

NAO, un nouvel outil d'aide à la gestion de classe ?

APPRENTISSAGE. Plusieurs études ont montré que ces robots sont de potentiels outils éducatifs et, en particulier, auprès d'élèves ayant des difficultés d'apprentissage. Parmi les robots, il existe les robots humanoïdes qui peuvent induire une expérience différente de l'apprentissage, passant d'un objet à manipuler à l'émergence de situations sociales et d'interactions à valence psychoaffective.

Dans le cadre de nos réflexions sur l'intégration scolaire du numérique, nous avons choisi d'introduire le robot humanoïde Nao dans plusieurs classes de l'enseignement maternel, afin de proposer une utilisation pédagogique peu courante de celui-ci.

Ce robot est un robot social possédant les caractéristiques d'une figure humaine. Il est artificiellement intelligent, capable d'interactions et équipé d'une certaine corporalité. Il est bardé de capteurs visuels, de haut-parleurs et de microphones permettant de produire et d'entendre des sons tout en étant en mouvement.

Au départ créé pour être un assistant domestique, il a très vite été adopté dans les établissements scolaires pour son impact positif sur le comportement des élèves. Principalement utilisé auprès des enfants avec un spectre de l'autisme pour sa capacité à favoriser les interactions et à développer chez ceux-ci des



aptitudes sociales et communicationnelles, il commence à trouver une place dans les classes de l'enseignement obligatoire.

S'il peut être un outil d'apprentissage pour la programmation, nous l'avons expérimenté plutôt comme un outil d'aide à la gestion de la classe.

NAO, RESPONSABLE D'UN ATELIER

En classe maternelle, la gestion de la classe n'est pas aisée, dans la mesure où faire travailler les apprenants de manière autonome reste difficile. L'enseignant doit alors mettre en place une organisation spécifique tel que le travail en groupe, afin de faciliter son intervention pédagogique et de développer l'autonomie de ses élèves. Pendant le travail en groupe d'ateliers, l'enseignant prend en charge un atelier pendant que les autres fonctionnent en autogestion. Pourtant, l'élève reste très dépendant. L'instituteur peut être interpellé pour de nombreuses tâches que des enfants de cet âge ne sont pas capables de réaliser seuls : lire la consigne, organiser et superviser la répartition de la tâche à réaliser, encourager, fournir des rétroactions, etc. Pour faire face à ces sollicitations

dans une classe préscolaire, nous émettons l'hypothèse que le robot humanoïde Nao puisse apporter un support en cours d'apprentissage.

L'intégration du robot s'est réalisée dans trois classes maternelles en Belgique francophone. Quarante-six élèves de 3 à 5 ans ont réalisé les différentes activités prévues dans notre scénario pédagogique.

Les activités proposées ont pour objectif d'aborder la compréhension des informations inférentielles à travers les lectures à haute voix d'histoires de la littérature jeunesse enrichies de questionnements autour de ces dernières. Ce travail se réalise en ateliers. Dans ce contexte, Nao est responsable de l'atelier « Comprendons les histoires ».

Les élèves groupés par trois ou quatre se succèdent dans les différents ateliers prévus par l'enseignant. Les groupes sont constitués d'un élève plus faible, d'un élève de niveau moyen et d'un élève ayant des facilités de compréhension de texte. Onze groupes ont ainsi été constitués.

Arrivés à l'atelier « Comprendons les histoires », plusieurs Naomark (exemples visibles ci-après) sont à la disposition des élèves afin de réaliser l'activité proposée et de pouvoir interagir avec le robot Nao.

Ces Naomark peuvent prendre en charge différentes catégories d'interactions (tableau 1) à l'aide d'images qui les symbolisent pour une facilité d'utilisation. Avant de travailler en autonomie avec Nao, les élèves ont manipulé au préalable les différents Naomark, afin qu'ils comprennent leur utilité et leur fonction-

Consignes	<i>Nao donne la consigne</i>	"Vous me demandez de vous expliquer ce qu'il faut faire. Écoutez attentivement le texte que je vais vous raconter et répondez aux questions en choisissant l'image qui correspond à votre réponse"
Lecture	<i>Nao lit l'histoire</i>	Lecture du livre page après page.
Objectifs	<i>Nao donne les objectifs</i>	"Vous me demandez à quoi servent les activités. Vous allez apprendre à comprendre en groupes un texte que vous allez écouter et, à retrouver des informations contenues dans ce texte"
Questions	<i>Nao pose les questions de compréhension littérale et inférentielle</i>	"Maintenant que vous avez écouté l'histoire, essayez de répondre aux questions que je vais vous poser. Voici la première question :"
Procédures	<i>Nao rappelle la procédure pour valider la réponse</i>	"Vous me demandez de vous expliquer comment vous devez valider votre réponse. Prenez l'image qui correspond à la réponse et mettez-la devant mes yeux. Je dirai si vous avez trouvé la bonne réponse ou si vous devez continuer à discuter ensemble pour en choisir une autre."
Organisation	<i>Nao rappelle le temps restant avant de passer à un autre atelier</i>	"Vous me demandez le temps qu'il vous reste pour finir votre activité. Il vous reste... minutes"
Feedback	<i>Nao donne un feedback spécifique - valide ou non la réponse</i>	"Vous venez de me montrer une réponse. Bravo, vous avez trouvé la bonne réponse. (réponse à la question). Vous pouvez passer à la question suivante. Malheureusement, la réponse n'est pas correcte. Je vous propose d'en discuter entre vous pour en choisir une autre. Vous pouvez aussi réécouter l'histoire"

Tableau 1 : Les différentes catégories de Naomark.



nement. (Voir tableau 1)

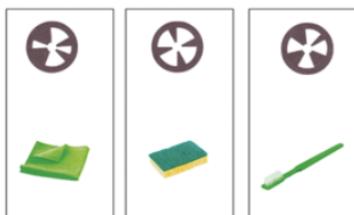
Les élèves scannent donc le premier Naomark afin d'obtenir la consigne de l'atelier. Puis ils demandent à NAO de lire l'histoire prévue. Le livre est à leur disposition afin de suivre l'histoire lue par le robot.

Les élèves disposent des différents Naomark classés dans des pochettes afin de donner une structure à l'atelier. Une pochette « Début de l'activité » (lecture, objectifs, consignes), une pochette avec les questions sur l'histoire entendue, et une pochette « J'ai besoin d'aide » (procédures, organisation, feedback).

Chaque atelier propose dix questions différentes de difficulté progressive : cinq questions explicites et cinq questions implicites. Les élèves ont participé à trois ateliers « Comprenons l'histoire » (avec trois livres différents) sur une période de trois semaines, à raison d'un atelier par semaine.

Atelier Comprenons l'histoire : *Au lit petit monstre* (Mario Ramos, 1996). Exemple de question explicite posée :

« Avec quoi le petit monstre lave-t-il le robinet ? »



UNE SOLLICITATION IMPORTANTE

Pendant ces différents ateliers, nous avons comptabilisé la fréquence d'utilisation des Naomark par les élèves. Nos résultats montrent une sollicitation importante mais disparate, en fonction des différentes catégories d'intervention prévues par le robot. Cette analyse descriptive (tableau 2) des données recueillies nous permet de constater que certaines interventions de Nao sont plus fréquentes, comme la lecture du texte, l'énoncé de la question ou encore la vérification de la réponse. Ces trois catégories reviennent en moyenne plus d'une fois par groupe et par atelier. Ensuite, la consigne pour réaliser l'activité ainsi que la procédure pour y accéder sont demandées en moyenne une fois au premier atelier et diminuent au fil de ceux-ci. On peut expliquer cela par l'habitude qu'ont pris les élèves lors de la réalisation des autres ateliers. Enfin, les objectifs de l'activité ainsi que le temps restant pour la finalisation de celui-ci sont les deux interactions les moins sollicitées par les élèves.

Il semble cependant que Nao trouve sa plus grande utilité auprès des élèves lors des feedbacks de vérification, au vu des moyennes les plus élevées de cette catégorie.

Si l'on comptabilise toutes les interventions de Nao sur les trois ateliers, 983 demandes, soit vingt-neuf demandes par groupe et par atelier, ont été traitées par le robot humanoïde lors de la réalisation du travail demandé.

QUELLE PLACE POUR NAO ?

Cette recherche ajoute au vaste champ d'applications du robot humanoïde la possibilité d'étayer la tâche des

élèves dans un atelier, afin de les rendre indépendants dans la gestion de leur travail. Sans jamais se fatiguer et avec une patience infinie, le robot Nao a répété autant de fois que nécessaire les consignes ainsi que la lecture de l'histoire. Chaque enfant peut alors comprendre à son rythme et poser autant de questions qu'il le souhaite. La possibilité d'avoir un retour rapide sur leur réponse (feedback) rend l'apprentissage ludique, et tout cela sans intervention directe de l'enseignant. Notons toutefois une limite. Nao ne répond qu'aux différentes questions anticipées, or il est difficile pour l'enseignant de tout prévoir. Des questions d'élèves restent donc sans réponse.

D'autres résultats issus de cette expérience avec Nao sont également intéressants à rapporter. Au niveau du

Intervention de NAO	Atelier 1		Atelier 2		Atelier 3	
	Fréquence d'apparition	Moyenne par groupe	Fréquence d'apparition	Moyenne par groupe	Fréquence d'apparition	Moyenne par groupe
Lecture	15,00	1,36	13,00	1,18	16,00	1,45
Donne les objectifs	1,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Donne la consigne	11,00	1,00	9,00	0,82	8,00	0,72
Organisation	4,00	0,36	4,00	0,36	2,00	0,18
Procédures	11,00	1,00	8,00	0,73	6,00	0,54
	Fréquence d'apparition	Moyenne par groupe et par question	Fréquence d'apparition	Moyenne par groupe et par question	Fréquence d'apparition	Moyenne par groupe et par question
Feedback pour chaque question	162,00	1,47	166,00	1,51	164,00	1,49
Énoncé d'une question	127,00	1,15	134,00	1,22	122,00	1,11

Tableau 2 : Fréquences et moyenne des interventions de Nao.

développement de la compétence visée, nos analyses montrent que le dispositif pédagogique permet la progression des élèves de manière significative, quel que soit son niveau de départ, tant pour gérer les informations explicites que les informations implicites.

Si son utilisation comme outil d'apprentissage auprès d'enfants présentant certains troubles d'apprentissage avec parfois des difficultés à communiquer^[1] ou pour initier les élèves au domaine de la programmation^[2] a déjà fait ses preuves, notre expérimentation tend à montrer qu'un robot peut constituer un auxiliaire précieux pour l'enseignant pour encadrer l'apprentissage réalisé en autonomie. ■

CÉLINE BODART, BRUNO DELIÈVRE, AUDREY KUMPS ET GAËTAN TEMPERMAN,

service d'ingénierie pédagogique et numérique éducatif, université de Mons

ERWIN DESMET ET ANTOINE DESMET

Maîtres assistants, Haute école en Hainaut

¹ Voir Thierry Karsenti, Julien Bugmann, Emmanuelle Frenette, « Un robot humanoïde pour aider les élèves ayant un trouble du spectre de l'autisme ? », *Vivre le primaire*, p. 34-37, 2017.

² Voir Margarida Romero, Laurent Giauffret, Vassilis Komis, « Résoudre des problèmes d'interdépendance par la robotique », *Cahiers pédagogiques* n° 558, p. 62-63, 2020.