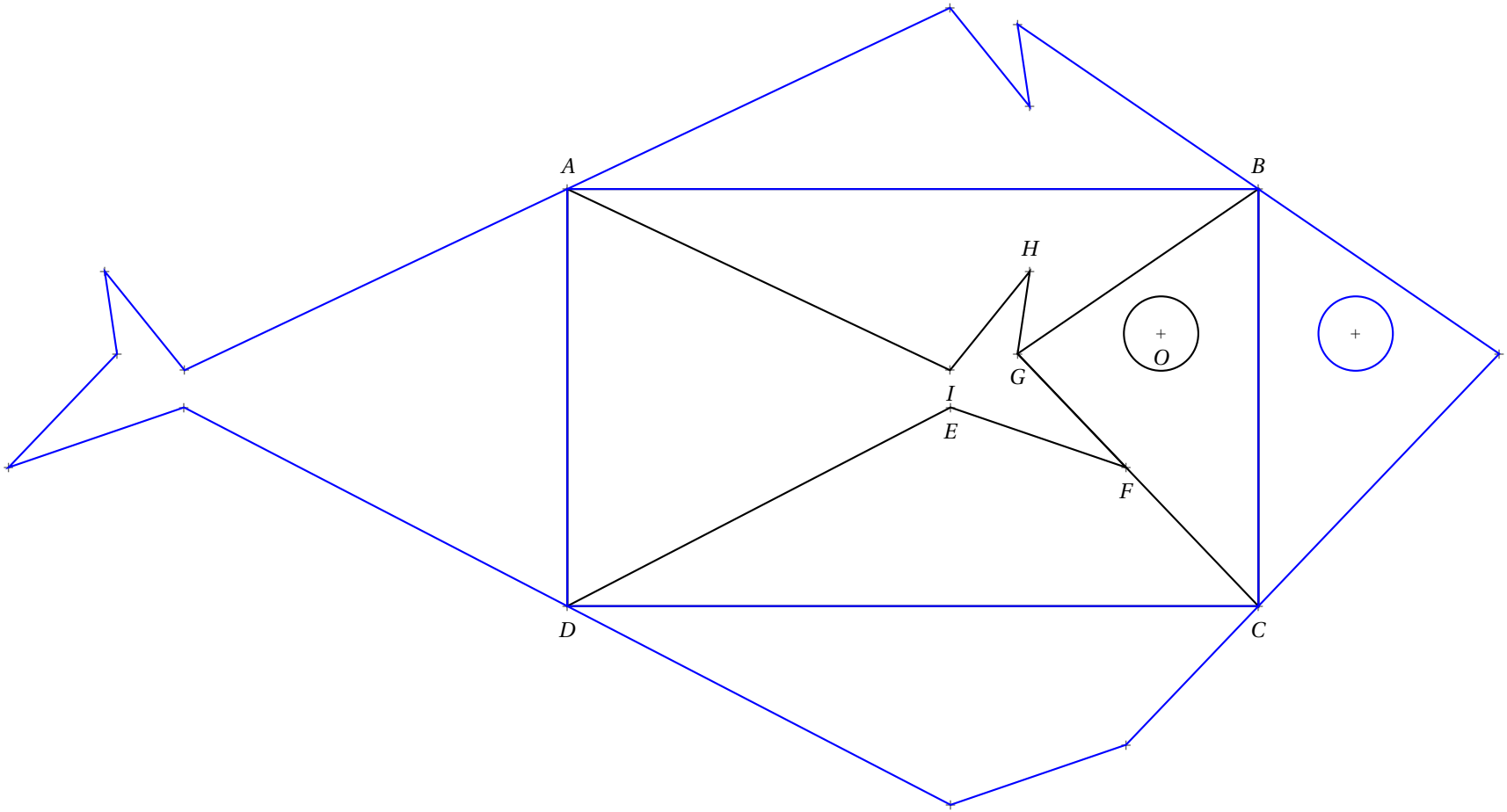
Une symétrie de saison...

1. Tracer le symétrique du pentagone $AIHGB$ par rapport à la droite (AB)
2. Tracer le symétrique du cercle de centre O par rapport à la droite (BC)
3. Tracer le symétrique du triangle BGC par rapport à la droite (BC)
4. Tracer le symétrique du quadrilatère $DEFC$ par rapport à la droite (DC)
5. Tracer le symétrique de l'heptagone $AIHGFED$ par rapport à la droite (AD)



Une symétrie de saison...

1. Tracer le symétrique du pentagone $AIHGB$ par rapport à la droite (AB)
2. Tracer le symétrique du cercle de centre O par rapport à la droite (BC)
3. Tracer le symétrique du triangle BGC par rapport à la droite (BC)
4. Tracer le symétrique du quadrilatère $DEFC$ par rapport à la droite (DC)
5. Tracer le symétrique de l'heptagone $AIHGFED$ par rapport à la droite (AD)



I — Annexes

Évaluation de mathématiques

Exercice 1

Résoudre les problèmes ci-dessous en faisant une phrase réponse pour chaque étape.
Les opérations doivent être écrites en ligne. Vous pouvez les poser au brouillon... et même utiliser la calculatrice...

Problème n° 1 : Je regarde TekFlix 3 h 19 min 42 s par jour. C'est beaucoup ! En continuant à ce rythme pendant six semaines, combien de temps aurai-je passé à regarder mes séries préférées durant cette période étrange ?

Vous donnerez la réponse en jours, heures, minutes, secondes.

Problème n° 2 : Mon voisin a encore acheté 17 paquets de pâtes Parilla à $1,97$ € le paquet, 8 kg de riz Tustucru à $3,98$ € le kilo et 8 paquets de 120 rouleaux de papier toilette Poltonel à $7,95$ € le paquet.

Sachant qu'il fait cela une fois par semaine, combien va-t-il dépenser en six semaines ? (Mais où va-t-il ranger tout cela ???)

Problème n° 3 : En rangeant la chambre, j'ai retrouvé sous le lit un énorme paquets contenant plein de bonbons.
Quand je partage le paquet avec mes trois frères et mes cinq soeurs, il en reste 6.
Quand je partage le paquet seulement avec mes soeurs, il en reste 3.
Quand je partage le paquet seulement avec mes frères, il en reste 3.
Mon plus jeune frère a compté rapidement, il y a moins de 200 bonbons mais plus de 160.

Combien il y a-t-il de bonbons dans ce paquet mystérieux ?

Exercice 2

1. Tracer un triangle ABC tel que $AB = 8\ cm$, $AC = 7\ cm$ et $BC = 6\ cm$. (Au milieu de la feuille !)

2. Placer I le milieu de $[AB]$, J le milieu de $[AC]$ et K le milieu de $[BC]$.

3.a Tracer le symétrique de A par rapport à la droite (BC) et le nommer A'.
3.b Tracer le symétrique de B par rapport à la droite (AC) et le nommer B'.
3.c Tracer le symétrique de C par rapport à la droite (AB) et le nommer C'.
3.d Tracer le triangle $A'B'C'$.

4.a Tracer la droite (d_1) perpendiculaire à la droite (AB) passant par I.
4.b Tracer la droite (d_2) perpendiculaire à la droite (AC) passant par J.
4.c Placer le point O à l'intersection de (d_1) et (d_2).
4.d Tracer le cercle de centre O passant par A.

Évaluation de mathématiques

Correction

Problème n° 1 : Je regarde TekFlix 3 h 19 min 42 s par jour. C'est beaucoup ! En continuant à ce rythme pendant six semaines, combien de temps aurai-je passé à regarder mes séries préférées durant cette période étrange ?

Il faut savoir que 1 $h = 60\ min$, que 1 $min = 60\ s$ et donc que 1 $h = 3\,600\ s$

Il y a plusieurs méthodes :
Méthode n° 1 : on passe tout en secondes
$3\ h\ 19\ min\ 42\ s = 3 \times 3\,600\ s + 19 \times 60\ s + 42\ s = 10\,800\ s + 1\,140\ s + 42\ s = 11\,982\ s$

6 semaines sont constituées de $6 \times 7\ j = 42\ j$.
Le temps total passé devant TekFlix est donc $42 \times 11\,982\ s = 503\,244\ s$.

Il faut maintenant repasser en jours, heures, minutes et secondes en faisant des divisions euclidiennes.
$503\,244\ s = 8\,387 \times 60\ s + 24\ s = 8\,387\ min\ 24\ s$
$8\,387\ min = 139 \times 60\ min + 47\ min = 139\ h\ 47\ min$
$139\ h = 5 \times 24\ h + 19\ h = 5\ j\ 19\ h$

Le temps passé devant la télévision est : $5\ j\ 19\ h\ 47\ min\ 24\ s$.

Méthode n° 2 : on travaille par bloc
6 semaines sont constituées de $6 \times 7\ j = 42\ j$

$42 \times 3\ h = 126\ h$ or $126\ h = 5 \times 24\ h + 6\ h = 5\ j\ 6\ h$
$42 \times 19\ min = 798\ min$ or $798\ min = 13 \times 60\ min + 18\ min = 13\ h\ 18\ min$

$42 \times 42\ s = 1\,764\ s$ or $1\,764\ s = 29 \times 60\ s + 24\ s = 29\ min\ 24\ s$

Il faut maintenant ajouter : $5\ j\ 6\ h + 13\ h\ 18\ min + 29\ min\ 24\ s = 5\ j\ 19\ h\ 47\ min\ 24\ s$
Ouf, on obtient la même chose !!

Problème n° 2 : Mon voisin a encore acheté 17 paquets de pâtes Parilla à 1,97 € le paquet, 8 kg de riz Tustucru à 3,98 € le kilo et 8 paquets de 120 rouleaux de papier toilette Poltonel à 7,95 € le paquet.

Sachant qu'il fait cela une fois par semaine, combien va-t-il dépenser en six semaines ? (Mais où va-t-il ranger tout cela ???)

$17 \times 1{,}97\ € = 33{,}49\ €$: le prix des pâtes pour une semaine est 33,49 €.
$8 \times 3{,}98\ € = 31{,}84\ €$: le prix du riz pour une semaine est 31,84 €.
$8 \times 7{,}95\ € = 63{,}60\ €$: le prix du papier toilette pour une semaine est 63,60 €.
Le prix pour une semaine est donc : $33{,}49\ € + 31{,}84\ € + 63{,}60\ € = 128{,}93\ €$.

Pour six semaines : $6 \times 128{,}93\ € =$ 773,58 €.

Problème n° 3 : En rangeant la chambre, j'ai retrouvé sous le lit un énorme paquets contenant plein de bonbons.
Quand je partage le paquet avec mes trois frères et mes cinq soeurs, il en reste 6.
Quand je partage le paquet seulement avec mes soeurs, il en reste 3.
Quand je partage le paquet seulement avec mes frères, il en reste 3.
Mon plus jeune frère a compté rapidement, il y a moins de 200 bonbons mais plus de 160.

Combien il y a-t-il de bonbons dans ce paquet mystérieux ?

Il faut penser à me compter en plus à chaque fois !
Voici comment on peut comprendre l'énoncé :

- quand je divise ce nombre par 9 il reste 6 ;
- quand je divise ce nombre par 6 il reste 3 ;
- quand je divise ce nombre par 4 il reste 3.

Nous savons que ce nombre est compris entre 160 et 200. Nous allons chercher les nombres qui vérifient les conditions ci-dessus.
On divise 160 par 9, par 6 et par 4.
$160 = 9 \times 17 + 7$, $160 = 6 \times 26 + 4$ et $160 = 4 \times 40 + 0$

On peut remarquer ainsi que $159 = 9 \times 17 + 6$, $159 = 6 \times 26 + 3$ et $159 = 3 \times 39 + 3$.
En clair 159 pourrait être le nombre cherché mais il n'est pas dans les limites de l'exercices.
Nous allons donc partir de 159 et chercher les multiples de 9, de 6 et de 4 en espérant trouver un nombre commun !

Multiples de 9 : 159 – 168 – 177 – 186 – 195
Multiples de 6 : 159 – 165 – 171 – 177 – 183 – 189 – 195
Multiples de 4 : 159 – 163 – 167 – 171 – 175 – 179 – 183 – 187 – 191 – 195 – 199

Vérifions que 195 est la bonne réponse : $195 = 9 \times 21 + 6$, $195 = 6 \times 32 + 3$ et $195 = 4 \times 48 + 3$

Il y a 195 bonbons dans ce paquet.

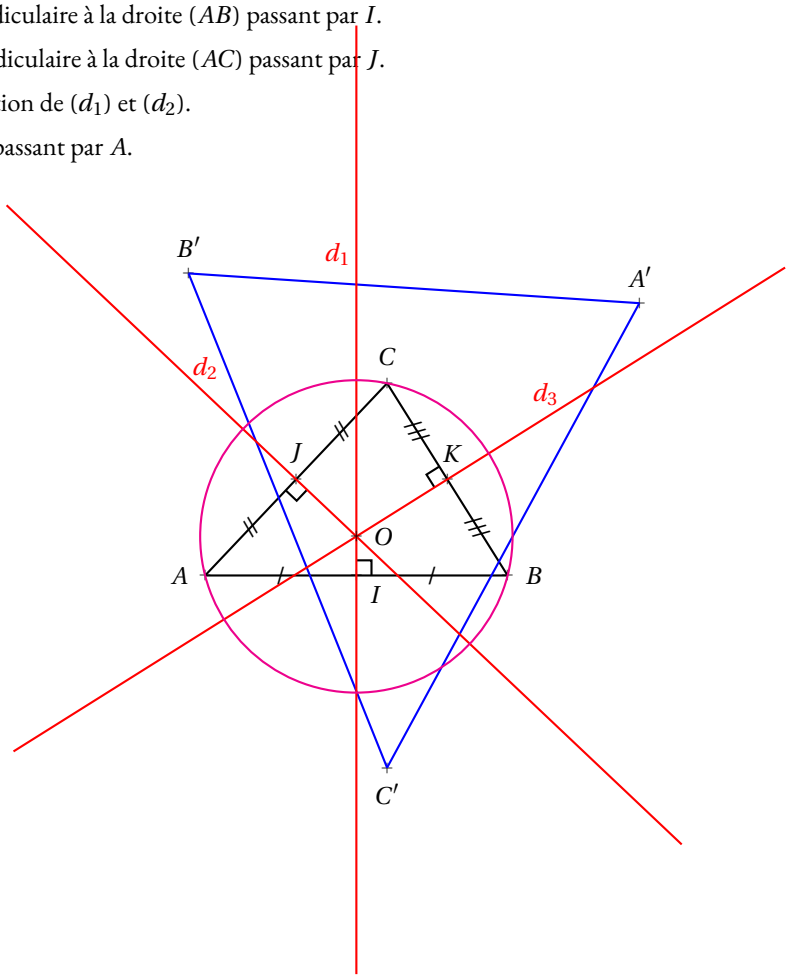
Exercice 2

1. Tracer un triangle ABC tel que $AB = 8\ cm$, $AC = 7\ cm$ et $BC = 6\ cm$. (Au milieu de la feuille !)

2. Placer I le milieu de $[AB]$, J le milieu de $[AC]$ et K le milieu de $[BC]$.

3.a Tracer le symétrique de A par rapport à la droite (BC) et le nommer A'.
3.b Tracer le symétrique de B par rapport à la droite (AC) et le nommer B'.
3.c Tracer le symétrique de C par rapport à la droite (AB) et le nommer C'.
3.d Tracer le triangle $A'B'C'$.

4.a Tracer la droite (d_1) perpendiculaire à la droite (AB) passant par I.
4.b Tracer la droite (d_2) perpendiculaire à la droite (AC) passant par J.
4.c Placer le point O à l'intersection de (d_1) et (d_2).
4.d Tracer le cercle de centre O passant par A.





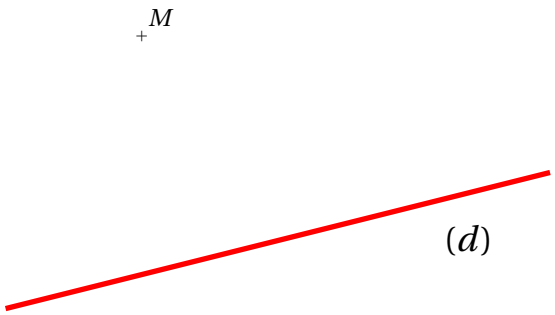
Outils

Symétrie axiale à l'équerre et au compas

Sixième

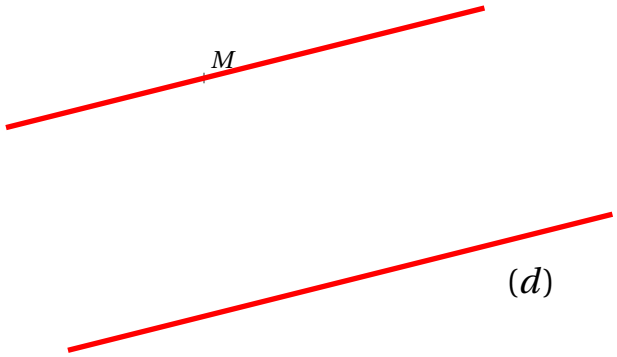
Objectif : Tracer la droite parallèle à (d) passant par M.

Situation initiale

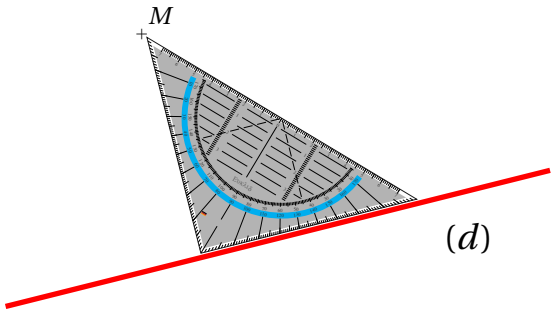


Une droite (d) et un point M

Situation finale

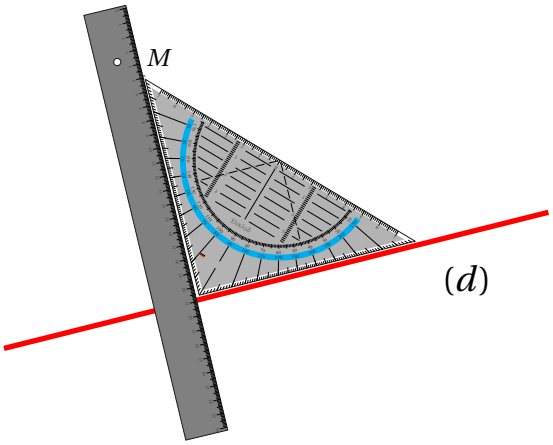


Étape n° 1



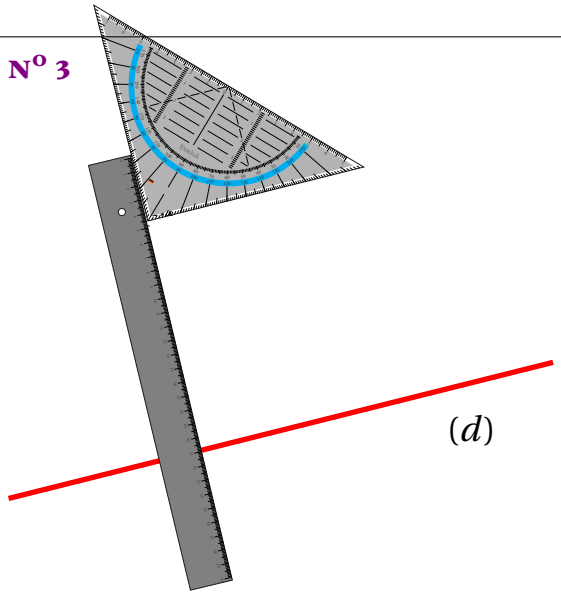
On place l'équerre sur la droite (d).

Étape n° 2



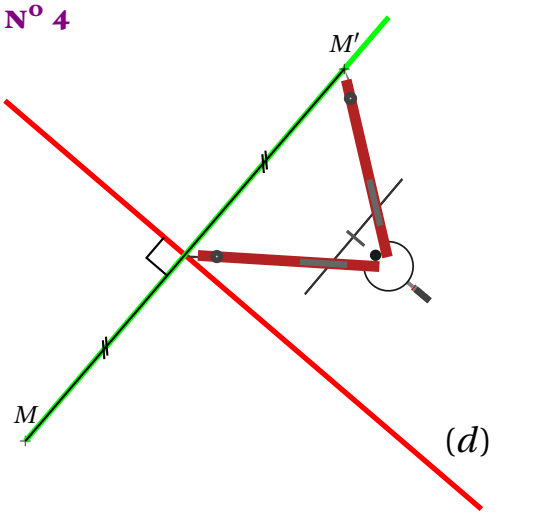
On prolonge la perpendiculaire à (d) passant par M.

Étape n° 3



On récupère la mesure du segment qui sépare M de l'axe.

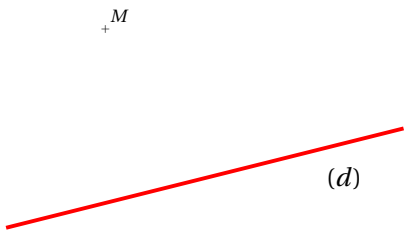
Étape n° 4



On reporte cette distance.

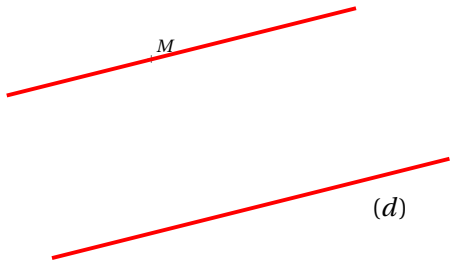
Objectif : Tracer la droite parallèle à (d) passant par M.

Situation initiale

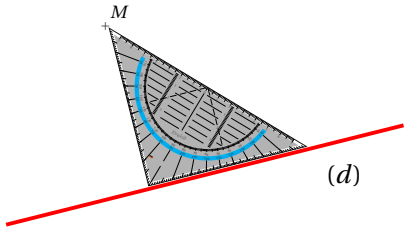


Une droite (d) et un point M

Situation finale

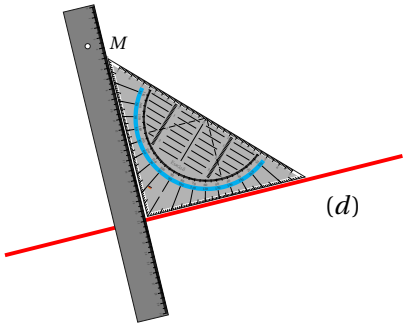


Étape n° 1



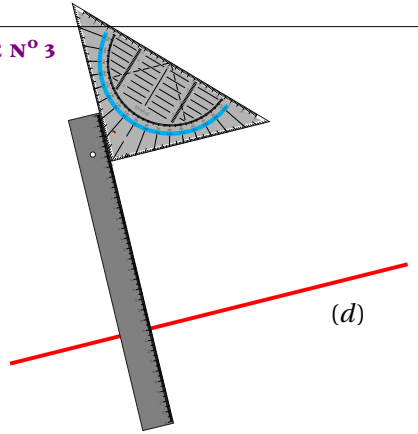
On place l'équerre sur la droite (d).

Étape n° 2



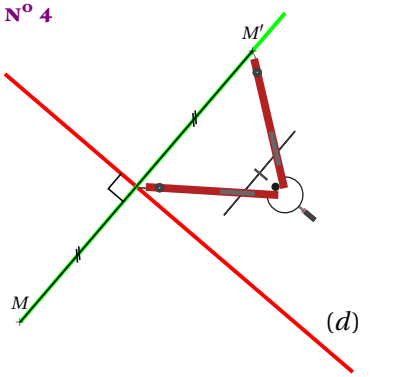
On prolonge la perpendiculaire à (d) passant par M.

Étape n° 3



On récupère la mesure du segment qui sépare M de l'axe.

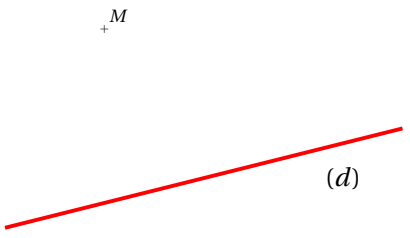
Étape n° 4



On reporte cette distance.

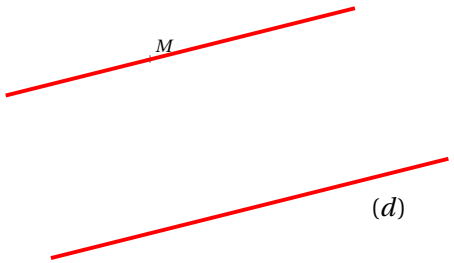
Objectif : Tracer la droite parallèle à (d) passant par M.

Situation initiale

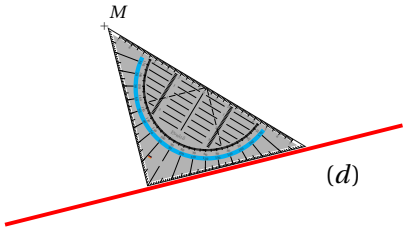


Une droite (d) et un point M

Situation finale

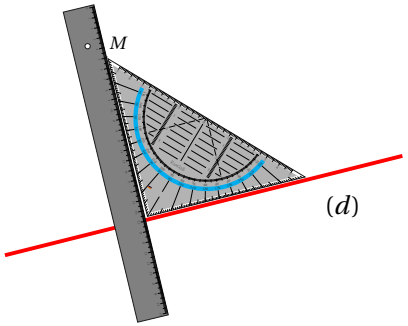


Étape n° 1



On place l'équerre sur la droite (d).

Étape n° 2

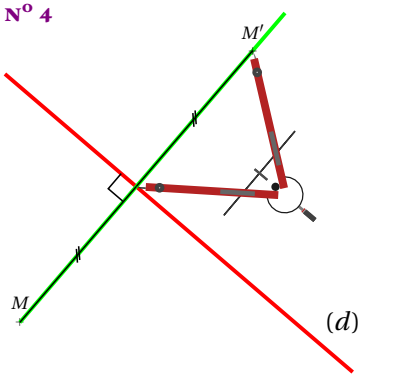


On prolonge la perpendiculaire à (d) passant par M.

Étape n° 3

On récupère la mesure du segment qui sépare M de l'axe.

Étape n° 4



On reporte cette distance.

La correction



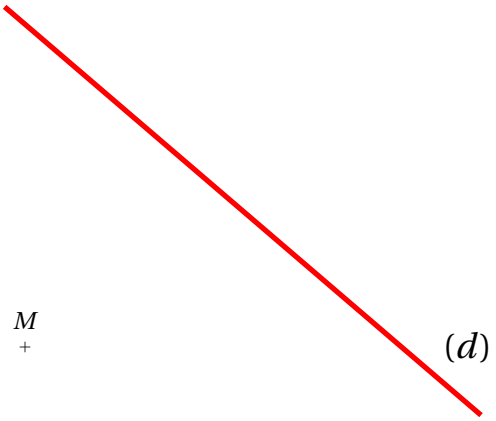
Outils

Symétrie axiale au compas seul

Sixième

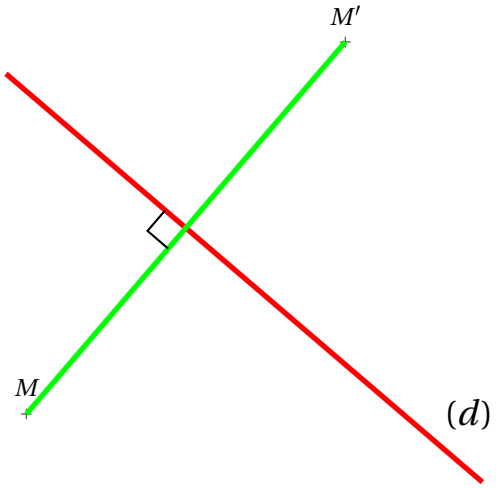
Objectif : Tracer le symétrique M' d'un point M par rapport à une droite (d).

Situation initiale

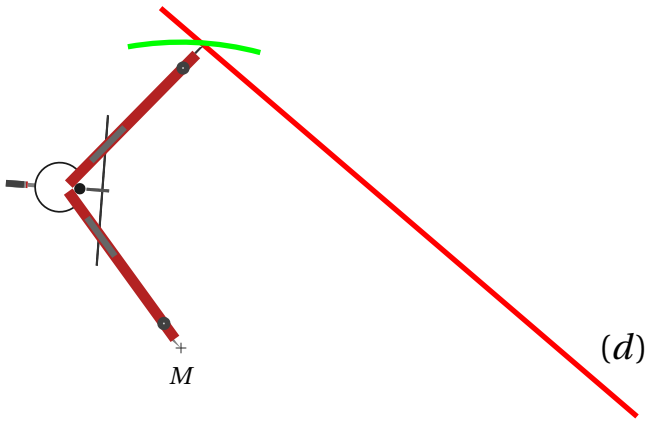


Un axe (d) et un point M

Situation finale

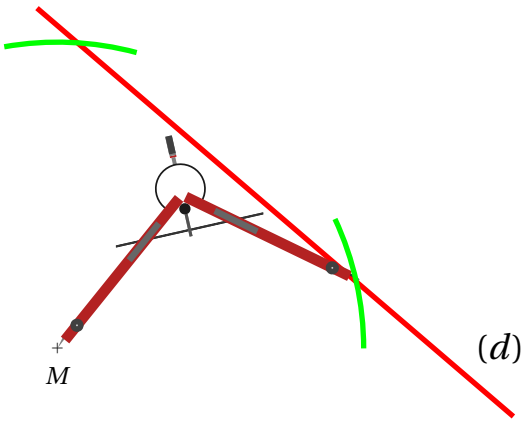


Étape n° 1



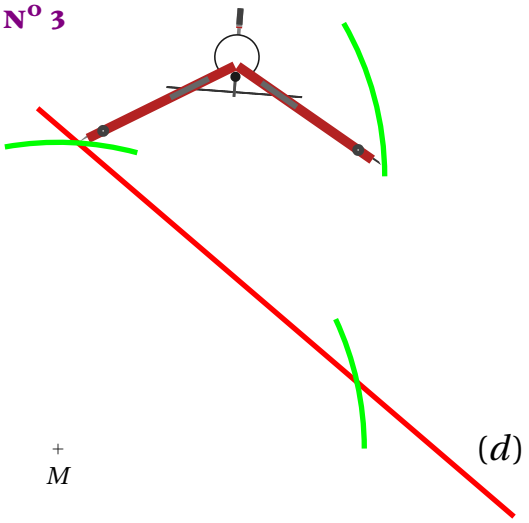
On reporte une longueur depuis M sur l'axe (d).

Étape n° 2



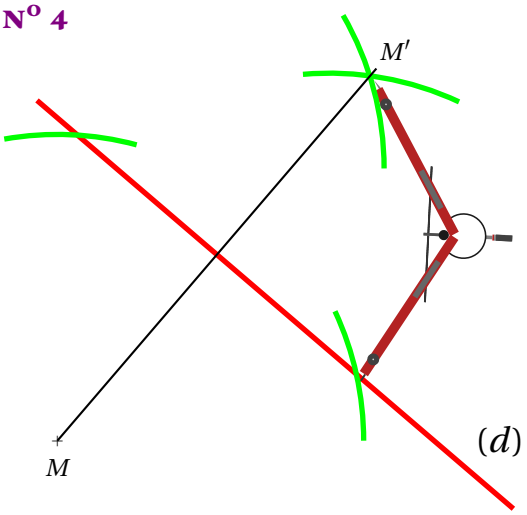
On reporte la même longueur une seconde fois sur l'axe (d).

Étape n° 3



On reporte cette longueur depuis le premier point.

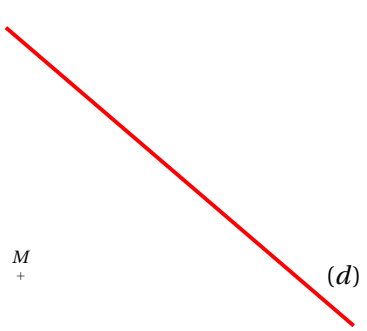
Étape n° 4



On reporte cette longueur depuis le second point.

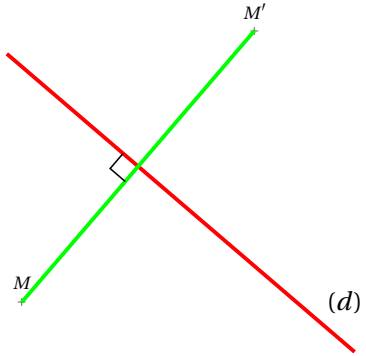
Objectif : Tracer le symétrique M' d'un point M par rapport à une droite (d).

Situation initiale

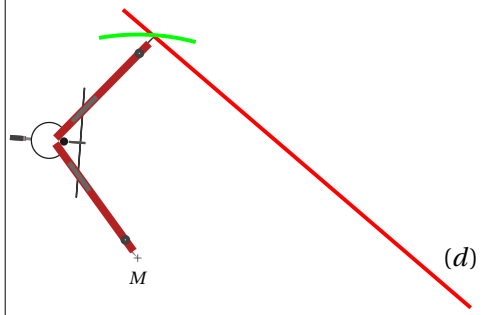


Un axe (d) et un point M

Situation finale

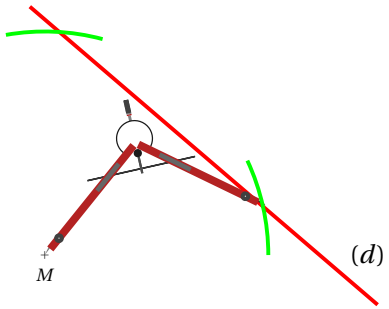


Étape n° 1



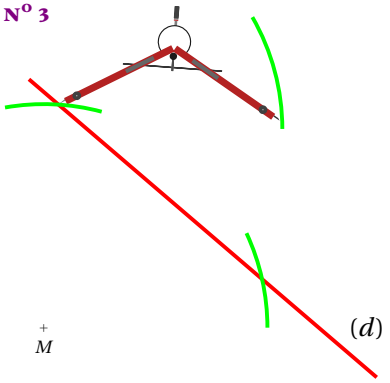
On reporte une longueur depuis M sur l'axe (d).

Étape n° 2



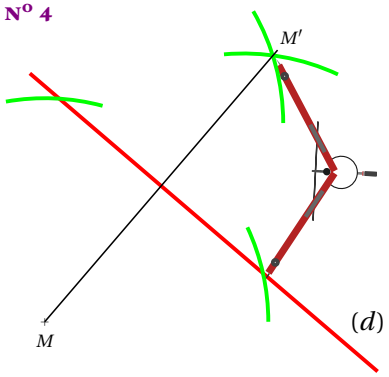
On reporte la même longueur une seconde fois sur l'axe (d).

Étape n° 3



On reporte cette longueur depuis le premier point.

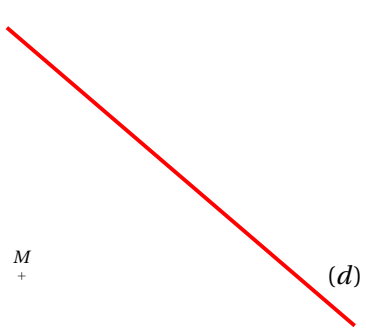
Étape n° 4



On reporte cette longueur depuis le second point.

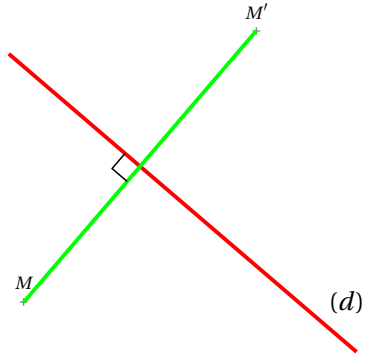
Objectif : Tracer le symétrique M' d'un point M par rapport à une droite (d).

Situation initiale

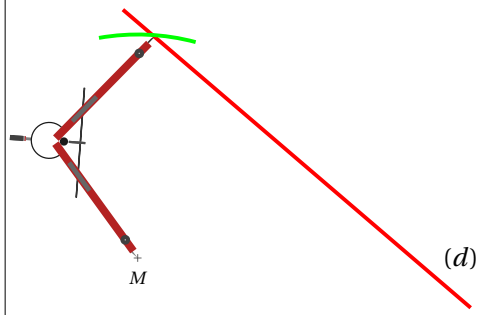


Un axe (d) et un point M

Situation finale

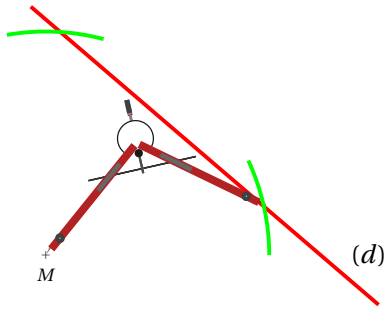


Étape n° 1



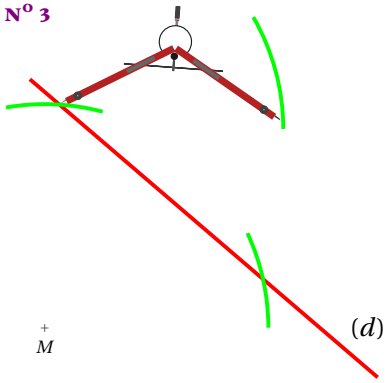
On reporte une longueur depuis M sur l'axe (d).

Étape n° 2



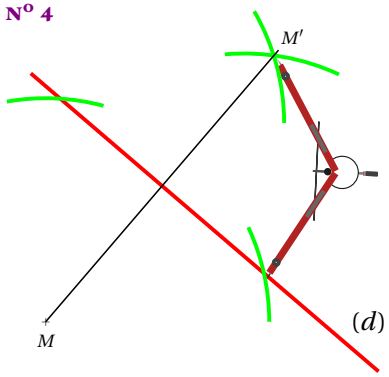
On reporte la même longueur une seconde fois sur l'axe (d).

Étape n° 3



On reporte cette longueur depuis le premier point.

Étape n° 4



On reporte cette longueur depuis le second point.

La correction



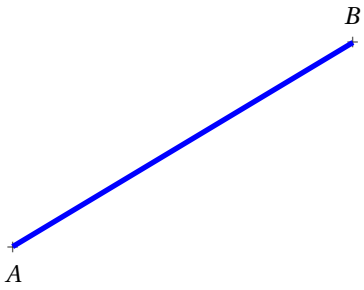
Outils

Médiatrice d'un segment au compas

Sixième

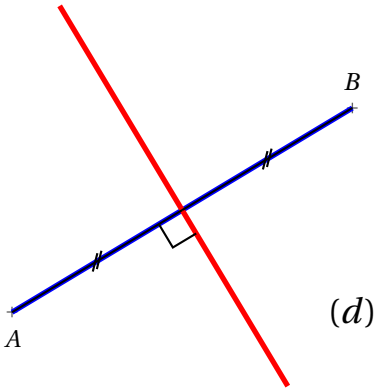
Objectif : Tracer la médiatrice (d) d'un segment $[AB]$.

Situation initiale

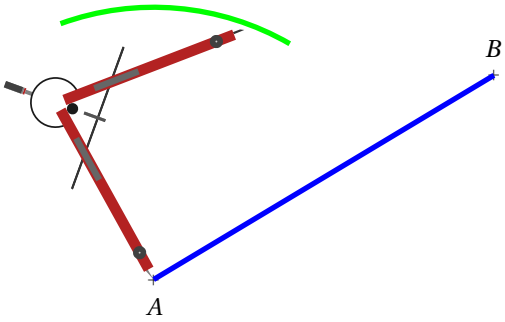


Un segment $[AB]$.

Situation finale

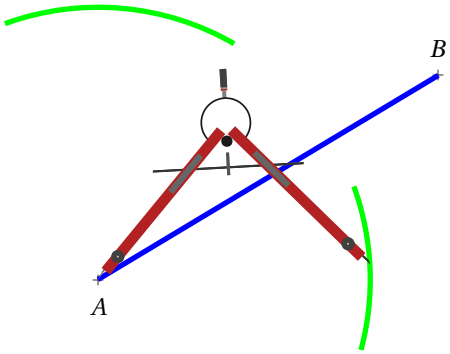


Étape n° 1



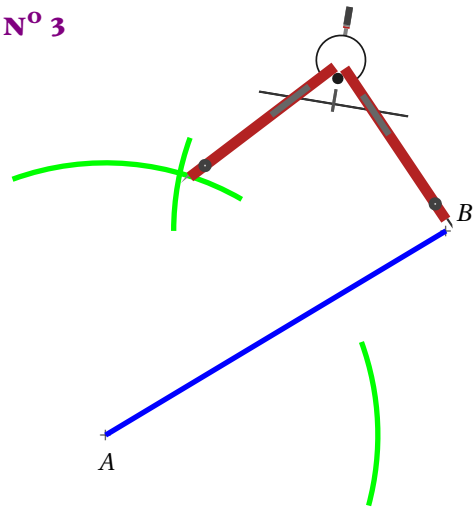
On reporte une longueur supérieure à la moitié de AB depuis A au dessus du segment.

Étape n° 2



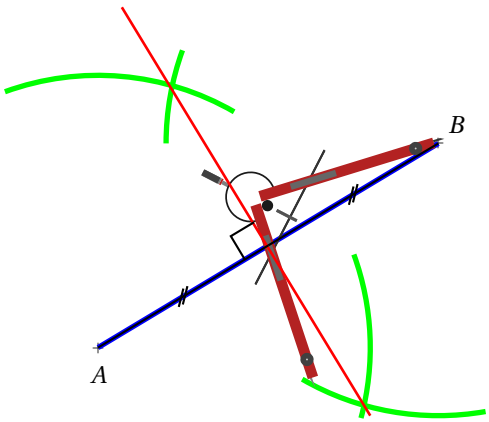
On reporte la même longueur depuis A au dessous du segment.

Étape n° 3



On reporte cette longueur depuis le point B au dessus,

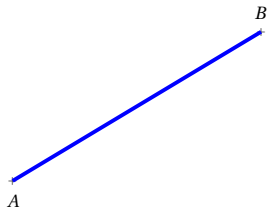
Étape n° 4



puis en dessous. Reste à tracer la médiatrice !

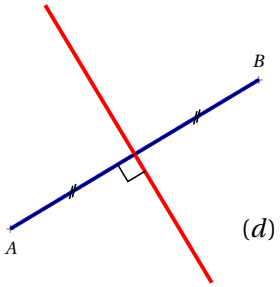
Objectif : Tracer la médiatrice (d) d'un segment $[AB]$.

Situation initiale

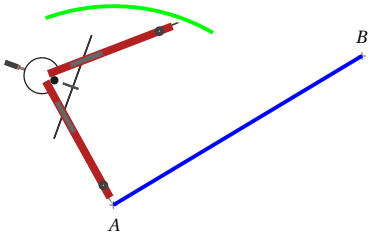


Un segment $[AB]$.

Situation finale

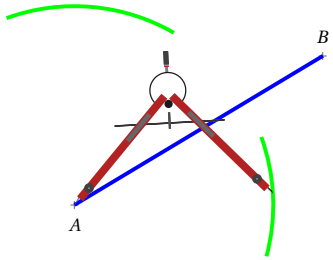


Étape n° 1



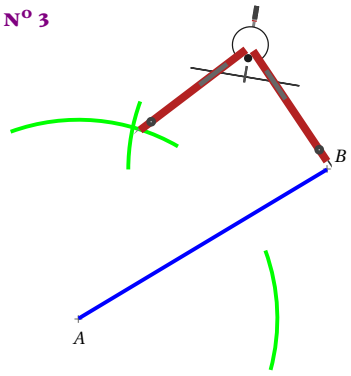
On reporte une longueur supérieure à la moitié de AB depuis A au dessus du segment.

Étape n° 2



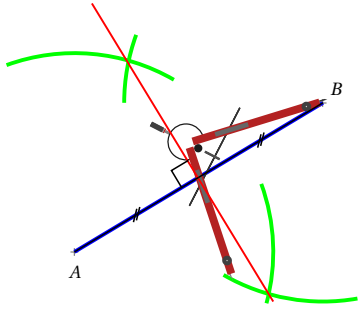
On reporte la même longueur depuis A au dessous du segment.

Étape n° 3



On reporte cette longueur depuis le point B au dessus,

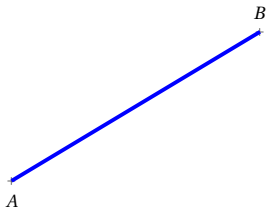
Étape n° 4



puis en dessous. Reste à tracer la médiatrice !

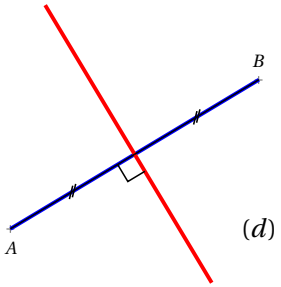
Objectif : Tracer la médiatrice (d) d'un segment $[AB]$.

Situation initiale

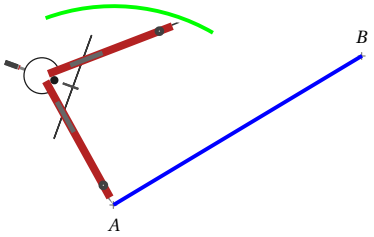


Un segment $[AB]$.

Situation finale

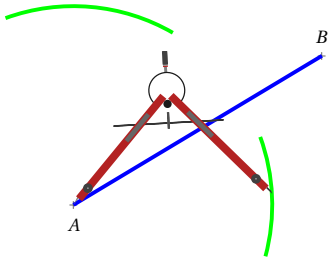


Étape n° 1



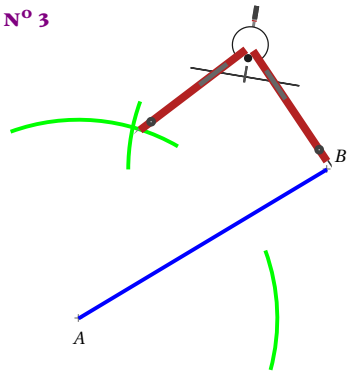
On reporte une longueur supérieure à la moitié de AB depuis A au dessus du segment.

Étape n° 2



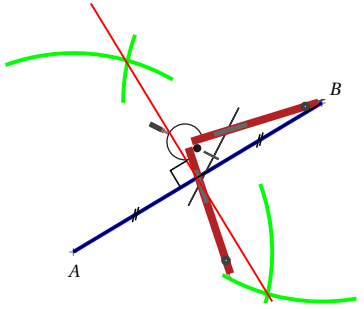
On reporte la même longueur depuis A au dessous du segment.

Étape n° 3



On reporte cette longueur depuis le point B au dessus,

Étape n° 4



puis en dessous. Reste à tracer la médiatrice !

La correction

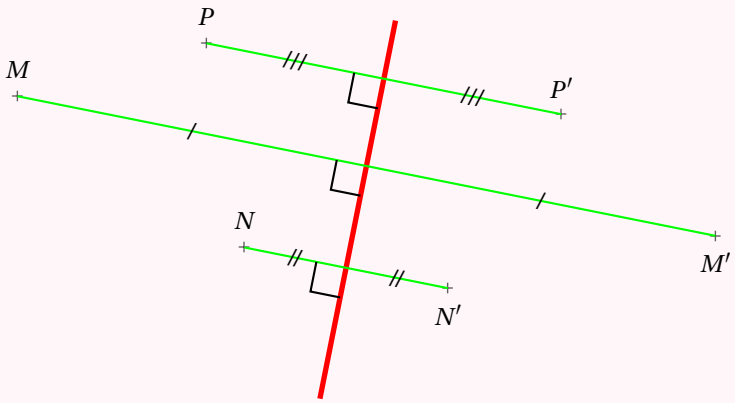
La symétrie axiale

Définition

La **symétrie axiale** est une transformation géométrique du plan qui modélise l'action qui consiste à « *plier une figure le long d'une droite* ».

(d) étant une droite, la **symétrie axiale** d'axe (d) transforme un point M en un point M' vérifiant :

- La droite (MM') est perpendiculaire à l'axe (d) ;
- L'axe (d) coupe le segment [MM'] en son milieu.



Propriétés de la symétrie axiale

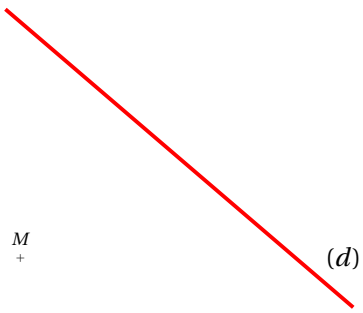
(d) étant une droite du plan, la **symétrie axiale d'axe** (d) :

- Transforme l'axe (d) en lui-même, il est invariant ;
- Transforme un segment en un segment de même longueur ;
- Transforme un angle en un angle de même mesure ;
- Transforme un cercle en un cercle de même rayon ;
- Transforme une figure en une figure ayant le même périmètre ;
- Transforme une figure en une figure ayant la même aire.

Méthode de construction :

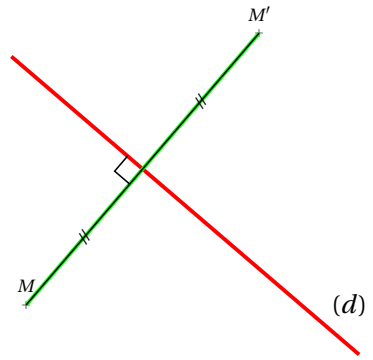
Objectif : Tracer le symétrique M' d'un point M par rapport à une droite (d).

Situation initiale

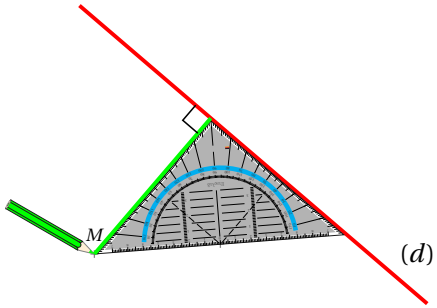


Un axe (d) et un point M

Situation finale

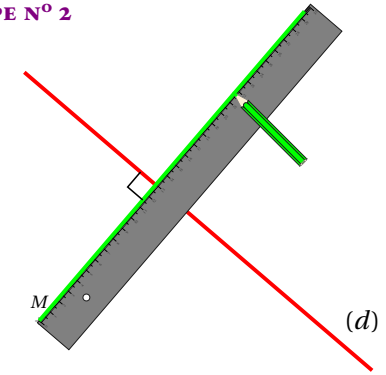


Étape n° 1



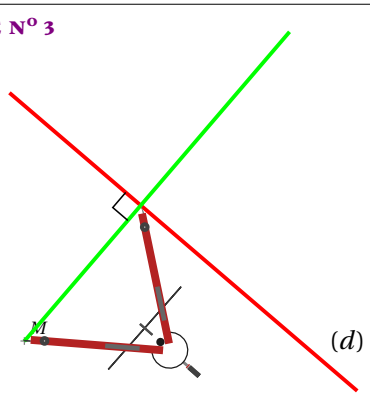
On trace la perpendiculaire à (d) passant par M.

Étape n° 2



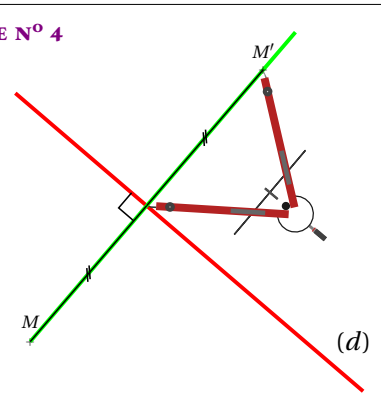
On prolonge la perpendiculaire à (d) passant par M.

Étape n° 3



On récupère la mesure du segment qui sépare M de l'axe.

Étape n° 4



On reporte cette distance.

Chapitre VI

La division euclidienne

Sommaire

Situation initiale : Recherche du jour de ma naissance 334

Activité — Langue et Culture de l'Antiquité : Calendriers et jour de la semaine 337

Situation initiale : Combien de vendredi 13 dans une année 339

Informatique : Les code-barre 340

Évaluation : Division euclidienne 343

Préparation de l'évaluation — Division euclidienne 345

Évaluation — Division euclidienne 348

Activité — Atelier Mirzakhani : 2025 : un millésime exceptionnel 358

Activité — Atelier Mirzakhani : 2025 : un millésime exceptionnel 360

Informations légales

- **Auteur :** Fabrice ARNAUD
- **Web :** pi.ac3j.fr
- **Mail :** contact@ac3j.fr

- **Dernière modification :** 12 novembre 2026 à 20:45

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.2141
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Resolute Raccoon (Le Raton Laveur résolu) 26.04 avec la distribution TeX Live 2025.20260124 et LuaTex 1.22.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'examens contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux !
Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.
Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous ! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir !

Licence CC BY-NC-SA 4.0



Attribution
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Cours.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 12 novembre 2026 à 20:45.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/mathematiques-college