


# SD Monster : un outil pédagogique pour la ressource d'apprentissage statistique pour l'IA

Vincent Brault\*

## Résumé


Dans le programme pédagogique national de 2022 du parcours *exploration et modélisation statistique* du BUT *Science des données* a été ajoutée une ressource d'apprentissage statistique pour l'IA dont l'objectif est de présenter les méthodes et algorithmes issus de l'apprentissage machine pour répondre à des objectifs de modélisation et de prédiction pour l'analyse de données dites complexes, massives. Cette ressource est notamment l'occasion de présenter la difficulté de l'optimisation et la compréhension des réponses d'un algorithme (comme les réseaux de neurones) vis-à-vis d'un objectif précis à atteindre.

Dans cette perspective a été proposé à Grenoble un TP machine sur le langage  basé sur le principe des jeux vidéos de combat où deux adversaires s'affrontent : les élèves peuvent générer des *SD Monster* pour qu'ils s'affrontent entre eux. À la fin du cours, les élèves proposent la version *SD Monster* jugée la plus optimale pour un affrontement dans un tournoi. Pour ce faire, ils ont le loisir d'essayer de comprendre le code, de tester comment influence chaque caractéristique ou de faire des simulations pour le comprendre. Ainsi, les élèves mettent en pratique les différentes notions apprises durant le cours.

**Mots-clefs (3 à 5) :** Enseignement – IA – Apprentissage par renforcement – Théorie des jeux

## Développement

Depuis l'arrêté du 6 décembre 2019 [BUT, 2019], les formations des IUT (*Institut Universitaire de Technologie*) délivrent un BUT (*Bachelor Universitaire de Technologie*) pour un total de 180 ECTS au lieu de 120 précédemment. Dans ce cadre, de nouvelles unités d'enseignement sont apparues dans le programme pédagogique nationale notamment en troisième année dont la ressource *R6.EMS.05 - Apprentissage statistique pour l'IA* délivrée uniquement aux élèves suivant le parcours *Exploration et Modélisation Statistique* (EMS) de la formation *Science des données* (SD).

Ce cours est le premier de leur cursus à étudier des algorithmes de type *boîte noire* comme les forêts aléatoires [Breiman, 1996] ou les réseaux de neurones [Rosenblatt, 1957]. Une difficulté à ce stade est d'entraîner les élèves à *challenger* un algorithme afin de mieux le comprendre. C'est dans ce cadre qu'a été développé à SD Grenoble un petit jeu en  appelé *SD\_monster*<sup>1</sup> que nous présentons dans cet exposé.

## Principe de *SD Monster*

Un *SD\_monster* est un objet de classe **S4** avec les caractéristiques suivantes (voir la figure 1.a) :

- Un nom.
- Des caractéristiques d'attaque et de défense (normales ou spéciales), des points de vie, une vitesse d'action, une précision dans ses attaques, une capacité d'esquive et une proportion à faire des coups critiques.

---

\*Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LJK, 38000 Grenoble, France, [vincent.brault@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:vincent.brault@univ-grenoble-alpes.fr)

1. Les codes sont disponibles ici : <https://membres-ljk.imag.fr/Vincent.Brault/#jeux>

- Deux **types** de défense (eux mêmes de classe **S4**) symbolisant sa résistance ou sa faiblesse par rapport aux attaques et quatre attaques, chacune d'un **type** particulier.

Les élèves peuvent générer un **SD\_monster** grâce à la fonction **SD\_monster** en proposant aucune, plusieurs ou toutes les caractéristiques (la fonction complètera celles manquantes de façon aléatoire).

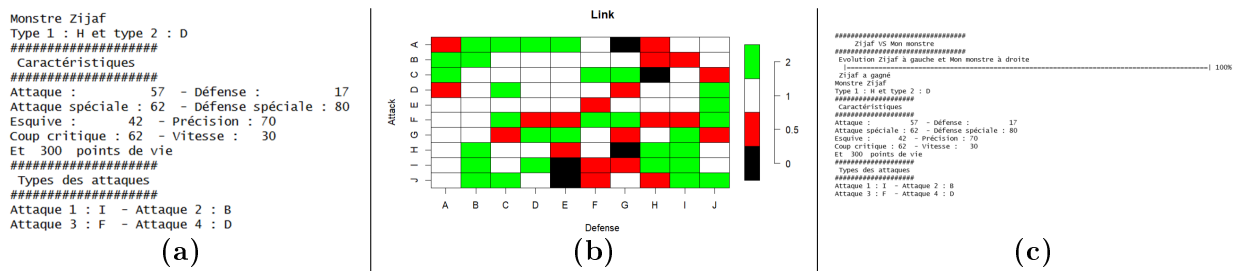


FIGURE 1 – Affichage de la sortie d'un **SD\_monster** (à gauche) et d'une simulation (au centre) des liens entre le **type** des attaques (en ligne) et le **type** des défenses (en colonne) : la couleur indique si une attaque est efficace (**vert**), pas très efficace (**rouge**) voir quasiment inutile (noir). À droite, affichage final et simplifié d'un combat.

## Type des attaques et des défenses

Les **types** des attaques et des défenses sont symbolisés par une lettre allant de **A** jusqu'à un nombre choisi par l'organisatrice du tournoi. Avant chaque tournoi et pour permettre une différence entre les groupes, nous simulons les propriétés des attaques sur les **types** de défenses et les élèves ont accès à la matrice et peuvent la représenter graphiquement (voir la figure 1.b); dans le cas de la figure, nous voyons qu'une attaque de **type A** n'est pas très efficace sur un **type A** (case **rouge**), très efficace sur les **types B** et **C** par exemple (cases **vertes**) et quasiment inutile sur le **type G** (case **noire**).

## Combat

Un combat se fait à l'aide de la fonction **Fight** qui elle-même appelle la fonction **tour**. Les élèves peuvent voir en direct l'évolution du combat (avec un affichage complet ou simplifié comme sur la figure 1.c) ou juste avoir le résultat du combat (pour des simulations plus rapides).

## Stratégies des élèves et intérêts pédagogiques

Parmi les premiers essais de ce tournoi sur nos élèves, nous avons pu observer des stratégies différentes :

- Certain·e·s élèves vont lire le code (légèrement commenté) pour essayer de comprendre comment agissent les différentes caractéristiques (notamment la différence entre un **type** normal et un **type** spécial ou encore l'influence de l'esquive et de la précision) puis tester leurs intuitions.
- D'autres vont préférer simuler beaucoup de **SD\_monster** dans le but de comprendre ce qui semble fonctionner ou non. Une mise à jour est en cours pour inciter d'avantage cette stratégie dans le cadre du cours.

## Références

Arrêté du 6 décembre 2019 portant réforme de la licence professionnelle. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000039491826/>, 2019. JORF n° 0288 du 12 décembre 2019.

Leo Breiman. Bagging predictors. *Machine learning*, 24 :123–140, 1996.

Frank Rosenblatt. *The perceptron, a perceiving and recognizing automaton Project Para*. Cornell Aeronautical Laboratory, 1957.