

RÉGION ACADÉMIQUE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE
MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Rallye 974 Maths 2020 de liaison 3^{ème}/2^{nde} GT et 3^{ème}/2^{nde} Pro

Sur le thème de "Mettons en scène les Mathématiques"

Phase d'entraînement - durée : 1h45
Du lundi 2 au mardi 10 décembre 2019

Pour tous les problèmes, on attend une **narration de recherche** qui sera à faire dans l'espace réservé du dossier-réponse.

Vous devez écrire toutes les étapes de votre recherche, y compris celles qui n'ont pas abouti. Vous pouvez joindre avec votre réponse, un (ou plusieurs) fichier(s) numérique(s) illustrant votre démarche, une vidéo, une maquette. Seront notamment appréciées les productions avec : des recherches pertinentes, des raisonnements intéressants, une bonne communication, de la créativité, des initiatives (utilisation pertinente des outils numériques, etc.), de l'investissement.

À noter :

- Vous pouvez utiliser plusieurs feuilles pour les réponses d'un problème.
- Vous pouvez joindre vos brouillons au dossier-réponse en indiquant bien à quel problème ils se réfèrent.
- **Un bonus** pourra être attribué aux équipes qui auront fourni **des fichiers numériques pertinents ou toute autre production originale.**

Sommaire des problèmes :

- [Problème 1 : Eau secours ! Chaque goutte compte...](#)
- [Problème 2 : Thomas & son jardin secret de Babylone...](#)
- [Problème 3 : La face cachée des tables de multiplication](#)
- [Problème 4 : Le légendaire Rubik's cube](#)

Problème 1 : Eau secours ! Chaque goutte compte...

Visionner la vidéo "[Eau secours.mp4](#)".

Le constat sur la qualité de l'eau et les pénuries prévues pour les décennies à venir est alarmant. Le 14 mars 2018, le secrétaire général de l'ONU, António Guterres, n'a pas mâché ses mots en lançant : « *La pénurie d'eau est une question de vie ou de mort* ».

La situation à La Réunion

Globalement, La Réunion dispose actuellement de ressources potentielles en eau très importantes issues des précipitations annuelles qui représentent environ 7,6 milliards de mètres cube.

Face à ce « gisement », les besoins journaliers de l'île sont estimés en moyenne à près de 0,6 million de mètres cube répartis entre la fourniture d'eau potable à la population, l'irrigation agricole et l'industrie. En théorie, les besoins sont donc satisfaits, mais des déficits peuvent apparaître ponctuellement selon les secteurs de l'île et/ou la période de l'année.

Seulement 50% des ressources en eau disponibles sont exploitables pour les activités humaines. L'ensemble des usages domestiques ou assimilés représente 65% des besoins journaliers, contre 30% pour les usages agricoles et 5% pour les usages industriels. La population de La Réunion est actuellement de 850 000 habitants, et on prévoit qu'elle dépassera le million d'habitants en 2030 et atteindra 2 millions en 2050. Parallèlement, du fait du réchauffement climatique, les experts estiment que les ressources en eau issues des précipitations vont chuter de 7,5 % par an.

Comment changer les choses ?

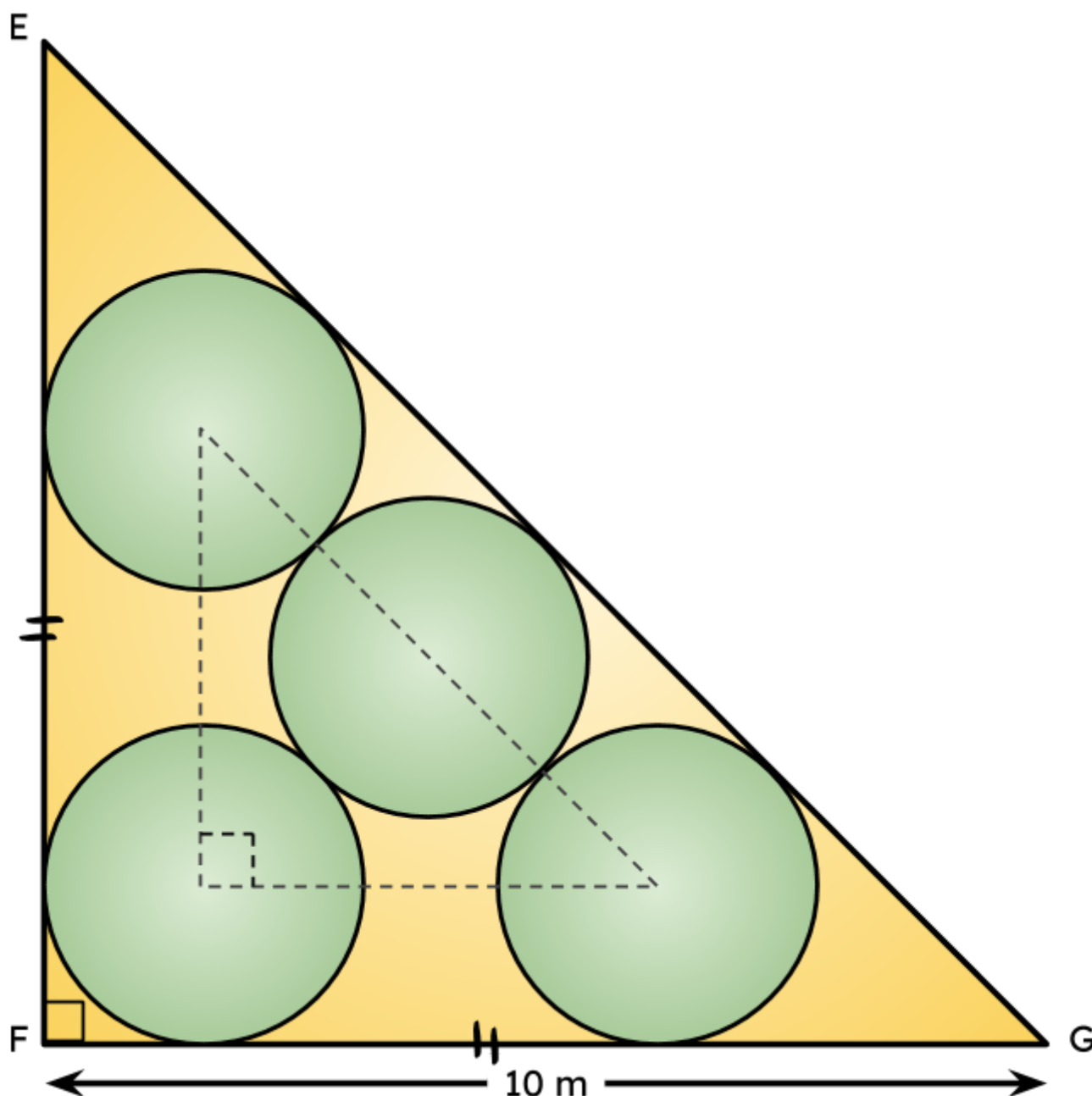
À partir d'un tableau prévisionnel de l'eau exploitable à La Réunion, établir les besoins annuels en eau par usage jusqu'en 2050, en tenant compte de l'évolution de la population. Quelles mesures proposeriez-vous pour anticiper la situation en 2030 voire en 2050, à La Réunion ?

Vous répondrez sous la forme d'une narration de recherche.

Problème 2 : Thomas & son jardin secret de Babylone...

Visionner la vidéo "[La cour de Thomas.mp4](#)".

Passionné par les mathématiques anciennes et en particulier celles de la civilisation Babylonienne, Thomas s'est inspiré d'une tablette trouvée lors d'une fouille archéologique pour embellir sa cour. Il fait appel à un paysagiste pour créer un terrain ayant la forme d'un triangle rectangle isocèle. Le projet est schématisé par la figure ci-dessous :



Il souhaite planter du gazon dans les quatre disques du schéma. Il a besoin de 150 grammes de graines par m^2 . Quelle quantité de graines doit-il acheter ?

Vous répondrez sous la forme d'une narration de recherche.

Problème 3 : La face cachée des tables de multiplication

Visionner la vidéo "[la-face-cachee-des-tables-de-multiplication-micmaths.mp4](https://www.youtube.com/watch?v=la-face-cachee-des-tables-de-multiplication-micmaths.mp4)".

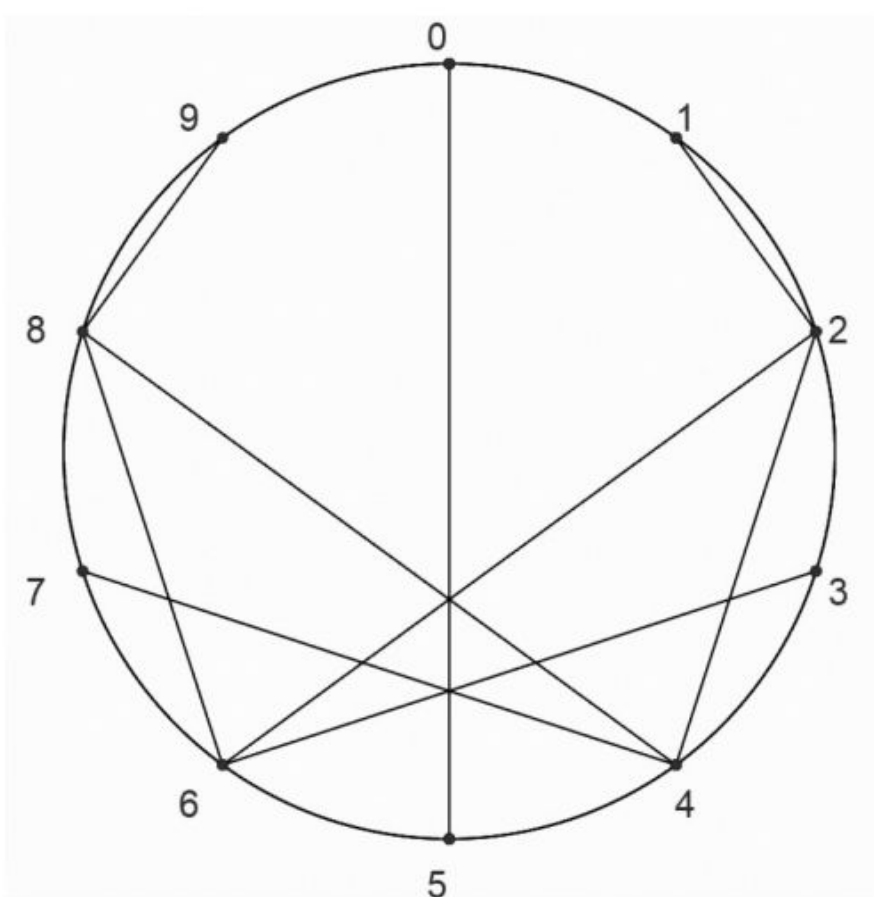
Mickaël Launay est un mathématicien français et un youtubeur qui vulgarise les mathématiques, notamment via sa chaîne youtube MicMaths : <https://www.youtube.com/Micmaths/>. Il nous propose de représenter les tables sur un cercle *modulo un entier donné*. La vidéo nous montre ainsi comment représenter la table de 2 modulo 10 :

- On place 10 points régulièrement espacés sur un cercle.
- On les numérote de 0 à 9.
- Ensuite on commence à réciter la table de 2 :
 - $1 \times 2 = 2$, donc on relie les points 1 et 2.
 - $2 \times 2 = 4$, donc on relie les points 2 et 4.
 - ...
 - $5 \times 2 = 10$, donc on relie les points 5 et 0 (car 0 représente aussi 10, etc.).
 - Etc.

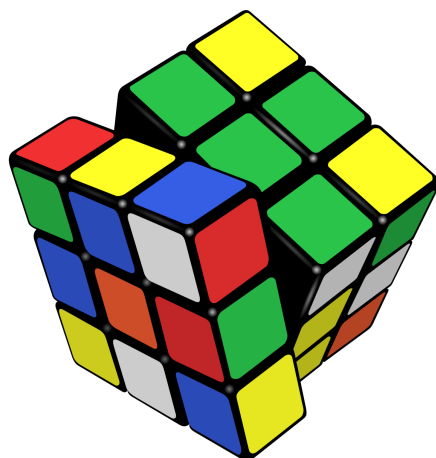
On a ainsi représenté la table de 2 modulo 10 et ça ne donne rien de bien spectaculaire. Mais pourquoi se cantonner au modulo 10 ? Je vous le demande !

En vous servant de la feuille fournie dans le dossier-réponse, dessiner une ou deux tables de multiplication entre 2 et 9, modulo 100 ! N'hésitez pas à faire appel à toute votre créativité pour personnaliser votre création.

Vous répondrez sous la forme d'une narration de recherche.



Problème 4 : Le légendaire Rubik's cube



Visionner la vidéo "[rubik's cube.mp4](#)".

Voici quelques précisions :

- Cube "sommet" : un cube situé sur un sommet du Rubik's cube.
- Cube "arête" : un cube situé sur une arête du Rubik's cube mais pas au sommet.
- Cube "central" : un cube situé sur une face du Rubik's cube et n'étant ni un cube "sommet", ni un cube "arête".
- Il n'y a pas de cubes à l'intérieur du Rubik's cube.

Pour chacun de ces rubik's cubes, déterminer le nombre de cubes "sommets", "arêtes", "centraux" ?

Complétez le tableau ci-dessous :

Taille du cube	Cube "sommet"	Cube "arête"	Cube "central"
$3 \times 3 \times 3$	8	12	6
$4 \times 4 \times 4$			
$7 \times 7 \times 7$			
$32 \times 32 \times 32$			
$1\,000 \times 1\,000 \times 1\,000$			

Peut-on généraliser avec un cube $n \times n \times n$?

Vous répondrez sous la forme d'une narration de recherche.