

# SIP

Education à la pensée complexe, approche  
systémique, transdisciplinarité :  
Accompagner les changements

DU EDD (ESPE)

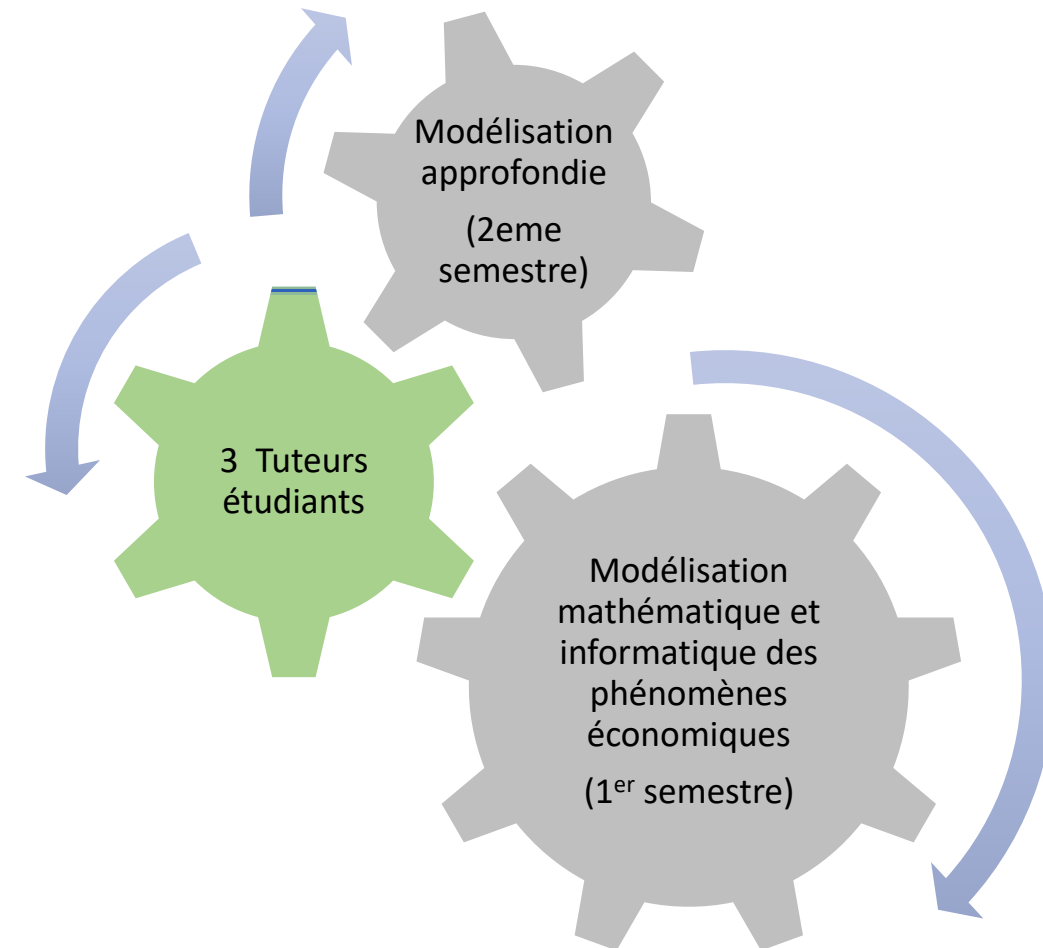
LMIASH (Faculté de mathématiques)

Licence Pro Santé (ESPE)

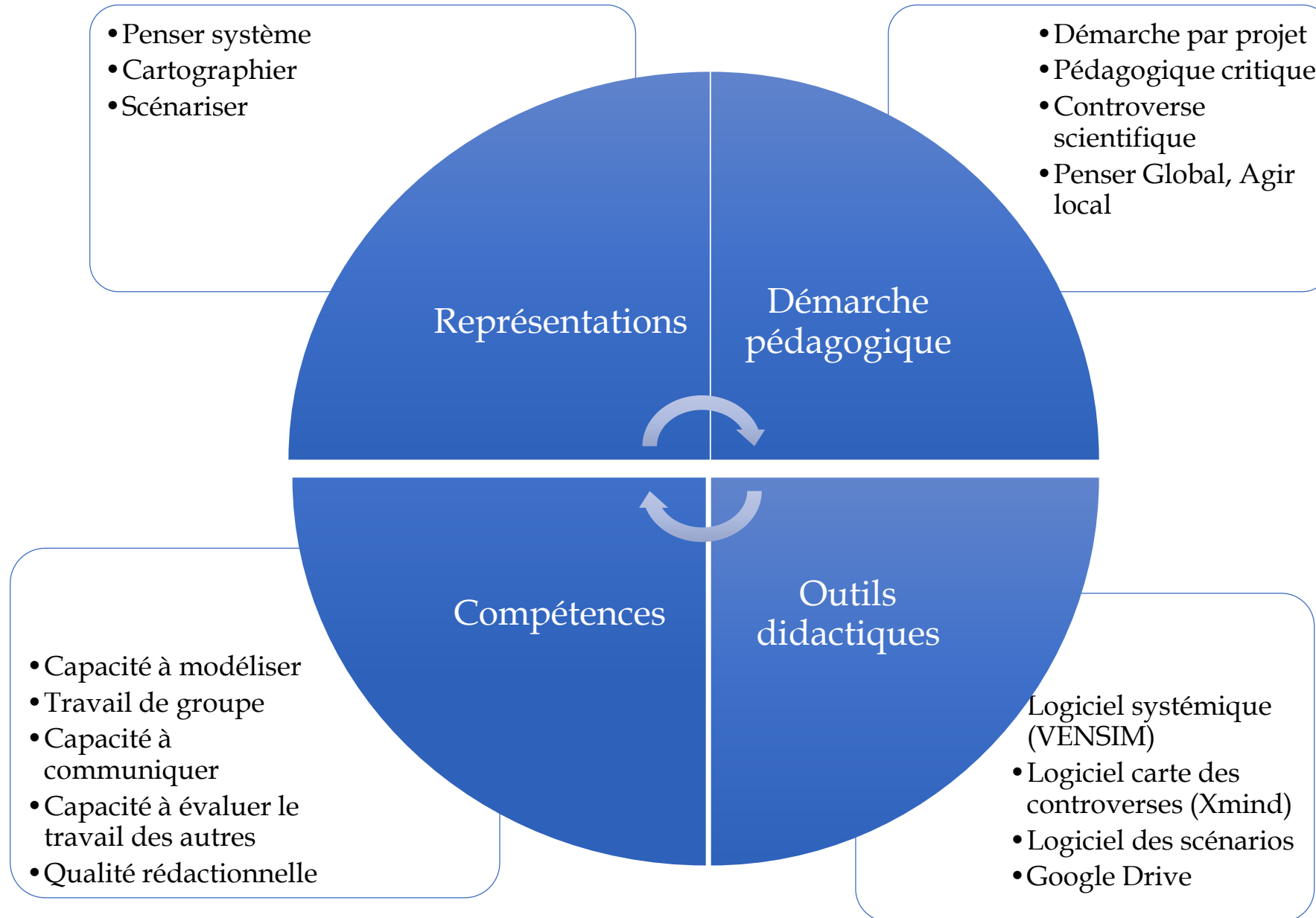
Effectif : 25 personnes

# UFR Mathématiques

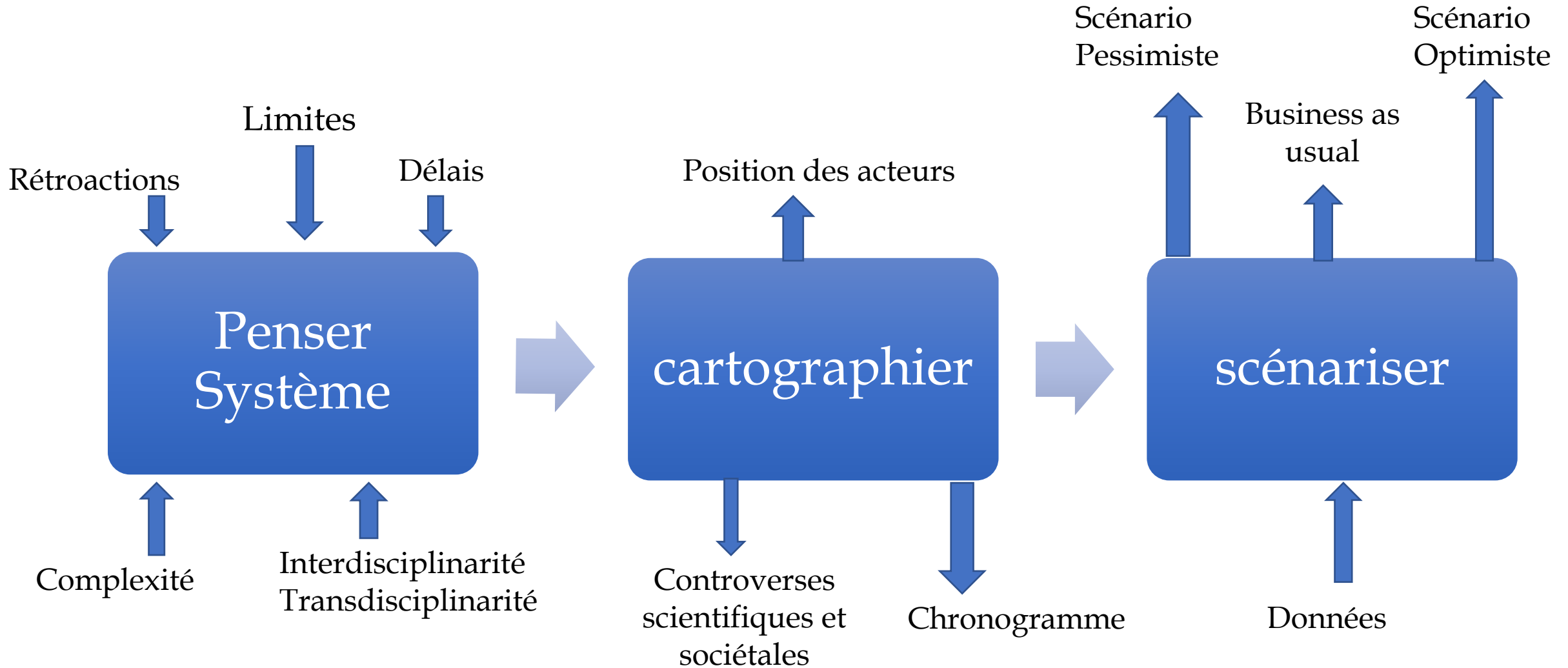
## Licence MIASH - L3



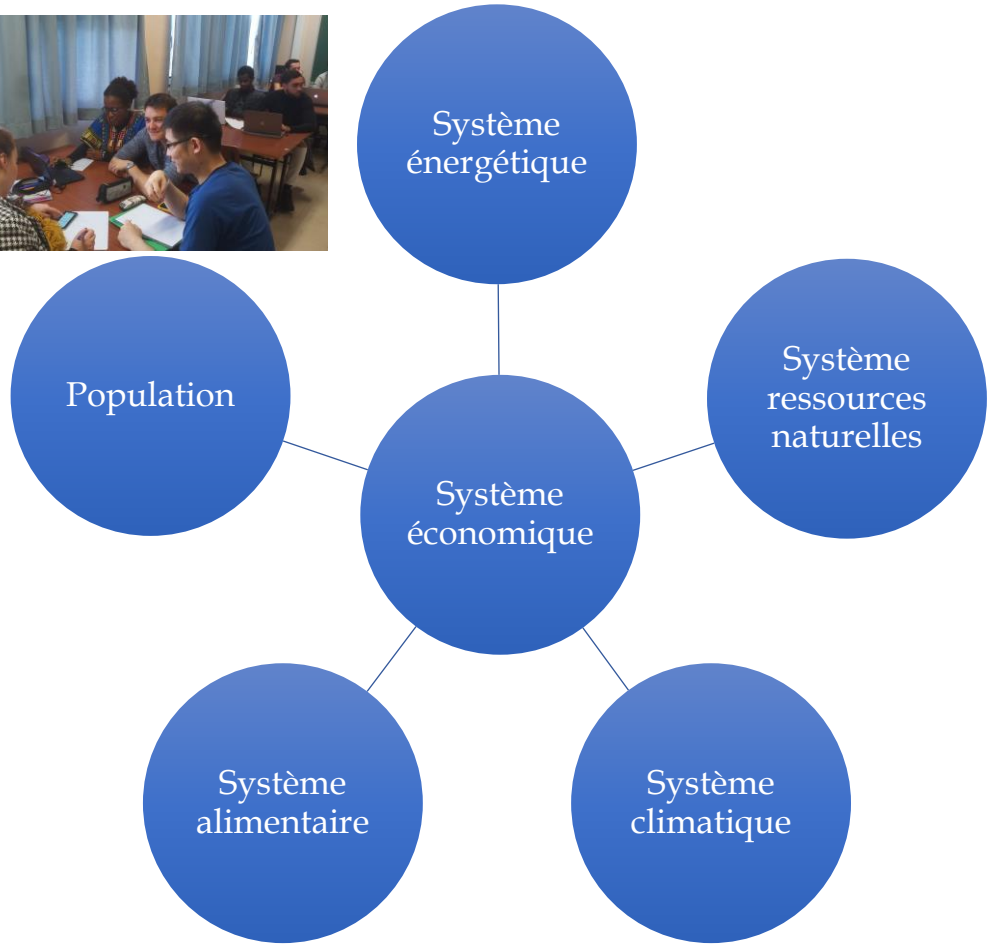
# MODELE REDOC (REprésentations - Démarche pédagogique - Outils didactiques - Compétences)



# REPRESENTATIONS



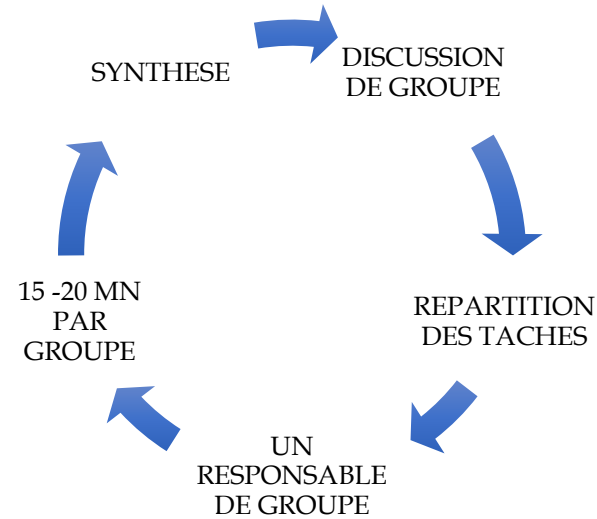
# DEMARCHE PEDAGOGIQUE



CRITIQUE  
ON  
N  
PROJET  
R  
GLOBAL  
V  
E  
AGIR  
S  
E

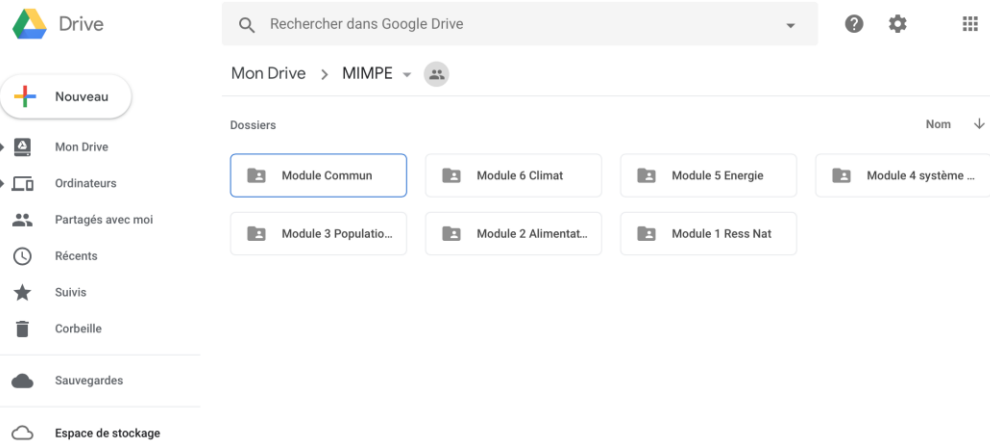
P  
N  
S  
E  
R

O  
C  
A  
L

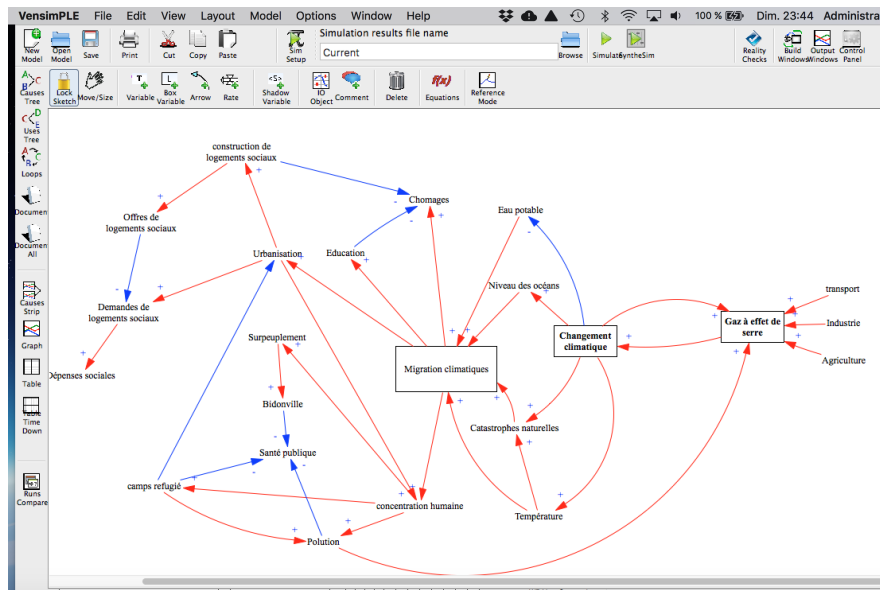


# OUTILS

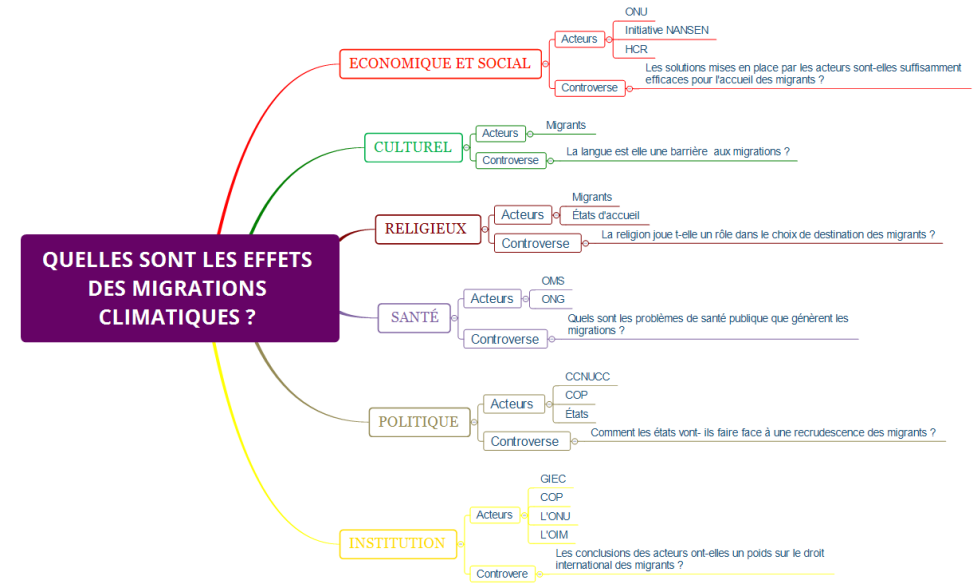
## GOOGLE DRIVE POUR PARTAGER LES RESSOURCES



## VENSIM POUR CRÉER SON SYSTEME



## XMIND POUR CERNER LES CONTROVERSES



## METHODE DES SCENARII

### Scénario 1 : Recyclage habituel

Une multitude de métaux rares est présente dans nos ~~nos~~ appareils électroniques et nos mobiles que nous utilisons quotidiennement. Le germanium fait partie de ces matières premières indispensables à la conception de ces produits. Entre approvisionnements tendus, répartition des gisements, menaces spéculatives et épuisement des ressources, il convient de porter une attention très particulière à ces matériaux rares qui, de fait, sont devenus des ressources critiques. Le recyclage est peut-être la clef à ce problème. C'est dans ce contexte que nous nous pencherons sur le scénario suivant : Quelle sera le futur du germanium, des métaux rares, si nous continuons à recycler au même rythme d'aujourd'hui ?

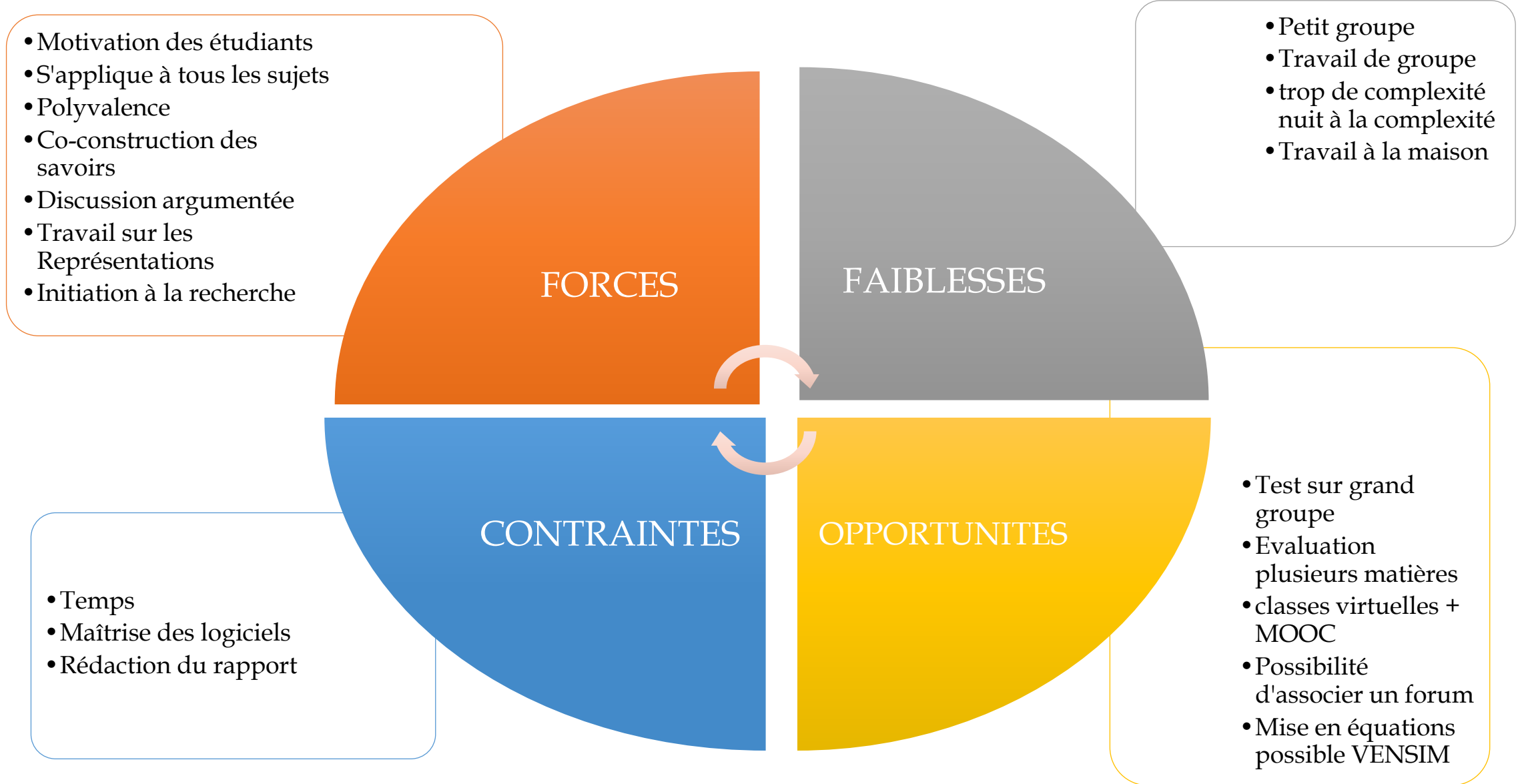
Actuellement, 25 à 35% de la consommation mondiale de germanium proviendrait du recyclage. Toutefois, en 2004, la quantité de germanium recyclé ne représenterait que 10% de la demande. Aux États-Unis, on a relevé en 2000 que, sur 9,2 tonnes recyclables, on en avait récupéré : 50% pour approvisionner le marché interne ; 25% pour l'exportation ; 25% avaient été perdus. Le germanium que l'on peut recycler facilement se trouve dans les fibres optiques et les lentilles ou verres cassés. Pour les appareils électroniques, il faut démonter l'appareil pour récupérer les composants au germanium ou tout déchiqueter, éliminer les parties massives stériles, et récupérer les fines qui contiennent le germanium. Toutes ces opérations s'avèrent peu rentables d'autant plus que la collecte n'est pas aisée. Au vu de notre modélisation Vensim, la production du germanium dépend aussi du zinc. Il est donc important de prendre en compte le recyclage du zinc.







# BILAN



MERCI DE VOTRE ATTENTION.....



## Vers une gestion durable des métaux rares Le germanium

Kévin CORTIAL, Etienne CUSSET, Guillaume MAGNE

Université Clermont Auvergne

### Résumé :

Aujourd'hui l'épuisement des ressources naturelles pose un réel problème. Dans ce contexte alarmant, nous avons concentré notre étude sur l'épuisement du germanium. Nous avons établi une modélisation du système actuelle de consommation et de production du germanium dans le but de comprendre et analyser les boucles majeures influant notre système. De la même manière nous avons aussi établi une carte des différents acteurs jouant un rôle majeur de celui-ci. Afin d'alimenter notre problématique, nous avons établi deux scénarios d'épuisement de cette ressource en fonction du taux de recyclage. Cette étude permet de comprendre l'importance du recyclage dans le problème d'épuisement de ressources naturelles.

### Mots Clés :

Recyclage, germanium, économie circulaire, consommation, épuisement des ressources

### **Introduction**

#### Définition

Les ressources naturelles sont les diverses ressources minérales ou biologiques nécessaires à la vie de l'homme et à ses activités économiques. Celles-ci peuvent être subdivisées en deux groupes distincts :

- Les ressources non renouvelables, constituées par les matières premières minérales et les combustibles fossiles, qui proviennent de gisements formés au cours de l'histoire géologique de la Terre et correspondant à un stock, par essence même, épuisable.
- Les ressources renouvelables qui peuvent, en principe, être exploitées sans épuisement, étant capables de se régénérer en permanence. Elles regroupent l'eau, les sols (terres cultivables) ainsi que les ressources biologiques.

Dans notre modélisation, nous avons décidé de nous focaliser sur les métaux rares. En effet, ces ressources non renouvelables sont des enjeux très importants aujourd'hui et dans notre future proche. Ces métaux sont essentiels pour la production des écrans