

CONSTRUIRE UN PONT



PRÉSENTATION DES PARTICIPANTES

- Lila Gomes
- Magali Hillairet
- Et vous ?

AU TEMPS DE ...

- En ?
- Conquête ?
- Adresse connue dans la région ?



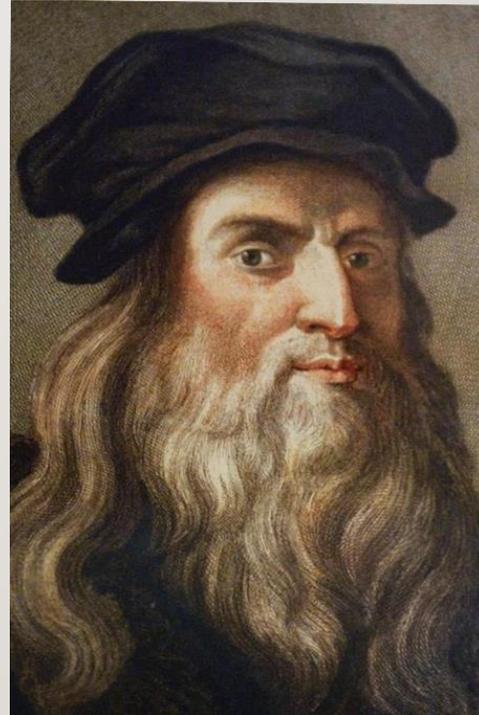
ET DE ...



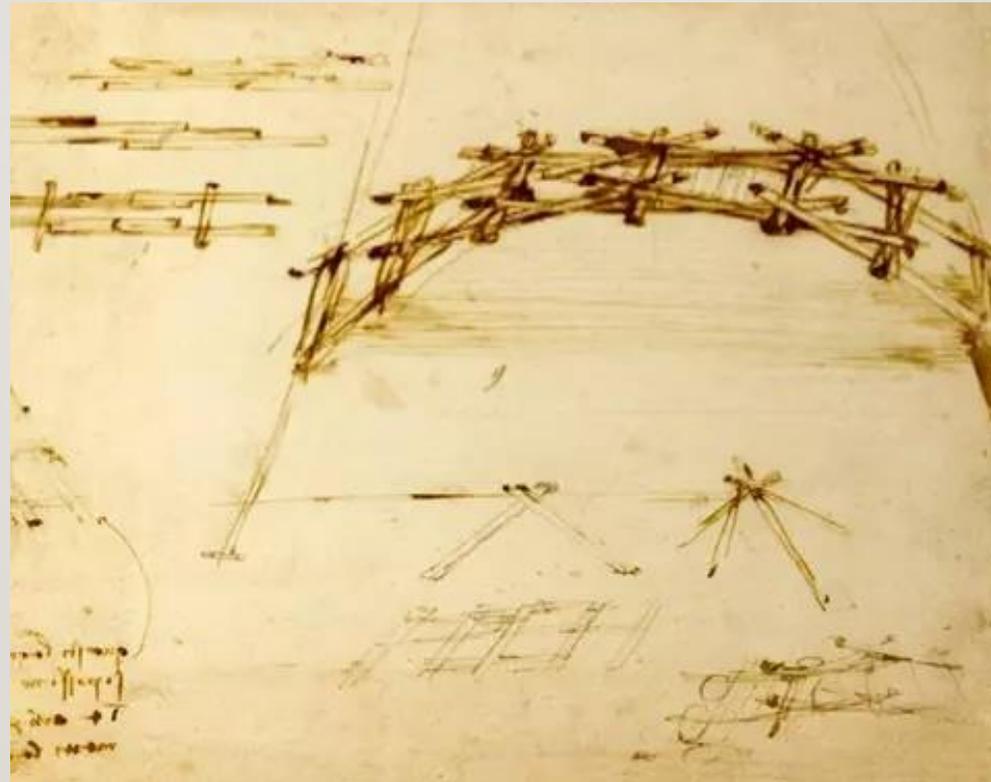
UN CERTAIN LÉONARD ...

Arrive avec sous les bras :

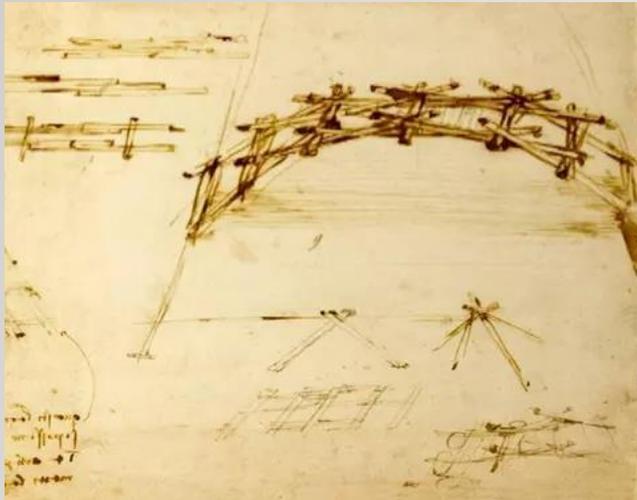
- Des croquis
- Des tableaux
- Du génie



UN PONT SANS VIS, NI COLLE, NI FICELLE, NI CLOU...



EST-IL POSSIBLE DE CONSTRUIRE LE PONT DE LÉONARD ?



1. Construire un petit pont à la Léonard (un prototype)

- Groupes de 3
- Essayer, tester, identifier les principes et coopérer
- Aides possibles au choix : mode d'emploi ou schéma.

2. Vers un pont plus grand

- Combiner 2 groupes
- Exposer sa méthode, mieux comprendre par les échanges
- Construire le plus grand pont possible

3. Encore plus grand pour marcher dessus ?

BILAN DE LA CONSTRUCTION

- Expliquer comment vous avez fait.
- Quelles difficultés ? Quelles solutions ?
- Pourquoi ce pont tient-il ? Quels sont les principes de la construction ?

ET MAINTENANT ...

Quelles questions peut-on se poser sur ce pont ?

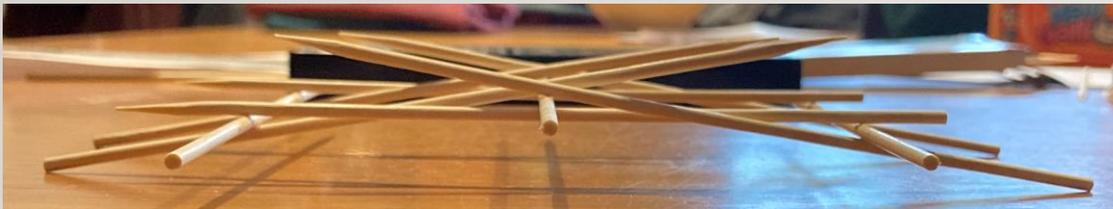
NOTRE QUESTION :

Quel est le lien entre la hauteur du pont et le nombre de traverses ?



QUEL EST LE LIEN ENTRE LA HAUTEUR DU PONT ET LE NOMBRE DE TRAVERSES ?

- Vos idées ?
- Du côté physique ou du côté maths ?
 - Expérimental, mesures, incertitudes liées à ..., reproductibilité
 - Modélisation, approximations, valeur exacte, confrontation du modèle

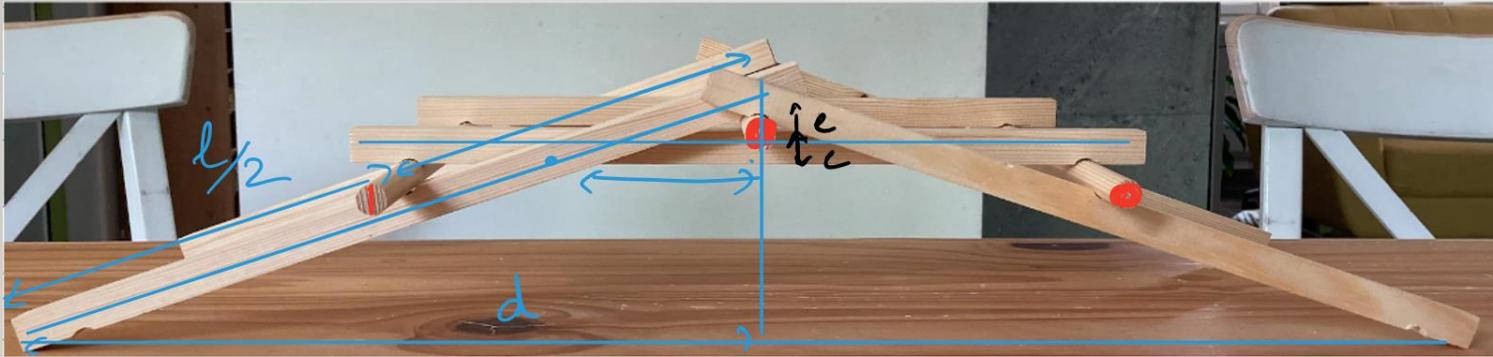


MODÉLISER

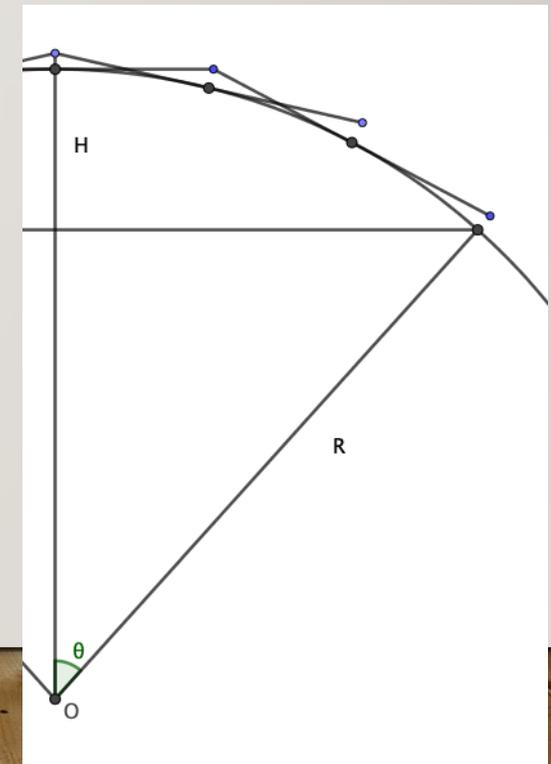
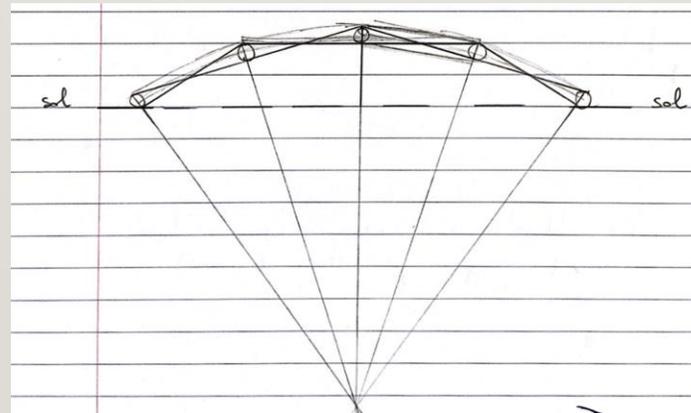
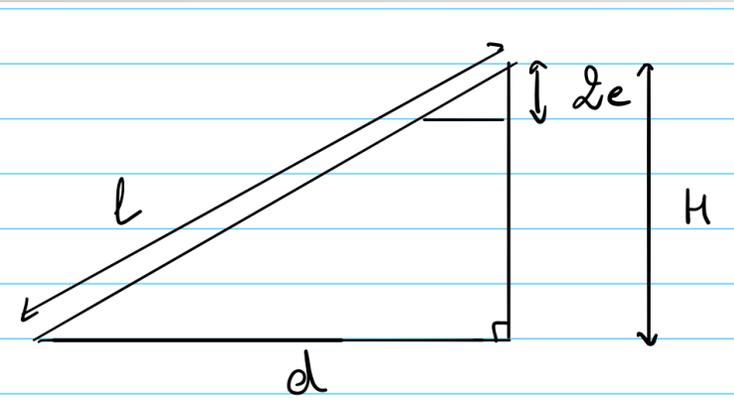
Un cas simple

A chaque étape :

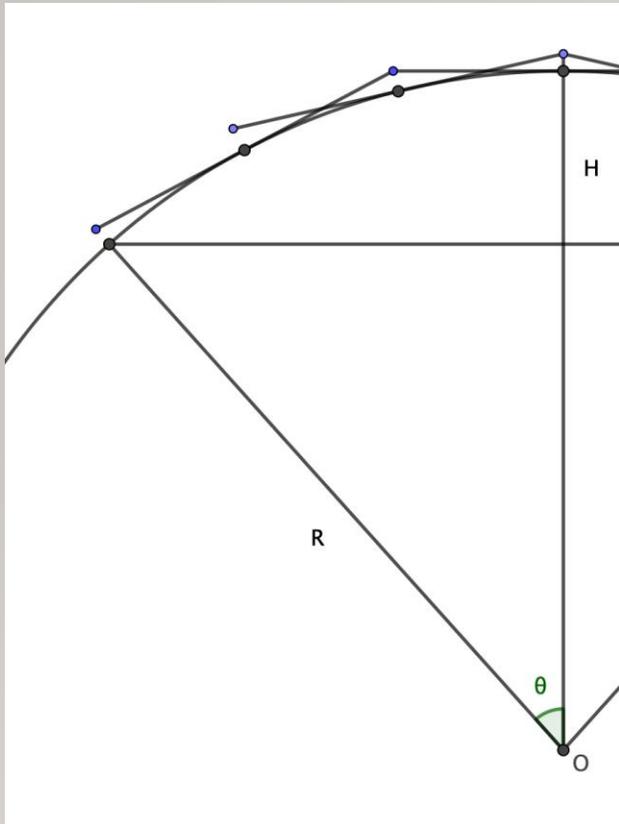
- ✓ Dessiner
- ✓ Schématiser
- ✓ Repérer points essentiels, figures géométriques exploitables



Des choix qui dépendent du matériel, et de la construction effectivement réalisée.

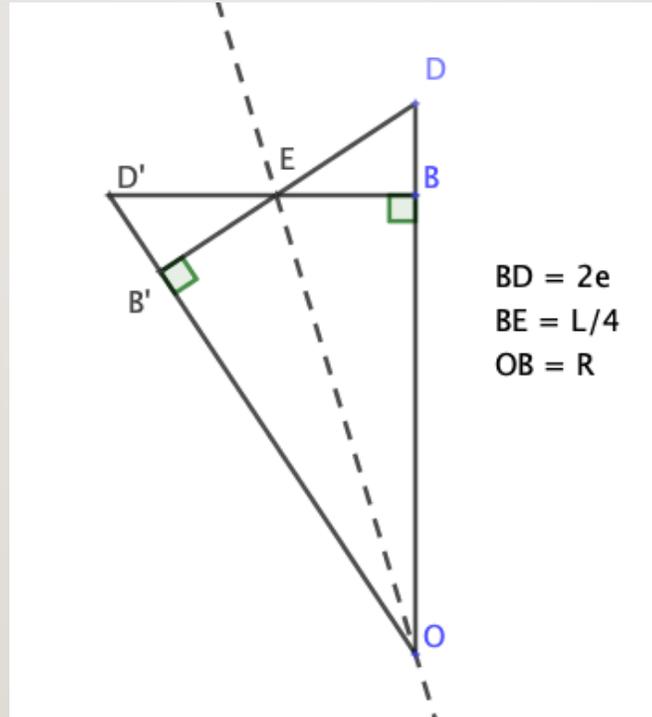


CALCULER



Question :

Trouver une relation entre R , H et θ



Questions :

1. Quels sont les angles égaux ?
2. Exprimer $\sin(a)$ en fonction de e et L
3. Exprimer R en fonction de e et L

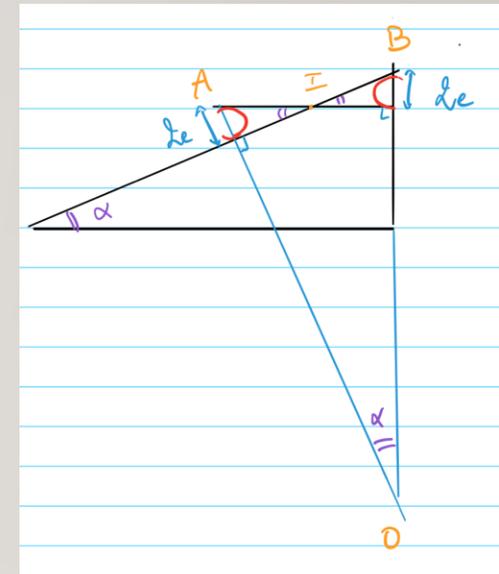
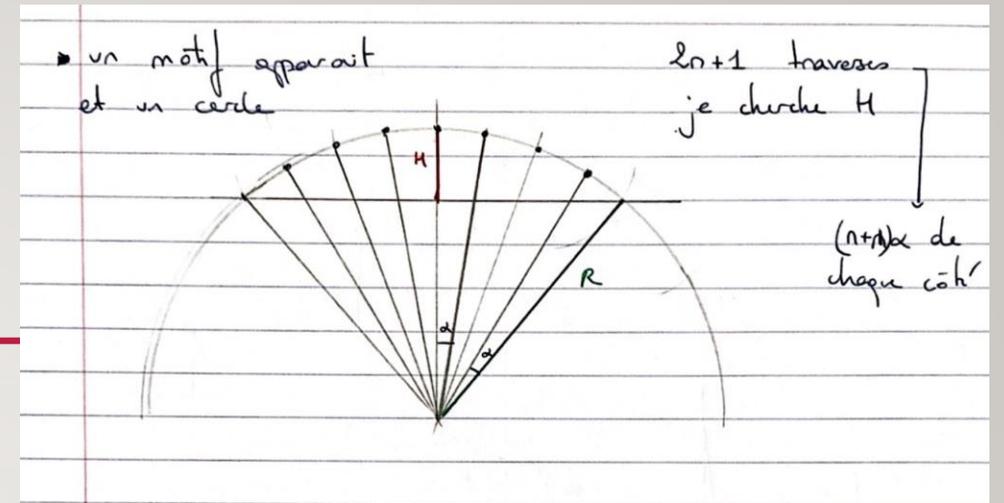
CALCULER

- Théorème de Thalès / $\sin(a) = c/h$
- Angles complémentaires dans un triangle rectangle
- Formules trigonométriques
- Approximations pour des petits angles :

$$\sin(a) \simeq a \text{ et } \cos(a) \simeq 1 - \frac{a^2}{2}$$

Avec un nombre impair $(2n+1)$ de traverses d'épaisseur e , la hauteur H est de l'ordre de $(n+1)^2$:

$$H \simeq (n+1)^2 \times 2e$$



LE TRAVAIL DE LA MATHÉMATICIENNE

- Contextualisation
- Modélisation : des choix et des approximations
- Connaissances et calculs
- Retour au réel et contrôle du résultat, de la validité



CONSTRUIRE UN PONT, POURQUOI ?

- L'occasion de coopérer, manipuler, se questionner et comprendre...
- L'idée de l'atelier : faire des maths, coopérer pour être plus forte et oser, prendre la parole...

À VOTRE AVIS ...

- Pourquoi un stage réservé aux filles ?
- Quels leviers proposez-vous pour y remédier ?

QUIZ



- Qui a inventé le wifi, le GPS et le bluetooth ?
- Qui a mis au point le premier « compilateur » ?
- Qui a inventé l'essuie-glace ?
- Qui a achevé la construction du pont de Brooklyn ?

Hedy Lamarr
(1914-2000)

Grace Hopper
(1906-1992)

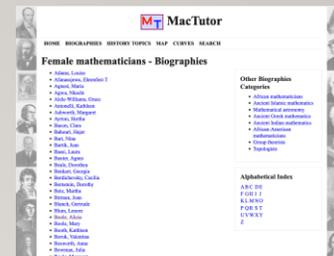
Mary Anderson
(1866-1953)

Emily Roebling
(1843-1903)

QUIZ – DEUXIÈME PARTIE

- Depuis quand l'école Polytechnique est ouverte aux filles ?
- Depuis quand les femmes ont-elles le droit de passer l'agrégation ?
- Depuis quand les femmes peuvent-elles s'inscrire à l'université ?
- Quelle est la première femme à avoir soutenu une thèse (en Europe / en France) ? À être professeure d'université (en France) ?

DES MATHÉMATIENNES ...



<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/category-women/>

Florence NITHINGALE

Katherine JOHNSON

Sophie GERMAIN

Maria AGNESI

Laure SAINT-RAYMOND

Gloria HEWITT

Claire VOISIN

Sophia KOVALEVSKAIA

Margarita BELOCH

Ada BYRON

Nicole EL KAROUI

Emmy NOETHER

Nalini ANANTHARAMAN

HYPATHIE D'ALEXANDRIE

Julia ROBINSON

Laura BASSI

Maryam MIRZAKHANI

Ingrid DAUBECHIES

Émilie DU CHÂTELET

NATHALIE AYI

ORLÉANAISE, MATHÉMATICIENNE ET PODCASTEUSE



Mathématicienne et podcasteuse

- Après un bac scientifique et trois années de classes préparatoires MPSI (mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur) puis MP à Orléans, elle est admise en tant qu'auditrice à l'ENS de Lyon. Un an plus tard, elle intègre un master 1 à l'université de Nice. « Je voulais être prof de maths en prépa ».
- Elle passe donc l'agrégation puis un second M2 orienté sur la recherche pour optimiser ses chances.
- « La recherche a été une révélation ». C'est au cours de sa thèse en mathématiques appliquées à la mécanique des fluides, qu'elle décide de changer de voie. Après sa soutenance en 2016 et une année de post-doctorat à l'université de Rennes, elle décroche un poste de « maître de conf' » à Sorbonne Université. « Un métier de rêve », assure-t-elle.

NATHALIE AYI

ORLÉANAISE, MATHÉMATICIENNE ET PODCASTEUSE



- « Je ne pensais pas que j'étais capable de faire de la recherche ou de trouver des nouveaux résultats ».
- « Au début, on ne sait pas comment ça marche. On a l'impression qu'il faut tout réinventer, qu'il faut être un génie pour faire de la recherche, alors que ça ne marche pas comme ça. On avance brique par brique. On ne part pas de rien. Si on travaille, il n'y a pas de raison de ne pas y arriver. »
- « Je voulais montrer que c'est accessible. Évidemment il faut travailler, il faut des compétences, mais il ne faut pas se fermer des portes ».
- Face à ces questionnements, Nathalie Ayi a lancé au moins de septembre sa propre chaîne de podcast, **Tête-à-tête Chercheuse(s)**. Une série d'entretiens avec des chercheuses et chercheurs en mathématiques dans lesquels elle aborde leur parcours et leur regard sur leur métier.

FEMMES ET SCIENCES

Connaitre et faire connaitre les femmes scientifiques, les mathématiciennes

- Association Femmes et mathématiques

Des portraits : <https://femmes-et-maths.fr/femmes-en-maths/femmes-en-maths/>

Deux brochures <https://femmes-et-maths.fr/ressources/documentation/>

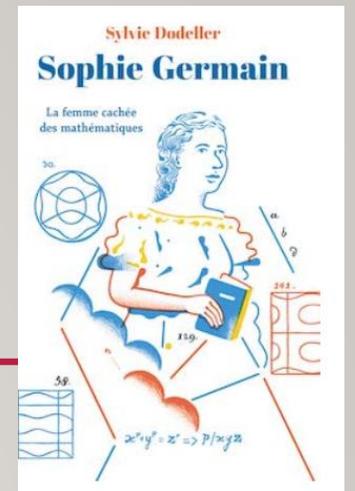
- Tête-à-tête chercheuse (podcasts) : <https://podcast.ausha.co/tat-chercheuses/>

- Des livres ou BD :

<https://www.cambourakis.com/tout/bd/sofia-kovalévskaja/> (Alice Milani)

<https://litteramath.fr/sophie-germain-la-femme-cachee-des-mathematiques> (Sylvie Dodeller)

<https://www.hachetteheroes.com/produit/81687/9782019466138/ils-abusent-grave> (Erell Hannah, Fred Cham)



QUELQUES SITES SUR LE PONT

- Avec le matériel : https://www.youtube.com/watch?v=rm2_VoI_b58
- Avec des pics à brochettes : <https://www.youtube.com/watch?v=GOKj4OSGF8U>
- mode d'emploi : <https://www.science.lu/fr/experience-historique/construisez-un-pont-leonard>