

Séquence Lego Spike

Objectif : amener les élèves à développer le processus de conception (de prototypes).

<u>Compétences visées :</u>	<u>Domaine du socle</u>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Être capable de pratiquer des démarches scientifiques : <ul style="list-style-type: none"> - Formuler une question technologique simple ; - Proposer une ou des hypothèses pour y répondre ; - Interpréter un résultat, en tirer une conclusion ; - Formaliser une partie de sa recherche, sous forme écrite ou orale. 	4
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Être capable de concevoir, créer, réaliser : <ul style="list-style-type: none"> - Décrire le fonctionnement d'un robot, ses caractéristiques ; - Réaliser en équipe un modèle simple. 	4 et 5
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Être capable de s'approprier des outils et des méthodes : <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les outils mathématiques adaptés : outils de mesure de longueurs, durées. - Choisir et utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure ; réaliser une expérience (un prototype) ; - Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale ; - Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et expériences réalisées. 	2
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pratiquer des langages : <ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions, dans un vocabulaire précis ; - Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, graphique, texte). - Expliquer un phénomène à l'oral ou à l'écrit. 	1

Description générale :

Dans cette séquence, les élèves vont découvrir et développer le processus de conception (de prototypes) à travers une situation-problème, gagner une course de robots. Pour cela, ils vont devoir mettre en œuvre une démarche technologique et utiliser un protocole expérimental.

En effet, pour construire un robot performant, les élèves répartis en équipes vont devoir dans un premier temps construire le robot-sauterelle puis le caractériser ainsi que mesurer ses performances. Ensuite, ils devront échanger pour identifier les points faibles de ce dernier et réfléchir collectivement aux améliorations à apporter.

Outre les jeux didactiques, dans le domaine des sciences, des mathématiques et du langage, le contexte d'une compétition est destiné à développer chez les élèves la persévérance, la créativité, la curiosité, et la coopération. Pour aider les élèves à cheminer dans leur réflexion, l'enseignant pourra réguler leur activité en limitant dans un

premier temps le matériel à disposition pour améliorer la sauterelle (étape 4 de la leçon 2). Sans restreindre l'imagination des élèves, le fait de proposer un matériel limité permettra de canaliser la réflexion du groupe, de sécuriser les élèves les plus en retrait

Le caractère ludique, le stress de la performance peuvent inciter les élèves à multiplier les essais, les prototypes, sans en garder trace ni en mesurer les effets. Or, la mise en œuvre d'un protocole expérimental est au cœur de cette séquence. Il est donc indispensable de prévoir des temps de retour sur activité, individuels, en groupe et collectifs, qui interviendront à toutes les étapes de la séquence, afin d'accompagner les élèves dans le développement et l'acquisition de compétences relatives à la démarche expérimentale. A ce titre, l'enseignant pourra mettre en place un cahier de l'ingénieur ou utiliser l'outil de formalisation de la classe (cahier de sciences) dans lequel les élèves reporteront sous la forme de dessins, de schémas, de textes courts, les résultats de leurs expériences ainsi que les traces institutionnelles de la classe. A la manière du carnet de littérature, les élèves pourront également y ajouter des images de robots, leurs impressions, remarques personnelles. Ce carnet pourra également permettre à l'élève de mesurer ses progrès et ses apprentissages.

Selon l'équipement et les projets déjà mis en œuvre dans la classe, ce cahier pourra prendre une forme numérique.

Au cours de cette séquence, l'enseignant devra porter une attention particulière au lexique employé et à valoriser. Comme tout univers, LEGO utilise des termes précis pour désigner certaines de ces pièces. Toutefois, son imprégnation ancienne dans la société, l'absence de texte dans les notices de montage a amené chacun à se construire un répertoire personnel. Dès la première séance, il sera important d'accorder une phase de recherche collective pour établir une première nomenclature commune. Au cours des séances, l'enseignant pourra néanmoins y apporter les termes utilisés par LEGO ou universels.

Cette séquence exige de la part de l'enseignant un travail de préparation et de gestion du matériel important. Le matériel nécessaire pour cette séquence, hors moteurs, est rangé dans les deux bacs compartimentés placés dans la caisse jaune. Chaque pièce a une case attribuée, signifiée par une étiquette. Lors des phases de manipulation, il est indispensable que les élèves ne retirent que le matériel nécessaire pour le ranger par la suite. Pour responsabiliser les élèves et les impliquer pleinement dans le projet, l'enseignant pourra envisager une répartition des rôles où un élève du groupe aura la charge de fournir le matériel aux élèves monteurs, tandis qu'un autre élève aura la responsabilité de transmettre les instructions de montage.

L'organisation de la classe devra également prendre en compte cette contrainte. On pourra alors envisager un espace, le magasin, éloigné de l'espace de montage, où le chef de la logistique devra venir chercher le matériel nécessaire après avoir rempli un bon de commande qu'il devra transmettre au responsable des stocks. Outre le fait d'assurer une gestion efficace du matériel, la contrainte que pose cette organisation conduira les élèves à anticiper leur construction en élaborant une représentation mentale puis formalisée par un schéma, un dessin. Elle les amènera également à échanger au sein du groupe et à confronter leurs points de vue. Enfin, cette étape pourra leur servir à poser l'écart avec la construction réalisée par la suite.

Enfin, dans cette séquence, la programmation informatique est secondaire. Pour améliorer leur robot, les élèves devront comprendre la "pile de code" (séquence d'instructions pour programmer le robot) transmise au robot pour ajuster quelques valeurs (puissance, durée), mais ils ne devront pas en créer une complètement.

Pour une classe, il est recommandé d'utiliser 3 kits Lego (1 par groupe) et 3 tablettes avec l'application Lego Spike. Au-delà, la gestion du matériel peut devenir difficile.

NB : les séquences 1 et 2 seront à mener uniquement si les élèves n'ont jamais utilisé la matériel Lego Spike.

SEANCE 1 : DECOUVRIR LE KIT

Objectif de la séance : se familiariser avec le kit (matériel et application), premiers éléments de langage

Compétences travaillées :

- Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et expériences réalisées ;
- Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions, dans un vocabulaire précis ;
- Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, graphique, texte) ;
- Expliquer un phénomène à l'oral ou à l'écrit.

Le monde Lego est peut-être familier à certains enfants mais sans doute pas pour tous. Il est donc nécessaire de s'assurer que le matériel pourra être approprié par tous grâce à une activité préalable de découverte.

Certaines pièces peuvent être connues par un usage personnel des élèves mais d'autres inconnues car propres au kit Spike. Les élèves seront donc amenés à émettre des hypothèses sur les fonctions des différentes pièces.

Une rigueur est incontournable au regard du matériel (nombreuses pièces, petites pièces). La boîte est organisée afin de faciliter le rangement des pièces : prévoir ce temps de rangement dans les séances. Prévoir aussi des modalités de travail de groupe qui faciliteront cette gestion matérielle en attribuant différents rôles aux élèves : responsable du « magasin » matériel, commande de pièces, monteurs...

Durée : 60'

Étape Modalité de travail Durée	Consignes	Tâche de l'élève Activité mentale	Rôle de l'enseignant	Matériel Difficultés anticipées Différenciation Réponses attendues /envisagées
Collectif. 10' Présentation du matériel.	« Nous allons utiliser ce matériel permettant de réaliser des prototypes. Nous construirons des robots sauterelles et à la fin nous pourrons faire un tournoi pour voir laquelle est la plus compétitive. » « Voici un kit de matériel avec lequel nous allons mener ce projet en technologie. Connaissez-vous ce matériel ? A quoi sert-il ? L'avez-vous déjà utilisé ? »	Les élèves s'appuient sur leur reconnaissance de la marque (Logo et contenu). Ils indiquent de quoi est composé le matériel (briques)	L'enseignant présente la boîte fermée. Il évalue a priori le degré d'usage des Lego par les élèves. L'enseignant demandera aux élèves s'ils connaissent le mot prototype, ce qu'il leur évoque. Il leur proposera ensuite une définition.	1 caisse LEGO SPIKE principale et 1 tablette avec l'application Lego Spike par groupe

		et à quoi il sert (construire des objets, librement, à partir de notices...) et quel usage ils en ont déjà fait (usage personnel de Lego dans leur univers familial).		
10' Découverte du contenu Par groupe de 4	« Vous allez ouvrir les boîtes, sans sortir le matériel. Que constatez-vous ? » « Pourquoi y-a-t-il des cases ? » « Pourquoi y-a-t-il des étiquettes ? »	Les élèves observent le contenu et remarquent que la boîte est organisée, rangée avec des autocollants pour aider au rangement. Ils soulignent la raison : gestion du matériel. Ils proposent des solutions pour gérer ce matériel (responsable du rangement, différents rôles...).	L'enseignant met à disposition de chaque groupe un kit. Ils pose les questions pour faire avancer l'observation.	Un kit par groupe
10' Par groupe de 4 Première construction	« Chacun va choisir 5 pièces au choix dans le but de construire un avion. Vous avez 3 minutes » « Déposez vos avions au centre de la table. Que constatez-vous ? »	Les élèves prennent les éléments librement, explorent, testent par rapport à leur projet de construction. Ils critiquent les productions : ça a l'air ou pas d'un avion (pourquoi ?) ; le nombre de pièce est respecté ? ; c'est beau ?	L'enseignant passe dans les groupes pour observer la progression des montages. Il apporte une aide aux élèves qui seraient en difficulté. Il prend des photos pour alimenter le retour sur activité, valoriser le travail des élèves sur un blog, un ENT. Il fait remarquer qu'il n'y a pas UNE bonne réponse, mais que chaque production est évaluable par rapport à certains critères objectifs (nombre de pièces, attributs d'un avion) et subjectifs (beau/pas beau, mieux...).	Un kit par groupe

	« Démontez maintenant vos avions quand ils ont été pris en photos, en faisant attention à bien remettre les pièces dans la bonne case »	Chaque élève récupère son avion, le démonte et range les pièces au bon emplacement dans la boîte.	L'enseignant s'assure du respect des consignes de rangement.	
20' Par groupe de 4 Identifier les éléments	« Dans cette boîte, il y a des éléments que vous connaissez et d'autres non. Sortez de la boîte tous ceux que vous ne connaissez pas. » « Parmi celles que vous connaissez, pouvez-vous les décrire ? Les nommer ? Indiquer à quoi ils servent ? » « Parmi celles qui sont inconnues : pouvez-vous les décrire ? Quelles hypothèses faites-vous sur leur fonction ? »	Les élèves sortent les pièces inconnues. Les élèves donnent un nom à chaque élément à l'oral et complètent leur fiche de groupe. Les élèves émettent des hypothèses : ça se branche, ça s'allume, ça bouge...	L'enseignant souligne le fait que tout le monde ne donne pas le même nom aux éléments. Fait remarquer qu'il faudrait se mettre d'accord.	Un kit par groupe Une fiche « Lexique » à compléter par groupe.
10' Collectif Institutionnalisation	« Mettez-vous d'accord collectivement sur les noms des éléments et notez-les sur la fiche collective sur le TNI. Pour ceux qu'on ne sait pas, on laisse vide pour le moment ».	Les différents groupes débattent et se mettent d'accord sur un vocabulaire commun	L'enseignant veille à la prise de parole de tous et aux arguments avancés pour justifier les choix.	Fiche lexique à compléter sur le TNI.

SEANCE 2 : DECOUVRIR L'INTERFACE LOGICIEL

Objectif de la séance : découvrir les éléments techniques propres au kit Lego Spike

Compétences travaillées :

- Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et expériences réalisées ;
- Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions, dans un vocabulaire précis ;
- Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, graphique, texte) ;
- Expliquer un phénomène à l'oral ou à l'écrit ;
- Réaliser en équipe un modèle simple.

Dans cette séance les élèves vont apprendre les fonctions des différents blocs inconnus, comprendre le fonctionnement de l'application et de l'interface de programmation.

Durée : 40'

Étape Modalité de travail Durée	Consignes	Tâche de l'élève Activité mentale	Rôle de l'enseignant	Matériel Difficultés anticipées Différenciation Réponses attendues /-envisagées
15' Prise en main du Hub Groupes de 4 Collectif	« Aujourd'hui nous allons apprendre à utiliser le Hub. » Montrer le Hub. « Pour cela, vous allez lancer l'application LEGO Spike, aller dans Commencer, puis Prise en main »	Les élèves suivent le pas à pas de l'application « Prise en main » Retour sur le vocabulaire et les fonctions du Hub (compléter le lexique).	L'enseignant veille à ce que les élèves aient une bonne compréhension de la lecture de la fiche technique proposée par l'application : code couleur, symboles, organisation de la page...	Kit Lego Spike + tablettes avec l'application Fiche lexique à compléter sur le TNI.
15' Prise en main des moteurs et capteurs Par groupe de 4	« Maintenant nous allons apprendre à utiliser les moteurs et les capteurs. »	Les élèves suivent le pas à pas de l'application « Moteurs et capteurs » et découvrent le rôle de l'appli de programmation.		Kit Lego Spike + tablettes avec l'application

Collectif	« Pour cela, vous allez lancer l'application LEGO Spike, aller dans Commencer, puis Moteurs et capteurs »	Retour sur le vocabulaire et les fonctions des éléments découverts (compléter le lexique).		Fiche lexique à compléter sur le TNI.
10' Par groupe de 4 Identifier les éléments	« Qu'avons-nous appris ? » « Que pouvons-nous faire avec ce matériel qu'on ne peut faire avec les Lego classiques ? »	Les élèves proposent de réaliser des robots, des objets automates.		

SEANCE 3 : Construction de la sauterelle

Objectif de la séance : construire et faire avancer un robot-sauterelle

Compétences travaillées :

- Réaliser en équipe un modèle simple ;
- Décrire le fonctionnement d'un robot, ses caractéristiques ;
- Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, graphique, texte) ;
- Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale ;
- Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et expériences réalisées.

Outre la construction du robot, l'objectif est de mettre en place une organisation de travail s'appuyant sur un protocole expérimental. Les phases de verbalisation et d'institutionnalisation sont donc indispensables pour rendre les élèves autonomes lors des activités, aussi bien lors des phases de réalisation que celles d'observation.

Pour cette séance, les élèves devront utiliser l'application LEGO SPIKE depuis une tablette ou un PC. Dans l'unité 1, ils suivront les instructions de montage de la leçon 2, « la course de sauterelles », ainsi que l'étape de transfert du code vers le robot.

Les 15 premières secondes de la vidéo de présentation peuvent être utilisées comme élément inducteur.

Pour la construction de la sauterelle, les élèves seront répartis par groupes de 3-4 avec une répartition des rôles qui pourra évoluer tout au long de la séquence.

Selon la disposition de la classe, il sera préférable d'éloigner la caisse de matériel de l'espace montage/piste de course

Selon l'avancement des élèves et leurs compétences en programmation et robotique, l'émergence des critères d'amélioration pourra être faite en fin de séance.

Autrement, elle sera organisée en fin de séance 4.

Durée : 40/50'

Étape Modalité de travail Durée	Consignes	Tâche de l'élève Activité mentale	Rôle de l'enseignant	Matériel Difficultés anticipées Différenciation Réponses attendues / envisagées
Collectif. 5' Rappel du projet. Retour sur activité.	« Rappelez-moi sur quoi nous travaillons en technologie. » « Quel est l'objectif final de la séquence? » « Qu'avez-vous appris les séances précédentes ? »	Les élèves réactivent leurs savoirs et émettent des propositions. Ils s'appuient sur les outils, tels que le cahier de l'ingénieur, les affiches, tout écrit formalisé durant les séances précédentes. Ils reformulent les propos de l'enseignant ou des autres élèves.	L'enseignant assure la circulation de la parole. Le cas échéant, il pourra s'appuyer sur des photos prises pendant les séances précédentes projetées pour aider les élèves à reformuler les activités menées. Il veille à l'utilisation du vocabulaire dégagé lors de	TNI, vidéoprojecteur + PC. Affiches des séances précédentes. Caisse LEGO SPIKE principale. Support d'institutionnalisation (//carnet de l'ingénieur).

			séances précédentes et fait reformuler les propositions des élèves à d'autres élèves pour s'assurer de la compréhension de chacun.	
5-10' Passation de la consigne. Préparation de l'espace expérimental. 3 groupes de 4 élèves.	"Aujourd'hui, nous allons rentrer un peu plus dans le projet. » « Dans chaque groupe, vous allez construire une sauterelle et la faire avancer. » « Pour cela, vous allez lancer l'application LEGO Spike, aller dans Unité, puis unité d' <i>intervention</i> , et leçon 2. » « En cliquant sur le bandeau de droite, vous irez à l'étape « construire ». » « Tout d'abord, vous allez vous répartir les rôles : un chef logistique qui viendra chercher le matériel nécessaire puis le donnera aux monteurs ; 1 superviseur qui va dicter les consignes de montage et s'assurera qu'elles sont respectées ; deux monteurs qui assembleront le robot ».	Les élèves sollicitent l'enseignant en cas d'incompréhension ou pour obtenir des informations complémentaires. Ils reformulent les consignes. Ils organisent leur espace de travail et se répartissent les rôles. Les élèves se répartissent les rôles dans le groupe.	L'enseignant passe les consignes et s'assure de leur compréhension en les faisant reformuler par certains élèves. Il renvoie les questions et reformulations des élèves aux groupes afin qu'ils valident ou apportent un complément d'information. L'enseignant insiste sur la taille de certaines pièces, la facilité de les perdre et donc l'importance du chef logistique.	Une fiche avec les consignes avec captures d'écran pour ouvrir l'application (cf. présentation générale des unités). <u>Points de vigilance :</u> Pour aider les élèves, dans un premier temps, l'enseignant pourra lancer l'application pour les élèves. On pourra prévoir des étiquettes pour identifier le rôle de chaque élève dans le groupe.
15-20' Par groupes de 4. Construction de la sauterelle.	Consignes de montage sur l'application, téléchargées au format PDF, ou sur support papier.	Chaque élève assure son rôle. Ils échangent entre eux pour contrôler la compréhension du schéma de montage. Ils remplissent leur support d'institutionnalisation (carnet de l'ingénieur). Ils réalisent le schéma du robot construit, écrivent un court texte pour	L'enseignant passe dans les groupes pour observer la progression des montages. Il prend des photos pour alimenter le retour sur activité, valoriser le travail des élèves sur un blog, un ENT. Il apporte une aide selon les sollicitations des groupes.	Tablette ou PC. Application LEGO Spike. Unité d' <i>in(ter)vention</i> , leçon 2. Vidéo de présentation : 15 secondes. 1 caisse LEGO SPIKE principale par groupe. Un espace (deux tables collées) par groupe.

		décrire leur robot, notent leur observations personnelles.		Support d'institutionnalisation (//carnet de l'ingénieur). Optionnel : bon de commande (selon l'organisation choisie par l'enseignant).
10-15' Par groupes de 4. Faire avancer le robot.	« Maintenant que vous avez monté votre robot, vous allez les présenter. Avez-vous compris comment ils fonctionnent ? » « A présent, vous allez faire avancer votre robot. » « Pour cela, vous allez connecter votre robot à la tablette (ou au pc) grâce au câble USB. Ensuite, vous allez transférer le programme dans le robot et le lancer. » « Vous noterez ensuite vos observations sur son fonctionnement dans votre carnet. Cela nous servira à savoir ce qu'il faut améliorer ». »	Chaque groupe montre sa sauterelle. En s'appuyant sur les écrits réalisés, ils décrivent leur robot, son fonctionnement. Les monteurs s'occupent de la sauterelle. Les deux autres élèves réalisent les premières observations. Les élèves échangent entre eux sur le déplacement opéré.	L'enseignant fait circuler la parole, renvoie les propos des groupes aux autres élèves pour validation. Il note les propositions des élèves sur une affiche, au tableau, en leur demandant de justifier leur propos. Il présente ensuite la consigne à l'aide du TNI, si possible. L'enseignant passe dans les groupes. Il aide à la formulation des observations, si nécessaire.	Tablette ou PC. Application LEGO Spike. Unité d' <i>in(ter)vention</i> , leçon 2. Robot sauterelle. Câble USB. Un espace (deux tables collées) par groupe. Support d'institutionnalisation (//carnet de l'ingénieur). <u>Points de vigilance :</u> Le chargement et lancement du programme n'est pas difficile. Toutefois, certains élèves pourront avoir besoin que l'enseignant le fasse devant eux. Selon les compétences des élèves sur la programmation informatique, un temps dédié et explicite à la lecture du programme devra être envisagé et impactera de fait la durée de la séance.
5-10' Bilan de séance : - retour sur activité. - institutionnalisation Démontage et rangement du matériel.	« Qu'avons-nous vu aujourd'hui ? » « Qu'avons-nous appris ? » « Sur quoi portera notre travail la séance prochaine ? »	En s'appuyant sur les écrits de travail, les éventuelles photos prises par l'enseignant, les élèves explicitent les tâches réalisées, les activités mises en œuvre. Les élèves démontent leur sauterelle et rangent les pièces dans les compartiments prévus.	L'enseignant fait circuler la parole, renvoie les propositions au groupe pour reformulation et validation. Il note les observations des élèves pour accompagner la phase d'institutionnalisation.	Traces écrites produites par les élèves, photos prises pendant les activités, robots, application LEGO SPIKE.

SEANCE 4 : création d'un premier prototype

Objectif de la séance : élaborer un prototype de robot

Compétences travaillées :

- Réaliser en équipe un modèle simple ;
- Interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;
- Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question technologique ;
- Utiliser les outils mathématiques adaptés : outils de mesure de longueurs, durées.
- Choisir et utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure ; réaliser une expérience (un prototype) ;
- Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, graphique, texte) ;
- Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale ;
- Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et expériences réalisées.

Cette séance s'appuie sur la leçon 2 de l'unité 1 de l'application LEGO SPIKE. Elle reprend notamment les étapes 4 et 5.

Dans cette séance, les élèves vont découvrir et mettre en œuvre la notion de prototype. Dans un premier temps, ils reconstruiront la sauterelle. Pour établir des critères objectifs d'amélioration, ils la feront avancer sur une piste de 50 cm graduée au centimètre près pour permettre la réalisation de mesures précises.

Ensuite, après une mise en commun, des critères d'amélioration seront mis en évidence parmi lesquels les pattes, la durée d'activité des moteurs et leur puissance. Ces critères seront reportés dans un tableau qui sera complété lors des essais.

Au terme de cette phase, l'enseignant présentera le travail de prototypage à réaliser ainsi que la notion de prototype. Dans cette première étape de prototypage, on proposera aux élèves certaines pièces. Les élèves reporteront les résultats de leurs tests dans le tableau pour identifier les critères d'amélioration efficaces.

Les résultats des tests ainsi que les observations menées seront mis en commun en fin de séance et serviront de trame de travail pour la séance suivante.

Chaque phase de recherche, de mise en commun fera l'objet d'un retour à l'écrit (dans l'outil de formalisation).

Les rôles dans les groupes d'élèves seront permutés.

Durée : 55'

Étape Modalité de travail Durée	Consignes	Tâche de l'élève Activité mentale	Rôle de l'enseignant	Matériel Difficultés anticipées Différenciation Réponses attendues /-envisagées
5' Rappel du projet. Retour sur activité.	« Rappelez-moi sur quoi nous travaillons en technologie. » « Quel est l'objectif de cette séquence ? » « Qu'avez-vous appris les séances précédentes ? »	Les élèves réactivent leurs savoirs et émettent des propositions. Ils s'appuient sur les outils, tels que le cahier de l'ingénieur, les affiches, tout	L'enseignant assure la circulation de la parole. Le cas échéant, il pourra s'appuyer sur des photos prises pendant les séances précédentes projetées	Affiches, tout support d'institutionnalisation créé. Photos prises durant la séance précédente. TNI. Application LEGO SPIKE

		écrit formalisé durant les séances précédentes. Ils reformulent les propos de l'enseignant ou des autres élèves.	pour aider les élèves à reformuler les activités menées. Il veille à l'utilisation du vocabulaire dégagé lors de séances précédentes et fait reformuler les propositions des élèves à d'autres élèves pour s'assurer de la compréhension de chacun.	
5' Présentation du cadre d'expérimentation	« Aujourd'hui, nous allons commencer à réfléchir à comment améliorer la sauterelle pour la course ». Avez-vous une idée de la méthode à utiliser ? » Avez-vous déjà identifié ce que l'on pourrait améliorer dans la sauterelle et les indices qui nous permettraient de savoir quoi améliorer ? »	Les élèves organisent leur espace de travail. Ils préparent leur support d'observation (carnet d'ingénieur, cahier de sciences, de brouillon, ...).	Présentation de la séance : les activités, les enjeux. L'enseignant note les propositions des élèves au tableau. Il engage un débat entre les élèves, si nécessaire. Enfin, il complète les propositions des élèves en présentant le cadre expérimental. Le parallèle avec les compétitions sportives pourra être fait à ce moment pour justifier cette organisation.	TNI. Application LEGO SPIKE
15' Elaboration des critères d'amélioration	« Tout d'abord, vous allez reconstruire la sauterelle et la faire avancer grâce au programme présent dans la tablette. Cette fois-ci, pour comparer les résultats entre sauterelles de manière équitable, vous allez faire avancer sur une piste que je vous ai préparée. » « Aujourd'hui, vous allez changer de rôle dans le groupe. »	Les élèves construisent la sauterelle et la font avancer sur la piste. Ils notent leurs observations sur le support prévu. Par groupe, ils échangent sur les critères d'améliorations identifiés.	L'enseignant circule entre les groupes et relance leur réflexion en leur demandant si la sauterelle est arrivée au bout de la piste et comment faire pour qu'elle y arrive ou qu'elle y arrive plus vite.	1 caisse LEGO SPIKE principale par groupe. Un espace (deux tables collées) par groupe. Support de formalisation (//carnet de l'ingénieur). Optionnel : bon de commande (selon l'organisation choisie par l'enseignant). Tablette ou PC. Bande de 50 cm graduée au cm près.

<p>5' Bilan intermédiaire</p>	<p>« Qu'avez-vous observé ? » « Comment faire pour qu'elle aille plus vite ? »</p>	<p>Retour sur activité. Les élèves décrivent l'activité réalisée. Ils détaillent les observations faites, émettent des hypothèses.</p>	<p>L'enseignant oriente les échanges pour faire dégager les critères d'amélioration. Il les note sur un support d'institutionnalisation qui sera ensuite formalisé sous la forme d'un tableau pour reporter les différentes observations des tests ultérieurs.</p>	<p>Sauterelles. Notes des élèves. TNI. Support d'institutionnalisation. Bande de 50 cm graduée au cm près.</p> <p><u>Point de vigilance :</u> Il est possible que les élèves restent sur l'observation des points négatifs, « elle ne va pas assez vite, elle n'a pas assez de pattes, ... ». L'enseignant pourra alors les aider en formalisant les propositions des élèves sous la forme d'un tableau « problème/solution ». L'une des difficultés de cette phase réside dans le programme, notamment la question du temps. En effet, l'activité de la sauterelle est conditionnée dans le programme par la puissance mais également par le temps de distribution de l'énergie du hub aux moteurs. On pourra alors faire une analogie avec les différentes minuteriers existantes dans le vie courante (photos ou vidéos à prévoir).</p> <p><u>Réponses attendues :</u> Mettre plus de pattes. Augmenter la puissance. La faire avancer plus loin. Mettre des roues à la place.</p>
-----------------------------------	--	--	--	---

<p>15-20' Réalisation du prototype / essais</p>	<p>« Maintenant, je vais vous proposer un certain nombre de pièces. Avec celles-ci, vous allez chercher à construire un prototype avec de nouvelles pattes pour essayer d'améliorer ses déplacements. » Il faudra que la sauterelle avance plus vite et plus loin. » « Vous noterez vos observations après chaque essai. Vous pourrez dessiner votre robot amélioré. » « Même si vous avez les mêmes pièces, vous pouvez faire des pattes différentes. »</p>	<p>Les élèves réalisent le montage. Ils échangent sur les améliorations produites et en mesurent les effets grâce la piste graduée. Selon l'avancement des élèves, les groupes pourront tester plusieurs types de montage.</p>	<p>L'enseignant circule dans les groupes pour aider les élèves.</p> <p>Il observe les productions des élèves pour identifier les réussites et les difficultés éventuelles qui seront proposées au groupe lors de la mise en commun.</p>	<p>Sauterelles. 1 caisse LEGO SPIKE principale par groupe. Éléments de montage LEGO prévus dans l'étape 5 de la leçon 2 de l'application.</p> <p>Un espace (deux tables collées) par groupe. Support de formalisation (//carnet de l'ingénieur). Optionnel : bon de commande (selon l'organisation choisie par l'enseignant). Bande de 50 cm graduée au cm près. Tablette ou PC avec l'application lancée.</p>
<p>5' Bilan de la séance Rangement du matériel.</p>	<p>Qu'avez-vous réalisé ? Qu'avez-vous observé ?</p> <p>Comment pourrait-on faire pour améliorer encore plus la sauterelle ?</p>	<p>Retour sur activité. Les élèves exposent leur construction et expliquent les améliorations apportées ainsi que le questionnement persistant.</p>	<p>L'enseignant fait circuler la parole. Il note les propositions des élèves. Selon les propositions des élèves, l'enseignant aura peut-être à orienter les débats en s'appuyant sur les critères d'amélioration.</p>	<p>TNI. Tout support d'institutionnalisation. Sauterelles des groupes.</p> <p>Lors de cette phase, on attendra des élèves une observation fondée sur les critères de réussite établies dans la phase précédente. Cette étape permettra une projection vers la séance suivante.</p>

SEANCE 5 : création d'un prototype – production libre

Objectif de la séance : élaborer un prototype de sauterelle.

Compétences travaillées :

- Réaliser en équipe un modèle simple ;
- Interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;
- Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question technologique ;
- Utiliser les outils mathématiques adaptés : outils de mesure de longueurs, durées.
- Choisir et utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure ; réaliser une expérience (un prototype) ;
- Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, graphique, texte) ;
- Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale ;
- Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et expériences réalisées.

Cette séance reprend l'organisation mise en place lors de la séance précédente. Lors de celle-ci, les groupes d'élèves vont mettre en œuvre de manière plus autonome le protocole expérimental travaillé depuis le début de la séquence. En effet, après un retour sur activité destiné à reposer le cadre expérimental, les élèves chercheront d'autres prototypes en s'appuyant sur les critères d'amélioration dégagés dans la séance précédente. Ils pourront également utiliser tout le matériel disponible dans le pack principale LEGO SPIKE (caisse jaune). L'enseignant prendra néanmoins soin de retirer les moteurs supplémentaires.

Chaque essai, prototype créé fera l'objet d'une formalisation sous la forme d'un schéma.

Selon l'organisation choisie par l'enseignant, le report des observations se fera dans un tableau ou sous la forme d'un texte. Pour aider les élèves, l'enseignant veillera particulièrement à faire expliciter ou expliciter les éléments d'observation à prendre en compte.

Durée : 60'

Étape Modalité de travail Durée	Consignes	Tâche de l'élève Activité mentale	Rôle de l'enseignant	Matériel Difficultés anticipées Différenciation Réponses attendues /-envisagées
5' Rappel du projet. Retour sur activité.	« Rappelez-moi sur quoi nous travaillons en technologie. » « Quel est notre objectif final ? » « Qu'avez-vous appris les séances précédentes ? » « Pouvez-vous me rappeler ce qu'est un prototype ? »	Les élèves réactivent leurs savoirs et émettent des propositions. Ils s'appuient sur les outils, tels que le cahier de l'ingénieur, les affiches, tout écrit formalisé durant les séances précédentes. Ils reformulent les propos de l'enseignant ou des autres élèves.	L'enseignant assure la circulation de la parole. Il pourra s'appuyer sur des photos prises pendant les séances précédentes pour aider les élèves à reformuler les activités menées. Le cas échéant, l'enseignant réoriente les débats pour faire émerger les critères d'amélioration et les essais réalisés.	Affiches, tout support d'institutionnalisation créé. Photos prises durant la séance précédente. TNI. Application LEGO SPIKE

<p>5' Présentation de l'activité</p>	<p>« Aujourd'hui, nous allons continuer à travailler sur l'amélioration des prototypes. Pour cela, vous disposerez de toutes les pièces de la caisse. » « Pour tester vos prototypes, vous utiliserez la piste graduée et vous noterez vos observations. » « Je vous rappelle que la sauterelle doit être la plus rapide. »</p>	<p>Les élèves reformulent les consignes de l'enseignant. Ils préparent l'espace expérimental.</p>	<p>L'enseignant donne les consignes aux élèves. Il les fait reformuler aux élèves pour s'assurer de leur compréhension.</p>	<p>Consigne inscrite au tableau. TNI. Application LEGO SPIKE</p>
<p>40' Par groupes</p>		<p>Les élèves réalisent des montages et les testent sur la piste. Ils notent leurs observations dans leur cahier de l'ingénieur, le tableau.</p>	<p>L'enseignant circule dans les groupes. Il veille à ce que les élèves analysent les performances de leur prototype.</p>	<p>1 caisse LEGO SPIKE principale par groupe. Un espace (deux tables collées) par groupe. Support d'institutionnalisation (/carnet de l'ingénieur). Optionnel : bon de commande (selon l'organisation choisie par l'enseignant). Bande de 50 cm graduée au cm près. Tablette ou PC avec l'application lancée. <u>Point de vigilance :</u> L'écueil de cette phase est que les élèves peuvent se lancer dans une expérimentation exhaustive de toutes les possibilités de montage, sans pour autant viser une amélioration d'un modèle spécifique. Dans ce cas, l'enseignant pourra recadrer les groupes en restreignant le matériel disponible.</p>

<p>5-10' Bilan de la séance Rangement du matériel.</p>	<p>Qu'avez-vous réalisé ? Qu'avez-vous observé ?</p>	<p>Retour sur activité. Les élèves exposent leur construction et expliquent les améliorations apportées ainsi que le questionnement persistant.</p>	<p>L'enseignant fait circuler la parole. Il note les propositions des élèves. Selon les propositions des élèves, l'enseignant aura peut-être à orienter les débats en s'appuyant sur les critères d'amélioration. Selon l'avancement des groupes, il faudra peut-être prévoir une séance supplémentaire.</p>	<p>TNI. Support d'institutionnalisation. Sauterelles construites.</p>
--	--	---	--	---

SEANCE 6 : course de sauterelles

Objectif de la séance : évaluer les prototypes réalisés.

Compétences travaillées :

- Réaliser en équipe un modèle simple ;
- Interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;

Au cours de cette séance, les élèves vont mettre en compétition leurs sauterelles. Selon les constructions réalisées, l'enseignant pourra réaliser des courses à thème en fonction du nombre de pattes, du mode de déplacement (mouvements des pattes).

Cette séance se place dans le cadre d'une évaluation positive. Toutes les productions seront valorisées.

L'enseignant portera une attention particulière sur la précision des élèves dans la formulation de leurs observations, tant du point de vue du lexique, que de la construction syntaxique.