FICHE - Le jeu du financement des biens publics

Notions : bien public, choix rationnel, contribution volontaire, optimum de Pareto, dilemme du prisonnier.

Historique : connu aussi sous le nom de « jeu des biens publics » ou « jeu des biens collectifs ». Développé dans les années 90, mis au point sous sa forme actuelle par Charles Holt et Susan Laury en 1997.

Mise en place, matériel : on peut jouer en classe entière. Le professeur a besoin d'un ou jeux de cartes ordinaires et d'une urne en carton (carton de photocopies).

Contextualisation : on suppose que les élèves constituent une cagnotte pour financer un achat collectif (un anniversaire, une fête, une salle de musique…). Les cartes remises aux élèves représentent les coûts / bénéfices de l'engagement. L'objectif du jeu est de maximiser son profit individuel.

Déroulement :
À chaque début de tour, le professeur donne à chaque élève deux cartes rouges et deux cartes noires. Puis il demande simplement de déposer deux cartes dans l'urne. Le choix est secret, strictement individuel, et les élèves n'ont pas le droit de communiquer. Une carte rouge rapporte 4 points individuellement à celui qui la garde en main, et 1 point à tout le monde si elle est déposée dans l'urne. Une carte noire ne rapporte rien.

Après chaque tour, on révèle le gain collectif, et chaque élève calcule son gain individuel.

Interprétation :
Le jeu des biens publics est une forme de dilemme du prisonnier. Il admet donc une solution unique offrant un profit optimum (équilibre de Nash). Supposons qu'on joue avec une classe de 30 élèves. Les solutions extrêmes suivantes peuvent se présenter :

	L'élève Y garde ses 2 cartes rouges	L'élève Y garde ses 2 cartes noires
Tous les autres gardent leurs cartes rouges	Tous les élèves gagnent 8 points	Y gagne 2 points Les autres gagnent 8 + 2 = 10 points
Tous les autres gardent leurs cartes noires	Y gagne 58 + 8 = 66 points Les autres gagnent 58 points	Tous les élèves gagnent 60 points

Si tous les élèves gardent les cartes noires et mettent dans l'urne les cartes rouges, on aboutit à la situation où aucun élève ne peut augmenter son profit individuel sans dégrader le profit collectif : c'est l'optimum de Pareto (équilibre de Nash).

FICHE - Le paradoxe d'Olson

Notions : paradoxe d'Olson, passager clandestin, déterminants de l'engagement, abstention.

Historique : initialement mis au point par Richard M. Alston et Clifford Nowell au début des années 1990 sous le terme de « jeu de la contribution volontaire », Charles A. Holt lui a donné sa forme actuelle en 2007 sous l'appellation « dilemme du volontaire »

Mise en place, matériel : prévoir un jeu de carte. Dans cette version, les élèves doivent pouvoir se déplacer. A noter que le jeu n'est pas pertinent en-dessous d'un certain nombre d'élèves (au moins 20).

Contextualisation : On suppose que les élèves sont les ouvriers d'une usine. Mécontents de leurs conditions de travail, ils envisagent de se mettre en grève pour demander une augmentation de salaire. Ici encore, les cartes remises aux élèves représentent les coûts/bénéfices de l'engagement, et l'objectif est de maximiser son profit individuel.

Déroulement : Au début du jeu, le professeur distribue à chaque élève deux cartes : une noire et une rouge. Chaque élève doit faire un choix : rouge ou noir, qu'il garde secret. Quand il a fait son choix, il plaque la carte choisie, toujours cachée, sur sa poitrine. Le choix d'une carte rouge signifie que l'élève sera gréviste, ce qui engendre un coût *individuel* de 1 mais engendre aussi un profit *collectif* de 4. Le choix d'une carte noire signifie une abstention : il n'entraîne donc ni coût, ni bénéfice.
Au premier tour, la classe joue toute entière : les élèves sont debout, plus ou moins en cercle. Ils font leur choix, plaquent la carte rouge ou noire face cachée sur leur poitrine et au signal du prof, ils lèvent tous la carte en l'air. Le prof compte les rouges et les noires, calcule le gain collectif, et les élèves calculent leur gain individuel.
Au 2^{e} tour, le prof divise la classe en 2 groupes. Chaque groupe se met en cercle, et lors de la révélation, les élèves se montrent les cartes les uns aux autres.
Puis on divise en 4 groupes, etc.

Interprétation :
Outre la mise en évidence du dilemme du prisonnier, comme dans la version initiale, cette variante du jeu permet de montrer que la taille de groupe a une influence sur l'engagement des élèves. Holt a mathématisé ce phénomène : la probabilité pour atteindre l'équilibre de Nash (où tous les élèves jouent leur carte rouge) est de :

$$p=1-\left(\frac{C}{V}\right)^{\frac{1}{N-1}}$$

Où C est le coût du volontariat (ici : 1) et V le bénéfice (ici : 4). Donc : lorsque les groupes sont constitués de 2 élèves, p est de 0,75 ; lorsque les groupes sont de 4, p est 0,37, etc. La fonction p est donc décroissante.

FICHE - Le jeu du lac

Notions : biens communs, tragédie des communs.

Historique : inspiré du « jeu du réservoir » mis au point par Holt dans les années 90 à partir du jeu des biens collectifs.

Mise en place, matériel : prévoir plusieurs jeux de cartes (il doit y avoir 4 cartes rouges et 4 cartes noires par élève). Les élèves sont en groupe de 4 à 6, et chaque groupe dispose d'un carton (le « lac »).

Contextualisation : les élèves sont des pêcheurs autour d'un lac. Le lac est peuplé de deux types de poissons : les truites (cartes rouges) ont une valeur de 4 pour le pêcheur qui les attrape ; mais laissées dans le lac, elles rapportent 1 à tous les pêcheurs (préservation de la ressource). Les poissons-chats (cartes noires) sont une espèce invasive et incomestible : pêchés, ils ne rapportent rien, laissés dans le lac, ils coûtent 1 point à tout le monde.

Déroulement : le professeur place au début du jeu les cartes (faces cachées) dans chaque lac, et les mélange. Une manche se déroule de la façon suivante : chaque élève à tour de rôle pêche 1 carte, s'il veut (il n'est pas obligé). Quand tout le monde a pu pêcher 4 fois, qu'il reste ou non des cartes dans le lac, la manche s'arrête. Chaque élève doit alors rejeter dans le lac la moitié des cartes qu'il a en main (il choisit les cartes qu'il rejète). A la fin du tour, chaque groupe compte les points collectifs en fonction de ce qui reste dans le lac, et chaque élève fait le calcul de son profit individuel (secrètement).

On joue ainsi 3 tours, puis on fait le bilan. Les élèves ont alors un temps de discussion pour trouver une solution collective qui leur permettrait d'optimiser leur profit. On rejoue ensuite trois nouveaux tours où chaque groupe met en œuvre la solution imaginée. Nouveau bilan.

Interprétation :

Le jeu, une fois encore, est un dilemme du prisonnier, dont voici la solution (pour un groupe de 4) :

	Je garde 2 truites	**Je garde 2 poissons-chats**
Les autres gardent 2 truites	Gain individuel : 8 – 8 = 0	Gain individuel : Moi : 0 – 6 = - 6 Les autres : 8 – 6 = 2
Les autres gardent 2 poissons-chats	Gain individuel : Moi : 8 + 3 – 2 = 9 Les autres : 6 – 2 = 4	Gain individuel : 8

Les élèves devraient comprendre que pour optimiser leur profit, ils doivent trouver une solution de préservation des biens communs (obligation de montrer ses cartes, quotas, interdictions, taxes, etc.)

FICHE - Le jeu de l'oligopole

Notions : dilemme du prisonnier, oligopole, entente, concurrence imparfaite, marché.

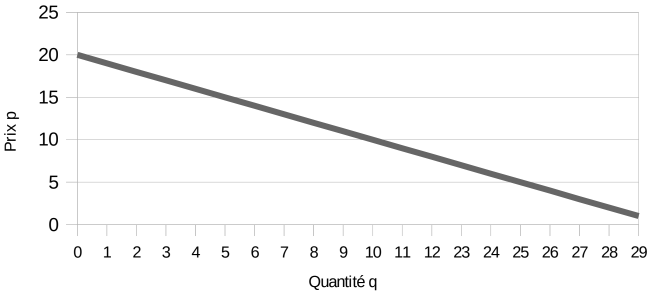
Historique : nombreuses versions dont les premières apparaissent dans les années 70-80. La version présente a été mise au point par David Bowes et Jay Johnson dans les années 2000.

Mise en place, matériel : on joue en classe entière, les élèves sont placés en binômes ou en trinômes. On a besoin d'un jeu de cartes. On veille à ce qu'il n'y ait pas plus de 10 groupes. Chaque groupe reçoit deux cartes rouges et deux cartes noires.

Contextualisation : chaque groupe représente une firme sur un marché, et le professeur représente la totalité des demandes agrégées. La demande est représentée par le professeur, comme l'ensemble agrégé de toutes les demandes.
Le professeur explique ensuite au tableau le fonctionnement de ce marché. La demande est égale à la fonction :

$$p = 2\,\mathrm{N} - q$$

N étant le nombre de firmes, p le prix et q la quantité produite totale. Pour 10 firmes (30 élèves) la demande peut être ainsi modélisée :



Ce graphique permettra au professeur, à chaque tour, de connaître le prix du produit sur le marché en fonction de la production totale.

Déroulement : Au début de chaque tour, chaque firme, après une très brève concertation entre les élèves qui la composent, doit décider de la quantité qu'elle va produire, et poser sur la table, face cachée, deux cartes en fonction de son choix : 1 carte rouge signifie « produire 1 unité », 1 carte noire signifie « produire 0 unité ». Chaque firme a donc le choix entre produire 0, 1 ou 2 unités. Evidemment, une firme qui ne produit pas n'aura aucun gain. Aucune communication n'est autorisée entre les firmes.
Quand toutes les firmes ont fait leur choix, le professeur fait le tour des tables pour faire le compte secrètement du total de la production. Il révèle alors la quantité totale de biens sur le marché et, en fonction du modèle de demande, annonce le prix du marché. Les firmes calculent alors leur profit.

Interprétation :
Le jeu de l'oligopole est en fait un dilemme du prisonnier, que l'on peut résumer ainsi (avec 10 firmes) :

	Firme A produit 1	Firme A produit 2
9 firmes produisent 1	p = 20-10 = 10 Gain : 10 pour tout le monde	p = 20 – 11 = 9 Gain : 9 pour les autres firmes, 18 pour A
9 firmes produisent 2	P = 20 – 19 = 1 Gain : 2 pour les autres firmes, 1 pour A	P = 20 – 20 =0 Gain : 0 pour tout le monde

Le jeu peut aussi permettre de démontrer l'intérêt des ententes de marché pour les firmes en même temps que leur difficulté à se maintenir. Après une première période de cinq ou six tours jouée selon les règles précédentes, le professeur autorise la communication entre firmes. Mais la décision reste toujours individuelle et secrète. On s'aperçoit alors que si des collusions peuvent apparaître, elles finissent toujours par se dissoudre très rapidement.