

APP

Système d'Information Géographique avec QGIS

Février - Avril 2020

Concepteurs de l'APP :

Paule-Annick Davoine
Matthieu Viry

Avec l'accompagnement de :

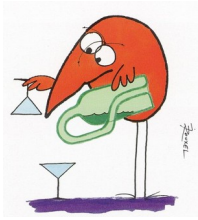
Sophy Abry (cellule PerForm de Grenoble INP)

Tuteur : Matthieu Viry

Contact : matthieu.viry@univ-grenoble-alpes.fr

Ce livret appartient à : _____





L'apprentissage par problèmes (APP), c'est quoi ?

Dans l'APP, l'apprentissage est basé sur la résolution collective d'un problème concret. Il s'agit de confronter un groupe d'étudiants à une situation-problème dans le but d'acquérir solidement les connaissances, les savoir-faire ou les attitudes nécessaires à l'exercice d'une profession.

Objectifs pédagogiques

Les objectifs des séquences APP sont à deux niveaux. Il s'agit avant tout de transmettre des réflexes méthodologiques liés à l'apprentissage des systèmes d'information géographique et à leurs intérêts pour la résolution de problématiques d'aménagement ou la gestion des territoires.

Objectifs pédagogiques des Systèmes d'Information Géographique

- Initiation à l'analyse spatiale
- Maîtrise de l'Information géographique
- Comprendre l'intérêt des Systèmes d'Information Géographique
- Comprendre les concepts de base d'un SIG
- Savoir utiliser un logiciel SIG

Objectifs pédagogiques transversaux

- Savoir travailler en groupe de manière coopérative (animation, coordination, la communication, respect mutuel, bonne humeur...)
- Développer l'autonomie, la motivation et la prise d'initiative

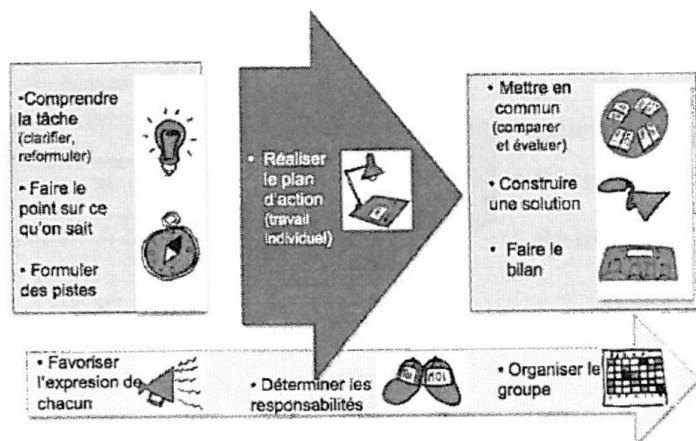
Il y a un troisième niveau : **l'auto-réflexion**.

Cela consiste à être capable d'analyser, de comprendre et d'évaluer son propre processus d'apprentissage et de résolution de problème. Le but étant d'être capable de s'améliorer continuellement en tirant les leçons des expériences vécues.

Méthodologie

- **Défi complexe, mais raisonnable** (sans solution unique).
- **Groupe de 4 ou 5 étudiants** nécessitant une organisation interne pour un travail efficace.
- **Les étudiants sont actifs et preneurs d'initiatives.** Les enseignants sont des tuteurs, c'est-à-dire qu'il accompagne l'évolution du projet.
- Entre chaque séance encadrée, vous recevrez des consignes de **travail personnel** à réaliser de manière autonome et individuelle

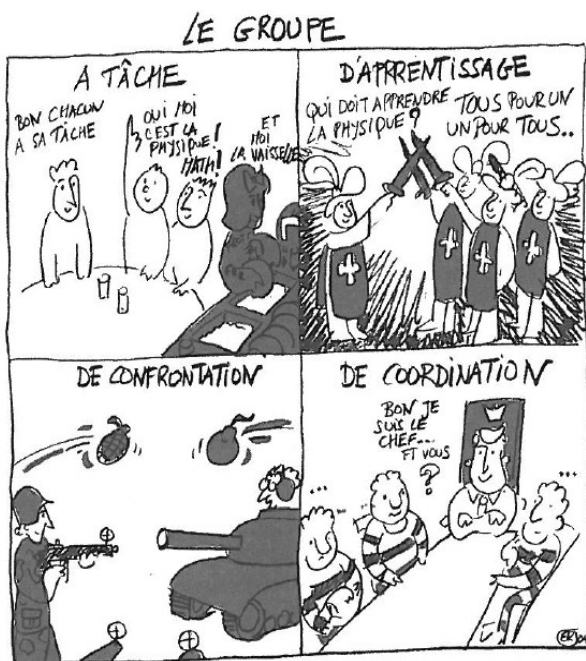
Traitement d'une situation problème en APP



Pourquoi faire le travail individuel entre les séances de groupe ?

- Le vrai but est que tout le monde apprenne...
- Ce n'est pas le groupe qui doit devenir compétent, mais bien chacun de ses membres !
- Le travail collectif est certes important, mais l'objectif de cette activité est de rendre chaque étudiant compétent. Le travail réalisé entre les séances de groupe est la manière la plus efficace et la plus simple se vous préparer aux examens théoriques et pratiques.
- Chaque étudiant sera amené à présenter sa solution individuelle aux autres membres du groupe à la prochaine séance. Il est donc très important que chacun de vous fasse ce travail individuel !

L'objectif visé est de vous habituer à travailler de manière individuelle simultanément avec le traitement de la situation-problème qui se fera en groupe sous la supervision de votre tuteur.



Le travail en groupe

Une des caractéristiques de l'APP est d'apprendre à travailler en groupe. En particulier, nous souhaitons que vous formiez un **groupe d'apprentissage coopératif** qui réunit un certain nombre de valeurs :

- l'esprit de solidarité: «*Un pour tous, Tous pour un !*»
- L'écoute et le respect mutuel
- Le respect des consignes de travail et du timing
- Une bonne ambiance
- L'implication de tous (pas de passager clandestin !)

L'objectif est d'optimiser la participation active de chaque membre au sein du groupe. Individuellement, chacun d'entre vous contribue selon son style et ses ressources à la progression efficace du groupe et au climat constructif des échanges. C'est à chaque membre du groupe d'être attentif au respect de ces règles et à implication de tous.

Pour que le travail de groupe soit efficace, il est nécessaire de l'organiser ! Ainsi, nous vous recommandons d'attribuer des rôles spécifiques qui assureront le bon fonctionnement du groupe (voir p. 4). Par ailleurs, lors de vos échanges, nous vous suggérons d'utiliser la méthode du « Brainstorming » décrite ci-après.

Le brainstorming ou remue-méninges

Outil de créativité libre et ordonnée qui permet de rechercher en groupe et en toute liberté un maximum d'idées sur un sujet donné ou d'inventer des solutions pour résoudre un problème. Ensuite seulement, il faut trier les idées afin de sélectionner les meilleures. Cette méthode inventée en 1948 par Alex Osborn (un publicitaire américain) est couramment utilisée dans le monde professionnel.



1. L'imagination libre est la bienvenue : dites tout ce qui vous passe par la tête, pourvu que cela ait un rapport avec le sujet.

2. La critique et même l'auto-critique sont interdites!

3. Copiez sur le voisin: plagiez les idées des autres!

4. Ayez beaucoup d'idées, même mauvaises : ce qui compte est leur quantité et non leur qualité!

Travailler en groupe, ça s'organise!

Pour faciliter le bon fonctionnement du groupe, il vous est conseillé de vous organiser en attribuant au sein du groupe les 3 rôles spécifiques décrits ci-après.

Animateur

- Anime la discussion :
 - distribue la parole, suscite /sollicite la participation ou modère les interventions
 - amène le groupe à clarifier les idées développées
 - réalise des synthèses au besoin
- S'assure du respect du timing



Scribe (rôle facultatif)

- Note sur un support, la discussion du groupe. Il ne filtre pas les informations notées.



Secrétaire

- Garde une trace écrite et complète de la production du groupe et la transmet au besoin



Les rôles peuvent tourner d'une séance à l'autre.

Tuteur

- Guide le groupe : l'empêche de s'égarer et l'incite à aller plus loin...
- Il connaît la réponse au problème, mais c'est à vous, étudiants, de faire le travail. Vous ne serez donc pas étonné qu'il refuse parfois de répondre directement aux questions que vous vous posez. Ce sera le cas notamment s'il estime que cette question n'a pas été assez débattue préalablement au sein du groupe.

Enseignant

- Ce rôle apparaît à certains moments bien identifiés, noté « cours » dans l'organisation.
- Il répond aux questions scientifiques et techniques liées à la matière étudiée, il fait un cours sur la matière étudiée en fonction des besoins des étudiants.

Remarque : la même personne peut jouer les 2 rôles tout au long des APP.

Présentation de l' APP

Systèmes d'Information Géographique pour l'aménagement du territoire

Objectifs de la situation - problème APP SIG :

- Comprendre l'intérêt des Systèmes d'Information Géographique pour la résolution de problématiques liées à la gestion et l'aménagement des territoires.
- Comprendre les principes et concepts des Systèmes d'Information Géographique.
- Connaître les principales fonctionnalités d'un logiciel SIG.
- Savoir analyser une problématique d'aménagement du territoire selon une approche d'analyse spatiale.
- Proposer des outils de communications (cartes, visualisations, etc.) permettant de mettre en valeur la réponse proposée.

Organisation des séances de l'APP SIG:

- 6 séances de réalisation du projet
- 1 séance de restitution

Date	Tâches à réaliser durant la séance
Vendredi 07 février 2020 3h	Présentation de l'organisation de l'UE et de l'APP Répartition en groupes Travail en groupe : <ul style="list-style-type: none"> • Activité de démarrage : Lecture du problème (<i>choix d'un site pour l'implantation d'un bâtiment sur le campus</i>) • Comprendre le problème de l' APP SIG Travail individuel et en groupe <ul style="list-style-type: none"> • Propositions Cours de restructuration <ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux SIG
Du 07 février au 14 février	Travail personnel
Vendredi 14 février 2020 3h	Travail en binôme Cours de restructuration et démonstration logicielle <ul style="list-style-type: none"> • Données géographiques et intégration dans un SIG • Prise en main de QGIS • Création / modification de couches d'information géographique Travail en binôme Travail en groupe
Du 14 février au 21 février	Travail personnel
Vendredi 21 février 2020 3h	Travail en groupe Cours de restructuration et démonstration logicielle <ul style="list-style-type: none"> • SIG et géo-traitements Travail en binôme avec QGIS

Du 21 février au 06 mars	Travail personnel
Vendredi 06 mars 2020 3h	Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> • Les géotraitements utiles pour répondre au problème Cours de restructuration démonstration logicielle <ul style="list-style-type: none"> • Outils pour l'analyse spatiale Travail en binôme
Du 06 mars au 20 mars	Travail personnel
Vendredi 20 mars 2020 3h	Travail en binome puis en groupe Cours de restructuration / démonstration logicielle <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de documents de synthèse (carte ou autres types d'exports) • Analyse spatiale en mode Raster
Vendredi 27 mars 2020 3h	Travail en binome puis en groupe dans l'objectif de présenter le résultat la semaine suivante. Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> • Formalisation de la chaîne de traitement avec le <i>modeleur graphique</i> de QGIS.
Vendredi 04 avril 2020 2h	Présentation des résultats des différents groupes

Évaluation du module :

- Le module est évalué sur la base de la participation aux différentes séances et prend en compte le rendu final présenté en séance 7.
- *Il n'y a pas de note à proprement parler, seulement une appréciation « ACQUIS » ou « NON ACQUIS ».*

Ressources disponibles :

Les ressources pédagogiques et documents de travail sont disponibles sur la page web

<https://mthh.github.io/app-sig-2020/>.

Celles-ci sont organisées par séance.

Ressources officielles QGIS en ligne :

- Manuel d'utilisation de QGIS (*fr*) : https://docs.qgis.org/3.4/fr/docs/user_manual/
- Manuel d'exercices (*fr*) : https://docs.qgis.org/3.4/fr/docs/training_manual/
- « Une rapide introduction aux SIG » : https://docs.qgis.org/3.4/fr/docs/gentle_gis_introduction/

Autres ressources QGIS :

- « QGIS Tutorials And Tips » (*en/fr*) : <https://www.qgistutorials.com/>
- « SIGEA : Système d'Information Géographique pour l'Enseignement Agricole » - tutoriels généralistes : <https://sigea.educagri.fr/tutos-sig/tutos-communs>
- « SIGEA : Système d'Information Géographique pour l'Enseignement Agricole » - tutoriels QGIS : <https://sigea.educagri.fr/tutos-sig/tutos-qgis>

Pour les aspects logiciels ou même parfois plus théoriques n'hésitez pas à aller sur certains **forums** :

- « Geographic Information Systems Stack Exchange *is a question and answer site for cartographers, geographers and GIS professionals* » (*en*) : <https://gis.stackexchange.com/>
- « GeoRezo – Le portail francophone de la géomatique » (*fr*) : <https://georezo.net/forum/>

Vendredi 07.02	Séance 1	Prise en main du problème Généralités sur les SIG Utilisation de QGIS	3h
-----------------------	-----------------	--	-----------

Objectif de la séance :

- Présentation du problème de l'APP SIG
- Comprendre et clarifier la tâche.
- Proposer une démarche de résolution du problème
- Connaître les spécificités de l'information géographique

Durée	Tâches à réaliser durant la séance
1 20 min	Présentation de l'APP-SIG Modalités pédagogiques Organisation des groupes (3-4 personnes)
2 10 min	Lecture du problème Organiser le groupe <ul style="list-style-type: none"> • animateur : _____ • secrétaire : _____ • maître du temps : _____ <p>Attention ! La personne qui prend un rôle doit en avoir envie, sinon elle ne remplira pas correctement son rôle, ce qui pénalisera le groupe. L'attribution de ces rôles est généralement déterminante pour la suite.</p>
3 10 min	Travail en groupe (Brainstorming en groupe) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre et clarifier le problème ▪ Répartir les documents
4 15 min	Travail individuel Proposer des zones potentielles de construction à partir des documents fournis
5 45 min	Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en commun des propositions individuelles ▪ Construire une carte commune ▪ Préciser les choix des critères retenus et identifier les critères manquants ▪ Décrire les étapes suivies pour construire votre carte ▪ Lister les problèmes rencontrés et les questions en suspens
5 30 min	Cours de restructuration <ul style="list-style-type: none"> ▪ Généralité sur les SIG
6 20 min	Travail en groupe : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Négociation de la démarche qui sera adoptée par le groupe ▪ Négociation des données ▪ Formulation des questions
7 10 min	Cours de restructuration <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réponses aux questions ▪ Les données géographiques et leur intégration dans QGIS

Consignes pour la prochaine séance (n°2) :

- Description des données à mobiliser
- Formalisation du processus d'intégration des données dans SIG (par remplissage d'un tableau fourni sur l'espace Web de l'APP)
- Réfléchir à la manière dont il sera possible de formaliser les tâches à résoudre (liste de tâche, schéma, etc.)



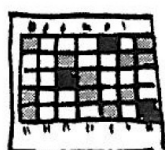
Travailler individuellement

Vendredi 14.02	Séance 2	Création de données géographiques et organisation des données dans QGIS	3h
-----------------------	-----------------	--	-----------

Objectifs de la séance :

- Construction du jeu de données correspondant au territoire d'étude
 - Intégration des données géographiques dans un SIG
 - Sélection de données correspondant à la zone étudiée
- Création de nouvelles couches d'information géographique
- Mise en place d'un *geopackage* correspondant à la zone étudiée

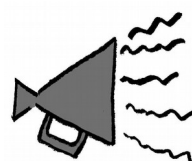
Durée	Tâches à réaliser durant la séance
1 20 min	Travail en binôme : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Récupérer les données sur l'espace Web de l'APP ▪ Description du processus d'intégration des données ▪ Formulation des questions
2 20 min	Cours de restructuration QGIS <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prise en main de QGIS.
3 20 min	Travail en binôme : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sélection des données (quoi extraire)
4 10 min	Travail en groupe: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Négociation des couches d'information géographique qui doivent être créées ▪ Formulation de questions
4 20 min	Cours de restructuration <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réponses aux questions ▪ Création de couches d'information géographique sous QGIS: jointure, intégration de coordonnées géographique, topologie
5 50 min	Travail en binôme : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Numérisation de données géographiques ▪ Intégration de données attributaires ▪ Création de données géographiques à partir de coordonnées (X, Y)
6 25 min	Travail en groupe : Mise en commun des données dans un <i>geopackage</i> (+ projet QGIS)



Organiser le groupe



Construire une solution



Favoriser l'expression de chacun

Consignes pour la prochaine séance 3 :

- Lister et hiérarchiser les critères ou contraintes à prendre en compte
- Construire un tableau commun définissant les traitements à réaliser pour chaque critère
- Prendre connaissance de la documentation sur les géo-traitements



Travailler individuellement

Vendredi 21.02	Séance 3	Traitement des données SIG	3h
-----------------------	-----------------	-----------------------------------	-----------

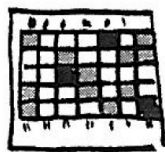
Objectifs de la séance :

- Maîtriser les principales procédures de géo-traitement
- Traitement des données géographiques correspondant aux critères

Durée	Tâches à réaliser durant la séance
1 20 min	Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en commun du travail personnel ▪ Formulation des questions
2 20 min	Cours de restructuration <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réponses aux questions ▪ Géo-traitements possibles pour les SIG
3 20 min	Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Finaliser le tableau pour tous les critères et les hiérarchiser ▪ Définir les traitements à réaliser pour prendre en compte les différentes contraintes ou différents critères
4 20 min	Travail en binôme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Répartition des traitements à réaliser ▪ Traitement des données sous QGIS
5 10 min	Questions logicielles
6 25 min	Travail en binôme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Traitement des données
7 10 min	Questions logicielles
8 40min	Travail en binôme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Traitement des données ▪ Finalisation des cartes représentant les critères



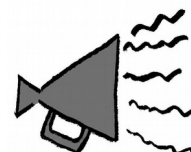
Mise en commun du travail individuel



Organiser le groupe



Construire une solution



Favoriser l'expression de chacun

Consignes pour la prochaine séance 4 :

- Finalisation des cartes
- Réfléchir aux traitements qui permettront de croiser les critères



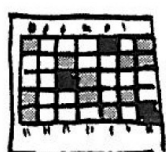
Travailler individuellement

Vendredi 06.03	Séance 4	Traitement et représentation de l'Information Spatiale	3h
-----------------------	-----------------	---	-----------

Objectifs de la séance :

- Traitement des données géographiques correspondant aux critères
- Maîtriser les principales procédures de géo traitement (suite)
- Réaliser des traitements d'analyse spatiale
- Trouver des représentations adaptées et les mettre en oeuvre

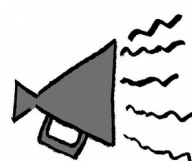
Durée	Tâches à réaliser durant la séance
1 20 min	Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en commun et validation des productions ▪ Interprétation
2 45 min	Travail en binôme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Répartition du travail sur les autres critères ▪ Traitement des données ▪ Interprétation des cartes
3 20 min	Travail en binôme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Répartition des caractères subjectifs ▪ Repérage ▪ Comment intégrer ces critères et proposer des solutions
4 30 min	Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en commun les propositions d'intégration des critères subjectifs ▪ Construire un tableau synthétisant les différents résultats cartographiques relatifs aux critères traités ▪ Construire un tableau de synthèse pour la présentation des zones potentielles retenues
6 25 mn	Travail en binôme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construction d'une carte de synthèse regroupant toutes les zones potentielles sous QGIS ▪ Interprétation de la carte
7 25 mn	Restructuration <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construction d'une carte de synthèse regroupant toutes les zones potentielles sous QGIS



Organiser le groupe



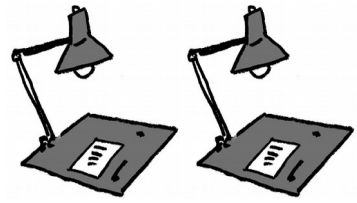
Construire une solution



Favoriser l'expression de chacun

Consignes pour la prochaine séance 5 :

- Aller sur le terrain
- Lire ressource sur analyse spatiale pour l'aide à la décision (décision multi-critère)
- Réfléchir à des critères environnementaux



***Travailler en groupe ou
binome (terrain)
et travail personnel***

Vendredi 20.03	Séance 5	Élaboration de carte de synthèse Prise en main de données <i>raster</i>	3h
-----------------------	-----------------	--	-----------

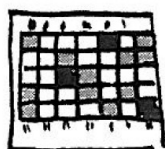
Objectifs de la séance :

- Construire un document cartographique avec QGIS
- Connaître les principes de la construction d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT)
- Savoir traiter des données matricielles (*raster*)

Durée	Tâches à réaliser durant la séance
1 20 min	Travail en binôme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construction d'une carte de synthèse regroupant toutes les zones potentielles sous QGIS (suite) ▪ Élaboration de la légende de la carte
2 40 min	Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en commun vos productions et interpréter
3 20 min	Cours de restructuration <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réalisation de document cartographique ▪ Autres moyens de communication des résultats
3 20 min	Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en commun des propositions visant à améliorer les propositions de localisation avec la 3D ▪ Formulation de questions
4 25 min	Cours de restructuration <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation de données d'altitude (MNT) ▪ Analyse spatiale en mode <i>raster</i>
5 40 min	Travail en binôme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réalisation de traitements à partir du MNT



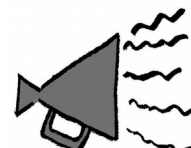
**Mise en commun du
travail individuel**



Organiser le groupe



**Construire une
solution**



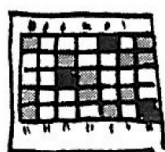
**Favoriser l'expression
de chacun**

Vendredi 27.03	Séance 6	Manipulation de données <i>raster</i> Utilisation du modelleur graphique	3h
-----------------------	-----------------	---	-----------

Objectifs de la séance :

- Savoir traiter des données *raster* (suite)
- Construire un « modèle graphique » présentant la démarche
- Finaliser les éléments nécessaires à la restitution

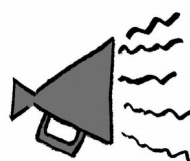
Durée	Tâches à réaliser durant la séance
1 25 min	Travail en binome <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poursuite des traitements à réaliser à partir du MNT ▪ Interprétation des résultats
2 10 min	Questions logicielles
3 20 min	Travail en binome <ul style="list-style-type: none"> ▪ Finalisation des traitements à réaliser à partir du MNT ▪ Interprétation des résultats
4 30 min	Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en commun des productions et interprétation
5 1h20	Travail en groupe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Finalisation des éléments à présenter pour la restitution ▪ Construction d'un « modèle graphique » présentant la démarche suivie



Organiser le groupe



**Construire une
solution**



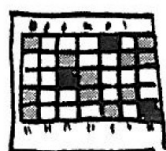
**Favoriser l'expression
de chacun**

Vendredi 03.04	Séance 7	Restitution par groupe	2h
-----------------------	-----------------	-------------------------------	-----------

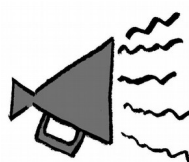
Objectifs de la séance :

- Présentation des résultats
- Retour sur les difficultés rencontrées lors de cette session de TP

Durée	Tâches à réaliser durant la séance
1 30 mn	Questions logicielles <ul style="list-style-type: none"> ▪ Boîte à outils QGIS, plugins, extension GRASS, vue 3D, etc. ▪ « Modeleur graphique » et formalisation d'une chaîne de traitement.
2 60 mn	Restitution par groupe
3 25 mn	Cours de restructuration / discussions sur les résultats obtenus



Organiser le groupe



*Favoriser l'expression
de chacun*

Notes