

Le paradoxe du billet

Matériel

- Deux planches A3 avec un rectangle blanc.
- Billets en PVC ou en bois pour les placer dans le rectangle.

Il y aura deux paradoxes.

Pour le premier, d'un côté doit apparaître le billet de 100€, de l'autre le billet de 50€.

Pour le deuxième billet, d'un côté il y a un billet de 20€ et de l'autre, le billet de 50€.

Brève description

Avec les pièces de l'exposition, vous devez assembler le billet de 100 € (5 pièces), mais si vous retournez tous les morceaux, vous pouvez assembler le billet de 50 €... mais il reste un morceau !

Pour le deuxième paradoxe, vous allez assembler le billet de 20 € (3 pièces), puis vous pouvez retourner les morceaux et assembler le billet de 50 €... mais il reste un morceau !

Voilà un paradoxe, et l'idée est d'essayer d'expliquer ce qui s'y passe.

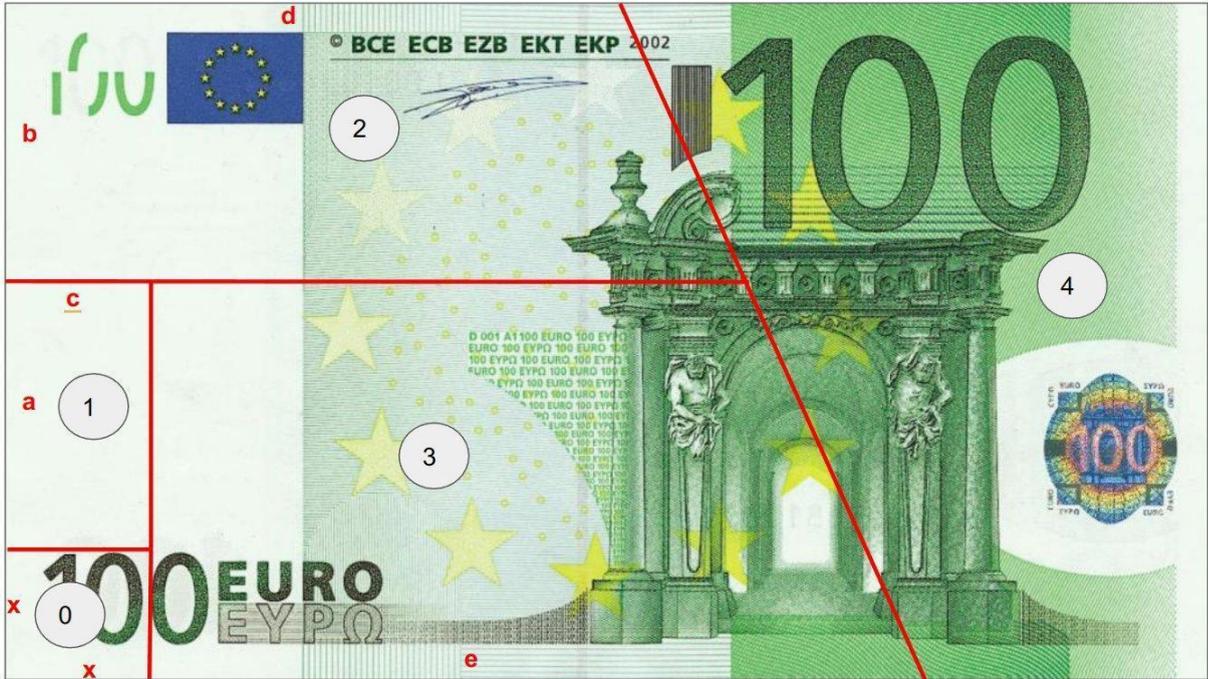
Assemblage

Types de blocs en termes de taille

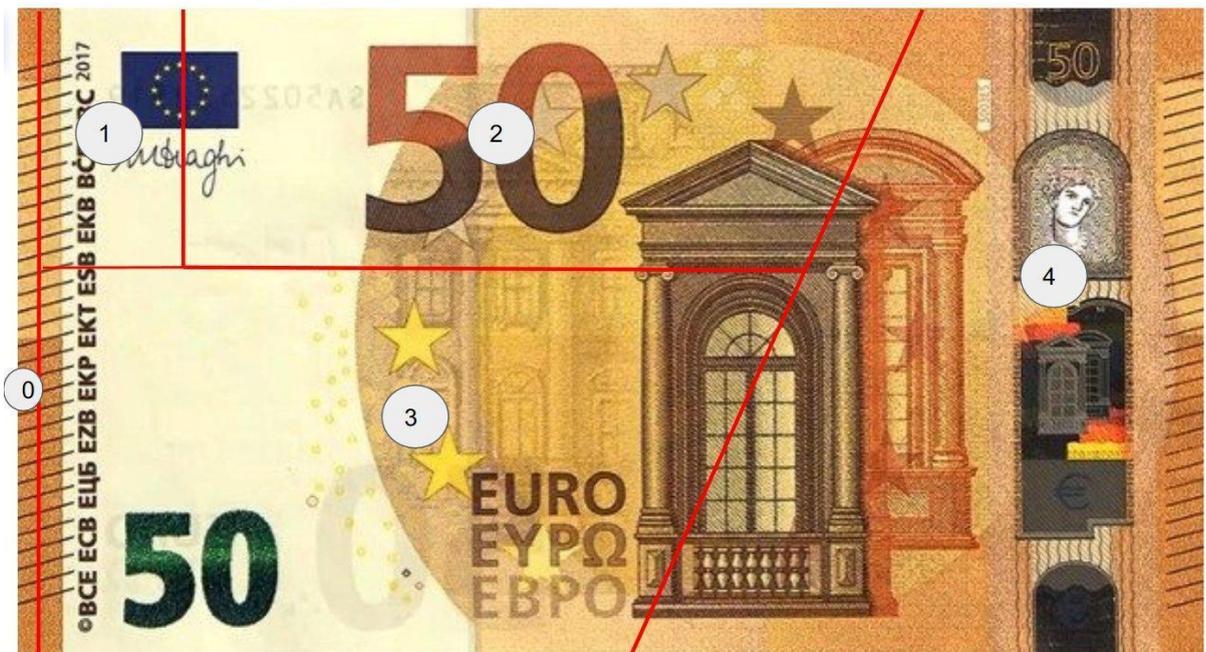
Les pièces sont présentées dans les photos avec les dimensions.

PREMIER PARADOXE :

Recto du billet :



Verso du billet :



(Les mesures ne sont pas à l'échelle appropriée, elles ne servent qu'à des fins d'explication).

Deux conditions doivent être remplies en ce qui concerne les mesures des pièces :

$$a = b$$

$$c + d = e$$

(le reste des mesures est libre)

Par exemple, pour les dimensions d'un billet :

15cm x 8,5cm

Prendre :

$$a = 1,1 \text{ cm}$$

$$b = c = 3,7 \text{ cm}$$

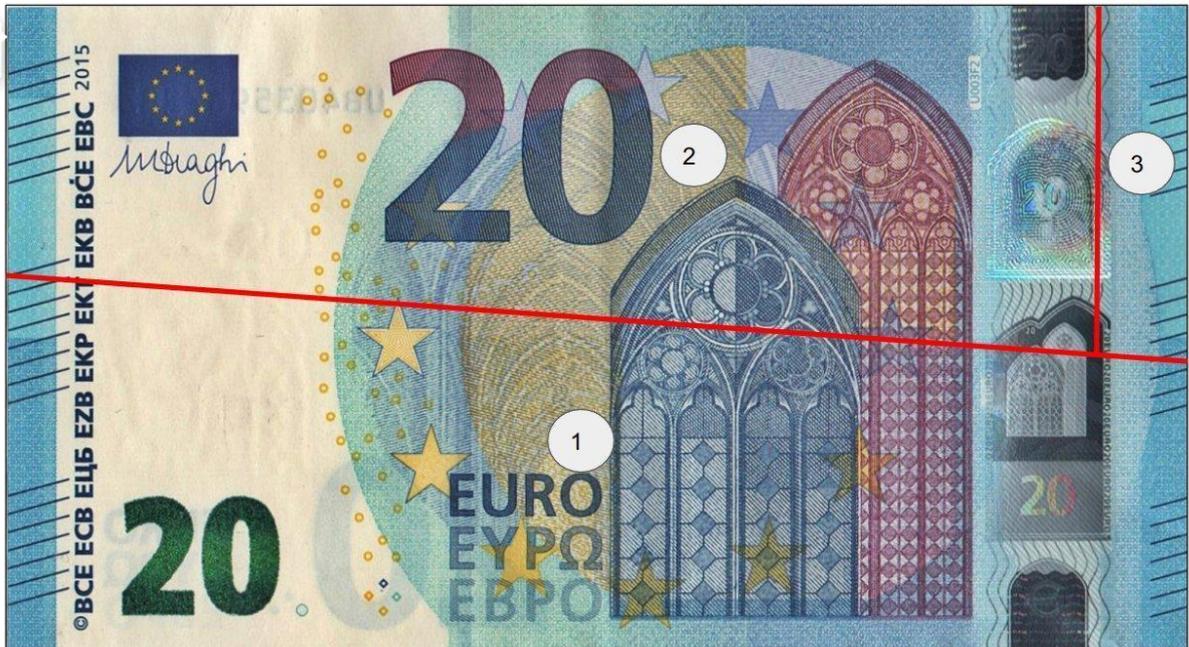
$$d = 7 \text{ cm}$$

$$e = 8,1 \text{ cm}$$

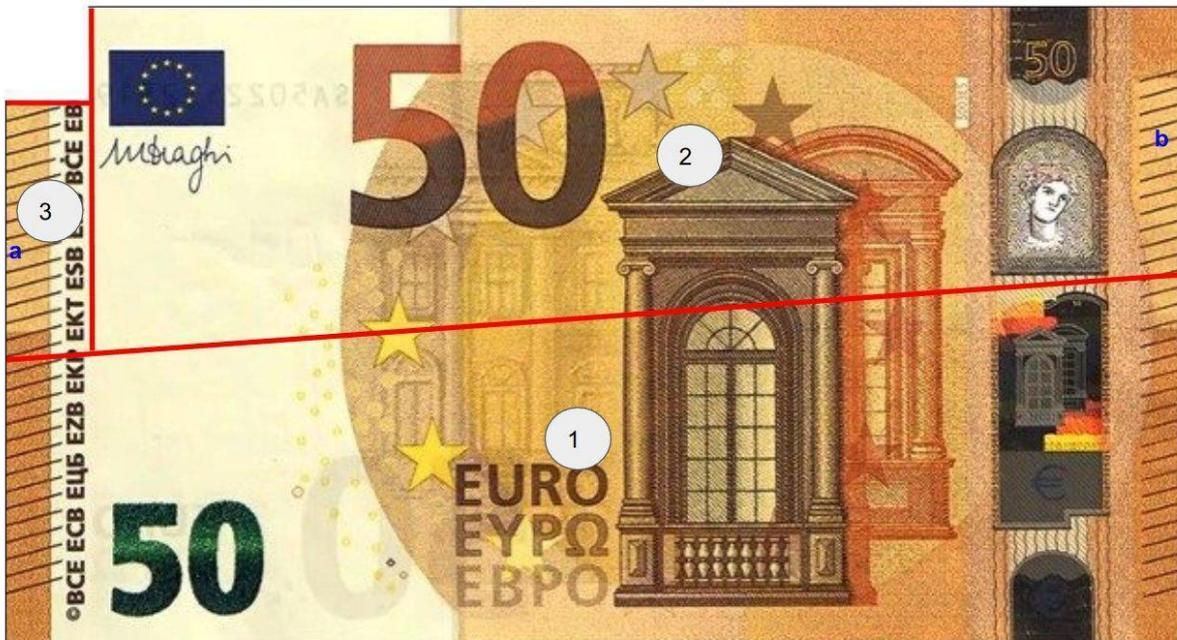
Le morceau qui disparaît est le chiffre "0". Dans l'image du billet de 50 euros, vous devrez donc couper légèrement les bords gauche et droit (exactement la zone qui reste), de sorte que la différence ne soit pas perceptible.

SECOND PARADOXE :

Recto du billet :



Verso du billet :



Il y a une petite place au coin de la rue qui a "disparu". C'est la même zone qui a augmenté dans le billet de 50€. Donc, le billet de 50€ est légèrement plus grand mais la différence n'est pas perceptible à l'œil.

Une seule condition doit être remplie en ce qui concerne les mesures des pièces :

$$a = b$$

(le reste des mesures est libre)

Par exemple, pour les dimensions d'un billet :

15cm x 8,5cm

Prendre

$$a = b = 4,5 \text{ cm}$$

$$c = 1 \text{ cm}$$

Assemblage

CONSEIL : Il est extrêmement important d'être très précis dans les mesures et les coupes. Les deux paradoxes sont assemblés de la même manière.

Fabriqué en PVC, imprimez les 100€ d'un côté avec les lignes à découper. Imprimez les 50€ sur un autre papier avec les lignes à découper. Découpez tous les morceaux et recollez-les. Deux morceaux de même forme doivent être collés l'un à l'autre. Il reste un morceau : le morceau carré.

La planche (A3)

La planche est assez simple, puisqu'elle ne comporte qu'une question et deux rectangles blancs dessinés aux mêmes dimensions que les billets.



Le paradoxe du billet

Assemble le billet de 100€. Ensuite, retourne les morceaux et assemble le billet de 50€. Que se passe-t-il ? Pourquoi ?



Assemble le billet de 20€. Ensuite, retourne les morceaux et assemble le billet de 50€. Que se passe-t-il ? Pourquoi ?



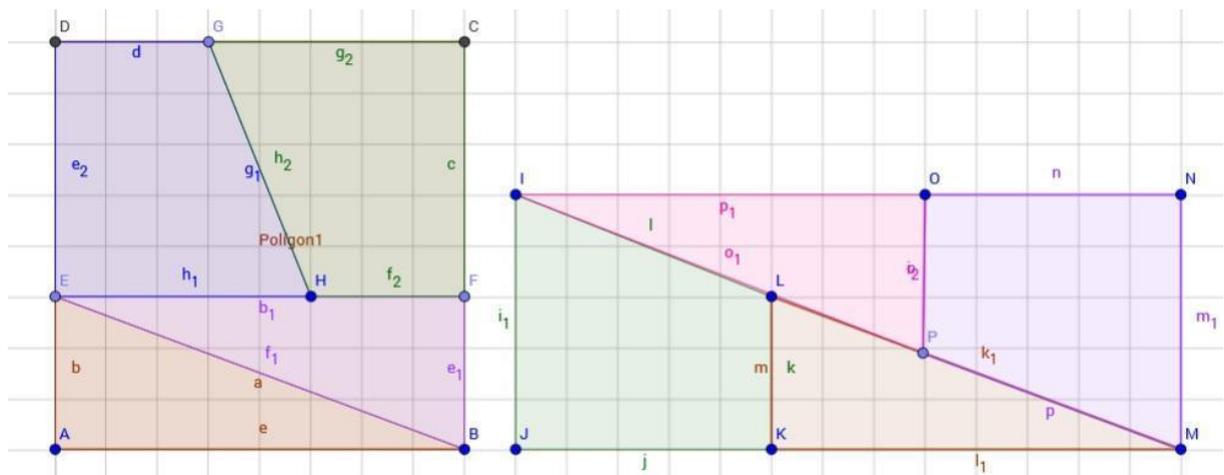
Autres options

Il existe d'autres versions du paradoxe utilisant d'autres sujets comme le chocolat ou un tour de cartes :

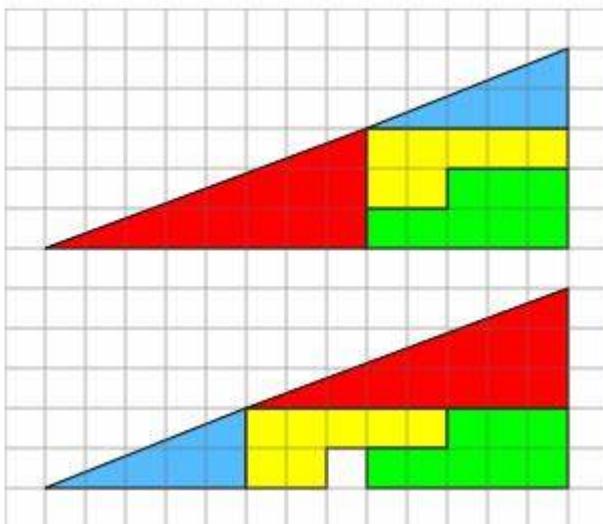
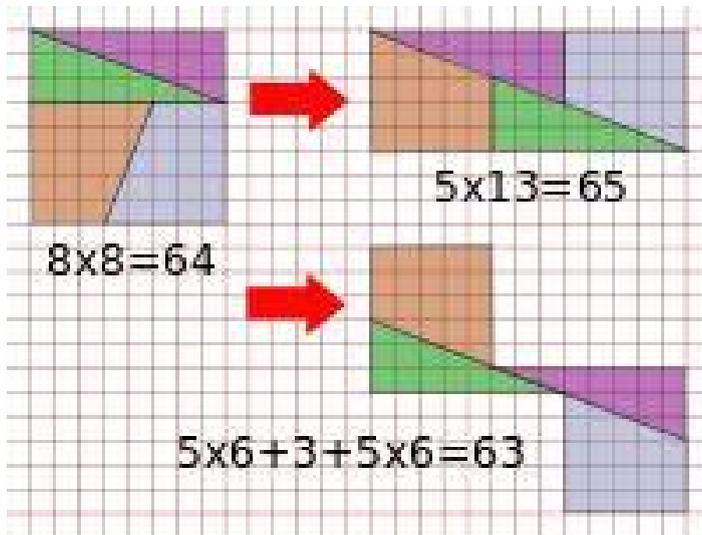


<https://www.youtube.com/watch?v=BBrtzaZQeso>

Une autre option, qui peut être développée en classe, consiste à transformer un carré de 8×8 en un rectangle de 13×5 , de sorte que $64 \neq 65$. Il est facile de le dessiner sur une feuille de papier quadrillé, de le découper et de le réassembler. Il s'agit de nombres de Fibonacci.



Un autre paradoxe similaire est celui de Paul Curry :



Là encore, il joue avec les nombres de Fibonacci (1,2,3,5,8,13).

Explication

L'accroche introduit l'idée d'un paradoxe en mathématiques. Comment est-il possible de réaliser une même forme avec des aires différentes ?

Pour le premier paradoxe, bien sûr, les deux billets n'ont pas exactement la même surface. Le billet de 100 € est un peu plus grand que celui de 50 €, mais l'aire du carré qui est enlevé est partagée pour tout le billet de 50 € afin de le rendre similaire à celui de 100 €, de sorte que l'œil ne peut pas remarquer la différence.

Il en va de même pour le paradoxe 20€ - 50€, mais ici le 50€ est un peu plus grand. La surface du carré disparu est prise pour le haut et le bas du billet de 20€.

L'idée principale est de provoquer une surprise qui deviendra une conversation entre les visiteurs sur certains concepts géométriques : surfaces, formes, propriétés, etc...

Compétences

Les concepts géométriques peuvent être impliqués dans la conversation pour donner une explication à ce qui semble impossible, comme l'aire de certains quadrilatères et les paradoxes mathématiques.

La résolution des casse-têtes nécessite également des notions de base telles que la rotation, la translation et la symétrie.

Observations

Comme il a été dit plus haut, il est extrêmement important d'être très précis dans la prise des mesures et la réalisation des coupes.

Pour les imprimantes 3D (Si applicable)

La construction en imprimante 3D est presque identique à la version ci-dessus.

Comme vous ne pouvez pas imprimer l'encre directement, vous pouvez imprimer (à l'encre) les images des billets sur un papier collant et les ajouter par la suite. Bien

que cela ne soit pas nécessaire, vous obtiendrez un jeu géométrique lorsque vous parviendrez à faire disparaître un carré !

Vous pouvez également ajouter des textures aux pièces pour les personnes ayant des troubles de l'apprentissage.