



Académie de Lyon

TraAM 2014-2015 : Développer avec les TICE l'appétence des élèves pour la résolution de problèmes en ma- thématiques

Séquence Sauts de grenouilles Seconde

Groupe académique

Dominique Bernard
Jean-Louis Bonnafet
Daniel Di Fazio
Stéphanie Evesque
Christian Mercat
Jean-François Zucchetta



Sauts de grenouilles

<http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/math/spip.php?article420&lang=fr>



PRESENTATION

A partir d'une vidéo, construire un énoncé d'exercice de probabilités et le résoudre.

Thèmes : probabilités, algorithmique

Niveau : SECONDE

Compétences travaillées :

Chercher : analyser un problème.

Modéliser : écrire les hypothèses simplificatrices permettant de traduire à l'aide de lois de probabilités une situation réelle, élaborer une simulation numérique prenant appui sur la modélisation.

Représenter : choisir un cadre géométrique puis numérique pour traiter le problème, passer d'un mode de représentation à un autre, changer de registre.

Calculer : mettre en œuvre un algorithme.

Raisonner, Communiquer

OBJECTIFS :

Modéliser.

Réaliser un algorithme pour conjecturer des résultats, certains de ces résultats ne pouvant être démontré au niveau seconde.

Utiliser des arguments géométriques pour calculer des probabilités et justifier les résultats obtenus par la simulation.

Faire émerger un apparent paradoxe : si la distance moyenne parcourue en deux sauts est bien de un mètre, le nombre moyen de sauts nécessaires pour atteindre un mètre est strictement supérieur à 2. (Il est égal à e).

SCENARIO

Matériel : la video [grenouille](#)

Place dans la progression : après avoir traité le chapitre de probabilités et après avoir travaillé le TP spaghetti (dans leur livre) et programmé Monte Carlo.

Mise en œuvre dans la classe

Première consigne :

Après avoir regardé la ou les vidéos, quel problème (en probabilités) peut-on imaginer et poser ? Video [grenouille](#)

Déroulement : en demi-classe

Première étape : modélisation (environ 30 minutes)

Après avoir regardé la vidéo, les élèves devaient imaginer un énoncé d'exercice (de probabilités) puis le résoudre. Les élèves pouvaient participer en faisant des propositions validées ou non par les autres. Les échanges furent nombreux.

Quelques propositions non retenues :

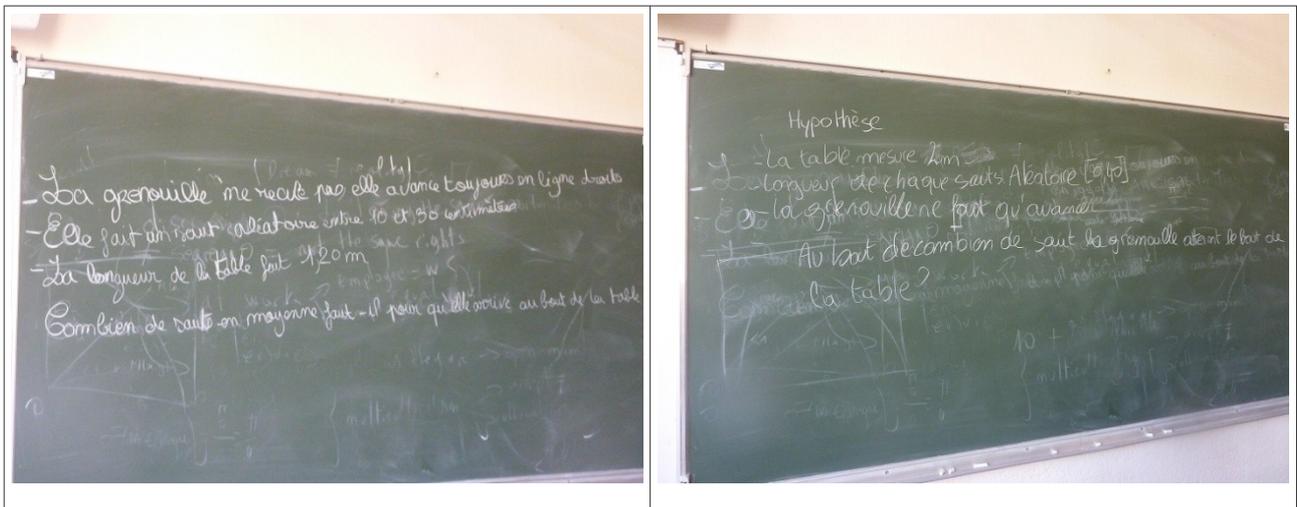
« *Forme de la parabole par rapport à la force exercée sur la grenouille ?* »

« *Il faut trois lancer pour que la grenouille atteigne le bout de la table. Combien de cm doit faire chaque saut ?* »

Vidéos [hypothèse](#) et [longueur table](#)

Hypothèses retenues par les élèves :

- 1) La grenouille avance en ligne droite, ne recule pas,
- 2) La grenouille effectue des sauts de longueur aléatoire entre 20 et 40 cm ou 10 et 30 cm ou 0 et 40 ou 1 et 40 (longue discussion, les résultats varient suivant les groupes)... la répartition uniforme est sous-entendue, généralement maladroitement exprimée. Certains auraient aimé faire des mesures de longueur.
- 3) La longueur de la table est choisie comme étant de longueur multiple de la longueur moyenne d'un saut.



Les questions élèves :

Quelle est la longueur moyenne d'un saut ?

En combien de sauts (en moyenne?) la grenouille tombe-t-elle en dehors de la table ?

Vidéos [combien_de_sauts1](#) [combien_de_sauts2](#)

Deuxième étape ; mise au travail pour résoudre le problème. 30 min en groupes

La question qui se pose assez vite est « comment traduire le fait que la grenouille dépasse le bord de la table ? » En cherchant dans le livre, les élèves découvrent la nécessité et l'existence de l'instruction « tant que » dans la partie présentation des algorithmes de leur livre (seules les boucles FOR... avaient été vues en classe) et s'en emparent rapidement.

Vidéo [tant que](#)

Par groupes, réalisation d'un algorithme sur papier ou / et calculatrice, certains utilisant le vidéoprojecteur qui favorise les échanges dans le groupe et une compétition s'engage entre ceux qui utilisent AlgoBox et ceux qui travaillent sur calculatrice...

Résultats :

Les algorithmes produits sont incomplets ou comportent des erreurs que les élèves n'ont pas détectées dans le temps imparti. Les problèmes viennent le plus souvent de l'oubli ou de la mauvaise place de l'initialisation des variables.

```

AlgoBox Test
14 LIRE N
15 POUR m ALLANT_DE 1 A N
16   DEBUT POUR
17     TANT_QUE (S<120) FAIRE
18     DEBUT_TANT_QUE
19     //X est la valeur aléatoire entre 10cm et 30cm
20     X PREND_LA_VALEUR 10+20*random()
21     S PREND_LA_VALEUR S+X
22     //On ajoute 1 à C à chaque saut effectué
23     C PREND_LA_VALEUR C+1
24   FIN_TANT_QUE
25   FIN POUR
26 AFFICHER "Nombre de sauts effectués"
27 AFFICHER C
28 AFFICHER "Moyenne d'un saut en cm"
29 //A est la moyenne d'un saut en cm
30 A PREND_LA_VALEUR 120/C
31 AFFICHER A

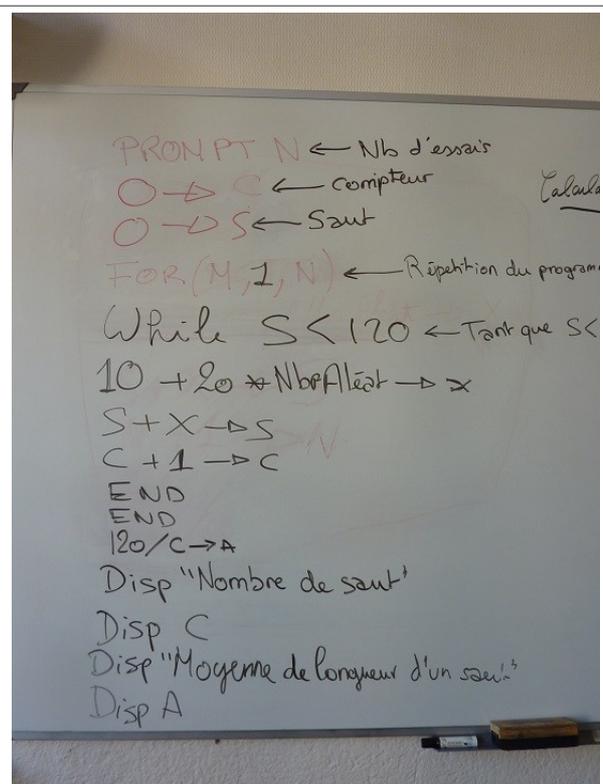
```

Console

```

***Algorithme lancé***
Entrez N : 1000
Nombre de sauts effectués : 6
Moyenne d'un saut en cm :

```



Deuxième séance : salle informatique, demi-classe, 1h, avec des stagiaires.

1) présentation de l'algorithme faux et recherche de l'erreur.

Les élèves qui avaient eu le temps de réaliser un algorithme ne voient pas qu'il y a erreur ni d'où vient l'erreur et le fait de trouver un nombre entier pour moyenne d'un nombre de sauts ne les a pas interpellés... Il faut reprendre l'algorithme « à la main ».

2) Distribution d'un même énoncé pour tous :

Énoncé seconde:

Sauts de grenouilles

<http://youtu.be/yJPpveQ6uAE>

http://youtu.be/9atUauGA_3A



Une grenouille veut rejoindre une mare située à un mètre devant elle ; elle effectue pour l'atteindre des sauts supposés en ligne droite de longueur aléatoire entre 0 et 1 mètre, avec répartition uniforme sur $[0 ; 1[$.

1. Quelle est la longueur moyenne parcourue par la grenouille en un saut ? En deux sauts ?
2. Quelle est la probabilité que la grenouille atteigne la mare au premier saut ?
3. Quelle est la probabilité que la grenouille atteigne la mare au deuxième saut ?
4. Créer un algorithme pour simuler n expériences de trajectoires jusqu'à la mare et conjecturer le nombre moyen de sauts nécessaires à la grenouille pour l'atteindre. Conclure.

Les élèves utilisent l'outil de leur choix : tableur, calculatrice, Algobox... Une intervention est nécessaire auprès de chaque élève pour corriger les erreurs, valider les travaux, interpréter les résultats obtenus. Il y a eu beaucoup d'erreurs mais les élèves se sont bien emparés du problème, à leur rythme ! Le travail n'a pas été achevé pour la plupart, une restitution en classe est nécessaire.

RETOUR D'EXPERIENCE

L'étape de modélisation a suscité de nombreux échanges nécessaires à l'appropriation du problème notamment en évacuant certaines questions inutiles afin de mieux cerner la problématique. Les élèves ont vu que plusieurs hypothèses étaient possibles et donc plusieurs énoncés... Pour des raisons d'efficacité, un même énoncé a été proposé à tous pour la réalisation de l'algorithme.

La réalisation de l'algorithme est une activité très motivante pour certains élèves mais d'autres ont eu beaucoup de mal, se sentant dépassés par la frénésie de leurs camarades. La présence de deux stagiaires a été une aide efficace pour l'encadrement de cette activité qui n'a pas été menée à son terme dans le temps imparti pour bon nombre d'élèves...

CONCLUSION

Les deux temps forts de cette activité sont la modélisation et la réalisation des algorithmes.

Intérêt de la vidéo dans cette activité :

- La vidéo des grenouilles n'est qu'un prétexte à la mise en activité.
- Prévenir les élèves qu'ils allaient être filmés en a inhibé certains alors que d'autres plus bavards ont fait des efforts pour contrôler leur expression orale. Grâce à l'enregistrement, les élèves ont pris le temps de reformuler les propositions.
- La construction pas à pas d'un énoncé a permis aux élèves de mieux s'investir dans le problème... cette activité « de groupe » les a motivés mais n'a rien enlevé des difficultés de la mise en œuvre de l'algorithme.

