

Activités préalables : figures complexes

L'objectif de ces activités préalables est triple :

- amener les élèves à analyser des figures (prendre des informations sur un modèle à restaurer ou à reproduire, percevoir des alignements, repérer des sommets à l'intersection de deux droites, savoir décomposer et recomposer des figures)
- adopter certaines habitudes de travail (apprendre à utiliser une règle non informable, un gabarit, s'autoriser à prolonger des traits, s'organiser dans les différentes étapes du tracé)
- mettre en place une démarche de résolution de problème afin de développer les capacités à observer, chercher et raisonner dans le domaine spécifique de la géométrie

Ainsi, à l'issue de ces activités, une affiche présentant l'essentiel de ce qui est à retenir pourra servir de base de travail pour la situation suivante, la situation "pour entrer dans la démarche".

Organiser le travail

Collectif pour les phases de présentation de l'activité et d'institutionnalisation. Groupes de 8 élèves disposés en îlot pour les phases de recherche et de mise en commun successives.

A préparer avant la séquence

Matériel individuel

- La fiche d'activité comprenant les exercices successifs
- Une règle non informable avec les bords arrondis → Mettre en lien avec une fiche « matériel »

Nom	Nature	Fonction
Règle non informable	Non graduée, plastifiée, Pas d'angle droit	Tracer

- De la ficelle
- Des gabarits à l'échelle de la figure amorcée (pour l'exercice 4)
- La figure-modèle sur papier calque, à la même échelle que la figure amorcée (pour validation / invalidation de la production de l'élève)

Matériel collectif

- La figure-modèle agrandie
- Plusieurs amorces agrandies pour chaque phase
- Des gabarits agrandis à la même échelle que l'amorce (pour l'exercice 4).
- L'affiche de synthèse collective de la phase précédente d'activités préalables

- Une règle non informable géante avec les bords arrondis (pour le tableau)
- De la ficelle
- La figure-modèle sur papier calque, à la même échelle que la figure amorce (pour validation / invalidation de la production de l'élève)

Phase de présentation de l'activité

- Si les activités préalables de niveau 1 ont été menées en classe :

Rappel « Comment fait-on pour compléter une figure ? »

On pourra se référer à l'affiche réalisée lors de la phase précédente pour faciliter cette phase de rappel.

Réponses attendues :

- On doit chercher les alignements, si besoin avec de la ficelle.
- On doit prolonger en tenant compte des alignements
- On trouve des sommets au croisement de deux « traits » (droites)
- On doit bien manipuler le matériel pour obtenir un tracé précis (règle bien placée, pression suffisante exercée sur l'outil pendant le racé...)
- On a le droit de dépasser quand on trace un trait, on gomme ensuite ce qui dépasse.

S'assurer que les élèves ne disposent que du matériel suivant à leur disposition : règle non informable, gomme, crayon gris, ficelle (gabarits uniquement pour le niveau 4)

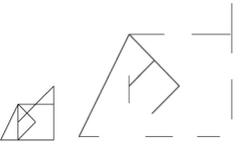
- Si les activités préalables de niveau 1 n'ont pas été menées en classe, passer directement la consigne

A noter : si les activités préalables de niveau 1 n'ont pas été menées en classe, il faudra mettre en exergue ce qu'elles avaient permis de rendre explicite en termes de contrat didactique au fur et à mesure de ces activités de niveau 2.

Passation de la consigne :

Faire lire la consigne de l'exercice et faire reformuler

	<p>Exercices 1, 2 et 3 : « Trouver une façon de compléter la figure pour qu'elle soit comme le modèle, mais en plus grand. » Dès le début ou au cours de la recherche, on demandera aux élèves de déplacer la règle le moins possible (on peut leur demander de compter les positions occupées par la règle pour tracer).</p>

	
	
	<p>Exercices 4, 5 et 6 : « Trouver une façon de compléter la figure pour qu'elle soit comme le modèle en réalisant les tracés avec la règle. » Au cours de la recherche, on ajoutera qu'il faut se servir des gabarits.</p>
	

Phases de recherche et de confrontation successives

La phase d'analyse de la figure est prise en charge par le groupe afin de ne laisser aucun élève démuni à ce stade de la séquence.

Exercice 1

Procédures observées et aides apportées pendant la phase de recherche

- Procédures qui relèvent de difficultés conceptuelles :

- Certains élèves pourraient ne pas avoir perçu les alignements et relier des points de manière hasardeuse

→ les inviter à se référer à la figure-modèle

→ leur demander de vérifier leur production à l'aide de la figure-modèle sur papier calque

- Procédure qui relève de difficultés de manipulation :

Le prolongement réalisé par l'élève n'est pas aligné avec le segment qu'il fallait prolonger car il a des difficultés à prendre en charge simultanément la tenue de la règle et le tracé : aide à la manipulation

Confrontation de groupe

Il s'agit d'un bilan intermédiaire au regard de l'enjeu principal de ce niveau : découvrir la figure complexe qui sera le support de cette deuxième partie dédiée aux activités préalables

① Dégager l'importance de se référer au modèle

② Si des élèves ont perçu des alignements, il peut être intéressant qu'ils les montrent aux autres élèves. Toutefois, la perception des alignements fera l'objet d'un travail plus approfondi, car mieux problématisé lors des phases suivantes.

Phase de synthèse et d'institutionnalisation collective

① Identifier les alignements (les montrer de nouveau à la ficelle)

② Placer la règle alignée avec le trait à prolonger et non depuis le point de départ du prolongement (pour prolonger dans la bonne direction)

③ Une fois les alignements perçus, demander aux élèves de « déplacer sa règle le moins possible » pour que les élèves tracent d'un coup tous les segments alignés.

④ Manipuler correctement le matériel :

- Règle placée légèrement sous le trait à prolonger

- Pression exercée sur la règle suffisante pour la maintenir en place pendant le tracé

Exercice 2

Procédures observées et aides apportées pendant la phase de recherche

● Procédures qui relèvent de difficultés conceptuelles :

- Certains élèves pourraient ne pas avoir perçu les alignements et relier des points de manière hasardeuse, et / ou ne pas avoir perçu les sommets à l'intersection des différents côtés de la figure :

→ les inviter à se référer à la figure-modèle

→ leur demander de vérifier leur production à l'aide de la figure-modèle sur papier calque

- Le prolongement réalisé par l'élève n'est pas aligné avec le segment qu'il fallait prolonger → utilisation de la ficelle pour la perception des alignements

● Procédure qui relève du contrat didactique :

L'élève réalise les prolongements en plusieurs étapes car il n'ose pas « dépasser » → lui rappeler qu'on a le droit de « dépasser » quand on prolonge.

● Procédure qui relève de difficultés de manipulation :

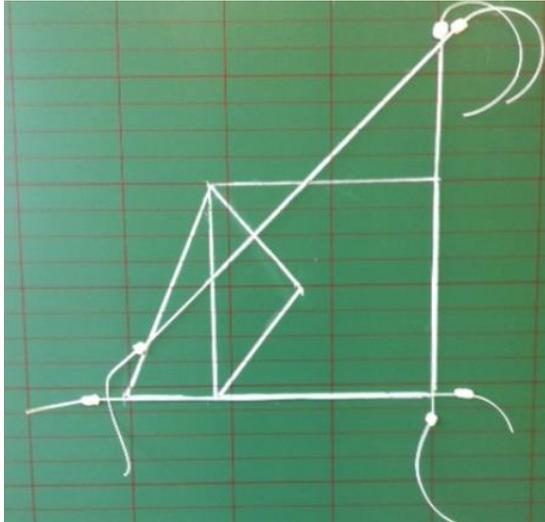
Le prolongement réalisé par l'élève n'est pas aligné avec le segment qu'il fallait prolonger → aide à la manipulation des instruments une fois les alignements perçus.

Confrontation de groupe

Les problèmes ayant été résolus lors de la phase de recherche, cette rapide phase permettra :

① de rappeler l'importance de se référer au modèle

② de montrer avec la ficelle les alignements qu'il fallait y percevoir, et qui justifient qu'il est inutile de déplacer plusieurs fois sa règle pour réaliser les tracés alignés.



③ de mettre en évidence qu'une fois l'un des traits prolongé, le deuxième peut s'arrêter à l'intersection du premier.

Phase de synthèse et d'institutionnalisation collective

① Prolonger suffisamment au moins un des traits pour éviter d'avoir à multiplier les étapes. Préciser qu'on peut ensuite gommer ce qui dépasse.

② Trouver les sommets à l'intersection des deux traits prolongés.

Exercice 3

Procédures observées et aides apportées pendant la phase de recherche

• Procédures qui relèvent de difficultés conceptuelles :

- Certains élèves pourraient ne pas avoir perçu les alignements et relier des points de manière hasardeuse, et / ou ne pas avoir perçu les sommets à l'intersection des différents côtés de la figure :

→ les inviter à se référer à la figure-modèle

→ leur demander de vérifier leur production à l'aide de la figure-modèle sur papier calque

- Le prolongement réalisé par l'élève n'est pas aligné avec le segment qu'il fallait prolonger → utilisation de la ficelle pour la perception des alignements

• Procédure qui relève du contrat didactique :

L'élève réalise les prolongements en plusieurs étapes car il n'ose pas « dépasser » → lui rappeler qu'on a le droit de « dépasser » quand on prolonge.

• Procédure qui relève de difficultés de manipulation :

Le prolongement réalisé par l'élève n'est pas aligné avec le segment qu'il fallait prolonger → aide à la manipulation des instruments une fois les alignements perçus.

- Procédure qui relève de difficultés d'organisation dans l'ordre des tracés :

L'élève ne parvient pas à débiter son travail ou reste « bloqué » :

Remarque : attitude rarement observée car l'élève commence au moins par prolonger les traits (activité connue)

→ l'inviter à se référer à la figure-modèle

→ apporter un étayage pour l'aider à s'organiser

Confrontation de groupe

Les problèmes ayant été résolus lors de la phase de recherche, cette rapide phase permettra :

- ① de rappeler l'importance de se référer au modèle (notamment pour organiser ses tracés)
- ② de montrer avec la ficelle les alignements qu'il fallait y percevoir
- ③ de remarquer qu'on peut parfois tracer plusieurs segments sans bouger la règle
- ④ de mettre en évidence qu'une fois l'un des traits prolongé, le deuxième peut s'arrêter à l'intersection du premier (à condition d'avoir déjà tracé le premier)

Phase de synthèse et d'institutionnalisation collective

Importance de prendre des informations sur le modèle pour pouvoir reproduire la figure

Exercices 4, 5 et 6

Procédures observées et aides apportées pendant la phase de recherche

- Procédures qui relèvent de difficultés conceptuelles :

- Certains élèves n'utilisent pas les gabarits

→ les aider à invalider leur production avec la figure-modèle sur papier calque

→ les inviter à questionner l'intérêt du matériel à disposition (dont les gabarits)

→ les inviter à se référer à la figure-modèle pour y identifier la forme des gabarits et leur disposition les uns par rapport aux autres (*même si ce report à la figure-modèle ne sera réalisé que de façon perceptive dans la mesure où les gabarits ne sont pas à la même taille que la figure-modèle. Il s'agit de reconnaissance de forme des pièces et de disposition des pièces les unes par rapport aux autres*)

- Certains élèves positionnent mal les gabarits

→ les aider à invalider leur production avec la figure-modèle sur papier calque

→ les inviter à se référer à la figure-modèle

- Le prolongement réalisé par l'élève n'est pas aligné avec le segment qu'il fallait prolonger. Par exemple, le côté bas du carré n'est pas aligné avec le côté bas du triangle de gauche (l'élève voit les

deux figures distinctement, sans percevoir la droite commune, support des deux côtés) → utilisation de la ficelle pour la perception des alignements

- Pour l'exercice 5, deux gabarits se chevauchent : dire à l'élève qu'il peut d'abord en placer un, réaliser le tracé, et seulement ensuite placer le deuxième.

● Procédure qui relève du contrat didactique :

- L'élève réalise les prolongements en plusieurs étapes car il n'ose pas « dépasser » → lui rappeler qu'on a le droit de « dépasser » quand on prolonge.

- L'élève trace le contour des gabarits et obtient des sommets « arrondis » (l'élève n'ose pas l'utiliser partiellement)

● Procédure qui relève de difficultés de manipulation :

Le prolongement réalisé par l'élève n'est pas aligné avec le segment qu'il fallait prolonger → aide à la manipulation des instruments une fois les alignements perçus, notamment pour :

- Éviter les contours arrondis aux sommets des gabarits en rappelant que les sommets se trouvent à l'intersection de deux droites
- Aider à positionner la règle non informable par rapport au gabarit.

Exercice 6

On invitera les élèves ayant terminé l'exercice 4 ou 5 à s'engager dans l'exercice 6 (en attendant la confrontation de groupe) tandis que l'enseignant poursuivra son étayage auprès des élèves rencontrant encore quelques difficultés à ces niveaux précédents.

Confrontation de groupe

On invitera par exemple trois élèves à présenter successivement leur démarche au tableau :

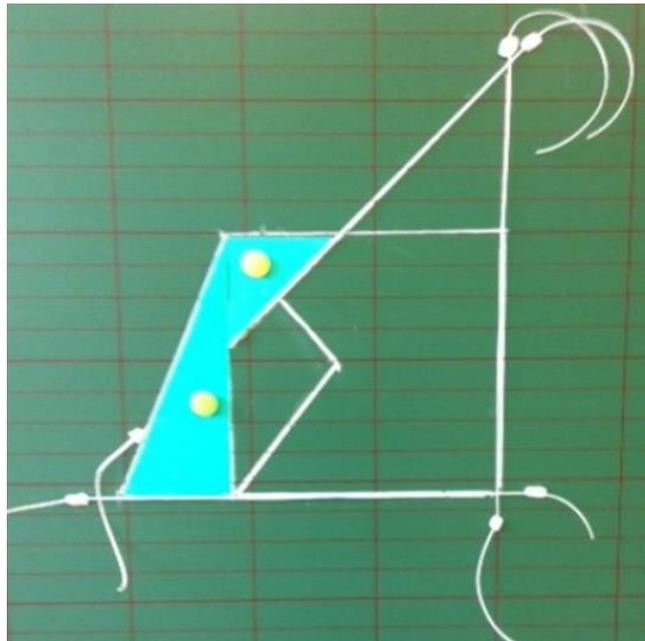
- Un élève qui n'a pas, ou mal, utilisé les gabarits
- Un élève qui a juxtaposé les contours des gabarits à la figure-modèle, sans tenir compte des alignements
- Un autre qui a tenu compte des alignements

Remarque : Certains élèves n'utiliseront pas tous les gabarits car certains tracés peuvent s'obtenir par prolongement. Ces élèves ont fait un tri parmi les gabarits et n'ont utilisé que ceux qui sont absolument nécessaires.

Les élèves doivent observer les différences dans les manières de procéder et les effets produits correspondants. La discussion que ces constats soulèveront rendra explicite :

- le fait que les gabarits permettent de retrouver la forme et la taille des figures,
- la nécessité de tenir compte des alignements et de ne pas considérer la figure modèle comme une simple juxtaposition de figures isolées (à défaut, les traits réalisés sont comme « cassés »).

➤ Utiliser la ficelle pour illustrer les propos et rendre bien visibles les alignements



➤ Montrer comment placer la règle pour réaliser des tracés continus (ce que ne permet pas un tracé à partir du seul gabarit) ou mieux, prolonger à la règle avant de poser le gabarit. On gommer ce qui dépasse.

➤ Si les tracés se font à la règle, les gabarits servent à reporter les longueurs : Quand on a prolongé avec la règle, on reporte la bonne longueur avec le gabarit pour trouver le sommet.

Phase de synthèse et d'institutionnalisation collective

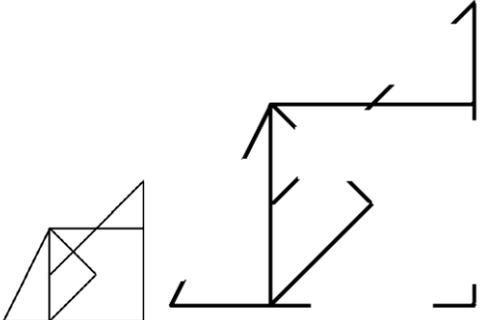
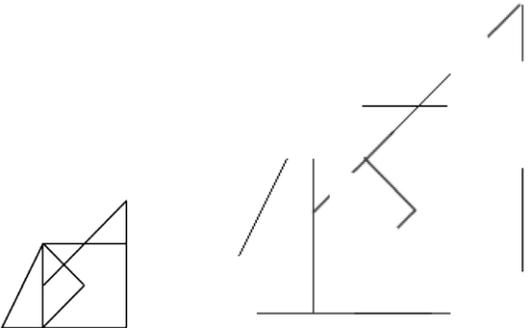
Utilisation des gabarits :

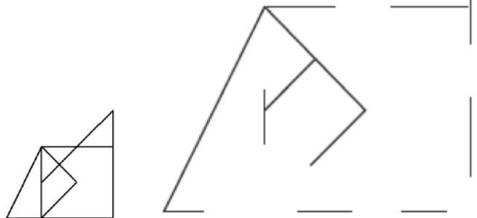
- Tracer une partie du contour puis prolonger pour obtenir les sommets
- Il faut parfois tracer un trait avant de placer le gabarit pour bien le positionner
- On peut utiliser le gabarit pour reporter une mesure

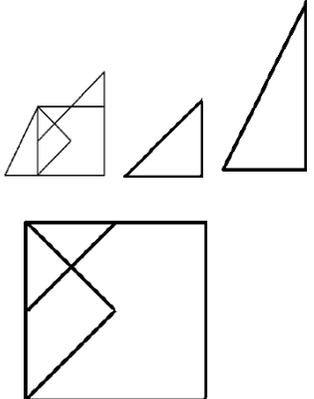
Phase de synthèse et d'institutionnalisation collective

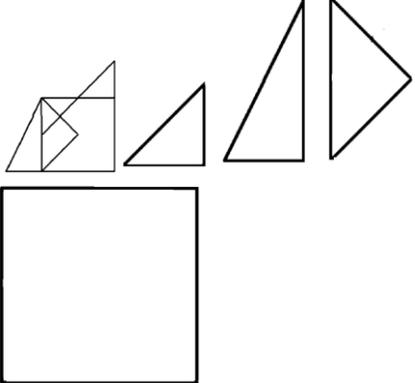
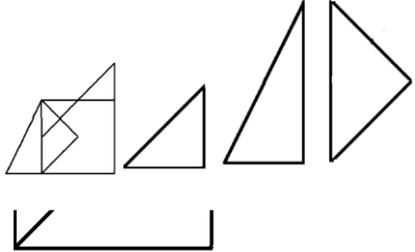
Rappel des points déjà institutionnalisés sur affiche si les activités préalables de niveau 1 ont été menées précédemment	Compléter avec les points suivants
<p>① Identifier les alignements (les montrer de nouveau à la ficelle)</p> <p>② Placer la règle alignée avec le trait à prolonger et non depuis le point de départ du prolongement (pour prolonger dans la bonne direction)</p> <p>③ Prolonger suffisamment au moins un des traits pour éviter d'avoir à multiplier les étapes. Préciser qu'on peut ensuite gommer ce qui dépasse.</p>	<p>⑥ Importance de prendre des informations sur le modèle pour pouvoir reproduire la figure</p> <p>⑦ Utilisation des gabarits (qui gardent la forme et la mesure des figures)</p> <p>⑧ Utiliser la règle pour réaliser des tracés qui tiennent compte des gabarits, mais qui ne soient ni « cassés » (c'est-à-dire alignés), ni « arrondis »</p>

<p>④ Trouver les sommets à l'intersection des deux traits prolongés.</p> <p>⑤ Manipuler correctement le matériel :</p> <ul style="list-style-type: none">- Règle placée légèrement sous le trait à prolonger- Pression exercée sur la règle suffisante pour la maintenir en place pendant le tracé.	<p>(c'est-à-dire avec des sommets qui se trouvent à l'intersection de deux droites).</p>
--	--

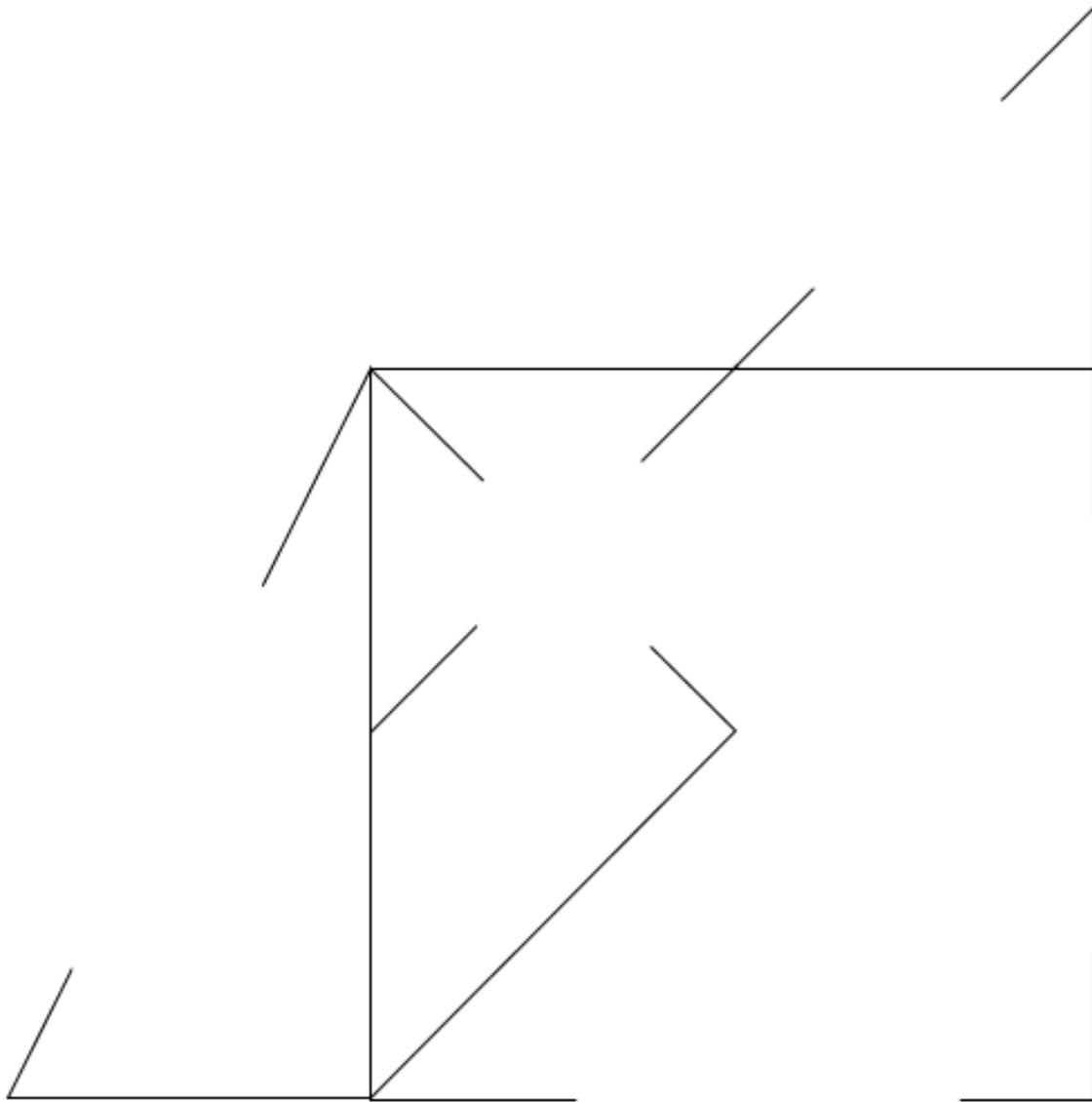
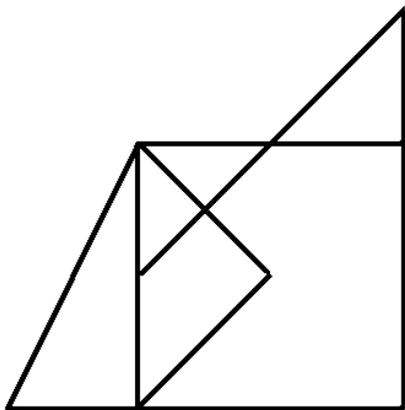
Variables didactiques (difficulté croissante)	Procédures attendues en fonction de ces variables	Compétences géométriques en jeu	
Première phase d'activités préalables : traits à prolonger			
<p>Exercice1 :</p> <p>Traits à prolonger (trous sur segment)</p>		<p>Prise d'informations ou non sur le modèle.</p> <p>Prolonger des traits existants pour compléter des segments.</p>	<p>Percevoir les figures différemment</p> <p>Repérer par prolongement les différents alignements</p> <p>Analyser une figure complexe et les sous figures qui la composent pour mettre en évidence des propriétés géométriques permettant de la construire</p>
<p>Exercice 2 :</p> <p>Traits à prolonger pour obtenir point d'intersection</p>		<p>Prise d'informations sur le modèle pour repérer les traits à prolonger.</p> <p>Oser prolonger suffisamment et « déborder » pour permettre la construction des sommets au point d'intersection de deux traits prolongés.</p>	

<p>Exercice 3 :</p> <p>Traits à prolonger selon une certaine chronologie</p>		<p>Prise d'informations sur le modèle pour déterminer l'ordre dans lequel les traits sont à prolonger.</p>	
--	--	--	--

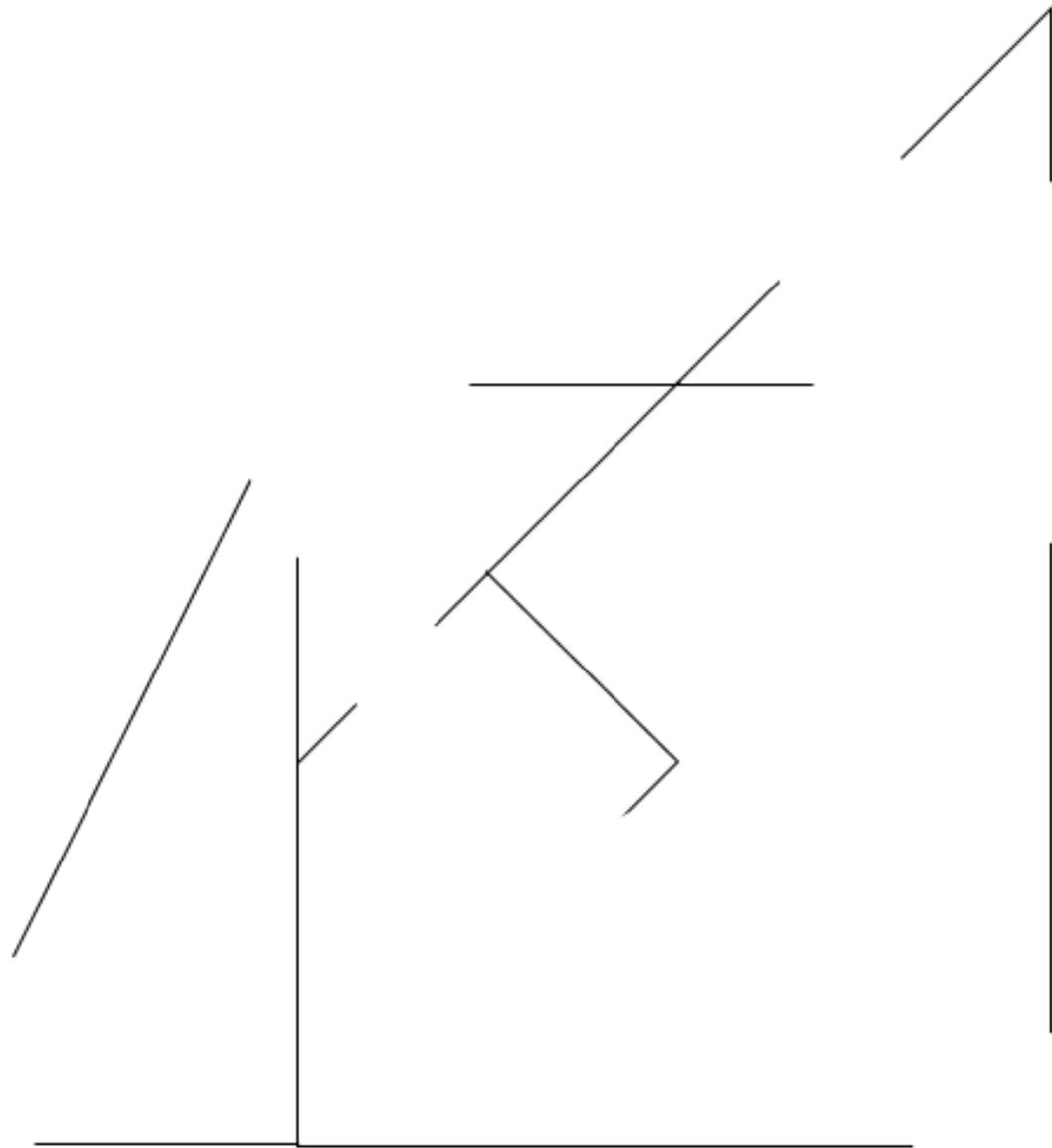
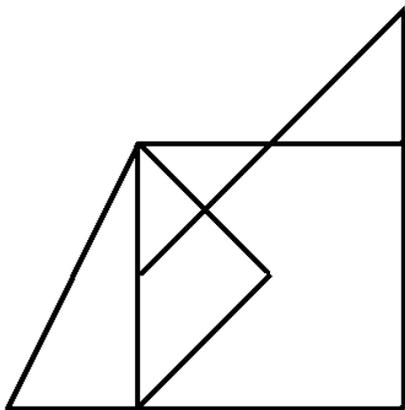
Variables didactiques (difficulté croissante)	Procédures attendues en fonction de ces variables	Compétences géométriques en jeu	
Deuxième phase d'activités préalables : apprendre à utiliser des gabarits			
<p>Exercice 4 (CE2)</p> <p>Apprendre à utiliser des gabarits</p> <p>Percevoir des prolongements</p>		<p>Placer convenablement les gabarits.</p> <p>Tracer les contours des gabarits pour compléter la figure.</p> <p>Savoir utiliser un gabarit.</p> <p>Prolonger un trait avant de placer un gabarit</p>	<p>Apprendre à analyser une figure pour placer des gabarits.</p>

<p>Exercice 5 (CE2-CM1-CM2)</p>			
<p>Exercice 6</p>		<p>Reconstruire le carré pour se ramener aux cas précédents et utiliser les gabarits.</p>	<p>Utiliser un gabarit d'angle droit. Reporter des longueurs.</p>

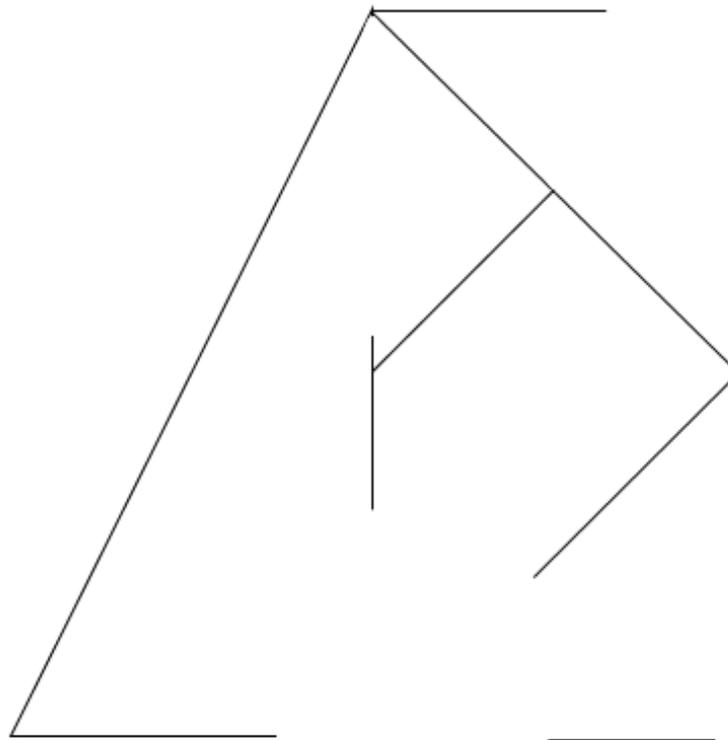
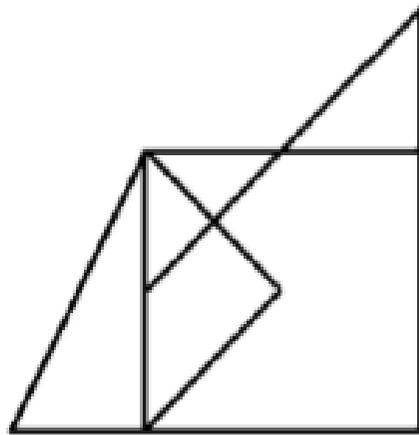
Exercice 1 / Trouve une façon de compléter la figure pour qu'elle soit comme le modèle, mais en plus grand.



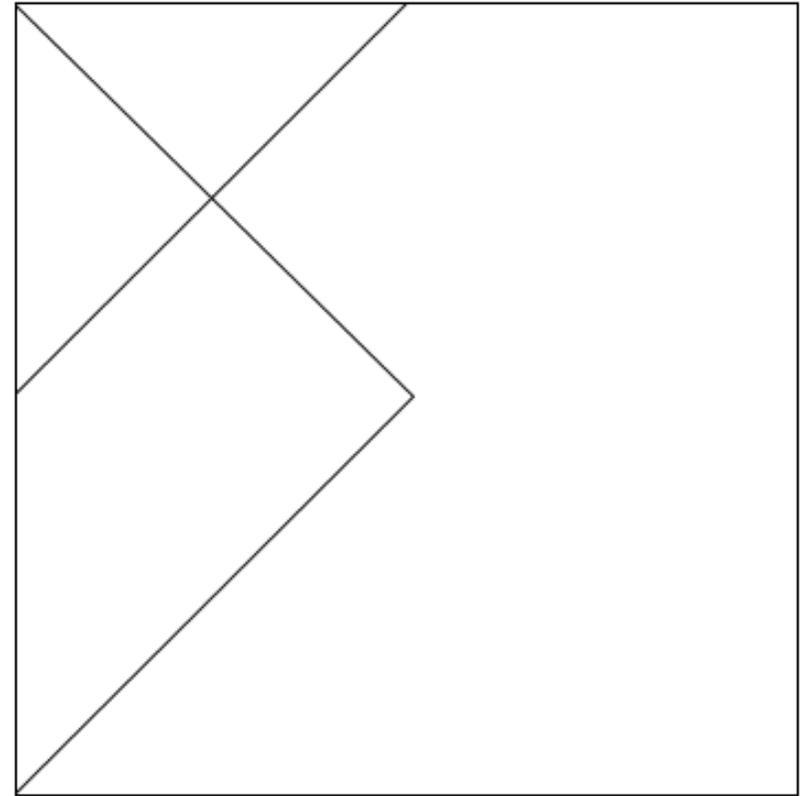
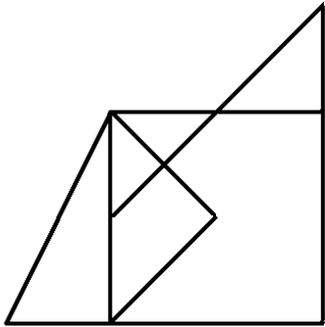
Exercice 2 / Trouve une façon de compléter la figure pour qu'elle soit comme le modèle, mais en plus grand.



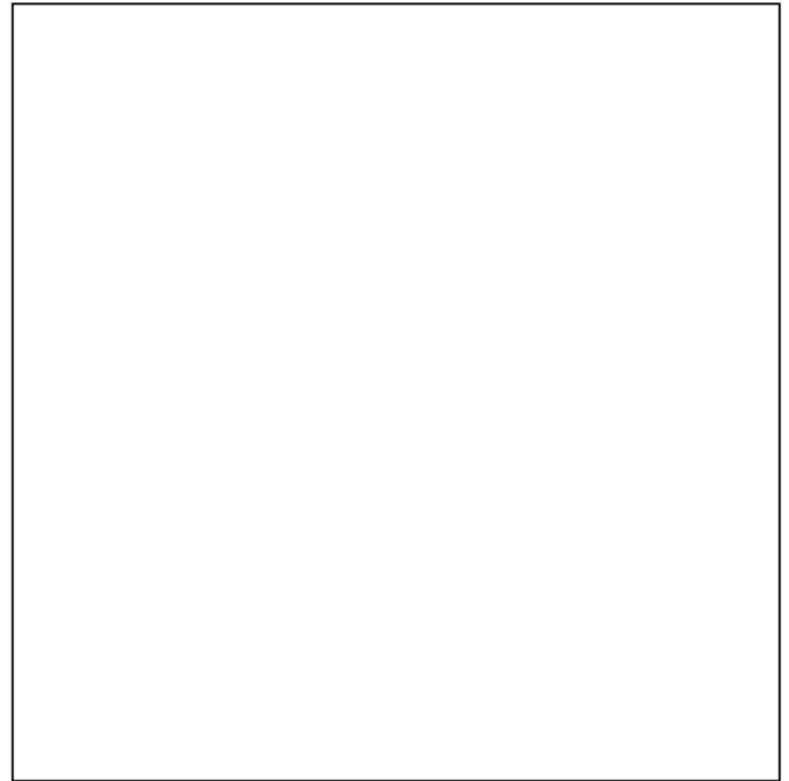
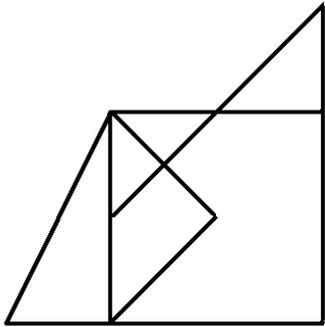
Exercice 3 / Trouve une façon de compléter la figure pour qu'elle soit comme le modèle, mais en plus grand.



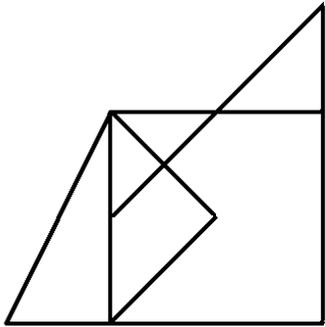
Exercice 4 / Trouve une façon de compléter la figure pour qu'elle soit comme le modèle.



Exercice 5 / Trouve une façon de compléter la figure pour qu'elle soit comme le modèle.



Exercice 6 / Trouve une façon de compléter la figure pour qu'elle soit comme le modèle.



Gabarits pour les exercices 4 à 6

