

Problèmes de Fermi

Informations générales			
Plan de construction	Problèmes de Fermi		
Description	<p>Un problème de Fermi implique de faire des estimations et d'utiliser les mathématiques pour répondre à une question ; dans un langage plus familier, on pourrait parler de calculs "à l'envers".</p> <p>Un élément essentiel de la résolution de problèmes est la capacité à décomposer le problème en plusieurs parties et à décider d'un ordre pour travailler sur ces parties.</p> <p>Voici un exemple sur lequel nous allons nous appuyer pour résoudre le problème de Fermi :</p> <p>Trouver des informations sur la hauteur de la cathédrale de Zagreb après le tremblement de terre de Zagreb (Croatie), 2020. Calculez le nombre et la valeur des pièces nécessaires pour que les pièces empilées atteignent la hauteur de la cathédrale.</p>		
Objectifs d'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Découvrir qui était Enrico Fermi et ses inventions • Découvrir les problèmes de Fermi • Résoudre des problèmes mathématiques dont nous ne connaissons jamais les réponses exactes • Mesurer avec un pied à coulisse • Découvrir comment convertir des mètres en millimètres • effectuer des opérations arithmétiques 		
Matières abordées	Arts – Mathématiques		
Durée	30 min		
Niveau de difficulté	Basique	Moyen	Avancé
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conseils pour l'inclusivité			
Comment intégrer les élèves avec des troubles spécifiques de l'apprentissage	<p>Travailler en binôme, avec l'aide de l'enseignant ou d'autres étudiants</p> <p>Utiliser des éléments visuels clairs, sans les surcharger, pour illustrer les concepts et soutenir le texte.</p> <p>Veiller à ce que les images utilisées correspondent au texte.</p>		

	Utiliser une approche multisensorielle : dans la mesure du possible, proposer aux apprenants différentes façons d'interagir avec le contenu (toucher, manipuler, jouer, etc.). Privilégier la logique plutôt que la mémoire.
Comment intégrer les élèves qui travaillent plus vite	Les élèves trouvent eux-mêmes un bâtiment pour lequel ils calculent le nombre de pièces nécessaires. Ils effectuent la mesure et le calcul avec une autre pièce.

Description de la leçon étape par étape

Étape 1: Introduction	Estimation du temps: 10 min
<p>Question pour les élèves : comment calculer le nombre d'élèves dans une salle de classe ?</p> <p>Les élèves proposent quelques idées.</p> <p>Question pour les élèves : Combien de temps faut-il pour compter jusqu'à un million ?</p> <p>Enrico Fermi a cherché des solutions à de telles questions, et c'est pourquoi ces problèmes sont appelés "problèmes de Fermi".</p> <p>Enrico Fermi est le père de la "résolution de problèmes mathématiques dont nous ne connaissons jamais la réponse exacte". Il est né à Rome le 29 septembre 1901 et est décédé à Chicago le 28 novembre 1954.</p> <p>Il était physicien italien et plus tard naturalisé américain. Fermi a reçu le prix Nobel de physique en 1938.</p> <p>Les élèves recherchent de manière autonome une solution au problème de Fermi donné : calculez le nombre et la valeur des pièces nécessaires pour que les pièces empilées atteignent la hauteur de la cathédrale de Zagreb.</p> <p>L'enseignant utilise une présentation.</p>	
Étape 2: Résolution des problèmes de Fermi	Estimation du temps: 15 min

- Les élèves recherchent de manière autonome les informations dont ils ont besoin.
- Ils convertissent ensuite les mètres en millimètres.
- Prenez une pièce de monnaie et mesurez son épaisseur.
- Empilez d'autres pièces et mesurez la hauteur.
- Divisez la hauteur de la cathédrale par l'épaisseur de la pièce. C'est le nombre de pièces qu'il faut empiler pour atteindre la hauteur de la cathédrale.
- En multipliant le nombre de pièces par leur valeur, on obtient la valeur de toutes les pièces qui atteignent la hauteur de la cathédrale.

Étape 3: Présentation et conclusion

Estimation du temps: 5 min

Les élèves montrent et comparent leurs travaux.
 Les élèves concluent sur la manière dont ils sont parvenus à la solution.
 L'enseignant interroge les élèves sur la difficulté de la tâche et leur demande s'ils ont eu des difficultés avec le problème de Fermi.

Activités d'évaluation

Activité 1: Auto-évaluation

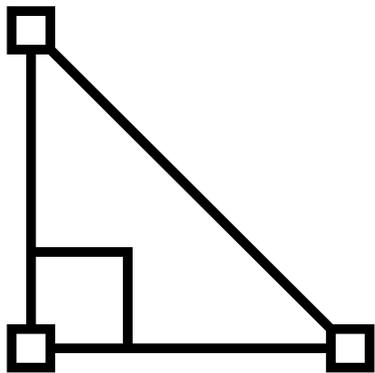
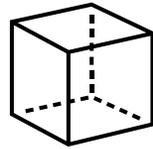
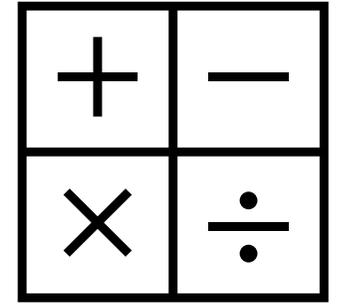
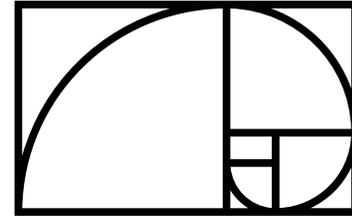
Les élèves remplissent la fiche d'évaluation

Attachments

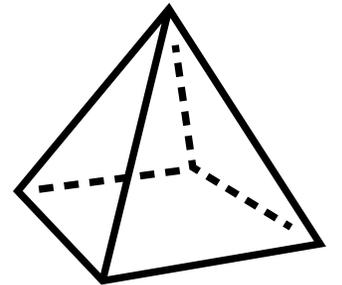
- Auto-évaluation
- Présentation – problèmes de Fermi

Références

- <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1938/fermi/biographical/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Enrico_Fermi
- <https://innovativeteachingideas.com/blog/an-excellent-collection-of-fermi-problems-for-your-class>



Fermi problems



Enrico Fermi was born in Rome on 29th September, 1901- died in Chicago on 28th November, 1954.

He was an Italian and later naturalized American physicist.

Fermi was awarded the 1938 Nobel Prize in Physics.



Fermi problems

- math problems which we will never know the exact answers TO

- examples of Fermi Problems:

How many students can enter the classroom?

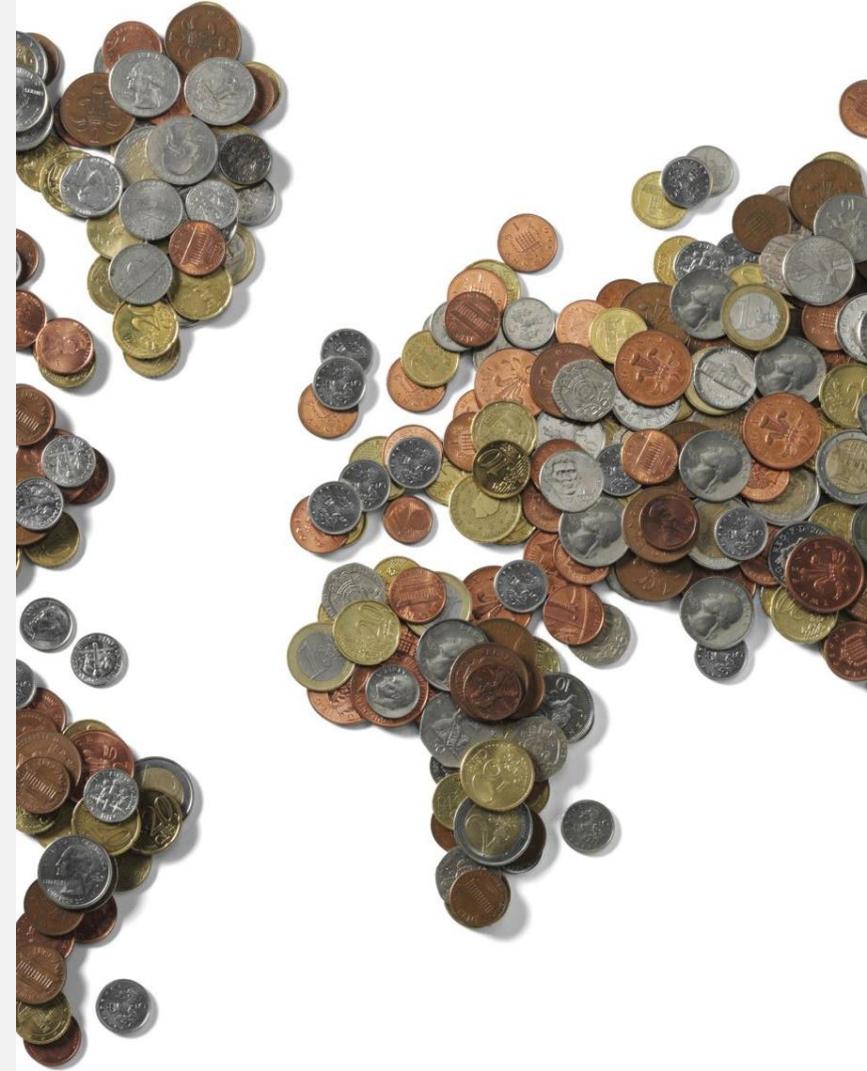
How many glasses of water do you need To fill the bathtub or THE olympic swimming pool?

How long DOES it take to count to a million?



example:

- FIND THE INFORMATION ABOUT THE HEIGHT OF THE ZAGREB CATHEDRAL, CROATIA, AFTER THE EARTHQUAKE IN ZAGREB, 2020.
- CALCULATE THE NUMBER AND VALUE OF COINS NEEDED TO MAKE THE STACKED COINS REACH THE HEIGHT OF THE CATHEDRAL.



Materials needed:

- coins of various sizes
- A paper template
- a pen for each student
- a ruler
- A Calculator
- a sliding scale



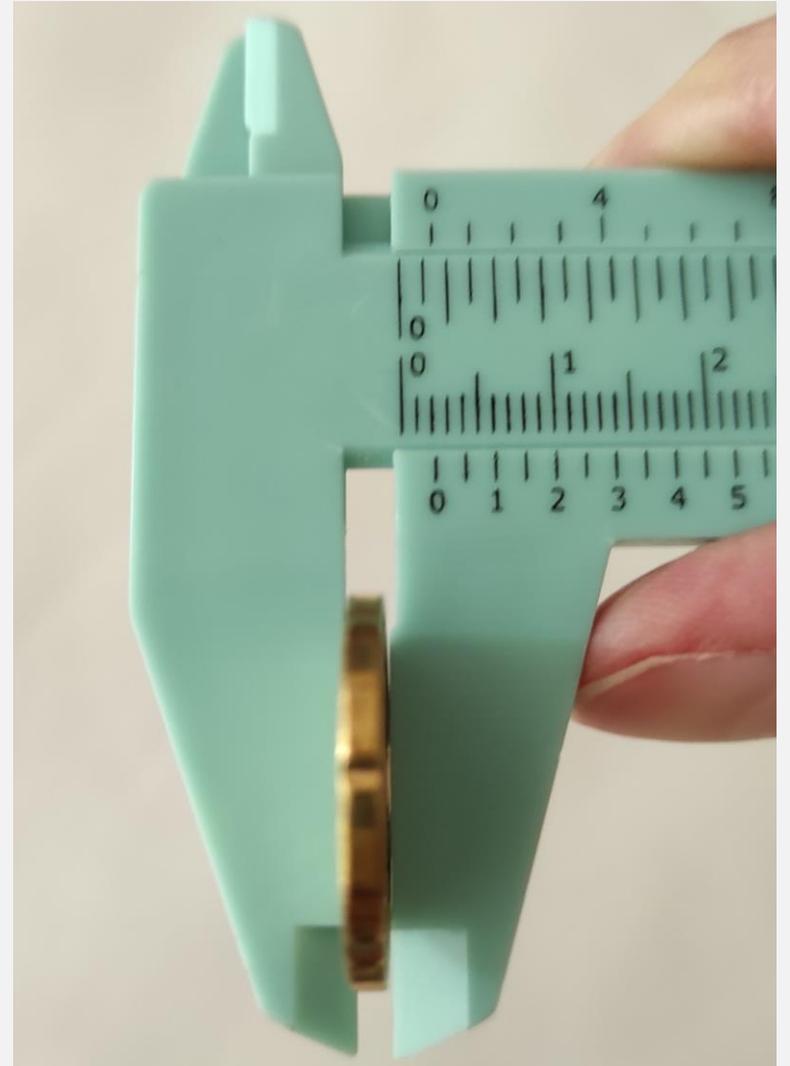
step 1:

- The height of the Zagreb Cathedral :
105 meters =105 000mm



step 2:

Take a coin and measure its thickness.



step 3:

Stack more coins and
measure the height.



step 4:

- divide the height of the cathedral (mm) by the thickness of the coin.
- we will get the necessary number of the coins to reach the height of the cathedral

$$105 \text{ m} = 105\,000 \text{ mm}$$

$$105\,000 : 2 = 52\,500$$



step 5:

- finally, multiply the number of coins obtained by the value of one coin.
- We got the value of the coins as tall as a cathedral

$$105 \text{ m} = 105\,000 \text{ mm}$$

$$105\,000 : 2 = 52\,500$$

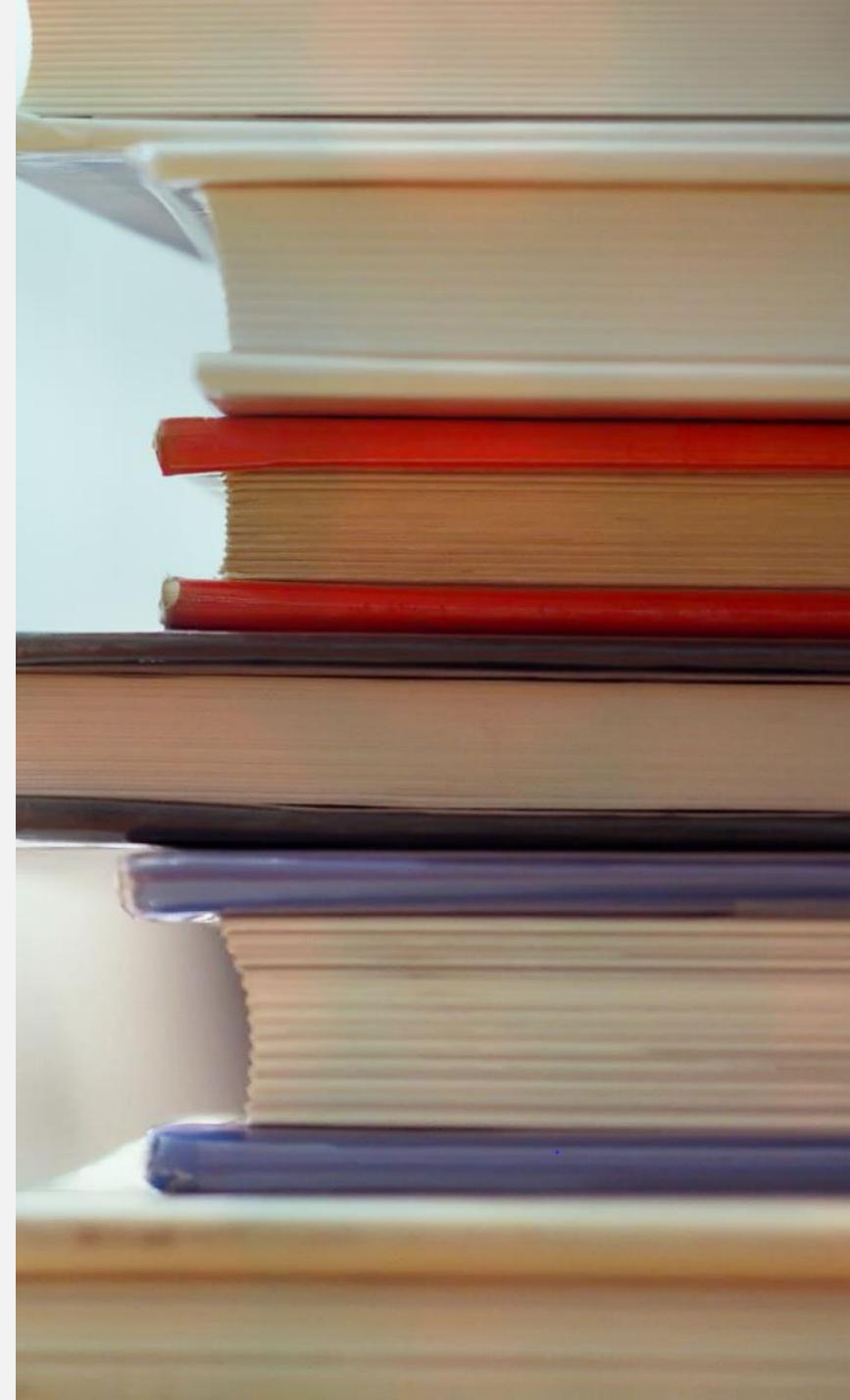
$$52\,500 \cdot 0.2 = 10\,500 \text{ €}$$



- LITERATURE:

- [HTTPS://WWW.NOBELPRIZE.ORG/PRIZES/PHYSICS/1938/FERMI/BIOGRAPHICAL/](https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1938/fermi/biographical/)

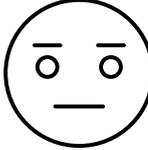
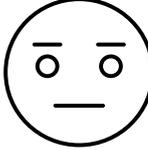
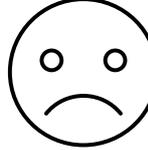
- [HTTPS://EN.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/ENRICO FERMI](https://en.wikipedia.org/wiki/Enrico_Fermi)



Auto-évaluation

NOM:

DATE:

J'ai respecté les consignes.			
J'ai fait de mon mieux et j'ai adopté une attitude positive.			
J'ai terminé mon travail.			
J'ai apprécié l'activité.			

Clause de non-responsabilité

Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.



**Co-funded by
the European Union**