

Académie de Lyon

TraAM 2013-2014 : Des problèmes ouverts avec les TICE

Séquence "Anneau bleu"

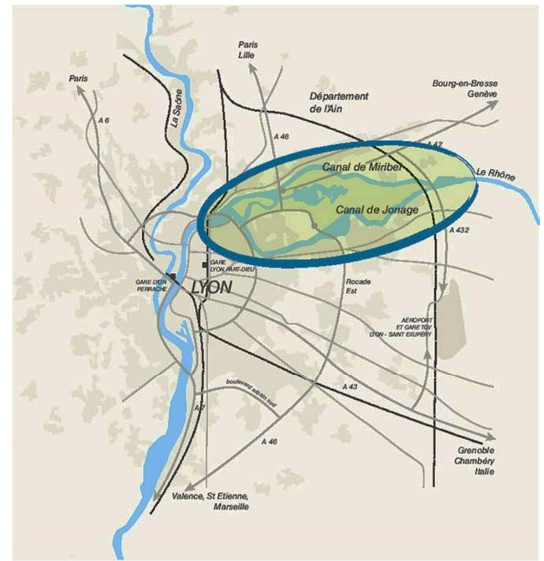
Collège

Groupe académique IREM – UPO

Dominique Bernard
Cécile Bombrun-Nivon
Jean-Louis Bonnafet
Françoise Cavanne
Stéphanie Evesque
Christian Mercat
Jean-François Zucchetta

TITRE DE L'ACTIVITE : De l'eau de l'eau sur « L'anneau bleu »

Si l'on avait recueilli et conservé toute l'eau de pluie tombée en 2013 sur la zone de « l'anneau bleu », cela suffirait-il à alimenter en eau la ville de Lyon en 2014 ?



Présentation : activité mathématiques sous forme d'une question ouverte ; modélisation.

Public visé : élèves de cinquième quatrième

Objectifs : A partir d'une question citoyenne (alimentation en eau d'une grande ville et/ou agglomération telle que Lyon) répondre à une question ouverte par une modélisation très simple.

Pré-requis en mathématiques :

Calcul d'aire : au choix des élèves en fonction du découpage de la zone considérée.

Calcul du volume d'un cylindre ou d'un prisme. Conversions litres-m³. Conversions km² en m². et mm en m .

Lecture graphique de données statistiques. (choix du graphique)

Environnement des élèves : salle de technologie équipée d'ordinateurs (10). Et proximité de la salle informatique.

Les élèves ont à disposition dans un fichier avec GeoGebra une carte de l'anneau bleu.

Les élèves demandent au fur et à mesure les documents au professeur.

Répartition en groupe de 4 élèves (tables regroupées).

Calculatrices autorisées. Ordinateurs autorisés

Scenario de la séance :

Etape 1 : Énoncé de la question pour une recherche individuelle des élèves. Vidéoprojecteur

Si l'on avait recueilli et conservé toute l'eau de pluie tombée en 2013 sur la zone de « l'anneau bleu », cela suffirait-il à alimenter en eau la ville de Lyon en 2014 ?

Dresser votre liste des données nécessaires pour répondre au problème posé.

Vous devez me posez une question différente par groupe concernant ce dont vous avez besoin pour démarrer.

Etape 2 : Synthèse des réponses (carte mentale Freeplane « de l'eau de l'eau » des données à construire avec les élèves)

Ce que j'attends : Après discussion doivent émerger les mots Aire, Volume, quantité de pluie tombée, population de Lyon, consommation par habitant par an.

Selon ce qui se passe

Leur montrer les cartes de l'anneau bleu (vue aérienne, Geoportail ou Googlemaps)

Orienter les groupes vers la recherche de la consommation et vers le calcul du volume

Pour le calcul du volume si c'est difficile poser les questions

« Quelle est la nature de l'anneau bleu ? ». *disque ou polygone*

« Quelle est la forme d'un réservoir d'eau de pluie ? » *cylindre ou prisme*

« Quelle(s) grandeur(s) vont nous servir dans ce problème ? *longueur, aire et volume*

« Quelles sont leurs unités ? »

Pour la recherche de la consommation

Montrer de quel site sont extraites les informations.

Ne rien suggérer : la lecture des documents doit suffire.

Réinvestir les aires Comment estimer ou encadrer une aire ?

Selon la forme choisie, préciser pour le disque quel centre, quel rayon ?

Pour le polygone, dessiner sa forme sur la carte fournie.

Prévoir plusieurs papiers calques avec quadrillage avec unité d'aire le carreau.
(pour un travail sur papier)

Ou les laisser utiliser des mesures directes sur GeoGebra

Documents et fichiers complémentaires : Fichier Geogebra avec en fond l'image de la carte à l'échelle 1cm pour 1km. Possibilité de tracer le polygone et de déterminer l'aire et ou de faire apparaître le quadrillage de 1cm². Faire voir en aide le diaporama UPO encadrement avec un quadrillage si trop de difficulté

Le volume cherché est celui d'un cylindre ou d'un prisme. Connaitre la formule

Préciser l'aire de base et son unité la convertir en m²

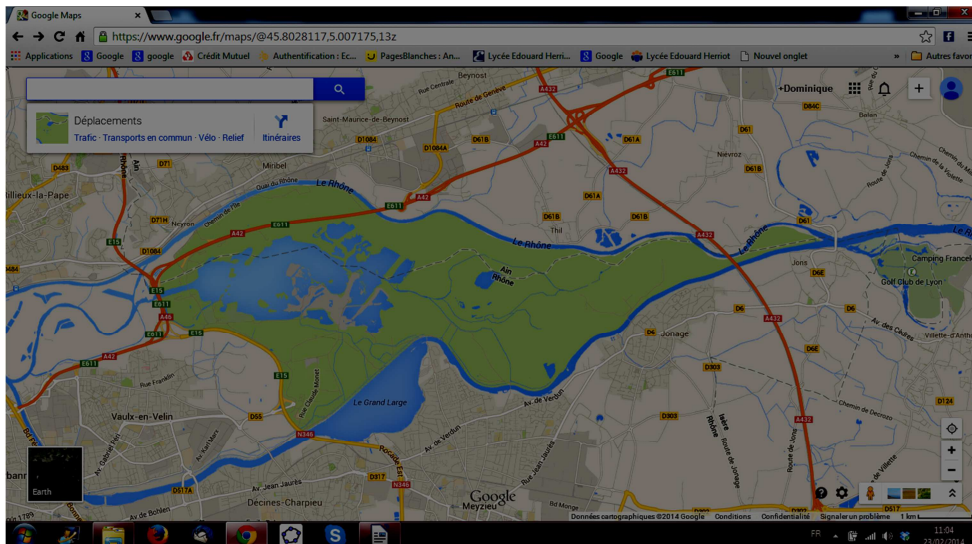
Préciser la hauteur de pluie et son unité la convertir en m

Faire voir en aide les fichiers GeoGebra 3D sur volume du prisme et/ou du cylindre

Documents / informations à demander au professeur

(Les données accessibles en ligne ont été triées par le professeur pour éviter une trop grande dispersion des élèves). De plus l'accès internet est peu performant dans la salle informatique, il faut limiter le temps d'attente.

1. une carte de la zone anneau bleu (et éventuellement des quadrillages pour estimer une aire) ou leur donner l'information (un fichier GeoGebra avec en fond la carte de la zone est à disposition dans vos dossiers en salle info)



<https://www.google.fr/maps/@45.8028117,5.007175,13z> ou geoportail

2. Un extrait de la plaquette pluviométrie sur le Grand Lyon donnant les relevés de quantité de pluie tombée,

http://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/Pdf/activites/eau/bilans_pluviometriques/201312_gl_bilanpluviometrique.pdf

3. un extrait d'un livret eau potable dans le Grand Lyon
www.grandlyon.com/.../user.../20070424_gl_livret_enseignants_eau.pdf sur la consommation estimée par habitant. (cet extrait permet aussi de demander aux élèves un diagramme circulaire de la consommation)

4. une information : 500 000 habitants dans Lyon. (sinon plus d'1,2 million avec Grand Lyon)
Il est préférable d'utiliser cet arrondi du nombre d'habitants retenu pour la ville de Lyon pour simplifier les calculs (un groupe peut cependant vérifier sur Wikipédia ou Lyon Mag)

Etape 3 : Demander où ils en sont de leur recherche.

Se mettre d'accord sur l'aire de l'anneau bleu.

Chaque groupe a tracé le contour de la zone étudiée sur la carte et on obtient environ 28 km².

Cependant ne pas refuser d'autres estimations de l'aire de la zone

Discuter des approximations faites pour la délimitation de la zone

S'assurer qu'ils ont compris la lecture graphique du tableau de pluie.

Le résultat est donné dans le dernier graphique si l'on sait lire les informations.

Sinon il suffit d'ajouter les hauteurs d'eau de chaque mois pour obtenir la hauteur d'eau totale tombée en 2013.

La hauteur d'eau est obtenue 91 cm = 0,91m

S'assurer qu'ils réinvestissent les formules sur le volume d'un cylindre ou d'un prisme droit..
Ils peuvent ne pas comprendre la forme « virtuelle » de ce réservoir.

Le problème des unités inhabituelles

Les élèves se demandent comment obtenir un volume en m^3 ou en dm^3 à partir d'une aire en km^2 et d'une hauteur en cm. Le résultat obtenu étant très grand, c'est une grosse difficulté.

Autre problème ; ils ne connaissent pas les écritures scientifiques et peuvent être confrontés à un affichage inconnu.

Pour contourner cette difficulté (normale en 5^{ème} et 4^{ème}) leur demander de donner le volume en m^3 et de détailler la consommation d'un habitant par an et la convertir en m^3

Le résultat attendu du volume est $28\,000\,000\,m^2 \times 0,91\,m = 25\,480\,000\,m^3$.

Cependant ne pas refuser d'autres estimations de l'aire de la zone

Discuter des approximations faites pour la délimitation de la zone

S'assurer qu'ils savent calculer la consommation totale de la ville de Lyon par an .

Nombre de personnes qui pourraient être alimentées en eau si... le modèle était réaliste.

Une personne à Lyon consomme 150 litres d'eau par jour.

Un calcul possible est donc : une personne à Lyon consomme 150 l par jour

soit $150 \times 365 = 54\,750$ litres par an ou encore $54,75\,m^3$ par an.

Il y a 500 000 personnes $500\,000 \times 54,75 = 27\,375\,000\,m^3$

La population de la ville de Lyon étant de près de 500 000 habitants, cette eau de pluie ne peut pas suffire aux besoins domestiques de la ville de Lyon.

(ne suffit pas pour Grand Lyon dont la population est de 1,2 Millions d'habitants)

Compte-rendu du travail du groupe

Présenter un diaporama par groupe ou vous expliquerez vos démarches et montrerez vos calculs

Ce diaporama comporte une description de la recette en eau, et de la dépense en eau.

et une conclusion à la question posée.

Ou

Rédiger un compte-rendu de vos démarches et calculs.